

## *Historia de los cambios tecnológicos en el agro argentino y el rol de las firmas multinacionales, 1970-2016*

### *The history of technological changes in Argentine agricultural sector and the role of multinational firms, 1970-2016*

**Pablo Wahren\***

#### RESUMEN

Este artículo analiza los cambios tecnológicos que transformaron al sector agrícola argentino en las últimas cuatro décadas. Para ello se presentan los cambios tecnológicos del período a nivel local e internacional y se traza un vínculo entre ellos. Se argumenta que estos cambios implicaron reemplazar un modelo productivo basado en un paquete local por otro configurado a escala global, y se destaca que si bien la aplicación del modelo, en el ámbito nacional, requirió adaptaciones por parte de actores locales estuvo impulsada y liderada por un conjunto de firmas multinacionales.

Palabras clave: sector agrícola, cambio tecnológico, globalización, Argentina.

#### ABSTRACT

This article analyses the technological changes that transformed the Argentine agricultural sector in the last four decades. Technological changes occur both locally and internationally, drawing a link between them. It will be argued that these changes involved the replacement of a productive model based on a local package to a globally configured one. On this purpose, it will be emphasized that the application of the model at the national level required adaptations by local actors but was promoted and led by a group of multinational firms.

Keywords: agricultural sector, technological change, globalization, Argentina.

---

\* Becario Doctoral del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, en el Centro de Innovación de los Trabajadores, Universidad Metropolitana para la Educación y el Trabajo (UMET). Docente en la Universidad de Buenos Aires y en la UMET.

Fecha de recepción: 6 de enero de 2020

Fecha de aceptación: 28 de febrero de 2020

## *Introducción*

El proceso de cambio tecnológico que transformó al sector agrícola argentino desde la década de 1970 es indisoluble de los cambios ocurridos a nivel mundial. Entre ellos, dos fenómenos adquieren particular relevancia. En primer lugar, la Revolución Verde (RV), que implicó la aparición de nuevas variedades de alto rendimiento, el uso intensivo de fertilizantes y agroquímicos, y un aumento de la mecanización (Teubal, 2003; Solbrig, 2004; Bisang, 2011; Otero, 2013); en segundo término, la denominada Revolución Biotecnológica, en ella se destacó la introducción de organismos genéticamente modificados (Bisang et al, 2008; Sztulwark, 2012). Mientras en Argentina la primera fue adoptada en forma tardía, la segunda se desarrolló tempranamente.

Si el agro argentino copió tardía e imperfectamente la denominada “revolución verde”, en la actualidad se ubica entre los países de avanzada en la actual “revolución biotecnológica” (Bisang y Kosacoff, 2006, p. 1).

Así, en la actualidad se configura un nuevo paradigma tecno-productivo, en el que la producción agrícola se concentra en unos pocos cultivos de alto rendimiento, y las soluciones a los problemas tienden a centralizarse en una reducida variedad de opciones diseñadas por este paradigma (Otero, 2013). De hecho, el aumento de la superficie agrícola y las nuevas formas de producción implicaron la desarticulación de formas de producción de la agricultura familiar, la homogeneización del paisaje rural, una pérdida de biodiversidad y el desplazamiento de comunidades campesinas (Aizen, Garibaldi y Dondo, 2009; Pástor, Wahren y Concheiro, 2017).

El proceso de innovación y difusión de la Revolución Verde estuvo liderado por los institutos de investigación de los países centrales, mientras que la Revolución Biotecnológica fue protagonizada por grandes firmas multinacionales, principalmente provenientes de la industria química (Hewitt de Alcántara y Blanco, 1978; Sztulwark, 2012). No obstante, cabe destacar que la adopción de estas técnicas en cada país requirió la participación de actores locales capaces de adaptar la tecnología a las características propias de cada suelo. En Argentina se destacaron el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), la Asociación Argentina de

Consortios Regionales de Experimentación (AACREA) y la Asociación Argentina de Productores en Siembra Directa (AAPRESID) (Pengue, 2005; Hernández y Gras, 2016).

En este sentido, la agricultura no está exenta del proceso de globalización registrado en la industria desde la década de 1960. En efecto, en el ámbito académico existe cierto consenso en que, del igual modo que en el sector industrial, el sector agrario pasó a organizarse en una lógica globalizada de cadena, con preeminencia de empresas multinacionales en los eslabones claves. Un aspecto común de estas miradas es que las empresas transnacionales ligadas al desarrollo químico y biotecnológico comandan el proceso innovativo, siendo las responsables y difusoras de las principales transformaciones tecnológicas y de los cambios en los marcos regulatorios para aprobar el uso de nuevas tecnologías (Teubal, 2001; Pengue, 2005; Otero, 2013). Autores como Humphrey (2006), Lee, Gereffi y Beuvais (2012) y Bisang, Anlló y Campi (2008) aplican el concepto de Cadenas Globales de Valor (CGV) para el agro, en tanto otros, como Sztulwark (2012), aplican el concepto de Cadena Global de Producción.

En la segunda sección, se presentan las discusiones en torno a las características del sector agrícola en la etapa actual del capitalismo mundial. En la tercera sección, se presentan las transformaciones que sufrió la agricultura argentina desde la década de 1970, trazando el vínculo con las transformaciones acaecidas a nivel internacional. En la cuarta sección, se analiza el rol de las firmas multinacionales en este proceso y su relevancia actual. Por último, se desarrollan las conclusiones.

### *El sector agrícola en la globalización*

En las décadas de 1970 y 1980 las compañías manufactureras y comercializadoras de los países centrales establecieron su producción en el este de Asia, México y un pequeño conjunto de otros lugares, con el propósito de reducir los costos de producción y exportar productos terminados a sus mercados nacionales. De productos terminados pasaron a incluir también componentes y subconjuntos. Asimismo se extendieron de las industrias manufactureras a la energía, producción de alimentos y todo tipo de servicios, call centers, empresas de contabilidad e incluso actividades centrales de investigación y desarrollo (I + D) (Gereffi y Lee, 2012; Gereffi y Sturgeon, 2013).

Algunos autores afirman que estas transformaciones sucedidas en la industria también alcanzaron al agro (Humphrey, 2006; Gereffi y Lee, 2012;

Lee, Gereffi y Beauvais, 2012). Para ellos, el agro conforma una Cadena Global de Valor compuesta fundamentalmente por cuatro fases. El primer eslabón es el de los insumos como semillas y agroquímicos. El segundo eslabón es el de la producción, donde predominan productores locales diseminados, que utilizan las técnicas desarrolladas por las firmas transnacionales para producir para el mercado local y mundial. El tercer eslabón implica el procesamiento de la producción primaria como alimento u otro tipo de manufactura. El cuarto eslabón implica la distribución y comercialización de los productos. En este enfoque son los grandes demandantes globales como Walmart, la compañía más grande de comercialización de alimentos, quienes ejercen el rol de firmas líderes al determinar qué se produce y fijar los estándares de producción.

Desde Argentina, los trabajos de Bisang, Salvatierra y Anlló (2010) y Bisang (2011) señalan que el agro cada vez se encuentra más organizado bajo un esquema de Cadena Global de Valor. Sin embargo, a diferencia de la visión de Humphrey, Gereffi y Lee, esta interpretación señala que en la cadena existen distintos nodos de poder y no una firma líder que ejerce control sobre toda la cadena. Ellos son los proveedores especializados de insumos (maquinaria y paquete tecnológico); el segmento comercializador y de primer procesamiento que basa su poder en el acopio y en la capacidad de superar la escala mínima requerida para la comercialización; las grandes marcas alimenticias que realizan el segundo procesamiento industrial donde aparecen; y los grandes supermercados e hipermercados que controlan entre el 40 y el 60% de la producción agropecuaria. En todos ellos predominan las firmas multinacionales. Por su parte, los productores de materias primas constituyen el eslabón más débil en esta cadena, por ser el sector más atomizado y por lo tanto sujeto a la competencia (Bisang, Anlló y Campi, 2008).

En el marco de esta transformación global el agro reemplaza parcialmente la lógica de las ventajas comparativas estáticas, basadas en el suelo y el clima, por las ventajas dinámicas, basadas en la organización y la tecnología (Bisang, Anlló y Campi, 2008).

Sztulwark (2012) utiliza el concepto de Cadena Global de Producción para referirse a la organización de la producción en el agro, definidas como *“una secuencia de funciones transaccionalmente conectadas en las que cada etapa agrega valor al proceso de producción de bienes y servicios”* ([Dicken, 2003] Sztulwark, 2012: 54).

