



 **realidad  
económica**

Nº 368 • AÑO 54

16 de noviembre al 31 de diciembre de 2024

ISSN 0325-1926

Páginas 43 a 71

---

DESARROLLO AGRÍCOLA Y SUS ACTORES

## La disputa por las “rentas de innovación” de las semillas de soja en la Argentina: un análisis crítico a la luz de la teoría de subsistemas de capital

---

Martín Moyano\*

\* Licenciado en Economía por la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Buenos Aires (UBA) y doctorando en Ciencias Sociales (UBA). Investigador del Departamento de Economía por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET-UBA) en el Instituto Interdisciplinario de Economía Política, Av. Córdoba 2122 (C1120AAQ), 1º piso, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina, moyanomartin423@gmail.com.

RECEPCIÓN DEL ARTÍCULO: mayo de 2024

ACEPTACIÓN: julio de 2024



## Resumen

La vertiginosa expansión de la producción sojera en la Argentina coincidió con la adopción masiva del “paquete tecnológico” de la empresa Monsanto, consistente en su Herbicida Roundup y las semillas que lo resisten (soja RR). Por tratarse de una planta autógama, es decir, la descendencia reproduce las cualidades útiles de los padres, ha sido sumamente dificultoso para la compañía apropiarse de las rentas de innovación asociadas a este producto. Esta situación dio lugar a diversas estrategias, entre las que destaca el intento de establecer una suerte de sistema de fiscalización para y supra-estatal mediante la licencia de uso de la Tecnología INTACTA. El propósito del presente artículo es colocar esta problemática en perspectiva histórica, recuperando la literatura que, desde comienzos del siglo XXI, ha encontrado en la teoría de subsistemas de capital las pistas para interpretar las transformaciones estructurales que ha sufrido la producción agrícola a escala mundial. Este corpus de literatura será puesto en diálogo con investigaciones recientes que han estudiado las especificidades del caso de la soja transgénica en la Argentina y la disputa por las rentas de innovación. Este ejercicio nos permitirá aportar consideraciones teóricas acerca de la naturaleza de los conflictos de la última década entre agricultores, empresas semilleras locales y una de las grandes transnacionales líder en biotecnología.

**Palabras clave:** Soja transgénica – Biotecnología – Economía política

## Abstract

### The Conflict Over 'Innovation Rents' of Soybean Seeds in Argentina: A Critical Analysis in Light of Capital Subsystems Theory

The rapid expansion of soybean production in Argentina coincided with the widespread adoption of Monsanto's “technological package,” consisting of its Roundup herbicide and its resistant seeds (RR soybeans). As an autogamous plant—where offspring reproduce the useful traits of their parents—it has been highly challenging for the company to appropriate the innovation rents associated with this product. This situation led to various strategies, notably the attempt to establish a form of sub- or supra-state oversight system through the licensing of INTACTA Technology usage. The aim of this article is to place this issue in a historical perspective, revisiting the literature that, since the early 21st century, has drawn on the theory of capital subsystems to interpret the structural transformations in global agricultural production. This body of work will be examined in dialogue with recent research into the specific case of transgenic soybeans in Argentina and the conflict over innovation rents. This exercise will allow us to offer theoretical insights into the nature of the conflicts of the past decade between farmers, local seed companies, and one of the leading multinational biotechnology corporations.

**Keywords:** Transgenic soybeans – Biotechnology – Political economy

## Introducción

La exportación de soja ha sido un pilar fundamental para la inserción internacional de la economía argentina, especialmente desde la última década del siglo pasado. Este fenómeno ha motivado una gran cantidad de estudios sobre las potencialidades y desafíos que este perfil de especialización supuso (y todavía supone) para el desarrollo económico nacional (Katz, 2012; Gutman, 2012; Strada Rodríguez y Vila, 2015; Páez, 2016). Frecuentemente se ha señalado como uno de sus aspectos más problemáticos el hecho de ser una producción altamente dependiente de insumos y tecnologías importadas, controladas por un pequeño grupo de empresas transnacionales. En ese sentido, destaca la literatura que ha analizado los conflictos entre Monsanto, productores agrícolas y empresas semilleras locales, los cuales tomaron notoriedad en la última década. El momento más tenso de esta disputa ocurrió durante la campaña agrícola 2014-2015 cuando el gigante biotecnológico quiso, mediante la licencia de uso de su tecnología INTACTA, imponer cláusulas que incluían la posibilidad de ingresar a la propiedad de los agricultores para controlar si estaba utilizándose su nueva tecnología y, más en general, imponer un sistema de fiscalización privado que iba a contramano de la legislación local, que protege el derecho al “uso propio” de las semillas. Estas acciones se explican, esencialmente, por las dificultades que ha encontrado Monsanto para capturar rentas de innovación en el territorio nacional (Marín, 2015; Sztulwark y Braude, 2021; Dávila, 2020; Wahren, 2023). Sin embargo, intentaremos mostrar que la posición dominante de esta empresa no puede entenderse reduciéndola a su capacidad de emprender este tipo de acciones.

En las siguientes páginas presentaremos literatura que, desde comienzos de siglo, ha encontrado en la teoría de subsistemas de capital (Levín, 2001) inspiración para interpretar las transformaciones en la estructura económica de la agricultura en general y de la producción sojera en particular (Cataife, 2002; Díaz Rönner, 2013; Benchimol, 2023). Intentaremos mostrar que este enfoque permite echar

luz sobre la génesis histórica de las relaciones jerárquicas prevalecientes en el sector y coloca la disputa por las rentas de innovación en la Argentina en el contexto más general de la conformación de ámbitos de planificación capitalista a escala global. Nuestro trabajo se limitará a una porción restringida, aunque sumamente relevante, del subsistema de acumulación sojero; aquella que hace a la producción y reproducción industrial de semillas.

Para ello, proponemos distinguir tres dimensiones distintas del problema que, como se verá, resultarán inseparables en la práctica, pero que consideramos preciso diferenciar por razones analíticas: la dimensión técnica, la socioeconómica y la jurídico-estatal.

Las relaciones técnicas entre las diferentes fases de un proceso productivo pueden ser consideradas haciendo abstracción de la fragmentación en la propiedad del capital. Resulta posible, de este modo, analizar los vínculos entre proveedores y clientes como si correspondiera a una empresa única que realiza un conjunto de operaciones sucesivas técnicamente coherentes. Este tipo de examen revela, en general, una determinada fase en el desarrollo de las técnicas con las que se produce, la producción de medios de producción específicos y, por ende, una determinada división técnica del trabajo. En la primera mitad de la primera sección comentaremos los principales hitos científicos del siglo XX que dieron lugar: 1) a la existencia de un proceso de producción de semillas separado de la propia actividad del agricultor y 2) a una división del trabajo cada vez más compleja en la producción de insumos agrícolas con sinergias y complementariedades entre la producción de agroquímicos y de semillas genéticamente modificadas.

No en todos los casos ocurrirá que la división técnica coincida con una división mercantil del trabajo. En condiciones capitalistas, esto dependerá esencialmente del grado de integración vertical de la industria. A esto nos referimos cuando hacemos referencia a la dimensión socioeconómica. En el caso de la producción sojera podemos identificar un conjunto de empresas jurídicamente independientes y relacionadas entre sí a través del mercado, especializadas en diferentes momentos del proceso de transformación técnico-material. Las relaciones sociales entre esas unidades productivas son, esencialmente, relaciones económicas (mercantiles, dinerarias y financieras), cuya expresión jurídica son contratos. Desde este punto de

vista, resulta relevante la fragmentación del proceso productivo en unidades jurídicamente independientes y cada empresa es considerada, ya no en su rol de productora de un determinado bien, sino principalmente como compradora y vendedora respectivamente.

