

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

PROGRAMA DE POSGRADO EN ECONOMIA

FACULTAD DE ECONOMIA

**APROPIACIÓN DE RENTAS DE INNOVACIÓN EN
CADENAS GLOBALES DE PRODUCCIÓN. EL CASO DE
LAS SEMILLAS TRANSGÉNICAS EN ARGENTINA**

T E S I S

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:

DOCTOR EN ECONOMIA

CAMPO DE CONOCIMIENTO: Economía internacional

P R E S E N T A:

SEBASTIAN GUSTAVO SZTULWARK

TUTOR:

ALEJANDRO ULISES DABAT LATRUBESSE

Año 2010



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

JURADO ASIGNADO:

Dr. Alejandro Ulises Dabat Latrubesse

Dr. Miguel Ángel Rivera Ríos

Dr. Isaac Minian Laniado

Dr. Leonel Corona Treviño

Dra. María del Carmen del Valle Rivera

Lugar o lugares donde se realizó la tesis:
Ciudad de México y Buenos Aires (Argentina)

TUTOR DE TESIS:

FIRMA

Universidad Nacional Autónoma de México

Doctorado en Economía

Resumen

En esta investigación se analiza el proceso de apropiación de la renta de innovación que surge a partir de la difusión de semillas transgénicas en Argentina, uno de los países pioneros a nivel mundial en la adopción de esta nueva tecnología. El trabajo asume un enfoque de Cadenas Globales de Producción y se orienta hacia la problemática de la apropiación bajo la perspectiva teórica de la Economía del Conocimiento. La investigación se focaliza en el estudio de los casos de la soja RR y el maíz Bt (los dos cultivos transgénicos de más amplia difusión en el país) durante el período 1996-2006. Los objetivos centrales son, por un lado, estimar la distribución de la renta de innovación apropiada por cada uno de los segmentos que componen esas cadenas y, por otro, explicar las causas que están por detrás de ese patrón de apropiación. El principal resultado que arroja la investigación es que mientras en el caso del maíz Bt se verificó una correspondencia entre quienes se apropian de la mayor parte de la renta de innovación y los que dominan el segmento de alta innovatividad de la cadena, en el caso de la soja RR se dio la situación inversa: la porción más significativa quedó en manos de los agricultores locales y no de la firma propietaria del gen RR (la innovación radical de esa cadena), que sólo logró acceder al 1% de esa renta. El trabajo concluye con la idea de que cuando existe una fuerte asimetría entre el costo de crear la innovación y el de reproducirla, la dimensión vertical de la apropiación asume un carácter crítico, que se potencia cuando esa relación proveedor/usuario está atravesada por prácticas productivas de profundo arraigo cultural que se contraponen a la lógica de apropiación de las firmas que comandan la cadena a nivel global.

Summary

This research analyzes the appropriation process of innovation rent which derives from the diffusion of transgenic seeds in Argentina, one of first countries around the world who adopted this new technology. This work embraces the Global Commodity Chain approach and is guided by the issue of appropriation from the theoretic perspective of Knowledge Economy. The research focus on the case studies of RR soybean and Bt corn (which are the most diffused transgenic crops in this country) during the period 1996-2006. The main objectives are, on one side, to estimate the distribution of innovation rent appropriated by every shackle of those chains and, on the other side, to explain the causes behind that appropriation pattern. The main result derived from this research is that, while in the case of Bt corn we verified a correspondence between those who appropriate most of the innovation rent and those who rule the segment of high innovativeness in the chain, in the case of RR soybean, the situation was the opposite: the most significant part rests on local farmers hands and not on the firm owner of the RR gen (the radical innovation in this chain) which only could catch up to 1% of that rent. This work ends up with the idea that when there is a strong asymmetry between the cost of creating the innovation and that of reproducing it, the vertical dimension of the appropriation assumes a critical character enhanced when that relation supplier/user is crossed by productive practices derived from deeply cultural roots, which oppose to the appropriation logics of the firms who command the chain in global terms.

INDICE

INTRODUCCION	5
PRIMERA PARTE. Fundamentos teóricos e históricos de la investigación...	16
Capítulo 1. Rentas económicas, conocimiento y Globalización	17
1.1. Naturaleza y dinámica de las rentas económicas.....	18
1.2. La integración global de la producción.....	32
1.3. Rentas económicas en el actual contexto histórico.....	42
Capítulo 2. Marco histórico del desarrollo de la actividad semillera	48
2.1. La diferenciación productiva de la actividad semillera.....	48
2.2. Nuevas modalidades de segmentación de la actividad semillera.....	58
2.3. La nueva configuración de la actividad semillera a nivel mundial.....	60
SEGUNDA PARTE. Apropiación de la renta de innovación en el caso de las semillas transgénicas en Argentina	71
Capítulo 3. La integración global de la actividad semillera en Argentina	72
3.1. El segmento agrícola.....	72
3.2. El segmento industrial.....	81
3.3. El segmento biotecnológico.....	86
3.4. El patrón de especialización intra-producto.....	91
Capítulo 4. Estimación de la renta de innovación	96
4.1. Metodología de estimación de la renta de innovación.....	97
4.2. Estimación de la renta de innovación.....	104
4.2.1. El caso de la soja RR.....	104
4.2.2. El caso del maíz Bt.....	112
Apéndice.....	120
Capítulo 5. El régimen de apropiación de la renta innovativa	121
5.1. Caracterización del régimen de apropiación de la renta innovativa.....	121
5.2. Condiciones técnicas de apropiación.....	125
5.3. Condiciones legales de apropiación.....	127
5.4. El comando de la cadena.....	140
5.5. Régimen de apropiación y grado de apropiabilidad.....	149
CONCLUSIONES	153
Anexo 1. El caso de la soja RR: una cronología del conflicto.....	164
Anexo 2. Fuentes de información.....	173
Referencias bibliográficas.....	175

INTRODUCCION

Ubicación. Esta investigación se propone estudiar el proceso de apropiación de la renta de innovación que surge a partir de la difusión de semillas transgénicas en Argentina. Dos elementos definen su núcleo problemático. En primer lugar, la transgénesis vegetal es una innovación que se inscribe en un soporte biológico, cuyas condiciones particulares de reproducción –asociadas a los mecanismos de la herencia de todo organismo vivo– facilitan notablemente su difusión. En efecto, si no existe una barrera técnica (como la hibridación en el caso del maíz) que lo impida, una vez que un evento transgénico es introducido en el genoma de una planta, el usuario puede acceder a nuevas unidades de esa innovación al simple costo de la reproducción agrícola, sin necesidad de dominar los complejos conocimientos de la biología molecular y la ingeniería genética. De este modo, la relación proveedor-usuario aparece como una dimensión clave del proceso de apropiación de la renta de la innovación. En segundo lugar, y dado que la actividad semillera está sujeta a un proceso de segmentación global de la producción (por el cual distintas etapas de su cadena de valor se fragmentan geográficamente), la construcción de rentas de innovación requiere del establecimiento de un régimen de apropiación que sea capaz de integrar espacios económicos de gran heterogeneidad. El territorio argentino aparece, de este modo, como un espacio en el que se presenta la tensión entre una estructura global de producción y reglas de apropiación que se constituyen a nivel nacional.

...

Adoptar económicamente una innovación significa introducir en el mercado una mejora productiva, ya sea bajo la forma de un nuevo producto o un nuevo proceso de producción¹. Una renta de innovación, en esta perspectiva, es la ganancia diferencial, respecto al producto o proceso convencional, que obtiene un agente económico por la adopción de esa innovación.

Una vez adoptada la innovación, la perdurabilidad en el tiempo de la renta depende del control que el adoptante ejerza sobre la difusión de esa innovación. A medida que ésta se difunde en el sistema económico, la innovación va perdiendo su novedad y, con ella, la posibilidad de obtener una ganancia diferencial respecto a la competencia. El fenómeno no es nuevo. Ya desde los tiempos de Ricardo o Marx, pasando por los autores neoclásicos y el propio Schumpeter, se sabe que una vez que un nuevo saber productivo puede ser imitado por otros productores, el mismo funcionamiento de la competencia va erosionando la renta de innovación.

¹ Al respecto, vale la pena mencionar la distinción que realiza Schumpeter (1912) entre un invento (la creación de nuevo conocimiento) y una innovación (la transformación de esa invención en una ventaja competitiva).

En esta perspectiva, la apropiación de la renta está estrechamente vinculada a la complejidad de la innovación y, por lo tanto, a la capacidad de imitación de los competidores. En un extremo, todo nuevo conocimiento puede ser asimilado a información y su difusión ser considerada como instantánea y gratuita. Es el esquema planteado por Arrow (1962), en el que no puede existir ninguna renta de innovación si no es a través de un derecho de propiedad intelectual que dé cobertura legal al ejercicio del monopolio sobre la innovación. Por otro lado, el nuevo conocimiento puede ser algo muy distinto a la mera información. Como plantean los autores evolucionistas (Nelson y Winter, 1982; Dosi, 1982; Freeman, 1994) en tanto el conocimiento es en parte tácito y está sujeto a un proceso de aprendizaje de carácter acumulativo, contextual y local, existe una autoprotección cognitiva de la innovación que bloquea la imitación y que puede ser un mecanismo de apropiación más poderoso incluso que la propia protección legal, sobre todo cuando el ritmo de la innovación tiende a acelerarse.

La dinámica de la innovación y la apropiación de rentas económicas, sin embargo, no puede pensarse al margen de las nuevas condiciones históricas de producción que surgen con las transformaciones recientes de la economía mundial. El elemento fundamental a considerar tiene que ver con el desarrollo y difusión de nuevos medios de producción de carácter electrónico-informático², proceso que revoluciona la capacidad de almacenar, procesar y transmitir información y, de ese modo, da lugar a un abrupto aumento de la productividad del trabajo intelectual (Castells, 1999; David y Foray, 2002; Pérez, 2004; Dabat, 2007).

Este nuevo potencial tecno-económico, a su vez, se expresa en una creciente división del trabajo cuyo impulso deriva de dos elementos complementarios: por un lado, la aparición de productos e industrias de tipo electrónico-informático que constituyen el nuevo núcleo dinámico de la economía mundial; por otro, una fragmentación del proceso productivo, bajo una lógica de especialización vertical, que tiende a separar las actividades de mayor capacidad innovativa de aquellas que exigen un menor fundamento cognitivo. En este marco, se va desplegando en el territorio un nuevo modelo de organización de la producción cuyos ejes son la dispersión geográfica de las actividades económicas sujetas a segmentación y la integración de esos fragmentos en estructuras globales de gobierno (Dicken, 2003; Gereffi, 1999; Kaplinsky, 2000).

Un incipiente pero muy rico debate teórico se viene registrando en los últimos años respecto a la especificidad histórica del proceso de innovación y apropiación de rentas económicas en el nuevo capitalismo³. Dos elementos resultan particularmente relevantes. Por un lado, tanto en las actividades de diseño de productos y procesos como en las de acceso al mercado (desarrollo de marca, publicidad, etc.) la aplicación del conocimiento a la producción permite elevar barreras a la entrada (de tipo cognitivo) que actúan como nuevas y poderosas fuentes de renta (Kaplinsky, 2000; Gereffi, 1996; Rivera Ríos, 2005). Por otro lado, el impacto de las nuevas tecnologías sobre las formas

² Para Marx (1995: 133) los *medios de producción* son los medios de trabajo y el objeto sobre el que este recae. El carácter electrónico-informático está relacionado con los medios electrónicos de procesamiento, almacenamiento y comunicación de la información digital (Dabat, 1996).

³ “*Lo que distingue a las épocas económicas unas de otras no es lo que se hace, sino el cómo se hace, con qué instrumentos de trabajo se hace*”, Marx (1995: 132). Siguiendo este criterio, en este trabajo se define al “nuevo capitalismo” como a una etapa histórica del desarrollo mundial en el que los medios de producción electrónico-informáticos juegan un papel dominante.

de transmisión de la información plantea serias dificultades para transformar una ventaja productiva de tipo informacional en renta económica. Esto se produce no sólo porque la información no se agota en su consumo, sino, sobre todo, porque la digitalización reduce abruptamente el costo del soporte en el que se almacena la información y, de este modo, al facilitar notablemente su reproducción, dificulta el control del adoptante sobre la difusión de la innovación (Moulier Boutang, 2004; Dieuaide *et al*, 2007).

Si de un lado el conocimiento aparece redimensionado históricamente en su papel de *recurso productivo* (cuya heterogeneidad da fundamento a las estrategias segmentadas de producción), por otro, la propia naturaleza de los medios de producción electrónico-informáticos le imprime al *out-put* de la producción un carácter “informacional”, dado que el valor de los bienes producidos en estas actividades deriva más del contenido cognitivo del producto que del costo de producción del soporte material en que éste se objetiva (Corsani, 2003; Dieuaide *et al*, 2007). Esta nueva condición histórica del conocimiento, en su doble papel, no sólo de insumo, sino también de producto de las actividades que definen el núcleo dinámico de la economía mundial, es lo que funda la perspectiva de un capitalismo informacional o del conocimiento.

De este modo, mientras un proceso productivo de alta complejidad es de muy difícil replicación por parte de la competencia, en la medida en que el producto de ese proceso sea un conocimiento codificado (información), es posible que un tercero pueda reproducirlo a muy bajo costo, sin la necesidad de dominar el saber que hizo posible su desarrollo⁴. Esta asimetría entre el costo de reproducción del conocimiento y el de la información, es el principal elemento a considerar a la hora de analizar la apropiación de la renta en el actual contexto histórico (David y Foray, 2002; Foray y Lundvall, 1996; Castells, 1999; Moulier-Boutang, 2004; Rullani, 2000).

Este hecho pone en primer plano que la apropiación de rentas económicas en actividades informacionales está asociada a la posibilidad de controlar la difusión del conocimiento y, por lo tanto, al desarrollo de estrategias específicas para convertir una ventaja productiva informacional en renta de innovación. Una vía es el establecimiento de derechos de propiedad intelectual. Pero, como plantea Moulier-Boutang (2004), la propia especificidad de la información como bien económico semi-público, “*hace prácticamente inoperantes e inaplicables, las reglas y las sanciones previstas para obligar a los consumidores a pagar*”. La propia práctica informacional amenaza la observancia de la ley. Una segunda opción es la creación de modalidades tecnológicas de protección que bloqueen la libre reproductividad de la información. Esto es, operar sobre el propio soporte en el que circula la innovación. Finalmente, y no menos importante, una firma innovadora puede establecer relaciones contractuales entre privados que permitan reglamentar el acceso al bien informacional, apelando al poder que emana del control de los activos críticos de la cadena.

⁴ En este trabajo se distingue conocimiento e información tomando como referencia el trabajo de David y Foray (2002): “Poseer conocimientos, sea de la esfera que sea, es ser capaz de realizar capacidades intelectuales o manuales. El conocimiento es por lo tanto fundamentalmente una capacidad cognoscitiva. La información, en cambio, es un conjunto de datos estructurados y formateados pero inertes e inactivos hasta que no sean utilizados por los que tienen el conocimiento suficiente para interpretarlos y manipularlos”.

Estas nuevas determinaciones históricas sobre el proceso de apropiación de rentas de innovación inducen a repensar el legado teórico que los autores clásicos, neoclásicos, schumpeterianos o evolucionistas desarrollaron para abordar este tema. El elemento central a considerar es que estas corrientes, más allá de sus notables diferencias entre sí, expresan en este aspecto un **consenso general según el cual la principal fuerza de erosión de la renta de innovación es la generalización del nuevo conocimiento a manos de la competencia**. El problema de apropiación asume, de este modo, una perspectiva horizontal: la de la imitación entre empresas de una misma industria.

Este consenso, sin embargo, aparece cuestionado por el propio desarrollo de las nuevas condiciones históricas de producción de tipo “informativa” o “cognitiva”. En el marco de la segmentación global de la producción y de las especificidades de los bienes informacionales para su reproducción, la clave del proceso de apropiación tiende a desplazarse desde la relación entre competidores (aunque sin negarla) hacia el vínculo entre el proveedor y el usuario de la innovación. **Estos elementos permiten afirmar que la dimensión vertical de la apropiación de rentas de innovación adquiere una creciente importancia en el nuevo contexto histórico.**

Algunos aspectos de esta nueva realidad histórica, sin embargo, parecen poco explorados. En primer lugar, los trabajos sobre las condiciones de apropiación de bienes informacionales suelen estar poco conectados con la literatura de cadenas globales de producción. En este sentido, es pertinente preguntarse: ¿Cuál es la relación entre el grado de innovación de los distintos segmentos de una cadena global de producción y la distribución de la renta innovativa, cuando los productos que circulan a su interior –o al menos uno de ellos– tienen las características de un bien informativo? ¿Qué papel juega el comando de la cadena por parte de las empresas líderes (aquellas firmas que dominan los segmentos de mayor innovatividad) para abordar problemas de inapropiabilidad vertical⁵ que no pueden ser resueltos por mecanismos legales o técnicos?

Un segundo elemento a considerar es que las innovaciones sometidas a condiciones de inapropiabilidad vertical no se limitan a los conocimientos que se reproducen en un soporte digital. En efecto, los soportes biológicos también están sujetos a esta característica. Es el caso, por ejemplo, de las mejoras de la genética vegetal o animal. Las nuevas técnicas de ADN recombinante que se derivan de los avances de la biología molecular permiten el desarrollo de organismos modificados genéticamente, que son el resultado de un largo, costoso e incierto proceso de investigación y desarrollo. Sin embargo, una vez que el nuevo diseño genético se materializa en un soporte biológico, esta innovación puede reproducirse a través de los mecanismos de la herencia propios de la materia viva. Al igual que en los bienes informacionales, la difusión de la innovación se ve notablemente facilitada por las características del soporte en el que ésta circula. Con la excepción de los casos en los que fue posible desarrollar mecanismos específicos para bloquear su libre reproducción (por ejemplo, la hibridación de semillas alógamas, como el maíz o el girasol), en el resto de los casos, en cambio, no se requiere ningún conocimiento de la sofisticada biología molecular para acceder a una innovación biotecnológica: basta con reproducir el organismo que lo contiene.

⁵ En este trabajo se utiliza el término “inapropiabilidad vertical” para hacer referencia a las dificultades de apropiación de la renta que se presentan en el vínculo entre el proveedor y el usuario de la innovación.

El caso de las semillas transgénicas provee un buen campo de investigación para abordar estos elementos poco explorados en el debate sobre las condiciones de apropiación de la renta de innovación en el nuevo capitalismo. En efecto, se trata de una actividad tradicional que está viviendo una mutación profunda a partir de una innovación radical de producto: la semilla transgénica⁶, cuya adopción permite un importante incremento de la productividad agrícola, ya sea por aumento de los rendimientos o por reducción de costos de producción. Un nuevo segmento de alta tecnología (dedicado al diseño y modificación del genoma de una planta) transforma la cadena de valor de la actividad semillera⁷, a partir de la introducción de un evento transgénico⁸ en un soporte de base biológico que –en determinadas especies, no en todas– permite almacenar y transmitir la innovación al simple costo de la reproducción agrícola. A partir de esta nueva configuración estructural, la actividad semillera se ve sometida, con las excepciones mencionadas, a condiciones de inapropiabilidad vertical en los dos puntos críticos de su cadena de valor: en la transacción de los eventos transgénicos y en el de las semillas propiamente dichas. De este modo, y **de manera análoga a lo que ocurre en las actividades informacionales, la dimensión vertical de la apropiación juega un papel decisivo en la dinámica de la renta de innovación.**

A su vez, la industria semillera, a partir de esta innovación radical, fue adquiriendo una forma de organización crecientemente global. Mientras que el desarrollo de eventos transgénicos se realiza, mayoritariamente, en la casa matriz de un pequeño puñado de empresas transnacionales ubicadas en los países más desarrollados pero que operan con una perspectiva global, las etapas siguientes de la cadena están mucho más condicionadas territorialmente. En efecto, una vez desarrollado un evento, éste debe introducirse en una semilla adaptada a las condiciones agronómicas locales. A su vez, esta semilla luego debe ser multiplicada, acondicionada y distribuida para –finalmente– ser consumida en un determinado territorio, lo que implica que la estructuración global del negocio depende de la configuración de estos segmentos como una cadena global de producción.

El caso de la Argentina es particularmente representativo de esta transformación histórica en las condiciones de producción de la actividad semillera. Por un lado, es uno de los principales exportadores mundiales de granos y, por lo tanto, un mercado importante para los insumos agrícolas; segundo, fue uno de los primeros países del mundo en aprobar un marco regulatorio que autoriza el uso y comercialización de cultivos transgénicos, proceso que habilitó una difusión muy precoz de la nueva tecnología; tercero, los productores argentinos adoptaron con gran velocidad la innovación; cuarto, ese proceso se dio sin el control local del segmento propiamente informacional. La provisión de los eventos transgénicos se llevó a cabo a través de un esquema de producción globalmente integrado, en el que participaron las grandes firmas de la biotecnología agrícola, las empresas semilleras locales (ya sean de propiedad

⁶ En este trabajo se usa indistintamente la expresión “semilla transgénica” o “semilla modificada genéticamente”. Aunque en términos estrictos todas las semillas mejoradas (sean o no transgénicas) están “modificadas genéticamente”, la literatura especializada utiliza el término para aludir a aquellas que fueron modificadas por métodos de ADN recombinante, esto es, aquellas que fueron sometidas a procesos de transgénesis vegetal.

⁷ Este nuevo segmento, a su vez, se suma a una actividad ya segmentada históricamente a partir de la separación de las actividades de mejoramiento vegetal por métodos convencionales (industria semillera) de las de reproducción agrícola.

⁸ Un evento transgénico es una construcción de ADN insertada con un gen al que se le identificó y clasificó sus propiedades y funciones.

nacional o extranjera) y los agricultores de Argentina (Brookes y Barfoot, 2006; Bisang et al, 2008; Sztulwark, 2007).

Este caso de estudio, a su vez, tiene como trasfondo estructural algunos cambios recientes –en términos históricos– en la composición y dinámica del comercio internacional. En efecto, en el contexto del resurgimiento de Asia oriental como nuevo polo dinámico de la economía mundial se está produciendo un marcado y sostenido impulso a la demanda de productos agrícolas que presiona sobre la oferta mundial de granos. Esta situación induce, por un lado, una respuesta extensiva: la disposición de nuevas tierras para la producción agrícola. Pero también, y dado el limitado potencial para avanzar en esa dirección, una respuesta de tipo intensiva, asociada a la búsqueda de nuevas fuentes de productividad a partir de la adopción de nuevas tecnologías y/o principios organizacionales. De este modo, mientras en un caso el efecto económico principal es el incremento de la renta de la tierra, en el otro el impacto remite a un aumento de la renta de innovación.

En consecuencia, para un país como Argentina, en el que el proceso histórico de acumulación de capital ha estado estrechamente ligado a la renta de la tierra, la dinámica de la renta de innovación en el insumo crítico de la producción agrícola asume un carácter estratégico, sobre todo bajo el supuesto (coherente con las teorías de un nuevo capitalismo cognitivo o informacional) de que en el largo plazo la renta de innovación será dominante *vis a vis* la renta de la tierra.

...

Al pensar el caso de la difusión de semillas transgénicas en Argentina desde el punto de vista de la apropiación de rentas de innovación en el marco de cadenas globales de producción, surgen algunos interrogantes específicos.

En primer lugar, ¿Cuál fue el reparto de la renta innovativa entre los segmentos que conforman la cadena de producción de la actividad semillera? ¿Fueron los actores globales, aquellos que dominan el segmento de mayor grado de innovación, los que se apropiaron de la mayor parte de esa renta? ¿O, por el contrario, dadas las condiciones de reproducción del soporte biológico en que circula la innovación, la renta fue apropiada mayormente por los restantes segmentos de la cadena? En otras palabras: ¿Se verifica en el caso argentino una correspondencia entre el grado de innovación y el de apropiación de cada segmento de la cadena?

En segundo lugar, ¿Por qué se distribuyó de esa manera la renta de innovación en el caso de las semillas transgénicas en Argentina? ¿De qué depende el grado de correspondencia entre innovatividad y apropiabilidad en un producto cuyo soporte de reproducción es de base biológica y sujeto a condiciones de inapropiabilidad de tipo vertical? ¿Qué papel jugaron en ese proceso las condiciones de apropiación de tipo técnica, legal o del comando de la cadena?

De este modo, **el objetivo de esta investigación es estudiar, desde la perspectiva de las cadenas globales de producción, las condiciones de apropiación de la renta de innovación que surgen con la difusión de semillas transgénicas en la Argentina, en el marco de las transformaciones actuales del nuevo capitalismo.** El trabajo se orienta a presentar un caso de estudio del cual extraer nueva evidencia empírica sobre

las condiciones de inapropiabilidad de tipo vertical de una innovación radical de producto que circula en un soporte material biológico y que se despliega territorialmente en el marco de un esquema globalmente integrado. A su vez, la comprensión de la dinámica de la renta de innovación tiene repercusiones desde un punto de vista estratégico para un país como Argentina cuya inserción internacional se apoya sobre actividades de base primaria pero que están sujetas a procesos de cambio estructural.

El caso de estudio toma como referencia las dos innovaciones de la biotecnología agrícola de mayor impacto en la Argentina: la soja RR (que incorpora un gen que le da resistencia a un poderoso herbicida post-emergente y permite un control eficaz de malezas) y el maíz Bt (que incorpora un gen que lo hace resistente al ataque de lepidópteros). El horizonte temporal considerado en la investigación es el período que va desde el lanzamiento comercial de esas semillas en Argentina (1996, para el caso de la soja RR; 1998, para el maíz Bt) hasta el año 2006.

Tomando en cuenta estas precisiones del caso, los **objetivos específicos de la investigación** son:

- i) Estimar la renta de innovación asociada a la adopción en Argentina de la soja RR y el maíz Bt, desde su difusión inicial hasta la actualidad (años 1996-2006);
- ii) Caracterizar el reparto de esta renta de innovación al interior de los distintos segmentos que componen las cadenas de producción de la soja RR y el maíz Bt;
- iii) Analizar las condiciones de apropiación que explican el reparto de la renta de innovación en ambas cadenas;
- iv) Explicar cómo se vinculan el grado de innovación de cada uno de los segmentos de las cadenas analizadas con el grado de apropiabilidad que se registra en cada uno de ellos.

...

La hipótesis de esta investigación establece que, en el marco de los nuevos patrones de segmentación global que asume la actividad semillera en la Argentina a partir de la difusión de semillas transgénicas⁹, el reparto de la renta de innovación al interior de las cadenas de la soja RR y el maíz Bt no habría sido homogéneo. En efecto, mientras en el caso del maíz Bt se habría generado una relación positiva entre el grado de innovatividad del segmento y el porcentaje de renta innovativa apropiado por cada uno de ellos, en el caso de la soja RR se habría producido la situación inversa: el mayor porcentaje de renta apropiada se correspondería con el segmento de menor innovatividad.

⁹ Estos patrones se constituyen a partir de un segmento “biotecnológico”, de alta innovatividad, controlado por un puñado de firmas globales que proveen *eventos transgénicos*; otro “industrial”, de mediana innovatividad, más ligado al territorio pero con presencia de agentes globales, cuyo producto es una *semilla modificada genéticamente*; y, finalmente, otro “agrícola”, de baja innovatividad, que introduce la semilla en el proceso agrícola de producción de *granos*.

La explicación de esta heterogeneidad en el patrón distributivo estaría asociada con el hecho de que la apropiación de renta innovativa, en el marco de condiciones de inapropiabilidad de tipo vertical, depende de la capacidad práctica que el proveedor de la innovación desarrolle para evitar que los usuarios hagan un uso gratuito de esa innovación. En este sentido, hay un elemento básico a considerar: el hecho de que la soja no goza de una protección técnica que bloquee su libre reproducción como sí ocurre con los híbridos de maíz¹⁰. Sin embargo, la clave del caso habría estado en el plano institucional. Frente a la “laxitud” del marco legal de protección de la propiedad intelectual y la marcada debilidad de los organismos públicos que ejercen el control del cumplimiento de esa normativa, la empresa líder de la cadena de la soja RR, a pesar de su deliberado esfuerzo para modificar las condiciones de apropiación vigentes en el país, no logró transformar su dominio del segmento de mayor innovatividad de la cadena en renta de innovación. Situación que estaría relacionada con la asimetría entre la “fluidez” de la difusión de una innovación y la “inercia” que caracteriza la dinámica del marco socio-institucional que regula la apropiación de la renta.

...

La *estrategia metodológica* para desarrollar los objetivos de la investigación se divide en tres partes.

En primer lugar, se aborda el tema de los nuevos patrones de segmentación de la actividad semillera y *su estructuración en la Argentina*. Para ello se desarrolla un análisis histórico de la evolución productiva de la actividad semillera hasta llegar a su configuración actual. En ese marco, **se define el grado de innovatividad de cada segmento según el grado de complejidad de los conocimientos involucrados en cada una de las etapas que conforman la cadena**. A su vez, se realiza un análisis de los patrones de especialización intra-producto en las cadenas de la soja RR y el maíz Bt en Argentina, para identificar qué papel juegan los actores globales y los locales dentro de cada cadena **La técnica a utilizar es la de mapeo de cadenas**, que identifica las principales tecnologías, procesos productivos y agentes que integran cada segmento de la cadena, así como su vínculo con el territorio.

La segunda parte se refiere a la *caracterización y estimación de la renta de innovación* en las cadenas de la soja RR y el maíz Bt. Se desarrolla una metodología para estimar qué porción de la renta de innovación es apropiada por las empresas que componen cada uno de los segmentos de la cadena. **La unidad de análisis es el segmento de la cadena¹¹, no la firma individual**. No se considera la distribución de la renta al interior de cada segmento. **El grado de apropiabilidad se define como el porcentaje de la renta de innovación total de la cadena apropiado por cada segmento**. La metodología desarrollada toma como base el concepto de renta diferencial por innovación¹². Se toma como punto de referencia una semilla convencional. Y se compara, para cada segmento de la cadena, los costos adicionales en los que hay que incurrir para adoptar la nueva tecnología, y el ingreso adicional que esa adopción

¹⁰ Esta distinción tiene que ver con el hecho de que la soja es una especie autógama y que sólo en las semillas de tipo algáma (como el maíz o el girasol) se dan los fenómenos de depresión por endogamia y de vigor híbrido.

¹¹ Por segmento se entiende al conjunto de agentes económicos que se especializan en la producción y comercialización de un producto que, a su vez, constituye una etapa específica de la cadena de valor de una determinada actividad productiva.

¹² En este trabajo se considera a la innovación como el resultado de una confluencia de mejoras complementarias en los planos tecnológico, organizacional e institucional de la actividad productiva.

genera. **La diferencia entre costo e ingreso diferencial de la innovación define la magnitud de la renta de innovación en cada segmento.** Considerada en el conjunto de la cadena, la renta de innovación total representa el valor económico que surge por el aumento de productividad agrícola asociado a la adopción de semillas transgénicas, descontados los costos de adopción de la tecnología.

La **renta de innovación**, en esta perspectiva, equivale a los beneficios apropiados por los agentes que adoptan innovaciones. Se trata de un **concepto más acotado que el de beneficio social de la innovación**, que abarca el impacto de la difusión de la innovación sobre el bienestar de los agentes que no tienen una participación directa en la actividad innovadora. De este modo, en tanto una innovación afecte a las cantidades y precios de los bienes producidos, el usuario o consumidor del producto en cuestión obtendrá un beneficio económico derivado de esa innovación. Sin embargo, y de acuerdo a como se define el concepto en este trabajo, **ese beneficio no es una renta de innovación** y, por lo tanto, su análisis queda excluido del foco de esta investigación. Por su parte, la estimación se concentra en la distribución primaria de la renta, aquella que surge directamente de la venta del nuevo producto. En cambio, no se considera el destino posterior de esa renta, esto es, la distribución secundaria que se puede producir por la intervención del Estado a través de su política tributaria o de cualquier otro agente económico en su relación directa con aquellos que adoptan la innovación. **El análisis, por lo tanto, se focaliza en la relación entre innovación y apropiación primaria de la renta.**

En tercer lugar, para explicar el *vínculo entre innovación y apropiación de la renta de innovación* se parte de una perspectiva diferente del esquema tradicional de la organización industrial –que asume una relación de causalidad lineal entre estructura, conducta y desempeño– para dar lugar al concepto de “régimen de apropiación”, que organiza el análisis en tres dimensiones analíticamente diferenciadas: una de carácter técnico, que alude a las condiciones de reproducción del soporte material en que se inscribe una innovación, cuyo abordaje requiere el análisis de los productos transados en la cadena; una segunda de tipo legal, que hace referencia al derecho de propiedad intelectual sobre eventos transgénicos y semillas modificadas genéticamente, pero también a las instituciones que regulan su cumplimiento; y, finalmente, las condiciones de comando de la cadena, dimensión que abarca las relaciones entre proveedores y usuarios y, por lo tanto, al análisis de las relaciones de poder directas que se establecen entre agentes de una misma cadena a partir del acceso desigual a los recursos estratégicos de una actividad productiva. De este modo, el concepto de “régimen de apropiación” es una categoría que media entre la capacidad innovadora de la firma, la estructura de mercado en el que opera y el poder efectivo que ésta tiene para transformar esa posición de privilegio (su poder monopólico) en renta de innovación.

La principal fuente de información de la investigación proviene de la realización de entrevistas en profundidad (con cuestionario abierto) a actores clave de la industria y especialistas del sector. El trabajo de campo se concentró en gerentes de alto rango de las principales empresas de la cadena, directivos de asociaciones empresariales y personal jerárquico de instituciones públicas o privadas relacionadas con la biotecnología agrícola en Argentina¹³. También se consideraron otras fuentes primarias, como la información suministrada por las propias empresas u organizaciones

¹³ Ver en el Anexo 2 el listado de personas entrevistadas para la investigación.

empresarias, ya sea bajo la forma de documentos institucionales o información difundida en su página *web*. Para el análisis de las condiciones legales de apropiación se recurrió a la legislación nacional e internacional sobre propiedad intelectual en semillas y eventos transgénicos.

A su vez, se utilizaron estadísticas de organismos públicos y privados, tanto nacionales como extranjeros. Las principales fuentes de información a nivel nacional fueron la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación de la Nación (SAGPYA), el Instituto Nacional de la Semilla (INASE), la Asociación de Semilleros Argentinos (ASA), el Consejo Argentino para la Información y el Desarrollo de la Biotecnología (ArgenBio), la base de datos del proyecto PICT 02-13063 de la Universidad Nacional de General Sarmiento, la Comisión Nacional de Biotecnología (CONABIA), el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC) y el Instituto Nacional de la Propiedad Intelectual (INPI). A nivel internacional se recurrió a las estadísticas del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA) y el *International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications* (ISAAA). Finalmente, se recurrió a abundantes trabajos académicos especializados y a fuentes periodísticas.

...

La investigación se estructura en dos partes. En la primera, se presentan los fundamentos teóricos e históricos generales necesarios para abordar el caso de las semillas transgénicas en Argentina. El Capítulo 1, titulado “*Rentas económicas, conocimiento y globalización*” presenta los principales conceptos teóricos que sirven de base a la investigación. El objetivo es abordar el proceso de apropiación en el marco de una teoría de las rentas económicas, que tiene sus fundamentos en la economía política clásica y en Schumpeter, pero que incorpora los aportes evolucionistas y neoschumpeterianos en materia de innovación y cambio tecnológico. El capítulo concluye ubicando históricamente el proceso de apropiación de rentas innovativas, a partir del desarrollo de nuevos medios y condiciones de producción que surgen en el marco del nuevo capitalismo, integrando el análisis de la dinámica de la renta innovativa en el marco de la economía del conocimiento y el enfoque de cadenas globales de producción.

En el capítulo 2, “*Marco histórico del desarrollo de la actividad semillera*” se presenta el proceso histórico de transformación productiva de la actividad semillera, a través de un análisis de los factores tecnológicos, organizacionales e institucionales que fueron configurando su evolución. El objetivo es dar cuenta del marco histórico de la actividad que sirve como elemento contextual para el abordaje del caso argentino.

La segunda parte de la tesis aborda específicamente el caso de estudio de la investigación: el análisis del proceso de apropiación de la renta de innovación que surge con la difusión de semillas MG en Argentina entre los años 1996-2006. El estudio empírico se organiza en tres partes distintas. En el capítulo 3, “*Segmentación productiva y patrones de especialización*”, se caracteriza la estructuración de las cadenas de la soja RR y el maíz Bt en Argentina, presentando –para los dos casos– el mapa de actores que dominan cada uno de los segmentos de la cadena y su grado de relación con el territorio. El análisis se orienta a revelar la modalidad de inserción internacional que asume la actividad semillera en Argentina, en el marco de la nueva división del trabajo que se viene desarrollando en el marco de cadenas globales de producción.

En el capítulo 4 se desarrolla una “*Estimación de la renta de innovación*”, con el propósito de identificar el reparto de la renta entre los distintos segmentos. Para ello se presenta una metodología de estimación de la renta de una innovación construida en cadena. El foco del análisis recae en definir y estimar la renta de innovación de cada segmento, a partir de identificar la diferencia entre el ingreso y el costo diferencial (respecto a una semilla convencional) derivado de la adopción de la innovación, para cada uno de los segmentos de la cadena.

En el Capítulo 5, “*El régimen de apropiación de la renta innovativa*” se analizan las causas que explican el grado de correspondencia que existe entre innovatividad y apropiación de la renta de innovación para las cadenas de la soja RR y el maíz Bt. Con ese fin se exploran las dimensiones técnicas, legales y de comando que afectan el reparto de la renta entre los segmentos de la cadena cuando ésta está sujeta a condiciones de inapropiabilidad de tipo vertical.

Finalmente, se presentan las conclusiones de la investigación.

PRIMERA PARTE.
**Fundamentos teóricos e históricos de la
investigación**

CAPITULO 1.

Rentas económicas, conocimiento y globalización

Introducción

La economía mundial está viviendo un proceso profundo de cambio estructural. La generalización de nuevos medios de producción electrónico-informáticos, con eje en la computadora y el microprocesador, permite un abrupto aumento de la productividad de la mente como recurso productivo. Este nuevo potencial tecno-económico se expresa en un nuevo modelo de organización de la producción, cuyos ejes son la segmentación y dispersión geográfica de la actividad económica y la integración de esas actividades fragmentadas en estructuras globales de gobierno.

Sobre esta nueva base estructural, la especificidad histórica del proceso de generación y apropiación de rentas económicas tiene que ser repensada. Un extenso y rico debate teórico se viene registrando en los últimos años respecto a este tema. Dos elementos resultan particularmente relevantes. En los segmentos centrales del nuevo paradigma, la aplicación del conocimiento a la producción permite elevar barreras a la entrada que actúan como nuevas y poderosas fuentes de renta. En segundo lugar, el impacto de las nuevas tecnologías sobre las formas de transmisión del conocimiento plantea serias dificultades para transformar una ventaja productiva de tipo informacional en renta económica. La gestión de la propiedad intelectual se presenta como un tema central de la nueva etapa histórica.

El objetivo de este capítulo es desarrollar un marco interpretativo de estos fenómenos históricos a partir del estudio de la relación entre rentas económicas, conocimiento y globalización. El trabajo se organiza de la siguiente manera. En la primera sección se desarrolla el concepto de renta económica, atendiendo a su naturaleza y dinámica. En esa dirección se integran críticamente los conceptos de renta de la economía política clásica, la visión de Schumpeter de la ganancia empresarial asociada a la innovación y los aportes evolucionistas y neo-schumpeterianos, que permiten desarrollar el concepto de “renta de innovación”.

En la segunda sección se presentan los rasgos centrales del proceso de integración global de la producción como fenómeno histórico asociado al desarrollo de nuevos medios de producción electrónico-informáticos. La segmentación y dispersión geográfica de la actividad productiva y la integración de esos segmentos en estructuras globales de gobierno, son los elementos principales a considerar.

Por último, se integra el análisis de la naturaleza y dinámica de la renta en el marco del nuevo contexto histórico. Las principales conclusiones tienen que ver con el aumento de la complejidad productiva en las actividades centrales del nuevo paradigma y, por otro,

con las dificultades para ejercer un dominio monopólico sobre los activos de conocimiento, de forma de transformar una ventaja productiva en renta económica.

1.1. Naturaleza y dinámica de las rentas económicas

En esta sección se desarrolla la categoría “renta económica”, atendiendo a su naturaleza y dinámica, a partir de una lectura crítica de los principales aportes sobre el tema. El punto de partida es la concepción de la economía política clásica, asociada a la renta del suelo. Luego se aborda el aporte de Schumpeter, que vincula ganancia empresarial con innovación en un marco de desequilibrio. En tercer lugar, se presentan los aportes evolucionistas y neo-schumpeterianos, necesarios para dar consistencia al concepto de “renta de innovación”. Finalmente, la integración de estos aportes parciales en una elaboración propia del concepto de renta.

El concepto de renta en la economía política clásica

El punto de partida en la concepción clásica de la renta se encuentra en la obra de David Ricardo, en el capítulo II de sus *Principios de Economía*. Allí se plantea el concepto de renta del suelo como un ingreso extraordinario que obtiene el propietario de la tierra más fértil a medida que avanza la frontera agrícola. La renta es, según el autor, el pago por el uso de las “energías originarias e indestructibles” del suelo (Ricardo, 1821/1985:p.51). Renta que tiene un carácter diferencial en tanto que las tierras de mayor potencia productiva son relativamente escasas. “*Por lo tanto –afirma Ricardo–, únicamente porque la tierra no es ilimitada en cantidad ni uniforme en calidad y porque con el incremento de la población, la tierra de calidad inferior o menos ventajosamente situada tiene que ponerse en cultivo, se paga renta por su uso*” (p. 53).

El aporte fundamental de Ricardo es, en este sentido, el vínculo que establece entre renta, escasez y apropiabilidad. La renta del suelo no deriva de la existencia de un rendimiento productivo diferencial en si mismo, sino del acceso desigual a ese recurso de calidad limitada, a medida que aumenta su demanda. Explica Ricardo: “*Si el aire, el agua, la elasticidad del vapor y la presión atmosférica fuesen de distintas calidades, si pudiesen ser apropiados y si cada calidad existiese solamente en cantidad moderada, estos agentes, lo mismo que la tierra, producirían una renta, a medida que las calidades sucesivas fueran puestas en uso*” (p. 56).

Por su parte, Marx retoma el aporte fundamental de Ricardo, pero enfatiza el carácter “intensivo” de la renta que surge del aumento de los rendimientos agrícolas como resultado de inversiones adicionales¹⁴. Es lo que Marx llama renta diferencial II, que implica una fuente de renta derivada del aumento de la intensidad del capital en una determinada tierra. También desarrolla otra modalidad, llamada renta absoluta, que no deriva de las condiciones de heterogeneidad de la tierra sino de la misma existencia de la propiedad¹⁵.

14 La existencia de una renta diferencial “intensiva” ya había sido esbozada por el propio Ricardo. Sin embargo, fue Marx quien desarrollo más acabadamente esta modalidad, al romper con el marco “maltusiano” del pensamiento de Ricardo.

15 “*Como la renta diferencial, la renta absoluta se basa en el hecho de que las tierras son naturalmente escasas y no reproducibles, pero su origen radica en la valorización no de la escasez de las distintas calidades sino simplemente de su escasez en general*”, explica Bartra (2006, p.146).

Para Marx la renta es una forma de transferencia de valor al interior de una rama productiva. La tierra, en tanto recurso natural no producido por el trabajo, no tiene ningún valor. La renta, en todo caso, es la apropiación de una ganancia extraordinaria por parte del terrateniente por el control de un medio de producción, la tierra, que al ser un producto de la naturaleza, no puede ser reproducido por el trabajo.

Vale la pena detenerse en este fundamento que Marx le da a la renta como una forma particular de ganancia extraordinaria. Para Marx, una ganancia extraordinaria es la diferencia entre el precio individual de producción de las mercancías de un capital concreto y el precio general de producción que regula los precios comerciales de las mercancías producidas por el capital en esa rama de producción en su conjunto (Marx, *El Capital*, Tomo III, p.598). Esto es: la ganancia extraordinaria es una diferencia al interior de una rama entre el precio de producción individual (costos de producción más ganancia media) y el precio general que regula el mercado de esa rama.

En el caso general de la producción industrial, la ganancia extraordinaria que realiza un capital individual por disminuciones de costos obedece, o bien al empleo de capital en proporciones superiores a la media, o por el aumento de la capacidad productiva del trabajo, derivado del empleo de mejores métodos de trabajo, nuevos inventos, máquinas perfeccionadas, secretos químicos de fabricación, etc, en una palabra, *“a nuevos y más perfectos medios y métodos de producción superiores al nivel normal”*.(p.599).

Esa ganancia es sólo temporal. La competencia entre los capitales tiende a ir borrando cada vez más estas diferencias de rendimiento productivo: la determinación del valor por el tiempo de trabajo socialmente necesario se impone en el abaratamiento de las mercancías y en la obligación de producirlas en condiciones igualmente favorables. Desde esta perspectiva, la ventaja desaparece en cuanto aumenta la masa de capital empleado, se generaliza el nuevo método de producción o el mismo se vuelve obsoleto, al ser superado por otro método de producción más perfecto (p.600).

Este proceso de generación y erosión de una ganancia extraordinaria Marx lo explicita claramente en el Capítulo 10 del tomo 1 de *El Capital*, en el que desarrolla el concepto de plusvalía relativa: *“El trabajo, cuando su fuerza productiva es excepcional, actúa como trabajo potenciado, creando en el mismo espacio de tiempo valores mayores que el trabajo social medio de la misma clase”* (P. 255-256). Más adelante, afirma: *“Esto permite al capitalista que aplica métodos de producción perfeccionados apropiarse en forma de trabajo excedente una parte mayor de la jornada en comparación con los demás capitalistas de la misma rama industrial”* (p. 256). Finalmente: *“Pero esta plusvalía extraordinaria desaparece tan pronto como el nuevo método de producción se generaliza, borrándose con ello la diferencia entre el valor individual de las mercancías producidas en condiciones de mayor baratura y su valor social”* (p. 256).

La competencia, por lo tanto, produce dos fuerzas en pugna: la creación y la erosión de la ganancia extraordinaria. Esto Marx lo resume en una frase muy elegante: *“la nivelación constante de las constantes desigualdades”* (Cap. 10, Tomo III, p. 198) a través de un *“movimiento constante de emigración e inmigración de capitales”* por el cual se efectúa *“la distribución del capitales entre las diversas esferas de producción*

atendiendo al alza o la baja de la cuota de ganancia” (p.198). Ganancia extraordinaria que tiene un carácter transitorio en la medida que la ventaja productiva es reproducible por la competencia y que esa competencia opere libre de restricciones. Para ello, Marx sostiene que la competencia entre capitales conduce *tendencialmente* (no de una manera lineal) a la igualación de las tasas de ganancias entre actividades. De este modo, podrá prevalecer transitoriamente la ganancia extraordinaria, pero su tendencia es a desaparecer¹⁶.

La renta del suelo, como dijimos, es un caso particular de ganancia extraordinaria. En el capítulo 38 del tomo III de El Capital, Marx desarrolla el carácter general de la forma “renta del suelo”, a través de un ejemplo muy claro. Se trata de un bien industrial cuya producción requiere de una fuerza motriz. La inmensa mayoría de los productores utiliza la máquina de vapor para ese fin. Suponiendo una ganancia media del 15% y un capital invertido de 100, el precio de producción medio de la rama es de 115. Ahora bien, una pequeña minoría de productores tiene acceso a saltos naturales de agua, que le permiten reemplazar el uso de máquina de vapor y, de este modo, reducir su costo individual de producción en 10 unidades. Así, el uso de esta fuerza hidráulica natural como medio de producción reduce la cantidad de trabajo necesario para la producción del bien. En tanto el precio que regula el mercado está determinado por las condiciones medias de la rama, los productores que controlan el salto natural de agua son acreedores a una ganancia extraordinaria, que equivale a la diferencia entre el precio de producción individual de estos productores favorecidos y el precio general de producción de la sociedad (p.596-7).

¿Qué distingue a esta ganancia extraordinaria de cualquier otra? La especificidad de una ganancia extraordinaria, según Marx, está relacionada con las causas que generan el excedente entre el precio general de producción y el precio individual. En el ejemplo mencionado la causa es una fuerza natural: *“la fuerza motriz del salto de agua, fuerza creada por la naturaleza y que no es, como el carbón que convierte el agua en vapor, producto del trabajo humano, producto que tiene, por tanto, un valor (...) Es un agente natural de la producción en cuya creación no entra trabajo alguno”* (p. 598). El aspecto fundamental es que el uso de esa fuerza natural genera una disminución del precio de costo individual en relación al costo general de producción (p.599.).

Por consiguiente, la ganancia extraordinaria obtenida por el empleo de un salto de agua no nace del capital, sino de la utilización por éste de una fuerza natural monoplizable y monopolizada¹⁷. ***“En estas condiciones, la ganancia extraordinaria se convierte en una renta del suelo, es decir, corresponde al propietario del salto de agua”***, dice Marx (p.600).

¹⁶ El ajuste entre tasas de ganancia será más rápido en cuanto más móvil (entre esferas productivas y lugares físicos) sean el capital y la fuerza de trabajo. Mientras el primer elemento refiere a la libertad comercial y la existencia (o no) de monopolios, el segundo implica *“la máxima reducción en todas las esferas de la producción del trabajo a trabajo simple”*, esto es, *“una indiferencia del obrero en cuanto al contenido de su trabajo”*. Entonces, la nivelación dependerá de la libertad del capital y del sometimiento del obrero al régimen de producción capitalista (Marx, tomo III, p. 198).

¹⁷ *“La fuerza natural no es la fuente de la ganancia extraordinaria, sino simplemente la base natural de ella, por ser la base natural de una productividad excepcionalmente alta del trabajo”* (Marx, tomo III, p. 600).

Entonces, para Marx toda ganancia extraordinaria deriva de la existencia de capitales que producen en mejores condiciones que el promedio. Lo que diferencia a la renta de la tierra de las ganancias extraordinarias “ordinarias”, de carácter industrial, es que en el primer caso las mejores condiciones de producción derivan de un medio de producción natural, no producido por el hombre y, por lo tanto, no reproducible. **Esta no-reproductibilidad le otorga al propietario de la tierra una ventaja permanente.** Hecho que contrasta con el carácter reproducible de las condiciones de producción industriales y, por lo tanto, con la transitoriedad de la ventaja productiva.

Desde este punto de vista, el concepto clásico de renta del suelo se funda en tres condiciones:

- i) El carácter no producido del recurso natural, que lo hace no reproducible;
- ii) El carácter no-reproducible posibilita una ganancia extraordinaria permanente;
- iii) El carácter monopolizable (o apropiable¹⁸) de la tierra, posibilita la conversión de esta ganancia extraordinaria en renta.

En suma: la concepción clásica del concepto de renta resulta un fundamento muy importante para el estudio de las rentas económicas. El elemento central a rescatar es que, **dado cierto grado de apropiabilidad, la reproductibilidad de los métodos y medios de producción explica el grado de perdurabilidad de la ganancia extraordinaria.** Este sentido clásico del concepto de renta es el que utilizaremos a lo largo del trabajo. Sin embargo, para los clásicos renta era sólo renta del suelo. Esa visión los llevó a construir un esquema polar: por un lado, renta del suelo, basada en ventajas productivas naturales, irreproducibles y permanentes; por otro, ganancias extraordinarias transitorias, producidas por el trabajo y, por ese motivo, reproducibles por la competencia.

Este esquema fijó la idea de “irreproducibilidad” a las condiciones naturales de producción, como una excepción al proceso general. **Si uno acepta que los medios y métodos de producción en general están sujetos a distinto grado de “reproductibilidad”, el concepto de renta puede ser ampliado a otras esferas del proceso productivo.** De este modo, el concepto de renta puede llegar a funcionar como norma y no como excepción del proceso competitivo. Nos apoyaremos en Schumpeter para dar ese paso.

Schumpeter y la innovación

Schumpeter nunca desarrolló el concepto de renta de innovación. Pero nos vamos a valer de su concepción de la ganancia empresarial para relacionar el concepto de renta con el de innovación, y de esta manera, desarrollar el concepto de renta más allá de su horizonte clásico, limitado a la renta del suelo.

El punto de partida para este nuevo desarrollo de la categoría renta es la idea de ganancia empresarial que Schumpeter presenta en su libro “Teoría del Desarrollo

¹⁸ El carácter apropiable de la tierra supone cierto grado de desarrollo del sistema capitalista y, por lo tanto, de generalización de la propiedad privada sobre los medios de producción.

Económico” (1912). Para este autor, la ganancia del empresario es la diferencia entre los gastos¹⁹ e ingresos brutos de un negocio. En el marco de lo que el autor llama “la corriente circular”, que refleja las condiciones de competencia perfecta del modelo neoclásico, no existe ninguna ganancia empresarial. Los ingresos se equiparan con los gastos brutos. Es importante notar que para el autor, esta situación de equilibrio incluye lo que Marx denominaría “ganancia media”.

De este modo, el aporte fundamental de Schumpeter es vincular la ganancia con la introducción de innovaciones, a través del desarrollo de “nuevas combinaciones”. El concepto de “nuevas combinaciones” cubre cinco casos: i) la introducción de un nuevo bien o de una nueva calidad de un bien; ii) la introducción de un nuevo método de producción; iii) la apertura de un nuevo mercado; iv) la conquista de una nueva fuente de aprovisionamiento de materias primas o bienes semi-manufacturados; y v) la creación de una nueva organización de cualquier industria.

Estas nuevas combinaciones son fuente de ganancia empresarial en la medida en que los ingresos provocados por esa innovación superen los costos de la introducción de esa mejora. El concepto de nueva combinación sirve además para diferenciar la idea de “innovación” de la de “invención”. En efecto, el aspecto medular para Schumpeter es el papel del empresario que *“emplea medios de producción existentes en forma distinta, más apropiada y más ventajosa”* (1912:139). El mérito, cómo se ve, no está en la capacidad de invención sino en la conversión de esa invención en una ventaja competitiva.

Schumpeter fundamenta la ganancia en el horizonte de la teoría del valor neoclásica, basada en la utilidad marginal: la ganancia, afirma el autor, *“es la expresión del valor de lo que contribuye el empresario a la producción, en el mismo sentido que los salarios son la expresión en valor de lo que ‘produce’ el obrero”* (p.159). Pero a su vez, para Schumpeter, la innovación no sólo es el elemento fundamental de la dinámica capitalista, sino que también expresa su carácter disruptivo a nivel teórico. Dice el autor: *“mientras los salarios se determinan de acuerdo a la productividad marginal del trabajo, la ganancia es una excepción notable a esa ley, que reside precisamente en el hecho de que parezcan excluirla las leyes de los costos y de la productividad marginal”* (p.159).

¿Cuál es la dinámica de esta ganancia empresarial? En su libro de 1912, Schumpeter coincide con Marx en que la ganancia tiene un carácter transitorio, en la medida que es erosionada por la competencia: *“una vez producida la ganancia, por medio del proceso competitivo se llevará a cabo una reorganización completa de la industria, hasta llegar a un nuevo equilibrio, en donde desaparece la ganancia”* (p.139). Y luego agrega: *“la ganancia se escapa de las manos del empresario tan pronto como éste realiza la función. (...)Es al mismo tiempo la criatura y la víctima del desenvolvimiento”* (p.159).