En la cadena existen tres grandes segmentos. El primero es el agrícola, constituido por la producción agrícola en sí misma. Este segmento se organiza en un mercado atomizado, produce mayoritariamente bienes

indiferenciados y es tomador de precios internacionales. En segundo lugar se encuentra el segmento industrial, cuya actividad principal es el mejoramiento vegetal convencional. Es un segmento más concentrado que el primero, con participación de firmas nacionales y multinacionales. Por último se encuentra el segmento biotecnológico, donde se realizan las innovaciones radicales. Éste se concentra en unas pocas multinacionales que presentan altas capacidades tecnológicas, elevados niveles de gasto en investigación y desarrollo, capacidad comercial, acceso a financiamiento, y capacidad para afrontar los costosos procesos regulatorios de aprobación de nuevos productos a escala internacional y de litigar para defender derechos de propiedad intelectual a escala global (Sztulwark, 2012). En línea con esta idea se ubican Bisang y Gutman (2005). Desde esta visión, las empresas que comandan la cadena se encuentran en el segmento biotecnológico al ser las que determinan los procesos productivos con sus innovaciones. Lo que por tanto le asigna un rol preponderante en la cadena a las firmas multinacionales que acaparan este rubro. En este sentido, destacan que

la estrategia del conjunto queda fuertemente condicionada/inducida por los agentes que dominan la generación y difusión de las tecnologías principales y que una parte importante de ellas es desarrollada actualmente por capital privado transnacional” (Bisang y Gutman, 2005, 127).

Otros autores también presentan matices a la hora de considerar al agro como Cadena Global de Valor. Smichowski, Durand y Knauss (2016) señalan que la división del trabajo a través de CGV se caracteriza por el comercio de valores de uso intermedios con un valor de cambio formal, donde predomina una relación asimétrica entre la firma líder y las demás por el intercambio de mercancías incompletas que se completan recién al atravesar los distintos eslabones que componen la cadena. Dado que los productos primarios pueden considerarse bienes finales cuyo precio es fijado por el mercado, concluyen que el agro no puede ser considerado una Cadena Global de Valor.

A modo de cierre, si bien existe controversia en torno a si el agro puede considerarse o no una cadena global de valor, en tanto no pareciera existir un tipo de firma líder que cumpliera las características típicas de gobernanza, existe consenso en que la producción agraria se encuentra inserta en una cadena productiva que trasciende las fronteras y donde existe una fuerte presencia de firmas multinacionales en los eslabones claves. Como expresa Teubal:

(...) esta etapa en la evolución del capitalismo se ha ido consolidando un sistema agroindustrial mundial, dominado por grandes corporaciones transnacionales agroindustriales que operan en la provisión de insumos y

tecnología, procesan productos de origen agropecuario, comercializan internacionalmente esta producción, y realizan gran parte de la investigación de punta en materia agropecuaria (Teubal, 2001: 52).

En otras palabras, la existencia de un modelo productivo difundido a escala mundial con fuerte preeminencia de firmas transnacionales como impulsoras y actores claves del modelo parece un concepto consensuado. En este artículo utilizaremos el término *transnacionalización* para referirnos a estas características, como lo hacen Teubal (1995), Pengué (2005) y Carabajal (2013).

## *La aplicación de un modelo importado*

### *La Revolución Verde*

Las transformaciones ocurridas en el agro argentino no pueden entenderse sin contextualizarlas en los grandes cambios ocurridos en el sector a nivel internacional, en un proceso que se dio a conocer como la Revolución Verde (RV).

Se denomina RV al desarrollo de variedades de granos modernas y de alto rendimiento popularizado a fines de la década de 1950. Fue el resultado de los avances científicos de centros de investigación de agricultura, internacionales y nacionales, que derivaron en un notable incremento de la producción agraria mundial (Evenson, 2003). Los orígenes se remontan a investigaciones y avances en la agricultura estadounidense en la década de 1930, aunque su punto de partida se encuentra en 1943 cuando la Fundación Rockefeller y el gobierno de México fundaron el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) con el objetivo de desarrollar variedades mejoradas de maíz y trigo en el sur de México (Hewitt de Alcántara, 1978). En los años 1960 el éxito del programa se había expandido a escala mundial y en una visita que realizó William Gaud, director de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), a Pakistán y la India acuñó el término Revolución Verde para referirse a la mejora en la agricultura de esos países.

Estos y otros desarrollos en el campo de la agricultura contienen los cimientos de una nueva revolución. No es una Revolución Roja violenta como la de los soviéticos, ni es una Revolución Blanca como la del Sha de Irán. Yo la llamo a la Revolución Verde (Gaud, 1968: 1).

Los primeros avances se registraron en trigo, cuando los desarrolladores de semillas incorporaron genes enanos de variedades provenientes de Japón que permitieron desarrollar variedades de tallo más cortas. De este modo, las plantas podían dedicar mayor parte de la energía a la producción del grano y relativamente menos al tallo o la hoja. A su vez estas variedades respondían mejor a los fertilizantes que las tradicionales. La incorporación de este nuevo tipo de semillas permitió rápidamente un aumento del rendimiento. Posteriormente, en Filipinas, el Instituto Internacional de Investigación del Arroz (IRRI), perteneciente a la misma red de institutos, desarrolló variedades de arroz de baja estatura aumentando la productividad del cultivo. Las variedades enanas se adaptaron rápidamente a otros ambientes. En los siguientes años los avances se fueron trasladando a distintos cultivos, en los que *a priori* era más dificultoso realizar el mejoramiento genético debido a la falta de germoplasma<sup>1</sup> de calidad disponible (Evenson y Gollin, 2003; Elías Fereres, 2010).

El nuevo modelo productivo consistió en tres innovaciones principales (Solbrig, 2004; Otero, 2008; Sztulwark, 2012):

- a) Desarrollo de variedades de semillas de mayor rendimiento.
- b) Uso intensivo de fertilizantes, herbicidas y pesticidas.
- c) Aumento de la mecanización.

La revolución verde constituyó un nuevo paradigma tecnológico, a partir del cual las técnicas productivas a nivel internacional se homogeneizaron, en el cual la producción comenzó a concentrarse en unos pocos cultivos de alto rendimiento y los problemas agrícolas tendieron a ser resueltos con una reducida variedad de opciones. Por este motivo, la revolución verde trajo aparejada una pérdida de la biodiversidad (Otero, 2013; Pastor, Wahren y Concheiro, 2017).

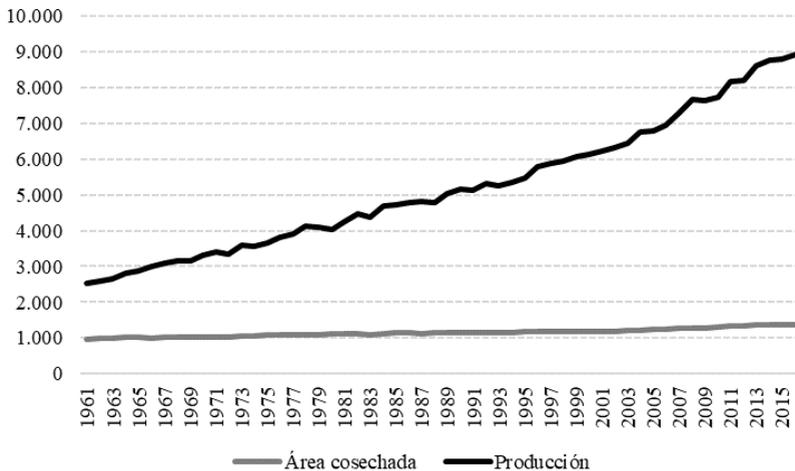
En la década de 1980 comenzó una nueva fase donde se destaca el desarrollo de Organismos Genéticamente Modificados (OGM) o transgénicos, por ello se la suele denominar Revolución Biotecnológica (Bisang et al, 2008). Una planta transgénica es aquella donde se introducen uno o más genes nuevos o se modifican genes propios a partir de un proceso conocido como ingeniería genética (Sztulwark, 2012).

El primer evento transgénico se logró en 1984 cuando se logró desarrollar una semilla resistente a antibióticos mediante la incorporación del plásmido

---

<sup>1</sup> El germoplasma es el conjunto de genes que se transmite a través de la reproducción.

Gráfico 1. Mundo. Área cosechada y producción.  
En millones de hectáreas y toneladas.