En la segunda mitad de la primera sección intentaremos justificar que las transformaciones técnicas asociadas al desarrollo de la transgénesis vegetal se produjeron en el contexto de una estructura económica profundamente transformada en la que empresas como Monsanto lograron, integrando los descubrimientos científicos de pequeñas startups biotecnológicas en su estrategia comercial de largo plazo, centralizar el subsistema agrícola. Esta centralización no se reduce exclusivamente a la concentración (fusión y adquisición de otros capitales). La concentración se verifica efectivamente a determinados niveles, entre ellos el de las grandes empresas que dominan el sector, las *gene giants* (Schenkelaars *et al.*, 2011; Bonny, 2017), pero su poder sobre clientes y tercerizadas no se explica unilateralmente por esa “trustificación” (Benchimol, 2023). Intentaremos mostrar que ha sido la capacidad de esta compañía para transformar en la práctica las condiciones técnicas con las que se produce soja la que ha generado un vínculo estrecho, directo y duradero sobre otros actores del subsistema; extendiéndose más allá de las startups biotecnológicas y laboratorios universitarios, hasta llegar a los agricultores y semilleras multiplicadoras. El contenido de esta relación social se plasma en un particular tipo de contrato: el contrato de adhesión. Creemos que es este el marco relevante en el que las cláusulas de contratos tales como las licencias de uso de las tecnologías de soja transgénica deben ser interpretadas.

Por último, la segunda sección estará dedicada a comprender la especificidad de la disputa por las rentas de innovación de la tecnología de soja RR de Monsanto en el territorio nacional. Siendo la soja una planta autógama, no existe un obstáculo técnico a la reproducción de las cualidades útiles de la semilla ya que su genética es idéntica a la de los padres. En ese contexto, la regulación para el cobro de regalías se convierte en una consideración sumamente importante. Entra aquí en juego la dimensión jurídico-estatal. Las dificultades institucionales que encontró Monsanto para capturar rentas de innovación en el país fueron las que motivaron su estrategia de resolver la situación por vía de la licencia de uso de su tecnología INTACTA. En ese caso particular, la compañía procuró contar con la “voluntad”

explícita de los productores locales para establecer un sistema de fiscalización privada para y supraestatal. Adicionalmente, en esta sección nos detendremos sucintamente en la situación de las empresas semilleras locales, las cuales realizan mejoras en el germoplasma con técnicas distintas a las empleadas por las grandes transnacionales como Monsanto y difícilmente patentables (Marín, 2015). Observaremos que la búsqueda de acuerdos privados para el reconocimiento del derecho de propiedad de las mejoras introducidas en las semillas de soja se verifica no solamente a nivel de la gran empresa transnacional, sino también, y especialmente en el pasado reciente, entre semilleras y productores locales.

## **Las etapas históricas de la semilla: revoluciones tecnológicas y transformaciones en la estructura económica**

### **De la hibridación del maíz a la soja transgénica**

Durante milenios y hasta las primeras décadas del siglo XX la reproducción de las semillas corría por cuenta de los propios agricultores como un resultado natural, espontáneo, de su proceso de trabajo. El mejoramiento del germoplasma se daba esencialmente por la actividad de “selección vegetal” que consistía en separar intencionalmente aquellos granos que reportaban cualidades útiles particulares como semillas para la futura siembra. De este modo, esos rasgos deseables se transmitían a las sucesivas generaciones y la riqueza genética de las nuevas semillas constituía una herencia común de la humanidad. Bercovich y Katz (1990), basándose en el trabajo de Berlan (1983), asocian esta etapa histórica con una identidad genética entre la semilla, en su calidad de insumo productivo, y el grano, en su calidad de resultado del proceso de producción. En aquellos casos, como el de la soja, en los cuales el producto final es un grano, los agricultores producen ellos mismos sus semillas (Bercovich y Katz, 1990: 71). En la medida en que se verifica esta identidad genética, un mercado de semillas resulta a todas luces inviable.

Esta situación se mantuvo inalterada con el advenimiento del capitalismo en la agricultura. La mercantilización de un creciente espectro de actividades productivas no alcanzó a las semillas hasta una etapa muy avanzada en el desarrollo de este sistema económico. La segunda mitad del siglo XIX, con sus revoluciones técnicas motorizadas por los fenomenales progresos de las ciencias naturales, especialmente

de la química, la botánica y la genética, provocaron importantes cambios en la agricultura. Algunos de los descubrimientos dentro de estos campos, como las leyes de la herencia de Mendel y los principios de la selección genealógica de Vilmorin, insinuaban transformaciones radicales en las técnicas productivas agrícolas. Sin embargo, no fue hasta comienzos del siglo XX que se produjo la innovación crucial que posibilitó la transformación de la semilla en mercancía: la hibridación del maíz (Bercovich y Katz, 1990: 72). Este proceso implicó un avance respecto de la “selección vegetal” tradicional, puesto que el cruce entre líneas endocriadas producía un mayor vigor en la descendencia, en las variedades híbridas, por un fenómeno conocido científicamente como heterocigosis.

Esta técnica reconoce antecedentes importantes en el siglo XIX, en las investigaciones del botánico inglés William James Beal e incluso en la obra de Charles Darwin, quien también señaló el vigor de las variedades híbridas del maíz. Sin embargo, no fue hasta comienzos del siglo XX en los Estados Unidos que se realizaron los avances científicos y técnicos que posibilitaron, hacia la década de 1930, el establecimiento de un mercado de semillas híbridas. Lo interesante, desde el punto de vista de nuestra indagación, es que la investigación necesaria para el desarrollo de esta nueva tecnología se vio alentada por las posibilidades de apropiación privada de los beneficios derivados de la innovación. Esto fue así porque la hibridación logró romper la identidad genética entre la semilla y el grano que había caracterizado la etapa histórica anterior. El “vigor híbrido” que mostraban las nuevas semillas, y que representaba una ventaja competitiva para aquellos agricultores que incorporaran esta nueva tecnología, caía notablemente con la descendencia. De esta manera, los agricultores se veían forzados a volver al mercado para cada nueva siembra, pues la utilización de los granos como semillas implicaba una notable merma en el rendimiento para las futuras cosechas (Bercovich y Katz, 1990: 72).

Podemos situar como uno de los rasgos definatorios de la agricultura moderna este proceso por el cual se separó al agricultor de la reproducción de sus semillas y, por ende, de la capacidad de replantar (Kloppenburger, 2005). Sin embargo, en el caso particular que nos proponemos estudiar aquí, el de la soja, la mercantilización de las semillas no estuvo relacionada con las técnicas de hibridación, puesto que se trata de una planta autógama, que se autofecunda, por lo que la genética de la



descendencia es idéntica a la de los padres. Esta transformación ocurrió como resultado de otra revolución tecnológica ocurrida aproximadamente medio siglo más tarde. Nos referimos al desarrollo de técnicas de ingeniería genética y, en particular, de transgénesis. Durante la primera mitad de la década de 1970 tuvieron lugar en universidades norteamericanas una serie de experimentos que logró cortar un fragmento de ADN de una especie e incorporarlo a la secuencia genética de otra (Pellegrini, 2013). Los primeros organismos transgénicos fueron bacterias, pero la estructura celular vegetal era más compleja y representaba desafíos específicos que tardaron algunos años en superarse. Es por esta razón que las primeras plantas transgénicas datan de la década de 1980. ¿Por qué decimos que esta tecnología fue crucial en el proceso de mercantilización de la semilla de soja?

Uno de los “efectos colaterales” de la gran adopción de las semillas híbridas fue la necesidad de complementarlas con una creciente variedad de agroquímicos, herbicidas, insecticidas y pesticidas, producto de su mayor vulnerabilidad genética. Esto provocó un interés entre los capitales que producían estos insumos (grandes empresas provenientes del sector químico y farmacéutico) en integrar las semillas dentro de su modelo de negocios. La revolución biotecnológica<sup>1</sup> de finales de la década de 1970 fue el contexto ideal para que esto sucediera. Las expectativas que despertaban los potenciales productos de esta nueva industria llevaron a empresas como Bayer, Dow y Monsanto, entre otras, a establecer contratos millonarios con las nacientes empresas de biotecnología (Orsenigo, 1989; Pellegrini, 2013). Estas últimas eran firmas pequeñas, intensivas en conocimiento, con doctores en biología especializados en técnicas de ADN recombinante y grandes gastos en investigación y desarrollo en relación con montos exiguos de capital propio. Estas limitaciones financieras, sumadas a dificultades técnicas, logísticas, de organización y escala, impidieron a estas pequeñas empresas apropiarse de los frutos de sus innovaciones y las obligaron a establecer “alianzas estratégicas” con grandes compañías transnacionales. Esta vinculación entre las nacientes empresas biotecnológicas, los la-

---

<sup>1</sup> Como bien señala Kloppenburg (2005), el término “biotecnología” reconoce diversas acepciones. En un sentido literal, entendido como tecnología aplicada a organismos vivos, se torna demasiado amplio y abarca desde la domesticación de especies salvajes hasta la agricultura, etc. En un sentido menos literal y mucho más restringido, que es el que domina la literatura especializada, se limita a las técnicas modernas de ingeniería genética como la transgénesis. A partir de aquí utilizaremos el término en esta segunda acepción.



laboratorios universitarios y los departamentos de I+D de las grandes empresas químicas y farmacéuticas, fue la responsable de producir los desarrollos científicos que se plasmaron en las nuevas tecnologías de semillas y agroquímicos que revolucionaron la producción agrícola a escala planetaria desde la última década del siglo pasado.