Hasta acá, el joven Schumpeter planteaba la existencia de la innovación como fuente de ganancia y como motor del desarrollo. La ruptura de la “corriente circular” a través de innovaciones es lo que pone en marcha la maquinaria del desarrollo capitalista. Como afirma Kaplinsky (1998), la búsqueda de una ganancia a través de la innovación es *“el motor schumpeteriano”* de la acumulación.

¹⁹ Los gastos incluyen: los costos de producción, el pago de un salario por el trabajo del empresario, el eventual pago por la renta de una tierra y el premio por el riesgo.

Pero todavía no tenemos elementos suficientes para llegar al concepto de “renta de innovación”. Para ello es necesario abordar los aportes del Schumpeter más maduro, el de “Capitalismo, Socialismo y Democracia” de 1942, en el marco de un desarrollo capitalista que adquiriría crecientemente un carácter monopólico. Allí, Schumpeter abandona los resabios neoclásicos de su juventud y avanza plenamente hacia una visión dinámica e histórica del proceso de desarrollo. Dice el autor: *“El impulso fundamental que pone y mantiene en movimiento a la maquinaria capitalista precede de los nuevos bienes de consumo, de los nuevos métodos de producción y transporte, de los nuevos mercados, de las nuevas formas de organización industrial que crea la maquinaria capitalista”* (p.120). Y agrega: *“Este proceso de mutación industrial que revoluciona incesantemente la estructura económica desde dentro, destruyendo interrumpidamente lo antiguo y creando continuamente elementos nuevos. Este proceso de destrucción creativa constituye el dato de hecho esencial del capitalismo”* (p.121). El proceso de destrucción creativa es para Schumpeter no un producto del proceso capitalista, sino el proceso capitalista mismo.

En la medida en que la innovación es un motor endógeno del desarrollo, el problema principal pasa a ser no tanto *“cómo administra el capitalismo las estructuras existentes”*, sino descubrir *“cómo las crea y cómo las destruye”*. Desde este punto de vista, afirma el autor, queda obsoleta la concepción tradicional del *modus operandi* de la competencia: *“tan pronto como la competencia de las calidades y el esfuerzo por vender son admitidos en el recinto sagrado de la teoría, la variable del precio es expulsada de su posición dominante”* (p.122). El tipo de competencia que importa no es el que se da en un molde rígido de condiciones de producción que no sufren variación, sino *“la competencia que da lugar a una superioridad decisiva en el costo o en la calidad y que ataca no ya los márgenes de los beneficios y de la producción de las empresas existentes, sino a sus cimientos y su misma existencia”* (p.122).

De este modo, las prácticas monopólicas en una industria pueden representar, desde un punto de vista estático, una pérdida de eficiencia. Sin embargo, desde un punto de vista dinámico las cosas pueden ser diferentes: *“La teoría del monopolio simple y discriminador enseña que, prescindiendo de los casos límite, el precio de monopolio es más elevado y la producción de monopolio es más reducida que el precio y la producción de competencia. Esto es cierto siempre que el método y organización de la producción –así como las demás condiciones– sean los mismos en ambos casos. En la realidad, sin embargo, hay a disposición del monopolista métodos superiores que, o bien no están en absoluto al alcance de una multitud de competidores, o no lo están tan fácilmente como para el monopolista”* (p. 142).

La definición de “práctica monopólica” en un sentido dinámico nos permite dar un paso más en nuestra argumentación. Esta situación puede dar lugar a una situación de ventaja competitiva persistente en el tiempo, producto ya no del control monopólico de un recurso natural de rendimiento diferencial (*renta del suelo*) sino de un método o medio de producción producido por el trabajo que, sin embargo, no es de fácil reproducción por parte de los competidores. Si la irreproductibilidad puede ser construida, podemos hablar entonces de *renta de innovación*²⁰.

²⁰ Alfred Marshall utilizó el término cuasi-renta para diferenciar *“el ingreso derivado de máquinas y otras aplicaciones para la producción hechas por el hombre”* de la renta propiamente dicha, que surge de los ingresos derivados de los “dones” de la naturaleza (Marshall, 1920: p. 74). En este trabajo, sin embargo,

La renta de innovación

El aporte principal de Schumpeter para nuestra construcción del concepto de renta se refiere a una visión general del proceso de competencia capitalista en el que los elementos dinámicos, disruptivos y desequilibrantes prevalecen *tendencialmente* por sobre los aspectos estáticos, de ajuste hacia el equilibrio competitivo. De este modo, la creación y/o adopción de métodos y medios de producción no fácilmente reproducibles por la competencia puede ser la norma del proceso competitivo y no la excepción, tal como lo pensaban los autores clásicos.

Para desarrollar nuestro concepto de renta de innovación, sin embargo, no podemos limitarnos a esta visión general de la innovación como fuerza dinámica del desarrollo capitalista. Es preciso avanzar otro paso y mirar más de cerca la naturaleza del proceso de innovación, para ver en qué medida la actividad inventiva humana puede ser fuente de una ventaja productiva de difícil reproducción y que, por lo tanto, puede generar una ventaja competitiva no transitoria. Con ese fin, retomaremos algunos aportes teóricos de las corrientes neo-schumpeteriana y evolucionista, que resultan útiles para nuestro problema de investigación: la innovación como proceso de generación y apropiación de rentas económicas.

En esa dirección retomaremos tres aportes fundamentales de estas corrientes: i) la relación entre conocimiento e información; ii) la visión neo-schumpeteriana de la competencia; iii) el vínculo entre régimen (o paradigma) y patrones de innovación.

i) Conocimiento e información:

La innovación es, en parte, un proceso de creación de nuevo conocimiento. Desde un punto de vista económico, sin embargo, el proceso no está completo hasta que ese nuevo conocimiento se transforma en mercancía y se realiza en el mercado. Los aportes clásicos de Nelson (1959) y Arrow (1962) nos sirven de punto de partida para abordar el problema. Estos autores sostienen que la creación de conocimiento está sujeta a problemas de apropiación imperfecta, que en un marco competitivo desalientan la inversión en este tipo de actividades²¹. En la medida en que la difusión del conocimiento sea libre y gratuita²², existirá una divergencia entre los beneficios privados y sociales de la innovación que llevarán a una sub-inversión en actividades inventivas. Esto es: en tanto el costo de imitación de la información sea relativamente bajo, se verá afectado el incentivo económico para llevar adelante tales actividades.

En un marco de este tipo no puede existir renta de innovación, a no ser que mediante un acto de fuerza legal, se establezca un derecho monopólico sobre el producto de la invención. Por lo tanto, en ausencia de un derecho de propiedad intelectual, la ventaja productiva que genera la innovación es plenamente reproducible por la competencia y la ventaja competitiva se vuelve instantáneamente transitoria.

preferimos utilizar el término “renta de innovación” para dar continuidad a la visión clásica del concepto de renta.

²¹ “En una economía de libre empresa, la rentabilidad de la invención requiere una asignación no óptima de los recursos”, Arrow (1962).

²² Estos son los supuestos corrientes del modelo estándar de la teoría neoclásica.

Esta perspectiva nos aporta un concepto muy importante: **para transformar un acto inventivo en renta de innovación es necesario establecer una barrera a la entrada²³ que bloquee la libre difusión del nuevo conocimiento.** Sin embargo, el problema con esta visión de base conceptual neoclásica, es que no logra distinguir entre información y conocimiento. Elemento que induce a suponer que el conocimiento puede ser adoptado por otro agente con relativa facilidad y a bajo costo, negando la existencia de barreras a la entrada de carácter dinámico.

En ese marco limitado, el único fundamento de una renta innovativa está asociado a la existencia de derechos de propiedad intelectual. Toda otra ventaja derivada de la inventiva tiende a generar una ganancia extraordinaria meramente transitoria. En este punto al menos, no nos alejamos demasiado de la visión de Ricardo, Marx e incluso de la del joven Schumpeter.

La caracterización evolucionista del cambio tecnológico y, en particular, la diferenciación que éstos hacen de los conceptos “información” y “conocimiento”, nos permite dar algunos pasos importantes para una visión más compleja del proceso de innovación.

El punto de partida para esa diferenciación conceptual se remonta al trabajo de Michael Polanyi (1958), quien destacó la importancia del conocimiento tácito y de los elementos contextuales del conocimiento personal, que dan sentido a un objeto particular. Nelson y Winter (1982) retomaron la distinción de Polanyi pero la situaron en el marco de una teoría evolucionista de la firma, estableciendo la relación entre procesos cognitivos y capacidades organizacionales. El concepto clave es el de rutina, entendida como una práctica o estrategia de creación de competencias que economiza información, recursos y esfuerzos necesarios para obtenerla y procesarla²⁴.

Sin embargo, son David y Foray (2002) los que dan su forma más acabada a esta diferenciación. Los autores definen al conocimiento como una capacidad cognitiva; y a la información como un conjunto de datos, estructurados y formateados pero inertes e inactivos. *“Esta diferencia asume todo su sentido cuando nos interrogamos acerca de las condiciones de reproducción del conocimiento y de la información. Mientras la reproducción de la información sólo cuesta el precio de la copia [...], la reproducción del conocimiento cuesta mucho más, puesto que lo que se debe reproducir es una capacidad cognoscitiva, difícil de explicitar [...] y de transferir de un individuo a otro”.*

²³ La definición clásica de barreras a la entrada es la de Bain (1956: p.16): *“la condición de entrada puede ser evaluada según el grado al que las firmas establecidas pueden elevar sus precios por encima del nivel competitivo sin inducir a que nuevas firmas agreguen capacidad a la industria”.*

²⁴ Vale la pena mencionar otros aportes más recientes que ayudaron a distinguir y diferenciar la información del conocimiento. En primer lugar, Lundvall (1996) combina los elementos tácitos y codificados con las dimensiones individual y colectiva, para establecer una clasificación de cuatro tipos de conocimiento: el *“know what”* (conocimiento codificado individual), el *“know how”* (tácito individual), el *“know why”* (codificado colectivo) y el *“know who”* (tácito colectivo). Nonaka y Takeuchi (1995), en tanto, destacan la noción de “metabolismo del conocimiento”, que alude a la conversión del conocimiento (en sus formas tácita y codificada e individual y organizacional) en un proceso de cuatro fases (socialización, externalización, combinación e internalización) que permite a las firmas desarrollar competencias sobre las que basan sus ventajas competitivas.

“Sin embargo –continúan David y Foray (2002)–, *el conocimiento se puede codificar, es decir, explicitar y articular de forma que se pueda manifestar este conocimiento según cierto lenguaje e inscribir esta manifestación sobre un soporte físico. Codificar es situar la memoria fuera de uno mismo. [...] De esta manera, se separa el conocimiento del individuo y se crean de ese modo capacidades de memoria independientes del hombre [...] y de comunicación*”.

La implicancia central es que, a diferencia de lo que preveían Nelson y Arrow, la naturaleza del proceso innovador no se agota en el dominio de la información, sino que requiere crucialmente ser pensada como un proceso de aprendizaje. El elemento fundamental, como sostienen Cohendet *et al* (2003), es que **el proceso de innovación tiene un carácter acumulativo, local y tácito que limita la transmisibilidad de los nuevos conocimientos tecnológicos**. Miremos a continuación estas características con más detalle, siguiendo a Cohendet *et al* (2003):

Naturaleza local: la innovación se ubica en un contexto específico de una estructura industrial. Es más un desplazamiento de un punto particular, un movimiento de ajuste de la tecnología a su contexto, que un movimiento global de una función de producción²⁵.

Carácter tácito: una tecnología describe un saber-hacer y no sólo una información. El saber operacional (que incluye rutinas y calificaciones) es mucho menos transmisible que una información.

Naturaleza histórica: deriva del desarrollo tecnológico como proceso evolutivo (Rosenberg, 1982; Nelson y Winter, 1982) y del carácter irreversible (*path dependence*) del proceso de aprendizaje (David, 2001): una vez que se opta por un sendero, otras trayectorias tecnológicas (Dosi, 1982) se cierran y las mejoras seguirán una evolución de la trayectoria elegida, que limita la transmisión del conocimiento.

De este modo, para la corriente evolucionista la capacidad innovadora no se limita al dominio de la información; por el contrario, tanto las empresas como los países se distinguen también en términos de su conocimiento y sus competencias que preexisten al procesamiento de la información. Esto implica, en consecuencia, asumir una serie de fundamentos microeconómicos basados en la existencia de agentes altamente diferenciados que incorporan competencias variadas y asimétricas (Dosi *et al*, 1990). La información puede ser de fácil acceso, reproducción y difusión (ahí el problema de Arrow: “*sin protección, no hay esfuerzo innovativo*”), pero los aspectos tácitos y específicos de la organización y el aspecto acumulativo del conocimiento tienden a darle a los innovadores abundantes posibilidades de cosechar beneficios económicos, incluso sin protección legal (Dosi *et al*, 2006).

ii) Visión neo-schumpeteriana del proceso competitivo

Como mencionamos previamente, fue Schumpeter quien estableció el vínculo entre innovación y el proceso de destrucción creativa, motor de la dinámica del capitalismo.

²⁵ “En un proceso de esa clase, una configuración particular es el producto de factores tecnológicos y sectoriales, de economía de escala o de sinergias que se adaptan sistémicamente hasta configurar una forma personalizada”, Cohendet *et al* (2003:p. 90).

Sin embargo, fueron sus seguidores quienes darían un mayor desarrollo y precisión a los conceptos del propio Schumpeter.

El concepto de competencia para la visión neoclásica refiere a la estructura de una determinada industria. De este modo, se asocia competencia plena con atomismo de mercado. Toda barrera a la entrada es vista como una imperfección de mercado. El supuesto fundamental que sostiene esta idea de competencia está relacionado con el concepto de “agente representativo”, que implica tratar a todas las firmas como si fueran idénticas. **En esta perspectiva estática, toda renta es renta de monopolio, producto de fallas de mercado**²⁶.

En términos neo-schumpeterianos, la competencia más que una estructura es un proceso de rivalidad entre firmas para obtener una posición dominante en el mercado. El elemento principal sobre el que se sostiene esa rivalidad es justamente la heterogeneidad de atributos productivos (Metcalfé *et al*, 2003). La diversidad, como vemos, aparece en el centro de este enfoque. La generación, difusión y reproducción, endógenas a las industrias, de asimetrías competitivas (costos, calidades, lucratividad), variedad tecnológica (productos y tecnología, no necesariamente comparables) y diversidad de comportamientos (estrategias) entre las empresas, constituyen los elementos fundamentales para el análisis de la conformación y transformación endógenas de las estructuras de mercado. En este sentido, el mercado es visto como un *ambiente de selección* de innovaciones, mediante un proceso selectivo y filtrante, a través de la competencia, de innovaciones y asimetrías que la propia competencia engendra en el ámbito de las estrategias y decisiones empresariales (Nelson y Winter, 1982; Dosi et al, 1993; Metcalfé, 2003; Possas, 1996).

De este modo, emerge la naturaleza propiamente schumpeteriana del proceso económico, que Possas resume de la siguiente manera:

“en la perspectiva aquí adoptada, la competencia es un proceso de creación constante, aunque discontinuo (vía innovaciones) de asimetrías competitivas entre agentes [...] Las situaciones de ‘ajuste’ o eliminación de ganancias extraordinarias o monopolistas no son ignoradas, sino puestas en su debido lugar, el de un momento ‘pasivo’, de un proceso que solo puede ser comprendido en su esencia cuando se focaliza en su dimensión ‘activa’, de creación y ocupación de nuevos espacios económicos en busca de ganancias anormales y ventajas competitivas que no vengan a ser completa y rápidamente diluidas” (Possas, 1996: p. 76)

Para el desarrollo de nuestra categoría “renta de innovación” es importante, por lo tanto, que el predominio de esta dimensión activa de la competencia está asociado a la existencia de ventajas productivas construidas (no-naturales) que permiten la obtención de una ganancia más elevada que el promedio de la industria. En este punto se podría discutir, como lo hacen algunos autores neo-schumpeterianos, si la ausencia de una norma de ajuste hacia el equilibrio cuestiona la validez del concepto clásico de ganancia

²⁶ Las fallas de mercado clásicas de la literatura económica son las economías de escala, las externalidades y las imperfecciones en los mercados de factores y de dinero (selección adversa y asimetría de información, entre otras).

extraordinaria²⁷, en la medida que la innovación alude a una situación de monopolio dinámico que desplaza el equilibrio (la ganancia media) como punto de referencia del proceso competitivo. Dado los fines de este trabajo, es posible conciliar la visión schumpeteriana de la competencia con el concepto de ganancia extraordinaria, con la siguiente aclaración: que existe un vínculo entre ganancia media y renta de innovación, pero que este vínculo sólo alude al momento “pasivo” de la competencia.

iii) Los patrones de innovación

El rechazo del equilibrio como norma no implica la ausencia de cualquier regularidad. Por el contrario, existen regularidades de naturaleza estructural (en particular en áreas como la tecnología o las instituciones), que limitan el grado de aleatoriedad de las conductas de los agentes (Possas, 1996: p. 80). En la literatura evolucionista y neoschumpeteriana estas regularidades están asociadas a los conceptos de régimen, paradigmas y trayectorias tecnológicas o tecno-económicas, cuya dinámica está muy vinculada a la teoría del ciclo de vida de las tecnologías.

Nelson y Winter (1982) dieron los primeros pasos en esa dirección. Sostenían que en muchas tecnologías acumulativas suelen aparecer lo que llamaban “trayectorias naturales”, esto es, mejoras acumulativas que actúan sobre líneas particulares de progreso que reflejan tanto lo que los tecnólogos creen que les será posible lograr, como lo que los empresarios creen que los clientes comprarán. Afirma Nelson (1994: p11-12): *“Analizamos los aspectos cognitivos de tales dinámicas, presentando el término ‘régimen tecnológico’ para referirnos a esa estructura cognitiva y al grupo de individuos y organizaciones trabajando en ella”*.

Dosi (1982), por su parte, llamó “paradigma tecnológico” a este tipo de estructura cognitiva, haciendo referencia a programas de investigación tecnológicos que tienen mucho en común con los paradigmas científicos (en la versión de Thomas Kuhn). La idea de paradigma da lugar al concepto de trayectorias tecnológicas, en tanto patrón de actividad “normal” de resolución de problemas en base a un paradigma tecnológico y, por lo tanto, como explica Dosi (1982), *“entraña fuertes prescripciones sobre cuáles direcciones del cambio técnico seguir y cuáles abandonar”*, elemento que actúa como un poderoso “efecto exclusión” y que al mismo tiempo define una idea de progreso.

A su vez, estas trayectorias tecnológicas están vinculadas a la evolución de las estructuras industriales. Para Dosi (1982) existen dos momentos fundamentales: el de surgimiento (en el que la distribución de las innovaciones es más aleatoria) y el de madurez (con tendencias “oligopólicas” en la estructura industrial). Esa lógica se debe – explica Dosi– a que *“cuanto más establecido está un patrón tecnológico básico, el mecanismo de generación de innovaciones parece volverse más endógeno del mecanismo económico normal. En este sentido, la posibilidad de disfrutar temporalmente de posiciones monopólicas (y oligopólicas en el largo plazo) para los*

²⁷ “De cierto modo, la ausencia de normas es la norma de la competencia. Como destacara el propio Schumpeter, la antigua noción clásica de tasa de ganancia normal o media como un parámetro de la competencia se torna, más que innecesaria, incorrecta, por la inexistencia de cualquier tendencia en tal dirección; y así mismo, indefinible, ya que la ganancia deja de estar ‘normalmente’ asociada (ex post) a una magnitud de capital aplicado, con lo que la propia noción de tasa de ganancia (ex post) pierde sentido” (Possas, 1996: p.76).

nuevos productos y procesos, parece actuar como poderoso incentivo para la actividad de innovación orientada a la mejora de productos existentes”.

Por su parte, los autores de la escuela de Sussex (Freeman y Pérez, 1988; Pérez, 2002) ubican el problema en una perspectiva propiamente schumpeteriana: el de las revoluciones tecnológicas y las ondas largas del desarrollo. Estos autores desarrollan el concepto de paradigma tecno-económico, entendido como una serie de cambios profundos en el sistema económico que implican la existencia de nuevos sectores líderes de la economía cuya tecnología, principios organizacionales e infraestructura conducen a un rejuvenecimiento del sistema económico en su conjunto²⁸.

Estos autores, apoyándose en la teoría del ciclo de vida tecnológico de Abernathy y Utterback (1978), enfatizan que en un paradigma tecno-económico existe una fase fluida de aumento de la variedad (mayor diversidad de empresas, productos y diseños), caracterizada por la existencia de bajas barreras a la entrada y condiciones de apropiación más laxas, en un contexto de mayor incertidumbre e indeterminación. El paradigma avanza creando las condiciones para la madurez, en el que se establece un diseño dominante, se estandarizan los productos y se reduce la diversidad y la incertidumbre, al tiempo que crecen las barreras a la entrada y se fortalecen las condiciones de apropiación.

Los conceptos de régimen o paradigma nos permiten establecer un marco estructural sobre el que establecer ciertas regularidades tecnológicas e institucionales como base de una explicación de la diversidad de patrones de innovación entre sectores y tecnologías. Siguiendo la visión de Schumpeter sobre ciclos de la tecnología y cambio en la estructura productiva, Malerba y Orsénigo²⁹ (1997 y 2000) proponen dos tipos polares de patrón de innovación:

- *Mark 1*: se refiere a condiciones de “destrucción creativa”, en la que prevalecen bajas barreras a la entrada y las pequeñas empresas innovadoras tienen un papel importante; se caracteriza por condiciones de alta oportunidad y baja acumulatividad, con una base de conocimiento externa a la firma y de alta accesibilidad. La baja acumulatividad provoca que las ventajas innovativas rápidamente devengan obsoletas;

²⁸ Los autores neo-schumpeterianos retoman el concepto de destrucción creativa pero lo ubican en un contexto más amplio que el de Schumpeter. Para ello, Pérez (2002) analiza al cambio de paradigma tecno-económico (PTE) como una gran oleada de desarrollo que implica entender la revolución tecnológica como una revolución de alcance socio-institucional. Esto es: la absorción de las revoluciones tecnológicas como nuevo PTE implica, en un primer momento, una gran oportunidad para dinamizar al sistema productivo en su conjunto. Pero, al mismo tiempo, implica una amenaza a las prácticas del viejo PTE. Por lo tanto, el cambio en la base tecno-económica se encuentra desfasado del cambio del marco socio institucional (entendido como un ámbito en que se reflejan tanto las instituciones gubernamentales, la sociedad, la ideología y la cultura). Siguiendo la concepción marxista y la del institucionalismo norteamericano, se considera una esfera fluida y dinámica (la base tecno-económica) distinta del marco socio institucional, sujeto a un grado importante de inercia en tanto implica un cambio en creencias construidas en el pasado que dan estabilidad a las prácticas sociales presentes.

²⁹ Malerba y Orsénigo (1997) utilizan el concepto de régimen como base explicativa de los patrones de innovación. Definen al régimen tecnológico como una combinación particular de algunas propiedades de la tecnología: *oportunidad* (grado de abundancia de conocimiento externo a la industria); *acumulatividad* (grado en que el nuevo conocimiento se construye sobre el conocimiento actual); *apropiabilidad* (posibilidades de proteger a la innovación de la imitación) y *base de conocimiento* (grado de codificación, formas de transmisión, etc.).

- *Mark 2*: por el contrario, esta situación hace alusión a condiciones de “acumulación creativa”, situación en la que prevalecen las firmas ya establecidas y en la que existen altas barreras a la entrada para la innovación; se registran altas oportunidades pero asociadas con una alta acumulatividad a nivel de firma; una industria que refleje este patrón de innovación estará dominada por un núcleo estable de grandes empresas.

En términos de dinámica de la renta, estos patrones innovativos reflejan también situaciones polares. En el *Mark 1*, es previsible esperar que prevalezca una situación más cercana a las condiciones de competencia perfecta, en la que las rentas innovativas sean más bajas y menos permanentes. Por el contrario, en un patrón tipo *Mark 2* se presenta una situación contraria: altos y permanentes niveles de renta innovativa en un conjunto acotado de grandes empresas que dominan la actividad innovativa de la industria³⁰. Lo que diferencia a estos patrones sectoriales de innovación es, en consecuencia, el grado y tipo de barreras a la entrada existente que explica la posibilidad (o no) de sostener una posición monopólica a lo largo del tiempo en un determinado mercado.

Como vimos, el aporte evolucionista y neo-schumpeteriano nos permite fundamentar la existencia de barreras a la entrada de naturaleza tecnológica, ya sea por una ventaja en la velocidad de innovación, en las condiciones de aprendizaje o en la complejidad de los procesos, por la posesión de activos complementarios³¹ o por el simple secreto industrial. Este tipo de barreras de naturaleza dinámicas, a su vez, interactúan y se refuerzan con las barreras de tipo legal, que implican un registro “formal”, y una fuerza pública que realice el “*enforcement*” sobre su cumplimiento³².

Esta idea de patrones de innovación nos permite dar un paso importante en nuestra explicación teórica de las rentas de innovación: la existencia de condiciones productivas que tienen un grado importante de irreproductibilidad, y que dan al innovador una ventaja no transitoria respecto a sus competidores, depende crucialmente del régimen o paradigma tecnológico prevaleciente en un determinado sector. **La existencia de determinadas propiedades estructurales de la tecnología y de las instituciones**

³⁰ Un elemento adicional de este tipo de análisis es que permite pensar el problema de la apropiación en términos del ciclo de vida de la industria: de acuerdo con Malerba y Orsénigo (1997) y Malerba (2004) la conducta representativa de cualquier industria suele estar representada como el paso de un patrón *Mark 1* a otro *Mark 2* a medida que ésta va madurando; sin embargo, dada la existencia de grandes discontinuidades tecnológicas o de mercado asociadas a la aparición de innovaciones radicales que cambian la configuración de la industria, es posible que ésta sea rejuvenecida por la nueva base de conocimiento o las condiciones de mercado y, por lo tanto, vuelva a un patrón tipo *Mark 1*.

³¹ El concepto de activo complementario para fundamentar problemas de apropiación fue desarrollado por David Teece (1986). Para el autor los activos complementarios son aquellos usados en conjunción con un activo tecnológico central (“*core technological asset*”) en el proceso de comercialización, y que pueden ser genéricos, especializados (en relación al activo central) o co-especializados (que incluye una dependencia bilateral con el activo principal). Los genéricos no confieren ninguna ventaja competitiva a la firma. En cambio, los activos específicos, en tanto son de difícil acceso en el mercado debido a los costos de transacción involucrados, le otorgan a la firma innovadora una ventaja competitiva que hace valer luego en el mercado. En un extremo: si una firma innovadora tiene un pleno control (monopólico) de sus activos complementarios específicos, la protección legal deviene un asunto relativamente irrelevante.

³² Se trata básicamente de derechos de propiedad intelectual, tales como las patentes, los derechos de autor, los registros de diseño, las marcas o las denominaciones de origen (Kaplinsky, 2005).

permite establecer la posibilidad de mantener ventajas sostenidas en el tiempo. Dado que estas ventajas no dependen de un medio de producción natural (como en el caso de la renta del suelo), llamaremos a esta ventaja competitiva *renta de innovación*.

A modo de síntesis: naturaleza y dinámica de la renta de innovación

En este apartado se resume la discusión y se explicita la elaboración propia del concepto de renta de innovación.

El concepto de renta económica fue desarrollado originariamente por los autores de la economía política clásica, asociado a las particularidades que asumía el proceso de acumulación capitalista en las actividades en las que intervenían medios de producción naturales (como la tierra). El aporte fundamental deriva de David Ricardo (1994), quien planteó el carácter diferencial de la renta de la tierra, a partir de la heterogeneidad y no reproductibilidad de ese medio de producción natural. El planteo de Ricardo se orientaba a explicar cómo a medida que se desplaza la frontera agrícola y es necesario poner en funcionamiento tierras de menor calidad, los poseedores de las tierras más fértiles (o mejor ubicadas) recibirían una retribución diferencial por el mayor rendimiento que en ellas se obtiene. Por su parte, Marx (1973) retoma el aporte fundamental de Ricardo, pero enfatiza el carácter “intensivo” de la renta que surge del aumento de los rendimientos agrícolas como resultado de inversiones adicionales. Es lo que Marx llama renta diferencial de tipo II, que implica una fuente de renta derivada del aumento de la intensidad del capital en una determinada tierra. También desarrolla otra modalidad, llamada renta absoluta, que no deriva de las condiciones de heterogeneidad de la tierra sino de la misma existencia de la propiedad.

Ya en el siglo XX, el concepto de renta económica fue desligado de las condiciones de producción asociadas a un medio de producción natural. Por ejemplo, los autores evolucionistas y neo-schumpeterianos, siguiendo la caracterización de Marshall, desarrollaron la noción de cuasi-renta como un tipo de ganancia extraordinaria que deriva de la innovación y es erosionada una vez que se difunde a lo largo del sistema económico. Esta perspectiva sitúa al concepto de renta en el marco de una serie de definiciones heterodoxas sobre el funcionamiento del sistema económico, tales como i) que el proceso de innovación asume un carácter estructural y no necesariamente transitorio; ii) que la posibilidad de mantener ganancias elevadas y sostenidas en el tiempo suele estar asociado a la capacidad de innovar de los agentes; y iii) que la capacidad de innovación depende crucialmente del desarrollo de un proceso de aprendizaje de naturaleza tácita, contextual e histórica (dependiente de una trayectoria) que limita, aunque sea parcialmente, el grado de transmisibilidad del conocimiento (Schumpeter, 1942; Dosi et al, 1993; Metcalfe et al, 2003; Nelson y Winter, 1982; David, 1986).

Integrando ambas tradiciones teóricas se puede reformular el **concepto de renta económica** como **un tipo particular de ganancia empresarial que obtiene un agente económico por el control de una capacidad productiva de carácter diferencial (respecto de las condiciones ordinarias de producción) y sobre la cual se erigen barreras a la entrada (de naturaleza tecnológica o institucional) que limitan su rápida generalización a lo largo del sistema económico.** Las ventajas que sostienen una renta económica pueden ser naturales (agrícola, minera o petrolera) o construidas

socialmente. En un caso, hablaremos de renta de la tierra y en el otro de rentas de innovación, para hacer alusión a la fuente de la ventaja productiva³³.

La dinámica de la renta de innovación –que es el concepto que nos interesa destacar en esta investigación– se desarrolla en el marco de dos dimensiones relacionadas pero analíticamente diferenciadas: la de los elementos que actúan como fuente de renta (la capacidad innovativa) y aquellos que permiten (o limitan) su apropiación privada. **La renta será mayor cuanto menor sea el grado de reproductibilidad de las condiciones productivas diferenciales generadas por la innovación y cuanto mayor sean las posibilidades de apropiación privada de esa capacidad productiva extraordinaria.**

El motor de esta dinámica se ubica en el proceso competitivo: una ventaja podrá ser sostenida en el tiempo siempre y cuando no sea erosionada por la competencia. Situación que exige el desarrollo de algún mecanismo que bloquee la difusión no controlada de la innovación. Esas barreras a la entrada pueden ser tecnológicas (barreras “de hecho”), como en el caso de la ventaja en la velocidad de innovación, el dominio de activos complementarios especializados o el secreto industrial. Pero también pueden ser barreras de tipo institucional, como los derechos de propiedad intelectual o los acuerdos contractuales entre privados para desarrollar transferencias controladas de tecnología (Teece, 1986, Kaplinsky, 2005; Rullani, 2004; Gereffi et al, 2005). Entonces, **la apropiabilidad tiene un fundamento natural o tecnológico, pero también institucional, ligado al desarrollo de las condiciones que regulan el derecho de propiedad.**

En suma, el concepto de renta de innovación remite a dos dimensiones económicas diferenciadas aunque íntimamente relacionadas entre sí. El de la innovación propiamente dicha (fuente de renta), que permite a los adoptantes obtener una capacidad productiva superior a los competidores y, por otro, el de la apropiación, que conduce a los elementos tecnológicos e institucionales que gobiernan la conversión de esa ventaja productiva diferencial en renta de innovación.

1.2. La integración global de la producción

Una vez definido el concepto de renta, el paso siguiente es ubicar su dinámica en el actual contexto histórico. Esto nos obliga a identificar con cierta precisión los rasgos estructurales de la época, imprescindibles para el análisis de la generación y apropiación de rentas económicas en general, con énfasis en las rentas de innovación. Tema que nos conduce a los cambios tecnológicos, institucionales y organizacionales que dan forma a la economía mundial de nuestro tiempo.

Al proceso que articula estos cambios lo denominaremos “integración global de la producción”, para referirnos a un nuevo modelo de organización productiva. Esta nueva configuración histórica de carácter global es la que permite explotar el potencial abierto

³³ Las rentas de innovación, a su vez, pueden combinarse con ganancias estáticas de costo de los factores de producción en el marco de la maduración en el ciclo de vida de una tecnología. En ese caso, es posible llamar a este tipo de renta como de “aprendizaje”, para diferenciarla de la propiamente “innovadora” (Dabat et al, 2007).

por la emergencia de las nuevas tecnologías de la información y su concreción en medios de producción de tipo electrónico-informático. Los dos elementos principales de esta configuración son, por un lado, el proceso de segmentación de la cadena de valor y su creciente dispersión global y, por otro –aunque íntimamente relacionado con el anterior–, la integración de tales actividades dispersas en el marco de estructuras globales de gobierno.

A lo largo de esta sección ubicaremos históricamente el proceso de integración global de la producción, caracterizando los dos elementos centrales que definen su dinámica (segmentación e integración globales). Este análisis nos permitirá pasar, en la sección siguiente, a considerar las implicancias directas que tales transformaciones tienen para el proceso de generación y apropiación de rentas de innovación.

La globalización como fenómenos histórico

No existe pleno consenso acerca del uso del término *globalización*. Desde distintas perspectivas teóricas se afirma que la globalización no es un fenómeno reciente ni novedoso. Autores como Wallerstein (1980) o Arrighi (1990) sostienen que la globalización es un fenómeno que se remonta, al menos, al siglo XVI, a partir de la expansión y dominio europeo de la economía-mundo y que su desarrollo es consustancial al del propio capitalismo. Otros autores como Hirst y Thomson (1992) plantean una visión de la globalización como “espejismo” o “mito” y aluden a que el grado de internacionalización de la economía mundial era antes de 1914 mayor al de la actualidad. De este modo, no habría ningún corte histórico importante, sino una vuelta a las condiciones previas de la economía mundial, tras unas décadas de excepcionalidad en las que los países se habrían vuelto sobre si mismos.

En efecto, el proceso de internacionalización de la economía mundial no es un fenómeno nuevo. Para los autores de la economía política clásica, como Adam Smith, la división del trabajo se refería a la especialización de trabajadores en diferentes partes del proceso productivo, pero sin una connotación geográfica específica. Tan pronto como la revolución industrial se fue desplegando, la división del trabajo comenzó a tomar una dimensión geográfica, en tanto cada región comenzó a especializarse en algunos bienes particulares (Dicken, 2003). Hacia el siglo XIX la economía mundial tendió a polarizarse entre productores de manufacturas y los proveedores de materias primas y bienes primarios, dando las bases que estructuraron un centro y una periferia de la economía mundial.

Sin embargo, ese fenómeno reflejaba sobre todo la intensificación del comercio o el flujo de capitales en relación a procesos productivos que estaban organizados sobre bases nacionales. En los años recientes, por el contrario, asistimos a una transformación profunda de la organización de la economía internacional, en la que la producción empieza a tener, por primera vez, bases realmente globales. En consecuencia, resulta relevante distinguir entre *internacionalización*, como proceso que implica la extensión de la actividad económica a través de las fronteras nacionales (un proceso esencialmente cuantitativo, que conduce a patrones geográficos de actividad económica más extensivos) y *globalización*, como proceso cualitativamente diferente que implica, no meramente una extensión geográfica de la actividad económica, sino la integración funcional de tales actividades internacionalmente dispersas (Dicken, 2003).

La globalización, en este sentido, es la configuración geográfica específica que adquiere la economía mundial en este período histórico (Dabat, 2002). Antes de pasar a identificar sus determinaciones centrales (segmentación e integración globales) es preciso ver su trasfondo estructural, en base al siguiente supuesto de análisis: lo que define a una nueva etapa de la economía mundial es una forma de producir. No tanto lo que se produce (en términos de productos primarios, industriales o servicios) sino cómo se los produce. El elemento fundamental es el desarrollo de nuevos métodos y medios de producción que implican una ruptura histórica respecto al pasado en la formas de crear riqueza.

Varios autores han tratado de situar la naturaleza de este cambio. Una de las tesis pioneras y más persistentes fue la de *“la sociedad post-industrial”* (Bell, 1973; Touraine, 1973), que planteaba que el proceso de trabajo sería cada vez más intelectual, teórico y científico, relegando en un segundo plano a la actividad de transformación física de los productos³⁴. Por su parte, Castells (1999) sostiene que el eje de dicho cambio histórico tiene que ver con el surgimiento de un “modo de desarrollo informacional”, en el cual la principal fuente de productividad estriba en la tecnología de generación del conocimiento, el procesamiento de la información y la comunicación de símbolos. *“Sin duda –sostiene el autor–, el conocimiento y la información son elementos decisivos en todos los modos de desarrollo, ya que el proceso de producción siempre se basa sobre cierto grado de conocimiento y en el procesamiento de la información. Sin embargo, lo que es específico del modo de desarrollo informacional es la acción del conocimiento sobre sí mismo como principal fuente de productividad”*.

Esta nueva etapa histórica se define, para la corriente del capitalismo cognoscitivo, a partir del desarrollo de una economía basada en la difusión del saber y en la que la producción de conocimiento pasa a ser la principal apuesta de valorización del capital³⁵ (Rullani, 2000; Moulier-Boutang, 2004; Vercellone, 2004). De este modo, la clave del crecimiento y la productividad pasa a estar directamente relacionado con el capital inmaterial e intelectual más que con los activos físicos³⁶.

Existen otras perspectivas para demarcar la naturaleza de este cambio histórico. La llamada “economía del conocimiento”, que enfatiza la especificidad del conocimiento como bien económico es una de las más difundidas (David y Foray, 2002; Foray y Lundvall, 1996). Incluso en el propio marco de la economía neoclásica, tradicionalmente refractaria a la perspectiva histórica, se han incorporado nociones como capital humano o crecimiento endógeno que reflejan, al menos parcialmente, la nueva centralidad del conocimiento en la producción (Romer, 1986; Lucas, 1988).

³⁴ En el temprano esquema de Bell (1973) las actividades de servicios, sobre todo los de administración, coordinación, investigación o educación, vendrían adquiriendo una creciente centralidad. Y de este modo, emergería una nueva clase profesional y técnica, que gradualmente desplazaría a los trabajadores semi-especializados de la sociedad industrial.

³⁵ “Se trata de situar la transformación *por encima* de un cambio de régimen de crecimiento o de un paradigma técnico o régimen socio-técnico; de situarla en algún lugar entre un cambio del régimen de acumulación capitalista (escuela de la regulación) y un cambio de las relaciones de producción propiamente dichas; es decir, se trata de esbozar una transición en el interior del capitalismo, una transición que comporta mutaciones tan radicales como las que señalaron el paso del capitalismo mercantil esclavista y absolutista al capitalismo industrial asalariado y “democrático”; una transición que supone probablemente una metamorfosis del régimen salarial”, Moulier-Butang (2004).

³⁶ La parte intelectual e inmaterial del capital está definida por la proporción de trabajadores del conocimiento y de las actividades intensivas en saberes, como los servicios informáticos, I&D, enseñanza, formación, sanidad, multimedia, software (Vercellone, 2004).

Todos estos aportes dan cuenta, en mayor o menor medida, de una discontinuidad histórica relacionada con el desarrollo de nuevas formas de producción que surgen de la mano de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación. Cambios que no pueden explicarse en el plano meramente tecnológico, sino a partir de la convergencia de un conjunto articulado de nuevas tecnologías; la aparición de nuevas ramas productivas y el rejuvenecimiento de las existentes; y la transformación del proceso productivo, la organización industrial, la empresa y el proceso de trabajo lo que sentó las bases para un proceso de transformación económico y social más amplio (Dabat y Rivera, 2004). El eje central a analizar, desde este punto de vista, tiene que ver con la difusión generalizada a nivel productivo de los nuevos medios de producción electrónico-informáticos, que surgen a partir de la irrupción histórica de los medios electrónicos de procesamiento, almacenamiento y comunicación de información digital como la computadora y su comando central, el microprocesador (Dabat, 2006).

En el plano tecnológico, la emergencia de las TICs permite no simplemente un aumento abrupto del conocimiento como factor productivo, sino el desarrollo de medios para almacenarlo, distribuirlo y aprovecharlo, que impulsan una discontinuidad histórica respecto de la revolución industrial. En ese sentido, las tecnologías de la información son un conjunto convergente de tecnologías que incluye a la microelectrónica, la informática (maquinas y software), las telecomunicaciones y la optoelectrónica (fibras ópticas y transmisión por láser), más la ingeniería genética y su conjunto de desarrollo y aplicaciones en expansión (Castells, 1999). En los últimos años, además, la nanotecnología viene cobrando una relevancia creciente.

Este proceso de transformación tecnológica se expande de forma exponencial por su capacidad para crear una interfaz entre los campos tecnológicos mediante un lenguaje digital común en el que la información se genera, se almacena, se recobra, se procesa y se transmite. Así, una característica clave del nuevo paradigma es la homologación de todas las formas de información y de muchos productos (la música, la información genética, etc.) a un lenguaje común: el código binario (Castells, 1999).

De este modo, la difusión de las nuevas tecnologías a lo largo de la estructura productiva estuvo asociado al desarrollo de una nueva infraestructura propiamente informacional, que tiene que ver, sobretudo, con los tendidos de fibra óptica interoceánica y el desarrollo de tecnologías de interconexión e integración de protocolos para internet (Pérez, 2002).

El desarrollo de nuevas tecnologías y de una infraestructura propiamente informacional, sin embargo, no son elementos suficientes para el despliegue de una ruptura histórica en las formas de producción. En efecto, tras el agotamiento del taylorismo³⁷, se fue consolidando un nuevo modelo de organización del trabajo, que en un primer momento tuvo una gran influencia de las prácticas de la industria automotriz japonesa durante los años ochenta. Explica Coriat, en su ya clásico *Pensar al Revés* (1991), que el *toyotismo* cambia la pregunta que se hacía el fordismo/taylorismo: ¿Qué hacer para elevar la

³⁷ Lipietz (1997) sintetiza los factores que explican la crisis del taylorismo como modelo dominante de organización del trabajo: “*La gran mayoría de los productores se hallaba formalmente excluida de la batalla por la productividad y por la calidad del producto, puesto que su implicación misma era negada. Una minoría cada vez más reducida de técnicos e ingenieros se encontraba sola a cargo de la tarea de hacer progresar la destreza colectiva. Y esta fracción minoritaria ya no podía aumentar la productividad de los otros más que por la vía indirecta de máquinas cada vez más complejas y costosas que concebía para ellos*”.

productividad cuando las cantidades que se deben producir no aumentan? La respuesta es, según Coriat, la autogestión obrera en el proceso de producción para obtener un máximo de flexibilidad, productividad y ajuste de la producción a la demanda³⁸. Así, resulta central la distinción que hace Coriat (1991) entre innovación tecnológica e innovación organizativa, dándole una nueva centralidad a la gestión de los recursos humanos.

En este sentido, el paradigma de organización del trabajo fordista sufre una discontinuidad al menos en dos direcciones:

- i) En la relación fábrica/mercado: mientras en el fordismo había un flujo de información en sentido único (la fábrica fijaba “autónomamente” y en función de criterios productivos, los tipos de productos y el volumen de producción) en el posfordismo (en el marco de un mercado maduro, con una demanda cada vez más selectiva e imprevisible), la sociedad no valida la operación tradicional de “disminuir costos aumentando los volúmenes de producción”. La flexibilidad irrumpe en la fábrica, forzando nuevas modalidades de interacción entre el mercado y la producción;
- ii) En la relación del capital con la fuerza de trabajo: pasaje del taylorismo (“fundado sobre la idea de separación y contraposición estructural entre sujetos productivos”) al pos-taylorismo (“fábrica integrada”, continuidad cultural entre fuerza de trabajo y dirección de empresa). El trabajador debe, conciente y voluntariamente, liberar la propia inteligencia en el proceso productivo³⁹(Revelli, 1996).

Sobre la base de estos cambios tecno-económicos, fue emergiendo un nuevo patrón productivo, definido como el conjunto de industrias, ramas, bienes y servicios, mercados y patrones de consumo en torno a los cuales se constituyen las trayectorias de crecimiento a largo plazo derivados de la revolución tecnológica (Rivera, 2005). El núcleo del patrón productivo actual está conformado por el complejo electrónico/informático, que sustituye al automotriz/petrolero propio del fordismo como núcleo articulador de la producción social y la acumulación de capital (Dabat y Rivera, 2004). Este conjunto de actividades se destaca no sólo por su alto nivel de crecimiento, sino por que su propio dinamismo implica la difusión de los principios genéricos del nuevo paradigma al conjunto del sistema productivo. Esto es: lo propio del núcleo productivo es ser sector líder de la economía al mismo tiempo que provee los nuevos medios de producción de carácter electrónico/informático a los sectores ya existentes.

En suma: la existencia de un nuevo paradigma tecno-económico basado en las TICs y su correspondiente patrón productivo, plantean un cambio revolucionario en las formas predominantes de producción. Sobre estas nuevas bases estructurales, se fue gestando una reestructuración productiva de carácter global que en este trabajo denominamos “integración global de la producción”. Modelo que expresa el desarrollo de una “formared” de organización que implica un movimiento centrífugo de segmentación y

³⁸ Gorz (1998), retomando la línea de análisis de Coriat, define con precisión el principio general de la organización del trabajo posfordista: “*La capacidad de producir una variedad creciente de productos en plazos cada vez más cortos, en cantidades reducidas y a precios cada vez más bajos*”.

³⁹ Al respecto, plantea Gorz (1998): “*La actitud ‘correcta’ del trabajador posfordista consiste en considerarse pequeños empresarios que valorizan su capital-saber*”.

dispersión global de la producción y, al mismo tiempo, una tendencia centrípeta de centralización del comando, a través de la integración de tales actividades dispersas en el marco de estructuras globales de gobierno. Aunque ambos procesos están mutuamente implicados, por una cuestión de claridad expositiva, a continuación analizaremos cada uno por separado.

Segmentación y dispersión global de la producción

Desde un punto de vista macro-histórico, el fenómeno de la estructuración de la economía mundial en términos de cadenas de producción fue analizado por los teóricos del *sistema mundo* (Hopkins y Wallerstein, 1994) quienes analizaron cómo el desarrollo de la división del trabajo a lo largo de los siglos iba modificando los patrones de especialización de las economías nacionales, al tiempo que reproducían una economía-mundo estratificada y jerárquica. Desde esta perspectiva, la fragmentación internacional entre actividades primarias e industriales era el producto de la organización de la economía mundial que asignaba un rol dominante a los países industrializados y de subordinación a los que se dedicaban a los procesos primarios. Desde un punto de vista microeconómico, en cambio, fue la literatura de negocios (Porter, 1990) la que dio los primeros pasos al analizar la segmentación de la cadena de valor al interior de las organizaciones. Su foco, por el contrario, era alcanzar un análisis más complejo de los determinantes de la competitividad a nivel de empresa.

Los procesos productivos sujetos a fragmentación son aquellos en los que es posible desarrollar una división del trabajo más fina y compleja. En términos históricos, lo novedoso es que a partir de los avances tecnológicos, organizativos e institucionales recientes, esta fragmentación de la cadena de valor adquiere una gran complejidad y un alcance internacional, configurando una de las tendencias fundamentales de la globalización⁴⁰.

La fragmentación productiva global se presenta históricamente como una evolución ulterior del proceso de internacionalización del capital de los años de posguerra. En ese período histórico, la inversión extranjera directa orientada hacia países en desarrollo se dirigía a penetrar mercados nacionales protegidos por barreras arancelarias, en el marco de procesos de industrialización por sustitución de importaciones.

A partir de los años setenta se producen algunos cambios estructurales en la economía mundial que afectaron ese proceso de internacionalización productiva. Desde el punto de vista institucional, sobresalen las reformas de política económica hacia esquemas de mayor liberalización (tanto comercial y financiera como de las políticas de IED y privatización de activos públicos) cuyo efecto fue la reducción del costo y el riesgo de las transacciones internacionales. En términos tecnológicos, la emergencia y difusión de las nuevas tecnologías de la información y comunicación posibilitaron una reducción de los costos de transporte, coordinación y comercialización de la producción a nivel global. Sobre estos elementos, se produciría un viraje en las estrategias de las empresas transnacionales hacia un nuevo tipo de internacionalización del capital buscando, más

⁴⁰ El proceso de fragmentación global no es universal: excluye a las industrias de proceso continuo y a muchos servicios. Sin embargo, su importancia deriva de que las industrias que constituyen el núcleo del nuevo patrón productivo, que es el que dinamiza al conjunto de la economía, están sujetas a esta fragmentación (Rivera, 2005).

que mercados de consumo, plataformas de bajo costo como base para la exportación al mercado mundial (Ernst y Kim, 2002; Gereffi, 2001; Dabat, 2004).

En estas estrategias de “integración simple” las empresas transnacionales relocalizan una parte o segmento productivo intensivo en mano de obra, dejando en el país de origen las actividades que requieren mayor intensidad de capital o de conocimiento tecnológico⁴¹. A diferencia de la estrategia de internacionalización sobre mercados protegidos, en el que el país receptor tiene costos de producción más elevados que los de la casa matriz, en el segundo caso se invierte la relación. El objetivo de la nueva estrategia de IED (o de la subcontratación internacional) se explica, sobretudo, por la existencia de costos de producción más bajos en el país de destino, en el marco de actividades de baja complejidad tecnológica, en las que no existen grandes diferencias de productividad respecto a los países más desarrollados (Minian, 1981; Kosacoff *et al* 2007).

En el marco de esquemas de integración simple, el grado de internacionalización del capital depende de la existencia de segmentos productivos mano de obra intensivos pasibles de ser fragmentados, y en los cuales no haya sido posible avanzar considerablemente en el reemplazo de mano de obra por equipo mecánico, que por lo general resulta la principal vía de aumento de productividad. De acuerdo con Minian (1981), las dificultades para mecanizar los procesos productivos son un elemento fundamental para explicar el grado de incentivo a escindir el proceso productivo a nivel internacional en búsqueda de ventajas de costos laborales. Estos límites a la mecanización tienen que ver con el tipo de desarrollo de la tecnología, pero también con otros fenómenos más recientes. En efecto, la tesis de Minian (1981) es que la temprana obsolescencia de algunos productos por acortamiento de su ciclo de vida, tanto por efecto de un progreso técnico muy intenso (ej. electrónica), o por patrones de consumo sujetos a moda (ej. indumentaria), operó como un límite concreto a la mecanización del proceso productivo⁴² y, por lo tanto, jugó un papel histórico relevante en la explicación de los patrones de internacionalización de tales actividades.

En los últimos quince o veinte años, a su vez, asistimos al desarrollo de nuevas modalidades de segmentación productiva. En efecto, la dinámica de la competencia se transformó tanto en su extensión (alcance global) como en la complejidad de los requerimientos competitivos. Esto obligó a las empresas líderes a modificar su organización productiva, centrar su producción en sus activos estratégicos y buscar fuera de la empresa otros activos o competencias complementarias. La implicancia fundamental para estas empresas fue el pasaje de estrategias de integración vertical a nuevas formas de organización colectivas en forma de red (Gereffi, 2001; Dabat, 2004).

Esos elementos sientan las bases para el pasaje hacia esquemas de integración “compleja”, que admiten nuevas modalidades de segmentación muy específicas, tales como la creciente descentralización de actividades de investigación y desarrollo hacia

⁴¹ En este sentido, la fragmentación productiva global es un proceso histórico construido en términos técnicos y sociales. Técnico, en la medida en que las nuevas tecnologías están diseñadas para separar las tareas rutinarias de las tareas que requieren alta calificación. Su configuración social, por el contrario, es un proceso conflictivo, en tanto refleja un intento por parte del capital por dismantelar la relación capital-trabajo en base a la cual la producción había estado organizada durante el período fordista (Sassen, 1999).

⁴² La obsolescencia limita la mecanización siempre y cuando la maquinaria no pueda reprogramarse frente a cambios en el ciclo de vida de producto.

países en desarrollo, ya sea a través de sus filiales o mediante subcontratación (UNCTAD, 2005). Gereffi (2001) explica este proceso como un cambio en el centro de gravedad de la producción y de las exportaciones de muchas manufacturas, que tienden a localizarse en las economías de reciente industrialización, que cuentan con habilidades y el acceso a las nuevas tecnologías, combinadas con ventajas de costos.

Ernst y Kim (2002), por su parte, matizan el fenómeno de la fragmentación global, a través de lo que llaman una “dispersión concentrada” en el marco del modelo red. El proceso alude efectivamente a una dispersión geográfica de la producción pero con concentración espacial en un número creciente pero limitado de *clusters* especializados y con ventajas de costo. La dispersión es mayor en los segmentos menos diferenciados. Y existe más concentración en las actividades tecnológicamente más complejas o más intensivas en capital. Por su parte, Minian (2007), en su análisis de la reestructuración internacional del sector manufacturero, plantea una dispersión “regionalizada”, en particular en los segmentos que llama “más pesados”, por su baja relación precio/volumen: “*Las ventajas de la cercanía geográfica –explica Minian– han disminuido pero no desaparecido*”.

Finalmente, existe otro tipo de concentración espacial producto de la dispersión productiva. A medida que las empresas se globalizan y sus transacciones aumentan en complejidad, se vuelven más importantes las “funciones de centralidad”, esto es, aquellas funciones financieras, jurídicas, contables, de organización, de planificación, etc., necesarias para la dirección de una organización que actúa en más de un país (Sassen, 1999). Este tipo de actividades se realizan en parte al interior de las sedes sociales de las empresas transnacionales, pero también (y como producto de su creciente complejidad) se tercerizan hacia empresas especializadas, que constituyen un nuevo sector de producción de funciones de centralidad. Ese sector económico, producto de la fragmentación de la cadena de valor, está concentrado, de una manera desproporcionada, según Sassen, en las grandes ciudades de los países más desarrollados. Esta concentración espacial de algunas actividades críticas del proceso productivo, nos conduce directamente al segundo elemento del proceso de integración global: la centralización del comando, en el marco de estructuras globales.

La centralización del comando

El segundo determinante de la producción global integrada se refiere a las formas de coordinación, regulación y gobierno de las actividades que fueron segmentadas y dispersas globalmente. La globalización presenta en este aspecto una importante *innovación organizacional*: las cadenas productivas globales, definidas según Dicken (2003) como “*una secuencia de funciones transaccionalmente conectadas, en las que cada etapa agrega valor al proceso de producción de bienes y servicios*”.

La existencia de cadenas globales de producción supone una forma organizacional en red, distinta del mercado y la jerarquía, pero que presenta características de ambas (Bair, 2005). En un extremo, se puede pensar que cada segmento de la cadena está constituido por firmas individuales e independientes, conectadas por transacciones realizadas a través del mercado. Aquí estarían funcionando plenamente los mecanismos descentralizados del mercado y no habría espacio para estructuras de gobernación más allá de la firma individual atomizada. En el otro extremo, por el contrario, todas las actividades de la cadena podrían llevarse a cabo por una sola firma integrada, que

“internaliza” todas las transacciones en el marco de una estructura de gobernación de tipo jerárquica⁴³ (Dicken, 2003).