Fuente: elaboración propia en base a FAO.

de *Escherichia coli*, utilizando la *Agrobacterium tumefaciens* (actualmente denominada *Rhizobium radibacter*) como vector. Un año más tarde Monsanto logró generar el clon que genera resistencia al glifosato y que revolucionó la producción de soja (Pengue, 2005).

Hasta mediados del siglo XX el aumento de la producción agropecuaria se daba a partir de incrementos en el área sembrada, mientras que desde la segunda mitad del siglo XX el 80% del incremento en la producción se debe a la intensificación de los cultivos por unidad de superficie. Según los datos de la FAO, entre 1961 y 2016 la producción agrícola mundial se incrementó en un 251,8% sobre una superficie cosechada que creció en 42,6%.

A diferencia del período de laRV, en la RB el grueso de las investigaciones biotecnológicas y el posterior desarrollo y comercialización estuvieron fundamentalmente a cargo de empresas del sector privado, que tienen su sede central en los países industrializados. Este cambio ocurrió en el marco de transformaciones institucionales, donde se destaca el fallo de la Corte Suprema de Justicia de Estados Unidos que extendió por primera vez la protección de patentes a organismos vivos (Pengue, 2005; Sztulwark, 2012).

Así, se presenta un marcado contraste en relación al modo de difusión tecnológica de la revolución verde, en que existía un liderazgo claro de las instituciones públicas de fomento agrícola. (...) Más bien, responde a los

modos propios de una época histórica particular en la que los agentes privados liderados por un grupo relativamente acotado de firmas transnacionales ejercen la función de comando del proceso productivo y tienen un rol decisivo, tanto en la difusión de tecnología como en la construcción institucional (Sztulwark, 2012: 77).

La transformación tecnológica registrada en el campo argentino durante las últimas cuatro décadas es indisoluble de las innovaciones a nivel mundial y por lo tanto las firmas transnacionales jugaron un rol central. En ese sentido se verá a continuación cómo los cambios en la producción nacional fueron de la mano de la introducción de una lógica de producción con mayor preeminencia de las firmas transnacionales en eslabones claves.

### *La revolución verde en Argentina*

En Argentina los efectos de la RV se sintieron tardíamente. Recién a partir de la década de 1970 el país incorporó la mecanización, el uso de semillas híbridas y la aplicación masiva de fertilizantes (Bisang y Kosacoff, 2006)

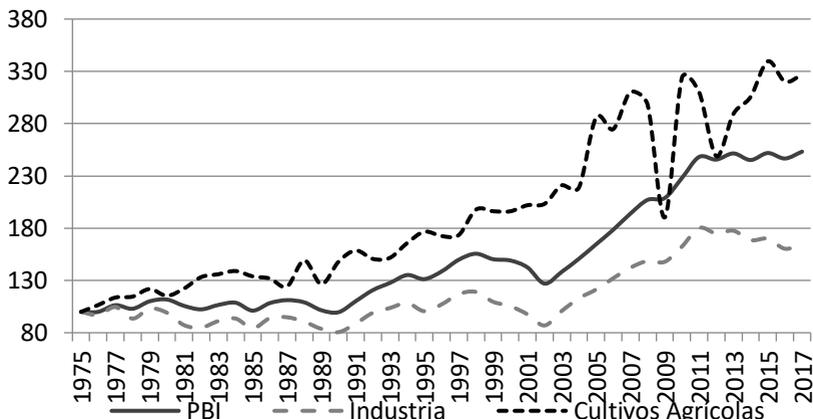
En particular, Teubal (2003) destaca la introducción de nuevas variedades de semillas en ese período. Esto permitió desarrollar el doble cultivo, que implica dos cosechas agrícolas en el mismo año, combinando la producción de trigo y de soja. Este avance se asocia directamente a la RV ya que fue posible gracias a las nuevas variedades de semillas de trigo que al incorporar el *germoplasma mexicano* permitieron ciclos de crecimiento más cortos (Teubal, 2003; Carabajal, 2014). Obschatko y Piñeiro (1988) plantean que la introducción del doble cultivo explica el auge de la producción de soja, en detrimento del maíz y el sorgo en este período.

Se trataba de la aplicación tardía en nuestro país de algunos rasgos de la revolución verde. A partir de entonces la Argentina emerge, "(...), como un nuevo país agropecuario" (Teubal, 2003: 4).

Los cambios técnicos se plasmaron en un salto productivo a partir de mediados de la década de 1970. El auge del sector agrícola ocurrió en paralelo a la primera fase de implantación del neoliberalismo en la Argentina, momento en que la actividad económica se estancó y la industria se contrajo fuertemente. Entre 1975 y 1990 el PBI argentino cayó un 0,3% y la actividad manufacturera se derrumbó un 19,4%. Por el contrario, los cultivos agrícolas registraron una notable alza de 47,9%.

Otra característica de este incremento es que la superficie cultivada quedó cuasi fija. Según los datos del Ministerio de Agroindustria la producción se

Gráfico 2. Argentina. PIB, cultivos agrícolas e industria a precios constantes.  
Índice 100=1975



Fuente: elaboración propia en base a Ferreres e INDEC.

expandió un 37,2% mientras que el área sembrada lo hizo en apenas 3,8%. La Revolución Verde se manifestaba en Argentina.

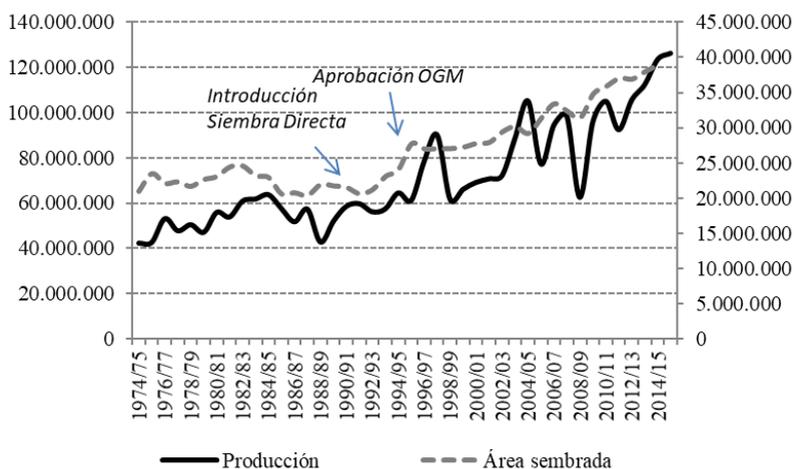
Cabe contextualizar que estas transformaciones se dieron en el marco de profundos cambios macroeconómicos que quitaron a la industria del eje del modelo de acumulación para colocar en el centro al sistema financiero y los sectores extravertidos (Rapoport et al, 2006; Basualdo, 2010; Panigo y Neffa, 2009). En relación a estos últimos, se estimuló la rentabilidad agraria a partir de la eliminación de derechos de exportación.

Desde ese entonces hasta la actualidad se mantuvo la tendencia a un crecimiento de la producción de cultivos agrícolas superior al resto de la economía y en particular en relación al sector industrial, como se aprecia en el gráfico 2. En los próximos apartados se presentan y analizan los cambios tecnológicos que contribuyeron al crecimiento del sector agrícola.

### *La introducción de la siembra directa*

Si bien a partir de los años 1970 el sector agrario comenzó a reflejar una tendencia creciente a partir de la incorporación de nuevas tecnologías, en la década de 1990 se terminó de desarrollar y configurar el salto productivo del nuevo campo argentino. En este sentido, un hito fundamental fue la introducción de la siembra directa, consolidada posteriormente con la aprobación del uso de organismos genéticamente modificados.

Gráfico 3. Argentina. Producción en toneladas y Área sembrada en hectáreas



Fuente: elaboración propia en base a Ministerio de Agroindustria

El Programa Cooperativo para el Desarrollo Tecnológico Agroalimentario y Agroindustrial (PROCISUR)<sup>2</sup> señala a la siembra directa (SD) como “la tecnología más importante adoptada en la producción de granos en el Mercosur en los últimos 50 años” (Ekboir, 2001, p. 1). Destaca que ella revirtió la degradación del suelo, permitió expandir la agricultura a áreas marginales, mejoró la rentabilidad y aumentó la sustentabilidad.