El caso de Monsanto y la semilla de soja transgénica son paradigmáticos de lo anteriormente expuesto. La compañía, que hacia la década de 1970 se había consolidado como una firma de gran importancia dentro del sector petroquímico, incursionó en el mercado agrícola como productora de agroquímicos. Sus dos productos insignia en este sentido fueron los herbicidas Lasso, lanzado en 1969, y Roundup, introducido en el mercado en 1974 y cuyo principal componente, el glifosato, fue descubierto por la misma compañía. Roundup se convirtió rápidamente en un éxito mundial. Hacia comienzos de la década de 1980 ya era uno de los herbicidas más utilizados en Estados Unidos tanto para maíz como para soja y poco tiempo después alcanzó a ser el herbicida más vendido a nivel mundial (Duke, 2018). Sus características insinuaban la aparición del “paquete tecnológico” que determinará el destino de la producción sojera a escala mundial a partir de la década de 1990. Ocurre que este herbicida, al ser de tipo no selectivo (no distingue hierbas de plantas, atacando a ambas por igual) permitía pensar en la posibilidad de utilizar los avances de la biotecnología para producir una semilla que fuera genéticamente resistente al mismo y, de este modo, integrar este novedoso producto en la estrategia de negocios de la compañía (Cataife, 2002).

Como mencionamos más arriba, la transgénesis vegetal supuso desafíos específicos. La mayor complejidad de las células vegetales respecto de las de los primeros organismos transgénicos, las bacterias, representó un obstáculo para la introducción de un gen en su núcleo. Sin embargo, el conocimiento acerca de la existencia de un plásmido de una bacteria del suelo, *Agrobacterium*, que causaba tumores en las plantas, esperanzaba a los científicos con la posibilidad de, manipulando ese plásmido, lograr la transgénesis vegetal (Pellegrini, 2013). Esto motivó una carrera científica entre distintos grupos: uno de la Universidad de Gent, otro de la Universidad de Washington y otro de Monsanto. Si bien el primer grupo en alcanzar con éxito el objetivo deseado fue el de la Universidad de

Washington, para comienzos de 1983, los tres grupos habían logrado desarrollar plantas transgénicas (Goldberg, 2001).

Este logro fue el primero, y seguramente el más significativo, de una serie de avances en el campo de la transgénesis vegetal que tuvo por objetivo lograr plantas de diseño que pudieran expresar exitosamente ciertas cualidades útiles presentes en diferentes organismos.<sup>2</sup> A la postre, los progresos dentro de este campo del conocimiento permitieron lograr plantas resistentes a sequías, plagas, herbicidas, etc. Todos estos desarrollos estuvieron financiados desde un principio, además de por inyecciones de capital de riesgo<sup>3</sup> y capital de la bolsa, por grandes compañías transnacionales provenientes del sector químico y farmacéutico que tenían interés en aprovechar a su favor estos avances científicos para ganar posición en el mercado de insumos agrícolas (Cataife, 2002).

Fue en ese contexto histórico particular que Monsanto pudo crear y lanzar al mercado la primera semilla de soja resistente al glifosato: Roundup Ready o RR.<sup>4</sup> El rotundo éxito de este producto no debiera sorprendernos. Siendo Roundup el herbicida más vendido del mundo, la aparición de semillas genéticamente modificadas resistentes al glifosato contó con una adopción prácticamente inmediata por parte de los agricultores. Esto permitió a la compañía hacerse de un lugar pri-

---

<sup>2</sup> Las dificultades iniciales para lograr que los genes transferidos intencionalmente de un organismo a otro se expresaran en las nuevas plantas dieron lugar a investigaciones sobre el “silenciamiento genético”, un campo que surgió para responder la pregunta de por qué se lograban niveles tan disímiles de expresión de los transgenes en estas primeras plantas creadas con esta nueva tecnología (Pellegrini, 2013).

<sup>3</sup> Este capital de riesgo fluía de empresas privadas hacia las universidades por iniciativa del programa Research and Development Limited Partnership (RDLP) creado durante la administración Reagan. Ver, Merrifield (2005).

<sup>4</sup> Cataife cita el informe anual de Monsanto del año 1985. Allí la compañía anticipaba los potenciales impactos que esas investigaciones científicas de vanguardia podrían tener en el “largo plazo”, anticipando lo que una década más tarde sería la aparición de la soja RR: “El objetivo a largo plazo de Monsanto es utilizar la nueva tecnología en la industria de la semilla. Esto podría incluir plantas que produzcan más proteína, provean su propio fertilizante, crezcan en condiciones secas o frías o se protejan a sí mismas contra las plagas. El trabajo también apunta al desarrollo de microbios que produzcan pesticidas naturales para proteger las plantas” (Monsanto Annual Report, 1985: 9, citado en Cataife, 2002).

vilegiado en el mercado de insumos agrícolas en general, y entre los productores sojeros en particular, por vía de este peculiar “paquete tecnológico”. Desde entonces, y durante las primeras dos décadas de este siglo, el poder de la compañía, así como de las demás transnacionales que incursionaron exitosamente en el terreno de la biotecnología, ha sido creciente. Uno de los resultados de esta situación ha sido que el mercado de insumos agrícolas fue concentrándose crecientemente en unas pocas empresas. El hito más notorio de este proceso fueron las mega fusiones y adquisiciones que tuvieron lugar entre los años 2015 y 2016 (Bonny, 2017). Este tema ha motivado investigaciones especializadas durante la última década, como resultado del conflicto entre Monsanto y otros actores del subsistema sojero en la Argentina (Marín, 2015; Dávila, 2020; Wahren, 2023). En la siguiente sección reseñaremos la literatura que ha buscado ofrecer una interpretación sobre este fenómeno a partir de una particular teoría del desarrollo económico.

### **De la semilla mercancía del capital indiferenciado al subsistema de acumulación sojero**

Hasta aquí hemos descripto algunos de los hitos científico-tecnológicos ocurridos en el campo de la manipulación genética de organismos vegetales a lo largo del siglo XX, cuya consecuencia más notoria fue la creciente separación de los agricultores de la producción y reproducción de sus semillas y, por esta vía, de una proporción cada vez mayor de sus medios de trabajo. Esta circunstancia se tradujo, en una primera instancia, en la creación de una novedosa rama de la industria, la de semillas híbridas, la cual, a su vez, dio lugar a otras como la de agroquímicos, características de la época de la “Revolución verde”.<sup>5</sup> Algunas décadas más tarde los avances ocurridos en el campo de la ingeniería genética vegetal permitieron la creación de nuevos “paquetes tecnológicos” en los cuales se refuerza la tendencia del período anterior mediante el diseño genético de semillas específicas para actuar en conjunto con determinados agroquímicos. De este modo asistimos no solamente a la separación del agricultor de sus medios de trabajo, sino también a una creciente complejidad dentro de la industria de insumos agrícolas, fragmentada

---

<sup>5</sup> Nombre dado a la modernización de la agricultura ocurrida a mediados del siglo pasado que incluyó la utilización de semillas híbridas, agroquímicos y la mecanización de los procesos de trabajo en el campo.

en una intrincada red de actores: grandes transnacionales del sector químico y farmacéutico, empresas de biotecnología, laboratorios universitarios, instituciones estatales para la promoción de la tecnología agrícola, semilleras que realizan mejoras en el germoplasma, etc.