En la práctica, y sobre todo a partir del fenómeno de la integración global de la producción, la mayoría de las actividades organizadas globalmente presentan mecanismos de coordinación y regulación mucho más complejos, en los que la frontera entre “internalización” (jerarquía) y “externalización” (mercado) está cambiando continuamente. En efecto, lo que hay es un espectro de diferentes formas de coordinación que consisten en redes de relaciones al interior y entre firmas estructuradas por diferentes grados de poder e influencia. En estas formas de organización en cadena no desaparecen ni el mercado ni las jerarquías, pero se los combina de un modo particular. El proceso refiere a una creciente *especialización* vertical (proceso inverso al de la *integración* vertical) y fragmentación del proceso productivo (Dicken, 2003).

Ernst y Kim (2002) introducen la noción de “empresa líder”, como aquella que mantiene internamente las actividades en las que tiene una ventaja particular y subcontrata donde no la tiene y, en ese proceso, construye redes para acceder, de manera rápida y a bajo costo, a recursos, capacidades y conocimientos complementarios a sus competencias centrales. Estas redes o cadenas globales de producción, por lo tanto, están construidas a partir de varios círculos jerárquicos, que van desde las empresas líderes, hasta una variedad de proveedores especializados.

El problema del comando (o “*governance*”, de acuerdo a su expresión en inglés), remite según Humphrey y Schmitz (2001) “*a las relaciones entre empresas y a los mecanismos institucionales a través de los cuales se logra la coordinación de los factores no definidos por el mercado respecto a las actividades de la cadena*”. Pero también alude al ejercicio del poder por parte de las empresas líderes, que tienen la capacidad de dominar los aspectos principales del proceso productivo y, de ese modo, controlar la distribución de la renta al interior de la cadena.

Este hecho llevó a Kaplinsky (2000) a ver una analogía entre esa función de *governance* privado con las funciones de un gobierno civil. En este sentido, afirma el autor, toda cadena productiva global requiere del establecimiento de las condiciones de participación en la cadena (*función legislativa*): pero también auditar y controlar el apego de los participantes a esas reglas y, si es necesario, establecer penalidades (*función judicial*); por último, la dinámica de la cadena requiere de agentes con capacidad de intervención para asistir a los participantes a que ajusten sus prácticas productivas a esas reglas (*función ejecutiva*).

La actividad de comando de la cadena se funda en la necesidad de la empresa líder de establecer o imponer parámetros o estándares productivos (de producto, proceso, escala o tiempo) sobre sus empresas subordinadas a través de relaciones de subcontratación⁴⁴.

⁴³ Para autores como Chase (1937) o Williamson (1985) el elemento que demarca la frontera entre jerarquía y mercado se sintetiza en el concepto de *costo de transacción*, que alude a los costos derivados de utilizar el mercado (como por ejemplo, aquellos que tienen que ver con la tarea de redactar, monitorear y hacer cumplir un contrato). La tesis fundamental de estos autores es que la estructura de gobierno de un tipo particular de transacción depende de la naturaleza y magnitud de los costos de transacción.

⁴⁴ En un trabajo reciente, Gereffi, Humphrey y Sturgeon (2005) desarrollan una tipología de cinco formas posibles de relación entre firma líder y sus proveedores, como resultado de la combinación de tres variables: complejidad de la transacción, codificación de la información y desarrollo de la capacidad de los proveedores.

La importancia de la fijación de estos estándares remite, por un lado, a cadenas en las que el líder es quien conoce las preferencias del mercado. Pero más importante es que las empresas líderes necesitan establecer (y hacer cumplir) determinados parámetros para evitar el riesgo de incumplimiento y las potenciales pérdidas que pueden afrontar cuando los proveedores no se ajustan a las normas de producción requeridas por el comprador (Humphrey y Schmitz. 2001).

Otro aporte fundamental en materia de *governance* proviene del muy difundido trabajo de Gary Gereffi. En su trabajo pionero del año 1994 presenta la distinción entre dos tipos de cadena global de producción, según el comando sea realizado por el productor o el comprador. El primer tipo de cadena remite a industrias con formas organizativas más tradicionales, que formaron parte del núcleo del patrón productivo fordista, como la industria automotriz, de aviones o de maquinaria. Se trata de industrias intensivas en capital, en las que algunos grandes productores poseen el control sobre las tecnologías de producción fundamentales y organizan una serie de proveedores verticalmente eslabonados. Algunas industrias surgidas en el marco del nuevo patrón productivo actual, como en el caso de las computadoras o los microprocesadores, también adquieren esta forma organizacional.

En el segundo tipo de cadena, por el contrario, la clave del comando no deriva del control tecnológico, sino de una serie de capacidades complementarias de investigación, diseños, ventas, marketing o servicios financieros. Se trata de industrias en las que las redes de subcontratación están manejadas por diseñadores o vendedores minoristas, firmas diferenciadas por marca que controlan el acceso al mercado pero que no necesariamente fabrican lo que venden (ej: indumentaria, zapatos, muebles, juguetes o productos alimenticios). El desarrollo de este tipo de cadena es un fenómeno más reciente, asociado a las tecnologías de la información y la comunicación. El poder de la empresa líder proviene del acceso a la información en tiempo real de los cambios en las condiciones de consumo. Este fenómeno refleja una creciente especialización de empresas que focalizan sus competencias centrales en los elementos intangibles del proceso productivo, al tiempo que tercerizan y subcontratan las actividades de transformación física, típicas de la industria manufacturera de alto volumen (Gereffi, 1994, 1996 y 1999).

Como vimos hasta aquí, los principales aportes en materia de *governance* en las cadenas globales estuvieron enfocados hacia los vínculos internos a esa estructura de gobierno privado. Menos atención mereció en la literatura especializada el contexto social e institucional en el cual una cadena global necesariamente se territorializa (Bair, 2005). Factores externos o contextuales a las cadenas tales como los mecanismos regulatorios (comerciales, laborales, de protección del medio ambiente, seguridad alimenticia, etc.) y las instituciones económicas que permiten a los agentes organizarse, cooperar, competir e intercambiar, como los derechos de propiedad o las reglas de intercambio (Bair, 2005).

En el actual contexto histórico de globalización, estos factores de *governance* externos a la cadena también se ven alterados. El papel de las instancias públicas que regulan el proceso de producción a nivel nacional pareciera estar retrocediendo en su poder efectivo de comando frente al desarrollo de las estructuras globales de gobierno. En efecto, ciertas funciones tradicionalmente ejercidas por la gobernancia pública se transfieren, vía proceso de desregulación y privatización, hacia arenas transnacionales y

privadas. La soberanía estatal entra en fricción con estructuras globales. Sin embargo, eso es sólo una cara del proceso. Al interior de la esfera pública aparecen nuevas funciones (actos legislativos, judiciales y administrativos) dirigidas a crear las condiciones de la propia integración global de la producción, esto es, la creación de un espacio en el que el territorio nacional se imbrica con el global (Dicken, 2003; Hardt y Negri, 2000; Sassen, 2000 y 2002).

De este modo, el estado-nación antes que declinar ante la globalización, asume un papel importante desde el punto de vista económico que consiste en negociar las interacciones entre la ley nacional y los actores extranjeros; producir formas jurídicas y administrativas ligadas a las formas actuales de actividad económica; y, no menos importante, dar garantía de los derechos de propiedad y los contratos (Sassen, 2000). Elementos que tienen un impacto directo sobre la generación y apropiación de rentas económicas, cuando éstas se presentan en el marco de la integración global de la producción.

1.3. Las rentas económicas en el actual contexto histórico

En este capítulo definimos a las rentas económicas como un tipo particular de ganancia que obtiene un agente económico por el control de una capacidad productiva de carácter diferencial (respecto de las condiciones ordinarias de producción) y sobre la cual se erigen barreras a la entrada (de naturaleza tecnológica o institucional) que limitan su rápida generalización a lo largo del sistema económico. El paso siguiente fue caracterizar el proceso de integración global de la producción como una nueva forma en que se estructura el espacio económico mundial a partir del desarrollo de nuevos medios de producción de carácter electrónico-informático. En consecuencia, resta integrar el análisis de la renta en el marco de la integración global de la producción. A continuación daremos ese paso, distinguiendo analíticamente entre el momento de la generación de condiciones productivas diferenciales (la innovación propiamente dicha) y el de su conversión en renta (momento de apropiación), a partir de la monopolización de los activos críticos de ese proceso.

El momento de la generación

Como vimos en la sección previa, el elemento fundamental para analizar una determinada etapa del desarrollo de la economía mundial tiene que ver con la existencia y difusión de nuevos métodos y medios de producción de carácter revolucionarios, condición que asociamos al desarrollo de un nuevo paradigma tecno-económico. Los nuevos medios de producción electrónico-informáticos juegan ese papel en la actual situación histórica. Su impacto inmediato tiene que ver con un salto extraordinario en la capacidad humana para procesar, almacenar y comunicar información, hecho que permite potenciar –de una manera inédita hasta el momento– el uso de las facultades intelectuales como recurso aplicado a la producción de mercancías. Esta nueva forma de producir está asociada a una nueva centralidad del conocimiento en la producción, que pone en primer plano ya no a las tareas de transformación física sino más bien a las actividades asociadas a la creación, transformación y/o transmisión de símbolos.

La integración global de la producción, por su parte, es la forma en que se organiza el espacio de la economía mundial para sacar provecho del potencial abierto por este

nuevo paradigma. El desarrollo de cadenas globales de producción implica una división más fina del trabajo que en el pasado, a partir de una mayor especialización en procesos productivos segmentados y dispersos globalmente. Esta nueva forma de organizar la producción implica que la generación de condiciones de productividad diferencial cambia de foco desde la empresa hacia las cadenas en tanto sistema de agentes relacionados. “Entonces, –sostiene Kaplinsky (2000)– *el potencial para impactar en la competitividad a través de mejoras de eficiencia individual en cada segmento de la cadena tiende a ser crecientemente limitado*”. En cambio, habría un espacio creciente para mejoras de productividad atendiendo a las formas en que se relacionan cada uno de los segmentos. En este sentido, eficiencia sistémica y *governance* se implican mutuamente.

A su vez, a medida que se difunden globalmente las tecnologías de la información y la comunicación, y que la producción se vuelve más intensiva en conocimiento, algunas actividades tradicionalmente avanzadas comienzan a estandarizarse y su capacidad de generar renta comienza a caer. Ese mismo proceso explica la emergencia de nuevas actividades dinámicas o el rejuvenecimiento de actividades más antiguas, redefinidas en el marco del nuevo paradigma. El movimiento de segmentación productiva global representa una forma de organización flexible que permite, en muchos casos, a las empresas líderes moverse a lo largo de la cadena para ubicarse en los segmentos en los que la renta tiende a concentrarse. Por su parte, la centralización del comando explica cómo la especialización de la empresa líder en el segmento más dinámico de una cadena no es, necesariamente, una condición suficiente para generar renta: para ello, puede resultar indispensable la integración de tales actividades dispersas en el marco de una estructura de gobierno global que permita gobernar el proceso productivo.

Este tipo de explicación hace de la cadena un proceso dinámico, en el que el *locus* en el que se produce la renta y los agentes que controlan su explotación económica va cambiando a medida que se modifican las condiciones tecnológicas e institucionales (Gereffi, 1996). De este modo, cobra mayor sentido la distinción clásica de Gereffi de las industrias globales en las que el *locus* de la renta está en el control de la tecnología de producción (cadenas dirigidas por productor) o en las actividades de diseño, distribución y venta (dirigidas por el comprador). De ahí la creciente concentración, por ejemplo, de las terminales automotrices o de las grandes marcas de indumentaria, en paralelo con una enorme proliferación a nivel global de proveedores especializados.

En el actual contexto histórico, las áreas crecientes de rentas se encuentran cada vez más en las partes intangibles de la cadena de valor, en la medida en que el núcleo de las firmas innovativas se está moviendo desde las innovaciones incorporadas a las desincorporadas. Así, las grandes corporaciones con ventajas en *management*, finanzas y tecnologías tienden a concentrarse en la explotación de sus ideas, marcas, *expertise* e innovación tecnológicas, mientras subcontratan la producción (Archibugi y Pietrobelli, 2003). A su vez, a medida que las cadenas de valor devienen más complejas y sujetas a coordinación, las rentas que derivan del propio proceso de comando tendieron a crecer.

En efecto, en las últimas décadas las barreras a la entrada en manufactura comenzaron a caer. Cada vez más países (con salarios y costos muy bajos, como India y China) vienen desarrollando una enorme capacidad para transformar insumos en productos estandarizados a bajo costo, lo que explica la caída de los términos de intercambio de los países en desarrollo crecientemente industrializados (Kaplinsky, 2000). A su vez,

este fenómeno implica nuevas transformaciones en la economía mundial no previstas en el análisis de Kaplinsky, como el hecho de que la industrialización asiática esté generando un impulso muy fuerte a la demanda de productos tradicionales, como el petróleo, el gas, la minería, la actividad agrícola o algunos insumos intermedios de uso difundido como el acero o el aluminio. Este hecho reflota la importancia de los recursos naturales y algunos *commodities* industriales, y con ello la posibilidad de nuevas fuentes de renta, para agentes y/o territorios que no tienen el control de los recursos informacionales propios de la actual época histórica (Dabat, Rivera y Sztulwark, 2007).

De este modo, no siempre es conveniente hacer una distinción muy tajante entre los elementos tangibles e intangibles del proceso productivo. Si bien con las tecnologías de la información es posible, en muchos casos, segmentar la producción de modo tal de separar estos dos elementos, en la práctica la relación entre tales actividades resulta más compleja⁴⁵. Entre las áreas más dinámicas, centradas en la innovación de producto, y las actividades más maduras, existen oportunidades de rentas de “aprendizaje”, en las que se combinan el control de tecnologías “intermedias” (de reciente maduración) con ventajas de costos (Hikino y Amsdem, 1995; Gereffi, 1999; Dabat, Rivera y Sztulwark, 2007). Por su parte, el hecho de que todos los sectores, incluso los más tradicionales (como la explotación de los recursos naturales) tengan algún segmento de alta tecnología, hace que los espacios de generación de renta no estén concentrados sólo en el núcleo del nuevo patrón productivo, sino también en el amplio espectro de intersección de las nuevas tecnologías con los sectores o actividades tradicionales.

En suma: la existencia de nuevos medios de producción electrónico-informáticos supone que determinadas actividades productivas tienen un enorme potencial para generar condiciones productivas diferenciales. Sin embargo, esa capacidad es un recurso escaso. El carácter conocimiento intensivo de la producción hace que las actividades dinámicas del nuevo paradigma estén sujetos a un grado de complejidad mucho mayor que en el pasado. La existencia de altas barreras a la entrada en las actividades informacionales potencia, como nunca en la historia, la capacidad de diferenciación productiva de los agentes. Este fenómeno limita el grado de reproductibilidad de las innovaciones basadas en saberes complejos, en tanto su generalización deviene un proceso cada vez más costoso, difícil e incierto, que requiere del desarrollo de capacidades de “adopción” que no pueden suponerse como dadas.

En consecuencia, en el marco de las nuevas condiciones históricas de producción, se incrementa el potencial para generar rentas económicas a partir del dominio de las capacidades tecno-productivas informacionales, que otorgan ventajas que no se erosionan fácilmente por la competencia.

Las condiciones de apropiación

La generación de una ventaja competitiva ventajas productivas de difícil replicación por parte de la competencia no es una condición suficiente para la generación de rentas

⁴⁵ Como lo demuestra la experiencia de los países de Asia Oriental, y en particular la de Japón con el “toyotismo”, la producción manufacturera (transformación física) en la industria automotriz se vio revolucionada por innovaciones de proceso (innovaciones de carácter inmaterial). Pareciera que hay un espacio específico de obtención de rentas a partir de la relación entre los elementos tangibles e intangibles del proceso productivo, aspecto poco explorado por la literatura de cadenas.

económicas. Para ello resulta necesario desarrollar algún mecanismo de apropiación que regule el proceso de difusión de los conocimientos críticos sobre los que se constituye la innovación. Por lo tanto, el segundo elemento de este análisis se refiere a cómo las nuevas condiciones históricas de producción modifican la apropiación de rentas económicas generadas en el proceso de integración global de la producción.

Con los nuevos medios de producción electrónico-informáticos, cambia la forma de transferencia del conocimiento. El componente codificado (asimilable a información) puede ser transferido a un costo muy bajo o nulo. Sin embargo, para sacar provecho del conocimiento codificado es necesario conocer el código y tener la capacidad de usarlo eficientemente. Y los códigos crecen en complejidad a medida que se incrementa la importancia del conocimiento codificado. En segundo lugar, el componente tácito del conocimiento continúa siendo menos móvil y transferible, a partir de que requiere importantes interacciones cara a cara. La generación de conocimiento en campos específicos tiende a concentrarse en algunos nodos, donde se aglomeran competencias (Archibugi y Pietrobelli, 2003; Ernst y Lundvall, 1997).

De este modo, mientras un proceso productivo de alta complejidad es de muy difícil replicación por la competencia, en la medida que el producto de ese proceso sea un conocimiento codificado es posible que un tercero pueda reproducirlo a muy bajo costo, sin tener la necesidad de replicar el saber que lo hizo posible. Esta asimetría entre el costo de reproducción del conocimiento y el de la información, es el principal elemento a considerar a la hora de analizar la apropiación de la renta en el actual contexto histórico. Miremos el proceso con más detalle.

El núcleo del problema radica en la valorización del conocimiento. Nos apoyaremos en la importante contribución de Rullani (2000), para ver la naturaleza de ese fenómeno. El hecho de que la naturaleza del conocimiento como bien difiere de la de los bienes físicos manufacturados, obliga a repensar los términos con que los economistas neoclásicos y marxistas pensaron la cuestión de la valorización en el marco del capitalismo industrial. El punto medular es que con la emergencia de medios de producción informáticos, el conocimiento codificable (pasible de ser convertido en información) puede ser reproducido a un costo prácticamente nulo. El conocimiento, por lo tanto, *“tiene valor de uso pero no tiene valor-costo de referencia que pueda ser empleado como referente para determinar el valor de cambio y funcione bien como costo marginal (teoría neoclásica) o bien como costo de reproducción (teoría marxista)”* (Rullani, 2000: 2). Así, el costo de producción del conocimiento es fuertemente incierto (en tanto el proceso de aprendizaje tiene una naturaleza aleatoria) pero sobre todo difiere radicalmente de su costo de reproducción.

Rullani extrae importantes conclusiones de esta constatación: en una economía competitiva, el valor de cambio de una mercancía cuyo costo de reproducción es nulo tiende inevitablemente a cero. El valor de cambio del conocimiento está entonces enteramente ligado a la capacidad práctica de limitar su difusión libre, es decir, de limitar con medios jurídicos (patentes, derechos de autor, licencias, contratos) o monopolistas la posibilidad de copiar, de imitar, de aprender de conocimientos de otros. En otros términos: el valor del conocimiento no es el fruto de su escasez natural⁴⁶. Por

⁴⁶ Moulrier-Boutang (2004) plantea al respecto: *“la reproducción indefinida del conocimiento con un coste casi nulo, hace prácticamente inoperantes, inaplicables, las reglas y las sanciones previstas para obligar a los consumidores a pagar (...) Los bienes como el saber y la información no presentan los caracteres*

el contrario, sigue el autor, “*la escasez del conocimiento, eso que le da el valor (de cambio), tiene, así, una naturaleza artificial: ella deriva de la capacidad de un poder, cualquiera que sea su género, de limitar temporalmente su difusión y reglamentar el acceso*”. En coincidencia con Rullani, David y Foray (2002) señalan que la “*pasión súbita y desenfrenada*” por la propiedad privada en el campo de los conocimientos ha creado una situación paradójica: “*se procura crear una rareza artificial en una esfera en la que la abundancia es la regla natural*”.

De este modo, la economía del conocimiento aparece como una economía de la velocidad y el acceso. La valorización del conocimiento requiere que éste pueda difundirse lo más ampliamente posible, sin que devenga patrimonio común (socialización). Para valorizarlo, el propietario del conocimiento debe mantener el control del proceso, acelerando la difusión y ralentizando su socialización. El valor del conocimiento –define Rullani (2000)–, depende, en cada momento, de la brecha que llega a mantenerse entre la velocidad de la difusión y la de la socialización.

Este hecho pone en primer plano que la apropiación de rentas económicas en actividades informacionales está asociada a la posibilidad de ejercer un control económico sobre la difusión de la innovación. Esto obliga a los agentes implicados en la producción de activos de conocimiento a desarrollar estrategias específicas para convertir esa ventaja productiva en renta económica. Una vía es el establecimiento de condiciones monopólicas “de hecho”, tales como el secreto industrial, el desarrollo de marca, la posesión de activos complementarios, la velocidad de innovación o las ventajas de aprendizaje. En segundo lugar, la creación de condiciones de apropiación de naturaleza institucional. Por un lado, las de carácter legal, asociadas al establecimiento y aplicación (grado de *enforcement*) de derechos de propiedad intelectual. Pero también, y no menos importante, a las condiciones de gobernanza internos a la cadena: a la capacidad de una firma de construir, mantener y desarrollar redes que regulen el acceso al conocimiento⁴⁷.

De este modo, los nuevos medios de producción electrónico-informáticos crean una creciente dificultad para la apropiación privada en las actividades que asumen un carácter propiamente informacional. En el actual contexto histórico, la gestión de la propiedad intelectual, se presenta como un elemento cada vez más importante para la obtención de rentas económicas.

Conclusión

El marco teórico desarrollado en este capítulo nos permite llegar a una conclusión general sobre la especificidad histórica que asume la generación y apropiación de rentas económicas en el marco de la producción global integrada. A modo de síntesis, los principales elementos a considerar son:

de exclusividad, de rivalidad, de divisibilidad, de cesibilidad, de dificultad de reproducción y de escasez que permitirían mercantilizar su uso, su fruto y su reproducción y, de es suerte, hacer aplicables los derechos de propiedad de modo efectivo”. De ahí surge “la imposibilidad de clasificar a los bienes como exclusivos y rivales y, por lo tanto, privatizables”.

⁴⁷ Como explican Bianchi y Labory (2002): “cuando las interacciones son importantes, lo que importa no es la propiedad, sino el control de los activos”.

- i) Las nuevas condiciones históricas de producción han permitido un salto enorme en la complejidad de los conocimientos aplicados al proceso productivo. Esta situación implica una severa limitación a la generalización de los procesos y las competencias desarrollados por los agentes que se ubican en los segmentos más dinámicos de la economía mundial;
- ii) Potenciados por los nuevos medios de producción electrónico-informáticos, los agentes líderes de las cadenas globales desarrollan condiciones productivas diferenciales, que actúan como barreras a la entrada de carácter dinámico. Esta base les permite sostener en el tiempo posiciones de mercado dominantes, no fácilmente desafiadas por la competencia;
- iii) Sin embargo, la conversión de esta ventaja productiva en renta económica supone el control de la difusión del conocimiento. En el marco de las nuevas condiciones históricas de producción, este proceso está sujeto a un grado creciente de incertidumbre, en tanto la información puede reproducirse a un costo muy bajo;
- iv) De este modo, la valorización del conocimiento requiere de una gestión activa (y crecientemente global) de la propiedad intelectual que permita controlar su difusión y reglamentar su acceso;
- v) En consecuencia, la generación y apropiación de rentas depende crucialmente de cómo gestionar una nueva situación histórica en la que la información deviene un recurso extremadamente abundante y el conocimiento, dramáticamente escaso.

CAPITULO 2.

Marco histórico del desarrollo de la actividad semillera

Introducción

En este capítulo se enmarca históricamente el desarrollo de la actividad semillera como paso previo para el estudio del caso argentino. En primer lugar, se presenta el proceso de diferenciación productiva de la actividad semillera desde sus orígenes, cuando no existía una separación entre las actividades de mejoramiento vegetal y las de producción agrícola, hasta su desarrollo actual, caracterizado por complejos procesos de transferencia de genes, organización en cadenas globales de producción y con un sofisticado marco institucional que regula su difusión.

A continuación se presenta la configuración actual de la actividad semillera a nivel global, planteando los nuevos patrones de segmentación de su cadena de valor. Finalmente, se reseñan los impactos económicos globales de la difusión de la biotecnología agrícola a nivel global, así como la caracterización general de los principales productos, agentes y características del mercado de cada segmento de la cadena global.

2.1. La diferenciación productiva de la actividad semillera

En esta sección se presenta el desarrollo histórico de la actividad semillera hasta llegar a su conformación actual. El concepto que hace de hilo conductor de la explicación es el de *diferenciación productiva*, que alude a un proceso sistémico de transformación estructural en la actividad productiva, que se deriva del cambio en la base de conocimiento y en el desarrollo de tecnologías, de la conformación de nuevas modalidades organizativas y espaciales de la producción; y de la constitución de determinados marcos institucionales, con especial referencia a aquellos elementos que afectan las condiciones de apropiación de rentas económicas. Pero –sobre todo– en el concepto subyace la idea de que cualquier actividad productiva se transforma estructuralmente en el marco de una determinada fase histórica del desarrollo de la economía mundial⁴⁸. Dadas las condiciones organizativas necesarias, el proceso de diferenciación productiva implica el desarrollo de la cadena de valor de una actividad. Y cada etapa de la diferenciación presenta nuevos patrones de segmentación de esa cadena de valor, que a su vez es coherente con determinadas etapas del desarrollo histórico (agrícola, industrial o informacional).

⁴⁸ Para una fundamentación del cambio histórico a través de modos de desarrollos específicos ver Castells (1999), Dabat (2006) y Rivera (2005).

En esta sección se presenta el proceso de diferenciación productiva de la actividad semillera desde sus orígenes, cuando el hombre apenas comenzaba a manipular la naturaleza de una manera intuitiva y tecnológicamente precaria, hasta su desarrollo actual, caracterizado por complejos procesos de transferencia de genes, organización en cadenas globales de producción y con un sofisticado marco institucional que regula su difusión y las condiciones de apropiación. Teniendo en cuenta los modos de desarrollo, la diferenciación productiva de la actividad semillera puede dividirse analíticamente en dos procesos separados: i) el pasaje de una actividad semillera indiferenciada del proceso propiamente agrícola, hacia su progresiva diferenciación industrial; y ii) el pasaje de una actividad diferenciada industrialmente hacia el desarrollo de una diferenciación propiamente informacional.

La diferenciación industrial de la semilla

Las semillas constituyen el primer eslabón de la cadena agroalimentaria. La selección vegetal es, en este sentido, una actividad que se remonta hacia los inicios mismos de la historia humana⁴⁹. En una primera etapa histórica, la selección era hecha por los mismos agricultores: en cada cosecha elegían las semillas de mayor rendimiento y mejores características alimenticias para sembrar al año siguiente. De este modo, se puede decir que las semillas mejoradas se utilizan desde el origen de la agricultura, como resultado de una práctica espontánea de optimización del proceso productivo ejercida por los propios agricultores (Bercovich y Katz, 1990).

En esa etapa inicial del desarrollo de la actividad agrícola eran los propios agricultores los que “producían” sus propias semillas. La base técnica de ese proceso era la relativa identidad entre el insumo de la producción (la semilla) y el producto final (el grano). El propio proceso de reproducción agrícola era el vehículo de transmisión de la información genética contenida en el organismo vegetal (el “germoplasma”). Las mejoras del material genético derivaban de la actividad espontánea de los agricultores al seleccionar (a partir de un conocimiento esencialmente empírico) las mejores plantas para su posterior siembra. De este modo, el ritmo de innovación en la actividad semillera permaneció relativamente estable y lento durante siglos.

Fue recién a partir de la revolución industrial, con la aplicación sistemática de conocimientos científicos a la producción y la mejora en los sistemas de comunicación y transporte, que la actividad agroalimentaria vivió importantes procesos de transformación. En ese contexto, la producción agroalimentaria cobra un particular dinamismo a partir de un marcado y sostenido incremento de su demanda internacional derivada de la conformación del mercado mundial hacia fines del siglo XIX. De este modo, aquellos países no industrializados que contaban con condiciones naturales (de clima y suelo, básicamente) aptas para la producción agrícola tienden a integrarse a la

⁴⁹ La mejora natural de la semilla, sin embargo, precede a la historia humana. Las semillas no son sólo el mecanismo de perennización por el que las plantas perduran, sino también su unidad móvil: el medio a través el cual las plantas encuentran nuevos sitios y nuevos ambientes. Ese proceso de reproducción móvil puede ser hecho por la naturaleza o por el hombre. En el primer caso, las semillas primero se encuentran en la planta progenitora; después son dispersas (por el viento, por ejemplo) hasta llegar al lugar donde son depositadas; ahí permanecen latentes durante un período de tiempo hasta que se dan las condiciones para germinar. En cambio, en las plantas cultivadas, es el hombre el que colecta la semilla, las transporta al lugar de almacenamiento, donde existen las condiciones adecuadas para que permanezcan vivas durante un tiempo considerable, y finalmente las coloca en el lugar que posee las condiciones apropiadas para que germine (Moreno Casalosa, 1996).

economía mundial a partir del aprovechamiento de esa dotación factorial⁵⁰. El caso de Argentina es paradigmático en ese sentido.

Este factor de demanda del mercado mundial actúa, entonces, como un factor dinamizador de la actividad agrícola. Abre oportunidades de negocios. Sin embargo, la actividad semillera no será plenamente transformada hasta que la base de conocimientos no estuviera disponible para dar un salto tecnológico que permita diferenciar la actividad semillera de la propiamente agrícola.

De este modo, la actividad semillera permaneció relativamente indiferenciada –en relación a la producción agrícola propiamente dicha– hasta bien entrado el siglo XIX. El avance de las disciplinas biológicas fundamentales, como el descubrimiento de las leyes de herencia de Mendel y el desarrollo de los principios de la selección genealógica de Vilmorin, da a la actividad un sustento científico y tecnológico sólido. Es en la transición entre el siglo XIX y el XX que las semillas y plantas se convierten en objetos de intercambio y comercio (Bercovich y Katz, 1990).

En consecuencia, la producción de semillas pasa a ocupar un lugar central en la producción agrícola moderna y, por lo tanto, del sector agroalimentario en su conjunto, en tanto las semillas son sometidas a un proceso de mejora a partir de la aplicación sistemática de nuevos conocimientos que permiten mejorar la calidad de la semilla y, con ella, la productividad de la actividad agroalimentaria en general.

¿En qué consiste el proceso de desarrollo de semillas mejoradas? La emergente industria de semillas, en tanto función especializada dentro de la producción agrícola, se constituyó a partir del desarrollo de tres actividades técnicamente diferenciadas (Jaffe y Srivstava, 1992).

En primer lugar, y con el advenimiento de la ciencia genética y la investigación sistemática en mejoramiento vegetal ocurrieron mejoras sustanciales en el *desarrollo de variedades*, abriendo un enorme potencial para avances en productividad y calidad de producto⁵¹. El desarrollo de variedades es una mejora de la información genética contenida en la semilla y cuyo resultado son las “variedades mejoradas”, que tienen un mayor potencial para elevar los rendimientos, la resistencia a pesticidas, o una mejora en la calidad de la cosecha, entre otras cuestiones.

En segundo lugar, están las tareas de *producción y procesamiento*: la primera consiste básicamente en la tarea de multiplicación, para obtener cantidades suficientes de semilla para su distribución comercial. La segunda, en cambio, tiene una mayor complejidad técnica e involucra funciones tales como secado, limpieza, remoción de materia inerte, tratamientos químicos y empaquetado.

⁵⁰ Sobre esta base se establecía una nueva división internacional del trabajo, que tendía a polarizar a las economías nacionales según su inserción en el mercado internacional de acuerdo a su especialización en productos industriales o primarios, que constituían el centro y la periferia de la economía mundial (Prebisch, 1981).

⁵¹ Esta diferenciación de la semilla (“desarrollo de semillas de alto rendimiento”) implicó, a su vez, la diferenciación de la producción agrícola, a partir de la adopción de un “paquete” moderno de herramientas y prácticas agrícolas que incluían fertilizantes químicos, tractores y trilladoras mecánicas, pesticidas, nuevos métodos de riego, entre otros. Este proceso refleja el hecho de que al ser el desarrollo de semillas el dinamizador tecnológico de la actividad agrícola, las modalidades y técnicas de producción agrícola tienen a adaptarse a los cambios que se producen en el insumo básico.

En tercer lugar se ubica la fase de *distribución*, que implica tanto actividades de control de calidad (como la certificación y testeo para evitar el flujo de semilla de baja calidad), de almacenamiento⁵² y de *marketing* y distribución propiamente dicha, que incluye la logística, la investigación de mercado y las actividades de promoción.

La constitución de una industria semillera, sin embargo, no prosperó hasta que pudo afrontarse el problema clásico de toda innovación biológica: el hecho de que la producción no es más que un proceso de reproducción, es decir, de transmisión de información genética. Producir una semilla implica la difusión automática de la información genética apropiable por un tercero sin grandes costos. Este problema de apropiabilidad se presentó básicamente en la fase de desarrollo de variedades, en tanto la I&D en mejoramiento vegetal presenta características de bien público. No así en las fases de producción y procesamiento ni en la de distribución⁵³.

Es así que en un primer momento el protagonismo en las actividades de I&D lo tuvieron los institutos públicos de investigación, en el marco de lo que se conoció como “Revolución Verde”. Según Parayil (2003) ésta fue la forma en que una determinada “trayectoria tecnológica” (basada en los principios modernos de selección vegetal) fue moldeada por un contexto social, político y económico particular. Para el autor, la Revolución Verde fue el producto de la actividad de instituciones de investigación agrícola nacional e internacionales sin fines de lucro que, apoyadas por gobiernos y agencias multilaterales, trabajaban colectivamente para mejorar la productividad agrícola en los países occidentales del tercer mundo durante la guerra fría. Así, frente a la “revolución roja” que amenazaba con extenderse hacia las zonas pobres y de base campesina, algunas instituciones de fomento internacional de las potencias occidentales ofrecían una alternativa “verde” para mejorar la productividad agrícola, paliar el hambre y generar un excedente capaz de financiar la expansión de la capacidad productiva industrial, en el marco de los programas clásicos de industrialización de posguerra.

Los tres factores productivos fundamentales de la Revolución Verde fueron, de acuerdo con Solbrig (2004): i) el desarrollo de nuevas variedades de mayor rendimiento⁵⁴; ii) el uso masivo de fertilizantes, herbicidas y pesticidas y iii) el aumento de la mecanización y de la superficie regada. Estos factores, en el marco de los factores político institucionales mencionados, permitieron duplicar la producción agrícola en menos de 40 años, aunque con importantes efectos contaminantes y en la erosión del suelo.

⁵² Esta actividad cobra particular importancia en tanto las semillas son organismos vivos que pierden su viabilidad si no son mantenidos adecuadamente, en condiciones apropiadas de temperatura, humedad e higiene.

⁵³ En el caso de la producción, la actividad de multiplicación es la que tiene menores barreras a la entrada, tanto técnicas como económicas. En cambio el procesamiento es la etapa más capital intensiva: el secado, la limpieza, los tratamientos químicos y el empaquetado son más eficientes con equipo mecanizado: requiere una escala mínima que actúa como barrera a la entrada de potenciales competidores. En esta etapa, por lo tanto, existe un claro protagonismo del sector privado (Jaffe y Srivstava, 1992).

⁵⁴ Los dos hitos de mayor impacto fueron el arroz adaptado a condiciones tropicales (en los años 60s, desarrollado por el IRRI) y el trigo mexicano, originado en Japón e introducido y adaptado en México por el CIMMYT, que desarrolló varias semillas de alto rendimiento y le dio amplia difusión internacional.

Los protagonistas de la Revolución Verde fueron los gobiernos nacionales de países de menor desarrollo, las agencias multilaterales de “donación” (como la Fundación Ford, la Fundación Rockefeller, el Banco Mundial y la USAID, la agencia norteamericana para el desarrollo internacional) y las instituciones internacionales de investigación agrícola, como el Internacional Rice Research Institute (IRRI) o el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT). Este tipo de desarrollo institucional de creación y transferencia internacional de tecnología implicó un importante proceso de modernización agrícola en los países menos desarrollados, entre los que se destacó el caso de la India.

En este esquema institucional, los mercados jugaron un rol secundario en la difusión de la tecnología. El rol primario venía de los esfuerzos gubernamentales en colaboración con organizaciones sin fines de lucro: en su etapa inicial, al menos, las rentas económicas y los derechos de propiedad privados no fueron un asunto clave en el desarrollo y difusión de esta tecnología⁵⁵.

Sin embargo, este contexto político institucional no era territorialmente uniforme. En muchos países, a la par de estos procesos de transferencia pública internacional de material genético y tecnologías agrícolas, se fueron constituyendo importantes industrias en las que el capital privado jugaba un papel determinante, a medida que se iban desarrollando formas de garantizar la apropiación privada en la actividad. Fue así en la mayoría de los países más desarrollados y también en algunos de base primaria, como el caso de Chile y Argentina (Jaffe y Srivstava, 1992). Los caminos explorados para resolver el problema de apropiación se redujeron a dos alternativas de naturaleza diferente pero complementaria: la tecnológica y la institucional.

La solución tecnológica vino de la mano de una de las innovaciones agrícolas centrales del siglo XX: la hibridación, especialmente aplicada al maíz. La técnica consiste en la creación de líneas puras y estables de bajo rendimiento (líneas endocrinadas) pero cuya cruce puede generar plantas de alto rendimiento y alta resistencia, debido a su vigor híbrido. Sin embargo, al ser utilizadas en un nuevo ciclo agrícola como insumo pierde buena parte de ese vigor, que es la base del rendimiento diferencial. Esto es: el desarrollo de las líneas madre implica altos costos y elevadas demandas técnicas pero también nuevas condiciones de apropiabilidad (Bercovich y Katz, 1990).

Como explican Bercovich y Katz (1990): “la anterior alternativa de los agricultores de utilizar semillas no híbridas y seleccionar en cada cosecha sus semillas para la próxima siembra deja de ser rentable, pues los híbridos permiten un aumento del rendimiento del orden del 25% (en relación con las variedades tradicionales). De este modo, los híbridos ‘crean’ el mercado, otorgan un poder de monopolio a los vendedores y permiten cierto grado de autoprotección a los seleccionadores de las líneas madres: basta guardar en secreto la combinación de líneas que da origen al híbrido para que la competencia tenga muchas dificultades en reproducirlo”.

⁵⁵ Era común durante este período histórico la creación de institutos públicos de fomento agrícola nacionales que desarrollaban políticas de vinculación tecnológica con el sector privado. Se realizaban convenios en donde los institutos públicos desarrollaban la actividad innovativa mientras la industria se ocupaba de (re) producir y comercializar esas innovaciones, a través de un contrato que contemplaba el pago de regalías (Lema, Penna y Delgado, 2000).

De este modo, se consuma la primera diferenciación (industrial) de la actividad agrícola. El hecho fundamental consiste en la ruptura de la identidad entre la semilla (insumo y/o medio de producción) y el grano (producto final). Al caer el rendimiento del grano utilizado como semilla en un ciclo productivo, el productor agrícola se ve obligado (por la competencia) a recurrir al mercado para obtener la semilla de mayor rendimiento en cada cosecha. Ese poder monopólico, sin embargo, era limitado en tanto el secreto podía difundirse a través de múltiples canales y porque la obtención de híbridos del mismo rendimiento puede ser alcanzado a través de varias formas complementarias.

El segundo camino era el institucional. En las semillas de tipo autógena, como el trigo o la soja, que tienen una tendencia natural a reproducirse por autofecundación (y, por lo tanto, es más difícil que se realicen cruzamientos naturales) el camino de la hibridación es mucho más problemático. En este tipo de especies no fue posible consumir la diferenciación tecnológica entre semilla y grano⁵⁶.

Esto sin embargo no impidió el desarrollo del mejoramiento vegetal a nivel industrial para estas especies. Pero sí exigió una resolución del problema de apropiación. La solución vino de la mano de la creación y establecimiento de derechos de propiedad intelectual sobre las variedades mejoradas, conocidos como Derechos de Obtentor Vegetal (DOV)⁵⁷, que constituyen el primer reconocimiento de derecho de propiedad sobre organismos vivos. Los DOV otorgan un derecho sobre la comercialización pero no sobre el uso de la nueva variedad; no garantizan la utilización exclusiva de la invención⁵⁸. Son, en ese sentido, un instrumento de protección más restringido que las patentes. Sin embargo, generaron una masiva inversión privada en actividades de selección de variedades y constituyeron un pilar fundamental (junto a la hibridación) en la consolidación de la moderna industria semillera.

De este modo se fueron configurando las condiciones económicas, tecnológicas, organizativas e institucionales que permitieron el desarrollo de la actividad semillera como una nueva rama de la división social del trabajo, en el marco del modo de desarrollo propiamente industrial.

A pesar de que la actividad agrícola se desarrolla en un mercado internacional relativamente desarrollado, y de la existencia de un aceitado mecanismo de difusión internacional de tecnologías de carácter público, la industria semillera permaneció organizada en un marco esencialmente nacional. El elemento central que condiciona esta dinámica es que la actividad de mejoramiento vegetal no tiene aplicación universal: cada cultivo debe ser mejorado de acuerdo a las condiciones de clima y suelo específicas de cada territorio. Ese rasgo tecnológico limita severamente el desarrollo de

⁵⁶ En las semillas autógenas (como la soja o el trigo) se puede multiplicar la semilla original para sucesivas siembras sin perder las características originales. En cambio, las semillas de tipo alógama (como el maíz), que permiten la obtención de híbridos, pierden vigor si son vueltos a sembrar y entonces hace económicamente ineficiente la multiplicación e implica que el agricultor debe volver a comprar la semilla al productor original (Lema, Penna y Delgado, 2000).

⁵⁷ Los DOV se establecieron en el año 1961, en el marco del Convenio Internacional para la Protección de Obtenciones Vegetales y con la creación de la Unión Internacional para la Protección de Obtenciones Vegetales (UPOV).

⁵⁸ Los derechos del titular de un DOV están limitados por dos situaciones: i) la llamada “excepción de los fitomejoradores”, que se refiere al derecho de utilizar una variedad protegida como fuente inicial para general y comercializar otras variedades; y ii) el llamado “privilegio de los agricultores”, relativo a la prerrogativa de estos a guardar semillas de su cosecha y resembrarlas (Abarza *et al* 2004).

un mercado semillero a nivel internacional, aunque la semilla sea el insumo básico de una producción crecientemente dirigida por una demanda externa.

A medida que la actividad se fue desarrollando, y con ella madurando el paradigma tecnológico que le había dado sustento, se fueron agotando las condiciones de valorización, en consonancia con la madurez de la fase fordista de acumulación. En efecto, la actividad comenzó a demandar crecientes inversiones en IyD, en un marco de un rendimiento decreciente de las técnicas de mejoramiento vegetal, en un contexto, además, en el que la actividad agrícola estaba estructuralmente rezagada, a partir del deterioro de los términos de intercambio de los bienes primarios *vis a vis* los industriales.

Con el colapso en los años ochenta del régimen internacional de transferencia tecnológica y la crisis en los sistemas públicos de investigación en las economías menos desarrolladas⁵⁹, la industria semillera entró en la fase madura del ciclo de producto, caracterizada por una creciente concentración, agotamiento de las oportunidades tecnológicas y caída de los rendimientos. Es con el desarrollo de la moderna biotecnología y de un nuevo contexto institucional que la actividad semillera entra en una nueva trayectoria tecnológica, que va a ser la base material de un nuevo tipo de organización productiva de base crecientemente global.

La diferenciación informacional de la semilla

Esta tercera etapa de la diferenciación productiva de la actividad semillera se da en el marco del desarrollo de una nueva etapa de la economía mundial, que en este trabajo denominamos “informacional”. Abordaremos a continuación el proceso específico de diferenciación información en la actividad semillera, atendiendo a sus particularidades tecnológicas, organizacionales e institucionales.

El desarrollo de la moderna biotecnología aplicada al campo vegetal representa una verdadera innovación radical, en el marco de un nuevo paradigma científico y tecnológico. Desde el punto de vista científico, hasta 1950 aproximadamente, existía una separación clara entre la física y la química, por un lado, y la biología, por el otro. “Las primeras –afirma Solbrig (2004)– estudiaban el mundo de las cosas inertes; las segundas, el de las cosas vivas. La comprobación de que los organismos están formados por átomos y moléculas permitió aplicar a la biología conceptos y métodos provenientes de la física y la química, lo que se denominó *biología molecular*. Ésta borró la distinción entre lo inerte y lo vivo”.

Tecnológicamente hablando, la biotecnología es la aplicación práctica de los nuevos conocimientos derivados de la biología molecular. Rifkin (1999) explica con claridad el sentido de la transformación productiva en curso: “La capacidad de aislar, identificar y recombinar los genes hace que por primera vez podamos disponer del acervo génico como materia prima básica de la actividad económica futura. Gracias a las técnicas de ADN recombinante y otras biotécnicas pudieron los científicos y las empresas biotecnológicas aplicar a fines económicos concretos recursos genéticos, manipularlos y explotarlos”.

⁵⁹ Ver Parayil (2003).

Si bien a lo largo de miles de años el hombre modificó (de manera directa o indirecta) la naturaleza, los desarrollos recientes implican un cambio significativo en la magnitud y efectos de tales transformaciones. El desarrollo de una “ingeniería genética” posibilita un conocimiento *ex ante* del proceso de manipulación de la naturaleza y permite dirigir los diseños antes sólo circunscriptos a la aleatoriedad de la naturaleza. Si el descubrimiento de las leyes de Mendel facilitó el “ordenamiento” de los procesos de selección natural sustentando una nueva plataforma productiva (como el caso de las semillas híbridas), el descifrar el mapa genético de plantas, animales y humanos y contar con herramientas técnicas para realizar modificaciones intra e inter especies es, sin duda, un nuevo y mayor escalón en la historia técnica de la humanidad (Bisang *et al.*, 2006)⁶⁰.

Las posibilidades abiertas por la nueva trayectoria de la biotecnología moderna derivan, en primer lugar, de la conformación de una nueva base de conocimiento, resultado de los impresionantes avances científicos en el campo de la biología molecular, como el descubrimiento de Watson y Crick en el año 1953 de la estructura en doble hélice de la molécula de ADN⁶¹ o los experimentos pioneros de Cohen y Boyer sobre ADN recombinante, que darían viabilidad técnica a la transferencia de genes de un organismo a otro. La convergencia, a su vez, con la microelectrónica y la informática permitió transformar los instrumentos de trabajo (microscopios, bioinformática, etc.) abriendo un enorme potencial en el campo de la investigación científica⁶².

En el campo propiamente agrícola, una planta transgénica es aquella en la cual se ha introducido uno o varios genes nuevos o en la que se ha modificado la función de algún gen propio. La transgénesis como método de mejoramiento vegetal implica un verdadero cambio tecnológico radical en la forma de transferir información genética. Mientras las formas convencionales de cruzamiento eran un método de prueba y error, que incluía la transferencia de genes indeseados, las nuevas técnicas permiten la modificación controlada y dirigida (con precisión científica) del genoma de un ser vivo. Esto implica un salto cualitativo: la manipulación de plantas (u otros organismos vivos) insertando, alterando o removiendo genes con un propósito específico, a partir del conocimiento de la información que cada gen codifica como instrucción al interior de cada célula. De ahí la importancia creciente del conocimiento geonómico como campo destinado al estudio de la función de los genes.

En términos del mejoramiento vegetal, existen dos tecnologías que tuvieron un impacto mayor. Una vez identificado un gen de interés, que confiere determinada característica a una planta, el paso siguiente es aislar ese gen e insertarlo en una célula de una planta y desarrollar, a partir de esa célula, una planta completa. Ese paso de aislamiento e

⁶⁰ Durante miles de años, los hombres domesticaron, cruzaron e hibridaron animales y plantas. Pero esas prácticas estaban limitadas por restricciones naturales impuestas por la separación de especies. “Con la ingeniería genética –explica Rifkin (1999)– se superan las restricciones que imponen las especies por completo. Con esta nueva tecnología, la manipulación no se produce a nivel de especie, sino en el genético. La unidad con la que trabaja ya no el organismo, sino el gen”.

⁶¹ Este descubrimiento resultó fundamental porque permitió determinar en detalle como funciona los genes, como se transmiten y precisar su modo de acción (Solbrig, 2004).

⁶² “El ordenador proporciona el medio de comunicación y organización que permite gestionar la información genética en que se basa la economía biotécnica. Los investigadores de todo el mundo usan ordenadores para descifrar, extraer, catalogar y organizar la información genética, y crean así un nuevo fondo de capital genético para su uso en la era bio-industrial. Las técnicas de la computación y las genéticas se funden en una nueva, poderosa realidad tecnológica”, Rifkin (1999).

inserción de un gen de un organismo a otro es posible por el desarrollo de una técnica conocida como ingeniería genética o de ADN recombinante. En segundo lugar, son muy importantes las técnicas de marcadores moleculares, que permiten la identificación de genes específicos de secuencias de ADN en genomas de plantas con características específicas (Parayil, 2003). Así, las herramientas de marcadores moleculares permiten acelerar el desarrollo de nuevas variedades con una característica deseada, a partir de poder “monitorear” en cada planta, de una manera económica y sencilla, si contiene o no los genes deseados. Pero también existen otras técnicas relevantes, como la micropropagación o el cultivo de tejidos.

Los materiales genéticamente modificados para la agricultura que tuvieron (hasta el momento) difusión comercial a nivel internacional, fueron los denominados “de primera generación”, aquellos que modifican algunos caracteres productivos de tal forma que disminuyen el riesgo de cosecha del productor. Hasta el momento, las dos características agronómicas que predominaron en la elaboración de variedades transgénicas fue la resistencia a herbicidas y a los insectos. Sin embargo, esta es solo la primera etapa, ya que se espera la aparición de materiales de “segunda generación”, capaces de modificar los caracteres de calidad de los productos, de forma tal de desarrollar alimentos diferenciados y nutraceuticos. Finalmente, una “tercera generación” que apunta a la bioremedación y al cuidado del medio ambiente (Hopp, 2001). Esta revolución genómica, por lo tanto, permite (o promete para el futuro) la obtención de energía, alimentos, fibras, biomateriales y medicamentos a partir de plantas modificadas genéticamente.

A pesar de ello, y como en la fase previa del desarrollo de la industria semillera, una base de conocimiento nueva (el campo del conocimiento “genómico”) no es una condición suficiente para el desarrollo industrial. El significado comercial de esta tecnología no se materializó hasta el año 1980, cuando la corte suprema de Estados Unidos extendió la protección de patentes a organismos vivos (como genes, líneas celulares, tejidos y organismos sometidos a ingeniería genética). Ese fallo sentó nueva doctrina, en el sentido de que la materia viva dejaba de considerarse producto exclusivo de la naturaleza, una vez modificada por la intervención humana⁶³ (Abarza et al, 2004). Ese mismo año, el acta Bayh-Dole, también en Estados Unidos, abrió el camino para la comercialización (vía patentes o licencias) del conocimiento científico generando en las universidades e instituciones públicas de investigación (Coriat, Orsi y Weinstein, 2003)⁶⁴.

Por su parte, siete años más tarde, la Oficina de Patentes y Marcas de ese país estableció una directriz según la cual todos los organismos vivos pluricelulares, incluidos los

⁶³ Rifkin (1999) detalla los pormenores del fallo: en el año 1971 el microbiólogo indio, Ananda Chakrabarty (empleado de la empresa General Electric) solicita a la oficina norteamericana de patentes y marcas, el patentamiento de un microorganismo modificado mediante ingeniería genética y destinado a consumir los vertidos de petróleo a los océanos. El pedido es denegado bajo el argumento de que los seres vivos no eran patentables. La disputa llega hasta la Corte Suprema de Justicia, que en el año 1980 se pronuncia a favor de Chakrabarty, argumentando que la distinción pertinente no era entre cosas vivas e inanimadas, sino si el microbio modificado genéticamente era o no un “invento humano”.

⁶⁴ Con estas medidas, se autorizó a las instituciones de investigación y desarrollo, y en particular a las universidades, no solo a patentar los resultados de investigaciones financiadas con fondos públicos, sino también a explorar esos resultados comercialmente a través de asociaciones con compañías privadas, la creación de empresas por parte de investigadores universitarios o la negociación de licencias exclusivas entre universidades y empresas privadas (Abarza et al, 2004).

animales, transformados por la ingeniería genética, eran susceptibles de ser patentados. Incluía a toda criatura con excepción de los seres humanos. El argumento, en línea con la doctrina dominante en ese país, era que la identificación y clasificación de las propiedades y funciones de un gen eran una condiciones suficiente para reclamar (a ese gen) como un invento (Rifkin, 1999).

A partir de ese cambio institucional, se produjo un impresionante flujo de conocimiento científico hacia la industria, conformando redes entre universidades y corporaciones de biotecnología. Efectivamente, es en los años ochenta cuando se produce un proceso acelerado de inversiones en el desarrollo de nuevos productos biotecnológicos, aprovechando la nueva base científica y tecnológica (Parayil, 2003).

Estos hechos le confirieron al desarrollo institucional de la biotecnología, al menos en un comienzo, una impronta muy fuerte del modelo de innovación norteamericano. De acuerdo con McKelvey, Orsenigo y Pammolli (2004) los pilares del nuevo sistema de innovación de base biotecnológico fueron: i) a partir de los años ochenta las universidades comienzan a patentar y dar licencias a las empresas, conformando un nuevo modelo de interacción universidad-empresa. A su vez, comienzan a surgir desprendimientos (“*spin off*”) del sistema universitario, las nuevas empresas biotecnológicas, basadas en el conocimiento científico, que crean las condiciones tecnológicas para el desarrollo de nuevos productos y procesos, sin necesariamente tener los activos complementarios para su generación a nivel industrial global; ii) el establecimiento de derechos de propiedad fuertes, que extienden los derechos de patentes a los “elementos vivos”; iii) el involucramiento del sistema financiero para proveer capital de riesgo a los “emprendedores académicos” (las nuevas firmas biotecnológicas) que, al poder patentar sus innovaciones, pueden constituir sus activos de conocimiento como base de activos financieros (Coriat, Orsi y Weinstein, 2003) .

Este modelo de innovación norteamericano en el campo de la biotecnología comenzó a internacionalizarse en los años ochenta y se consolidó como modelo global a partir de los noventa, sentando las bases intelectuales para los acuerdos sobre derechos de propiedad intelectual (ADPIC) en el marco de la Organización Mundial del Comercio.

En este sentido, en la fase de instalación y despliegue productivo de la moderna biotecnología agrícola, los agentes privados (desde los pequeños “desprendimientos” universitarios hasta las grandes corporaciones biotecnológicas) tuvieron un claro protagonismo en la configuración del modelo de innovación. Así, se presenta un marcado contraste en relación al modo de difusión tecnológica de la “revolución verde”, en el que existía un claro liderzazo de las instituciones públicas de fomento agrícola. El hecho a resaltar, en este caso, es que este modelo institucional que se viene desarrollando con la biotecnología agrícola no está ligado a un requerimiento técnico de los procesos productivos que implique una superioridad intrínseca de la actividad privada. 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 la tecnología como en la construcción institucional.

De esta forma se materializa la segunda diferenciación de la industria semillera: si la primera había implicado la separación del mejoramiento vegetal de la actividad propiamente agrícola, y la conformación de un “industria semillera”, esta segunda

diferenciación se verifica en la separación técnica y económica de la actividad de diseño y transformación del propio genoma de las semillas. Este proceso implica la creación de un nuevo segmento de la cadena de valor, que en este trabajo llamaremos “biotecnológico”, en tanto su foco de especialización es la aplicación de técnicas de la moderna biotecnología (la que surge a partir del desarrollo de la biología molecular) para el *diseño y desarrollo* de construcciones genéticas (los eventos transgénicos) que, al insertarse en una semilla, le confieren alguna nueva propiedad sobre la cual se construye una ventaja competitiva.