La siembra directa se define técnicamente como la práctica de cultivar la tierra sin ararla previamente (AAPRESID<sup>3</sup>). Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) esta técnica se caracteriza por la distribución uniforme de los residuos de los cultivos anteriores, por no utilizar implementos para labrar el suelo, por el control de malezas mediante herbicidas y por el uso de sembradoras especializadas (FAO, 2004). Estos equipos deben tener la capacidad de cortar la cobertura superficial del suelo, abrir una pequeña línea para la siembra, depositar la semilla en su interior y luego cerrar el surco abierto (Lorenzatti, 2017).

Históricamente consideraba que las tareas de arado, consistentes en trazar surcos sobre la tierra con un arado, eran necesarias para mejorar la

<sup>2</sup>Nuclea los principales institutos de tecnología agropecuaria del Conosur: INTA (Argentina), INIAF (Bolivia), EMBRAPA (Brasil), INIA (Chile), IPTA (Paraguay) e INIA (Uruguay).

<sup>3</sup><http://www.aapresid.org.ar/que-es/>

infiltración del agua y controlar las malezas. Sin embargo, en la década de 1940 en Inglaterra descubrieron que esta tarea no era necesaria si las malezas se removían manualmente. En 1947 se publicó el libro *Ploughman's Folly* de Edward Faulkner, donde argumentaba los perjuicios de la labranza convencional y por ende las ventajas de eliminarla. En la siguiente década éstas ideas comenzaron a cristalizarse en la práctica, cuando la compañía inglesa ICI desarrolló el herbicida Gramoxone que mediante una solución química permitía resolver el problema de las malezas y avanzar hacia la siembra directa (Ekboir, 2001; Coughenour, 2003; FAO, 2014).

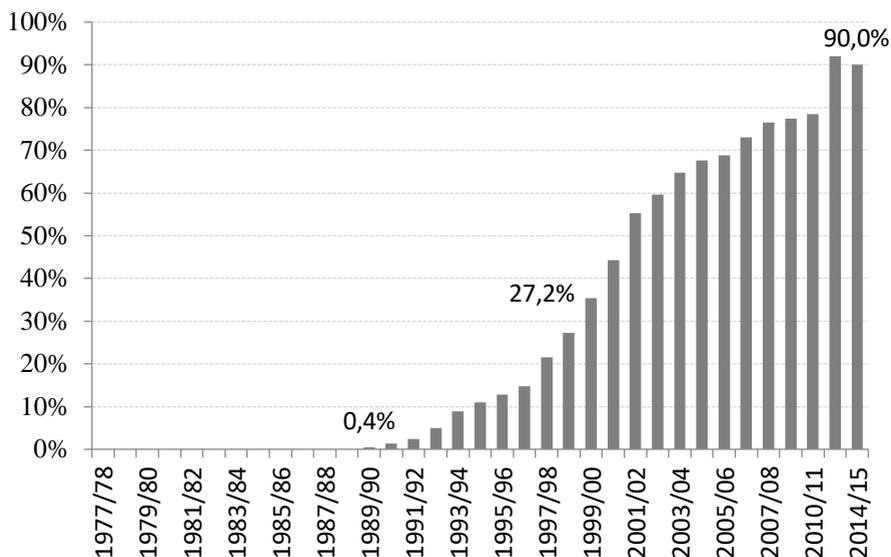
En esa época, la agricultura argentina se caracterizaba por un ciclo de rotación de siete años, donde 2 años correspondían a maíz, 1 a trigo y 4 a pasturas. Estos tiempos permitían al suelo recuperar su estructura natural y por ende la fertilidad. Este esquema fue modificado durante la década de 1970 con la introducción de la soja y el doble cultivo (trigo-soja). Las consecuencias del cambio fueron la erosión y otros problemas en algunas zonas del país. Para paliar esta situación comenzó a experimentarse con la siembra directa, pero los primeros intentos con Gramoxone resultaron insuficientes para controlar las malezas de la pampa argentina. Así fue como hasta fines de los 1980 se aplicó el esquema de labranza mínima, que implicaba la menor cantidad de pasadas posibles, pero tampoco resultó eficaz (Ekboir, 2001).

Se sucedieron dos décadas de investigaciones para resolver este problema, mientras siguió predominando la siembra convencional. En este período intervinieron distintos actores públicos (INTA), institutos extranjeros (INRA, EMBRAPA), empresas multinacionales (ICI, Monsanto, Agrometal, John Deer), instituciones supranacionales (FAO) y nuevas instituciones dedicadas a la temática (AACREA y AAPRESID). En particular la AAPRESID (conformada por productores e investigadores argentinos) desarrolló un programa de comunicación directa con los productores para promover el sistema.

El uso de la SD explotó a partir de 1993. Cuatro factores contribuyeron a este fenómeno: el paquete tecnológico estaba finalmente adaptado a las condiciones imperantes en la región pampeana, el precio del glifosato cayó de alrededor de unos 40 U\$S/l a comienzo de los 1980 a menos de 10 U\$S/l en 1992, AAPRESID desarrolló un programa de difusión muy eficiente y las condiciones económicas luego del paquete de estabilización redujeron los márgenes de ganancia de los productores agropecuarios, forzándolos a adoptar tecnologías más eficientes (Ekboir, 2001: 9).

Gráfico 4. Argentina.

Superficie bajo siembra directa como % de la superficie total sembrada



Fuente: elaboración propia en base a AAPRESID

Sin embargo, la consolidación definitiva de la siembra directa como técnica dominante en el campo argentino llegó en 1996, año en que se aprobó la utilización de semillas genéticamente modificadas. La introducción de la semilla RR (Round Up Ready) revolucionó la producción de soja. Al contar con un gen resistente al glifosato permitía la aplicación más intensiva y en distintas etapas del herbicida, solucionando así el problema de las malezas. *“Con la adopción de semillas transgénicas a partir de 1996, se abre una nueva etapa de este proceso que explica la aceleración en la difusión de las técnicas de SD”* (Lavarello, 2012: 52).

A partir de los datos de AAPRESID se puede constatar la aplicación tardía de este sistema, el auge inicial en la década de 1990 y la consolidación hasta convertirse en esquema preponderante a partir del nuevo siglo. En efecto, los primeros registros relevantes de siembra directa tuvieron lugar en la campaña 1989/90 cuando se sembraron bajo esa técnica 92.000 hectáreas, que representaban el 0,4% del total sembrado. Para fines de los años 1990 la siembra bajo esta modalidad alcanzaba el 27,2% del total. Actualmente abarca el 90%, y son prácticamente una excepción los campos que utilizan el método convencional.

*El segmento biotecnológico*

El 25 de marzo de 1996 se autorizó en Argentina el primer evento transgénico de la historia del país. Mediante la Resolución 167/96, el Secretario de Agricultura, Pesca y Alimentación Felipe Solá autorizaba la producción y comercialización de la semilla, productos y subproductos derivados, provenientes de la soja resistente al glifosato.<sup>4</sup>

Como la semilla genéticamente modificada tenía la particularidad de ser resistente a dosis del herbicida glifosato que una semilla común no resistiría la compañía estableció una dependencia entre ambos productos. Así tanto la semilla como el agroquímico pasaban a estar bajo la licencia de una compañía transnacional. Como se mencionó en el apartado anterior, la semilla de soja resistente al glifosato consolidó el proceso de introducción de la siembra directa, y de esta conjunción derivó el incremento acelerado de la producción agrícola en general y de la soja en particular.

Es importante tener en cuenta, por ejemplo con el primer producto transgénico expandido masivamente solamente en Argentina y Estados Unidos, como las sojas RR, que los herbicidas a los cuales son tolerantes estos eventos transgénicos, son producidos y distribuidos por las mismas empresas fabricantes de la semilla, lo que permite a éstas tener un mercado cautivo para su producto. Es evidente que creando cultivos resistentes a sus herbicidas, las empresas pueden extender los mercados de sus productos químicos patentados y ya cuentan con una elevada concentración y posición de dominio en el mercado de transgénicos y sus productos químicos (Pengue, 2005: 90).

Desde ese entonces se autorizaron 41 eventos transgénico en Argentina. Buena parte de ellos siguieron la misma lógica que el primero. Por ejemplo, en 1998 AgrEvo, empresa que luego sería adquirida por Bayer, patentó la semilla de maíz tolerante al Glufosinato de Amonio, otro herbicida. En este sentido, también se pueden contabilizar la semilla de soja tolerante a herbicidas de la clase de las imidazolinas, patentado por BASF en 2013, o la semilla de soja tolerante al herbicida 2,4 D, al glufosinato de amonio y al glifosato introducida por Dow en 2015. Por otro lado, las características desarrolladas para las semillas de determinado cultivo en este tiempo se

---

<sup>4</sup> Curiosamente la semilla resistente al glifosato no fue patentada por Monsanto, empresa responsable del evento transgénico. La operación fue realizada por Nidera que había comprado Asgrow, filial de Monsanto, y de esa manera tuvo acceso a la tecnología (Sztulwark, 2012).