Esta descripción, sin embargo, no nos dice nada acerca del tipo de relaciones sociales existentes entre estos actores. Lo que hemos hecho hasta aquí ha sido comentar, en sus rasgos generales, cómo se han ido sucediendo determinadas configuraciones en la división técnica del trabajo dentro de la producción agrícola como resultado de ciertas innovaciones relevantes. Si bien hemos hecho referencia a las motivaciones esencialmente capitalistas por las que se ha llevado adelante este proceso, no nos hemos detenido especialmente sobre este punto. El tipo de análisis que hemos presentado hasta aquí nos permite corroborar que, junto con cada fase del desarrollo científico-tecnológico se produce la creación de nuevas actividades y la destrucción o transformación de otras. Este hecho, genérico a la historia de la producción humana, adquiere rasgos específicos en la sociedad capitalista. No tendremos ocasión de detenernos aquí en la abundante literatura que discute la relación entre cambio tecnológico y competencia capitalista; nos limitaremos a realizar una revisión de los trabajos que han buscado ofrecer una explicación acerca de las transformaciones en la producción sojera mundial mediante un análisis basado en la teoría de subsistemas de capital (Levín, 2001).

Esta teoría, articulada en torno al concepto de diferenciación tecnológica del capital (Levín, 2008), apunta a comprender la naturaleza histórica de las relaciones económicas que caracterizan el capitalismo contemporáneo. La separación, en la que hemos insistido, entre división técnica y división social del trabajo fue introducida originalmente por la economía política para dar cuenta de la fragmentación mercantil del sistema económico moderno. En ese contexto, lo social aparecía como sinónimo de mercantil y la mercancía era concebida como una relación de intercambio entre individuos libres e iguales, suponiendo un contacto evanescente, impersonal y, por ende, universal. La expresión jurídica de esta relación era el “contrato perfecto”, en el que se cristalizaba esa absoluta igualdad, según la cual ninguna de las partes involucradas era capaz de imponer condiciones que no resultasen del mutuo acuerdo. Levín (2008) asocia esta concepción del sistema económico de los autores “clásicos” con una teoría del capital indiferenciado,

en la que cada empresa dispone únicamente de su propio capital y lo coloca libremente en aquella rama en la que espera obtener una tasa de ganancia más alta. La libre entrada y salida de las diferentes esferas de la producción por parte de las empresas garantiza la eculización de las tasas de ganancia. En este marco, los capitales conforman un conjunto conceptualmente homogéneo.

En ese contexto analítico la innovación tecnológica supone un obstáculo temporal a la igualación de las tasas de ganancia. La competencia promueve la innovación, ya que esta representa para la empresa individual una ventaja competitiva frente a los demás capitales que operan dentro de su rama (en el caso de ser una innovación en proceso) o le permite directamente crear un nuevo nicho dentro de la división mercantil del trabajo (en el caso de ser una innovación en producto). Sin embargo, en ambos casos, ese beneficio extraordinario es temporal pues la nueva técnica se difunde y la innovación se metaboliza lo suficientemente rápido como para neutralizar su efecto sobre la estructura económica. De este modo, el privilegio del innovador es concebido como extrínseco, accidental y transitorio (Cazenave y Gonilski, 2016: 145). El hecho de haber innovado en el pasado no incrementa las probabilidades de innovar en el futuro y, por ende, no afecta de una manera sistemática la tendencia a la igualación entre las tasas de ganancia.

El capitalismo contemporáneo se caracteriza, por el contrario, por su estructura internamente diferenciada. El mundo de las empresas es jerárquico y heterogéneo, las relaciones entre los capitales son esencialmente relaciones de poder y el contrato típico es el “contrato de adhesión”, en el que una parte impone unilateralmente sus condiciones sobre la otra. La fuente de esta diferenciación radica, según Levín (2008), en la propia innovación tecnológica. En la medida en que el beneficio extraordinario se destina deliberadamente a volver a innovar, esta capacidad es paulatinamente secuestrada por un tipo de empresa que obtiene sistemáticamente tasas de ganancia superiores. Estas empresas son llamadas por Levín empresas de capital tecnológicamente potenciado y su capacidad de acumulación sistemáticamente mayor otorga a estas un poder sobre las empresas de capital simple, que se convierten cada vez más en meros apéndices en los que se tercerizan las actividades reproductivas.

Sobre esta relación de desigualdad se construye la noción de subsistemas de capital diferenciado (Levín, 2001). En el interior de estos, la división del trabajo sufre una diferenciación entre trabajo productivo y trabajo reproductivo. El concepto de reproducción es más restringido que el de producción y se limita a aquellas actividades para las cuales existe una técnica conocida. Por el contrario, el concepto de producción incluye también las actividades de creación de nuevas técnicas que son, por definición, irreproducibles. Este tipo de trabajo es el que transforma y reconfigura permanentemente la estructura del sistema económico no solamente desde el punto de vista material (pues supone la aparición de industrias enteras que antes no existían), sino también desde el punto de vista social, ya que consolida una creciente jerarquización en el mundo de las empresas. La planificación, que en la economía política “clásica” se consideraba exclusivamente en el interior de la firma, se extiende más allá de la empresa y el mercado se vuelve el ámbito en el que ese poder entre empresas se manifiesta y reproduce (Levín, 2008).

Cataife (2002) utiliza el marco conceptual provisto por Levín para analizar las transformaciones en la estructura económica de la producción agrícola que tuvieron lugar durante el siglo XX. Asocia los dos hitos tecnológicos que analizamos en la sección anterior (la hibridación del maíz y la transgénesis vegetal) con diferentes etapas históricas de la semilla como insumo productivo.

La primera, que podríamos llamar “semilla protomercancía”, comprende el largo período que va desde los orígenes de la agricultura hasta la consolidación de la industria de variedades híbridas. La característica esencial de esta etapa es que la semilla no es un producto “para otros”, sino un “producto inmediato” del proceso de trabajo. Si bien la “selección vegetal” supone mejoras en el germoplasma que son aprovechadas por futuras generaciones de agricultores; esta herencia común no es un resultado intencional de un trabajo que sea realizado con un fin social determinado.

Con la hibridación del maíz se da inicio a la segunda etapa, que Cataife denomina “semilla mercancía del capital indiferenciado”. En esta etapa se consuma la diferenciación entre el momento de transformación técnico-material y el momento social. El agricultor moderno acude al mercado para comprar semillas y para

vender granos. Su actividad específica deviene el proceso de transformación que convierte a aquellas en estos, utilizando las técnicas vigentes. Esta actividad, lógicamente, resultaba imposible en la etapa histórica anterior dominada por una identidad genética entre insumo y producto.

Finalmente, la tercera etapa, que nace con el desarrollo de la biotecnología vegetal, Cataife la llama “semilla mercancía del capital diferenciado”. Según este autor, esta fase se caracteriza por la separación cada vez más marcada entre trabajo productivo y trabajo reproductivo. Las empresas de biotecnología se especializan en la producción de un producto no reproducible, innovaciones en productos y en procesos, que es integrado dentro de los circuitos de innovación planificados por el capital tecnológicamente potenciado. Este último estaría representado, en el caso particular del subsistema agrícola, por las grandes transnacionales provenientes del sector químico y farmacéutico que se incorporaron al sector agrícola como proveedoras de agroquímicos durante la etapa histórica anterior y que en esta tercera etapa integraron el diseño genético de plantas en su estrategia de negocios.<sup>6</sup>

La industria de semillas que emergió a partir de la hibridación del maíz se caracterizó, según Cataife (2002), por una estructura oligopólica, basada en las economías de escala, con una marcada tendencia a la concentración y centralización, característica de la época del capital indiferenciado. Por el contrario, la industria de la tercera etapa histórica presentó desde sus comienzos, según este autor, uno de los rasgos característicos de la diferenciación del capital: centralización acompañada de desconcentración. La disociación entre estos dos procesos ha sido discutida por algunos investigadores (Gereffi, 2001; Gereffi, Humphrey y Sturgeon, 2005) en lo relativo a las estrategias de las empresas transnacionales en el