El carácter informacional de este nuevo segmento “biotecnológico” se vincula con el hecho de que el desarrollo de las técnicas de la moderna biotecnológica está estrechamente relacionado con la difusión de nuevos medios de producción de carácter electrónico-informático (como la computadora, el software, los microscopios, etc.). Así, este segmento “biotecnológico”, a diferencia de los segmentos “industrial” o “agrícola”, presenta características comunes a otras actividades propiamente informacionales: un desdibujamiento de los límites entre investigación científica, tecnología y producción; aumento de la escala en gasto de I&D *vis a vis* los de manufactura; importancia de los vínculos y construcción de redes como forma de creación y difusión del conocimiento; trabajo crecientemente complejo; requerimiento de una nueva gestión de los derechos de propiedad intelectual como medio de valorización de los activos de conocimiento, entre otros.

2.2. Nuevas modalidades de segmentación de la actividad semillera

La diferenciación productiva de la actividad semillera implica un proceso de transformación estructural de su cadena de valor. Del mismo modo que cuando se produjo la diferenciación industrial y la actividad semillera tendió a diferenciarse de la propiamente agrícola, en el proceso actual la actividad de diseño y transformación a nivel genómico implica la creación de un nuevo segmento de esa cadena de valor. En esta sección se presentan las nuevas modalidades de segmentación de la actividad semillera, producto de su diferenciación informacional.

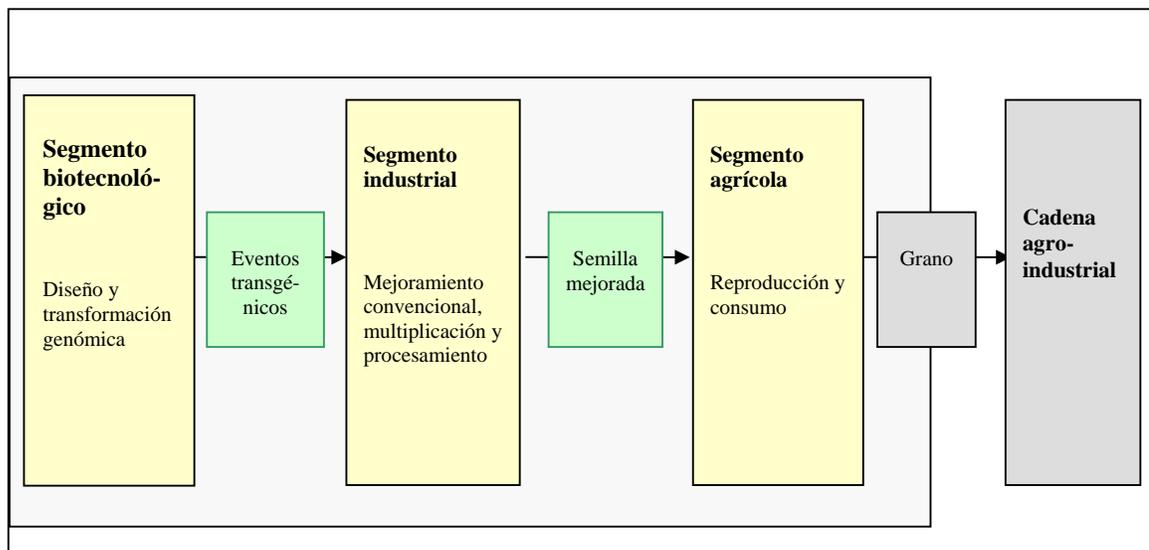
En la figura 2.1 se presenta esquemáticamente la segmentación de la cadena de valor semillera. Desde el punto de vista de la lógica del proceso productivo, el primer segmento es el biotecnológico, especializado en el proceso de diseño y transformación del genoma de la semilla. Los agentes principales de este segmento son las empresas u organismos públicos de agro-biotecnología, que dominan las más modernas técnicas que se derivan de la biología molecular.

El objeto de intercambio que emerge de ese proceso productivo segmentado es un *evento transgénico*⁶⁵. La particularidad de esta mercancía es que, por un lado, el gen (que constituye la base de la nueva construcción genética) es un producto de la naturaleza; por otro, que el conocimiento genómico (identificación y clasificación de las funciones de los genes) que se construye para su explotación comercial es un proceso que requiere grandes inversiones en actividades de investigación y desarrollo. El gen como tal puede encontrarse en la naturaleza. El conocimiento sobre su aplicación

⁶⁵ Un evento transgénico en una construcción de ADN insertada con un gen al que se le identificó y clasificó sus propiedades y funciones.

productiva, en cambio, es resultado del trabajo humano. Y, al igual que otros conocimientos que pueden codificarse, está sujeto a las condiciones de inapropiabilidad que caracterizan a toda información.

Figura 2.1. Segmentación de la cadena de valor de la actividad semillera



Fuente: elaboración propia.

Una vez desarrollada la información genética útil para la transformación de una semilla, es necesaria que el gen asociado sea insertado en una planta que tenga las características agronómicas adecuadas para ser sembrada en un territorio particular, de modo tal de alcanzar los máximos rendimientos. Eso conduce al segundo segmento (que denominamos en este trabajo “industrial⁶⁶”), que utiliza para ese fin las técnicas convencionales de mejoramiento vegetal (ahora rejuvenecidas por las nuevas tecnologías e instrumentos de trabajo). A diferencia del segmento biotecnológico, que tiene un carácter más universal (el gen de interés puede insertarse en plantas adaptables a múltiples ambientes naturales), este segmento tiene un carácter más local o regional, en tanto sus activos críticos (las variedades mejoradas) tienen valor en cuanto responden a las condiciones propias de cada territorio. Los agentes principales de este segmento son las tradicionales empresas semilleras. Que a su vez tienen integrado o externalizan, según el caso, las tareas de multiplicación de la semilla, su procesamiento, venta y distribución.

El objeto de intercambio, en ese caso, es la semilla mejorada por métodos convencionales y/o transgénicos. En este trabajo nos ocuparemos de las semillas modificadas genéticamente. Pero su negocio es complementario al de las semillas convencionales. En tanto la actividad tecnológicamente crítica de este segmento es la investigación y desarrollo en mejoramiento vegetal convencional, también está sujeto a problemas de inapropiabilidad derivados de su carácter de bien semi-público.

⁶⁶ Utilizamos el término “industrial” para aludir a las actividades que tradicionalmente realizan las empresas de la “industria semillera”, como la aplicación de técnicas de mejoramiento vegetal por medio convencionales y las tareas de multiplicación, procesamiento y distribución de las semillas, en tanto actividades diferenciadas de las actividades “informacionales”, propias de la aplicación práctica de la biología molecular, como el diseño y transformación del genoma de la planta.

Realizada la mejora de la semilla, todavía queda un paso más en la cadena: el segmento agrícola. En relación a algunos tipos de semilla (como las alógamas), este segmento juega un rol sólo de demanda. En el caso de las semillas alógamas (como el maíz o el girasol) la inapropiabilidad había quedado limitada por la propia técnica de hibridación, que provocaba un incremento de los rendimientos de la semilla en la primera siembra, pero su disminución en las resiembras sucesivas. Es diferente el caso de las semillas autógamias (como la soja o el trigo), que no pierden sus propiedades agronómicas una vez cosechadas. En este caso, el agricultor puede reproducir la propia semilla y con ella, en tanto ser vivo sujeto a los mecanismos de la herencia, reproducir el genoma transformado previamente tanto por el segmento biotecnológico como por el industrial. Y en tanto la reproducción de la semilla es un proceso de producción, los agricultores pueden multiplicar las semillas mejoradas, destinarlas para uso propio en una nueva siembra o venderlas en el mercado ilegal de semillas. Con lo cual, dadas las características de las condiciones de apropiación, este segmento juega un rol activo no solo como demandante del producto final, sino también como productor de semillas.

El proceso de reproducción agrícola, sin embargo, culmina con un producto final (el grano) que se destina de modo directo a la alimentación humana o animal o pasa a la fase de procesamiento en el resto de la cadena agro-industrial. En este punto, la adopción segmentada de la innovación finaliza. Y, en consecuencia, queda establecido el alcance del objeto de estudio de esta investigación, en una cadena de valor que parte del segmento biotecnológico, pasa por el segmento industrial y finaliza en el segmento agrícola.

2.3. La nueva configuración de la actividad semillera a nivel mundial

Una vez presentada la segmentación productiva de la actividad semillera en su fase de diferenciación informacional, veremos a continuación cómo se desarrolla una nueva configuración de su cadena de valor a medida que las semillas transgénicas se difunden a nivel mundial. A diferencia del apartado anterior, cuya lógica de exposición era coherente con el sentido tecnológico del proceso productivo, en este caso el análisis tomará el camino inverso: comenzará por el segmento agrícola, en tanto la lógica económica del proceso depende crucialmente de la adopción de la tecnología por parte de los agricultores, para pasar luego a los segmentos industrial y biotecnológico que complementan la cadena de valor semillera y que disputan por capturar las rentas económicas que se realizan en la actividad primaria.

El segmento agrícola

Los cultivos transgénicos comenzaron a sembrarse por primera vez en el año 1996, una vez que se estableció el marco regulatorio que fija las condiciones de seguridad alimenticia, de impacto ambiental y comercial de esos cultivos. Este marco legal e institucional fue desarrollado inicialmente en Estados Unidos y luego difundido al resto de los países que se fueron incorporando la tecnología transgénica, estableciendo un modelo regulatorio inspirado (o directamente copiado) en el de ese país.

En el primer año de su difusión, el área sembrada con cultivos transgénicos a nivel global no superó las dos millones de hectáreas. Estados Unidos lideró el modelo, seguido tempranamente por Canadá, Argentina y Australia (ver Cuadro 2.1).

Cuadro 2.1. Cultivos transgénicos sembrados por país 1996-2005.

En miles de hectáreas.

País	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
EE.UU.	1.449	7.460	19.259	26.252	28.245	33.024	37.528	40.723	44.788	47.395
Argentina	37	1.756	4.818	6.844	9.605	11.775	13.587	14.895	15.883	16.930
Brasil	0	100	500	1.180	1.300	1.311	1.742	3.000	5.000	9.000
Canadá	139	648	2.161	3.529	3.331	3.212	3.254	4.427	5.074	5.858
China	0	34	261	654	1.216	2.174	2.100	2.800	3.700	3.300
Paraguay	0	0	0	58	94	338	477	737	1.200	1.800
Australia	40	58	100	133	185	204	162	165	248	275
Sudáfrica	0	0	1	1	93	150	214	301	528	595
India	0	0	0	0	0	0	44	100	500	1.300
Otros	1	15	62	71	94	112	136	209	527	710
Total	1.665	10.072	27.161	38.730	44.163	52.300	59.245	67.357	77.448	87.163

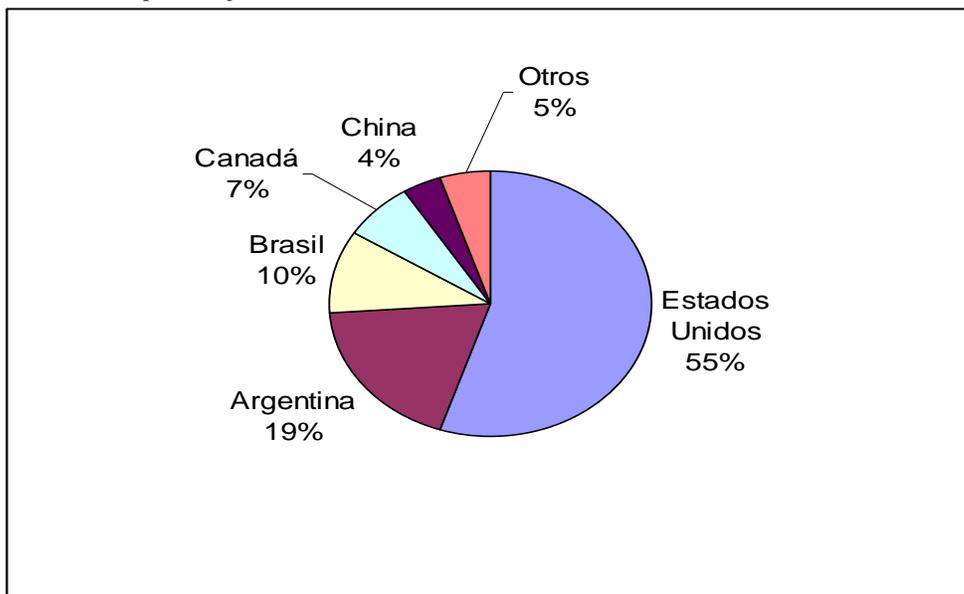
Fuente: ISAAA, 2006.

En tan sólo una década la difusión de los cultivos transgénicos tuvo un crecimiento exponencial, pasando a más de 44 millones de hectáreas sembradas en el año 2000 y duplicándose cinco años después, hasta alcanzar los más de 87 millones de hectáreas en el año 2005. EL modelo fue claramente liderado por Estados Unidos, seguido en segundo lugar por Argentina. En los últimos tres años se registra un marcado crecimiento de Brasil y Paraguay, elemento que le da al nuevo modelo agrícola una impronta crecientemente sudamericana. En cambio otros países como Canadá, Sudáfrica o Australia, registraron un menor dinamismo. En el caso de India y China, su dinamismo es más reciente y su potencial agrícola más limitado.

En el gráfico 2.1 se presentan los datos para el año 2005 y se verifica el claro predominio de tres países (Estados Unidos, Argentina y Brasil) que en conjunto explican casi el 85% del área sembrada con cultivos transgénicos a nivel global. Un dato importante a tener en cuenta es que las semillas transgénicas no se difundieron en una gran cantidad de cultivos. Al analizar el área global de transgénicos por tipo de cultivo (gráfico 2.2) sobresale el papel jugado por la soja, que para el año 2005 explicó el 62% del área sembrada global. En segundo lugar, se destaca el maíz (22%). Y finalmente, el algodón y la canola.

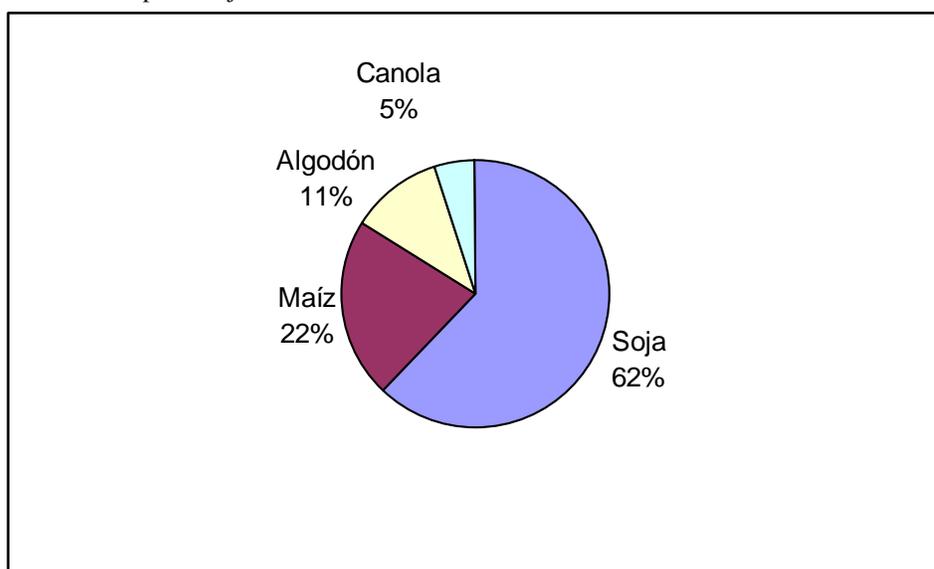
A su vez, al considerar el rasgo introducido en cada uno de estos cultivos, sobresale el hecho de que hasta ahora los productos de difusión comercial a nivel mundial estuvieron limitados a dos características agronómicas: la resistencia a herbicidas (RH) o a insectos, a través del gen Bt. En el gráfico 2.3 se presentan los cultivos difundidos según el rasgo transgénico introducido. Se destaca claramente la soja resistente a herbicidas (58%) y en menor medida el maíz Bt, resistente a insectos (16%).

Gráfico 2.1. Cultivos transgénicos sembrados, por país.
Año 2005. En porcentajes.



Fuente: ISAAA, 2006.

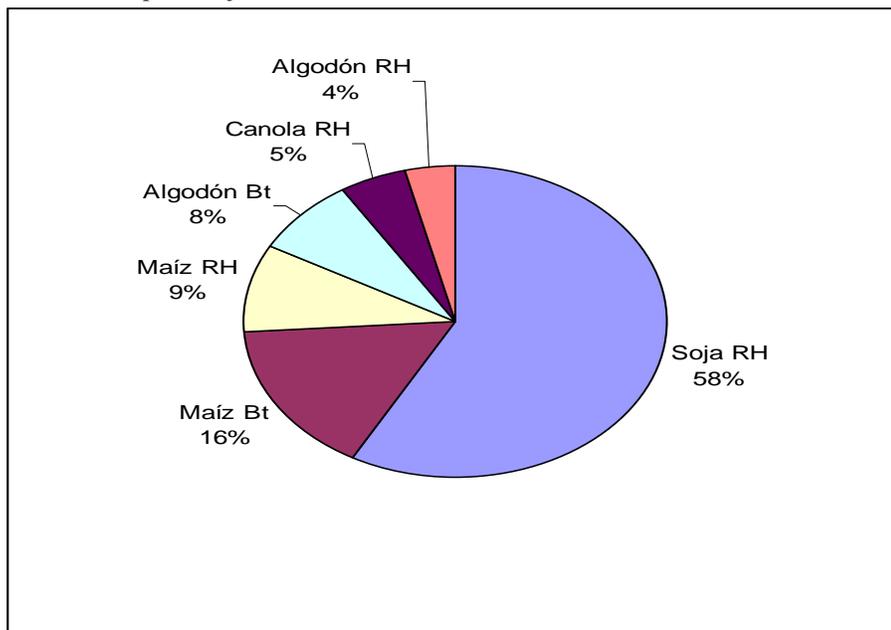
Gráfico 2.2. Área global de cultivos transgénicos sembrados, por tipo de cultivo.
Año 2005. En porcentajes



Fuente: ISAAA, 2006.

Gráfico 2.3. Cultivos transgénicos sembrados globalmente, por principal rasgo y tipo de cultivo.

Año 2005. En porcentajes.



Fuente: ISAAA, 2006.

De acuerdo con un estudio del *International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications* (ISAAA, 2006) el beneficio global directo para los agricultores por la adopción de cultivos transgénicos en el año 2005 fue de aproximadamente 5 mil millones de dólares (adicionales a los que hubiesen obtenido con tecnologías tradicionales)⁶⁷. Haciendo el cálculo para todo el período analizado (1996/2005) el total de beneficio adicional acumulado asciende a más de 24 mil millones de dólares. Las principales ganancias están asociadas al uso de la soja resistente a herbicida, que explican casi la mitad de esos ingresos adicionales. Los elementos fundamentales que explican este beneficio adicional se refieren al aumento de ingresos por extensión de la frontera agrícola, por un lado, y a la reducción de costos derivada de un manejo simplificado del control de malezas y enfermedades.

A diferencia de los avances en la tecnología de semillas de la *revolución verde*, básicamente desarrollada por organismos públicos de fomento agrícola, en el caso de las semillas transgénicas su desarrollo y difusión estuvo en manos de empresas privadas cuya motivación fundamental para desarrollar estas innovaciones biotecnológicas estuvo claramente asociado a la apropiación de rentas económicas que se registran en el segmento agrícola. En primer lugar, veremos como se transformó el negocio convencional de la industria semillera para luego pasar a la estructuración económica del nuevo segmento biotecnológico de la cadena.

⁶⁷ Para una explicación del método de cálculo económico, ver el Informe de ISAAA N°36 del año 2006, sección 3.

El segmento industrial

La tradicional industria semillera es la encargada de conectar los avances de la moderna biotecnología con la producción agrícola, a través de la introducción de genes con fines específicos (los llamados “eventos transgénicos”) en cultivares mejorados adaptados a las condiciones específicas de cada territorio. Pero no sólo poseen activos críticos en materia de investigación y desarrollo en mejoramiento vegetal, sino que además son empresas que desarrollaron capacidades de multiplicación y procesamiento de semillas, canales de distribución y estrategias de comercialización, a partir de la cercanía con las necesidades de los productores primarios. Su negocio de semillas transgénicas suele ser complementario al de los cultivos convencionales.

Por su parte, a diferencia de los productores agrícolas (que se cuentan por millones a nivel mundial) este segmento está constituido por un número mucho más limitado de agentes económicos públicos y privados; por empresas nacionales pero también por firmas transnacionales que tienen sus filiales en los principales mercados de producción agrícola mundial.

De acuerdo con estimaciones de *The Context Network*, el mercado mundial de semillas (sumando las transgénicas y las convencionales) ascendió en el año 2006 a 22.900 millones de dólares⁶⁸. En el cuadro 2.2 se presentan las 10 compañías semilleras más importantes del mundo, de acuerdo a sus ingresos por ventas en ese mismo año. Las dos empresas principales (Monsanto y Dupont) son de Estados Unidos, reflejando el tamaño de su mercado interno agrícola, pero también la expansión comercial a través de filiales en otros mercados de relevancia. Del resto, sobresalen las empresas europeas y una japonesa. En cambio, no aparecen empresas de ningún país en desarrollo, reflejando la escasa internacionalización de esas empresas.

Cuadro 2.2. Las 10 compañías de semillas más importantes del mundo, según sus ingresos por ventas de semillas.

Año 2006. En millones de dólares

Compañía	Valor ventas (millones de u\$s)
1. Monsanto (EE.UU.)	4.028
2. Dupont (EE.UU.)	2.781
3. Syngenta (Suiza)	1.743
4. Groupe Limagrain (Francia)	1.035
5. Land O'Lakes (Estados Unidos)	756
6. KWS AG (Alemania)	615
7. Bayer Crop Science (Alemania)	430
8. Delta & Pine (EE.UU.)*	418
9. Sakata (Japón)	401
10. DLF-Trifolium (Dinamarca)	352

* En proceso de compra por parte de Monsanto

Fuente: Grupo ETC.

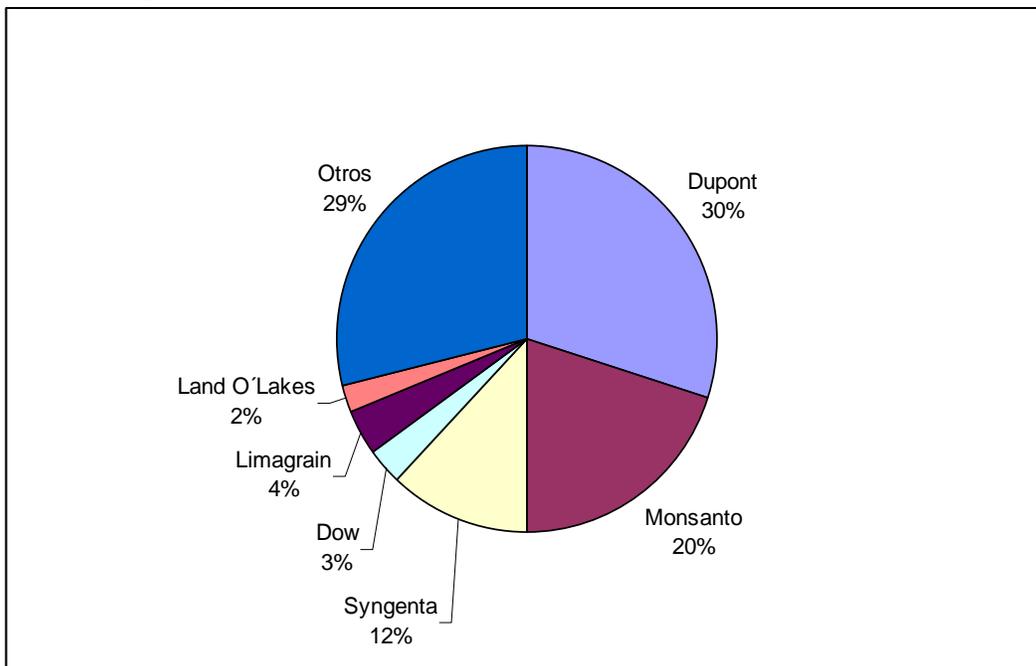
En conjunto, estas 10 empresas obtienen el 55 por ciento del valor mundial de semillas, reflejando una tendencia a la concentración del negocio semillero mundial. Según el Grupo ETC (2007), en contraste, en el año 2004 las diez compañías más grandes controlaban el 49% del mercado mundial de semillas. Y diez años atrás, en el año 1996,

⁶⁸ Ver Grupo ETC (2007).

en el momento de lanzamiento inicial de las semillas transgénicas, las primeras 10 sólo lograban el 37% del mercado mundial.

Por su parte, en los gráficos 2.4 y 2.5, respectivamente, se presentan datos de participación de mercado de las principales empresas para los cultivos de maíz y soja correspondientes al año 2005. En el caso del maíz, el grado de concentración supera cómodamente al promedio. Sólo tres empresas (Dupont, Monsanto y Syngenta) controlan el 62% del mercado mundial. En el caso de la soja, esas mismas tres empresas obtienen el 51% del total. Se destaca en el caso de la soja la aparición entre las primeras de EMBRAPA, un instituto público brasileño que desarrolla y vende semillas de soja (no transgénica) y Nidera, grupo económico europeo pero que su fuerte en el negocio de la soja lo tiene en Brasil y, sobretudo, en Argentina.

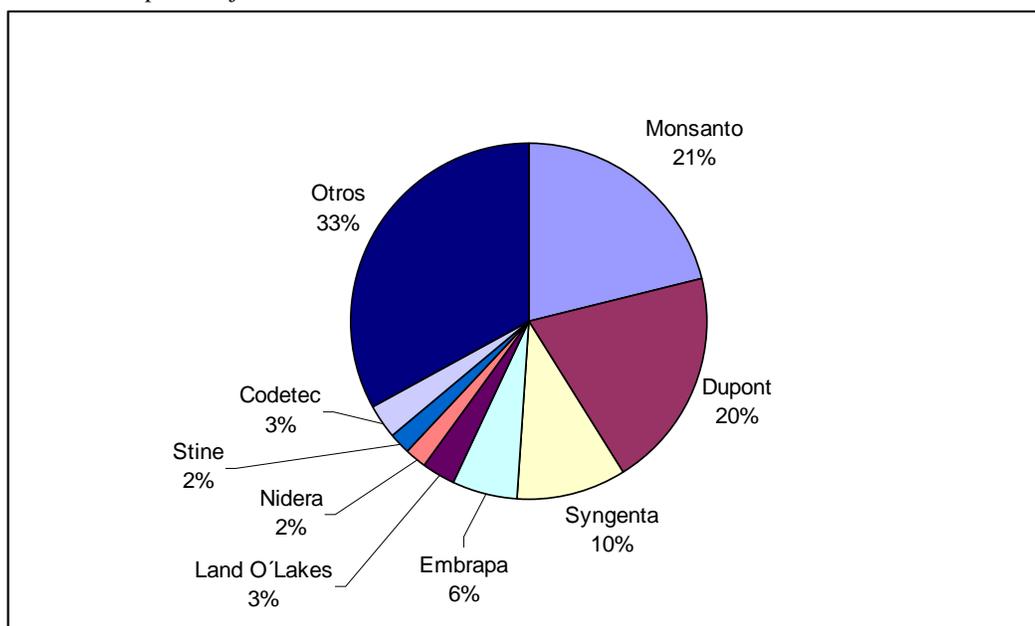
Gráfico 2.4. Participación en el mercado global de semillas de maíz*, por empresas. Año 2005. En porcentajes.



* Incluye semillas convencionales y transgénicas.

Fuente: The Context Network, GSMD, 2005

Grafico 2.5. Participación en el mercado global de semillas de soja*, por empresas. Año 2005. En porcentajes.



* Incluye semillas convencionales y transgénicas
Fuente: The Context Network, GSMD, 2005

Por su parte, el mercado de semillas transgénicas, a pesar de su vertiginoso crecimiento sigue siendo una fracción del mercado total de semillas. Esa proporción fue el 27% para el año 2006. En el cuadro 2.3 se presentan estimaciones del valor del mercado global de cultivos transgénicos y su evolución entre los años 1998 y 2006. Un negocio de rápido crecimiento y en constante concentración, producto de un activo proceso de fusiones y adquisiciones (UNCTAD, 2006).

Cuadro 2.3. Mercado global de semillas transgénicas. Años 1998-2005. En millones de dólares.

Año	Valor (millones de US\$)
1998	1.640
1999	2.370
2000	2.665
2001	3.010
2002	3.310
2003	3.940
2004	4.700
2005	5.269
2006	6.150

Fuente: Elaboración propia sobre datos de Phillips McDougall (2006) e ISAAA (2007).

A su vez, en el cuadro 2.4 se desagregan los valores del año 2006 para cada uno de los cultivos transgénicos liberados comercialmente hasta la actualidad. El mercado lo lidera la soja, que acapara el 44% del total, porcentaje claramente menor al del área sembrada global (62 % del total), hecho que refleja los problemas de apropiación en cultivos autógamos, sujetos al uso propio del productor y a la reproducción y venta ilegal de semillas. Distinto es el caso del maíz, que en tanto híbrido tiene una solución tecnológica al problema de apropiación frente al agricultor. Esto hecho se refleja en que

el porcentaje del valor del mercado global (39%) supera holgadamente al porcentaje correspondiente al del área sembrada (22%).

Cuadro 2.4. Estimación mercado global de cultivos transgénicos*.

Año 2006. En miles de millones de dólares y porcentajes.

Cultivo	Valor	Porcentaje
Soja MG	2,68	44
Maíz MG	2,39	39
Algodón MG	0,87	14
Canola MG	0,21	3
Total	6.15	100

* Incluye venta de semillas y aranceles de tecnología.

Fuente: ISAAA, 2006.

Este gran dinamismo de la industria mundial de semillas está claramente asociado al proceso de diferenciación informacional de la actividad semillera. La aparición de un nuevo segmento productivo encargado del diseño y transformación del genoma de la semilla explica buena parte de ese dinamismo. A continuación, algunos datos de la configuración económica de este segmento.

El segmento biotecnológico

El tercer segmento de la cadena de valor de las semillas es el de más reciente creación. Sus productos (los eventos transgénicos) tienen apenas una década de vida en el mercado. El segmento, a pesar de su escasa madurez económica, está dominado por un puñado de grandes empresas, que se fueron consolidando a partir de un sostenido proceso de fusiones y adquisiciones y de integración con otras actividades complementarias, articuladas en función de la relación entre los eventos transgénicos con la industria semillera y el negocio de los agro-químicos.

Durante las últimas tres décadas, las fusiones y adquisiciones crearon una nueva estructura de la industria, dominada por grandes compañías que tienen inversiones en sectores relacionados, cuyo resultado fue una convergencia sin precedentes entre las actividades de insumos agrícolas. Durante los años ochenta, algunas empresas que operaban en el sector farmacéutico o químico se orientaron hacia las actividades de insumos agrícolas, impulsadas por las nuevas perspectivas abiertas por la biotecnología y el marco institucional, desarrollado sobre todo en Estados Unidos. De este modo, se produjo un intenso proceso de fusiones y adquisiciones, que redundó en la conformación de nuevos grupos económicos especializados en varias ramas de las llamadas “ciencias de la vida”, como la biotecnología agrícola, la farmacia, la biomedicina o el procesamiento de alimentos.

El ejemplo más claro es el de Monsanto, líder histórico de productos químicos que en el año 1997 vende su división química (reteniendo sólo la parte de agro-químicos), centra su actividad de I&D en los procesos y productos biotecnológicos, y profundiza una estrategia de control de firmas biotecnológicas (como Agracetus o Calgene) y semilleros (como Holden o Dekalb). Pero lo mismo pasa con otros grandes de la química, como Dow (que adquiere la empresa de biotecnología Micogen) o Dupont, que pasa a controlar Protein Technologies Internacional y la semillera Pioneer. Con el tiempo, algunas divisiones de esos grupos se desprendieron del negocio general de las

“ciencias de la vida” y se fusionaron, conformando verdaderos gigantes del negocio de los insumos agrícolas (UNCTAD, 2006; Rifkin, 1999).

El elemento fundamental que explica esta tendencia es la fuerte complementariedad en la demanda de estos insumos y la posibilidad de armar paquetes tecnológicos con productos de marca, en que un elemento está atado tecnológica y comercialmente a los restantes (UNCTAD, 2006). Es el caso, por ejemplo, de la empresa Monsanto y su producto de mayor difusión global: la soja *Round Up Ready* (RR), que tiene incorporado el gen de resistencia al herbicida *Round Up* (glifosato), producto desarrollado y patentado por la propia empresa que, de este modo, controla el evento transgénico, las semilla mejorada con el gen RR y el herbicida⁶⁹.

Otro elemento que caracteriza al segmento biotecnológico es la creciente “coordinación” o nuevas formas de “*governance*” entre las empresas del sector, que mezclan formas de competencia y de cooperación, a través de diversas modalidades contractuales, como alianzas o formas de operación en red y el otorgamiento de licencias cruzadas (Gay y Dousset, 2005; UNCTAD, 2006). Esa coordinación puede ser tanto “horizontal”, a través de acuerdos de cooperación estratégica entre grandes compañías o “vertical”, mediante el control a lo largo de la cadena.

Estos procesos de coordinación inter-empresarial y de convergencia tecnológica al nivel de los insumos agrícolas plantea algunas dificultades para distinguir de manera “pura” lo que en este trabajo llamamos “segmento biotecnológico”. Los registros de estas empresas integradas y parcialmente especializadas no suelen distinguir con claridad sus ingresos entre los distintos segmentos de la actividad productiva. Más difícil aún es rastrear por ese medio el valor de mercado de los eventos transgénicos, que se expresa a través de licencias y pagos de regalías, mediante contratos que se negocian con cada cliente particular. Por este motivo es difícil establecer con precisión la conformación económica de ese segmento: cuánto del negocio total de las semillas transgénicas (cuyo monto global para el año 2006 superó los seis mil millones de dólares) corresponden al segmento industrial y cuánto al biotecnológico.

Por el momento no abordaremos ese cálculo económico (que si se hará para el caso de estudio) y nos centraremos en mostrar algunas evidencias de la conformación del segmento biotecnológico a partir de otro tipo de indicadores. Se trata, por un lado, de los registros de las aprobaciones de liberación comercial de eventos transgénicos (certificación del proceso regulatorio) en Estados Unidos, que es el principal mercado y en el que están presentes los grandes jugadores globales. La importancia del indicador reside en que todo evento transgénico para ser puesto en el mercado debe pasar por un proceso regulatorio, largo y costoso⁷⁰. Las empresas que pasan por ese proceso son las que desarrollaron el evento o, al menos, las que tienen la capacidad de darle difusión comercial. Como se ve en el cuadro 2.5, durante el período 1992-2005, se registraron en Estados Unidos 67 aprobaciones de eventos transgénicos. De ese total, el 85% corresponde a cuatro grandes grupos económicos que controlan el negocio global de

⁶⁹ Para aumentar su participación en el creciente mercado mundial de los herbicidas, las compañías químicas crearon organismos transgénicos que toleran los herbicidas que ellos mismos fabrican. La idea es vender a los agricultores semillas patentadas que sean resistentes a cada marca concreta de herbicida con el fin de incrementar la cuota de las empresas respectivas tanto en el mercado de semillas como en el de los herbicidas (Rifkin, 1999).

⁷⁰ El proceso puede tardar varios años y costar decenas de millones de dólares.

eventos transgénicos⁷¹. Sólo Monsanto y sus empresas controladas explican el 52% del total de aprobaciones, seguido por Bayer (22%), Dow (6%) y Syngenta (4%).

Cuadro 2.5. Aprobaciones de liberación comercial de eventos transgénicos, por grupo corporativo.

Años 1992-2005.

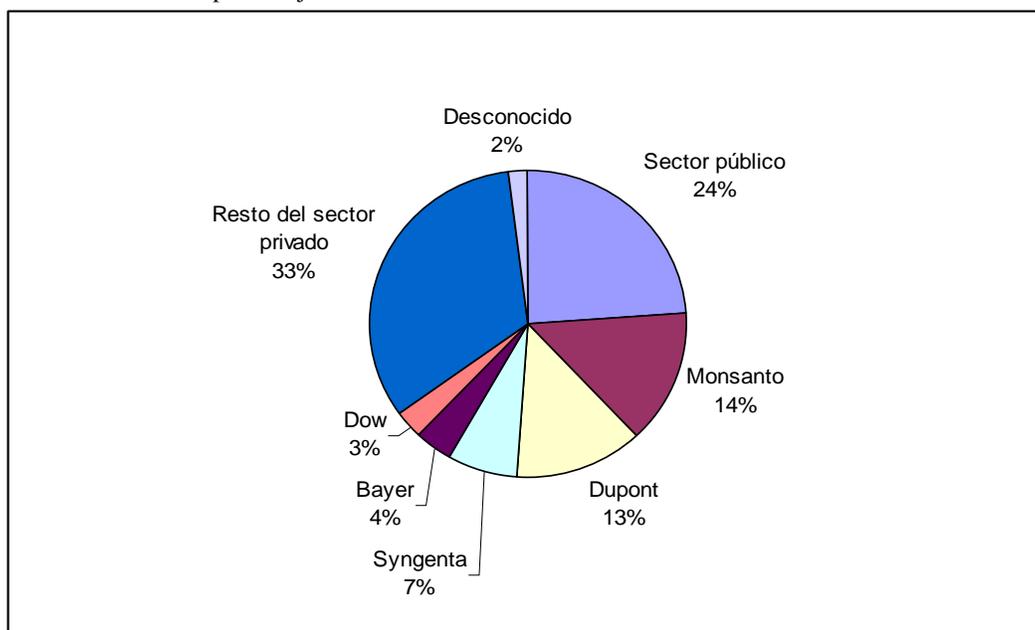
Grupo	Número de aprobaciones	Porcentaje
Monsanto	35	52
Monsanto	22	
Calgene	9	
Asgrow	1	
Dekalb	2	
Upjohn	1	
Bayer	15	22
Aventis	3	
AgrEvo	10	
Agritope	1	
Plant Genetic Systems	1	
Syngenta	3	4
Syngenta	1	
Novartis Seeds	1	
Northrup King	1	
Dow	4	6
Dow	4	
Otros	10	15
Total	67	100

Fuente: UNCTAD, 2006.

De forma complementaria, el registro de patentes de biotecnología agrícola en Estados Unidos arroja un resultado similar. Los agentes que tienen capacidad innovativa en esta área son, básicamente los mismo grandes grupos: Monsanto, Dupont, Syngenta, Bayer y Dow. A su vez, se destaca la participación del sector público en las actividades de investigación y desarrollo.

⁷¹ Una vez pasado el proceso regulatorio en Estados Unidos, la política imitativa de otros países en materia regulatoria hace que esas empresas ya estén preparadas para atravesar rápidamente y a bajo costo la aprobación en distintas legislaciones nacionales. Hecho que les otorga a estas grandes empresas una clara ventaja competitiva frente a las empresas locales que no tienen una “escala regulatoria” global.

Gráfico 2.6. Patentes asignadas de biotecnología agrícola en Estados Unidos. Años 1982-2001. En porcentajes.



Fuente: UNCTAD.

Finalmente, en el cuadro 2.6 se presentan las seis principales compañías agroquímicas del mundo. En este grupo aparecen las cinco grandes de agro-biotecnología (Monsanto, Bayer, Syngenta, Dow y Dupont) a los que se suma Basf el gigante químico alemán.

Cuadro 2.6. Seis principales compañías agroquímicas del mundo, ranking por ventas. Año 2004. En millones de dólares y porcentajes.

Compañía	Ventas (millones de u\$s)	Participación de mercado (en %)
Bayer	6.155	19
Syngenta	6.030	18
Basf	4.165	13
Dow	3.368	10
Monsanto	3.180	10
Dupont	2.249	7
Otros	7.519	23
Total mundial	32.665	100

Fuente: UNCTAD 2006, basado en información de las empresas.

En suma: la convergencia productiva en el área de insumos agrícolas generó verdaderos gigantes de la biotecnología agrícola, que dominan una parte importante del negocio de semillas y agroquímicos y tienen un control casi total de los eventos transgénicos. Este hecho le confiere al segmento biotecnológico de la actividad semillera una enorme concentración económica, derivada del control por parte de un puñado de empresas de los elementos intangibles críticos de su cadena de valor: la I&D en biología molecular, las capacidades técnico-administrativas para atravesar complejos y costosos procesos regulatorios y el dominio de una red de comercialización y distribución de sus productos, ya sea a través de sus propias filiales o de acuerdos con terceros.

SEGUNDA PARTE.

Apropiación de la renta de innovación en el caso de las semillas transgénicas en Argentina

CAPITULO 3.

La integración global de la actividad semillera en Argentina

Introducción

Uno de los elementos centrales de esta investigación es estudiar el proceso de diferenciación productiva de la actividad semillera y, en particular, analizar cómo, a la par de la difusión de una nueva base de conocimiento, la actividad se fragmenta a nivel global y se definen nuevos patrones de especialización intra-producto al interior de una cadena global de producción.

En esta sección se avanza en el desarrollo de ese objetivo, aplicando el estudio para el caso argentino. En efecto, a partir de la caracterización de cada uno de los segmentos de la cadena, se identifican los patrones de especialización intra-producto que se generan en el proceso de diferenciación productiva de la actividad semillera argentina.

El indicador fundamental que se utiliza como determinante de la especialización, es el grado de dominio de la capacidad productiva necesaria para enfrentar el proceso competitivo que se desarrolla en cada uno de los segmentos. Esto es, el análisis vincula la cadena de valor de la semilla con los agentes económicos de cada segmento y el territorio en que se realiza la actividad productiva, a través del mapeo de las cadenas del maíz y de la soja, los dos principales cultivos transgénicos que fueron difundidos en la Argentina a lo largo de la última década. A partir de este análisis, se caracteriza el patrón de inserción internacional de los productores de Argentina en el marco de la nueva división del trabajo que se abre a nivel global en torno a la actividad semillera.

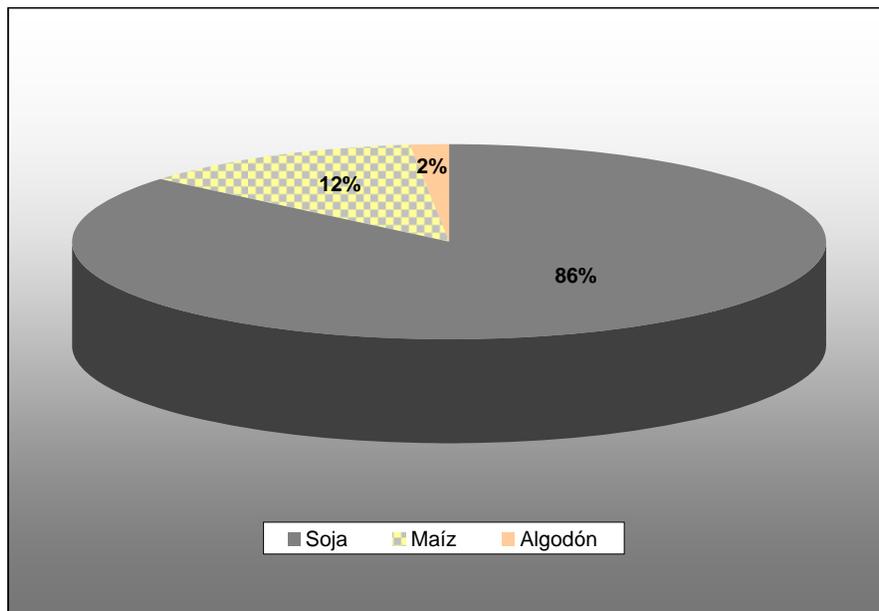
3.1. El segmento agrícola

A diez años de la difusión comercial de los cultivos modificados genéticamente (en adelante, MG⁷²) a nivel mundial, la Argentina es uno de los países líderes en el nuevo modelo de agricultura informacional. La difusión de los cultivos MG hasta el momento tuvo una gran concentración en tres países. El líder es Estados Unidos con el 55 por ciento de la superficie mundial sembrada, seguido con Argentina (19%) y luego por Brasil (10%). En conjunto estos tres países concentran el 85% del área sembrada con cultivos MG a nivel global. A su vez, si se considera la proporción de tierra arable cultivada con variedades transgénicas, Argentina ocupa el primer lugar (61%), seguido por Estados Unidos (29%) y Brasil (16%).

⁷² Se considera al término *cultivo MG* como equivalente a *semilla transgénica*.

Al analizar la situación de los cultivos MG en Argentina sobresale el fuerte protagonismo que asumió la soja en ese proceso. En efecto, considerando los datos de la última campaña agrícola (gráfico 3.1), la soja explica el 86% de la superficie sembrada con cultivos MG, seguido con el maíz (12%) y luego por el algodón (2%).

Gráfico 3.1. Distribución de la superficie sembrada con semillas MG en Argentina, por cultivo. Campaña 06/07 (en %).

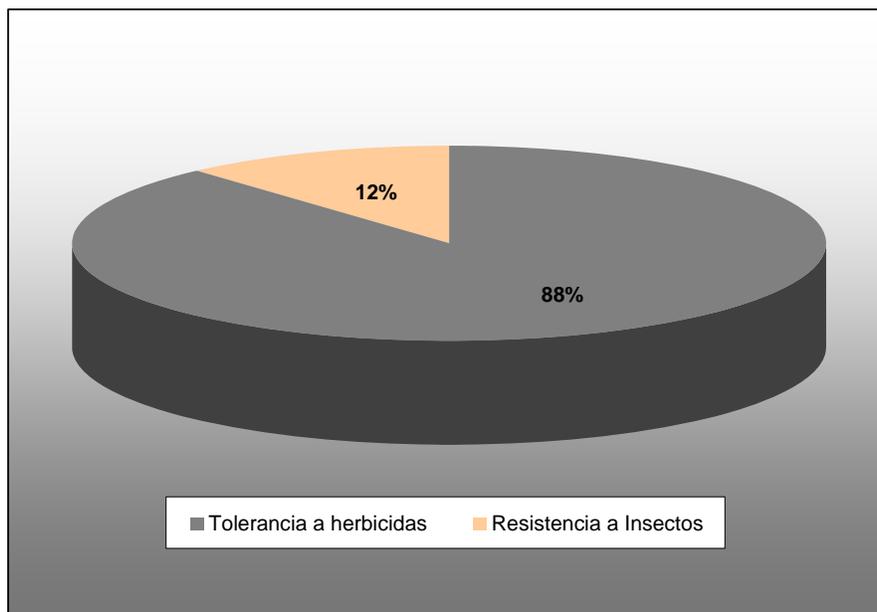


Fuente: elaboración propia en base a SAGPyA y ArgenBio.

A su vez, estos cultivos MG tienen incorporados distintos rasgos, derivados de su modificación genética. El más importante es el RR, rasgo asociado a la resistencia al herbicida Glifosato, que explica el 88% del área sembrada con cultivos MG en la campaña 06/07 (gráfico 3.2). A su vez, es el rasgo que fue originalmente introducido en la soja, el principal cultivo MG difundido en la Argentina. Ese mismo rasgo fue introducido, además, en cultivos de algodón (a partir del año 2001) y recientemente también en el maíz (año 2005). Luego se destaca el rasgo Bt (12%), que otorga resistencia al barrenador del tallo, un insecto que afecta a los cultivos durante el ciclo productivo⁷³.

⁷³ A su vez, en agosto de 2007 se autorizó la liberación comercial de un nuevo evento transgénico “apilado”, que contiene dos genes distintos (el Bt y el RR) que otorgan resistencia tanto a herbicida como a lepidópteros (insectos).

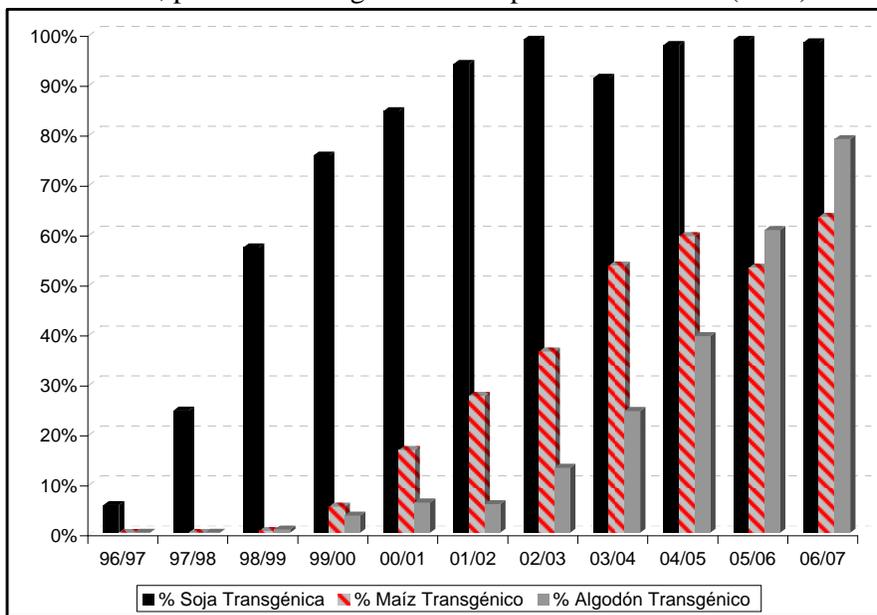
Gráfico 3.2. Distribución de la superficie sembrada con semillas transgénicas en Argentina, por característica introducida. Campaña 06/07 (en %).



Fuente: elaboración propia en base a SAGPyA y ArgenBio.

Al mirar la velocidad de la difusión por tipo de cultivo (gráfico 3.3), se destaca que la soja RR en sólo seis años cubrió el 90% del área sembrada con ese cultivo. A su vez, en los casos del maíz y el algodón, en los primeros siete años de su difusión, la superficie sembrada con cultivos MG representó alrededor del 60% de la superficie total sembrada con esos cultivos.

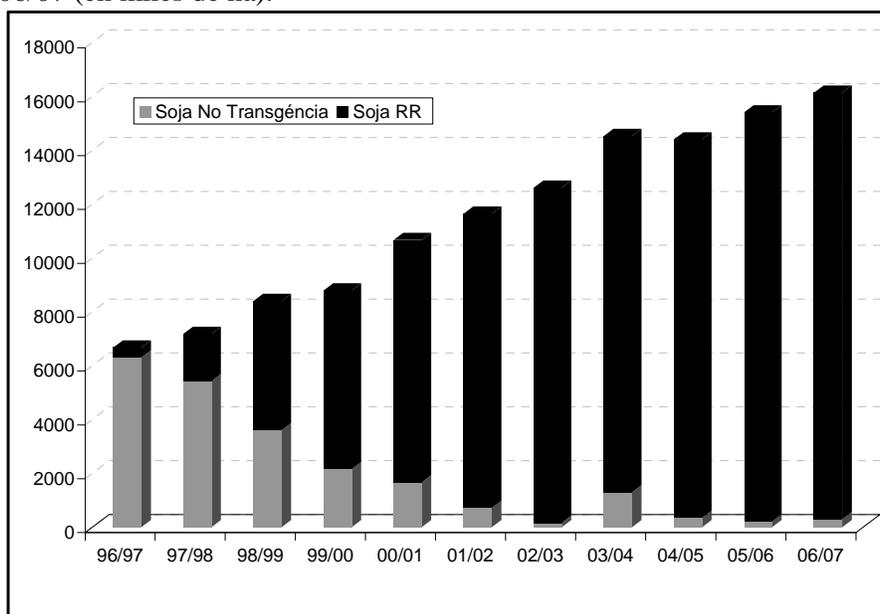
Gráfico 3.3. Participación del área sembrada con semillas transgénicas en el total de la superficie sembrada, por cultivo. Argentina. Campaña 96/97-06/07 (en %).



Fuente: elaboración propia en base a SAGPyA y ArgenBio.

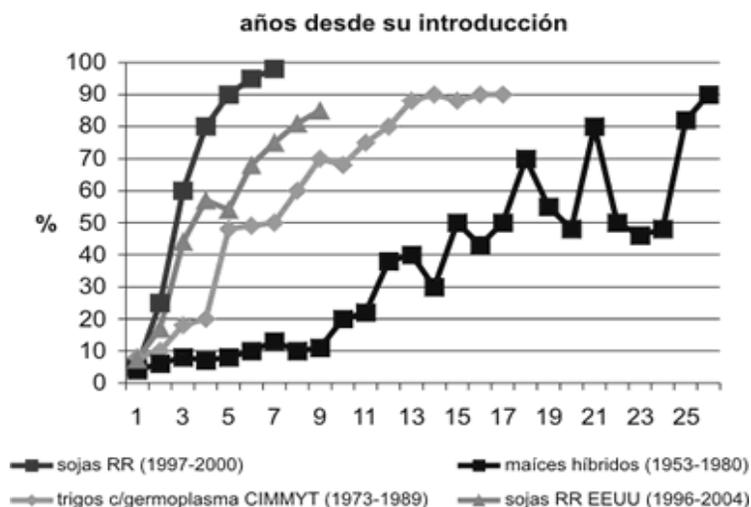
Observando con más detalle el caso de la soja RR (grafico 3.4) se ve la explosiva difusión comercial del cultivo MG. En un marco de gran expansión de la superficie sembrada (prácticamente se triplicó en una década), en siete años había cubierto casi el total (98%) del área sembrada. Semejante tasa de adopción de una tecnología no registra antecedentes, al menos en el ámbito agrícola argentino. En el gráfico 3.5 se presenta una comparación de la difusión de la soja RR en relación a las tecnologías agrícolas más importantes difundidas en Argentina del siglo XX: los maíces híbridos (a partir de 1953) y el trigo con germoplasma mexicano (en 1973). Pero también se considera la difusión de la soja RR en Estados Unidos.

Gráfico 3.4. Superficie sembrada con soja, por tipo de semilla. Argentina. Campaña 96/97-06/07 (en miles de ha).



Fuente: elaboración propia en base a SAGPyA y ArgenBio.

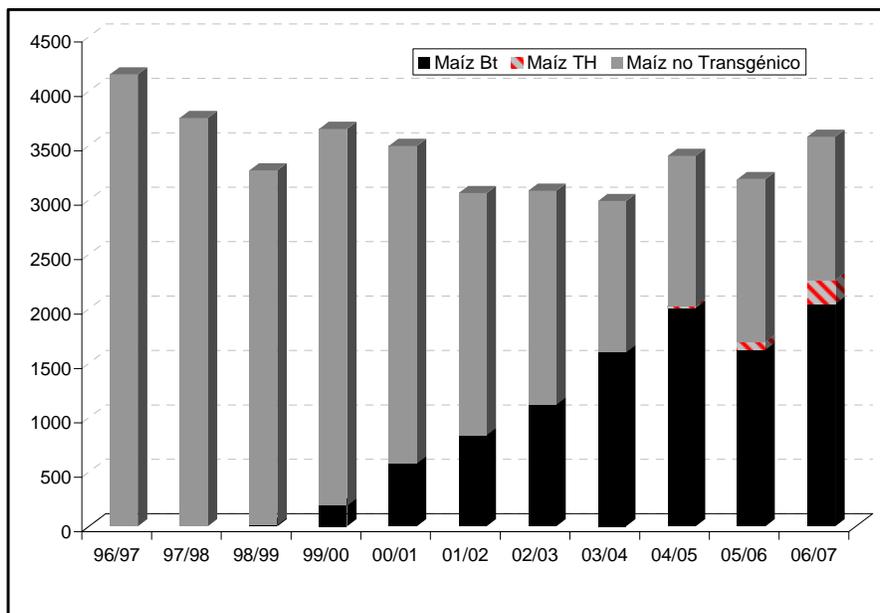
Gráfico 3.5. Difusión de la tecnología RR en Argentina comparada.