*Cuadro 1. Argentina.**Nacionalidad de solicitantes de patentamientos de eventos transgénicos.*

<b>Cultivo</b>	<b>Extranjeras</b>	<b>Argentinas</b>	<b>Total</b>
Algodón	4	0	4
Maíz	25	0	25
Papa	0	1	1
Soja	10	1	11
Total	39	2	41

Fuente: elaboración propia en base a Conabia.

extendieron a otros. Tal es el caso del desarrollo de la semilla de maíz resistente al glifosato, introducida por Monsanto en 2004, o la aparición en 2011 de la semilla de soja resistente al glufosinato de amonio producida por Bayer.

La otra innovación genética relevante fue la introducción de genes que permiten la resistencia a determinadas plagas. El caso más relevante fue el desarrollo de la Semilla de maíz BT, resistente a los Lepidópteros<sup>5</sup>, que incorpora una bacteria tóxica para estos insectos que provoca su muerte al comer el tallo o las hojas. La autorización fue solicitada por la compañía Ciba-Geigy, posteriormente adquirida por Syngenta. En esta línea, en 2010 Monsanto desarrolló una semilla de maíz resistente a los coleópteros. Del mismo modo que con las semillas resistentes a herbicidas, estos atributos se extendieron a las semillas de otros cultivos.

En este proceso también se observa cómo se fueron combinando atributos al interior de la semilla, por ejemplo la semilla de maíz resistente a Lepidópteros y tolerante al Glufosinato de Amonio desarrollada por Dow Chemical o la semilla de soja resistente a Lepidópteros y tolerante al glifosato producida por Monsanto.

Tres conclusiones generales se pueden desprender del proceso de incorporación de estas innovaciones sucedido en los últimos 20 años:

a) Las modificaciones genéticas apuntaron a aumentar el rendimiento de los cultivos favoreciendo la eliminación de malezas, vía resistencia a herbicidas, y controlando las plagas.

b) Las innovaciones se concentraron en tres cultivos: soja, algodón y maíz. De los 41 eventos autorizados, el maíz explicó 25, la soja 11 y el

---

<sup>5</sup> Principal plaga del maíz.

algodón 4<sup>6</sup>. El predominio de las innovaciones en el primero se debe a las mejores condiciones para la apropiabilidad de rentas por parte de las empresas desarrolladoras<sup>7</sup>.

3) El rol casi exclusivo de grandes firmas transnacionales en el desarrollo e introducción de los eventos transgénicos. Dentro de los 41 eventos autorizados en los últimos 20 años los únicos desarrollados localmente fueron la semilla de papa resistente a virus y la semilla de soja resistente a la sequía. Entre las multinacionales en primer lugar se ubica la estadounidense Monsanto<sup>8</sup> con 13 eventos, seguida por la suiza Syngenta (8) y por la también estadounidense Dow (6). Es decir que la adopción y difusión de los cultivos transgénicos en el país ocurrió sin tener control sobre la fase biotecnológica (Sztulwark, 2007).

Cabe mencionar un aspecto adicional a las capacidades tecnológicas, que fortalece la posición de las grandes compañías multinacionales en el sector: la difusión de este tipo de semillas requiere de un costoso proceso de aprobación. En Argentina, la resolución 763-11<sup>9</sup> estableció la necesidad de atravesar un triple dictamen técnico favorable. En primer lugar, se realiza una evaluación de riesgo ambiental a cargo de Comisión Nacional Asesora en Biotecnología Agropecuaria (CONABIA). En segundo lugar, el alimento derivado de esta semilla debe superar una prueba de inocuidad y aptitud alimentaria que en el caso argentino la realiza el SENASA (Servicio Nacional de Sanidad Agroalimentaria). Por último, la Dirección de Mercados Agrícolas analiza el impacto en la producción y comercialización que puedan derivarse de la autorización comercial. Previamente, también se requieren autorizaciones para realizar las etapas iniciales de experimentación. La normativa argentina se encuentra en línea con las legislaciones de Estados Unidos, la Unión Europea, Australia, Nueva Zelanda y Japón.

---

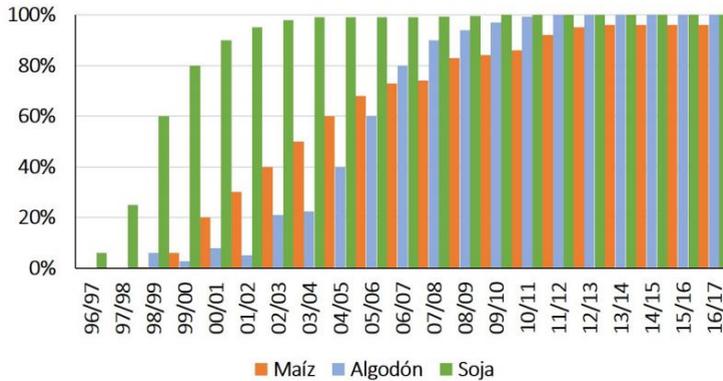
<sup>6</sup> Actualmente se discute la introducción de trigo genéticamente modificado.

<sup>7</sup> El maíz es una especie alógama cuya mejora se obtiene mediante una técnica de hibridación (cruza de variedades) que provoca un incremento de los rendimientos en la primera siembra que no se transmite a la siguiente generación. Esta es una diferencia con la semilla de soja o trigo que son especies autógamias, la cuales se autofecundan y transfieren todas sus propiedades a su herencia (Sztulwark, 2012).

<sup>8</sup> Actualmente se encuentra en proceso de venta a la alemana Bayer.

<sup>9</sup> <http://www.senasa.gob.ar/normativas/resolucion-763-2011-ministerio-de-agroindustria>

Gráfico 5. Argentina. Evolución de la adopción de los cultivos genéticamente modificados, como% del total



Fuente: ArgenBio<sup>10</sup>

Los organismos genéticamente modificados requieren la aprobación de los organismos controlantes de cada país en que se deseen comercializar. Esta regulación impone límite para la comercialización de las semillas pero también para la de los alimentos derivados de ellas tanto en el mercado interno como externo. Es decir, un alimento producido con una semilla genéticamente modificada no se puede exportar a un país donde ella no se encuentra aprobada. Por lo tanto, el dificultoso y costoso abordaje legal del proceso de aprobación constituye una barrera de entrada adicional para las firmas de menor escala.

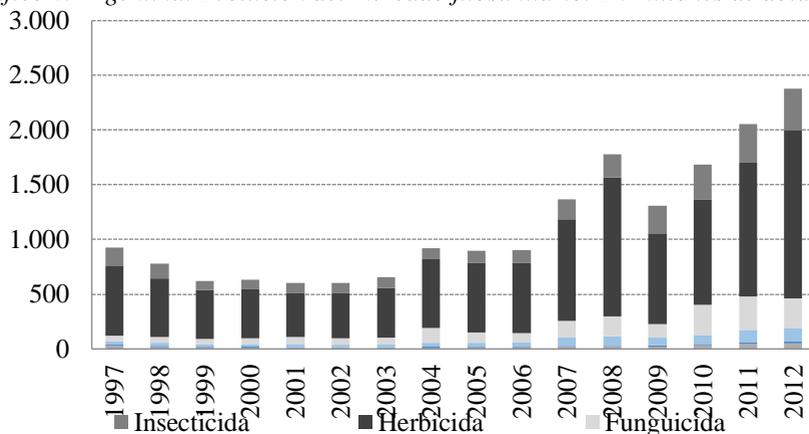
### *La aplicación del nuevo paquete tecnológico*

Las semillas transgénicas pasaron a ser grandes protagonistas del mercado, según ArgenBio (Consejo Argentino para la Información y el Desarrollo de la Biotecnología) en la campaña 2016/17 el 100% del cultivo de soja y algodón fue genéticamente modificado. En tanto, en el caso del maíz, el guarismo fue del 96%. En la soja predominan las semillas resistentes a herbicidas. En maíz y algodón aquellas que combinan tolerancia a herbicidas y resistencia a plagas.