---

<sup>6</sup> Levín realiza una distinción que en este punto resulta pertinente entre “empresas de capital tecnológicamente potenciado” y “empresas de capital tecnológico”. Estas últimas son empresas abocadas a la producción de innovaciones pero que, al no disponer de recursos suficientes, no pueden usufructuar, o al menos no de manera óptima, el potencial de sus creaciones. Quedan, entonces, subordinadas a las empresas de capital tecnológicamente potenciado (Levín, 2008: 377). En el caso de las pequeñas empresas de biotecnología surgidas durante la década de 1980 y su vínculo con grandes empresas como Basf, Monsanto, Du Pont, etc. esto resulta especialmente claro. Ver, Orsenigo (1989) y Pellegrini (2013).



capitalismo contemporáneo. Estos estudios, sin necesariamente comprometer los conceptos económicos de concentración y centralización del capital, discuten la posibilidad de ciertas corporaciones de ejercer un control efectivo sin que opere un cambio formal en la propiedad. Esta distinción resulta particularmente relevante, puesto que buena parte de la literatura reciente se ha concentrado en los procesos de concentración entre las grandes empresas de capital tecnológicamente potenciado, perdiendo de vista su (ya consolidado) poder de mercado sobre otros capitales (Benchimol, 2023).

Levín presenta la centralización con desconcentración como un resultado del proceso de diferenciación tecnológica del capital, que configura subsistemas jerárquicos en los cuales ciertas empresas consiguen acrecentar su acumulación utilizando a su favor las capacidades productivas de otras (Levín, 2008). Cataife observa esta tendencia en los orígenes de lo que denominamos como “tercera etapa histórica” de la semilla. En particular, ve en las relaciones contractuales establecidas entre las grandes transnacionales del sector químico y farmacéutico y las “nuevas empresas de biotecnología” que hemos mencionado en la sección anterior claras manifestaciones de esta tendencia. Al analizar esas “alianzas estratégicas” concluye que fue la capacidad de estas grandes corporaciones de establecer nexos con esas pequeñas empresas tecnológicas, integrando sus descubrimientos científicos en circuitos de innovación coherentes, lo que les permitió consolidar una posición dominante dentro del subsistema agrícola y centralizarlo.<sup>7</sup> El resultado de esa situación ha sido el vínculo cada vez más estrecho, directo y duradero que han establecido estas grandes transnacionales sobre otros actores del subsistema agrícola, que va más allá de las startups biotecnológicas o laboratorios universitarios y se ha extendido a agricultores y semilleras multiplicadoras.

Díaz Röner (2013), retomando el planteo de Cataife, identificó el capital tecnológicamente potenciado dentro de este subsistema con las llamadas *gene giants*: Monsanto, DuPont, Syngenta, Bayer y Dow. Según esta autora, este grupo de empresas consiguió obtener de forma sistemática una tasa de ganancia extraordinaria producto de su gestión planificada de la capacidad de innovar en productos y en

---

<sup>7</sup> La evidencia en la que se basa Cataife puede encontrarse en MacDonald (1990) y Lerner y Merges (1997).

procesos (Díaz Röner, 2013: 19). Un fenómeno relevante que ha cautivado el interés de la opinión pública, así como también de la literatura científica especializada, ha sido la marcada tendencia a la concentración entre estos “grandes jugadores” (Schenkelaars *et al.*, 2011; Bonny, 2017). El hito reciente más notorio de este proceso han sido las megafusiones y adquisiciones que tuvieron lugar entre los años 2015 y 2016 (aunque tardaron algunos años más en ser aprobadas), que redujo su número: Dow y DuPont se fusionaron, Syngenta fue adquirida por ChemChina y Monsanto por Bayer. Esta tendencia no es algo nuevo en el sector. De hecho, la estructura de “seis grandes” en el mercado de semillas y agroquímicos surge como resultado de fusiones y adquisiciones previas que tuvieron lugar entre finales de la década 1990 y comienzos de la década de 2000 (Schenkelaars *et al.*, 2011). El impacto de esta “última ola” sobre el mercado de semillas de soja no se proyectaba como un fenómeno especialmente importante, puesto que Bayer no era un actor relevante dentro de ese mercado (MacDonald, 2017). Sin embargo, la posición de Monsanto desde la introducción de la soja RR a nivel mundial ha sido marcadamente dominante.

En esta sección hemos buscado ofrecer una interpretación acerca de las transformaciones estructurales ocurridas en el mercado mundial de semillas y agroquímicos con el propósito de comprender el origen histórico de la posición de empresas como Monsanto sobre la porción del subsistema localizada en la Argentina. Antes de adentrarnos en las especificidades del caso, resulta fundamental incorporar una dimensión adicional a nuestro análisis que hasta ahora se había centrado en los aspectos técnicos y socioeconómicos. Puesto que el subsistema centralizado por estas grandes transnacionales atraviesa múltiples fronteras nacionales, la legislación dentro de cada territorio en lo relativo a los derechos de propiedad sobre sus tecnologías resultará un aspecto crucial a tener en consideración. De hecho, el nacimiento de las “nuevas empresas de biotecnología” en la década de 1980 en Estados Unidos estuvo directamente relacionado con el fallo *Diamond vs. Chakrabarty* que permitió por primera vez el patentamiento de un microorganismo (Cataife, 2002; Marín, 2015).

Este punto resulta particularmente relevante para el caso de la soja por tratarse de una especie autógama, en que la descendencia comparte las características genéticas de los padres y, por ende, no existe una razón técnica que perpetúe el

vínculo mercantil. Los agricultores pueden reutilizar los granos como semillas para futuras siembras, manteniendo intactas sus cualidades útiles. A diferencia de lo que ocurría con las técnicas de hibridación de cultivos como el maíz, donde la apropiación de los beneficios derivados de la innovación estaba garantizada por la disminución del rendimiento en la segunda generación, en casos como el de la soja transgénica se requiere de algún tipo de fiscalización que garantice el cobro de regalías por la reutilización de los granos como semillas. Un punto central, sobre el que ahondaremos en la siguiente sección, es quién es el responsable de esa fiscalización, si un “agente externo”, como el Estado nacional, o las propias empresas semilleras.<sup>8</sup>

### **La disputa por la apropiación de las rentas de innovación en la Argentina en la última década**

La primera tecnología vegetal transgénica en introducirse al mercado argentino fue la soja RR de Monsanto en 1996. Rápidamente contó con una enorme adopción por parte de los agricultores. Su éxito se debió principalmente a que se trataba de un “paquete tecnológico” simple que, combinado con la siembra directa, permitía reducir costos de desmalezamiento mediante la aplicación de un único herbicida y disminuir la mano de obra sobre grandes extensiones de tierra. Esta circunstancia, sumada al crecimiento de la demanda mundial producto del acelerado desarrollo industrial en Asia, generó un notable incremento en la rentabilidad de este cultivo, factor que dinamizó fuertemente su producción, cuadruplicándose durante los primeros diez años (Sztulwark y Braude, 2021). Otro factor que contribuyó a la rápida adopción de este “paquete tecnológico” fue que en el país era fácil acceder a las variedades ilegales, la llamada “bolsa blanca”, ofrecida por multiplicadoras que no pagaban regalías por los derechos de propiedad intelectual, o incluso era posible usar directamente las semillas propias. Mientras que en Estados Unidos el agricultor no tenía derecho sobre la semilla propia y estaba obligado a pagar por su uso, en la Argentina no ocurría lo mismo, puesto que la ley local permitía el uso

---

<sup>8</sup> Un ejemplo paradigmático del intento de garantizarse los derechos de propiedad sobre la nueva tecnología por la vía de una barrera técnica y no legal fue la llamada tecnología “terminator” o “technology protection system”. Se trata de una semilla desarrollada en 1998 por la compañía Delta & Pine Land (posteriormente adquirida por Monsanto) que esterilizaba por completo la descendencia.

de la semilla guardada siempre y cuando fuera sembrada en la propiedad del agricultor (Díaz Rönner, 2013: 21-22).