Fuente: Rossi (2006).

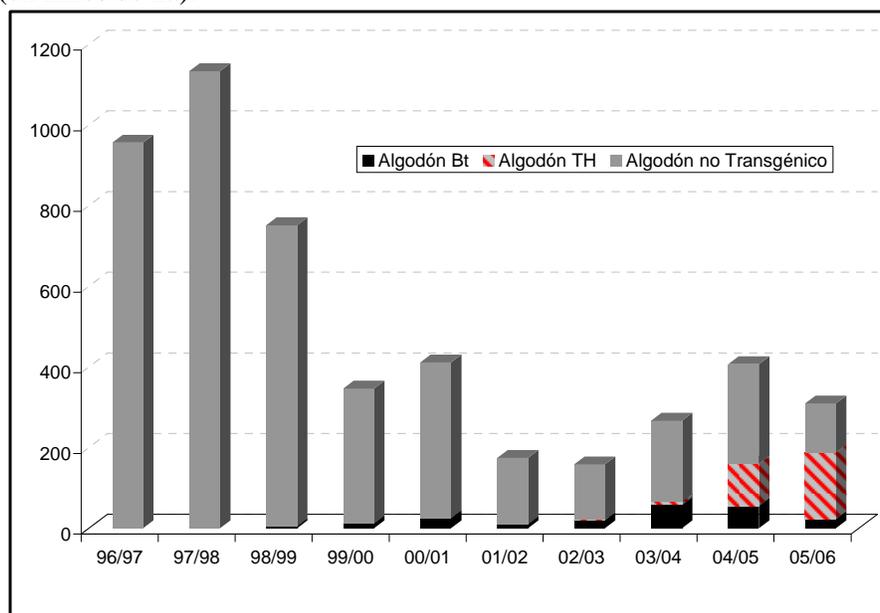
A su vez en los gráficos 3.6 y 3.7 se presenta la evolución de la superficie sembrada con maíz MG y algodón MG. En el primer caso, mientras la superficie sembrada con maíz se mantuvo estable, el porcentaje de maíz MG tuvo un comportamiento creciente, hasta alcanzar cierta estabilidad en torno al 60% del total a partir de la campaña 03/04. El rasgo dominante es el Bt (difundido en el ciclo 98/99), aunque a partir del año 2004 se sumó el RR. En el caso del algodón, en la campaña 98/99 se aprobó la variedad Bt. Su difusión fue inicialmente muy limitada, en el marco de una retracción general del cultivo, en parte desplazado por la expansión de la soja RR. Sin embargo, a partir del ciclo 02/03 se verifica una recuperación del área sembrada con algodón, de la mano de la aprobación de los cultivos RR.

Gráfico 3.6. Superficie sembrada con maíz, por tipo de semilla. Argentina. Campaña 96/97-06/07 (en miles de ha).



Fuente: elaboración propia en base a SAGPyA y ArgenBio.

Gráfico 3.7. Superficie sembrada con algodón, por tipo de semilla. Campaña 96/97-06/07 (en miles de ha).



Fuente: elaboración propia en base a SAGPyA y ArgenBio.

Impacto sobre la producción agrícola

La introducción de los cultivos MG representó un punto de inflexión histórico en la agricultura argentina.

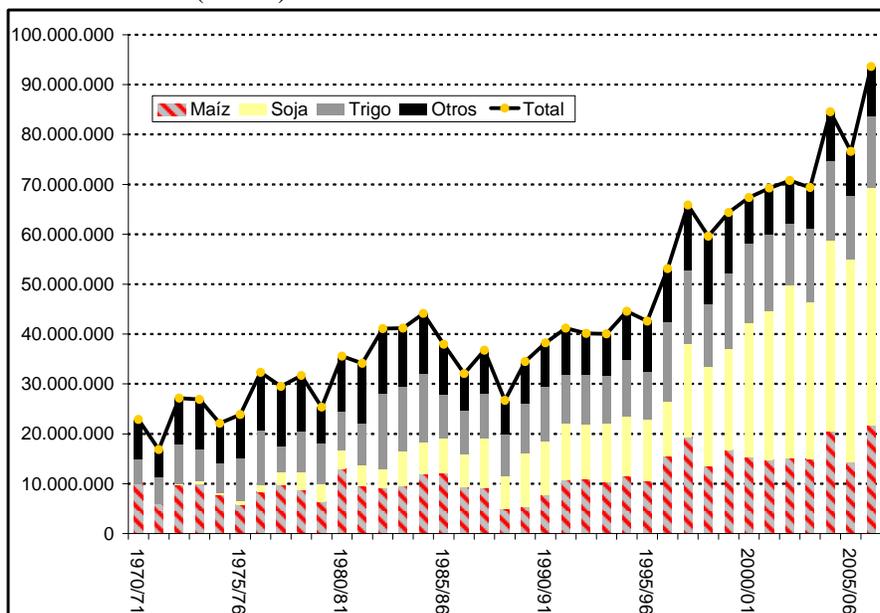
Un primer momento histórico lo representó el modelo agroexportador. Hacia los años treinta del siglo pasado, la producción total de granos oscilaba en torno a los 20 millones de toneladas. Con la mecanización del agro, el desarrollo de variedades híbridas y la incorporación de herbicidas, en el contexto de la denominada “Revolución Verde”, se logró superar la barrera de las 40 millones de toneladas. Como se ve en el gráfico 3.8, a partir de mediados de los años noventa, se produce otro salto en la producción agrícola, superando en la campaña 2005/06 los 90 millones de toneladas. Esto es: más que duplicando en sólo una década los valores de producción previos al modelo de agricultura informacional.

El cambio tecnológico fue articulado por las semillas GM, pero no se agota en él. La nueva semilla fue el núcleo de un paquete tecnológico constituido por el uso de fertilizantes y herbicidas, la aplicación de siembra directa y la nueva generación de maquinaria agrícola informatizada. A su vez, el paquete tecnológico se combinó con un nuevo modelo de organización de la producción en red, entre los productores primarios, los nuevos contratistas y los proveedores de servicios. Otro elemento importante del lado de la oferta fue la red de servicios establecida por los oferentes de insumos y su papel como proveedores de crédito barato como forma de impulsar la difusión del nuevo paquete tecnológico (Bisang, 2007).

Sin embargo, estos elementos tecnológicos y organizacionales no explican por si solos la dinámica de la producción. Los cambios estructurales de la economía mundial y, en particular, el acelerado proceso de industrialización de Asia (con China e India a la cabeza), impulsaron un alza muy fuerte del precio de los *commodities* agrícolas. Este

factor de demanda es un elemento fundamental para explicar el contexto tan favorable a la difusión mundial de los cultivos MG.

Gráfico 3.8. Evolución de la producción de cereales y oleaginosas en Argentina. Campaña 70/71-06/07 (en ton).



Fuente: elaboración propia en base a SAGPyA.

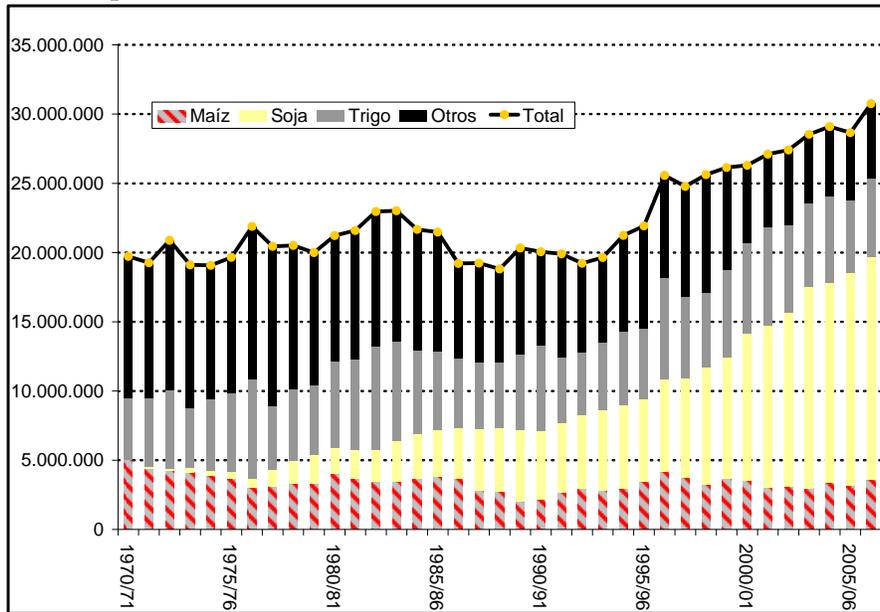
Al mirar la evolución por tipo de cultivo, se destaca claramente la evolución de la soja como el principal producto que empujó esa dinámica productiva. En efecto, en solo una década, y partir de la difusión de la tecnología RR, la producción de soja pasó de 11 millones de toneladas en la campaña 1996/97 a 47, 4 millones de toneladas en 2006/7. Mientras tanto, el resto de los principales cultivos no tuvo un cambio brusco en su evolución productiva. Incluso, en el caso del trigo y el algodón, se registra una leve retracción de la producción.

A su vez, si se toma en consideración la superficie sembrada, la introducción de las semillas MG también constituye un punto de inflexión (gráfico 3.9). Hasta mediados de los años noventa, el área utilizada para agricultura se mantenía estable en torno a los 20 millones de hectáreas. La introducción del nuevo modelo agrícola de producción, profundizó el proceso de “agriculturización” de la actividad primaria en la Argentina, desplazando la actividad ganadera hacia las tierras marginales. El proceso estuvo asociado sobre todo a la expansión de la soja hacia regiones no pampeanas, proceso que implicó, en parte, un desplazamiento de otros cultivos (como en el caso del trigo y el algodón), pero también la ampliación de la “frontera agrícola”.

Finalmente, el efecto del nuevo modelo productivo no se hizo sentir con tanta fuerza en los rendimientos productivos de los principales cultivos. Como se ve en el gráfico 3.10, la introducción de los cultivos MG implicó un salto importante en los rendimientos del maíz. No así para la soja, cuya tendencia al aumento del rendimiento no se vio afectada por la tecnología MG. Este hecho se explica porque la difusión del maíz MG se dio de la mano del rasgo Bt, que otorga resistencia al ataque de un insecto, cuyo efecto era reducir el rendimiento de ese cultivo. Con el nuevo maíz Bt, en cambio, el cultivo queda protegido desde su constitución genética y se evitan considerables pérdidas, elevando el

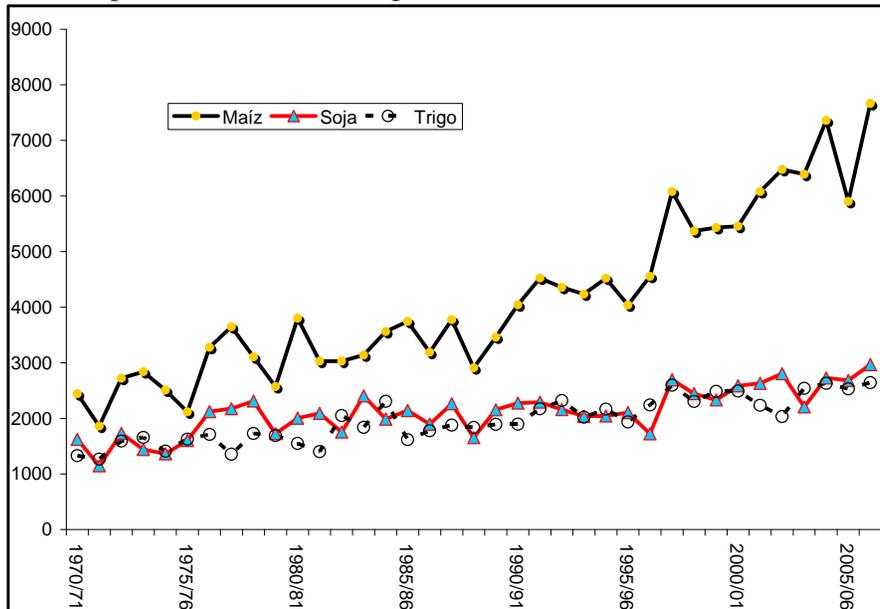
rendimiento de estos cultivos entre un 7 y un 10 %. En cambio, el efecto de la tecnología RR es la resistencia a un herbicida. Este elemento tiene como principal contribución la reducción de los costos de siembra, pero no impacta directamente sobre el rendimiento⁷⁴.

Gráfico 3.9. Evolución de la superficie sembrada con cereales y oleaginosas en Argentina. Campaña 70/71-06/07 (en ha).



Fuente: elaboración propia en base a SAGPyA.

Gráfico 3.10. Evolución del rendimiento de las principales cereales y oleaginosas en Argentina. Campaña 70/71-06/07 (en kg/ha).



Fuente: elaboración propia en base a SAGPyA.

⁷⁴ Para más detalles, ver Capítulo 4.

Los actores del nuevo modelo agrícola y las capacidades endógenas

La evidencia empírica presentada en esta sección revela cómo el segmento agrícola de la cadena de valor de las semillas fue transformada en el marco del nuevo modelo productivo informacional. Este segmento, por sus propias características agrícolas, está fuertemente asociado al territorio. Y la lógica de los actores, también.

Los protagonistas de este segmento productivo no son sólo los propietarios de la tierra. Por el contrario, una de las características del nuevo modelo productivo es la intensificación de los mecanismos de arrendamiento y de contratos de producción, en una lógica que tiende a separar al propietario del activo de la figura del productor. Los datos del Censo Agropecuario 2002 indican que alrededor de dos tercios de las principales actividades que implica la agricultura es llevada adelante por unidades económicas distintas a los propietarios⁷⁵ (Bisang, 2007).

La categoría contratistas engloba una diversidad de situaciones. Estos tienen en común el hecho de controlar activos físicos y de conocimiento con los cuales desarrollar (total o parcialmente) la actividad, sin necesidad de poseer tierras. Ello implica una separación entre quienes poseen la tierra y quienes la trabajan, marcando una diferencia sustantiva con respecto al modelo previo que tendía a la integración vertical. Estos cambios están asociados, entre otras cuestiones, a las mayores escalas técnicas, económicas y de conocimiento que tiene el nuevo modelo; a la presión del mercado por reducir costos; y a la creciente complejidad técnica del paquete en su conjunto (Bisang y Sztulwark, 2007).

Sobre esta base se fueron consolidando nuevas redes de empresarios locales especializados en producción agrícola. Se trata de empresas que articulan una red de contratistas y proveedores de servicios especializados. En general se trata de empresas que tienen sus propias tierras pero que operan mayoritariamente sobre tierras de terceros. Los principales actores de este nuevo modelo son: el Tejar, que opera sobre 280 mil hectáreas sin tener ninguna propia; Los Grobo, que cuenta con 35 mil hectáreas propias pero que desarrolla su actividad productiva sobre unas 135 mil hectáreas. Otros casos similares son los de Romagnoli o Lartirygoyen. Se trata de empresas nacionales, que en los últimos años expandieron su área de control productivo a tierras de países vecinos, sobre todo Paraguay, Bolivia y Uruguay.

Desde el punto de vista de la especialización productiva, claramente el segmento agrícola es de dominio de los actores locales. El punto central a destacar es que la transformación informacional de la agricultura en la Argentina, no puede producirse sin una transformación productiva de los actores locales que llevan adelante ese modelo (Sztulwark, 2007). Hecho plenamente compatible con un nuevo modelo productivo globalizado, esto es, como segmento integrado a una cadena de producción cuya estructura de gobierno es crecientemente global.

⁷⁵ Actualmente se estima que el 60 por ciento de la superficie cultivada con soja en la Argentina se corresponde con esa modalidad (FAO, 2007).

3.2. El segmento industrial

La actividad de mejoramiento vegetal y producción de semillas no es nueva en la Argentina. Ya desde los años veinte del siglo pasado, en pleno auge del modelo agro-exportador, el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) distribuía variedades mejoradas de trigo, que obtenía mediante un contrato con Backhouse, un fitomejorador inglés. Pero también tempranamente la iniciativa privada comenzó a vender semillas mejoradas de trigo: en 1919 se instaló el criadero⁷⁶ Klein. Unos años después (en 1930) hizo lo propio Buck (Rossi, 2006).

La estructura industrial vivió una importante transformación con la difusión de los maíces híbridos en los años cincuenta. El Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, organismo público creado en esa década, tuvo un protagonismo importante en el desarrollo de híbridos adaptados localmente y su difusión al sector productivo. También participaban de ese mercado pequeñas empresas nacionales como Morgan (luego adquirida por la multinacional Dow); o filiales de transnacionales como Cargill (cuya división semillas luego fue adquirida por Monsanto), Dekalb (luego adquirida también por Monsanto) y Asgrow (hoy controlada por Nidera). A su vez, en los años noventa se sumaron nuevas compañías como Pioneer (adquirida por Dupont) o la nacional Don Mario (Rossi, 2006).

En el caso de la soja, el protagonismo lo tuvo desde el principio el sector privado, aunque sobre la base del programa de mejoramiento vegetal y adaptación establecido por el INTA a fines de los años sesenta. Las primeras semillas difundidas datan del principio de los años setenta, a partir de germoplasma norteamericano introducido por Nidera. Nidera es un caso particular: es originalmente una subsidiaria de una gran corporación transnacional. Sin embargo, cambios posteriores le dieron un control mayoritario a los accionistas locales. Hoy es considerada la principal empresa semillera nacional. En los años ochenta, Nidera compra la filial local de Asgrow, empresa asociada con Monsanto. De este modo, Nidera tuvo libre acceso al gen RR, que empezó a incorporar a sus líneas localmente adaptadas. En los años ochenta, la empresa nacional Relmó decidió ingresar al negocio de la soja. Y ya en los noventa, se incorporaron otras empresas nacionales como Don Mario o La Tijereta, más otras transnacionales como Monsanto (a través de su controlada Dekalb) y más marginalmente Syngenta (Bisang y Sztulwark, 2007; Rossi, 2006).

La situación actual

Argentina es hoy uno de los principales mercados de semillas del mundo, acorde a su posición privilegiada en tanto productor agrícola. El valor del mercado mundial de semillas alcanzaba en el año 2006 los 24.387 millones de dólares según la Federación Internacional de Semillas⁷⁷. Esa estimación toma en consideración el mercado formal e informal de semillas, esto es, estima el valor potencial de la semilla no fiscalizada (ya sea por uso propio del agricultor o por el mercado negro de semillas). En esta medición que sobre-estima el valor real del mercado, Argentina se ubica en el octavo lugar a nivel mundial, con un valor de 930 millones de dólares.

⁷⁶ Los criaderos son las empresas semilleras que realizan actividad de mejoramiento vegetal y no meramente la actividad de multiplicación y procesamiento.

⁷⁷ Por su parte, the Context Network, una consultora privada, estima ese valor en el mismo año en 22.900 millones de dólares.

A su vez, al desagregar el mercado argentino de semillas, surge la siguiente estimación de sus principales componentes. La oferta local (entendida como mercado potencial) para el período 2002/05 osciló en torno a los 760 millones de dólares por año. El comercio exterior gira en torno al 10 por ciento de la actividad total, hecho coherente con el alto grado (aunque no absoluto) de especificidad local de la producción de semillas. Las exportaciones están lideradas por el maíz, la soja y el girasol, que se producen en contra-estación respecto al hemisferio norte y explican el 80% del valor exportado (Rossi, 2006). A su vez, en los últimos años creció fuerte la exportación de soja a los países vecinos (y en particular, Paraguay) como consecuencia de la expansión regional del nuevo modelo de producción agrícola basado en las semillas MG.

Cuadro 3.1. Mercado argentino de semillas de cereales y oleaginosas
(millones de U\$S)

Año	2002	2003	2004	2005
Total	762	732	770	773
Producción local	739	701	730	734
Exportaciones	39	39	40	56
Importaciones	23	32	45	39

Fuente: USDA GAIN REPORT (2005 y 2006) y ASA (2006).

El dato central, sin embargo, es el hecho de que más del noventa por ciento de la producción se destina al mercado interno, a cubrir las necesidades de un sector agrícola en pleno crecimiento en el marco de una demanda mundial en pleno proceso estructural de expansión.

En el caso de la soja (el principal producto MG difundido en la Argentina), el mercado está altamente concentrado (ver cuadro 3.2). Al tomar en consideración el análisis de rótulos del INASE, que da una medida de la cantidad de bolsas de semillas certificadas para su venta comercial, se ve claramente el claro liderzazo de Nidera en el mercado de semillas argentino en el período 2001-2006, seguido por la firma nacional Don Mario con el 18,7% de los rótulos totales. En tercer lugar y con menos del diez por ciento, se ubica Monsanto la multinacional que desarrolló y difundió la tecnología RR. Con porcentajes algo menores aparecen otras empresas argentinas como Relmó y La Tijereta. En el noveno lugar y con sólo el 1% de los rótulos totales aparece otro de los grandes jugadores globales, la empresa Syngenta. El INTA tiene una participación insignificante (menos del 0,1%). El resto se trata, en general, de pequeñas empresas que se dedican a la multiplicación de semillas, sin realizar actividades de mejoramiento vegetal.

Cuadro 3.2. Mercado argentino de semillas de soja. Rótulos acumulados, por empresa controlante. Argentina. 2001-2006 (en cantidad de rótulos y en %).

Empresa	Rótulos Acumulado 2001-2006	2001	2002	2003	2004	2005	2006	% sobre Total. 2001-2006
NIDERA	17.635.000	2.827.381	2.029.229	2.849.669	3.236.978	3.838.528	2.853.215	54,5%
DON MARIO	6.042.002	1.295.597	675.586	791.642	975.360	951.701	1.352.116	18,7%
MONSANTO	3.163.023	285.014	988.844	1.199.075	181.793	225.049	283.248	9,8%
RELMO	1.535.762	389.166	336.602	253.565	159.900	299.234	97.295	4,8%
LA TIJERETA	1.029.104	42.840	28.177	165.684	211.684	271.706	309.013	3,2%
DAIRYLAND CURTI LUIS	778.952	-	-	-	-	227.145	551.807	2,4%
ALBERTO	586.120	-	2.750	94.401	94.057	173.128	221.784	1,8%
AGROSERVICIOS	398.723	-	14.481	60.055	55.396	133.695	135.096	1,2%
SYNGENTA	367.758	124.017	58.422	61.023	32.053	21.798	70.445	1,1%
Otros	792.151	60.476	39.930	96.946	156.221	194.987	243.591	2,5%
Total	32.328.595	5.024.491	4.174.021	5.572.060	5.103.442	6.336.971	6.117.610	100%

Fuente: elaboración propia en base a Proyecto PICT 02-13063 UNGS.

En el caso del maíz, por su parte, se verifica un panorama diferente. El análisis de rótulos del período 2001-2006 (cuadro 3.3) revela, por un lado, un menor grado de concentración. A pesar de que cinco grandes empresas dominan más del 80% del mercado, la situación es más disputada que en el caso de la soja. A su vez, se ve un claro predominio de los grandes jugadores globales que controlan el segmento biotecnológico (de diseño de eventos transgénicos) que sin embargo, también tienen una muy activa participación en este mercado. Resulta evidente que la mayor apropiabilidad derivada del carácter híbrido del maíz actúa como un fuerte incentivo para disputar el mercado.

Cuadro 3.3. Mercado argentino de semillas de maíz. Participación en el volumen rotulado, por empresa controlante. 2000-2005 (en %).

Empresa	Rótulos Prom. Anual 2000-2005	2000	2001	2002	2003	2004	2005
MONSANTO	35,6%	38,1%	46,7%	31,0%	30,0%	29,2%	38,5%
NIDERA	19,5%	20,4%	19,6%	21,5%	20,6%	19,0%	15,9%
PIONEER	11,9%	14,9%	7,3%	13,3%	13,4%	13,5%	9,1%
SYNGENTA	10,1%	11,4%	8,9%	12,1%	13,3%	8,7%	6,3%
DOW	6,3%	4,5%	4,5%	5,5%	5,9%	7,8%	9,3%
SPS	2,4%	2,9%	3,4%	1,8%	2,0%	2,3%	2,3%
LA TIJERETA	2,4%	0,7%	0,3%	2,8%	3,2%	3,7%	3,7%
SURSEM	2,0%	2,3%	1,7%	2,2%	2,5%	1,8%	1,8%
ACA	1,9%	1,4%	2,1%	2,1%	2,0%	2,0%	2,0%
PRODUSEM	1,5%	1,2%	2,1%	2,7%	0,9%	1,0%	1,0%
DON MARIO	1,4%	-	0,0%	1,0%	1,5%	3,0%	3,0%
Otros	4,9%	3,4%	5,6%	7,8%	7,1%	12,0%	11,2%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: elaboración propia en base a Proyecto BIO

Innovación y capacidad local en la actividad semillera argentina

La introducción de la tecnología transgénica tendió a reestructurar la actividad semillera en la Argentina. Como se vio en la sección previa, hasta el momento las nuevas semillas se difundieron sólo en tres tipos de cultivos: la soja, el maíz y el algodón.

A continuación se presenta, para cada cultivo, dos indicadores diferentes para analizar, por un lado, el grado de innovación en la industria semillera asociada a la difusión de las semillas MG y, por otro, el grado de dominio local de esas innovaciones. Los datos surgen de las inscripciones de nuevos cultivares en el del Registro Nacional Cultivares⁷⁸ (RNC) del Instituto Nacional de Semillas (INASE), entidad oficial encargada de regular el mercado de semillas. En primer lugar, se presenta la evolución de las nuevas variedades o híbridos, según éstos tengan incorporado (o no) una modificación genética a través de la biotecnología moderna. Esto es: si se trata de cultivares MG o no. Este indicador da una idea de *intensidad de la innovación* por tipo de cultivo. En segundo lugar, se organiza la información de acuerdo al origen nacional o extranjero de la nueva creación vegetal. Este indicador es de vital importancia para aproximar al fenómeno de la especialización productiva, en tanto da cuenta de la *capacidad local* de desarrollo de la actividad de mejoramiento convencional.

Al observar la inscripción de cultivares de soja por método de obtención (Cuadro 3.4) se verifica que el grado de intensidad de la innovación (número de inscripciones) crece a partir del año 1995 con la introducción de las variedades GM. Se estabiliza en torno a las 30 o 40 inscripciones por año hasta el año 2001 y crece notoriamente en los tres últimos años. A medida que las variedades GM se iban difundiendo, las inscripciones no GM fueron desapareciendo.

Cuadro 3.4. Inscripciones de cultivares de soja en el RNC, por método de obtención. 1994-2006 (en cantidad de inscripciones).

AÑO	NO OGM	OGM	TOTAL
1994	24	0	24
1995	9	0	9
1996	10	5	15
1997	24	12	36
1998	16	17	33
1999	12	28	40
2000	14	16	30
2001	0	43	43
2002	1	13	14
2003	0	27	27
2004	2	78	80
2005	4	45	49
2006	0	84	84
TOTAL	116	368	484

Fuente: elaboración propia en base a DRV-INASE.

A su vez, al mirar el caso de la soja por origen de la creación (Cuadro 3.5) se registra un claro predominio (64%) de las variedades de origen nacional en relación al total

⁷⁸ La inscripción de un cultivar en el RNC es un requisito para poder difundir cualquier especie agrícola en el país.

acumulado en el período 1994-2006. Este elemento confirma que la tecnología industrial de mejoramiento convencional de semillas está mayoritariamente en manos locales y, por lo tanto, que en el país existen programas de mejoramiento vegetal capaces de competir y desplazar la competencia de otros programas desarrollados en otros países. Esto permite, a su vez, contar con variedades desarrolladas y/o adaptadas plenamente a las especificidades locales de clima y suelo.

Cuadro 3.5. Inscripciones de cultivares de soja en el RNC, por origen de la creación. 1994-2006 (en cantidad de inscripciones).

AÑO	NACIONALES	EXTRANJEROS	TOTAL
1994	20	4	24
1995	6	3	9
1996	13	2	15
1997	27	9	36
1998	20	13	33
1999	12	28	40
2000	11	19	30
2001	23	20	43
2002	8	6	14
2003	15	12	27
2004	36	44	80
2005	40	9	49
2006	79	5	84
TOTAL	310	174	484

Fuente: elaboración propia en base a DRV-INASE

En relación al maíz, la mayoría de las inscripciones del período corresponden a híbridos no MG, que solo comenzaron a inscribirse a partir del año 1998 con la autorización para comercializar cultivos Bt. Como se ve en cuadro 3.6, en los últimos tres años, sin embargo, cuando los cultivos MG tuvieron una mayor difusión comercial, el número de inscripciones de cultivares GM tendió a equipararse respecto a las inscripciones de nuevas variedades no GM.

Cuadro 3.6. Inscripciones de cultivares de maíz en el RNC, por método de obtención. 1994-2006 (en cantidad de inscripciones).

	NO OGM	OGM	TOTAL
1994	28	0	28
1995	36	0	36
1996	31	0	31
1997	60	0	60
1998	37	7	44
1999	52	9	61
2000	37	15	52
2001	31	6	37
2002	42	15	57
2003	51	15	66
2004	46	35	81
2005	38	33	71
2006	41	38	79
TOTAL	530	173	703

Fuente: elaboración propia en base a DRV-INASE.

Desde el punto de vista del origen de la creación (cuadro 3.7), la información del RNC arroja un claro predominio de inscripciones de cultivares desarrollados por programas de mejoramiento nacionales (82%), situación que no se ve alterada por la introducción de cultivares MG, a partir del año 1998.

Cuadro 3.7. Inscripciones de cultivares de maíz en el RNC, por origen de la creación. 1994-2006 (en cantidad de inscripciones).

AÑO	NACIONALES	EXTRANJEROS	TOTAL
1994	20	8	28
1995	26	10	36
1996	17	14	31
1997	41	19	60
1998	39	5	44
1999	52	9	61
2000	43	9	52
2001	28	9	37
2002	42	15	57
2003	54	12	66
2004	76	5	81
2005	69	2	71
2006	72	7	79
TOTAL	579	124	703

Fuente: elaboración propia en base a DRV-INASE.

En el caso del algodón, a pesar de ser uno de los tres cultivos transformados por la tecnología GM, vivió un proceso de retracción en su área sembrada, en buena medida desplazada por el arrollador paso de la soja hacia zonas extra-pampeanas, caracterizadas por cultivos tradicionales. Es el caso del algodón en las provincias del noreste argentino. En este sentido, la intensidad de la innovación es muy baja (solo dos inscripciones en los últimos dos años), con un leve predominio de variedades no GM y de creaciones extranjeras por sobre las nacionales.

En suma, del análisis de los registros del RNC surgen las siguientes conclusiones: para los dos cultivos MG de mayor impacto económico en la Argentina, la difusión de la tecnología transgénica implicó un aumento considerable de la intensidad de innovación en el segmento industrial. Situación que es más evidente en el caso del maíz que, por su carácter de híbrido, no presenta los problemas de apropiabilidad presentes en la soja, y que limitan su rentabilidad. En relación a los orígenes de las nuevas creaciones inscriptas, se verifica un claro predominio de las inscripciones de origen nacional (64% en el caso de la soja y 82% para el maíz), elemento que confirma el desarrollo de la capacidad local en materia de fitomejoramiento convencional y la existencia de programas de investigación activos en la Argentina.

3.3. El segmento biotecnológico

Hacia fines del año 2007, en la Argentina se habían autorizado 12 eventos transgénicos para su liberación comercial, relacionados con tres cultivos (soja, maíz y algodón) y dos tipos de características introducidas: la resistencia a herbicidas (RR) o a lepidópteros (Bt). La aprobación comercial de un evento transgénico implica pasar un riguroso

proceso de regulación que incluye aspectos vinculados al medio ambiente, la salud humana y las perspectivas comerciales de tal liberación (impacto sobre potenciales mercados de exportación).

Como se puede ver en el cuadro 3.8, existe una marcada concentración de los eventos en el maíz (ocho eventos) y mucho menos en la soja (un evento) o el algodón (dos eventos). Como ya fue mencionado, la perspectiva de apropiación claramente favorable en el caso del maíz, dado su carácter de híbrido, juega un papel fundamental en la dirección de las innovaciones.

Cuadro 3.8. Eventos transgénicos liberados comercialmente en Argentina.

Por tipo de cultivos, característica introducida, fecha de aprobación comercial y empresa solicitante y controlante.

Cultivo	Característica introducida	Evento de Transformación	Fecha de Aprobación comercial	Empresa solicitante	Controlante actual
Soja	Tolerancia a glifosato	"40-3-2"	25/03/1996	Nidera	Nidera
Maíz	Resistencia a Lepidópteros	"176"	16/01/1998	Ciba-Geigy	Syngenta
	Tolerancia a Glufosinato de Amonio	"T25"	23/06/1998	AgrEvo	Bayer
	Resistencia a Lepidópteros	"MON 810"	16/07/1998	Monsanto	Monsanto
	Resistencia a Lepidópteros	" Bt 11"	27/07/2001	Novartis	Syngenta
	Tolerancia a glifosato	" NK 603 "	13/07/2004	Monsanto	Monsanto
	Resistencia a Lepidópteros y tolerancia a Glufosinato de Amonio	"TC 1507"	15/03/2005	Dow AgroSciences y Pioneer	Dow-Pioneer
	Tolerancia a Glifosato	"GA 21"	22/08/2005	Syngenta	Syngenta
	Tolerancia a glifosato y resistencia a Lepidópteros	NK603x810	28/08/2007	Monsanto	Monsanto
Algodón	Resistencia a Lepidópteros	"MON 531"	16/07/1998	Monsanto	Monsanto
	Tolerancia a glifosato	"MON 1445"	25/04/2001	Monsanto	Monsanto

Fuente: elaboración propia en base a CONABIA.

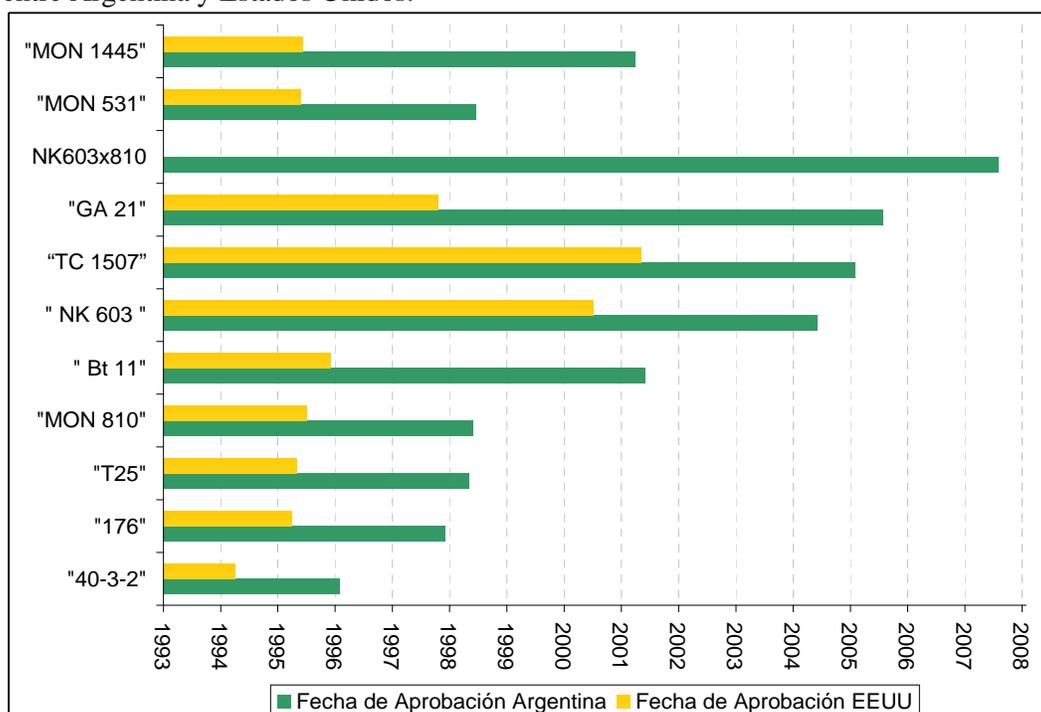
El primer evento aprobado fue la soja RR, en marzo del año 2006. Por su importancia merece una explicación particular. La soja RR había sido desarrollada por Monsanto en Estados Unidos pero tenían acceso a ese evento algunas de sus firmas controladas. La empresa argentina Nidera compra la filial local de la multinacional Asgrow, que estaba bajo control de Monsanto. De esta forma, Nidera tuvo acceso a la tecnología RR antes de que Monsanto la presente en el país. De este modo, al crearse el marco regulatorio para el desarrollo de la biotecnología agrícola en la Argentina, fue Nidera quien solicitó la autorización para la liberación comercial de la soja RR, sin tener la propiedad intelectual ni la capacidad productiva para desarrollar ese evento transgénico.

De este modo, a excepción del caso de la soja RR, todos los eventos transgénicos que recibieron autorización para ser comercializados fueron solicitados por los grandes agentes globales de la biotecnología agrícola o por alguna de sus firmas controladas. Monsanto logró la autorización de cinco de sus eventos (además de la soja RR); le sigue Syngenta, con tres eventos aplicados a maíz; y le siguen Bayer y Dow/Pioneer, con uno cada uno.

Desde el punto de vista del problema planteado en esta investigación es importante poder acceder a evidencia que permita explicar quién tiene el dominio de la capacidad

productiva en este segmento. Los eventos liberados comercialmente dan una idea de quiénes son los agentes que tienen esa capacidad, con la excepción del caso particular de Nidera y la soja RR. Sin embargo, aún resta confirmar si esos agentes desarrollaron esa capacidad localmente o en sus casas matrices. El gráfico 3.11, que se presenta a continuación da muestras suficientes al respecto. En efecto, todos los eventos autorizados en la Argentina habían sido liberados previamente por los mismos actores en Estados Unidos. Esto es: todos los productos que atravesaron el proceso regulatorio previamente lo habían hecho en ese país.

Gráfico 3.11. Fecha de aprobación comercial de eventos transgénicos. Comparación entre Argentina y Estados Unidos.



Nota: Para el evento NK603x810, aprobado en Argentina en el año 2007, no existen datos de fecha aprobación en Estados Unidos. Pero, al igual que en la Argentina, si está liberado comercialmente por la empresa Monsanto.
Fuente: elaboración propia en base a CONABIA y APHIS

Las evaluaciones

La evidencia recién presentada resulta suficiente con motivo de confirmar el patrón de especialización intra-producto. Sin embargo, puede ser útil agregar mayor información para tener un panorama más amplio del grado de desarrollo de capacidad local en materia de biotecnología agrícola.

La aprobación comercial es el paso final de un proceso regulatorio más amplio. Previamente existen otras etapas. La CONABIA, el organismo público encargado de llevar adelante las regulaciones en materia de biotecnología, provee estadísticas complementarias sobre ese proceso. En el cuadro 3.9 se presenta información sobre la evolución de las solicitudes de liberaciones al ambiente de organismos GM para realizar ensayos y evaluaciones. Este indicador aporta evidencia sobre los estudios que se están realizando sobre productos que potencialmente pueden llegar al mercado, si logran

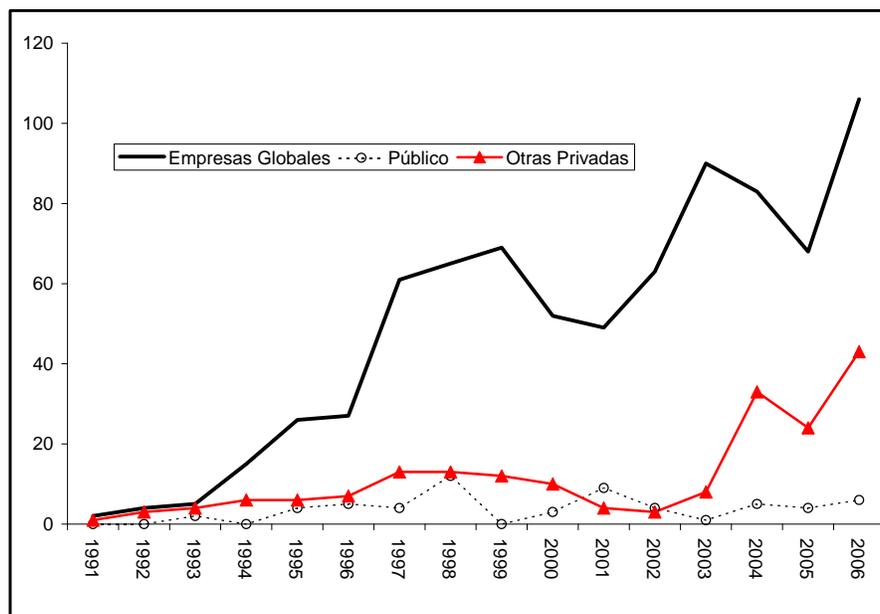
pasar todo el proceso regulatorio. Hasta ahora, y en los quince años desde que se habilitó ese proceso de desregulación, se presentaron 1034 solicitudes de liberación para ensayos y se autorizaron comercialmente sólo 11 eventos.

Cuadro 3.9. Solicitud de liberación al ambiente de cultivos MG para evaluación y ensayo, por bloque de empresas. Argentina. 1991-2006 (en cantidad y en %).

Empresa	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	TOTAL	%
Monsanto	1	3	4	12	13	15	21	16	17	38	31	37	40	54	42	65	409	39,6%
Syngenta	1	1	1	1	6	6	21	27	24	3	7	9	7	7	8	20	149	14,4%
Pioneer	0	0	0	0	2	4	10	5	12	4	2	4	9	13	10	7	82	7,9%
Dow	0	0	0	1	2	0	7	12	7	6	8	6	8	8	4	4	73	7,1%
Bayer	0	0	0	1	3	2	2	5	9	1	1	3	6	1	4	9	47	4,5%
Basf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	20	0	0	1	25	2,4%
Total Globales	2	4	5	15	26	27	61	65	69	52	49	63	90	83	68	106	785	75,9%
INTA	0	0	0	0	1	2	3	11	0	0	7	1	1	4	4	5	39	3,8%
Universidades	0	0	2	0	3	3	1	1	0	3	2	3	0	1	0	1	20	1,9%
Total Público	0	0	2	0	4	5	4	12	0	3	9	4	1	5	4	6	59	5,7%
Otras Privadas	1	3	4	6	6	7	13	13	12	10	4	3	8	33	24	43	190	18,4%
TOTAL	3	7	11	21	36	39	78	90	81	65	62	70	99	121	96	155	1034	100,0%

Fuente: elaboración propia en base a CONABIA.

Gráfico 3.12. Solicitudes de liberación al medio ambiente de cultivos GM. Evolución por Bloque de Empresas. Argentina. 1991-2006 (en cantidad).



Fuente: elaboración propia en base a CONABIA.

El análisis del cuadro 3.9 arroja que de las 1034 solicitudes para liberación al ambiente, el 75 por ciento corresponde a las grandes empresas globales: Monsanto (39,6% del total), Syngenta (14,4%), Pioneer/Dupont ((7,9%), Dow (7,1%), Bayer (4,5%) y Basf (2,4%). Por su parte, el sector público, ya sea a través del INTA o de las universidades tiene una participación del 5,7%. El 18,4% restante corresponde a otras empresas privadas que no son los grandes jugadores globales. La mayoría de estas empresas son

extranjeras. Pero se destaca el caso de Nidera (4,5%) y Don Mario (2,2%), los dos grandes semilleros nacionales, que están apostando al dominio del segmento biotecnológico, en particular en proyectos asociados a la soja, que es donde tienen una posición más firme. Sin embargo, como se verifica en el gráfico 3.12, el predominio de los grandes jugadores globales sigue siendo el dato central del proceso.

Otra evidencia sobre el dominio de la capacidad productiva del segmento biotecnológico de la cadena de las semillas en Argentina es el análisis del sistema de patentes. A partir de la información suministrada por el Instituto Nacional de Propiedad Industrial (INPI) y elaborada por la Universidad Nacional de General Sarmiento (UNGS), se pueden analizar las solicitudes de patentes en materia de biotecnología aplicada a semillas. Como se ve en el cuadro 3.10, durante el período 1998-2005 se registraron 60 solicitudes de patentes asociadas con biotecnología en semillas. El dato más relevante es que todas las solicitudes corresponden a agentes extranjeros. Y del total de las solicitudes, 38 (el 63%) se corresponden a las seis grandes del negocio global de las semillas transgénicas, ya sea llevados adelante individualmente (31 solicitudes) o en alianza con otras empresas (7 solicitudes).

Cuadro 3.10. Solicitud de patentes de biotecnología en semillas. Participación de las Grandes Empresas. Argentina. Años 1998-2005.

	Solos	En alianza	TOTAL
Pioneer	14	2	16
Monsanto	9	4	13
Syngenta	3	1	4
Dow	3	0	3
Bayer	1	0	1
Basf	1	0	1
Total Grandes	31	7	38
TOTAL	44	16	60
% GRANDES SOBRE TOTAL	70,5%	43,8%	63,3%

Fuente: elaboración propia en base a INPI y UNGS.

En suma: la evidencia presentada sobre el dominio de la capacidad productiva del segmento biotecnológico de la cadena semillera, revela claramente la concentración de esa capacidad en unas pocas empresas globales, que invierten enormes cantidades de dinero en investigación y desarrollo en sus casas matrices, en el marco de sistemas de innovación altamente desarrollados. Y una vez desarrollada la innovación la difunden globalmente a terceros mercados en los que existe una industria de semillas ya desarrollada, a partir de una actividad agrícola de relevancia internacional. Los datos de solicitudes de patentes confirman esa evidencia. A su vez, el análisis de las evaluaciones aporta un matiz a la evidencia presentada previamente: al tiempo que confirma la gran distancia que existe entre las grandes empresas globales y los agentes locales, también revela que en esa materia hay una incipiente capacidad local, en parte en el sector público, pero sobre todo en un par de empresa líderes del segmento industrial que incursionaron recientemente en proyectos asociados al segmento biotecnológico. Capacidad local que puede servir como plataforma para un desarrollo mayor en el futuro.

3.4. El patrón de especialización intra-producto

Luego del análisis particular de cada segmento de la cadena de valor de las semillas en Argentina, en este apartado se realiza una mirada de la cadena en su conjunto. Para ello se consideran los casos de la soja y el maíz, descartando el caso del algodón, por su escasa significación económica⁷⁹.

En el cuadro 3.11, se presenta el mapa de ambas cadenas, identificando en cada caso a los agentes involucrados en cada etapa. En cada segmento existe un régimen de competencia distinto que condiciona su dinámica productiva. A continuación se presentan las especificidades competitivas de cada segmento, como paso previo a la identificación del patrón de especialización al interior de la cadena.

- i) **Segmento Agrícola:** es una actividad central en el desarrollo histórico argentino, ya que representa el principal elemento de ventaja competitiva natural con que cuenta el país y constituye la base productiva de las actividades claves en la generación de divisas internacionales. Se trata de una actividad organizada a través de un mercado atomizado, compuesto por decenas de miles de productores (sean o no propietarios de la tierra)⁸⁰. Este segmento produce mayoritariamente bienes indiferenciados para el mercado mundial y, en consecuencia, es tomadora de precios. La competencia se presenta, por lo tanto, en términos de eficiencia productiva diferencial de cada explotación. Diferencial atribuible tanto a las condiciones naturales (del suelo y el clima) o construidas a partir de la introducción de innovaciones productivas. A su vez, ese diferencial se expresa al interior del país, entre distintas regiones (zona pampeana vs. zona extrapampeana) o entre los productores argentinos y sus competidores internacionales. En este sentido, la introducción de la tecnología MG resulta un aspecto central en la configuración del nuevo modelo de competencia.
- ii) **Segmento Industrial:** se trata de una actividad productiva cuyos antecedentes en Argentina se remontan a la segunda década del siglo XX y que fue evolucionando a lo largo del siglo, a partir del proceso de diferenciación productiva de la actividad semillera. La actividad de mejoramiento vegetal convencional se desarrolla en un mercado mucho más concentrado que el del segmento agrícola. En el caso de la soja, se trata de 22 empresas, aunque con un fuerte dominio de dos empresas nacionales: Nidera y Don Mario. Monsanto (a través de su controlada, Dekalb) tenía una importante posición en el mercado pero en el año 2004 decidió retirarse de la actividad, en el marco de un fuerte conflicto por la negociación de los derechos de propiedad intelectual. También están presentes en el mercado otras empresas extranjeras como Dairlyland o Syngenta, el sector público a través del INTA y unas 15 pequeñas empresas privadas nacionales con una participación de mercado marginal. En el caso del maíz, el número de empresas asciende a 30. En este caso, en el que no existen condiciones de inapropiabilidad como en el de la soja, la competencia entre grandes empresas es más intensa. De

⁷⁹ El algodón MG representa solo el 2% de la superficie total sembrada con cultivos MG en Argentina durante la campaña 06/07.

⁸⁰ De acuerdo con los datos del Censo Nacional Agropecuario del año 2002, se registran 52.795 explotaciones agropecuarias que cultivan soja y 60.550 que cultivan maíz.

hecho, salvo la local Nidera, el resto de los agentes importantes del mercado son los grandes jugadores globales de la biotecnología agrícola, como Monsanto, Pioneer, Syngenta o Dow.

Cuadro 3.11. Mapa de agentes de las cadenas de valor de la soja y el maíz en Argentina.

Segmento productivo	Cadena de valor de la Soja	Cadena de valor del maíz
Segmento Agrícola	52.795 explotaciones agropecuarias	60.550 explotaciones agropecuarias
Segmento Industrial	Nidera Don Mario Monsanto Relmó La Tijereta Dairyland Seed Curti Agroservicios Syngenta FACA Agromanía EEA O. Columbres JGL Inc. Asoc. Coop. Argentinas Wright Criadero Santa Rosa Criadero SPS INTA Sandoz Criadero de semillas hÍb. ACA Enema Coopr. Prov. Serv. Agr. Santa Rosa	Monsanto Nidera Pioneer Syngenta Dow Seminum Sursem SPS Multisem ACA Don Mario KWS ProduceM Rusticana Pannar Agroservicios Advanta La Tijerea Riestra Semillas INTA Heliantus Clasificaciones Falcó Albert Llorente Coliqueo y Rey Criadero Cueto La Insula Criadero Don Atilio Coop. Diez Robles Guasch
Segmento Biotecnológico	Monsanto	Bayer Syngenta Monsanto Dow AgroSciences Pioneer/Dupont

Fuente: elaboración propia en base a información de INASE, CONABIA y Censo Nacional Agropecuario 2002.

- iii) Segmento Biotecnológico: esta actividad está dominada por un puñado de grandes empresas globales que tienen el control del nuevo segmento que surge de la diferenciación productiva de la actividad semillera en el marco

del desarrollo de la etapa informacional del capitalismo. Se trata de las empresas Monsanto, Dow AgroSciences, la fusión de Pioneer y DuPont, Syngenta y Bayer, esta última con una menor presencia en Argentina. Es una actividad en la que existen barreras a la entrada muy altas, que impiden una mayor atomización del mercado. Estas son: altos umbrales de conocimiento asociados a elevados niveles de gastos en materia de investigación y desarrollo y a la necesidad de la construcción de un sendero de aprendizaje; desarrollo de capacidad comercial y acceso al financiamiento y, sobre todo, capacidad de gestión técnico-administrativa para abordar los muy costosos procesos regulatorios de aprobación de los nuevos productos y el litigamiento internacional para defender derechos de propiedad intelectual a nivel internacional⁸¹. A su vez, el segmento se caracteriza por una fuerte presión competitiva en algunos nichos y la realización de alianzas estratégicas en otros. En la Argentina estos jugadores globales tienen el pleno dominio de la fase biotecnológica, ya que cuentan con el monopolio absoluto de los eventos transgénicos desarrollados en la Argentina. En el caso de la soja RR, el dominio es de parte de Monsanto, a pesar de que (como se explicó previamente) el proceso regulatorio quedó en manos de Nidera. En el caso del maíz RR y Bt, además de Monsanto, el segmento lo componen Bayer, Syngenta, Dow y Pioneer/Dupont.

En consecuencia, a partir de las características de cada segmento es posible identificar el patrón de especialización intra-producto que se genera en el proceso de diferenciación productivo en la actividad semillera en la Argentina. Como se sintetiza en la figura 3.2, los productores argentinos tendieron a especializarse en ese proceso en los segmentos agrícola e industrial, sin llegar a dominar la capacidad productiva para competir en el segmento biotecnológico, que quedó bajo el control de un puñado de grandes agentes globales, que realizan esas innovaciones radicales en las casas matrices de sus empresas, ubicadas a su vez en el marco de sistemas de innovación altamente desarrollados.

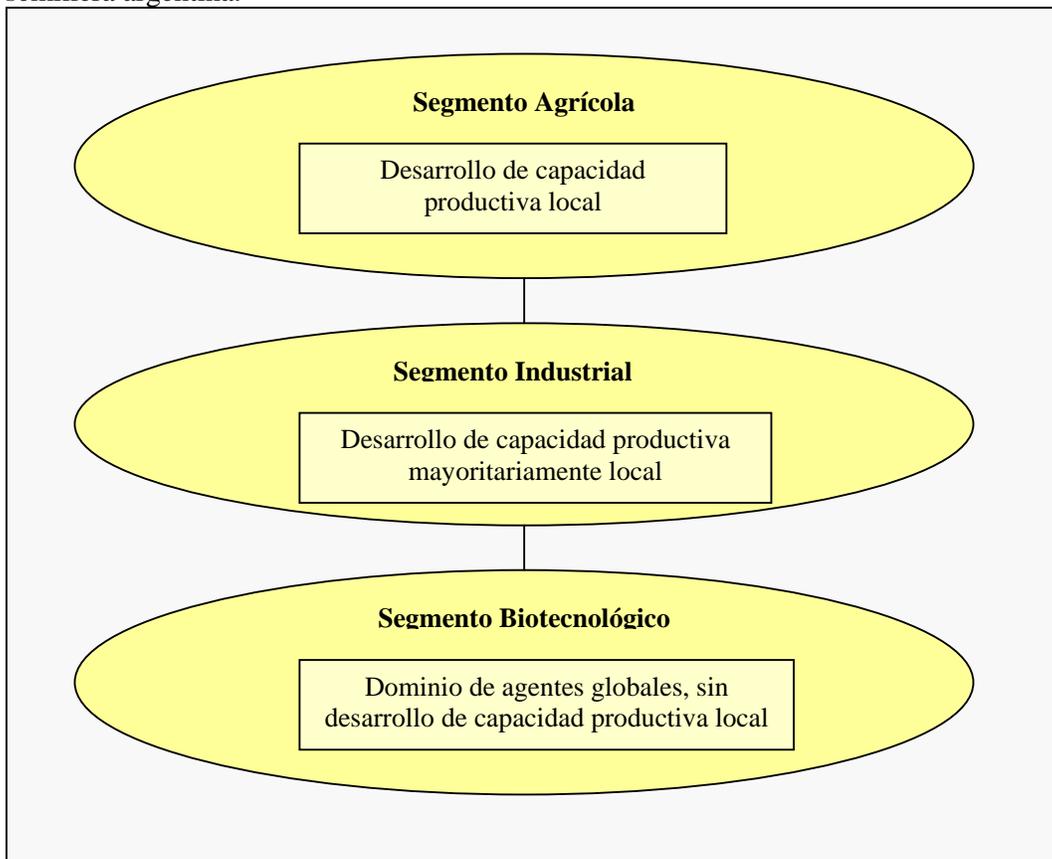
En efecto, en el segmento agrícola, el nuevo modelo de producción informacional con base en la semilla transgénica pero articulado en un nuevo paquete tecnológico, tuvo una gran difusión en la Argentina. De la mano de un nuevo modelo organizativo en red, y del creciente protagonismo de la figura del “contratista”, los productores locales lograron hacer un nuevo uso del activo crítico para la producción agrícola, la tierra, y, de este modo, enfrentar exitosamente la competencia internacional. A su vez, algunos nuevos contratistas se convirtieron en actores de creciente importancia como articuladores del nuevo modelo productivo, a partir del desarrollo de capacidades tecnológicas (manejo del paquete tecnológico) pero también de la gestión de la red de sub-contratistas de insumos y servicios agropecuarios.