<sup>10</sup>Recuperado de

[http://www.argenbio.org/adc/uploads/2017/Argentina\\_Evolucion\\_superficie\\_cultivos\\_GM\\_total\\_cada\\_cultivo.pdf](http://www.argenbio.org/adc/uploads/2017/Argentina_Evolucion_superficie_cultivos_GM_total_cada_cultivo.pdf) el 29/04/2019

Gráfico 6. Argentina. Evolución del mercado fitosanitario. En millones de dólares.



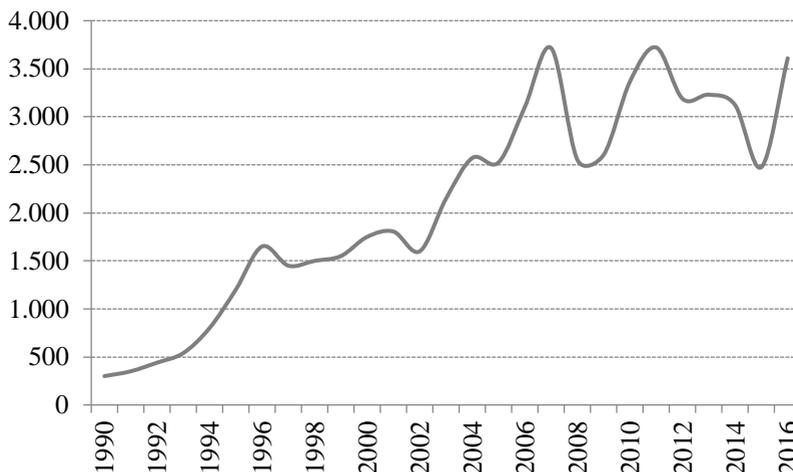
Fuente: elaboración propia en base a CASAFE

La difusión de las semillas genéticamente modificadas fue acompañada de una utilización más intensiva de herbicidas, insecticidas, funguicidas, curasemillas y acaricidas. En efecto, según la Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes (CASAFE) las ventas en dólares de fitosanitarios crecieron un 157,5% entre 1997 y 2012. Los productos herbicidas acaparan el grueso de las ventas. En 2012 representaron el 64,3% del consumo total de agroquímicos. En segundo y tercer lugar se ubicaron, lejos, los insecticidas (16,3%) y los funguicidas (11,5%). En tanto, curasemillas y acaricidas representaron 5,1% y 0,7% respectivamente.

El recuento de innovaciones y nuevos productos introducidos en la producción agrícola quedaría incompleto si no se referencia al desarrollo e introducción a gran escala de fertilizantes. Las plantas requieren diversos nutrientes para desarrollarse, el agua y el aire proveen algunos, pero la mayoría proviene del suelo. Los fertilizantes permiten aumentar la disponibilidad de nitrógeno, fósforo, azufre y potasio. Asimismo, mejoran la eficiencia de otros insumos como el agua. Estos factores incrementan el rendimiento y la calidad. La utilización de fertilizantes aumentó significativamente en Argentina en línea con lo ocurrido a nivel mundial. Mientras que en 1990 se consumían en el país apenas 300 mil toneladas, en 2016 el consumo alcanzaba las 3,6 millones de toneladas.

El notable aumento de la producción y el rendimiento de los cultivos a nivel mundial ocurrido en los últimos 60 años pueden atribuirse a numerosos factores, como el mejoramiento genético y la aparición de variedades e híbridos de alto potencial de rendimiento, el manejo de plagas y

Gráfico 7. Argentina. Evolución del consumo de fertilizantes.  
En miles de toneladas.



Fuente: elaboración propia en base a Fertilizar

enfermedades, la conservación de los suelos y las prácticas culturales. En este sentido, la aplicación de fertilizantes químicos contribuyó significativamente, por lo que su consumo a nivel mundial creció notablemente en los últimos 50 años (CREA, 2012).

Los fertilizantes más utilizados son los nitrogenados y fosfatados, ellos proveen al suelo de nitrógeno y fósforo respectivamente. En 2016 estos dos grupos explicaron el 92,4% del consumo total de fertilizantes. El 7,6% restante se explica por azufrados, potásicos y otros.

### *El rol de las firmas transnacionales*

Como se buscó reflejar en los apartados anteriores, las transformaciones técnicas y organizacionales registradas en la producción agraria argentina se derivaron y conjugaron con cambios técnicos a nivel internacional. En este sentido, se pasó de un modelo basado en un paquete local, a un modelo importado basado en una estrategia mundial de un conjunto de corporaciones. Si bien el rol de ciertos actores locales fue fundamental para adaptar los nuevos métodos a las particularidades del suelo argentino, se asistió en este período a una homogeneización de las técnicas productivas a nivel internacional con un fuerte predominio de las empresas transnacionales

(Teubal 2001, Bisang y Kosacoff, 2005; Sztulwark, 2012; Gras y Hernández, 2016).

Esta sección, referida a la transnacionalización, trata el proceso por el cual firmas compuestas por capitales de diversos orígenes, que actúan en una pluralidad de mercados, jugaron un rol central en la implementación del nuevo modelo, y aún continúan liderando las innovaciones del sector y ocupan un lugar preponderante en el mercado, sin que ello haya implicado necesariamente un salto en la inversión extranjera directa. Se destacan cuatro aspectos:

a) Esas firmas fueron las promotoras del cambio tecnológico y la implementación de las innovaciones tecnológicas, lo que generó un *“aumento en la dependencia de los productores hacia los productos y servicios generados por estas compañías”* (Carabajal, 2014: 50).

Esta tendencia es particularmente relevante en las semillas, ya que tras los avances en el mejoramiento genético por parte de asociaciones público-privadas, posteriormente las multinacionales desarrollaron y acapararon para sí los eventos transgénicos que redefinieron al principal insumo de la producción agraria. Asimismo, detentan el monopolio de los nuevos germoplasmas. De esta manera, el conocimiento tácito del manejo de cultivos que antes detentaba el productor se trasladó a un grupo concentrado de oferentes. La difusión masiva de nuevas semillas entonces fue acompañada de una fuerte posición dominante por parte de un conjunto de multinacionales. Mientras el capital nacional quedó subsumido a la generación de variedades por fitomejoramiento, el transnacional basó su competitividad en el control de los genes (Bisang, Anlló y Campi, 2008). De la mano de las nuevas semillas nacieron paquetes tecnológicos asociados como los herbicidas aplicables a determinada semilla y bajo control de una misma empresa.

Si bien los productores argentinos lograron adentrarse en la producción de insumos industriales, el segmento biotecnológico quedó fundamentalmente en manos de los grandes agentes globales que desarrollan las innovaciones en sus casas matrices.

Las actividades centrales de investigación y desarrollo de estas empresas se concentran casi con exclusividad en sus casas matrices; en el ámbito local estas actividades son menores, y, por lo general, de tipo adaptativo a las condiciones edafológicas y climáticas locales y al perfil del consumidor local (Bisang y Gutman, 2005: 126).

Asimismo, las empresas transnacionales jugaron un rol fundamental para la implementación de las nuevas tecnologías en lo referido a los cambios institucionales que ellas mismas necesitaban tanto para la aprobación de los

cultivos genéticamente modificados como para la apropiación de rentas derivadas de la innovación. Mediante lazos con el sector público y privado lograron flexibilizar los marcos regulatorios para lograr la aprobación de patentes y las condiciones de apropiabilidad mediante el control y la fiscalización (Hernández y Gras, 2016).

b) Las firmas transnacionales aun controlan el desarrollo de innovaciones y siguen siendo las que tienen capacidad de sortear marcos regulatorios que permitan llevar adelante la comercialización de nuevos productos.