Esto derivó, lógicamente, en una gran dificultad de Monsanto para apropiarse de una parte de la ganancia creada dentro de la porción del subsistema que opera en el territorio nacional, transfiriéndose estas rentas tecnológicas a los agricultores. Algunos estudios estiman esa pérdida, comparándola con variedades transgénicas no autóгамas que también se cultivan en el país, como el maíz, y comprueban que la diferencia es muy grande (Sztulwark, 2012). Este conflicto entre la empresa de capital tecnológicamente potenciado y los agricultores locales llegó a un punto de máxima tensión a partir del 2014 con el lanzamiento de INTACTA, una nueva tecnología de soja RR. La compañía pretendía asegurarse el cobro de regalías a través de ciertos contratos de adhesión; las licencias de uso de su nueva tecnología. Estos contratos incluían cláusulas en las que la compañía dejaba en claro que no reconocía al Estado nacional como un organismo que fuera capaz de garantizar su derecho de propiedad y se arrogaba un poder de policía para ingresar al establecimiento del productor y verificar si se estaba utilizando su tecnología. La empresa, de hecho, estableció un aparato de fiscalización privada sobre los exportadores y, a través de estos, sobre los demás actores del subsistema localizados en el territorio nacional (Wahren, 2023).

La capacidad de Monsanto de hacer valer sus derechos de propiedad dentro del territorio nacional por vía de estos mecanismos encontró obstáculos que han sido estudiados en profundidad en investigaciones recientes (Sztulwark y Braude, 2021; Wahren, 2023). Estos estudios aportan elementos para comprender las dificultades que supone la planificación dentro del subsistema de acumulación sojero y matizar ciertos juicios que podrían surgir de una observación superficial y apresurada. El poder del capital tecnológicamente potenciado no se fundamenta en su capacidad de lobby para influir sobre los estados nacionales y hacer efectivos sus derechos de propiedad. Su poder se basa, como lo hemos venido sosteniendo, en su capacidad para compaginar innovaciones relevantes dentro de circuitos de innovación coherentes, que son los que le han permitido conformar un subsistema de acumulación y centralizarlo. Sin embargo, en casos como el de la soja transgénica, en los que prácticamente no existen obstáculos técnicos para la reproducción de la nueva tecnología, los métodos para apropiarse de los beneficios derivados de la

utilización de su tecnología implican, necesariamente, algún grado de control directo sobre los usuarios y, por ende, estrategias directamente políticas. En el caso de la disputa por la tecnología INTACTA esto se puso de manifiesto con crudeza: la empresa buscó ejercer ese control de manera privada, erigiéndose como una institución supra y paraestatal.

Como lo hemos expuesto en la sección anterior, desde sus orígenes en la década de 1980 en Estados Unidos, los desarrollos biotecnológicos estuvieron acompañados de transformaciones en los marcos regulatorios que les permitieron a las *gene giants* la apropiación de rentas de innovación. Si bien la Argentina adhirió a los acuerdos internacionales sobre propiedad intelectual que desde entonces han tendido a estar alineados con los intereses de las grandes transnacionales, Wahren (2023) destaca que estos no han sido suficientes para garantizar el cobro de las regalías por el uso de su tecnología en el caso de semillas autógamias como la de soja. El autor atribuye esta circunstancia a tres factores: 1) la ley local de semillas; 2) la resistencia de los productores a los mecanismos de fiscalización paraestatales propuestos por Monsanto; 3) la posición ambigua del Estado nacional. Para Wahren, esta situación “da cuenta de las fisuras que pueden emerger en la gobernanza cuando existe resistencia por parte de otros actores de la cadena y el sector público no acompaña los reclamos de la firma líder” (ibíd.: 62).

Sztulwark y Braude (2021) llegan a conclusiones similares. Para estos autores, las características de la semilla de soja, sumadas al intento fallido de patentamiento por parte de Monsanto de su gen en el país y al marco regulatorio local, provocaron un escenario en el que resultó sumamente dificultoso para la compañía cobrar las regalías por el uso de su tecnología. En un primer momento esto fue parcialmente compensado con las ventas de su herbicida, que luego se vieron afectadas por la importación desde China de un sustituto genérico. Ante esta situación la compañía optó por apelar a métodos esencialmente políticos para asegurarse el cobro de regalías. Estos mecanismos, sin embargo, no fueron efectivos a la hora de establecer un sistema duradero y sostenible de apropiación de los beneficios derivados del uso de su tecnología. Fue ante este escenario que la estrategia de la compañía se orientó a aprovechar la posición dominante que ha resultado, como lo hemos expuesto previamente, de su capacidad temprana de configurar un subsistema que ha modificado sustancialmente el método de producción desde la introducción

de su “paquete tecnológico”. Dada la inmensa adopción inicial que tuvo este “paquete”, en parte explicada por la laxitud de la regulación local, la amenaza que ha esgrimido Monsanto ha sido que, de no establecerse un régimen favorable al cobro de regalías por el uso de su tecnología, la empresa excluiría al país de sus nuevos productos biotecnológicos (tanto nuevos tipos de soja RR como otras variedades con diferentes atributos). Esto lleva a los autores a concluir que: “la transformación de la práctica productiva del agricultor, dada por la adopción masiva de la nueva tecnología, constituye un paso decisivo para en el futuro acercar las condiciones de apropiación a los intereses de las empresas que controlan la innovación en biotecnología agrícola” (ibíd.: 1)

Anabel Marín (2015) aporta una dimensión adicional a la hora de analizar los problemas de la regulación local. Los rasgos transmitidos a la semilla por medio de ingeniería genética (en el caso particular que hemos estudiado, el de la resistencia al glifosato) no constituyen la única mejora intencionalmente introducida en el germoplasma. Esta autora distingue tres tipos de tecnologías para el mejoramiento vegetal: el cruzamiento, la mutagénesis y la ingeniería genética. Marín señala que, si bien la ingeniería genética suele presentarse como la más sofisticada de estas tecnologías, todas pueden llevarse adelante en simultáneo con métodos igualmente eficaces e investigación científica de vanguardia. Además, todas ellas otorgan a las semillas atributos novedosos que las hacen más útiles y atractivas para los agricultores. De hecho, los incrementos de productividad solo pueden obtenerse por medio de las técnicas de cruzamiento. La principal diferencia radica en que los “eventos transgénicos” que se logran por medio de métodos de ingeniería genética son más fácilmente patentables (aunque las patentes son sumamente costosas) que los mejoramientos que pueden lograrse por cruzamiento o mutagénesis.

Esta distinción es relevante para una adecuada comprensión de los diferentes actores del subsistema sojero local, puesto que nos permite comprender aspectos relevantes de la relación entre las empresas semilleras locales y las grandes transnacionales como Monsanto. Desde la introducción de las semillas genéticamente modificadas en el agro argentino se ha establecido una clara división del trabajo. Mientras que las *gene giants* como Monsanto se abocan principalmente a la producción de “eventos transgénicos”, las semilleras locales se han dedicado a

producir mejoras en el germoplasma por medio de técnicas de cruzamiento y mutagénesis. Un aspecto interesante que destaca Marín es que las semilleras locales no carecen de capacidades tecnológicas para desarrollar “eventos transgénicos”, sino que carecen de los recursos necesarios para patentarlos. Incluso llega a sostener que el costo de patentamiento de estas tecnologías puede ser hasta diez veces mayor que el costo de desarrollarlas (Marín, 2015: 185). También sostiene que estas empresas están en peores condiciones que las grandes transnacionales para tolerar las dificultades asociadas a la captación de rentas de innovación en un marco regulatorio laxo.