En el segmento industrial, por su parte, existen firmas locales con una fuerte presencia en la etapa de mejoramiento convencional de la semilla. Los casos más destacados son Nidera, Don Mario, La Tijereta y Relmó, entre otros. Estas firmas son claramente dominantes en el mercado de la soja, en el cual, por las condiciones de inapropiabilidad propias de las semillas autógamias, y la débil capacidad del Estado para controlar el mercado ilegal de semillas, las grandes firmas decidieron retirarse de ese mercado o realizar apuestas productivas de menor intensidad. En cambio, en el caso del maíz sí se

⁸¹ Para más desarrollo sobre este punto, ver capítulo 2 de esta investigación.

registra la presencia de los grandes jugadores internacionales. De todos modos, la presencia de actores globales en este segmento no implica un bajo nivel de desarrollo de la capacidad productiva local. Por el contrario, estas firmas tienen programas locales de investigación y desarrollo de variedades mejoradas. El análisis realizado sobre las inscripciones en el RNC, arroja que la proporción de nuevos cultivares inscriptos de origen nacional alcanzan el 64% en el caso de la soja y el 82% en el caso del maíz. Este elemento se explica, en buena medida, por la necesidad de crear nuevos cultivares adaptados al medio local. Pero también por la existencia de una industria local capaz de llevar adelante tales mejoras.

Figura 3.2. Segmentación y patrones de especialización intra-producto en la cadena semillera argentina.



Fuente: elaboración propia.

Finalmente, en el segmento biotecnológico se registra un abrumador dominio de las grandes firmas globales que desarrollan su capacidad productiva en otros territorios y no en Argentina. En efecto, del análisis realizado en este segmento se verifica que estas firmas desarrollan los eventos transgénicos en sus países de origen o en otros países que cuentan con un alto grado de desarrollo de su sistema nacional de innovación. La lógica de la difusión de los eventos transgénicos, hasta el momento, está asociada con la concentración en pocas firmas de los países más desarrollados, innovaciones que luego son explotadas económicamente en otros países que cuentan con capacidades en los segmentos complementarios: esto es, en aquellos territorios que poseen capacidades de mejoramiento vegetal convencional y de producción agrícola.

Estas modalidades de la difusión de los cultivos transgénicos vienen a consolidar nuevos patrones de especialización intra-producto, acordes con los principios de la nueva división cognitiva del trabajo, cuya hipótesis plantea una nueva polarización internacional entre los distintos territorios de acuerdo a la intensidad y complejidad de los conocimientos involucrados en los procesos productivos que desarrollan.

CAPITULO 4.

Estimación de la renta de innovación

Introducción

La difusión a nivel mundial de semillas transgénicas no fue un fenómeno aislado. Esta innovación formó parte de un conjunto de nuevas tecnologías y prácticas organizacionales que actúan como fuerzas dominantes de un nuevo modelo de producción agrícola que expresa en este campo específico un nuevo potencial abierto a partir del desarrollo de nuevos medios de producción electrónico-informáticos. A su vez, estas nuevas condiciones de oferta se corresponden con un cambio estructural de la economía mundial (que en el Capítulo 1 se resumió bajo el concepto de Integración global de la producción) que generó un desplazamiento (aunque sea parcial) del poder económico desde Estados Unidos hacia Asia Oriental, con eje en el nuevo papel asumido por China. Uno de los efectos de esa nueva configuración estructural fue el incremento sostenido de los precios de los productos primarios y, en particular, de los granos. Este nuevo contexto de rentabilidad renovada para las producciones de base primaria es el marco en el que se produce una nueva generación de innovaciones que tiende a revolucionar los métodos de producción en la agricultura.

El estudio de la dinámica de la renta de innovación asociada a la difusión de semillas transgénicas en Argentina, sin embargo, exige delimitar el alcance del objeto de investigación. En primer lugar, requiere concentrarse en las condiciones específicas de creación y apropiación de la renta de innovación y, por lo tanto, en el proceso de competencia que se establece entre aquellos agentes que adoptan la innovación en relación a los productores no adoptantes, situación que obliga a dejar de lado las determinaciones particulares sobre la renta de la tierra (ver Capítulo 1).

En segundo lugar, en tanto el objetivo de la investigación es, además, analizar la distribución de la renta de innovación entre los distintos segmentos que componen las cadenas globales de producción, resulta indispensable el desarrollo de una metodología que permita abordar esta dinámica económica en el marco de una cadena de valor cuyos procesos productivos fundamentales (el desarrollo de eventos transgénicos, su introducción en un material genético adaptado a las condiciones agrícolas locales y la adopción de estas nuevas semillas en el proceso propiamente agrícola) están sujetos a fragmentación.

De este modo, el foco del análisis recae en definir y estimar la renta de innovación de cada segmento, a partir de identificar la diferencia entre el ingreso y el costo diferencial (respecto a una semilla convencional) derivado de la adopción de la innovación, para cada uno de los segmentos de la cadena. A continuación se presenta una metodología de estimación de la renta de innovación en el marco de cadenas globales de producción. En

segundo lugar, se lleva adelante la estimación propiamente dicha. Finalmente, se presentan las conclusiones del capítulo.

4.1. Metodología de estimación de la renta de innovación

La estimación de la renta de innovación de las cadenas de la soja RR y el maíz Bt requiere, como paso previo, una serie de precisiones metodológicas acerca del concepto “renta de innovación”. Esto implica pasar del nivel teórico (desarrollado en el **Capítulo 1** de esta tesis) al plano operativo de la investigación, a través de la definición de un conjunto de variables observables empíricamente. A continuación se presenta el desarrollo de la metodología necesaria para la estimación de la renta de innovación.

El concepto de “renta de innovación”: definición general

Del marco teórico de esta investigación surge la definición de la renta de innovación como una ganancia diferencial (respecto a un competidor) que obtiene el agente económico que adopta una innovación, entendiendo a la innovación como la introducción comercial de una invención o mejora productiva⁸².

Habrán renta de innovación, por lo tanto, si la adopción de la innovación genera un ingreso diferencial respecto a un competidor no adoptante, y si el ingreso diferencial es superior al costo diferencial (también respecto a un no adoptante) que surge de esa adopción. En consecuencia, podemos definir a la Renta de Innovación (RI) como a la diferencia entre el Ingreso Diferencial por innovación (ID) y el Costo Diferencial por innovación (CD) que surge de la adopción de la innovación:

$$RI = ID - CD$$

Esta renta de innovación tiene algunas características generales que merecen ser explicitadas:

- **Carácter diferencial:** la renta en tanto ganancia económica no necesariamente es extraordinaria en relación a la tasa media de ganancia de la economía; su carácter extraordinario es respecto a la práctica productiva ordinaria; el análisis de la renta de innovación no considera todos los determinantes de la tasa de ganancia, solo considera la ganancia adicional que surge de una innovación; en este sentido es compatible con un análisis de desequilibrio;
- **Temporalidad:** toda innovación sigue un ciclo de vida, desde la gestación hasta la madurez, cuando ésta se generaliza como práctica óptima difundida o es superada por una práctica superior; por lo tanto, el tamaño de la renta de innovación dependerá del grado de obsolescencia relativa que adquiera la innovación a medida que se difunde en el mercado;
- **Distribución de beneficios:** toda innovación económica tiene, por un lado, una renta apropiada por los agentes que adoptan la innovación. Sin embargo, la

⁸² La adopción de una innovación puede ser a través de un desarrollo propio o por la aplicación de una invención o mejora desarrollada (pero no introducida comercialmente) por terceros.

distribución de los beneficios no necesariamente se agotan en esa renta innovativa. Parte de los beneficios de la innovación pueden ser apropiados por agentes que no juegan un papel directo en su adopción. Es el caso del usuario, sea o no éste el consumidor final del producto en el que se inscribe la innovación⁸³. De este modo, el beneficio social de la innovación es (al menos potencialmente) superior a la renta apropiada privadamente, en tanto también contempla un beneficio o renta del usuario;

- Espacio: la renta de innovación está íntimamente relacionada con un conjunto de instituciones económicas que condicionan tanto la generación como apropiación de la RI; la definición del territorio específico de análisis es imprescindible para el análisis de las principales instituciones relacionadas con su dinámica;
- Enfoque de cadena: la unidad de análisis de este trabajo no es la firma individual sino una cadena de producción; por lo tanto, el estudio de la RI se realiza por segmentos; habrá una RI por cada segmento de la cadena analizado, y una RI total que surge de la sumatoria de las RI de cada segmento:

Renta de innovación total de la cadena = \sum RI de cada segmento de la cadena

Caracterización de la renta de innovación en las cadenas semilleras

El carácter diferencial de la renta de innovación implica que la ganancia que se obtiene por la adopción debe considerarse siempre en términos relativos: como un plus que se genera frente a la existencia de otros competidores no adoptantes de la innovación. Por lo tanto, la adopción será generadora de renta hasta que la innovación se difunda plenamente en esa actividad productiva o hasta que aparezca una nueva innovación que torne obsoleta la existente. Cuando eso sucede, la renta se erosiona y el beneficio de la innovación se traduce en una mejora generalizada de las condiciones de producción, cuyo beneficio se traslada directamente a los consumidores.

En este sentido, el análisis de la renta de innovación siempre se refiere a un determinado episodio. En este caso, la estimación hace referencia específica a los casos de la semilla MG de soja y maíz. El episodio considerado en este estudio parte desde su lanzamiento comercial (en el año 1996 para la soja RR y en el 1998 para el maíz Bt), sigue con su posterior difusión y finaliza en el año 2006, momento que se estableció como corte para la estimación. En ese último año, en ambos productos, el nivel de adopción mundial era inferior a los dos tercios del área sembrada con esos cultivos. Es decir, dado que el precio del producto se define en el mercado mundial, la difusión parcial de la innovación es lo que permite la generación de una renta diferencial por innovación. De este modo, **la estimación cubre una parte sustantiva del período de difusión de la innovación pero no su ciclo de vida completo.**

Otro punto que vale la pena destacar es el de la **unidad de análisis**. El episodio de innovación se estudia desde **la perspectiva del poder de apropiación de los distintos**

⁸³ La vía directa de apropiación de este beneficio es el sistema de precios. La innovación reportará un beneficio para el usuario en la medida en que su adopción induzca una reducción del precio del producto en el que se materializa esa innovación. Una vía indirecta se produce en cambio cuando la innovación impacta sobre la calidad del producto.

segmentos que componen ambas cadenas de producción: el biotecnológico, el industrial y el agrícola⁸⁴. El aspecto relevante a considerar es que la estimación de la renta innovativa hace referencia a la parte de los beneficios derivados de la innovación apropiados por estos segmentos, estableciendo un corte entre la parte de esos beneficios que se transforma en renta de innovación (apropiado por los agentes que adoptan la innovación) y los beneficios de la innovación que se transfieren al usuario o consumidor del producto.

Dado que en el caso de las semillas MG la innovación genera un incremento de la productividad agrícola, la renta de innovación se refiere a ese plus apropiado por los agentes de la cadena productiva que adoptan la innovación. En cambio, el beneficio o renta del usuario alude a cómo ese incremento de la productividad impacta, a través del aumento de la cantidad producida, sobre el precio del producto en el que se materializa la innovación. Esa reducción de precios inducida por la innovación es la magnitud o renta del usuario⁸⁵. A pesar de reconocer su existencia conceptual, **dados los objetivos de esta investigación la estimación se concentrará en la renta innovativa, dejando de lado el beneficio del usuario.**

Finalmente, otro aspecto que requiere ser explicitado se refiere a la distinción entre la renta de innovación como apropiación primaria de los beneficios de la innovación, y su posible destino. Esto es, existe una distribución primaria de la renta de innovación entre las empresas que componen los distintos segmentos de las cadenas bajo estudio. Pero también puede existir una distribución secundaria de esa renta, por la existencia de otros agentes que pretenden disputar su apropiación. Por ejemplo, el Estado puede apropiarse de esa renta a través de los impuestos. Lo relevante a destacar es que **en la estimación que se realiza en este capítulo solo se considerará el primer aspecto mencionado, la apropiación primaria de la renta de innovación y no su destino posterior.**

A continuación, se detalla la metodología desarrollada para estimar la renta de innovación en los tres segmentos que componen las cadenas de producción consideradas en el estudio.

i. El segmento agrícola

La adopción de una semilla MG implica una modificación del proceso de producción agrícola que permite al adoptante producir en condiciones diferenciales respecto a un competidor que no adoptó la innovación. La Renta de Innovación del segmento agrícola (RI_a), en consecuencia, resulta de la diferencia entre el Ingreso Diferencial por innovación (ID_a) y el Costo Diferencial por innovación (CD_a) del segmento agrícola:

⁸⁴ El fundamento de esta forma de segmentar la cadena semillera se encuentra en el Capítulo 2.

⁸⁵ La naturaleza del beneficio del usuario es diferente al comparar los casos de la soja RR y el maíz Bt. Mientras en el primero la innovación impacta sobre el costo de producción pero no sobre el rendimiento de la producción, la adopción de la innovación puede admitir la existencia de una renta de innovación sin impacto sobre las cantidades producidas y, por lo tanto, sobre los precios. De este modo, y en tanto la innovación no se difunda plenamente, no habría beneficio del consumidor y el beneficio total de la innovación sería equivalente a la renta innovativa. En cambio, en el caso del maíz Bt, la innovación permite un incremento de los rendimientos productivos y, por lo tanto, la innovación tiene un impacto directo sobre las cantidades y los precios. Así, la reducción de precios provocada por la innovación es el monto de la renta o beneficio del consumidor. En este caso, la renta de innovación –aunque significativa– sería solo una porción de los beneficios totales de la innovación.

$$RI_a = ID_a - CD_a$$

El Ingreso Diferencial por innovación del segmento agrícola surge del impacto económico de la innovación sobre la producción agrícola, ya sea por un aumento de los rendimientos productivos o por reducción de los costos de producción, según el tipo de rasgo introducido en la semilla. Al tratarse una innovación de proceso, ésta no impacta de manera diferencial sobre el precio del producto. Esto es: a pesar de la polémica que existe en torno a los cultivos MG por su potencial impacto sobre la salud humana y el medio ambiente, hasta el momento los productos no están segregados. No existe, al menos hasta ahora, un diferencial de precios entre un grano hecho con semilla MG y otro hecho con semilla convencional. En el marco de un mercado mundial de *commodities* agrícolas altamente atomizado, la fijación del precio de estos productos depende de las condiciones de oferta y demanda globales que no discriminan entre un cultivo MG de otro convencional. Esto es: descontando las diferencias del flete y las restricciones arancelarias y para-arancelarias al comercio, existe un sólo precio de estos productos a nivel global.

El costo de producción de un grano, por el contrario, no es global. Está sujeto a las heterogeneidades productivas que rigen en un territorio específico. Desde el punto de vista de un productor individual, habrá renta de innovación si, y sólo si, el ingreso diferencial es mayor que el costo adicional que es necesario erogar para adoptar la tecnología MG.

De este modo, el cálculo agregado del ingreso diferencial de la innovación para el segmento agrícola se realiza a través de la estimación del ingreso diferencial que genera la nueva semilla en una hectárea representativa, magnitud que luego es ponderada por el área total sembrada con el cultivo MG para todos los años considerados en la medición. Se define de la siguiente manera:

$$ID_a = \sum id_{mg} \cdot A_{mg},$$

Siendo id_{mg} el ingreso diferencial por hectárea que obtiene un productor agrícola por la adopción del cultivo MG considerado y A_{mg} el área sembrada con el cultivo MG, ambas variables consideradas para todo el período de la medición.

Por su parte, el Costo Diferencial por innovación del segmento agrícola se define de la siguiente manera:

$$CD_a = \sum (P_{mg} - P_c) \cdot A_{mg} \cdot S_f,$$

Siendo P_{mg} el precio por hectárea de la semilla MG, P_c el precio por hectárea de la semilla convencional, A_{mg} el área sembrada con el cultivo MG y S_f el porcentaje del área sembrada correspondiente a semillas fiscalizadas, es decir, efectivamente pagadas. Por su parte, el símbolo \sum alude a que todas las variables se estiman como una sumatoria del valor que cada una de ellas adquiere en cada uno de los años considerados en la medición.

ii. El segmento industrial

La renta de innovación del segmento industrial (RI_{ind}), a diferencia de la del segmento agrícola, está asociada a una innovación de producto: la incorporación de un evento

transgénico (o gen de interés) al germoplasma de elite desarrollado por una firma de la industria semillera argentina. Esta renta surge de la diferencia entre el Ingreso Diferencial por innovación (ID_{ind}) y el Costo Diferencial por innovación (CD_{ind}) del segmento industrial:

$$RI_{ind} = ID_{ind} - CD_{ind}$$

El Ingreso Diferencial por innovación (ID_{ind}) está asociado a la posibilidad de imponer en el mercado un precio mayor al vigente sobre la semilla convencional. En términos de la medición, se calcula como el sobre precio que las empresas semilleras le cobran a los productores agrícolas por la semilla que incorpora la innovación. Variable que es idéntica al costo de innovación del segmento agrícola:

$$ID_{ind} = CD_a$$

Por su parte, el Costo Diferencial por innovación del segmento industrial se compone del pago de regalías que hacen las empresas de la industria semillera a los proveedores de los eventos (empresas del segmento biotecnológico). Estas regalías se pagan, en general, como un porcentaje de las bolsas de semilla MG vendidas a los productores agrícolas, con lo cual existe una relación bastante precisa entre regalías pagadas, bolsas vendidas y hectáreas sembradas con la semilla que incorpora el evento transgénico. Además, para poder desarrollar una semilla MG es necesario introducir el gen de interés en las variedades ya desarrolladas por estas empresas (costo de “introgresión”). En consecuencia, el costo de innovación para este segmento se define de la siguiente manera:

$$CD_{ind} = \sum R_{mg} \cdot A_{mg} + C_{introg},$$

Siendo R_{mg} el pago de regalías por hectárea en concepto de licenciamiento de la tecnología MG al segmento biotecnológico, A_{mg} el área sembrada con el cultivo MG y C_{introg} el costo de introgresión del gen en la semilla, que a su vez se estima a partir de calcular el costo de introgresión de un gen en un germoplasma de elite multiplicado por la cantidad de empresas que introducen el gen en su germoplasma.

iii. El segmento biotecnológico

La renta de innovación del segmento biotecnológico (RI_{inf}) resulta, como en el caso del segmento industrial, de una innovación de producto: el desarrollo de un evento transgénico que confiere a la semilla alguna característica agronómica de interés para el productor agrícola. Su magnitud depende de la diferencia entre el Ingreso Diferencial por innovación (ID_{inf}), que se deriva del cobro de regalías en concepto de derechos de uso del evento, y el Costo Diferencial por innovación (CD_{inf}) del segmento biotecnológico, que tiene que ver con los costos de investigación y desarrollo del producto, los costos de regulación y los costos de patentamiento. En consecuencia, el cálculo es el siguiente:

$$RI_{inf} = ID_{inf} - CD_{inf}$$

El Ingreso Diferencial por innovación del segmento biotecnológico es lo que cobran las empresas que venden “eventos” a las empresas semilleras y coincide con el costo de innovación del segmento industrial, descontando el costo de introgresión:

$$ID_{\text{inf}} = \sum R_{\text{mg}} \cdot A_{\text{mg}}$$

A su vez, el Costo Diferencial por innovación del segmento biotecnológico se refiere al monto de la inversión necesaria para desarrollar un evento MG. Estos costos se agrupan en tres grandes rubros: investigación y desarrollo, regulación y patentamiento.

Como otros bienes de carácter “informativo”, el desarrollo de un evento transgénico está sujeto a grandes costos fijos de producción. Sin embargo, una vez producido el evento, el costo de cada nueva “copia” es insignificante: lo que cuesta reproducir el soporte en que está inscrita la innovación. En este, como en otros productos de su tipo, lo verdaderamente relevante es el costo de desarrollo del producto, en un proceso que – por lo general– se lleva a cabo en la casa matriz de una empresa transnacional del negocio de la agro-biotecnología, con el objetivo de venderlo en los principales mercados de semillas del mundo. Se trata, por lo tanto, de un producto que tiene un horizonte de realización económica claramente global.

De las características del producto en cuestión, se presenta una dificultad para estimar el costo diferencial por innovación del segmento biotecnológico: ¿Cómo asignar a un caso nacional un costo fijo de un producto que se realiza a nivel global? ¿Cuál es el costo de producción diferencial asociado al ingreso que surge por la cesión de los derechos de uso del evento transgénico? La alternativa que se considera en este trabajo es asignar al territorio considerado un porcentaje del costo fijo del desarrollo del producto, como forma de aproximarse al fenómeno del costo diferencial del evento. Esta aproximación se hace estimando el área sembrada con ese cultivo en el país considerado en el estudio como un porcentaje del área sembrada con ese mismo cultivo a nivel mundial. Ese coeficiente se toma como base para calcular el porcentaje del costo total de desarrollo del evento asignable al costo diferencial en el territorio en que se quiere medir la renta de innovación.

De este modo, el costo diferencial de innovación del segmento biotecnológico será el siguiente:

$$CD_{\text{inf}} = Y \cdot Z \cdot C_{\text{de}},$$

Y = cantidad de eventos lanzados al mercado con la misma característica y para el mismo cultivo⁸⁶;

Z = es el coeficiente de asignación del costo global para el territorio específico; el coeficiente se calcula como el porcentaje nacional del área mundial sembrada con el cultivo MG, tomando en cuenta todos los años considerados en la medición;

C_{de} = es el costo de desarrollo del cada evento; considera los costos de investigación y desarrollo, los costos regulatorios y los costos de patentamiento⁸⁷;

⁸⁶ En mismo rasgo agronómico para un mismo tipo de cultivo puede dar lugar a distintos eventos que compiten en el mercado, en tanto que cada evento incorpora el gen de interés en una zona distinta de su DNA y, por lo tanto, son considerados productos distintos aunque desde el punto de vista agronómico sean indistinguibles. De este modo, cada empresa puede llevar al mercado su propio evento compitiendo por el mismo cultivo y el mismo rasgo productivo.

⁸⁷ Los costos regulatorios y de patentamiento se consideran a nivel global, teniendo en cuenta los costos de hacerlo en el país sede de la empresa global, pero también los costos de validación en los principales mercados del mundo; por ese motivo no se adicionan al cálculo los costos adicionales que surgen a nivel nacional, ya que de esa manera se estaría duplicando el gasto estimado.

Cuadro 4.1. Resumen de la metodología de estimación de la renta de innovación por la adopción de semillas MG

Segmento	Renta de innovación	Ingreso diferencial	Costo diferencial
Agrícola	Es la diferencia entre el ingreso y el costo diferencial de la innovación del segmento agrícola	Se estima a partir del aumento de ingreso por hectárea del agricultor, derivado de la reducción de costos de producción o por aumento de rendimiento (según el caso). El aumento de ingreso por hectárea se multiplica por el área total sembrada con cultivos MG.	Sobre-precio (precio semilla MG menos precio semillas convencional) por hectárea pagado por el agricultor por el acceso a la nueva tecnología, multiplicado por el área sembrada con cultivos MG, monto ajustado por el porcentaje de semilla fiscalizada (efectivamente pagada).
	$RIa = IDa - CDa$	$IDa = \sum Idmg \cdot Amg$	$CDa = \sum (Pmg - Pc) \cdot Amg \cdot Sf$
Industrial	Es la diferencia entre el ingreso y el costo diferencial de la innovación del segmento industrial	Sobrepeso de las semillas MG respecto a las convencionales (ídem costo diferencial del segmento agrícola)	Sumatoria de pago de regalías por el uso de eventos transgénicos, más los costos de introgresión del gen en la semilla
	$RIind = IDind - CDind$	$IDind = CDa$	$CDind = \sum Rmg \cdot Amg + Cintrog$
Biotechnológico	Es la diferencia entre el ingreso y el costo diferencial de la innovación del segmento biotechnológico	Sumatoria del cobro de regalías por el derecho de uso de los eventos transgénicos.	Asignación al caso argentino de los costos de desarrollo (I&D, regulación y patentamiento) global del evento considerado.
	$RIinf = IDinf - CDinf$	$IDinf = \sum Rmg \cdot Amg$	$CDinf = Y \cdot Z \cdot Cde$

Fuente: elaboración propia.

4.2. Estimación de la renta de innovación

Una vez definida la metodología de estimación de la renta innovativa, en esta sección se procede a la estimación propiamente dicha, en la que se vuelcan los resultados del trabajo de campo⁸⁸ y de la información recopilada a través de fuentes secundarias. La renta de innovación se estima a partir de un enfoque de cadena, lo que implica distinguir, en cada caso, los distintos segmentos que componen cada cadena y estimar, para cada uno, los ingresos y costos asociados a la adopción de la innovación. El estudio, a su vez, se centra en el análisis de la adopción de los dos principales eventos transgénicos adoptados en la Argentina: la soja RR y el maíz Bt. El horizonte temporal de la estimación va desde el momento de lanzamiento comercial de ambos eventos en Argentina (la campaña 1996/7 para la soja RR; la campaña 1998/9 para el maíz Bt) hasta el período de corte de esta investigación, que es la campaña 2005/6.

4.2.1. El caso de la soja RR

i. El segmento Agrícola

La renta de innovación del segmento agrícola surge como la diferencia entre el ingreso y el costo diferenciales que se derivan de la adopción de la tecnología RR respecto a un competidor no adoptante. Esto es, habrá renta de innovación si existe una ventaja económica por adoptar una determinada tecnología (de proceso o de producto) y cuando esta no está plenamente difundida.

En el caso de la soja RR, el ingreso diferencial por innovación fue provocado por una reducción de costos asociada al control de malezas. La nueva tecnología permite introducir en la semilla de soja un gen de una bacteria del suelo que brinda a la planta resistencia a la aplicación del herbicida no selectivo “glifosato”. En consecuencia, la adopción de la soja transgénica conllevó el reemplazo del *set* de herbicidas selectivos de pre y post-emergencia que requerían las variedades convencionales, y la eliminación de labores e insumos vinculados a su aplicación (Trigo y Cap, 2006). De acuerdo con un estudio de Brookes y Barfoot (2006) realizado para el *International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications* (ISAAA), la reducción de costos por la adopción de la tecnología osciló, según el año considerado, entre 24 y 30 dólares por hectárea (ver **Cuadro 4.2**).

El cálculo del ingreso diferencial consiste entonces en multiplicar el monto ahorrado por hectárea debido a la disminución de los costos, por la superficie sembrada con variedades de soja genéticamente modificadas. Como se observa en el **Cuadro 4.2**, el ingreso diferencial acumulado a lo largo de 10 años fue de 2443 millones de dólares. El monto anual de ese ingreso diferencial sigue un comportamiento ascendente en la medida en que se eleva el área sembrada con soja RR. Pero además recibe un impulso adicional a partir de la campaña 2001/02 producto de la disminución en el precio del glifosato –inducida por las crecientes importaciones provenientes de China–, que

⁸⁸ Como fue explicado previamente, el trabajo de campo consistió en la realización de entrevistas en profundidad y con cuestionario abierto, a referentes de la industria semillera en Argentina; sobre todo a los gerentes de empresas locales o de filiales locales de empresas transnacionales y a representantes gremiales de la industria (ver en el Anexo 2 el listado completo de las personas entrevistadas en la investigación).

amplió la diferencia entre el costo de la siembra con semilla resistente a ese herbicida y el de aquella efectuada con semilla convencional.

Por su parte, la estimación de los costos de la innovación asumidos por el agricultor supone tomar el diferencial de precio por hectárea existente entre la nueva semilla genéticamente modificada y la convencional⁸⁹, y multiplicarlo por la superficie sembrada con las nuevas semillas. A su vez, el valor obtenido debe ser ponderado año a año por el porcentaje de la superficie sembrada en la que se utilizaron variedades fiscalizadas⁹⁰, que fueron aquellas que efectivamente incorporaron ese costo diferencial.

El costo acumulado de la innovación asumido por el agricultor ascendió en el período considerado a poco más de 300 millones de dólares. Contrariamente a lo ocurrido con el ingreso diferencial, su volumen anual no creció con la extensión del área sembrada con semilla transgénica. E incluso algunos años descendió. Ello se debió a que la progresiva difusión de la semilla transgénica fue acompañada por un aumento del área sembrada bajo el amparo del derecho de uso propio del agricultor. Además, en paralelo se fue desarrollando un mercado ilegal de multiplicación de semillas (la llamada “bolsa blanca”). Ambos fenómenos provocaron que la participación de la semilla fiscalizada en el total del negocio disminuyese y, como correlato, que su precio declinase sensiblemente. Como consecuencia, en la medida que creció el grado de accesibilidad a las semillas MG se redujo su diferencial de precio respecto de la semilla convencional.

Cuadro 4.2. Soja RR. Estimación de la renta de innovación en el segmento agrícola. Argentina. Años 1996/7 al 2005/06. En dólares corrientes y porcentajes.

Campaña	Área sembrada soja RR (miles de ha)	Reducción de costos (US\$/ha)	Ingreso diferencial por innovación (US\$)	Porcentaje de semilla fiscalizada	Diferencial de precios entre la semilla de soja GM y la convencional (US\$/ha)	Costo diferencial por innovación (US\$)	Renta de innovación del segmento agrícola (US\$)
96/97	370	26.1	9,657,000	32%	54.00	6,393,600	3,263,400
97/98	1,756	25.3	44,461,920	32%	41.36	23,241,011	21,220,909
98/99	4,800	24.7	118,608,000	51%	33.50	82,490,400	36,117,600
99/00	6,640	24.4	162,082,400	30%	17.10	33,609,024	128,473,376
00/01	9,000	24.3	218,790,000	20%	19.60	34,574,400	184,215,600
01/02	10,925	24.3	265,586,750	26%	15.40	43,911,945	221,674,805
02/03	12,446	29.0	360,934,000	19%	14.00	32,757,872	328,176,128
03/04	13,230	29.0	383,670,000	14%	3.50	6,529,005	377,140,995
04/05	14,058	30.0	421,740,000	21%	7.40	21,950,161	399,789,839
05/06	15,200	30.1	457,520,000	21%	6.02	19,398,848	438,121,152
Ingreso diferencial acumulado por Innovación (US\$)			2,443,050,070	Costo acumulado de la innovación (US\$)		304,856,266	2,138,193,804

Fuentes: Área sembrada, ArgenBio; Reducción de costos, Brookes y Barfoot (2006); Porcentaje de semilla fiscalizada, USDA (2006); Diferencial de precios entre soja MG y convencional: elaboración propia en base a SAGPYA, Lema y Penna (2002) y Márgenes Agropecuarios, números varios; El ingreso diferencial, el costo de la Innovación y la renta de innovación, elaboración propia en base a las fuentes mencionadas.

⁸⁹ No existe un único precio en el mercado para la soja RR y, además éste varía a lo largo del año. En consecuencia, se realizó una estimación propia tomando como referencia datos de SAGPYA, los estudios de Brooks y Barfoot (2006), Lema y Penna (2002) y varios números de la revista Márgenes Agropecuarios.

⁹⁰ Esto implica que la estimación realizada supone que la participación de la semilla fiscalizada en el total de superficie sembrada fue similar en la soja convencional y en la soja transgénica.

La diferencia entre el ingreso diferencial y el costo de la innovación acumulado entre las campañas 1996/7 y 2005/6 da como resultado una renta de innovación apropiada por el segmento agrícola de 2.138 millones de dólares. La conjunción del aumento de la superficie sembrada con variedades transgénicas, el incremento de la reducción de costos derivada de su incorporación, y la caída del porcentaje de semilla fiscalizada y de su precio, generó que el monto anual de esa renta se elevase año a año. De hecho, el 82,5% de esos 2.138 millones de dólares fueron apropiados por los productores agrícolas en el segundo lustro del período analizado.

ii. El segmento industrial

La renta de innovación del segmento industrial es producto de la diferencia entre el ingreso y el costo diferencial de la innovación. El ingreso diferencial surge por la existencia de un sobreprecio entre las variedades transgénicas y las convencionales, que las empresas semilleras logran imponer en el mercado por vender variedades de alto rendimiento productivo adaptadas a las condiciones de clima y suelo de las distintas regiones de la Argentina, pero que además contienen el gen RR que otorga resistencia al herbicida glifosato. En términos de la estimación, el ingreso diferencial del segmento industrial es el monto que los productores agrícolas de Argentina estuvieron dispuestos a pagar para acceder a la semilla modificada genéticamente, ponderado por el porcentaje de semilla fiscalizada, esto es, sin contabilizar ni el uso propio de los agricultores ni el mercado ilegal de semillas. Es el equivalente al costo adicional de la innovación de los agricultores, pero considerado como un ingreso desde el punto de vista de las empresas que venden el producto. El monto acumulado en el período analizado ascendió a 304,8 millones de dólares

La estimación del costo adicional por innovación requiere considerar el pago de regalías que las empresas del segmento industrial realizan a la única empresa proveedora del evento RR a nivel mundial, la estadounidense Monsanto. El pago de las regalías se efectúa –según se pudo confirmar en el trabajo de campo de esta investigación– a través de un acuerdo confidencial y privado entre el proveedor de la tecnología y la empresa semillera, por el cual esta última se compromete a pagar un monto fijo por la cantidad de semillas necesarias para sembrar una hectárea⁹¹. De acuerdo con un trabajo de Qaim y Traxler (2002) el monto promedio de esa regalía durante los primeros años del lanzamiento de la soja RR alcanzó los 8,25 dólares por hectárea. Por su parte, las fuentes de la industria consultadas informaron que luego de la mega devaluación del tipo de cambio argentino respecto al dólar en el año 2002⁹², y en el marco de una notoria reducción del diferencial de precios entre las variedades transgénicas y las convencionales, el monto de las regalías mantuvo su valor en pesos, lo que implicó una reducción a casi un tercio de su valor en dólares: 2,75 dólares por hectárea.

Sin embargo, dadas las particularidades que tuvo la difusión de la soja RR en Argentina, la estimación del monto pagado en concepto de regalías requiere una explicación adicional. El lanzamiento de la soja RR se llevó a cabo a través de un acuerdo entre Monsanto y la empresa local Nidera, por el cual ésta tuvo –según fuentes de la industria– un acceso gratuito a la tecnología. De este modo, como se ve en el Cuadro 4.3, en el primer año, Monsanto no cobró nada en concepto de regalías. A partir de allí,

⁹¹ Aproximadamente unos 75 kilogramos de semillas por hectárea.

⁹² La paridad peso argentino/dólar pasó en unos pocos meses de 1:1 a 3:1.

la empresa proveedora tuvo una política agresiva de cesión del evento a varias empresas semilleras, que efectivamente si pagaron, en promedio, el monto de regalías considerado en la estimación. Sin embargo, Nidera ya se había consolidado como la empresa líder del mercado con un porcentaje aproximado del 50% de la soja vendida, con lo cual en los años subsiguientes el pago de regalías se limitó en ese mismo porcentaje. Finalmente, en el año 2004 –y en el marco de un creciente conflicto con el Estado argentino por la propiedad intelectual en el mercado de soja– Monsanto cambia su estrategia de negociación y decide dejar de cobrar regalías a las empresas semilleras para intentar cobrar en los mercados de destino de las exportaciones argentinas⁹³. En consecuencia, el monto total acumulado por el pago de regalías para el período analizado ascendió a 37 millones de dólares (**Cuadro 4.3**).

Cuadro 4.3. Estimación del monto pagado de regalías por el uso del evento RR.

Argentina. Años 1996/7 al 2005/06. En dólares corrientes y porcentajes.

Campana	Área sembrada soja RR (ha)	Porcentaje semilla fiscalizada	Monto de regalías pagado por hectárea (US\$)	Porcentaje del mercado efectivamente pagado	Monto de regalías pagados por el segmento industrial (US\$)
96/97	370000	32%	8.25	0%	0
97/98	1,756,000	32%	8.25	50%	2,317,920
98/99	4,800,000	51%	8.25	50%	10,157,400
99/00	6,640,000	30%	8.25	50%	8,107,440
00/01	9,000,000	20%	8.25	50%	7,276,500
01/02	10,925,000	26%	2.75	50%	3,920,709
02/03	12,446,000	19%	2.75	50%	3,217,291
03/04	13,230,000	14%	2.75	50%	2,564,966
04/05	14,058,000	21%	-	0%	0
05/06	15,200,000	21%	-	0%	0
Monto acumulado de regalías pagadas por el por el segmento industrial					37,562,227

Fuente: elaboración propia en base a Argenbio, Qaim-Traxler (2002), USDA (2006) y fuentes de la industria

El pago de las regalías, sin embargo, no agota los costos diferenciales de la innovación. Existe un costo adicional de carácter tecnológico, asociado a la introducción del gen de interés en una semilla de alto rendimiento adaptada a las condiciones locales. Ese proceso (que en la terminología de la industria se denomina “introgresión”) consiste en cruzar por métodos convencionales una variedad que contiene el evento RR entregada por la firma proveedora con otra de alto rendimiento desarrollado por la empresa local. Este proceso puede durar unos dos años y tiene un costo aproximado de unos 100 mil dólares por variedad. A su vez, una vez introducido el gen en una variedad mejorada, la misma empresa puede desarrollar nuevas variedades con el gen RR sin incurrir en costos adicionales a los que tendría con las variedades convencionales. De acuerdo con fuentes de la industria, ocho empresas llevaron a cabo el proceso de introgresión⁹⁴, con lo cual el costo adicional a considerar, de una sola vez, es de 800 mil dólares.

En consecuencia, como se ve en el **Cuadro 4.4**, el costo diferencial de innovación del segmento industrial acumulado entre las campañas agrícolas 1996/7 y la de 2005/6 fue

⁹³ Ver en el Anexo la Cronología del conflicto por la apropiación en el caso de la soja RR.

⁹⁴ No todas las empresas del segmento industrial que venden semillas de soja RR desarrollan sus propias variedades: algunas licencian variedades desarrollados por terceros que ya tenían introducido el gen RR.

de 38,3 millones de dólares. Contraponiendo este costo con el ingreso diferencial, la renta de innovación del segmento acumulada en ese período ascendió a 266,4 millones de dólares.

Cuadro 4.4. Soja RR. Estimación de la renta de innovación en el segmento industrial. Argentina. Años 1996/7 al 2005/06. En dólares corrientes.

Campana	Ingreso diferencial por innovación (US\$)	Costo por pago de regalías (US\$)	Costo de Introgresión (US\$)	Costo diferencial por innovación (US\$)	Renta de innovación del segmento Industrial (US\$)
96/97	6,393,600	0	-	-	-
97/98	23,241,011	2,317,920	-	-	-
98/99	82,490,400	10,157,400	-	-	-
99/00	33,609,024	8,107,440	-	-	-
00/01	34,574,400	7,276,500	-	-	-
01/02	43,911,945	3,920,709	-	-	-
02/03	32,757,872	3,217,291	-	-	-
03/04	6,529,005	2,564,966	-	-	-
04/05	21,950,161	0	-	-	-
05/06	19,398,848	0	-	-	-
Acumulado	304,856,266	37,562,227	800,000	38,362,227	266,494,040

Fuente: elaboración propia en base a Argenbio, Qaim-Traxler (2002), USDA (2006) y fuentes de la industria

iii. Segmento biotecnológico

El ingreso diferencial por innovación del segmento biotecnológico es el monto percibido por el único oferente del gen RR en el mercado argentino, la empresa norteamericana Monsanto, en concepto de regalías por la cesión del derecho de uso de ese evento. Se corresponde, a su vez, con el monto pagado de regalías por parte de las empresas semilleras del segmento industrial. Tomando como referencia el análisis y la información presentada en el **Cuadro 4.3**, el ingreso diferencial para el período analizado alcanzó los 37,5 millones de dólares.

Por su parte, el costo de innovación de este segmento alude a los gastos que la empresa proveedora del evento RR tuvo que realizar para desarrollar y poner en el mercado ese producto. Estos costos, a su vez, pueden clasificarse –según coincidieron varias fuentes de la industria en Argentina– en tres rubros distintos: los gastos de investigación y desarrollo; los relativos al cumplimiento de requisitos del proceso regulatorio para su aprobación comercial; y aquéllos necesarios para proteger la propiedad intelectual en los distintos países en que el evento va a ser comercializado.

El evento RR fue desarrollado en Estados Unidos, sede de la casa matriz de Monsanto, en el marco de un conjunto de acuerdos de colaboración con otras empresas privadas e instituciones públicas de investigación de ese país. En ese territorio se realizaron los gastos de investigación y desarrollo que, según fuentes de la industria consultadas en el trabajo de campo de esta investigación, oscilaron entre 10 y 15 millones de dólares. Costo que contempla los gastos del proceso de investigación y desarrollo (descubrimiento de genes, prueba de concepto, construcciones genéticas, sistemas modelos y ensayos, entre otros), más los gastos de la estructura organizativa, incluyendo los sueldos de los científicos y los gerentes.

Por su parte, un reciente trabajo de investigación publicado en la revista *Nature Biotechnology* estima los costos necesarios para atravesar el proceso regulatorio de un evento MG, en este caso un maíz Bt⁹⁵, y concluye que éstos oscilaron entre 7 y 15 millones de dólares (Kalaitzandonakes *et al*, 2007). Entre los componentes considerados en la estimación, alrededor del 60 por ciento del costo total tiene que ver con las actividades de producción de tejidos, evaluaciones de componentes, producción de proteínas y caracterización molecular; por su parte, los gastos en infraestructura y gestión de los procesos explican entre el 10 y el 20 por ciento del gasto total⁹⁶. Aunque el estudio toma como base los gastos regulatorios de Estados Unidos, además considera los gastos adicionales que las empresas del segmento tuvieron que incurrir para aprobar comercialmente el producto en los principales países del mundo en que está permitido el uso de cultivos transgénicos. De este modo, en Argentina para aprobar comercialmente el gen RR hubo que presentar los estudios ya hechos en Estados Unidos, más una serie de estudios complementarios a nivel local⁹⁷. Todos esos costos están incluidos en el estudio de Kalaitzandonakes *et al* (2007), con lo cual lo que hay en ese trabajo es una estimación del costo regulatorio a nivel global.

En tercer componente del costo de innovación del evento RR se refiere a los gastos de patentar (o aplicar un mecanismo de propiedad intelectual equivalente) el evento RR en los distintos países en los que se va a comercializar la nueva tecnología. De acuerdo con fuentes de la propia empresa⁹⁸, el gen RR fue (o está en vías de ser) patentado en varias decenas de países, proceso que requiere contar con una estructura jurídica en cada uno de ellos, para hacer frente a un largo proceso de seguimiento del trámite. De acuerdo con varias fuentes de la industria, el costo de gestión del trámite de patentamiento del gen en cada país supera, en la mayoría de los casos, los 100 mil dólares. Así, el costo total de patentar el gen en todos los países en que se comercializa el evento, oscilaría entre 2 y 4 millones de dólares.

De este modo, sumando los tres rubros considerados, el costo total a nivel global de la innovación ascendió a 26,7 millones de dólares⁹⁹ (**Cuadro 4.6**). Este costo global, a su vez, es un enorme costo fijo sobre el cual se apoya el proceso de innovación en todos los países en los que la empresa comercializa el evento. De este modo, y con el fin de encontrar un mecanismo que permita asignar algún porcentaje de ese costo fijo al caso argentino, se optó por tomar como variable de aproximación al porcentaje argentino del área mundial sembrada con soja RR acumulada entre el año 1996 (momento de su lanzamiento comercial) hasta el año 2006. En efecto, en los primeros diez años de la difusión la soja RR, se sembraron en Argentina 88,4 millones de hectáreas y en el

⁹⁵ De acuerdo con las mismas fuentes consultadas, no existe diferencia significativa entre este cálculo hecho para un maíz Bt y el correspondiente a otro evento, como el de la soja RR.

⁹⁶ Ver Cuadro 4.14 (en el Apéndice de este capítulo) con la desagregación completa de los costos regulatorios presentados en el trabajo de Kalaitzandonakes *et al* (2007).

⁹⁷ Estos costos adicionales a nivel local incluyen la presentación de la información ya generada en otros países, la respuesta a consultas de las autoridades locales y, lo más costoso, las pruebas locales: ensayos de campo, confinados y de bioseguridad.

⁹⁸ Entrevista con Dra. Clara Rubinstein, Gerente de Asuntos Científicos para América del Sur de Monsanto.

⁹⁹ Un trabajo reciente de CEPAL (2008) afirma que el costo total de desarrollar un transgénico oscila en torno a los 30 millones de dólares; aunque el trabajo no presenta ningún detalle de la estimación, al menos sirve para confirmar que la cifra estimada en el caso de la soja RR (26 millones de dólares) se ubica en un nivel comparable al mencionado en ese informe.

mundo 281,5 millones¹⁰⁰. Eso da una participación argentina sobre el total mundial para todo el período del 31,4%, porcentaje que tiende a disminuir a medida que ésta se difunde en nuevos países (**Cuadro 4.5**). Ese porcentaje es el coeficiente que se utilizará de referencia para asignar el costo global de la innovación al caso argentino. El concepto que está detrás de esta aproximación es que si Argentina fue el destinatario de casi un tercio de la difusión de la soja RR, entonces también “le corresponde” un porcentaje similar del costo global de esa difusión.

Cuadro 4.5. Área sembrada con soja RR en Argentina y en el mundo.

Años 1996/7 al 2005/06. En millones de hectáreas y porcentajes.

Campana	Área sembrada con soja RR en Argentina (millones de Ha.)	Área sembrada con soja RR en el mundo (millones de Ha.)	Porcentaje argentino del área mundial sembrado con soja RR
	(1)	(2)	(1) / (2)
96/97	0.4	0.5	74.0%
97/98	1.8	5.1	34.4%
98/99	4.8	14.5	33.1%
99/00	6.6	21.6	30.7%
00/01	9.0	25.8	34.9%
01/02	10.9	33.3	32.8%
02/03	12.4	36.5	34.1%
03/04	13.2	41.4	32.0%
04/05	14.1	48.4	29.0%
05/06	15.2	54.4	27.9%
Acumulado	88.4	281.5	31.4%

Fuente: Elaboración propia sobre datos de ISAAA y ArgenBio.

Al aplicar el coeficiente de asignación al costo global, surge que el costo por innovación del evento RR en Argentina ascendió a 8,4 millones de dólares acumulados entre las campañas 1996/7 y 2005/06. Y descontando el costo de innovación a los 37,5 millones de dólares que la empresa del segmento biotecnológico percibió en concepto de regalías, se concluye que la renta de innovación del segmento acumulada durante los años considerados en la medición fue de 29,1 millones de dólares (**Cuadro 4.6**).

¹⁰⁰ Fuentes: ISAAA y ArgenBio.

Cuadro 4.6. Soja RR. Estimación de la renta de innovación en el segmento biotecnológico.

Argentina. Años 1996/7 al 2005/06. En dólares corrientes.

Campaña	Ingreso diferencial por cobro de regalías (U\$S)	Costo I&D (en U\$S)	Costo Regulatorio (en U\$S)	Costo patentamiento (en U\$S)	Costo total de desarrollo del evento RR* (en U\$S)	Coefficiente de asignación al caso argentino del costo total del evento RR	Costo por innovación (en U\$S)	Renta de innovación del segmento biotecnológico (en U\$S)
96/97	0	-	-	-	-	-	-	-
97/98	2,317,920	-	-	-	-	-	-	-
98/99	10,157,400	-	-	-	-	-	-	-
99/00	8,107,440	-	-	-	-	-	-	-
00/01	7,276,500	-	-	-	-	-	-	-
01/02	3,920,709	-	-	-	-	-	-	-
02/03	3,217,291	-	-	-	-	-	-	-
03/04	2,564,966	-	-	-	-	-	-	-
04/05	0	-	-	-	-	-	-	-
05/06	0	-	-	-	-	-	-	-
	37,562,227	10,000,000 / 15,000,000	7,060,000 / 15,440,000	2,000,000 / 4,000,000	26,750,000	31.4%	8,399,500	29,162,727

* Para llegar a esa estimación total se tomo la media de las estimaciones parciales que se presentan bajo la forma de rango de datos (de mínimo y máximo).

Fuente: elaboración propia en base a Argenbio, Qaim-Traxler (2002), USDA (2006), Kalaitzandonakes et al (2007) y fuentes de la industria.

iv. Renta de innovación en la cadena de la soja RR

A modo de resumen, en el **Cuadro 4.7** se presentan los resultados de la estimación de la renta de innovación para la cadena completa, cuyo monto total fue de 2433 millones de dólares. Al considerar esa magnitud en función del área sembrada con soja RR (tomando en cuenta todos los años de la medición), se destaca que esa renta total equivale a 27,83 dólares por hectárea. De ese total, casi el 88% fue apropiado por el segmento agrícola, el 10,9 por el industrial y sólo el 1,2% por el biotecnológico.

Cuadro 4.7. Estimación de la renta de innovación en la cadena de la soja RR.

Argentina. Acumulado años 1996/7 y 2005/6. En dólares corrientes y porcentajes.

Segmento	Ingreso diferencial por innovación (en U\$S)	Costo diferencial por innovación (en U\$S)	Renta de innovación (en U\$S)	Renta de innovación (en %)	Renta de innovación (en U\$S / Ha)
Agrícola	2,443,050,070	304,856,266	2,138,193,804	87.9%	24,45
Industrial	304,856,266	38,362,227	266,494,040	10.9%	3,05
Biotecnológico	37,562,227	8,399,500	29,162,727	1.2%	0,33
Total			2,433,850,571	100	27,83

Fuente: elaboración propia.

4.2.2. El caso del maíz Bt

i. El segmento agrícola

La adopción de la tecnología Bt generó en el caso del maíz un aumento de productividad derivado de la prevención de las pérdidas en rendimiento que causa el posible ataque de una plaga, la *Diatraea saccharalis* (barrenador del tallo), en su estado larval. El nuevo gen provee al cultivo de maíz de resistencia a la plaga en cuestión y, por lo tanto, lo protege de las potenciales mermas de rendimiento (Trigo y Cap, 2006).

En este caso, el aumento de productividad está asociado a un mayor nivel de producción del que se obtendría si el maíz se hallase expuesto a los efectos negativos provocados por el ataque de la *Diatraea saccharalis*¹⁰¹. De este modo, para calcular el ingreso diferencial se requiere, en primer lugar, estimar el aumento logrado en el volumen de producción, y luego valorizarlo con el precio de la tonelada de maíz de cada año. Partiendo entonces de una estimación realizada por Brookes y Barfoot (2006) que ubica en un 9% el incremento en los rendimientos inducido por la incorporación de la tecnología Bt¹⁰², y tomando el precio de venta que percibe cada año el productor, se concluye que la adopción del maíz Bt generó en ocho años un ingreso diferencial por innovación de 263,2 millones de dólares (**Cuadro 4.8**). Aquí, nuevamente, el sendero seguido por ese ingreso diferencial fue ascendente, en consonancia con la extensión de la superficie de maíz Bt cosechada; la única excepción fue lo ocurrido durante el último año de la serie, donde la caída de la superficie cosechada y del precio del cultivo, así como del rendimiento promedio registrado en el país (variable sobre la que se aplica el diferencial de rendimiento al que da lugar la tecnología Bt) condujeron a la baja del monto anual.

A su vez, para el cálculo del costo de innovación asumido por el agricultor se siguen los mismos pasos que en el caso de la soja, con la diferencia de que aquí no es necesario considerar la incidencia de la semilla no fiscalizada, dado que su presencia en el mercado es marginal. Ello ayuda a explicar por qué el diferencial de precios con la semilla convencional no sufrió alteraciones significativas a lo largo del período, ubicándose en un valor promedio para todo el período de 22 dólares por hectárea (Brookes y Barfoot, 2006). Y que, contrariamente a lo observado en el caso de la soja, la evolución de los costos de innovación en que incurrió el productor agrícola fue similar al del ingreso diferencial, en tanto fue elevándose junto a la expansión de la superficie sembrada. De este modo, el costo diferencial por innovación acumulado durante el período de estudio, ascendió a 175,5 millones de dólares.

¹⁰¹ Por ello, la superficie a considerar para la cuantificación del aumento de productividad generado es la correspondiente a la cosecha, a diferencia del caso de la soja, en el que las ventajas económicas son percibidas en el momento de la siembra. Por el contrario, a la hora de medir los costos de la innovación se tendrá en cuenta la superficie sembrada, puesto que el pago de la semilla se efectúa en proporción al área sembrada.

¹⁰² Estimación del rendimiento que es coincidente con estudios similares (Trigo y Cap, 2006; Regúnaga et al, 2003).

Cuadro 4.8. Maíz Bt. Estimación de la renta de innovación en el segmento agrícola.
Argentina. Años 1998/9 al 2005/06. En dólares corrientes y hectáreas.

Campaña	Área cosechada con maíz Bt (miles de ha)	Producción adicional por incremento del rendimiento (ton/ha)	Precios FOB Neto* (US\$/Ton)	Ingreso diferencial por innovación (US\$)	Área sembrada con maíz Bt (miles ha)	Diferencial de precios entre la semilla de maíz Bt y la convencional (US\$/ha)	Costo de la innovación (US\$)	Renta de innovación del segmento agrícola (US\$)
98/99	10	0.483	66	320,882	13	22	286,000	34,882
99/00	162	0.487	61	4,855,508	192	22	4,224,000	631,508
00/01	467	0.484	54	12,207,062	580	22	12,760,000	-552,938
01/02	664	0.534	62	21,838,656	840	22	18,480,000	3,358,656
02/03	843	0.564	85	40,659,669	1120	22	24,640,000	16,019,669
03/04	1,252	0.549	82	56,517,211	1600	22	35,200,000	21,317,211
04/05	1,642	0.629	69	70,871,107	2008	22	44,176,000	26,695,107
05/06	1,246	0.508	88	55,990,373	1625	22	35,750,000	20,240,373
Ingreso diferencial por innovación acumulado (US\$)				263,260,468	Costo acumulado de la Innovación		175,516,000	87,744,468

* Precio FOB Neto = Precio FOB puertos argentinos – Gastos de comercialización¹⁰³.

Fuente: Área cosechada, elaboración propia en base a ArgenBio y SAGPyA; Producción adicional, elaboración propia en base a SAGPyA y Brookes y Barfoot (2006). Precios, elaboración propia en base a SAGPyA y Márgenes Agropecuarios; Área Sembrada, ArgenBio; Diferencial de Precio, Brookes y Barfoot (2006); Ingreso diferencial, costo y renta de innovación, elaboración propia en base a las fuentes mencionadas.