Como se vio en el apartado anterior, con excepción de las semillas de soja resistente a la sequía y la semilla de papa, el resto de los eventos transgénicos patentados fueron por empresas multinacionales. En este sentido, estas firmas siguen delineando las técnicas productivas a partir de las innovaciones que realizan en sus casas matrices. Por tanto continúan ocupando el eslabón clave de la cadena productiva, dejando para las firmas locales e institutos públicos tareas de menor complejidad tecnológica (Silva y Morhorlang, 2013). Asimismo, como muestra el caso Bioceres, en el caso que una empresa local -en este caso unida a un instituto público local- logre obtener una innovación de producto eso no es suficiente para llevar la semilla al mercado<sup>11</sup>. En este sentido, las firmas multinacionales son las que detentan la capacidad de sortear los exigentes marcos regulatorios que una innovación de este estilo requiere para llegar al mercado. Cabe recordar que al tratarse de cultivos de exportación, por la orientación al mercado externo de la producción local, la aprobación de estos eventos en Argentina no alcanza, ya que aunque pueda cultivarse en el país no será aceptada en los destinos de exportación.

c) La producción de insumos sigue concentrada en las firmas multinacionales. En el mercado de agroquímicos las multinacionales son las principales productoras de productos patentados y participan en la producción y comercialización de aquellos en los que ya expiró la patente. El mercado se encuentra segmentado a nivel mundial y local entre seis empresas multinacionales que realizan los nuevos desarrollos y una multiplicidad de empresas que producen los productos genéricos con patentes ya expiradas. El caso emblemático es el del glifosato que pasó de ser provisto por Monsanto a importarse, principalmente de China, o

---

<sup>11</sup> Bioceres se asoció con la estadounidense Arcadia para ingresar al mercado mundial realizando en conjunto el proceso de desarrollo, desregulación y comercialización (Feeney, Pérez y Mac Clay, 2016). Asimismo, si bien la patente se encuentra vigente desde el año 2015 el producto aún no se comercializa.

producirse localmente. En el caso de los fertilizantes las firmas locales cobran mayor protagonismo.

Las innovaciones, y su aplicación por parte de los productores, bajo el modelo productivo imperante son necesarias porque constantemente se van generado nuevas resistencias a los agroquímicos. Por tal motivo, los nuevos productos desarrollados y patentados por las firmas multinacionales tienen una demanda expectante en el mercado.

Según el gerente de una importante semillera local actualmente las semilleras locales abastecen más en unidades vendidas, pero en monto dominan las transnacionales<sup>12</sup>. Esto ocurre porque las multinacionales concentran el mercado de semillas de maíz, cuya bolsa es mucho más cara. Si bien no se conocen datos oficiales de participación en las ventas por empresa, la fuente ha afirmado que en soja la principal semillera local abastece al 70% del mercado, mientras que en maíz una sola compañía transnacional acapara entre el 50 y el 60%. No obstante, las empresas locales deben pagar a las firmas multinacionales regalías por el uso de eventos transgénicos y en muchos casos también por el germoplasma.

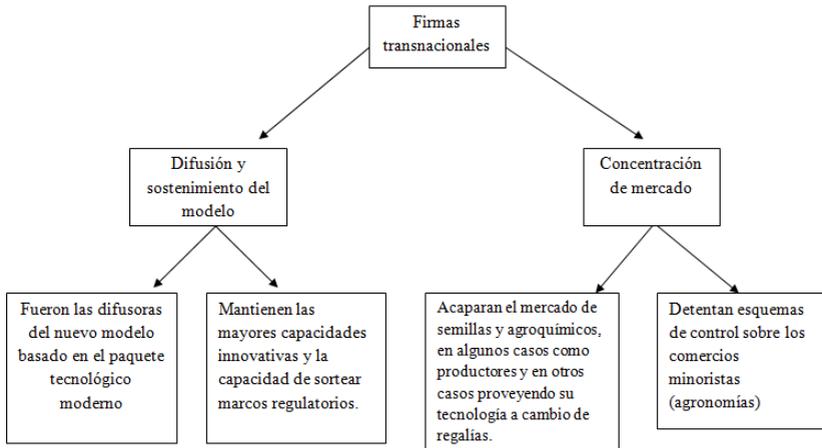
d) Las empresas transnacionales (ET), además de concentrar la producción y el desarrollo del paquete tecnológico, pasaron a tener capacidad de intervención directa en los canales de comercialización de los insumos. Estas firmas desarrollaron esquemas de control sobre los comercios minoristas (agronomías) a partir de los cuales: rubricaron contratos de exclusividad, introdujeron máquinas para realizar la facturación directa de las ventas de la agronomía al cliente y adoptaron un sistema de gestión de clientes mediante el programa CRM (Customer Relationship Manager) que les permitió incrementar su conocimiento sobre los clientes y construir estrategias de fidelización (Gras y Hernández, 2014). Cabe destacar que *“gracias a la facturación directa se eliminaba la facturación entre la ET y el distribuidor, por lo que el monto del IVA fue absorbido por la ET y perdido por el tesoro nacional”* (Hernández y Gras, 2016: 101)

Las agronomías cedieron su autonomía y aceptaron estas nuevas condiciones por miedo a quedar afuera del mercado. De esta manera las transnacionales pasaron a regular los precios de venta, a pesar de que las operaciones sean realizadas por un intermediario (Carabajal 2014). Como resultado los productores perdieron capacidad de negociación al enfrentarse

---

<sup>12</sup> Entrevista realizada abril de 2018 en el marco de la tesis de maestría del autor.

Figura 1. Argentina. Rol de las firmas transnacionales en el mercado de soja, trigo y maíz.



Fuente: elaboración propia

a un oferente más concentrado y se incrementó la capacidad de fijación de precios de las empresas transnacionales (Teubal, 2006).

Un aspecto adicional aparejado a la transnacionalización de la producción es la tendencia a una agricultura cada vez más productora de *commodities*, en detrimento de otros cultivos y actividades como la tampera o la pecuaria. En cuatro décadas el campo argentino pasó a sustentarse en la producción de soja y el paquete tecnológico que acompaña a dicho cultivo (Teubal, 2006). Para 2016 el área sembrada de soja representaba el 53% del total y su crecimiento implicó una caída en la participación de los otros grandes cultivos como el maíz y el trigo. Aun así estos últimos ocupan el segundo y tercer lugar en orden de importancia y junto a la soja explican el 81% del área sembrada.

En cambio, en 1970 la producción se encontraba más diversificada. El principal cultivo (trigo) ocupaba el 28% de la superficie y los tres principales cultivos el 60%. El otro rubro que perdió relevancia en estas décadas fue la ganadería. Por caso la cantidad de cabezas de ganado bovino en 2016 era un 15,3% inferior a las contabilizadas en 1980. En este sentido, la producción del campo argentino se concentró en productos cuyo proceso productivo y de comercialización se encuentra determinado y controlado por grandes empresas transnacionales.

Cuadro 2. Argentina. Participación por cultivo en el área sembrada.

<i>Cultivo</i>	<i>Área sembrada</i>	<i>Participación</i>	<i>Participación acumulada</i>
<i>Campaña 1969/1970</i>			
Trigo	6.238.470	27,9%	27,9%
Maíz	4.663.760	20,9%	48,8%
Sorgo	2.567.500	11,5%	60,3%
Centeno	2.488.900	11,1%	71,5%
Girasol	1.472.300	6,6%	78,1%
<i>Campaña 2015/2016</i>			
Soja	20.479.094	52,5%	52,5%
Maíz	6.901.913	17,7%	70,2%
Trigo	4.371.128	11,2%	81,4%
Cebada	1.467.421	3,8%	85,2%
Girasol	1.435.148	3,7%	88,9%

Fuente: elaboración propia en base a Ministerio de Agroindustria

## Conclusiones

Los cambios en el agro local no pueden ser escindidos de las transformaciones a nivel global. Los aspectos que transformaron el agro en Argentina son los mismos que se dieron a escala global: desarrollo de semillas de alto rendimiento, desarrollo de organismos genéticamente modificados, aplicación intensiva de fertilizantes y agroquímicos, generalización de la siembra directa y maquinización de la producción.

Las firmas multinacionales fueron y son protagonistas de dicho proceso a través de diversas vías. En primer lugar, al difundir el nuevo modelo productivo basado en el paquete tecnológico moderno. En segundo lugar, al acaparar las mayores capacidades innovativas y regulatorias para desarrollar nuevos productos y aprobar y comercializar las innovaciones. En tercer lugar, por concentrar el mercado de semillas y agroquímicos, ya sea mediante producción directa o cobro de regalías. En cuarto lugar, al detentar esquemas de control sobre los comercios locales. La aplicación de este modelo productivo importado propició una homogeneización creciente de las técnicas productivas a nivel mundial.

Actualmente el agotamiento del modelo productivo del sector agrícola que abre nuevos interrogantes. Este modelo ha derivado en rechazo social por sus consecuencias ecológicas y sobre la salud. Asimismo, se han generado nuevos costos económicos por el uso del paquete tecnológico,

como la aparición de nuevas especies resistentes a los agroquímicos que demandan una cada vez mayor utilización de insumos. En este marco, se ha reducido fuertemente el ritmo de innovaciones, que ya son de carácter incremental y no radical. El nuevo paradigma tecnológico que emerja a partir de este agotamiento abre el interrogante sobre si existe una ventana de oportunidad para que los países en desarrollo puedan insertarse en los eslabones estratégicos y así comandar el proceso de innovación en pos de sus necesidades económicas y sociales.