Marín repasa la historia de la legislación en Estados Unidos y demuestra que la batalla legal la han venido ganando desde hace años las empresas orientadas al desarrollo de ingeniería genética (y, en particular, de “eventos transgénicos”) en detrimento de aquellas que realizan mejoras en el germoplasma por otros métodos. De hecho, afirma que esto ha derivado en un escenario en el cual las grandes transnacionales han llegado a volverse “dueñas de las plantas”, es decir, de su secuencia completa de genes, por haber introducido en ellas un gen (o un conjunto de genes) en particular mediante técnicas de ingeniería genética. Entre las semilleras multiplicadoras locales destaca Don Mario, proveedora del 20% de las variedades de soja del mundo (Marín *et al.*, 2022). Desde hace años que los reclamos de esta compañía no se limitan a la necesidad de una regulación, sino también al reconocimiento de las mejoras en el germoplasma que esta debiera tener en cuenta.<sup>9</sup>

En la Argentina la Ley de Semillas (Ley 20.247) fue sancionada en 1973, algunos años antes de los primeros desarrollos tecnológicos que dieron lugar a lo que Cataife denomina la “tercera etapa histórica”. Esta ley, en línea con los primeros convenios de la Unión Internacional para la Protección de Obtenciones Vegetales

---

<sup>9</sup> Gerardo Bartolomé, fundador de la compañía, al insistir en la importancia de una regulación local que tenga en cuenta las mejoras en el germoplasma y no solamente los “eventos transgénicos”, resume el conflicto de intereses de forma elocuente; asimilando la tecnología de Monsanto con el airbag de un automóvil: “Nadie pondría un airbag sobre un Ford Falcón modelo 1970. Nosotros hacemos un Audi, sobre el cual va el airbag que sería la biotecnología”. Ver: “Lo que pase con la Ley de Semillas determinará el futuro del negocio”. DONMARIO Semillas. Disponible en: <https://www.donmario.com/lo-que-pase-con-la-ley-de-semillas-determinara-el-futuro-del-negocio/>.



(UPOV), protege la utilización de los granos como semillas para uso propio. Por otra parte, la Ley de Patentes (Ley 24.881) sancionada en 1994 distingue “descubrimientos” de “invenciones”. De este modo, excluye el patentamiento de organismos naturales preexistentes en la naturaleza, pero sí reconoce como “invenciones” los eventos biotecnológicos realizados mediante técnicas de ingeniería genética (Wahren, 2023). En los hechos, esto llevó a que la distinción provista por Marín se tornara especialmente relevante, la diferenciación entre un tipo de desarrollo tecnológico y otro presenta, a su vez, un correlato jurídico (Pérez Trento, 2020). Como hemos venido sosteniendo, esto es particularmente importante en el caso de la soja, ya que, al tratarse de una especie autógena, requiere de una legislación específica que garantice los derechos de propiedad para que sea posible apropiarse de los beneficios económicos creados dentro del subsistema. A esa cuestión general se suma la complejidad de los distintos tipos de innovación en la genética de semillas.

Se trata de una problemática en curso. La Ley de Bases y Puntos de Partida para la Libertad de los Argentinos (conocida como Ley Bases) promovida por el gobierno argentino ha vuelto a colocar esta cuestión como eje del debate público. En ese sentido, la adhesión al Acta 1991 de la UPOV ha generado controversia. En términos generales, la discusión reproduce los patrones que dominaron el debate durante las últimas dos décadas. Por un lado, se han manifestado quienes sostienen que esta disposición viola el derecho al “uso propio” de la semilla por parte de los agricultores y, por el otro, los representantes de las empresas semilleras locales aducen que poco más de un tercio de los usuarios de su tecnología en la Argentina pagan regalías. Además, los portavoces de estas empresas insisten en señalar las consecuencias perniciosas que, de sostenerse en el tiempo, podría traer aparejada esta situación, en términos de inversión y aumentos de productividad para el sector agroexportador.

Sin embargo, más allá del apoyo que las semilleras locales puedan manifestar a la adhesión al Acta 1991 o el dilatado reclamo por una regulación local que vele por sus derechos de propiedad, la principal apuesta de estas empresas se ha orientado en el último tiempo hacia una estrategia que, replicando en cierto sentido la lógica que siguió Monsanto, busca un acuerdo entre privados para garantizarse el cobro de regalías para semillas autógenas como la soja. Los repre-

sentantes del sector se muestran entusiastas acerca de la posibilidad de seguir avanzando en este sentido.<sup>10</sup> La experiencia de la última década muestra la proliferación de iniciativas privadas para la apropiación de rentas de innovación en el sector sojero y la incapacidad del Estado para hacer frente a estas transformaciones. Si bien los métodos y el alcance de estas prácticas en empresas como Monsanto son claramente distintos al de las empresas semilleras locales, esta tendencia se verifica en ambos casos.

## Conclusiones

En la primera sección del trabajo hemos presentado algunos de los hitos científico-tecnológicos que posibilitaron, en primer lugar, la aparición de un mercado de semillas y, aproximadamente medio siglo más tarde, un subsistema agrícola centralizado por un grupo cada vez más concentrado de empresas transnacionales como proveedoras de agroquímicos y semillas genéticamente modificadas. El primer proceso tuvo lugar con el desarrollo de variedades híbridas del maíz, que logró romper la identidad genética entre la semilla y el grano, generando una marcada división mercantil del trabajo entre la naciente industria semillera y los agricultores, que se vieron crecientemente separados de su capacidad de replantar.

El segundo proceso tuvo lugar con el desarrollo de la biotecnología moderna y, en particular, con los progresos en las técnicas de transgénesis vegetal. Estos desarrollos permitieron que grandes empresas transnacionales provenientes del sector químico y farmacéutico, que habían incursionado exitosamente en el sector agrícola como proveedoras de agroquímicos, integraran en su estrategia de negocios semillas genéticamente modificadas para actuar conjuntamente con sus productos químicos. Estas transformaciones estuvieron acompañadas, a su vez, por cambios en la regulación. Hacia comienzos de la década de 1980 en Estados Unidos se tornó una realidad el patentamiento de organismos vivos y, por ende, el

---

<sup>10</sup> Una entrevista reciente ofrece un panorama de la visión que comparten los representantes de las empresas semilleras locales en este punto. Ver: Redacción de Bichos de campo (12/3/2024). “Todo bien con la UPOV 91, pero en el sector semillero le ponen todas las fichas al sistema privado ‘Sembrá Evolución’, que duplicó su alcance en solo un año”. Bichos de campo. Disponible en: <https://bichosdecampo.com/todo-bien-con-la-upov-91-pero-en-el-sector-semillero-le-ponen-todas-las-fichas-al-sistema-privado-sembrá-evolucion-que-duplico-sus-alcance-en-solo-un-ano/>.

reconocimiento de los derechos de propiedad sobre las modificaciones genéticas introducidas en plantas.

En el caso particular de la soja destaca el “paquete tecnológico” de la empresa Monsanto, consistente en semillas resistentes a su herbicida Roundup, cuyo principio activo es el glifosato. Esta combinación permitió a la compañía posicionarse rápidamente como una firma líder dentro del mercado de semillas de soja. A su vez, la rápida adopción de su “paquete tecnológico” modificó los métodos de producción de este cultivo a escala planetaria, en un contexto en el que la demanda crecía fuertemente por el acelerado desarrollo económico de Asia. Sin embargo, la característica que posibilitó en primer lugar la aparición de un mercado de semillas, el rompimiento de la identidad genética entre la semilla y el grano, no se verificaba para el caso de la soja por tratarse de una planta autógama. De ahí la importancia de, por un lado, su asociación con un producto previamente patentado por la compañía y de enorme éxito comercial, como lo era el Roundup, y, por el otro, de algún tipo de fiscalización que le garantizara el cobro de regalías por la reutilización de las semillas de soja RR.

En la segunda sección analizamos la introducción de esta tecnología en la Argentina y las dificultades que desde entonces ha encontrado Monsanto para capturar rentas de innovación dentro del territorio nacional, producto de la laxitud en las regulaciones y de la dilatada sanción de una nueva ley de semillas. Esta circunstancia llevó a que la compañía buscara resolver la situación por vía de contratos de adhesión y licencias de uso de su tecnología, procurando contar con la voluntad explícita de los productores locales para establecer un sistema de fiscalización privada para y supraestatal. La resistencia de actores locales del subsistema y la posición ambivalente del Estado nacional volvieron insostenible esa estrategia, por lo que la compañía optó por amenazar con excluir a la Argentina de sus nuevas variedades. También hemos expuesto sucintamente la posición de las semilleras locales que realizan mejoras en el germoplasma con técnicas distintas a las empleadas por las grandes transnacionales. Estas empresas han demandado por años una regulación específica, aunque en el último tiempo han orientado su estrategia, de un modo en cierto sentido análogo al del capital transnacional, a la búsqueda de acuerdos privados con los productores agrícolas.