En consecuencia, al contraponer el ingreso diferencial con el costo de la innovación, surge que la renta de innovación del segmento agrícola asociada a la adopción del maíz Bt acumulada entre las campañas 1989/99 y 2005/06 fue de 87, 7 millones de dólares. Al igual que en el caso de la soja, su sendero de evolución fue ininterrumpidamente ascendente, con la única excepción, ya explicada, de la campaña 05/06.

ii. El segmento industrial

Al igual que en el caso de la soja RR, el ingreso diferencial del segmento industrial es el equivalente al costo de innovación del segmento agrícola, pero vista desde el punto de vista del oferente de la semilla. En efecto, las empresas del segmento industrial pudieron cobrar por la semilla de maíz Bt un precio superior al convencional de unos 22 dólares por hectárea. Considerando el área sembrada con la nueva semilla MG, el ingreso diferencial a nivel agregado del segmento ascendió a 175,5 millones de dólares acumulados en los años considerados en la estimación.

Por su parte, el costo diferencial por innovación se descompone entre el pago de regalías que las empresas semilleras realizan con las proveedoras de eventos (que, a su vez, conforman el segmento biotecnológico), y el costo que implica introducir el gen de interés en el híbrido de maíz de máxima adaptación a las condiciones de clima y suelo de la agricultura argentina.

Por el lado de las regalías, y considerando fuentes periodísticas y la consulta a informantes clave de la industria, se estimó que el monto promedio pagado en concepto de regalías fue de unos 20 dólares por bolsa vendida, unidad que contiene la cantidad de

¹⁰³ Se toman los precios FOB de puertos argentinos a los que se deducen los costos de comercialización, de modo tal de aproximarse al precio de venta del maíz Bt que percibe el productor agrícola. La serie de precios FOB Neto se presenta en el Apéndice de este capítulo (Cuadro 4.15).

semillas necesaria para sembrar una hectárea. Por lo tanto, multiplicando ese monto (20 U\$S/Ha.) por el área sembrada con maíz Bt, se llega al monto agregado pagado en concepto de regalías que, considerando todos los años de la medición, alcanzó los 125, 7 millones de dólares (**Cuadro 4.9**).

Cuadro 4.9. Estimación del monto pagado de regalías por el uso del evento Bt.
Argentina. Años 1998/9 al 2005/06. En dólares corrientes.

Campaña	Área sembrada maíz Bt (ha)	Monto de regalía pagada por hectárea (U\$S/ha)	Monto agregado de regalías pagadas (U\$S)
98/99	9,996	20	199,926
99/00	162,390	20	3,247,807
00/01	467,300	20	9,346,010
01/02	663,987	20	13,279,747
02/03	843,477	20	16,869,549
03/04	1,252,096	20	25,041,917
04/05	1,642,011	20	32,840,230
05/06	1,246,425	20	24,928,504
Monto acumulado de regalías pagadas por el segmento industrial			125,753,689

Fuente: elaboración propia en base a Argenbio, Clarín (22-04-2006) y fuentes de la industria.

En relación al costo tecnológico de introducir el gen de interés, el llamado “costo de introgresión”, se consideró –al igual que en la estimación de la soja RR– un valor de 100 mil dólares por cada empresa que introduce el gen en sus híbridos mejorados¹⁰⁴. Sin embargo, a diferencia del caso de la soja, existen cuatro eventos Bt diferentes provistos por tres empresas distintas: el *MON 810*, de Monsanto; los eventos *Bt 11* y *176*, ambos de Syngenta; y el *TC 1507* de Dow/Pioneer. Considerando que un total de 18 empresas desarrollaron híbridos propios con alguna de las cuatro variantes del gen Bt, el costo total de introgresión para el segmento industrial ascendió a 1,8 millones de dólares.

Sumando el costo de introgresión al monto agregado pagado en concepto de regalías, se llega a que el costo diferencial por innovación del segmento industrial acumulado en los años considerados en la medición fue de 127, 5 millones de dólares. Finalmente, deduciendo el costo de innovación del ingreso diferencial, se llega al monto total de la renta innovativa del segmento industrial: 47, 9 millones de dólares (**Cuadro 4.10**).

¹⁰⁴ No todas las empresas del segmento industrial que venden semillas de maíz Bt desarrollan sus propios híbridos: algunas licencian híbridos desarrollados por terceros que ya tenían introducido el gen Bt.

Cuadro 4.10. Maíz Bt. Estimación de la renta de innovación en el segmento industrial. Argentina. Años 1998/9 al 2005/06. En dólares corrientes.

Campana	Ingreso diferencial por innovación (US\$)	Costo por el pago de regalías (US\$)	Costo de Introgresión (US\$)	Costo diferencial por innovación (US\$)	Renta de innovación del segmento industrial (US\$)
98/99	286,000	199,926	-	-	-
99/00	4,224,000	3,247,807	-	-	-
00/01	12,760,000	9,346,010	-	-	-
01/02	18,480,000	13,279,747	-	-	-
02/03	24,640,000	16,869,549	-	-	-
03/04	35,200,000	25,041,917	-	-	-
04/05	44,176,000	32,840,230	-	-	-
05/06	35,750,000	24,928,504	-	-	-
Acumulado	175,516,000	125,753,689	1,800,000	127,553,689	47,962,311

Fuente: elaboración propia en base a Argenbio, SAGPyA y Brookes y Barfoot (2006), Clarín (22-04-2006) y fuentes de la industria.

iii. El segmento biotecnológico

A diferencia del caso del evento transgénico de la soja RR, cuya provisión estuvo monopolizada por una sola empresa, en el caso del maíz Bt se presentaron al mercado cuatro eventos distintos de tres empresas diferentes (2 de Syngenta, 1 de Monsanto y 1 de Dow/Pioneer)¹⁰⁵.

El ingreso diferencial agregado del segmento se compone del cobro de regalías por la cesión de los derechos de uso de alguna de las cuatro variantes del gen Bt. Monto que es la contrapartida percibida por las empresas del segmento biotecnológico del pago realizado por el segmento industrial y que en los ocho años considerados en la medición, desde el lanzamiento en el año 1998 hasta el año 2006, alcanzó los 125,7 millones de dólares (**Cuadro 4.9**).

Desde el punto de vista del costo de la innovación el análisis es muy similar al caso de la soja RR. El costo global se compone de los gastos en investigación y desarrollo, regulación y patentamiento. La diferencia es que a cada uno de estos componentes hay que multiplicarlos por cuatro ya que, según confirmaron fuentes de la industria, desarrollar dos eventos con el mismo rasgo introducido no implica una reducción significativa del costo individual de cada uno.

De esta manera, la estimación del costo global de los eventos Bt, siguiendo la misma secuencia de estimación que en el caso de la soja RR, arroja como resultado un nivel de 107 millones de dólares (**Cuadro 4.12**), que surgen de multiplicar por cuatro (considerando la cantidad de eventos Bt en el mercado) la suma de los costos de investigación y desarrollo (estimado entre 10 y 15 millones de dólares), el de regulación

¹⁰⁵ Un mismo gen puede dar lugar a distintos eventos transgénicos. En efecto, a través de la ingeniería genética es posible transferir genes, pero no controlar el lugar del genoma en que éste se ubica. El lugar del gen en el genoma no modifica la proteína que codifica el gen, pero sí su expresión (por ejemplo, su cantidad). Dado que un evento es un gen introducido (a través de una construcción genética) en el genoma de una planta, una misma construcción genética puede dar lugar a distintos eventos (Fuente: comunicación personal, Dra. Gabriela Levitus, Directora Ejecutiva de ArgenBio).

(estimado entre 7 y 15,4 millones de dólares) y el de patentamiento (estimado entre 2 y 4 millones de dólares)¹⁰⁶.

Una vez establecido el monto global del costo de innovación es preciso asignar el porcentaje correspondiente al caso argentino. Siguiendo el mismo procedimiento que el empleado en el caso de la soja RR, se verifica que la participación argentina en el área mundial sembrada con maíz Bt acumulado en el período bajo análisis fue del 11,5 por ciento (**Cuadro 4.11**). Aplicando ese coeficiente al costo global de innovación se puede concluir que, como estimación aproximada, el costo diferencial por innovación en Argentina del maíz Bt fue de 12,3 millones de dólares (**Cuadro 4.12**).

Cuadro 4.11. Área sembrada con maíz Bt en Argentina y en el mundo.

Años 1998/9 al 2005/06. En millones de hectáreas y porcentajes.

Campaña	Área sembrada con maíz Bt en Argentina (millones de Ha.) (1)	Área sembrada con maíz Bt en el mundo (millones de Ha.) (2)	Porcentaje argentino del área mundial sembrado con maíz Bt (1) / (2)
96/97	0.00	0.30	0.0%
97/98	0.00	3.00	0.0%
98/99	0.01	6.70	0.2%
99/00	0.19	7.50	2.6%
00/01	0.58	6.80	8.5%
01/02	0.84	5.90	14.2%
02/03	1.12	7.70	14.5%
03/04	1.60	9.10	17.6%
04/05	2.01	11.20	17.9%
05/06	1.63	11.30	14.4%
Acumulado	7.98	69.50	11.5%

Fuente: Elaboración propia sobre datos de ISAAA y Argenbio.

Finalmente, la diferencia entre el ingreso y el costo por innovación acumulados entre las campañas 1998/9 y 2005/6 arroja como resultado una renta de innovación del segmento biotecnológico de 113,4 millones de dólares (**Cuadro 4.12**).

¹⁰⁶ En los tres casos la fuente de información es la misma que en la del segmento biotecnológico de la soja RR.

Cuadro 11. Maíz Bt. Estimación de la renta de innovación en el segmento biotecnológico.

Argentina. Años 1998/9 al 2005/06. En dólares corrientes.

Campaña	Ingreso diferencial por cobro de regalías (US\$)	Costo I&D (en US\$)	Costo Regulatorio (en US\$)	Costo patentamiento (en US\$)	Costo total de desarrollo del evento Bt*	Asignación caso argentino del costo total del evento Bt	Costo adicional por innovación (en US\$)	Renta de innovación del segmento biotecnológico (en US\$)
98/99	199,926	-	-	-	-	-	-	-
99/00	3,247,807	-	-	-	-	-	-	-
00/01	9,346,010	-	-	-	-	-	-	-
01/02	13,279,747	-	-	-	-	-	-	-
02/03	16,869,549	-	-	-	-	-	-	-
03/04	25,041,917	-	-	-	-	-	-	-
04/05	32,840,230	-	-	-	-	-	-	-
05/06	24,928,504	-	-	-	-	-	-	-
	125,753,689	4 x (10,000,000 / 15,000,000)	4 x (7,060,000 / 15,440,000)	4 x (2,000,000 / 4,000,000)	107,000,000	11.5%	12,305,000	113,448,689

* Para llegar a esa estimación total se tomo la media de las estimaciones parciales que se presentan bajo la forma de rango de datos (de mínimo y máximo).

Fuente: elaboración propia en base a Argenbio, ISAAA, Kalaitzandonakes et al (2007) y fuentes de la industria.

iv. Renta de innovación en la cadena del maíz Bt

A modo de resumen, en el **Cuadro 4.13** se presentan los resultados de la estimación de la renta de innovación para la cadena completa, cuyo monto total fue de 249,1 millones de dólares. Al considerar esa magnitud en función del área sembrada con soja RR (tomando en cuenta todos los años de la medición), se destaca que esa renta total equivale a 39.64 dólares por hectárea. De ese total, el 35,2% fue apropiado por el segmento agrícola, el 19,2% por el industrial y el 45,42% por el biotecnológico.

Cuadro 4.13. Estimación de la renta de innovación en la cadena del maíz Bt.

Argentina. Acumulado años 1998/9 y 2005/6. En dólares corrientes y porcentajes.

Segmento	Ingreso diferencial por innovación (en US\$)	Costo diferencial por innovación (en US\$)	Renta de innovación (en US\$)	Renta de innovación (en %)	Renta de innovación (en US\$ / Ha)
Agrícola	263,260,468	175,516,000	87,744,468	35.2%	13,96
Industrial	175,516,000	127,553,689	47,962,311	19.2%	7,63
Biotecnológico	125,753,689	12,305,000	113,448,689	45.5%	18,05
Total			249,155,468	100%	39,64

Fuente: elaboración propia.

Conclusión y síntesis

El desarrollo de una metodología de estimación permitió calcular la magnitud de la renta de innovación en los dos casos considerados en esta investigación. En relación a la

soja RR, el ingreso diferencial de la innovación estuvo asociado a una reducción de los costos de producción que osciló, según el año considerado, entre los 24 y los 30 dólares por hectárea. En el período comprendido en la investigación (1996-2006) el área sembrada con soja RR fue creciendo vertiginosamente hasta superar, en el último año considerado en el estudio, las 15 millones de hectáreas. De este modo, el ingreso diferencial acumulado en 10 años alcanzó los 2.443 millones de dólares. Considerando que el costo total de la innovación ascendió a 9,2 millones de dólares, la renta total de la cadena de la soja RR acumulada entre los años 1996 y 2006 fue de 2.433,8 millones de dólares.

Por su parte, en el caso del maíz Bt, la adopción de la nueva tecnología indujo un incremento estimado de los rendimientos de producción del 9 por ciento. Ese plus de producción multiplicado por el área cosechada con ese cultivo transgénico y valuada según los precios corrientes de cada año, redundó en un ingreso diferencial por innovación acumulado entre 1998 y 2006 de 263,2 millones de dólares. A su vez, el costo agregado de la innovación alcanzó los 14,1 millones de dólares. De este modo, la renta de innovación total de la cadena del maíz Bt acumulada en los ocho años de la medición fue de 249,1 millones de dólares

La primera conclusión que se deriva del análisis es que la magnitud absoluta de la renta de innovación por la adopción de semillas transgénicas fue considerablemente mayor en el caso de la soja RR (2.433,8 millones de dólares) que en el del maíz Bt (249,1 millones de dólares). En segundo lugar, al considerar esa magnitud en términos relativos (tomando en cuenta la relación entre el tamaño absoluto de la renta y el área sembrada con las nuevas semillas), el resultado arroja una conclusión diferente: mientras en el caso de la soja RR la renta de innovación promedio a lo largo del período analizado fue de 27,83 dólares por hectárea, en el caso del maíz Bt esa misma magnitud fue significativamente superior: 39,64 dólares por hectárea.

Una vez identificada la magnitud de la renta de innovación, el paso siguiente es considerar el reparto interno entre los distintos segmentos de cada cadena. Al comparar las cadenas de la soja RR y el maíz Bt, no se verifica un patrón homogéneo de distribución interna de la renta de innovación. En el primer caso, la mayor porción de la renta (88%) quedó en manos del segmento agrícola, relegando al segmento industrial (11%) y al biotecnológico (que apropió solo el 1% de la renta total). Distinto fue el caso del maíz, en el que el reparto resultó más equilibrado entre los distintos segmentos. En efecto, el segmento biotecnológico fue el que logró apropiarse el mayor porcentaje de renta innovativa (46%), seguido por el agrícola (35%) y el industrial (19%). El punto central a considerar es que mientras en el caso de la soja RR fue el consumidor final del producto (los agricultores argentinos) quienes se apropiaron de la porción más significativa de la renta de innovación, en el caso del maíz Bt fueron los agentes globales que componen el segmento biotecnológico quienes lograron quedarse con la porción mayor de la renta.

¿Cuáles fueron las causas que explican este comportamiento diferencial de la renta de innovación entre las dos cadenas analizadas en esta investigación? ¿Cómo fue posible que Monsanto, la firma líder a nivel global de la biotecnología agrícola, propietaria de la innovación de mayor difusión a nivel global en esta materia (la soja RR), sólo se haya apropiado del 1% de la renta de innovación creada por su adopción en Argentina? ¿Por qué, en cambio, en el caso del maíz Bt, fueron las firmas globales del segmento

biotecnológico, las que lograron apropiarse la porción de renta más significativa? En el capítulo siguiente se presenta una explicación de estos hechos basada en el concepto de “Régimen de apropiación”.

Apéndice del capítulo 4.

Cuadro 4.14. Costo regulatorio para el maíz Bt.

Año 2007. En dólares corrientes.

Cost categories	Range of costs incurred (US\$)
Preparation for hand-off of events into regulatory	20,000–50,000
Molecular characterization	300,000–1,200,000
Compositional assessment	750,000–1,500,000
Animal performance and safety studies	300,000–845,000
Protein production and characterization	162,000–1,725,000
Protein safety assessment	195,000–853,000
Nontarget organism studies	100,000–600,000
Agronomic and phenotypic assessments	130,000–460,000
Production of tissues	680,000–2,200,000
ELISA development, validation and expression analysis	415,000–610,000
EPA expenses for PIPs (e.g., EUPs, tolerances)	150,000–715,000
Environmental fate studies	32,000–800,000
EU import (detection methods, fees)	230,000–405,000
Canada costs	40,000–195,000
Stewardship	250,000–1,000,000
Toxicology (90-day rat)—when done	250,000–300,000
Facility & management overhead costs	600,000–4,500,000
Total	7,060,000–15,440,000

ELISA, enzyme-linked immunosorbent assay; EPA, US Environmental Protection Agency (Washington, DC); EUP, experimental use permit; PIP, plant-incorporated protectant.

Fuente: Kalaitzandonakes et al (2007)

Cuadro 4.15. Precio Maíz FOB Neto

Argentina. Campañas 1998/9 al 2005/6. En dólares corrientes por tonelada.

Campaña	Precio FOB (1)	Fletes	Impuestos-Sellado	Paritaria	Secado	Comisión Acopio	Gastos de comercialización (2)	Precio FOB Neto (3)
98/99	94	18	0	3	4	3	28	66
99/00	89	18	0	3	4	3	28	61
00/01	82	18	0	3	5	2	28	54
01/02	90	18	0	3	5	3	28	62
02/03	101	9	1	1	3	2	16	85
03/04	101	12	1	1	3	2	19	82
04/05	88	12	1	2	3	2	19	69
05/06	110	14	1	2	3	2	22	88

Fuente: Elaboración propia en base a datos de SAGPYA y Revista Márgenes Agropecuarios (varios números).

CAPITULO 5.

El régimen de apropiación de la renta innovativa

Introducción

A lo largo de este capítulo se presenta el análisis de las condiciones de apropiación de la renta de innovación que surge de la adopción de semillas MG en Argentina. El objetivo es establecer las causas que explican el grado de correspondencia entre la actividad innovativa que se desarrolla en un determinado segmento de una cadena y el nivel de apropiación de la renta que se deriva de esa innovación. Con ese fin se explora el régimen de apropiación de las cadenas de la soja RR y el maíz Bt, categoría que sistematiza las relaciones entre las variables que afectan el reparto de la renta de innovación al interior de una cadena global de producción.

El capítulo se organiza de la siguiente manera. En primer lugar, se presentan algunos fundamentos metodológicos necesarios para caracterizar el concepto de régimen de apropiación. Una vez identificadas las dimensiones relevantes del análisis, se procede al estudio de las condiciones técnicas, legales y de comando que dan forma al régimen de apropiación en las cadenas consideradas en el estudio. Finalmente, y a modo de síntesis, se presenta el análisis conjunto de todas las dimensiones que conforman el régimen de apropiación de la renta innovativa.

5.1. Caracterización del régimen de apropiación de la renta innovativa

El abordaje de las condiciones de apropiación de la renta innovativa que surge de la adopción de las semillas transgénicas, requiere una serie de precisiones metodológicas que permitan operacionalizar los conceptos desarrollados en el marco teórico. Lo que se precisa en esta instancia de la investigación es el trazado de un puente metodológico entre la teoría de la renta innovativa y las condiciones de apropiación específicas del caso de estudio.

El concepto de “régimen de apropiación” que se desarrolla en esta sección tiene esa finalidad: dotar de consistencia teórica al abordaje empírico y, de este modo, ir aproximándose al fenómeno de cómo se articulan los factores tecnológicos, organizativos e institucionales en la determinación de las condiciones de apropiación de la renta innovativa que surge de la adopción de la tecnología MG.

El concepto de régimen de apropiación

David Teece, en su ya clásico trabajo “*Profiting from Innovation*” (1986, *Research Policy*), desarrolla el concepto de Régimen de Protección de la Propiedad Intelectual, que se refiere a “*los factores del entorno, sin contar las estructuras de la firma y el mercado, que influyen sobre la capacidad de un innovador para apropiarse de los beneficios generados por la innovación*”. Y luego agrega: “*las dimensiones más importantes de un régimen de tales características son la naturaleza de la tecnología y la eficacia de los mecanismos legales*”.

Los mecanismos legales que menciona Teece son las patentes, los derechos de autor y los secretos del negocio, los cuales –afirma– suelen resultar poco efectivos para proteger las innovaciones de proceso. En cambio, la naturaleza de la tecnología hace referencia al grado de dificultad técnica que existe para imitar un conocimiento (en el cual, la distinción entre tácito y codificado resulta central). De este modo, este autor plantea que, a partir de la definición de estas variables, es posible delinear (aunque sea a *grosso modo*) una dicotomía entre entornos en los que el **régimen de protección de la propiedad intelectual es estricto** (“*la tecnología es relativamente fácil de proteger*”) o **débil** (“*la tecnología es relativamente difícil de proteger*”).

El análisis de Teece se complementa con dos aportes importantes: i) la idea de que tales entornos cambian a medida que se modifica el “*paradigma del diseño dominante*”¹⁰⁷; ii) el concepto de “*activos complementarios*” como base de la respuesta estratégica que una firma puede adoptar para proteger la propiedad intelectual ante entornos caracterizados por un régimen de protección débil. La base de la argumentación es que si una firma no puede proteger su innovación por medios técnicos o legales, puede desarrollar una serie de activos complementarios (tales como marketing, manufactura, distribución o servicio post-venta) que a menudo adquieren un carácter especializado y cuyo control (por ejemplo, vía sub-contratación o integración vertical) puede actuar como medio de protección de la innovación¹⁰⁸.

De este modo, el trabajo de Teece es una muy buena base para plantear las dimensiones centrales que caracterizan lo que en esta investigación se denomina “régimen de apropiación de la renta innovativa” (en adelante y para simplificar, “régimen de apropiación”). Sin embargo, existen tres motivos fuertes que llevan a re-examinar el concepto tal cual lo desarrolló Teece (1986).

El primero, y tal como lo expresa Pisano (2006), en la visión de Teece el régimen de apropiación tiene una naturaleza exógena: la firma reacciona estratégicamente frente a un entorno de apropiación *dado*, no sujeto a transformaciones como resultado de la acción de los agentes. Considerar la interacción entre la acción de los agentes de una cadena y las condiciones de apropiación abre nuevas perspectivas para el análisis. Sobre todo a partir de algunas transformaciones históricas que tienden a potenciar la naturaleza y el alcance de esa interacción: por un lado, el desarrollo de nuevas tecnologías (como la informática, la biotecnología o nanotecnología, entre otras), que

¹⁰⁷ Desde el punto de vista de las condiciones de apropiación, el elemento fundamental a considerar es que a medida que un “diseño dominante” (en el sentido de Abernathy y Utterback, 1978) se impone en una industria, la competencia deja de producirse a través del diseño y pasa a darse mediante los precios.

¹⁰⁸ En cambio, sostiene Teece (1986), “*los imitadores pueden a menudo superar el desempeño de los innovadores, si están mejor posicionados con respecto a los activos complementarios críticos*”.

abre un enorme potencial de transformación científico y tecnológico sobre el cual construir nuevos mecanismos técnicos de apropiación; por otro, la estructuración global de la producción genera una presión sobre el marco legal que regula las condiciones de apropiación, en el sentido de adecuar las condiciones nacionales a las globales; este proceso de reestructuración institucional (que es muy heterogéneo entre distintos países) está impulsado fundamentalmente por organismos multinacionales (OMC, Banco Mundial, OMPI, etc.) pero también por la acción directa de una firma líder sobre el sistema político local que sirve de base para el ordenamiento jurídico/administrativo en un determinado territorio.

En segundo lugar, el esquema de Teece tiende a centrarse en un conjunto de bienes de tipo industrial/manufacturero, cuyas características técnicas hacen que el problema de apropiación se exprese –sobre todo– como una amenaza de imitación de la innovación por parte de los competidores (por ejemplo, a través de ingeniería reversa o copia de un diseño). El enfoque concentra su atención en los problemas de apropiación de naturaleza horizontal (entre agentes de una misma industria o sector) y deja en un segundo plano los que asumen un carácter vertical, que se dan en el marco de la relación proveedor/usuario y que surgen cuando una innovación se inscribe en un soporte material que permite su reproducción sin el dominio del saber productivo que la construyó. Forma de inapropiabilidad que adquiere una singular relevancia histórica a partir del desarrollo de técnicas de reproducción de la información asociadas con la irrupción de las TICs y, en particular, del formato digital como nuevo soporte dominante en el que se almacena y circula el conocimiento codificado;

En tercer lugar, al considerar tanto la acción de los agentes sobre su propio entorno de apropiación como la nueva centralidad histórica que asume el problema de apropiación de tipo vertical, aparece una tercera dimensión en el análisis no considerada por Teece: la acción de comando que asume una firma líder en el establecimiento de reglas de apropiación desarrolladas al interior de estructuras de gobierno de carácter privado. Esto implica que, aunque no existan condiciones legales o técnicas, una empresa puede imponer reglas de apropiación ejerciendo el comando de la cadena.

A partir de estas observaciones, el concepto de régimen de apropiación puede orientarse en la siguiente dirección: i) endogeneizando los cambios del entorno a partir de la acción deliberada de los agentes, ya sea por su influencia en el marco legal que rige un determinado territorio o sobre la naturaleza técnica de un producto; ii) incorporando la naturaleza del soporte en que circula el conocimiento y las tecnologías de reproducción como dimensión relevante del análisis, que permite incluir la inapropiabilidad de tipo vertical; iii) agregando una nueva dimensión en el análisis: el comando de una firma líder sobre su cadena productiva, cuya acción permite el establecimiento “*de facto*” de reglas de apropiación al interior de estructuras de gobierno de carácter privado.

En síntesis: la categoría “régimen de apropiación” que se utilizará a lo largo de esta sección puede definirse –tomando como base el análisis de Teece, pero incorporando las modificaciones planteadas– como *el conjunto de las condiciones técnicas, legales y de comando que regulan la relación entre innovación y apropiación de las rentas que surgen de la explotación comercial de un nuevo saber productivo*. En tanto esta categoría se aplica a un análisis de cadena, se privilegian los aspectos de tipo vertical de la apropiación.

Las dimensiones del régimen de apropiación

Existen, en consecuencia, tres dimensiones relevantes del régimen de apropiación:

- i) Técnica: se refiere, por un lado, al grado de dificultad técnica que existe para que un competidor pueda imitar una innovación, cuestión que alude al grado de complejidad del conocimiento involucrado pero también a las capacidades productivas del potencial imitador; por otro lado, tiene que ver con el tipo de soporte material en que se apoya el nuevo conocimiento¹⁰⁹, si su naturaleza permite, o no, reproducir un nuevo conocimiento sin tener que acceder al saber productivo que lo hizo posible; de este modo, la inapropiabilidad técnica puede ser fuerte o débil, pero también horizontal o vertical;
- ii) Legal: se refiere a la eficacia de los mecanismos legales de protección de la propiedad intelectual, cuyo resultado depende no sólo del grado de endurecimiento de las leyes, sino también del contenido histórico/cultural de la práctica social que se pretende regular y del grado de efectividad de las instituciones encargadas de su cumplimiento y control (nivel de *enforcement*);
- iii) Comando: se trata de la capacidad que la firma líder de una cadena tiene para establecer reglas de apropiación de carácter monopólico, a partir del ejercicio de una autoridad que no emana de las leyes, sino de una capacidad técnica, organizacional o institucional. Autoridad que surge directamente del control sobre el acceso a los recursos estratégicos de una actividad productiva y, por lo tanto, del poder de exclusión sobre los participantes de la cadena que no cumplen con las reglas que la firma líder establece.

Un régimen de apropiación será estricto si en alguna de las tres dimensiones consideradas existe algún mecanismo que permita al innovador controlar la explotación comercial de la innovación y, así, evitar que la competencia erosione la renta innovativa; en cambio, éste será débil si en ninguno de los tres niveles se puede evitar su libre difusión¹¹⁰.

El análisis del régimen de apropiación admite, en primera instancia, una lectura secuencial: dado que en algunos productos la protección técnica es débil, entonces existen mecanismos legales orientados a alinear la actividad innovativa con su apropiación; pero si ese mecanismo legal fracasa, entonces la empresa líder de una cadena puede recurrir al ejercicio de comando para establecer una norma de orden privado.

Pero el análisis también puede hacerse de manera dinámica, contemplando distintas formas de interacción entre los mecanismos de apropiación, ya que estas dimensiones no son independientes. Por ejemplo: una nueva tecnología puede volver obsoleto un

¹⁰⁹ Para una clasificación del conocimiento según el soporte en que se apoya, ver Zuckerfeld (2007).

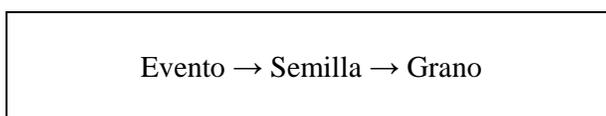
¹¹⁰ En algunos casos, la difusión libre puede ser una estrategia para ejercer el control económico a partir del establecimiento de un nuevo estándar sobre el cual construir rentas económicas a futuro. Como plantea Rullani (2000), en esos casos se puede distinguir la difusión de la socialización del conocimiento.

mecanismo legal de protección; el ejercicio de comando puede inducir un cambio en las condiciones legales de protección, etc.

De este modo, la definición del grado de apropiabilidad que tiene un determinado régimen está enteramente ligada a la eficacia que tengan, en cada caso, los distintos mecanismos de apropiación presentes en las tres dimensiones planteadas. A continuación se presenta un análisis del régimen de apropiación para el caso de estudio de esta investigación, aplicando los criterios definidos en esta sección

5.2. Condiciones técnicas de apropiación

El punto de partida para el análisis del régimen de apropiación es identificar y caracterizar la naturaleza técnica de los productos y procesos involucrados en la adopción de semillas MG en las cadenas del maíz y la soja. Se trata, como se explicitó previamente, de un análisis segmentado a partir de la identificación de los tres artefactos técnicos que sirven como punto de referencia para diferenciar las etapas de una cadena semillera que adopta la tecnología MG:



Estos tres artefactos poseen, desde el punto de vista técnico, una propiedad común: son productos del reino vegetal, cuya reproducción se da a través de un proceso biológico (en el que crecientemente interviene el hombre a partir del desarrollo de técnicas biológicas). Se trata, por lo tanto, de productos de naturaleza viva (o fragmentos de ella¹¹¹) que actúan como sistemas biológicos.

Desde el punto de vista de las condiciones de apropiación, el hecho fundamental es que –a diferencia de los productos propiamente industriales– no es posible imitar el producto innovador a partir del procedimiento típico de la era fordista: descomposición del producto en partes, estudio de cada componente y rearmado. En los casos de productos biológicos no es posible hacer ingeniería reversa. Sí, en cambio, circulan entre los competidores, algunos de los conocimientos fundamentales para el desarrollo de nuevos productos. La vía de fuga de la innovación hacia la competencia tiene que ver más con la circulación de técnicas biotecnológicas (a través de publicaciones científicas, movilidad de los trabajadores de la industria, etc.) que con el aprendizaje desde el producto mismo. Este hecho es el que explica el creciente grado de patentamiento de técnicas de biotecnología moderna o el carácter crucial que asume el secreto industrial o el control de la rotación inter-empresarial de personal calificado para este tipo de actividades.

El hecho central es que la innovación de un producto biotecnológico goza de una considerable (aunque no plena) autoprotección de carácter técnico que limita las opciones de imitación por parte de terceros. Sin embargo, la propia naturaleza del

¹¹¹ Para el sistema legal argentino, la unidad mínima de materia viva es la célula. Las unidades sub-celulares, como los genes, son fragmentos que no tiene autonomía propia sino es el marco de un sistema celular.

soporte biológico abre nuevas fuentes de inapropiabilidad que no estaban presentes en los típicos productos industriales de la etapa fordista. Se trata de una inapropiabilidad de producto. Y se relaciona con el hecho de que la materia viva está sujeta a leyes de herencia y, por lo tanto, una vez que una mejora genética se introduce en una variedad, ésta se reproduce de una manera natural. **La innovación genética es una mutación de un sistema que se reproduce biológicamente.** Esto hace que la mejora genética pueda reproducirse sin tener el domino del proceso de producción de esa mejora. Alcanza con saber sembrar y cosechar una semilla. Existe cierta semejanza con lo que ocurre en el formato digital: una vez puesto un nuevo conocimiento (un algoritmo, una canción, un texto, etc.) en un formato digital –y con el auxilio de hardware aplicado a esa función–, éste puede reproducirse sin saber nada de matemática, música o literatura.

Este elemento técnico es el que resulta decisivo para el análisis del régimen de apropiación. El problema básico de la innovación en biotecnología agrícola es que, si no existe algún mecanismo de orden legal o de comando que lo impida, una vez que un usuario o competidor accede al producto innovador, entonces puede reproducirlo libremente y a un costo muy bajo: el de la reproducción agrícola. De este modo, **las semillas están sujetas a un grado relativamente bajo de inapropiabilidad de proceso pero muy alto de la de producto, en el que la relación proveedor-usuario resulta decisiva.**

Una vez definida la característica general, es preciso avanzar en las particularidades de cada uno de los procesos y productos que componen la cadena semillera. En el **Cuadro 5.1** se presenta un esquema en el que se define el grado de inapropiabilidad de producto y proceso para cada artefacto de transacción de la cadena, considerando las particularidades de la soja y el maíz como soportes de la innovación.

Para cada uno de los objetos (evento, semilla o grano) se define un grado de inapropiabilidad técnica, que se clasifica como alto (+++), medio (++) o bajo (+), según el grado de dificultad que tiene para el innovador controlar por medios técnicos la renta de innovación.

Cuadro 5.1. Grado de inapropiabilidad técnica de producto y de proceso para los distintos segmentos de las cadenas del maíz Bt y la soja RR.

Objeto de transacción	Producto		Proceso	
	Maíz Bt	Soja RR	Maíz Bt	Soja RR
Evento	+++	+++	+	+
Semilla	+++	+	++	++
Grano	–	–	+++	+++

Grado de inapropiabilidad: alto (+++), medio (++) o bajo (+).

(–) no aplica al análisis

Fuente: elaboración propia.

Para el caso de los eventos, no existe ninguna diferencia significativa entre el maíz y la soja. En ambos casos, la inapropiabilidad de proceso es muy baja, no sólo por la imposibilidad de hacer ingeniería reversa, sino sobre todo por la enorme complejidad técnica asociada al dominio de las más modernas técnicas de biología molecular, bioinformática, genómica, etc. En cambio, la inapropiabilidad de producto es muy alta: es suficiente con reproducir el soporte vegetal en el que el evento circula una vez que sale al mercado. De este modo, un proveedor de eventos encuentra que cualquier empresa

semillera que domine los conocimientos básicos de cruzamiento vegetal puede apropiarse su innovación sin ninguna restricción técnica adicional.

En relación a la semilla, sí existe una diferencia sustancial de producto entre soja y maíz. En el caso del maíz, que es una especie alógama y necesita de otra que la fecunde, el mantenimiento de los rasgos iniciales de la semilla no está asegurado en una segunda reproducción (Bisang *et al*, 2008). Esta situación provoca que el agricultor se vea obligado –si quiere sembrar cultivos de alto rendimiento– a comprar nuevamente la semilla, lo que reduce considerablemente el grado de inapropiabilidad.

Por el lado de la soja, se trata de una especie autógena (autofecundada), que se reproduce establemente en resiembras sucesivas. Esta condición técnica permitió que agricultores y multiplicadores preparen y multipliquen las variedades transgénicas en su propio campo, sin necesidad de recurrir al proveedor original. Esto motivó, por parte de los proveedores de las semillas MG, la búsqueda de alternativas basadas en nuevos desarrollos de la moderna biotecnología que limitasen la libre reproducción de las semillas, las llamadas Tecnologías de Restricción de Usos Genéticos (GURTs). Se trata de tecnologías que permiten la (des)activación de la función de un transgén a partir del uso de inductores externos (como, por ejemplo, un agroquímico). El caso más conocido es el de la semilla popularmente conocida como “*Terminator*”, que vuelve estéril a la semilla autógena en el momento de la cosecha (Sztulwark y Braude, 2008). Sin embargo, el rechazo expresado por agricultores, organizaciones de la sociedad civil y gobiernos, sobre todo de los países en desarrollo, llevó a que Monsanto, la firma propietaria del gen RR, se comprometiese públicamente a no ejercer la explotación comercial de esta tecnología¹¹². De este modo, el desarrollo de un mecanismo tendiente a resolver el problema de la inapropiabilidad de producto no pudo ser aplicado por su dificultad para ser validado legalmente, en una clara situación en la que el régimen de apropiación actúa de manera simultánea en más de una de sus dimensiones.

Desde el punto de vista de la inapropiabilidad horizontal (entre competidores del mismo segmento), la amenaza de copia queda limitada frente a la imposibilidad de aprender a través de la ingeniería reversa¹¹³. Sin embargo, en tanto existe inapropiabilidad fuerte de producto (sobre todo en el caso de la soja) un competidor puede reproducir la semilla que contiene la innovación y reproducirla a través de un proceso de selección vegetal convencional. Proceso que si bien es la práctica básica de toda empresa semillera, en los últimos años fue adquiriendo una creciente complejidad técnica a partir de la aplicación de técnicas de marcadores moleculares, que acortan considerablemente los tiempos de selección por cruzamiento natural (Bisang *et al*, 2008).

¹¹² En el año 2006, pese a los intentos en contrario de países como Canadá, la Conferencia de las Partes del Convenio de Diversidad Biológica de Naciones Unidas reafirmó la moratoria de facto sobre las pruebas de campo y la comercialización de las TRUGs que había decidido en el año 2000. Pese a ello, en 2007 Monsanto adquirió la empresa Delta & Pine Line, que junto a la Secretaría de Agricultura de los Estados Unidos había obtenido en ese país, en el año 1998, la primer patente sobre un transgén cuya introducción en la semilla hacía que esta se tornase estéril al momento de la cosecha.

¹¹³ Otra forma de establecer una restricción a la competencia tiene que ver con el armado de paquetes comerciales que vinculan tecnológicamente una semilla MG con un determinado agro-químico. Así, a través del control de un activo complementario del cual se tiene exclusividad, puede valorizarse frente a la competencia una innovación sujeta a condiciones técnicas de inapropiabilidad de tipo horizontal. En el caso de las semillas, además, el desarrollo de activos complementarios de naturaleza no técnica (como el desarrollo de marca, canales de distribución, etc.) tuvo amplia difusión como medio para hacer frente a la erosión de la renta por parte de la competencia.

Por último, en el caso de los granos (el producto final de la cadena) la innovación se da a nivel de proceso. En ese sentido, la mayor restricción a su libre difusión a nivel mundial está relacionada con el marco regulatorio que, en muchos países, prohíbe la adopción de las semillas MG. Desde el punto de vista técnico, las restricciones son de menor consideración: la introducción de semillas MG, al menos las que se consideran en este caso de estudio, si bien implica el manejo de un nuevo paquete tecnológico, tiene un efecto simplificador sobre el proceso agrícola.

5.3. Condiciones legales de apropiación

El análisis sobre la normativa legal en materia de propiedad intelectual en semillas y eventos transgénicos es un elemento central para el estudio del régimen de apropiación de la renta innovativa asociado a la difusión de las semillas MG en Argentina. En el caso argentino, al igual que en la enorme mayoría de los países del mundo, la normativa sobre propiedad intelectual en semillas está estrechamente vinculada a la evolución de la normativa internacional. Por ese motivo, se analiza, en primer lugar, el marco internacional, para luego pasar al caso nacional.

Un segundo elemento a considerar es que el cambio tecnológico radical asociado a la nueva generación de semillas transgénicas presenta un profundo desafío en materia de regulación de la propiedad intelectual. Este se refiere a que la inserción de una construcción genética en una planta presenta la dificultad de armonizar dos marcos regulatorios que se rigen por principios distintos: el de la creación de variedades vegetales, por un lado, y el de los genes (o eventos transgénicos) por otro. De este modo, mientras la evolución del derecho de propiedad sobre semillas registra a nivel mundial un marco normativo de más de medio siglo de antigüedad, la legislación sobre propiedad intelectual en construcciones biológicas celulares o subcelulares (como los genes) es mucho más reciente y, en algunos casos, está aún en pleno desarrollo. Por ese motivo, a continuación se distingue el marco sobre plantas y semillas del que corresponde a genes y construcciones genéticas, aunque ambos confluyan en un mismo producto comercial: la semilla modificada genéticamente.

El marco global: los acuerdos internacionales sobre propiedad intelectual

Se analiza en primer lugar la normativa referente a protección de variedades vegetales para posteriormente abordar la cuestión de las patentes en materia de eventos transgénicos.

Protección de las Obtenciones Vegetales

La protección sobre creaciones vegetales surge a partir de la creación en el año 1961 de la Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (UPOV). Se trata de una organización intergubernamental con sede en Ginebra, Suiza, creada en el marco del Convenio Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales, suscripto ese año en París. Su objetivo central es proporcionar y fomentar un sistema eficaz para la protección y el estímulo al desarrollo de nuevas variedades vegetales. En ese campo, el Convenio de la UPOV constituye entonces el marco internacional sobre el cual se despliegan los sistemas de protección de cada Estado miembro.

El primer acta del Convenio data del año 1961, aunque su entrada en vigencia recién se produjera en 1968. Este acta fue revisado en tres ocasiones: 1972, 1978 y, por última vez, en marzo de 1991. Esta última versión entró a regir a partir del año 1998. En Argentina rige desde el año 1994 el Acta UPOV de 1978, pero nunca adhirió al Acta de 1991. A continuación se analiza ese marco normativo, destacando las diferencias entre el acta de 1978 y la más reciente del año 1991, ya que la adhesión a una u otra es la que está marcando el eje del debate en la mayoría de los países del mundo.

El derecho de obtentor confiere al titular de una nueva creación vegetal la facultad de establecer una serie de condiciones en el otorgamiento de la autorización necesaria para que terceros produzcan, reproduzcan o vendan el material protegido. A diferencia de lo que ocurre en el caso de las patentes, este derecho no se aplica sobre características de una planta en forma independiente, ni para componentes genéticos aislados, sino al conjunto del genoma que define a una variedad determinada (Correa, 2006, p16).

Según el Convenio UPOV del año 1961 y ratificado en las actas posteriores, las variedades deben cumplimentar cuatro requisitos para ser susceptibles de protección:

- o Novedad: no puede haberse vendido para su explotación antes de haberse presentado la solicitud de protección.
- o Distinción: que sea diferente de cualquier otra variedad conocida hasta el momento de la presentación.
- o Homogeneidad: la variedad debe presentar características suficientemente uniformes, a excepción de los cambios previsibles a causa de las particularidades de su reproducción sexual o su multiplicación vegetativa.
- o Estabilidad: que sus características se mantengan inalteradas después de sucesivas reproducciones o multiplicaciones.

Este derecho se extendía en el acta de 1978 por un plazo de por lo menos 15 años -según el tipo de especie- desde el momento en que se concedía el título de protección, pero a partir de las modificaciones introducidas en 1991 ese período de tiempo se extendió hasta alcanzar los 20 años¹¹⁴.

Asimismo, el Convenio fija dos límites al usufructo de ese *derecho*:

- a) *La excepción de los fitomejoradores*: resguarda el derecho a usar la variedad protegida como fuente inicial para generar y comercializar otras variedades.
- b) *La excepción de los agricultores*: brinda a los agricultores la prerrogativa de guardar las semillas de su cosecha y resembrarlas.

Estos límites a los derechos de los obtentores vegetales sufrieron cambios importantes a partir de la revisión de 1991. Para el caso de la excepción del agricultor, en el Acta de 1991 pasó a estar explícitamente establecida. En el Acta de 1978 esta excepción estaba implícitamente reconocida, en la medida en que el derecho de obtentor se extendía sobre la producción con fines comerciales y la comercialización del material de propagación de la variedad protegida. En el Acta de 1991, se eliminó el término “comercial”, por lo

¹¹⁴ Para los casos de vides, árboles forestales, árboles frutales y árboles ornamentales, el plazo mínimo pasó de 18 años en el Acta de 1978 a 25 años en el Acta de 1991.

que el derecho del obtentor habría sido extendido a la multiplicación o reproducción de la variedad protegida, independientemente del fin con que fuera realizada. La contraparte de esa modificación fue el asentamiento explícito de la posibilidad de que cada Estado establezca la excepción del agricultor, así como también de su derecho a limitarla de diferentes maneras, en aras de salvaguardar a la vez los intereses legítimos del obtentor (Correa, 2006; Rapela, 2006; Borgarello, Lowenstein, 2006, UPOV Acta 1991, Art. 15)¹¹⁵.

En lo que respecta a la excepción del fitomejorador, se estableció que el derecho de obtentor relativo a la variedad inicial se extendiese a las denominadas “variedades esencialmente derivadas¹¹⁶”, a las que no se distinguen claramente de la variedad protegida y a aquellas cuya producción demanda el empleo reiterado de la variedad protegida (UPOV, 1991)

Según Borgarello y Lowenstein (2006), el Acta de 1978, al no contemplar la *variedad esencialmente derivada* había generado un desbalance en la relación entre los obtentores tradicionales y los desarrolladores de las nuevas tecnologías (eventos transgénicos), a favor de estos últimos. Esto era así en la medida que la sola inserción de un gen en una variedad existente abría la posibilidad de su inscripción sin necesidad de solicitar la autorización de los obtentores de la variedad inicial. No obstante, países como Brasil optaron por extender el derecho de obtentor a las variedades esencialmente derivadas en el marco del Acta 1978, rehusando de esa manera adherir al Acta UPOV 1991 pero intentando salvar, al mismo tiempo, aquella asimetría.

La autorización de la doble protección de una variedad, es decir, tanto mediante *derecho de obtentor*, como por medio de una patente, fue otro de los cambios significativos que se introdujo en el Acta de 1991, puesto que el Acta de 1978 prohibía esa duplicación, aún cuando permitía la utilización de la patente como forma de protección. Como advierte Correa (2003), “los poderes legales conferidos al titular de la patente son más amplios que aquellos otorgados a los titulares de derecho de obtentor, tal como lo evidencia la inexistencia de excepciones como las del fitomejorador en los regímenes de patentes”. Es decir, los derechos de obtentor guardan el principio básico de libre acceso al germoplasma, a diferencia del régimen de patentes.

Finalmente, el otro cambio relevante entre el Acta UPOV 1978 y la de 1991 es que en esta última se expande el alcance de la protección, abarcando, ya no sólo al material de propagación, sino también a los actos realizados con el producto de la cosecha y a ciertos productos fabricados directamente a partir de un producto de la cosecha efectuada sobre la base de la variedad protegida. Esto implicaría que si un agricultor sembrara una variedad protegida y no pagara los derechos de regalía correspondientes, el obtentor podría reclamar derechos tanto sobre la propiedad de la cosecha (los granos) como sobre los productos derivados (ej: la harina o el *pellet* del grano).

¹¹⁵ Por ejemplo, la legislación de la Unión Europea (a través de la Community Plant Variety Right sancionada en 1994) tan sólo exceptúa del pago de derechos al pequeño agricultor, mientras que el resto de los agricultores debe acordar una remuneración justa con el titular de la variedad, importe que será siempre inferior al “cobrado por la producción bajo licencia de material de propagación de la categoría más baja que pueda optar a certificación oficial, de la misma variedad y en la misma zona” (Rapela, 2006, p147-148).

¹¹⁶ Esas “variedades esencialmente derivadas” se definen como aquellas que se derivan principalmente de la variedad inicial, conservando al mismo tiempo las expresiones de los caracteres esenciales que resulten del genotipo o de la combinación de genotipos de la variedad inicial.

En resumen, el sistema UPOV es una forma de proteger los derechos de propiedad intelectual de los obtentores vegetales que presume atender algunas de las particularidades del objeto protegido, diferenciándose del sistema de patentes. De la mano de los cambios tecnológicos que fueron teniendo lugar a lo largo de las últimas décadas, el sistema fue sufriendo diversas transformaciones que tendieron a reforzar los derechos de los obtentores vegetales.

El creciente alcance que adquirió el sistema, se dio en consonancia con la edificación de una estructura regulatoria de carácter global para el comercio y la inversión. La mayoría de los países miembros del sistema se adhirió después de 1995 (Rapela, 2006, p15), año en que nació la Organización Mundial de Comercio. La entrada al sistema UPOV proveía el marco jurídico para promover la inversión extranjera en la industria de semillas, facilitando de ese modo el acceso a las variedades foráneas por parte de los agricultores locales (Gutiérrez, 2006, p37).

Sin embargo, aunque el Convenio UPOV pretende constituirse en un marco de referencia global que defina los umbrales mínimos en lo que concierne a la protección de las variedades vegetales, no todos los países del mundo optaron por sumarse. De hecho, la cantidad de estados miembros asciende a 65, sobresaliendo la ausencia de países como la India. A su vez, como la mayoría de los países latinoamericanos -con la excepción de la República Dominicana y Costa Rica-, buena parte de los estados miembros que suscribieron el convenio optaron por no adherirse al acta del año 1991 (UPOV, 2008) aunque algunos (como Ecuador, Colombia y Bolivia) adoptaron reglamentos basados en ese acta, dando muestras de que las definiciones en la materia siguen estando sujetas a las particularidades nacionales (Rapela, 2006).

La regulación internacional en materia de patentes sobre organismos vivos

El acuerdo de Marrakech del 15 de abril de 1994, que dio lugar a la creación de la Organización Mundial de Comercio (OMC), incorporó en sus anexos el Acuerdo sobre los Aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual relacionados con el Comercio (ADPIC)¹¹⁷, que pasó a constituirse en el marco regulador internacional mínimo de protección en materia de propiedad intelectual, al cual los Estados miembros de la OMC debían adaptar su respectiva legislación nacional.

Según establece el artículo 27 del Acuerdo ADPIC, el derecho de patentes está disponible para todo tipo de invención, ya se trate de un proceso o producto, y para todos los campos de la tecnología, siempre que se trate de algo nuevo, que involucre un proceso inventivo (“*non-obvious*”) y sea susceptible de aplicación industrial (“*useful*”), exceptuando aquellos casos en que la explotación comercial deba ser prevenida por motivos de orden público o moral, incluyendo la protección de la vida y la salud humana, animal o vegetal, o bien que perjudiquen seriamente el medio ambiente.

El derecho conferido al titular de la patente consiste en la facultad de impedir que terceros fabriquen, utilicen, oferten para la venta, vendan o importen para estos fines el producto objeto de la patente; y en el caso de que se trate de un procedimiento, el derecho a impedir su utilización, y el uso, oferta para la venta, venta o importación para

¹¹⁷ TRIPS, según su siglas en inglés.

estos fines de, por lo menos, el producto obtenido directamente por medio de dicho procedimiento.

Según el artículo 33 de ADPIC, el derecho en cuestión durará como mínimo 20 años contados desde la fecha de presentación de la solicitud de la patente. Y al igual que ocurre con el derecho de obtentor, sólo puede ejercerse en aquellos estados donde se haya obtenido el título respectivo.

Como reconocimiento de las diferencias nacionales existentes en materia de desarrollo socioeconómico y tecnológico, el Acuerdo ADPIC no sólo estipuló períodos de tiempo diferenciados para la adaptación de las pautas del Acuerdo a las legislaciones de cada país, sino que además estableció un principio de *flexibilidad* para la implementación de esas pautas. En su artículo 8 consigna que los miembros podrán adoptar medidas necesarias para proteger la salud pública y la nutrición, y para promover el interés público en sectores de vital importancia para su desarrollo socioeconómico y tecnológico. En términos más específicos, advierte qué medidas apropiadas podrán ser necesarias para prevenir el abuso de los derechos de propiedad intelectual por parte de sus beneficiarios o para evitar prácticas que restrinjan el comercio o afecten negativamente la transferencia internacional de tecnología.

En referencia específica a la biotecnología, a través de su artículo 27 el acuerdo deja a consideración de los estados miembros, la posibilidad de excluir de la patentabilidad a “las plantas y los animales -excepto los microorganismos-, y los procedimientos esencialmente biológicos¹¹⁸ para la producción de plantas o animales”¹¹⁹.

Además, se deja librado a los estados miembros la decisión acerca de la forma de protección que se les otorgará a las variedades vegetales, ya sea por patentes, sistemas *sui generis* (como el de UPOV), o una combinación de ambos. En este sentido, se advertía que esta disposición habría de ser revisada con cuatro años de posterioridad a la entrada en rigor del Acuerdo.

La revisión se inició pero no logró ser concluida, como consecuencia de las diferencias existentes entre los países tecnológicamente más avanzados y aquellos con menor grado de desarrollo, en torno a los alcances y los posibles resultados del proceso de revisión. Por lo tanto, la evaluación de este artículo quedó involucrada en la reexaminación más abarcadora del Acuerdo sobre ADPIC en el marco de la Ronda Doha de negociaciones de la OMC. La Ronda Doha se halla actualmente estancada y, mientras tanto, existen diferencias incluso entre los países desarrollados, observándose que en Europa, a diferencia de lo que ocurre en los Estados Unidos y en sintonía con lo que ocurre en la mayor parte de los países, no está permitido el patentamiento de las variedades vegetales (Correa, 2006, p9).

¹¹⁸ Los procedimientos esencialmente biológicos son aquellos que consisten íntegramente en fenómenos naturales como los de cruce o selección de variedades.

¹¹⁹ Más allá de lo convenido en el ámbito de la OMC, Correa (2003) advierte que las diferencias existentes entre los esquemas legales de Estados Unidos, Japón y la Unión Europea han tendido en este campo a acotarse sensiblemente en el último tiempo. En particular, en Estados Unidos, pero ahora también en Europa, está permitido el patentamiento de plantas y animales (Gutiérrez, 2006; Witthaus (2006).

Finalmente, en los artículos 30 y 31 el Acuerdo fija los casos en que podrán imponerse excepciones limitadas a los derechos adquiridos por medio de la adjudicación de una patente¹²⁰. En este punto, Correa (2006, p11) sostiene que en algunos países se admiten excepciones al derecho de patente para la investigación científica, incluso con fines comerciales. Tal es el caso de la Ley de Propiedad Industrial de México, que prevé una excepción favorable al uso de materia viva patentada para desarrollos posteriores. No obstante, en otros países, como los Estados Unidos, el uso de una invención para experimentación tiene un alcance muy limitado. Algo similar ocurre con la reserva de semillas para resiembra por parte del agricultor, derecho semejante a la “excepción del agricultor” en los derechos de obtentor, que está estipulado en la Directiva Europea sobre Invenciones Biotecnológicas.

En definitiva, el acuerdo de ADPIC establece los parámetros mínimos de lo que es materia patentable a nivel mundial. En el campo de interés para la moderna biotecnología, ADPIC estipula que es a nivel de microorganismos en donde se encuentra el umbral mínimo de la materia patentable, a la vez que plantea un margen de discrecionalidad nacional en lo que refiere al patentamiento de plantas y animales. Es allí donde emergen las diferencias territoriales, siendo que los países desarrollados, en particular los Estados Unidos, han tendido a ampliar el universo de lo patentable.