### *Lista de referencias*

- Aizen, M. A., Garibaldi, L. A., y Dondo, M. (2009). Expansión de la soja y diversidad de la agricultura argentina. *Ecología austral*, 19(1), 45-54.
- Anlló, G., Bisang, R., y Campi, M. (2013). El modelo de organización de la producción agrícola: la integración vertical a la agricultura en red. Anlló G., Bisang, R. y Campi, M. (Coords.). *Claves para repensar el agro argentino* (pp. 121-202). Buenos Aires: Eudeba.
- Basualdo, E. (2010). *Estudios de historia económica argentina: desde mediados del siglo XX a la actualidad*. Buenos Aires: Siglo XXI.
- Bisang, R. (2007). El desarrollo agropecuario en las últimas décadas: ¿volver a creer?. En: *Crisis, recuperación y nuevos dilemas. La economía argentina, 2002-2007*. CEPAL: Colección Documentos de Proyectos, 187-260.
- Bisang, R. (2008). La transformación del campo argentino: de tranqueras adentro a un campo sin tranqueras. *Ciencia Hoy*, (18)106.
- Bisang, R. (2011). Agro y recursos naturales en la Argentina: ¿enfermedad maldita o desafío a la inteligencia colectiva? *Boletín Informativo Techint*, 336, 63-83.
- Bisang, R., y Gutman, G. E. (2005). Acumulación y tramas agroalimentarias en América Latina. *Revista de la CEPAL*, 87, 115-129.
- Bisang, R., y Kosacoff, B. (agosto, 2006). Las redes de producción en el agro argentino. En *XIV Congreso AAPRESID*, Buenos Aires.
- Bisang, R., Anlló, G., y Campi, M. (2008). Una revolución (no tan) silenciosa. Claves para repensar el agro en Argentina. *Desarrollo Económico*, (48), 190/191, 165-207.
- Bisang, R., Salvatierra, G., y Anlló, G. (eds.) (2010). Cambios estructurales en las actividades agropecuarias: de lo primario a las cadenas globales de valor. CEPAL, Colección Documentos de Proyectos.
- Carabajal, M. I. (2014). Transnacionalización agropecuaria y reconfiguraciones territoriales. *Revista Kula*, 9, 47-59.
- Ekboir, J. (2001). Sistemas de innovación y política tecnológica: siembra directa en el MERCOSUR. R. Díaz Rosello (coord.), *Siembra directa en el cono sur* (1-18). Montevideo: PROCISUR.

- Evenson, R. E., y Gollin, D. (2003). Assessing the impact of the Green Revolution, 1960 to 2000. *Science*, (300)5620, 758-762.
- Feeney, R., Perez, C., y Mac Clay, P. (2016). Bioceres: AG Biotechnology from Argentina. *International Journal on Food System Dynamics*, (7),2, 92-114.
- Gereffi, G., Humphrey, J., Kaplinsky, R., y Sturgeon, T. (2001). Introduction: Globalisation, value chains and development. *IDS bulletin*, (32)3, 1-8.
- Gereffi, G., y Lee, J. (2012). Why the world suddenly cares about global supply chains. *Journal of supply chain management*, (48)3, 24-32.
- Gereffi, G., y Sturgeon, T. (2013). Global value chain-oriented industrial policy: the role of emerging economies. En D. Elms y P. Low (eds.) *Global value chains in a changing world* (pp. 329-360). World Trade Organization, Fung Global Institute y Temasek Foundation Centre for Trade & Negotiations
- Gras, C., y Hernández, V. (2014). Agribusiness and large-scale farming: capitalist globalisation in Argentine agriculture. *Canadian Journal of Development Studies/Revue canadienne d'études du développement*, (35)3, 339-357.
- Gras, C., y Hernández, V. (2016). Radiografía del nuevo campo argentino. *Del terrateniente al empresario transnacional*. Buenos Aires: Siglo XXI.
- Greene, W. (2000). *Econometric Analysis*. Upper Saddle River: Prentice Hall.
- Hewitt de Alcantara, C. y Blanco, F. (1978). *La modernización de la agricultura mexicana 1940-1970*. México: Siglo XXI.
- Humphrey, J., y Memedovic, O. (2006). *Global value chains in the agrifood sector*. UNIDO, Documento de trabajo Recuperado de: [https://www.unido.org/sites/default/files/2009-05/Global\\_value\\_chains\\_in\\_the\\_agrifood\\_sector\\_0.pdf](https://www.unido.org/sites/default/files/2009-05/Global_value_chains_in_the_agrifood_sector_0.pdf)
- INDEC (2002). *Censo Nacional Agrícola*.
- INTA (2011). *Actualización Técnica N°58*. Recuperado de: [https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-siembra\\_directa\\_2011.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-siembra_directa_2011.pdf).
- Kaplinsky, R. (2000). Globalisation and unequalisation: what can be learned from value chain analysis?. *Journal of Development Studies*, (37),2, 117-146.
- Kosacoff, B., y López, A. (2008). América Latina y las Cadenas Globales de Valor: debilidades y potencialidades. *Globalización, Competitividad y Gobernabilidad*, (2)1, 18-32
- Lee, J., Gereffi, G., y Beauvais, J. (2012). Global value chains and agrifood standards: Challenges and possibilities for smallholders in developing countries. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, (109)31, 12326-12331.
- Loranzzi, S. (2017). Siembra Directa, revalorando conceptos básicos. Horizontes Digital. Recuperado de: <http://horizonteadigital.com/siembra-directa-revalorando-conceptos-basicos-santiago-lorenzatti/>
- Mentaberry, A. (2001). La revolución genética y la agricultura. *Ciencia Hoy*, (11)62, 22-34.
- Pengue, W. A. (2005). *Agricultura industrial y transnacionalización en América Latina: la transgénesis de un continente?*. Ciudad de México: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

- Rodriguez, J. (2010). Consecuencias económicas de la difusión de la soja genéticamente modificada en Argentina, 1996-2006. En A. Bravo, H. Centurión Mereles, D. Dominguez, C. Poth, P. Sabatino y J. Rodriguez (aut.), *Los Señores de la soja. La agricultura transgénica en América Latina*, (pp. 155-260). Buenos Aires: CLACSO.
- Obschatko, E. y Piñeiro, M. (1988). *Agricultura pampeana, cambio tecnológico y sector privado*. Buenos Aires: Ediciones Culturales Argentinas, Ministerio de Educación y Justicia de la Nación, Secretaría de Cultura.
- Otero, G. (2013). El régimen alimentario neoliberal y su crisis: Estado, Agroempresas multinacionales y Biotecnología. *Antípoda. Revista de Antropología y Arqueología*, 17, 49-78.
- Santarcángelo, J., Schteingart, D., y Porta, F. (2017). Cadenas Globales de Valor: una mirada crítica a una nueva forma de pensar el desarrollo. *Cuadernos de Economía Crítica*, 7, 99-129.
- Smichowski, B. C.; Durand, C. y Knauss, S. (2016). *Uneven development patterns in global value chains. An empirical inquiry based on a conceptualization of GVCs as a specific form of the division of labor*. CEPN Working Papers 2016-06, Centre d'Economie de l'Université de Paris Nord.
- Solbrig, O. T. (2004). Ventajas y desventajas de la agrobiotecnología. En A. Bárcena, J. Katz, C. Morales y M. Schapper (eds.) *Los transgénicos en América Latina y el Caribe: un debate abierto*, 33-69. Santiago de Chile: CEPAL.
- Sztulwark, S. (2012). *Renta de innovación en cadenas globales de producción: el caso de las semillas transgénicas en Argentina*. Buenos Aires: Universidad Nacional de General Sarmiento.
- Teubal, M. (2001). Globalización y nueva ruralidad en América Latina. En N. Giarraca (comp.) *Una nueva ruralidad en América Latina*, 45-65. Buenos Aires: CLACSO.
- Teubal, M. (2003). Soja transgénica y crisis del modelo agroalimentario argentino. *Realidad Económica*, 196, 52-74.
- Teubal, M. (2006). Expansión del modelo sojero en la Argentina. De la producción de alimentos a los commodities. *Realidad económica*, 220, 71-96.
- Trigo, E. (2005). Consecuencias económicas de la transformación agrícola. *Ciencia hoy*, 87, 46-51.