El poder de Monsanto, sin embargo, no deriva de su capacidad de imponer cláusulas en la licencia de uso de una determinada tecnología de soja, ni de su aptitud para el lobby o de su influencia sobre Estados particulares. Suponer eso sería detenerse en manifestaciones superficiales, sin dar cuenta de la naturaleza profunda del fenómeno. Su posición dominante está cimentada en la capacidad que ha tenido la compañía para integrar en un circuito de innovación coherente determinados desarrollos científicos, conformando, junto con las demás *gene giants*, un subsistema de acumulación centralizado. Este proceso, como hemos pretendido mostrar, ha transformado de un modo decisivo las formas de producción en la agricultura, tanto a nivel técnico como socioeconómico. Es precisamente por esta razón que la compañía ha conseguido modificar en los últimos años su estrategia para el cobro de regalías en la Argentina por una estrategia del tipo “ciclo de innovación” (Sztulwark y Braude, 2022) en la que la presión pasa por excluir al país de sus nuevos productos biotecnológicos. Si bien estas acciones se orientan al objetivo común de ejercer presión para una resolución “institucional” del conflicto por la apropiación de parte del excedente producido en el país, todas ellas se sustentan en la fenomenal adopción que ha tenido desde sus orígenes su “paquete tecnológico”. Esta es la principal razón que justifica la importancia que hemos dado, para la comprensión de la disputa local, a la literatura que ha analizado las raíces históricas de esta situación a la luz de la teoría de subsistemas de capital.

Cabe hacer una última observación. Cambios profundos están teniendo lugar en la estructura económica que hemos analizado en este trabajo. Esto es así, no solamente en relación con aquellos aspectos de la regulación local mencionados hacia el final de la segunda sección, sino principalmente en cuadro completo. La edición génica promete ser una innovación tan revolucionaria como lo fue en su tiempo la transgénesis vegetal. Todavía es demasiado prematuro aventurar el impacto que esta nueva tecnología pueda tener en la configuración del subsistema de acumulación agrícola, aunque ya es posible observar algunas primeras manifestaciones.

## Bibliografía

- Benchimol, P. (2023). "Centralización del capital e innovación: el caso de la biotecnología en la agricultura". *Espacio, tecnología y acumulación*, n° 55.
- Bercovich, N. y Katz, J. (1990). *Biotecnología y economía política: estudios del caso argentino*. Buenos Aires: Centro Editor de América Latina.
- Berlan, J. P. (1983). "L'industrie des semences, économie et politique". *Économie rurale*, vol. 158, n° 1, 18-28.
- Bonny, S. (2017). "Corporate concentration and technological change in the global seed industry". *Sustainability*, vol. 9, n° 9, 1632.
- Cataife, G. (2002). "De la selección vegetal a la biotecnología: economía del germoplasma". *Theomai*, n° 6.
- Cazenave, A. y Gonilski, M. J. (2016). "Intentos de planificación estatal en la Argentina en el contexto de la Guerra Fría: el caso de las instituciones públicas de ciencia, tecnología e innovación". *Realidad Económica*, n° 301, 142-166.
- Dávila, M. (2020). "Transgénicos, desarrollo agrícola y conflictos en Argentina". *Revista Interdisciplinaria De Estudios Agrarios*, n° 53, 78-101.
- Díaz Rönner, L. (2013). *La incorporación de nuevas tecnologías: el caso de la soja*. Tesis de doctorado. Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de Buenos Aires. Disponible en: [http://bibliotecadigital.econ.uba.ar/download/docuciea/docuciea\\_n1\\_02.pdf](http://bibliotecadigital.econ.uba.ar/download/docuciea/docuciea_n1_02.pdf).
- Duke, S. O. (2018). "The history and current status of glyphosate". *Pest management science*, vol. 74, n° 5, 1027-1034.
- Gereffi, G. (2001). "Las cadenas productivas como marco analítico para la globalización". *Problemas del Desarrollo*, vol. 32, n° 125.
- Gereffi, G.; Humphrey, J. y Sturgeon, T. (2005). "The governance of global value chains". *Review of international political economy*, vol. 12, n° 1, 78-104.

- Goldberg, R. B. (2001). “From cot curves to genomics. How gene cloning established new concepts in plant biology”. *Plant physiology*, vol. 125, n° 1, 4-8.
- Gutman, G. E. (2012). “Desarrollo de la agrobiotecnología en Argentina. Nuevas tecnologías, renovadas problemáticas”. *Voces en el Fénix*, n° 12.
- Katz, J. (2012). “Cambios estructurales y desarrollo económico”. *Revista de Economía Política de Buenos Aires*, n° 1.
- Kloppenborg, J. R. (2005). *First the seed: The political economy of plant biotechnology*. Estados Unidos: University of Wisconsin Press.
- Lerner, J., & Merges, R. P. (1997). The control of strategic alliances: An empirical analysis of biotechnology collaborations. Working paper 6014. National Bureau of Economic Research.
- Levín, P. (2001). “An introduction to the essays on capital subsystems”. *Documentos del CEPLAD*, n° 2.
- \_\_\_\_ (2008). *El capital tecnológico*. Buenos Aires: Ediciones Cooperativas.
- MacDonald, J. M. (2017). “Mergers and competition in seed and agricultural chemical markets”. *Amber Waves. The Economics of Food, Farming, Natural Resources, and Rural America*, n° 3.
- Marín, A. (2015). “Los dueños de las plantas en Argentina: ¿quién decide?, ¿cómo se decide?” (184-190). *Iberoamericana*, vol. 15, n° 58, 184-190.
- Marín, A.; Stubrin, L.; Carrera, E.; Palacín, R. y Mauro, L. M. (2022). *Caso de estudio Don Mario: una empresa argentina que gana el mercado global de semilla de soja* (61). Buenos Aires: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Merrifield, D. B. (2005). “Limited liability partnerships”. *Research-Technology Management*, vol. 48, n° 5, 16-19.
- Orsenigo, L. (1989). *The emergence of biotechnology: institutions and markets in industrial innovation*. Inglaterra: Pinter Publishers.

- Páez, S. M. (2016). “Soja en Argentina a principios del siglo XXI: el sistema agropecuario y la competencia por el uso del suelo productivo”. *Cuadernos de Economía Crítica*, vol. 3, n° 5, 135-169.
- Pellegrini, P. A. (2013). “Anomalías en los comienzos de la transgénesis vegetal: intereses e interpretaciones en torno a las primeras plantas transgénicas”. *História, Ciências, Saúde-Manguinhos*, vol. 20, 1453-1471.
- Pérez Trento, N. (2020). *El conflicto por el uso propio de soja genéticamente modificada en la Argentina: aspectos económicos, jurídicos y políticos (1999-2019)*. Buenos Aires : UNQ.
- Schenkelaars, P. ; de Vriend, H. ; Kalaitzandonakes, N. ; Magnier, A. y Miller, D. (2011). *Drivers of consolidation in the seed industry and its consequences for innovation*. Países Bajos: Commission on Genetic Modification (COGEM).
- Strada Rodríguez, J. y Vila, I. (2015). La producción de soja en Argentina: causas e impactos de su expansión. *La Revista del CCC*, vol. 23, 1-11.
- Sztulwark, S. (2012). *Renta de innovación en cadenas globales de producción. El caso de las semillas transgénicas en Argentina*. Buenos Aires: UNGS.
- Sztulwark, S. y Braude, H. (2021). “¿Perdió Monsanto con la soja RR en Argentina?”. Disponible en: <https://repositorio.altecasociacion.org/bitstream/handle/20.500.13048/443/1791-1791-1-PB.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Wahren, P. (2023). “Gobernanza y apropiación de rentas en la cadena de valor de la soja: el caso Intacta-Bolsatech”. *Revista de Economía Política de Buenos Aires*, n° 27, 33-67.