Asimismo, ADPIC obliga a definir formas específicas de protección de las obtenciones vegetales, si bien aquí también deja espacio para asimilar las distintas posiciones nacionales. Más allá de estos márgenes de acción que el acuerdo preserva, el hecho es que 153 países –la cantidad de miembros de la OMC, que supera holgadamente a la de los adherentes al Sistema UPOV- han asumido el compromiso de establecer algún régimen de protección de las obtenciones vegetales. Siendo que UPOV es el sistema sui generis más difundido a nivel mundial y, por lo tanto, la alternativa al sistema de patente más utilizada, resulta de interés clarificar las diferencias existentes entre ambos sistemas.

A modo de resumen, las principales diferencias entre el sistema de patentes y el de obtentores vegetales, son:

- i) El período de duración de la protección: Como se señaló previamente, en la última versión de UPOV (Acta 1991) el derecho de obtentor para variedades vegetales se extendió a 20 años, contados siempre desde el momento en que fue concedido el título de protección. Para el caso de patentes, el plazo mínimo de protección tiene la misma duración, pero considerado desde el momento en que se solicita la patente.
- ii) Los requisitos a cumplimentar: Para obtener un derecho de obtentor, la variedad debe cumplir con los criterios de novedad, distinción, homogeneidad y estabilidad. En el caso de la patente, debiera demostrarse

¹²⁰ En el artículo 30 se señala que “los Miembros podrán prever excepciones limitadas de los derechos exclusivos conferidos por una patente, a condición de que tales excepciones no atenten de manera injustificable contra la explotación normal de la patente ni causen un perjuicio injustificado a los legítimos intereses del titular de la patente”. Por su parte, en el artículo 31 se establecen las disposiciones que deberán ser cumplimentadas para autorizar otros usos de la materia de una patente. Allí se sostiene que esos usos podrán permitirse luego de que el potencial usuario haya intentado obtener la autorización del titular de los derechos en términos y condiciones comerciales razonables y esos intentos no hayan surtido efecto en un plazo prudencial.

que la variedad vegetal se trata de algo nuevo, que involucró un proceso inventivo y que es susceptible de aplicación industrial. Pero como señala Gutiérrez (2006) el criterio de “altura inventiva” “no es frecuente de cumplir por una variedad, porque las variedades son, en sus rasgos generales, todas parecidas unas a otras excepto por pequeños avances técnicos, que aunque de gran utilidad agrícola no alcanzan rigurosamente “altura inventiva”.

- iii) La excepción para la investigación: en el derecho de obtentor, la excepción del fitomejorador habilita el uso de la variedad protegida como fuente inicial para generar y comercializar otras variedades. Aún con la incorporación de las “variedades esencialmente derivadas”, quien desarrolle una nueva variedad debe obtener el permiso del obtentor de la variedad de origen tan sólo para realizar la explotación económica, y no para iniciar la investigación, aunque tenga fin comercial. En el caso de patentes, el uso para investigación de la materia protegida requiere previamente la autorización del titular de la patente (Witthaus, 2006).
- iv) La excepción del agricultor: En el sistema UPOV está estipulado –implícita o explícitamente, según se trate del Acta 1978 o 1991- el derecho del agricultor a reservar semillas para la resiembra. En el caso de patentes, no existe ninguna especificación al respecto. No obstante, como se hiciera referencia anteriormente, tanto aquí como en el caso de la excepción para la investigación, existen ejemplos de distintos marcos regulatorios nacionales que han establecido ambas excepciones en sus regímenes legales sobre patentes.

Recuadro 5.1. El convenio sobre diversidad biológica

Además de la UPOV y del Acuerdo de ADPIC, las actividades vinculadas a la operación con recursos genéticos se ven reguladas por el Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB). Este convenio firmado en el año 1992 en el marco de la Conferencia de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y el Desarrollo y del cual hoy forman parte 191 naciones, propone –entre otros aspectos– proteger y alentar la utilización consuetudinaria de los recursos biológicos, una de cuyas prácticas sería la de guardar semillas para ser reutilizadas en la siembra.

Además, plantea la soberanía de los Estados sobre sus recursos naturales, reafirmando su facultad de regular el acceso a los recursos biológicos, genéticos y bioquímicos, y al conocimiento asociado, en aras de alcanzar una distribución justa y equitativa de los beneficios resultantes de los nuevos desarrollos que hagan uso de los mismos. En la medida que estos elementos no son tenidos en cuenta (al menos no plenamente) por otros acuerdos como el de ADPIC, algunos estados, en particular la India y varios países africanos, plantearon la existencia de una contradicción entre ambos regímenes (Abarza et al, 2004).

En ese sentido, la Declaración Ministerial de 2001 correspondiente al lanzamiento de la Ronda Doha de negociaciones de la OMC estipuló que se “examine, entre otras cosas, la relación entre el Acuerdo sobre los ADPIC y el Convenio sobre la Diversidad

Biológica, la protección de los conocimientos tradicionales y el folclore, y otros nuevos acontecimientos pertinentes”.

Aunque el Convenio sobre Diversidad Biológica se encuentra debilitado por la renuencia de los Estados Unidos a ratificar su adhesión, no ha dejado de tener intervenciones importantes en la definición del marco que regula la actividad con eventos transgénicos. Por caso, en la V Conferencia del Convenio realizada en el año 2000 se sostuvo que, dada la carencia de información sobre sus potenciales impactos en las comunidades indígenas y los agricultores, las tecnologías de restricción de uso genético¹²¹, conocidas popularmente como semillas “*terminator*”, no debían ser comercializadas (Abarza et al, 2004). Esta posición fue refrendada en la 8° Conferencia de las Partes (el órgano que gobierna el Convenio), llevada adelante en Marzo de 2006 en Curitiba, Brasil.

El escenario nacional: la situación en Argentina

Al igual que en el escenario internacional, se presenta en primer término el análisis sobre plantas y obtenciones vegetales, para luego pasar a la cuestión de los eventos transgénicos.

Marco regulatorio e institucional relativo a la protección de obtenciones vegetales

Los principales instrumentos legales que regulan la propiedad intelectual sobre variedades vegetales en la Argentina son: la Ley n° 20.247 de Semillas y Creaciones Fitogenéticas del año 1973; el Decreto n° 2.183/91 que la reglamenta y el Decreto n° 2.817/91 que estableció la creación del Instituto Nacional de Semillas (INASE). Otro hecho fundamental fue la adhesión en diciembre de 1994 al acta UPOV-78, a través de la Ley Nacional n° 24.376/94¹²².

La ley 20.247 se propone asegurar a los productores agrarios la identidad y calidad de la semilla que adquieren y proteger la propiedad de las creaciones fitogenéticas, entendiendo por semilla “toda estructura vegetal destinada a siembra o propagación”, y por creación fitogenética “el cultivar obtenido por descubrimiento o por aplicación de conocimientos científicos al mejoramiento heredable de las plantas”.

¹²¹ Las Tecnologías de Restricción de Uso Genético (en inglés, Genetic Use Restriction Technologies, GURTs) son tecnologías que introducen un mecanismo genético que previene el uso no autorizado del germoplasma de una planta (Variety level Genetic Use Restriction Technologies, V-GURTs), o bien de un carácter específico asociado con ese germoplasma (Trait Specific Genetic Use Restriction Technologies, T-GURTs). Como su nombre lo señala, las V-GURTs operan a nivel de la variedad, controlando el proceso reproductivo para provocar la esterilidad de la semilla y, de ese modo, impedir que la variedad sea propagada por el agricultor, obligándolo a adquirir nueva semilla para cada campaña. Por su parte, la protección de las T-GURTs se circunscribe al evento transgénico introducido en la variedad, sujetando la posibilidad de que su acción sea activada por el agricultor a la utilización de un inductor externo, como podría ser un agroquímico (Banterminator, 2008; Jefferson et al, 1999).

¹²² El 27 de Septiembre del año 2007 ingresó al trámite parlamentario el proyecto de Ley presentado por el diputado riojano Julio César Martínez, que plantea la adhesión a UPOV-91, modificándose asimismo la Ley 20.247/73; y la creación del Registro Nacional de la Propiedad de Variedades Vegetales en reemplazo del Registro Nacional de la Propiedad de Cultivares, actualmente bajo la jurisdicción del Instituto Nacional de Semillas. Sin embargo, hasta el momento esa modificación no prosperó.

Con ese objetivo, la Ley, complementada por el Decreto Reglamentario del año 1991¹²³, establece las condiciones que deben cumplir las semillas entregadas al público¹²⁴, a la vez que especifica los requisitos que deben conformar las semillas comercializadas con el exterior, sea su importación o exportación. Asimismo, se determinan los pasos a seguir para obtener el derecho de propiedad sobre un cultivar, así como también el alcance y la duración del mismo. Finalmente, se enuncian las sanciones que habrán de recibir aquellos que violen lo estipulado en la Ley.

En relación al derecho de propiedad sobre nuevos cultivares, la ley establece (en línea con lo pautado en UPOV-78) que éste es conferido a aquellas creaciones que sean distinguibles, de características homogéneas y estables. Sin embargo, a diferencia de lo que ocurre en UPOV-78, la Ley de Semillas explicita en su artículo 27 la “excepción del agricultor”, al sostener que el derecho de propiedad no se ve lesionado por “quien reserva y siembra semilla para su propio uso, o usa o vende como materia prima o alimento el producto obtenido del cultivo de tal creación fitogenética”. El Decreto reglamentario, por su parte, reafirma esto en su artículo 44, donde se aclara que “no se requerirá la autorización del obtentor de una variedad (...) cuando un agricultor reserve y use como simiente en su explotación, cualquiera sea el régimen de tenencia de la misma, el producto cosechado como resultado de la siembra en dicho lugar de una variedad protegida”. Como se observa, además, en ningún caso se determinó límite alguno para el ejercicio de esta excepción¹²⁵.

Por su parte, acorde con UPOV-78, la Ley de Semillas incorporó la “excepción del fitomejorador”. Así, en el artículo 25 de la Ley se sostiene que “la propiedad sobre un cultivar no impide que otras personas puedan utilizar a éste para la creación de un nuevo cultivar, el cual podrá ser inscripto a nombre de su creador sin el consentimiento del propietario de la creación fitogenética que se utilizó para obtenerlo, siempre y cuando esta última no deba ser utilizada en forma permanente para producir el nuevo”. El Decreto reglamentario es aún más preciso, cuando en su artículo 43 advierte que “la propiedad de una variedad no impide su utilización como fuente de variación o como aporte de características deseables en trabajos de mejoramiento vegetal. Para tales fines no será necesario el conocimiento ni la autorización del obtentor”.

A su vez, el mismo decreto estableció que el derecho de protección se extenderá por un plazo máximo de hasta 20 años, coincidiendo de esa manera con el límite mínimo de protección pautado por el Acta 1991 de UPOV.

El órgano de aplicación de la Ley es el Instituto Nacional de Semillas (INASE), que depende de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación. Su misión es otorgar transparencia a los mercados de semillas nacionales o importadas; defender los derechos otorgados a los creadores de nuevas variedades; estimular el desarrollo del mejoramiento genético vegetal; promover una eficiente producción y comercialización

¹²³ Se refiere al decreto nacional n° 2.813/91.

¹²⁴ Para ello la Ley clasificó a las semillas en “identificadas” y “fiscalizadas”. Así, mientras la primera debe estar rotulada con toda la información estipulada para la comercialización de las semillas (etiquetado correspondiente, los datos sobre el responsable de la rotulación, especie de la que se trata, nombre de la variedad, información sobre su calidad, y los datos de la campaña en que fuera producida, peso neto y origen) la “fiscalizada” se somete además al control oficial durante las etapas de su ciclo de producción.

¹²⁵ En Junio de 2006 el por entonces Secretario de Agricultura Dr. Miguel Campos firmó una Resolución que procuraba limitar el derecho a la resiembra de semilla a la misma cantidad que la originalmente adquirida, pero nunca fue reglamentada.

de semillas e impulsar su exportación¹²⁶. Para ello, sus atribuciones y obligaciones son las siguientes:

- Entender en la certificación nacional e internacional, observando los acuerdos firmados o a firmarse con relación a la calidad fisiológica, física y genética de todo órgano vegetal destinado o utilizado para siembra, plantación o propagación;
- Ejercer el poder de policía conferido por la Ley 20.247/73;
- Expedir los títulos de propiedad a las nuevas variedades de plantas conforme a las normas nacionales y a los acuerdos internacionales bilaterales o multilaterales firmados o a firmarse en la materia;
- Celebrar convenios con organismos públicos nacionales, provinciales y municipalidades o sus reparticiones dependientes, así como con organismos internacionales o entidades privadas o públicas nacionales o extranjeras, tendiendo, entre otros objetivos, a la desregulación y descentralización para el mejor cumplimiento de las funciones del Instituto;
- Elaborar y proponer al Secretario de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos normas técnicas de calidad de las semillas y creaciones fitogenéticas y biotecnológicas.

A través de la Dirección de Registro de Variedades, el INASE dirige el Registro Nacional de Cultivares. La inscripción en este Registro no otorga ningún derecho de propiedad, sino que habilita a las variedades en él inscriptas para ser comercializadas. Desde la misma Dirección el INASE conduce el Registro Nacional de la Propiedad de Cultivares, cuyo objetivo es proteger el derecho de propiedad de los creadores de nuevas variedades vegetales, como reconocimiento a su actividad fitomejoradora. En consecuencia, para poder proteger una variedad vegetal y a la vez poder comercializarla, se debe registrar a esa variedad en ambos Registros.

Cuando el procedimiento llega a una instancia favorable, se remiten los correspondientes informes de la Dirección de Registro de Variedades a la Comisión Nacional de Semillas y luego al Directorio del INASE, el cual dicta la correspondiente Resolución ordenando la inscripción de la variedad en cuestión en el RNC y/o RNPC y otorgando el respectivo Título de Propiedad.

Finalmente, en el ámbito de la Dirección de Certificación y Control funciona el Registro Nacional de Comercio y Fiscalización de Semillas, cuya función es registrar a toda persona, física o jurídica, que importe, exporte, produzca semilla fiscalizada, procese, analice, identifique o venda semillas.

Normativa sobre patentes y eventos transgénicos

La ley 24.481 de Patentes de Invención argentina, sancionada en el año 1996, no considera como materia patentable a las plantas, los animales y los procedimientos

¹²⁶ Fuente: www.inase.gov.ar.

esencialmente biológicos para su reproducción. Tampoco aquellas explotaciones que afectaran el orden público o la moralidad, la salud o la vida de las personas y los animales o el medio ambiente.

A su vez, la Ley fue complementada por las “Directrices de Patentamiento” realizadas por el Instituto Nacional de Propiedad Industrial (INPI) y publicadas en diciembre de 2003. En el punto 2.17.4. (Capítulo IV, pagina 50) de las Directrices se establece que “la materia viva y las sustancias preexistentes en la naturaleza aún purificadas, aisladas y/o caracterizadas son descubrimientos y en consecuencia no son patentables”, definiendo a la célula como la menor unidad de materia viva.

En líneas más generales, el texto establece que “no son patentables la totalidad del material biológico y genético existente en la naturaleza o su replica, en los procesos biológicos implícitos en la reproducción animal, vegetal y humana, incluidos los procesos genéticos relativos al material capaz de conducir su propia duplicación en condiciones normales y libres tal como ocurre en la naturaleza”. No obstante, **los microorganismos modificados respecto de su estado natural sí son susceptibles de patentabilidad.**

En términos más específicos, las plantas, los animales y los procedimientos esencialmente biológicos para su reproducción o producción (obtención) no son considerados invenciones, por lo que no constituyen materia patentable. “Se entiende – dice el texto del INPI– por procedimientos esencialmente biológicos a la serie de fases que concluyen con la obtención o reproducción de plantas o animales que se cumplen fundamentalmente o en grado importante por acción de fenómenos propios y existentes en la naturaleza. Así, para determinar si un *procedimiento* para la producción o reproducción de plantas o animales es *esencialmente biológico* se evaluará el aspecto técnico del proceso. Si la intervención técnica del hombre juega un rol importante en la determinación del resultado o si su influencia es decisiva, entonces el proceso se considerará que tiene una naturaleza técnica y por lo tanto será patentable” (INPI, 2003, p.50).

“Por ejemplo –continúa el informe–, un método de cruce o procreación selectiva que consiste en cruzar caballos con ciertas características, lo cual involucra la selección, sería esencialmente biológico y por consiguiente no patentable. En contraste, **los métodos basados en ingeniería genética (por ejemplo: la producción de una planta transgénica), donde la intervención técnica es significativa, podrán ser patentables**” (INPI, 2003, p.50).

Esto último implica entonces que “una reivindicación de un *procedimiento* para la producción (obtención) o reproducción de una planta, no se excluirá a priori de patentabilidad porque el producto resultante constituya o pueda constituir una planta. Es posible patentar procedimientos biotecnológicos que conduzcan a la creación de plantas transgénicas si los mismos cumplen con los requisitos de patentabilidad” (INPI, 2003, p.50).

Asimismo, siempre en línea con lo estipulado en el Acuerdo sobre Aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual de la OMC, la exclusión arriba mencionada no alcanza a los procedimientos microbiológicos, entendidos como “procesos industriales que utilizan, se aplican a, o resultan en microorganismos (Ejemplo: ingeniería genética).

Estos *procedimientos* serán patentables, aún cuando el microorganismo utilizado, el producto resultante o ambos estén ya patentados, siempre que los mencionados procesos cumplan con los requisitos exigidos” (INPI, 2003, p.51).

En la misma dirección, al tiempo que se explicita que las variedades vegetales no son patentables, se expresa que son protegibles por el sistema “*sui generis*” que conforma el sistema de derecho de obtentor previsto en la Ley n° 20.247 y en el convenio UPOV.

Finalmente, la Ley de Patentes también introduce una “excepción para la investigación”, pero siempre que los fines de esas actividades de investigación no sean comerciales, sino “puramente experimentales, de ensayo o de enseñanza”. A su vez, en consonancia con el acuerdo ADPIC, no incluye ninguna excepción al derecho del titular de la patente de “impedir que terceros, sin su consentimiento, realicen actos de fabricación, uso, oferta para la venta, venta o importación del producto objeto de la patente”, por lo que no consideraría el “derecho del agricultor” a la reserva de semillas, en el caso de que éstas tuviesen introducido un gen patentado.

Implicancias para el análisis del régimen de apropiación

El análisis del marco normativo sobre semillas y eventos transgénicos nos permite llegar a las siguientes conclusiones preliminares.

La actividad de mejoramiento vegetal está sujeta a condiciones de inapropiabilidad propias de las actividades basadas en investigación y desarrollo. Esto es particularmente relevante en las semillas mejoradas de especies autóгамas (como el trigo o la soja), en las que es posible reproducir una variedad sin que pierda sus atributos productivos mejorados. Distinto es el caso de las especies alógamas, como el maíz, cuyos atributos agronómicos diferenciales no se transmiten plenamente de generación en generación. De este modo, al menos en las especies autóгамas, sin el establecimiento de derechos de propiedad intelectual (u otro mecanismo alternativo) no es posible monopolizar los activos críticos del proceso de innovación y, de este modo, convertir la actividad inventiva en renta económica.

Esta inapropiabilidad, como se vio en el capítulo 2 de esta tesis, llevó a dos tipos de soluciones: la intervención pública en la actividad de I&D agrícola y el desarrollo de un sistema de derechos de propiedad intelectual *sui generis*, llamado Derechos de Obtenciones Vegetales (DOV). Los DOV otorgan una protección legal a la actividad de mejoramiento vegetal, aunque otorgando grandes excepciones:

- i) La del fitomejorador, que implica que una variedad mejorada puede ser usada por otro fitomejorador sin pagar al innovador original;
- ii) La del agricultor, que implica que las variedades mejoradas pueden ser usadas por los agricultores para resiembra sin pagar al mejorador de la semilla;

Con el desarrollo de semillas modificadas genéticamente, se complejiza mucho la situación de la propiedad intelectual. Mientras las plantas se rigen por los DOV, las construcciones genéticas sub-celulares (como los eventos transgénicos) están sujetas a la normativa de patentes, situación que fue adoptada por la Organización Mundial de

Comercio a través del Acuerdo sobre Propiedad Intelectual relacionada con el Comercio (ADPIC).

Esta situación llevó a un conflicto de superposición legal sobre propiedad intelectual en la medida en que en un mismo producto comercial (la semilla mejorada genéticamente) existen materiales genéticos sujetos a distintos marcos regulatorios, que poseen distinto grado de protección de la actividad innovativa. Mientras el sistema DOV es más laxo y está sujeto a excepciones para el agricultor y el fitomejorador (aunque las sucesivas actas de UPOV van limitando esas excepciones) el sistema de patentes otorga una protección mucho más amplia.

La Argentina construyó durante los años noventa un nuevo marco de propiedad intelectual sobre semillas y creaciones fitogenéticas: adoptó el acta 1978 de UPOV, adhirió a los acuerdos de ADPIC en el marco de la OMC y aprobó una nueva Ley de Patentes de Invención.

La superposición de ambos sistemas de protección a la propiedad intelectual en la actividad de mejoramiento vegetal, presenta un conflicto que aún no fue resuelto. El eje de tal disputa se presenta entre un marco legal que permite una protección fuerte sobre eventos transgénicos (Ley de Patentes) y el más laxo sobre variedades mejoradas (los DOV), normativa que permite amplias excepciones a la plena apropiación privada de la actividad inventiva sobre semillas. Hasta ahora, y a pesar de que la normativa sobre patentes implica que prevalezca la protección más fuerte, la aplicación de dicha ley no es tan clara, existiendo contradicciones entre el texto de la ley, su reglamentación y los criterios de aplicación.

En este sentido, la gran expansión de las semillas modificadas genéticamente en la Argentina se dio en un marco legal sobre propiedad intelectual en pleno desarrollo, y cuya definición está sujeta a un conflicto de intereses entre los distintos actores involucrados: los fitomejoradores tradicionales, las empresas que desarrollan eventos transgénicos, los agricultores y los distintos organismos públicos que regulan el marco normativo sobre semillas.

5.4. El comando de la cadena

Ejercer la función de comando¹²⁷ (o gobierno) de una cadena de producción puede ser un mecanismo eficaz para abordar problemas de inapropiabilidad, en particular en aquellos casos en los que ese problema se presenta alrededor de un producto que puede ser reproducido de una manera simple y a bajo costo por un usuario. Esto implica que el análisis del comando como dimensión del régimen de apropiación se hace segmentadamente, considerando cada una de las relaciones directas que se establecen en las cadenas de valor consideradas en esta investigación.

Esta inapropiabilidad de tipo vertical, sin embargo, no se verifica a lo largo de toda la cadena. En el caso específico de esta investigación, esta condición está presente en las

¹²⁷ El comando hace alusión a la capacidad que la firma líder de una cadena tiene para establecer reglas de apropiación de carácter monopólico, a partir del ejercicio de una autoridad que no emana de las leyes, sino de una capacidad técnica, organizacional o institucional que le permite ejercer el poder sobre el resto de los agentes de una determinada actividad productiva.

transacciones de eventos y en las de semillas de soja, pero no en las de semillas de maíz o de granos, el producto final de la cadena. En consecuencia, a continuación se presenta el análisis de las relaciones de comando de la cadena, con el objetivo de identificar, en cada caso, el grado de efectividad de este mecanismo para abordar los problemas de inapropiabilidad vertical.

Relaciones de comando entre el segmento informacional y el industrial

El segmento informacional y el industrial se vinculan a través del intercambio de eventos transgénicos. Aunque algunas empresas integran verticalmente ambas actividades (simultáneamente proveen eventos y desarrollan nuevas variedades de semillas), efectivamente existe un mercado de eventos: por un lado, los oferentes (un acotado grupo de empresas multinacionales que dominan la provisión de estos productos a nivel mundial); por otro, los demandantes (empresas nacionales o extranjeras que tienen programas locales de investigación en mejoramiento vegetal y que desarrollan cultivos adaptados a las condiciones ambientales del territorio argentino).

La figura que regula el intercambio entre el oferente del evento y el usuario que lo introduce en las variedades que ya tiene desarrolladas, es el “contrato de licenciamiento”. A pesar de que existe un “mercado” de eventos, las condiciones propias de cada transacción tienen un carácter privado y secreto. El contrato formaliza un vínculo singular entre proveedor y usuario.

Uno de los aspectos centrales a definir en el contrato concierne al objeto mismo del convenio, es decir, si se trata del gen, el vector que lo porta o el método para su inserción, entre otros. A su vez, como el material biológico suele experimentar mejoras a partir de la manipulación que el fitomejorador ejerce en sus experimentaciones con la nueva variedad, es común que quede asentado en el contrato el acuerdo en torno a los derechos sobre esas mejoras que corresponden a cada una de las partes¹²⁸ (Noir y Shötzt, 2006)

Además, en el contrato se establecen los modos de pago por el derecho al uso de la tecnología y la autorización para que el licenciante realice las auditorías que le permitan corroborar las cantidades vendidas de variedades que hayan incorporado la construcción genética licenciada. La forma de pago puede ser a través de un monto fijo o de un porcentaje sobre el nivel de ventas de semillas (Noir y Shötzt, 2006).

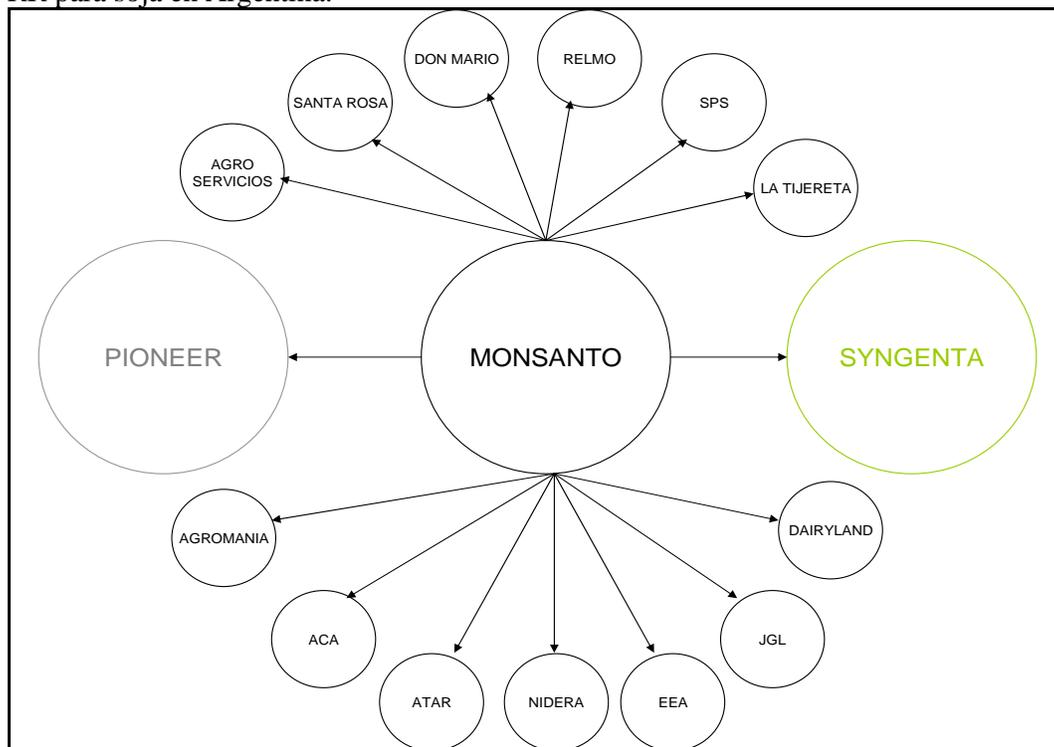
La actividad de comando de la cadena se materializa, en este punto preciso de la cadena, en el contrato de licencia, un mecanismo de coordinación que permitió la segmentación

¹²⁸ La obtención de una nueva variedad por parte del fitomejorador insuere un período de entre 3 y 8 años, en cuyo transcurso se introduce el gen licenciado, proceso que a su vez demanda ensayos para lograr su adaptación a la variedad que se venía desarrollando. De allí que la experimentación que el fitomejorador realiza con el material genético comience a tener lugar antes de que el evento haya sido autorizado para su comercialización. Esta situación plantea la necesidad de que el contrato prevea la contingencia de que el objeto motivo de la licencia no puede ser utilizado con el fin buscado, pudiendo sujetarse el pago de la licencia al cumplimiento de los pasos regulatorios necesarios para llevar adelante su explotación comercial. De hecho, en términos estrictos, el licenciamiento de la construcción genética por parte del fitomejorador resulta una obligación tan sólo para el momento de su utilización con fines comerciales. De lo contrario, en las etapas previas se podría amparar en la excepción de la investigación prevista en el régimen de patentes (Noir y Shötzt, 2006).

de la propia cadena de valor. Para analizar la estructura de intercambio que rige el vínculo entre una (o más de una) empresa líder con los usuarios del evento transgénico, se elaboró –tanto para el caso del maíz Bt como en el de la soja RR– un mapa de relaciones contractuales entre proveedores y usuarios de eventos transgénicos en Argentina.

En el gráfico 5.1 se presenta el mapa de relaciones contractuales que giran en torno al licenciamiento en Argentina del evento RR para soja. En efecto, como lo indican el sentido de las flechas, existió un sólo proveedor: la empresa norteamericana Monsanto. Por el lado de los usuarios, además de la propia Monsanto, que inserta el evento en sus propias variedades (o de empresas que están bajo su control) existen otras 15 empresas semilleras que inscribieron variedades que contienen el evento RR en el Catálogo Nacional de Cultivares (CNC) del Instituto Nacional de la Semilla (INASE). Dentro del conjunto de los usuarios, se destaca el caso de las empresas Pioneer y Syngenta que además de pertenecer al segmento industrial en la cadena de la soja RR proveen eventos de maíz Bt en Argentina.

GRAFICO 5.1. Mapa de relaciones contractuales entre proveedor y usuarios del evento RR para soja en Argentina.



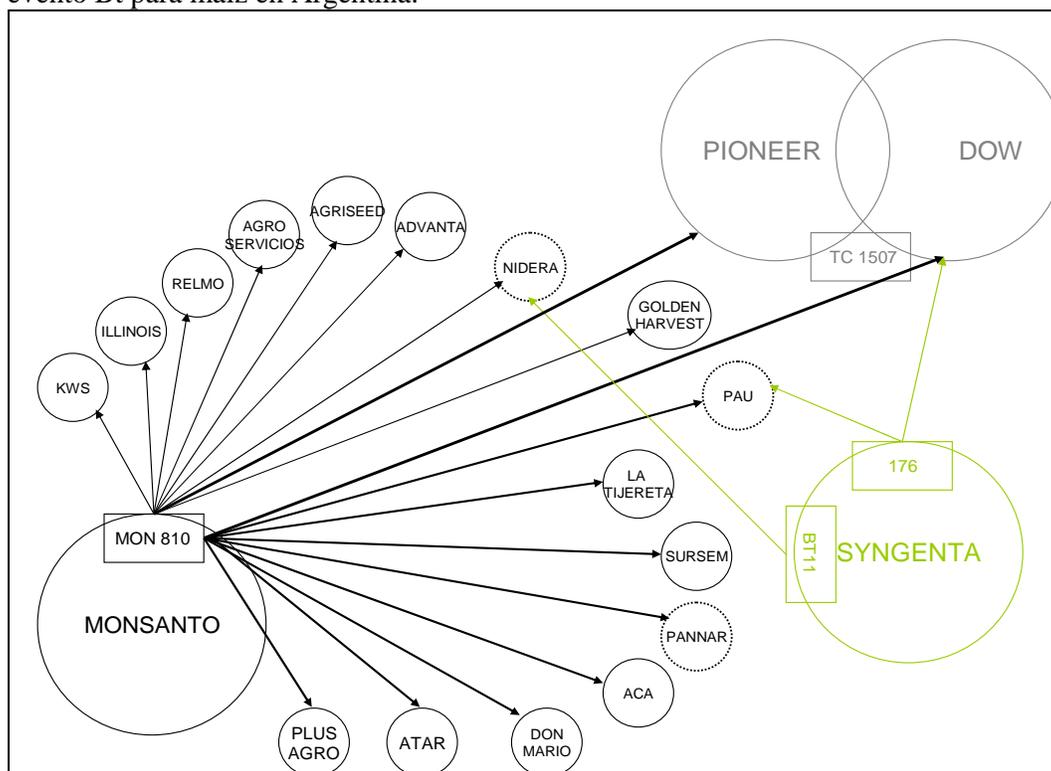
Fuente: elaboración propia en base al Catálogo Nacional de Cultivares, del INASE.

A su vez, y de acuerdo con la información disponible del CNC, hasta el año 2008 se habían registrado 268 variedades de soja que contenían el evento RR, de las cuales el 15,7% correspondían a Monsanto (o alguna de sus empresas controladas), el 26,1% a Nidera, el 16,8% a Don Mario y el 9,7% a Relmó. A pesar de que Monsanto llegó a un acuerdo contractual por el pago de regalías con todas las empresas que introdujeron en

su germoplasma el evento RR¹²⁹, sin embargo, como se vio en el Capítulo 4 de esta investigación, su nivel de apropiación de renta innovativa –en comparación con los otros segmentos de la cadena– fue relativamente bajo. Esto se debió a que la relación contractual de Monsanto con las empresas del segmento industrial no resultó independiente de la transacción de estas empresas con los productores agrícolas. Entonces, dado que el pago de la regalía estaba vinculado a la cantidad de bolsas de semilla certificada vendida y que esa semilla certificada nunca pudo imponerse en el mercado, el comando efectivo de Monsanto sobre el segmento industrial resultó insuficiente ante su limitado control de las condiciones de apropiación en el resto de la cadena.

En el caso del maíz, el mapa de relaciones contractuales refleja una situación diferente, ya que no existió un único proveedor de eventos Bt (Gráfico 5.2). Monsanto es la empresa que tiene un mayor control del mercado a través del evento Mon 810, que usa en sus propios híbridos pero que a su vez licencia a otras 18 empresas; por su parte, la empresa de origen suizo Syngenta tiene en el mercado dos eventos Bt: el 176 y el BT11, que son comercializados en sus propias semillas pero que se licencian a otras tres empresas; finalmente, el evento TC 1507, que surge de un desarrollo conjunto entre las empresas norteamericanas Pioneer y Dow, no fue licenciado a terceros y sólo se comercializó de forma exclusiva en sus propios híbridos.

GRAFICO 5.2. Mapa de relaciones contractuales entre proveedores y usuarios del evento Bt para maíz en Argentina.



Fuente: elaboración propia en base al Catálogo Nacional de Cultivares, del INASE.

¹²⁹ La única excepción fue el caso de Nidera que, según fuentes de la industria, habría tenido acceso gratuito al evento RR a través de un contrato particular con Monsanto en el marco del lanzamiento del la soja RR en la Argentina (Vara, 2004).

Desde el punto de vista de la cantidad de eventos licenciados, y tomando como referencia los datos del CNC de INASE, entre 1998 –momento de lanzamiento del primer maíz Bt en Argentina– y el año 2006, se registraron en Argentina 184 cultivares que contenían ese evento biotecnológico. La mayor difusión la tuvo el evento Mon 810 de Monsanto, que fue registrada en 153 casos (83% del total); los dos eventos de Syngenta (el 176 y el Bt 11) fueron registrados en 8 y 15 ocasiones, respectivamente, al tiempo que el TC 1507 de Pioneer/Dupont, que tuvo un lanzamiento tardío, fue registrado en 8 cultivares de esas empresas. En el cuadro 5.2 se presenta el detalle de los cultivares de maíz Bt inscriptos en el CNC, tomando en consideración su evolución temporal.

Cuadro 5.2. Cantidad de cultivares de maíz Bt inscriptos en el Catálogo Nacional de Cultivares (INASE) en el período 1998-2006.

Año	Mon 810	176	Bt 11	TC 1507	Total
1998	3	3			6
1999	6	3			9
2000	14				14
2001	29				29
2002	14	1	3		18
2003	13		2		15
2004	29	1	4		34
2005	21		5	2	28
2006	24		1	6	31
Total	153	8	15	8	184

Fuente: Rossi (2007) en base a CNC del INASE.

En definitiva, a pesar de las condiciones de inapropiabilidad de carácter técnico y de las ambigüedades del marco normativo que regula la propiedad en el caso de los eventos transgénicos, en líneas generales se puede afirmar que las empresas proveedoras de eventos pudieron establecer vínculos directos a través de contratos de licenciamiento, situación que les permitió apropiarse, como se vio en el Capítulo 4, un porcentaje elevado de la renta de innovación que surge en ese segmento de la producción. El nivel de apropiación fue mayor en el caso del maíz Bt¹³⁰, sobre todo por que el acuerdo entre el segmento informacional e industrial en ese producto no fue afectado por la inapropiabilidad en otro punto de la cadena.

La situación fue diferente en el caso de la soja, que sí arrastra un problema técnico y legal de inapropiabilidad a lo largo de la cadena. A pesar de que Monsanto pudo ejercer el comando sobre el segmento industrial (acuerdo de provisión del evento RR) las dificultades para imponer tales condiciones sobre el segmento agrícola tuvieron repercusiones a lo largo de toda la cadena. A tal punto impactó el conflicto aguas abajo de la cadena, que en el año 2004 Monsanto deja de negociar directamente en el país por las regalías del evento RR y decide llevar adelante una estrategia de cobrar en el país de destino de las exportaciones de granos argentinas, en los países en los que Monsanto sí

¹³⁰ Hubo un hecho aislado de inapropiabilidad en el caso del maíz respecto a un evento de resistencia al glifosato aprobado comercialmente en el año 2005. Se trata del caso del evento GA21 que originalmente era de Monsanto pero que luego pasó a manos de Syngenta. En el año 2006, y en el marco del conflicto entre el gobierno y las empresas semilleras por la disputa de la renta innovativa, la Secretaría de Agricultura permitió mediante una resolución que algunas empresas semilleras locales y por un tiempo determinado registren el evento GA21 sin pagar las regalías a quien ostenta el derecho.

tiene la patente. Esta decisión implicó, de acuerdo con fuentes de la empresa, dejar de cobrar regalías a los semilleros argentinos para poder sostener una demanda internacional sin incurrir en una doble imposición¹³¹. Para más detalles, ver Anexo 1, en el que se desarrolla una cronología del conflicto.

A pesar de las dificultades que se presentaron en el caso de la soja RR, la evidencia presentada revela que las empresas del segmento informacional, que actúan como líderes de la cadena semillera, pudieron ejercer el comando sobre las empresas semilleras del segmento industrial que, a pesar de gozar de inapropiabilidad de producto y de un marco normativo sobre propiedad intelectual laxo, optaron por someterse a las condiciones contractuales establecidas por los proveedores de eventos. La razón fundamental de ese comportamiento tiene que ver con la amenaza de exclusión sobre futuros eventos que las empresas líderes lograron imponer, en el marco de una oferta de eventos con altas barreras a la entrada y de transacciones que adquieren el formato de un vínculo contractual de largo plazo no-anónimo entre un proveedor y un usuario.

Relaciones de comando entre el segmento industrial y el agrícola

El producto de transacción entre el segmento industrial y el agrícola es la semilla mejorada industrialmente, que se logra a través de un largo proceso de mejoramiento vegetal convencional. Semilla que, a su vez, puede ser portadora de eventos biotecnológicos, provistos por las empresas del segmento informacional. Desde el punto de vista de las condiciones de apropiación, el análisis del comando de la cadena se concentra en el caso de la soja RR y no en el del maíz Bt, que goza de una protección “técnica” de la propiedad intelectual dada su carácter de especie alógama.

En el caso de la soja, como se vio en las secciones previas, su carácter de especie autógena y el marco legal vigente en Argentina fueron las principales causas que explican que sólo un 20 ó 30 por ciento (según el año) de las semillas vendidas hayan sido fiscalizadas y, por lo tanto, habilitadas para el cobro de regalías por el uso del evento RR. De ese elevado grado de inapropiabilidad, una parte corresponde al derecho de uso propio del agricultor y otra al mercado ilegal de semillas.

En ese contexto, las firmas del segmento industrial nucleadas en la Asociación de Semilleros Argentinos (ASA)¹³² decidieron establecer en el año 1999 un sistema privado de cobro de regalías, que implicaba un contrato entre el agricultor y la empresa semillera al momento de la venta de la bolsa de semilla. La idea fundamental de la iniciativa era que el agricultor pueda sembrar la semilla original comprada a la empresa semillera y que, a través de un contrato, el productor se comprometiese a pagar en cada nueva siembra un monto fijo en concepto de regalías. Instrumentada en el marco de la Asociación Argentina de Protección de las Obtenciones Vegetales

¹³¹ En su propia página web, en la sección de información corporativa, Monsanto explica el hecho: “Antes de la siembra 2004/2005, Monsanto comunica la intención de implementar a partir de la cosecha de dicha campaña, un sistema de licencias de importación en países donde la tecnología RR se encuentra patentada. Asimismo, se comunica que Monsanto Argentina eliminaba a partir de la campaña 2004/2005 todo cobro de regalías por el uso de la tecnología RR a las compañías semilleras locales (solicitada de septiembre de 2004). Desde entonces Monsanto Argentina no ha cobrado de sus licenciatarios en Argentina ninguna regalía por la tecnología RR” (Ver http://www.monsanto.com.ar/h/valor_tec3.html).

¹³² Este conjunto de firma incluye a Monsanto, la proveedora monopólica del evento RR, que también tenía participación en el segmento industrial, a través de la firma Dekalb y otras empresas controladas.

(ARPOV), el “Sistema de Regalías Extendidas” (SRE), aplicado para el caso de la soja pero también para el del trigo, funcionaba de la siguiente manera¹³³:

- las empresas agrupadas en ARPOV designaron a la empresa C&M¹³⁴ como responsable del diseño, desarrollo, implementación y operación del sistema de Regalías Extendidas. La empresa gestiona el registro y da seguimiento a la información sobre variedades sembradas, interactúa directamente con los productores para que completen una declaración jurada y paguen por la semilla y centraliza el seguimiento de la semilla que los productores se guardan para uso propio;
- al finalizar la cosecha, el productor debe informar en carácter de declaración jurada al obtentor y/o a C&M la cantidad de kilos obtenidos, acondicionados y guardados para uso propio de la variedad y el plano de donde está almacenada. En caso de no guardar semilla deberá informar el destino que le da a la misma, acompañando la documentación que sea necesaria;
- al momento de la siembra, el productor debe entregar y firmar el detalle de los kilos efectivamente sembrados. La facturación se hace con la información de la semilla sembrada por el mismo como “uso propio”. Esta declaración debe ser acorde con la semilla certificada comprada y el productor debe tener las facturas de compra correspondientes;
- El pago de la regalía extendida no da derecho al productor a vender semilla y/o cambiarla con otro productor ni aportarla en sociedad de siembra.

La empresa C&M, responsable de la gestión del sistema de regalías extendidas, informa en su página web¹³⁵ que se trata de un acuerdo entre privados, sin amparo en ninguna legislación específica: *“El pago de las regalías es una obligación que se origina en un convenio privado, entre el productor y el criadero¹³⁶. No está establecido por ley. El productor puede comprar cualquier variedad, ya sea de libre disponibilidad por no tener regalías, o con regalía extendida. Por ello, cuando libremente decide comprar una variedad con regalía extendida, se obliga a pagarla, porque pudo optar por comprar otras que eran sin regalías”*.

Sin embargo, una vez establecida esta condición general, en la misma página web de C&M se informa que *“la resolución 52/03 de la Secretaría de Agricultura de la Nación es la que aclara respecto al uso de semillas comercializadas bajo el SRE. En la oferta pública también está expresado, y adicionalmente la obligación se genera por la libertad de optar entre las variedades que tienen que pagar regalías, y las que no”*. Y más adelante, al referirse a las penalidades de los que incumplen con las condiciones contractuales del SRE, agrega: *“El productor que no cumple, está violando el convenio privado con el criadero y la res. 52/03, y puede ser demandado por ese incumplimiento.*

¹³³ La información sobre el funcionamiento del sistema de regalías extendidas fue tomada de la página web de ARPOV.

¹³⁴ Las empresas que tienen convenio con C&M son Nidera, Don Mario, Buck, Monsanto, Relmó, La Tijereta, 3-El Semillas, SPS, Syngenta, Klein, Ferias del Norte y Sursem.

¹³⁵ <http://www.cymtecnologiaygestion.com>

¹³⁶ En referencia a las empresas semilleras que conforman el segmento industrial.

Además, atenta contra la posibilidad de que los criaderos efectúen nuevas inversiones en tecnología, y, por ello, podría ocurrir que el productor no tuviera en el futuro nuevas y mejores variedades. Los que controlan en el campo, el cumplimiento de esta obligación, son el INASE, los criaderos con su equipo comercial a campo, y ARPOV”.

Sin embargo, la resolución 52/03 de la Secretaría de Agricultura sólo establece que *“resulta necesario e imprescindible diferenciar la semilla que el agricultor reserva en función de un derecho amparado por la ley de aquélla que es ilegal”*, para lo cual *“los productores agrícolas que realicen cultivos de soja, trigo o algodón, deberán comunicar ante el requerimiento de la SECRETARIA DE AGRICULTURA, GANADERIA, PESCA Y ALIMENTOS las cantidades por variedad de la semilla utilizada o por utilizar en la siembra de la respectiva campaña debiendo acreditar con la documentación respectiva (facturas, remitos, etcétera) la adquisición u origen de dicha semilla”*. Es decir, no define nada respecto al sistema de regalías extendidas.

De este modo, resulta claro que la estrategia de C&M y, con ella, de las empresas semilleras, fue la de presentar el sistema de un manera ambigua, dejando un límite poco claro entre el contrato privado y las legislación nacional, pero también sobre el sistema de control que supervisa la propiedad intelectual en el mercado de semillas.

La iniciativa recibió el rechazo de algunos actores de la cadena. En efecto, la Cámara de Argentina de Semilleros Multiplicadores¹³⁷ (CASEM) emitió un comunicado en el que denunciaba al nuevo sistema como una forma de coacción, en el que se presentaba un contrato entre privados como si fuera una disposición legal obligatoria. Según CASEM, *“...los criadores obtentores intentan imponer este sistema a través de las condiciones generales publicadas, como asimismo mediante la firma de contratos con los productores y/o mediante distintas publicaciones en boletines públicos y diarios de circulación nacional. Con tal finalidad, intentan de alguna manera apropiarse de un derecho que el Estado no les otorga, forzando a los productores a que les reconozcan y le paguen por una atribución que entendemos el Estado argentino no propicia ni convalida, como incluso recientemente lo ha hecho público el propio INASE. Por ello es que también nuestra entidad se opone al modo del que se valen las asociaciones de obtentores como ARPOV para el cobro de dichas regalías, utilizando a empresas tercerizadoras como “C&M” o “Managers”, con las que se intenta de alguna manera confundir a dichas empresas o entidades con un órgano recaudador del estado”*¹³⁸.

Finalmente, el INASE se pronunció al respecto, no convalidando el esquema diseñado por las firmas privadas. El Instituto sostenía que en una primera aproximación *“el sistema de regalías extendidas quebranta el artículo que otorga la excepción al agricultor, ya que se exige al productor no sólo el pago de royalties por la semilla de ‘uso propio’, sino también el cumplimiento de obligaciones como la presentación de declaraciones juradas sobre las cantidades de semilla sembradas y su origen”*. Por ello, le corresponde a la justicia *“expedirse sobre la validez o no de los contratos invocados”* (Infocampo, 20-05-2005). Sin embargo, hasta el momento, la justicia no se expidió al respecto.

¹³⁷ En el caso de los multiplicadores de semilla, esta postura estaba relacionada, además, con que el sistema tendía a desplazar su función en el negocio, ya que se habilitaba la multiplicación legal por parte de los propios agricultores.

¹³⁸ Fuente: www.casem.com.ar

De todos modos, el sistema tuvo un bajo impacto económico. Los productores agrícolas debían pagar en cada nueva siembra entre 2 y 3 dólares por cada bolsa comprada originalmente (La Nación, 24-01-2004), monto que implica un 10% del valor aproximado de una bolsa de semilla. A su vez, el grado de aceptación del sistema no fue muy alto. Según fuentes de la industria, en total un 10% de los productores de soja decidieron sumarse voluntariamente al sistema.

En ese contexto, y ante el fracaso del control directo sobre los productores, las empresas del segmento industrial orientaron su acción a un nuevo acuerdo con las autoridades públicas que regulan la normatividad del sector, en la búsqueda de una solución al cobro de regalías. El sistema de “regalías globales”, tal como se conoció el proyecto que permitía cobrar la regalía al momento de la venta del grano en el puerto para la exportación, fue el esquema que parecía dar una solución al problema¹³⁹. Sin embargo, hasta el momento de cierre de esta investigación, los actores de la cadena y los representantes del sector público, no habían logrado llegar a un acuerdo¹⁴⁰.

En síntesis, el comando de la cadena como medio de resolver el problema de inapropiabilidad tuvo una baja efectividad en el caso de las semillas de soja. No logró hacer efectiva la amenaza de excluir del acceso a las nuevas tecnologías a aquéllos que no se adecuen a una norma contractual entre privados. Tampoco funcionó la acción psicológica presente en la implementación del sistema, que jugaba con el temor del productor a estar incumpliendo con una normativa legal. En definitiva, prevaleció la práctica tradicional de muchos agricultores de guardar la propia semilla para la resiembra, y la falta de control de la autoridad pública sobre un mercado ilegal de gran porte, y mucha llegada a los productores del segmento agrícola.

Comando de la cadena y apropiación de la renta innovativa

Tomando en consideración el análisis de las cadenas de soja RR y maíz Bt, surge como principal conclusión que el ejercicio del comando como mecanismo de apropiación fue significativamente más efectivo en el caso de la transacción de eventos que en el de semillas y funcionó mejor en el caso del maíz Bt que en el de la soja RR.

Los motivos tienen que ver, por un lado, con la existencia de barreras a la entrada (de tipo tecnológicas e institucionales¹⁴¹) en el segmento informacional más fuertes que en el industrial, lo que genera un desbalance de poder a favor de quienes tienen el control de los activos críticos de la cadena de valor semillera. Sin embargo, este hecho por sí sólo resulta insuficiente para el análisis. Es necesario considerar además que esa asimetría de poder se ubica en determinadas estructuras de mercado, cuya naturaleza condiciona de manera notable la posibilidad de transformar ese poder en dominio efectivo de las condiciones de apropiación.

En ese sentido, se verifica que el comando es mucho más efectivo cuánto menos atomizado esté el usuario de la transacción sujeta a inapropiabilidad de producto. No es lo mismo amenazar con excluir del acceso a la nueva tecnología a 15 ó 20 empresas semilleras que a miles de agricultores, que no tienen una relación personalizada o un contrato de largo plazo con la firma proveedora del insumo clave. Los vínculos

¹³⁹ Un sistema de este tipo fue el que se implementó tanto en Paraguay como en Brasil.

¹⁴⁰ Para más detalle, ver Cronología del conflicto en Anexo 1.

¹⁴¹ Ver Capítulo 2.

contractuales entre empresas semilleras y proveedores de eventos están necesariamente mediados por la autoridad privada, sobre todo cuando ese segmento está dominado por un puñado de firmas de carácter global. En cambio, el productor agrícola, si bien puede sentir el temor en el mediano plazo de quedar fuera de la “carrera tecnológica” de los nuevos eventos biotecnológicos, en el corto plazo opera de manera anónima y aprovechando al máximo las opciones de libre acceso por “uso propio” o de costo preferencial relacionado con la piratería.

Finalmente, otro elemento importante a considerar es que la acción de comando de un punto de la cadena no es independiente de lo que pase en el resto. Al comparar el caso de la soja RR con el del maíz Bt surge con claridad que, aunque el comando sobre la transacción de eventos sea eficaz, el hecho de que el contrato de provisión de eventos esté atado a la venta de semillas implica que la inapropiabilidad en un punto específico repercute en el régimen de apropiación de toda la cadena. Si las empresa semilleras no pueden cobrar la regalía a los agricultores, el comando del segmento informacional sobre el industrial resultará claramente insuficiente como mecanismos de apropiación.

De este modo, la esfera del comando del régimen de apropiación de una innovación estructurada bajo la forma de una cadena global de producción debe considerar simultáneamente las particularidades de las transacciones de todos los puntos de la cadena, en particular cuando el producto en cuestión está sujeto a condiciones de inapropiabilidad de tipo vertical.

5.5. Régimen de apropiación y grado de apropiabilidad

En esta última sección, se sistematizan las evidencias parciales presentadas a lo largo del capítulo con el objetivo de abordar analíticamente la relación entre *régimen de apropiación* y *grado de apropiabilidad* que se presenta en los casos de estudio de esta investigación.

Como se discutió previamente, el concepto de grado de apropiabilidad se refiere a la medida en que una renta de innovación es apropiada por el agente o los agentes que adoptan la innovación. El grado de apropiabilidad será más alto cuanto mayor sea el control por parte del innovador de la difusión de esa innovación. En cambio, el grado será menor en la medida en que esa innovación sea libremente difundida. A su vez, el grado de apropiabilidad es un resultado del funcionamiento del régimen de apropiación, esto es, del grado de eficacia de cada uno de los mecanismos (de tipo técnico, legal o de comando) que regulan el vínculo entre innovación y apropiación.

En consecuencia, para fundamentar empíricamente el grado de apropiabilidad que se verifica en las cadenas de la soja RR y el maíz Bt, es preciso establecer algún criterio de evaluación que permita determinar la eficacia de cada uno de los mecanismos de apropiación que se presentan en los distintos puntos de la cadena. Para ello se requiere considerar en cada dimensión del régimen de apropiación (legal, técnico o de comando) el grado de eficacia (alta, media o baja) de los mecanismos que bloquean la inapropiabilidad de tipo vertical, de acuerdo a la siguiente notación:

Grado de eficacia	Notación
Alta	+++
Media	++
Baja	+

A su vez, para el análisis de grado de apropiabilidad se establecen dos criterios de evaluación:

- i) Para un determinado segmento de una cadena, el mecanismo de apropiación de mayor eficacia es el que define el grado de apropiabilidad en ese segmento (por ejemplo: con que uno solo de los mecanismos sea alto o suficiente, eso garantiza un grado de apropiación alto de ese segmento);
- ii) Para el análisis completo de la cadena, el mecanismo de apropiación de menor eficacia es que define el grado de apropiabilidad de la cadena (por ejemplo: si en algún segmento de la cadena la eficacia del mecanismo es baja o insuficiente, eso condiciona el grado de apropiabilidad de toda la cadena).

Dada la notación propuesta y la definición de los criterios de evaluación, a continuación se presenta el análisis del grado de apropiabilidad para las cadenas de la soja RR y el maíz Bt. Se excluye del análisis al grano (tanto de soja como de maíz), el producto final de la cadena, dado que éste no presenta inapropiabilidad de producto (de tipo vertical).

Grado de apropiabilidad en el caso de la soja RR

En el caso de la soja RR existe una marcada inapropiabilidad técnica de producto, tanto para el evento como para la semilla. Eso provoca que terceros puedan acceder a esas innovaciones de manera relativamente simple y a bajo costo. Por su parte, el mecanismo legal tampoco pudo garantizar una plena apropiabilidad. En el caso del evento, aunque la ley permite su patentamiento, la jurisprudencia del caso y los mecanismos de control hacen que su aplicación tenga una eficacia parcial. Desde el punto de vista de la semilla, la superposición del sistema de patentes con el sistema más laxo de propiedad sobre obtenciones, sumado a la debilidad institucional de los organismos públicos de control, explica una eficacia muy baja de ese mecanismo.

Cuadro 5.3. El régimen de apropiación en el caso de la soja RR

Producto	Técnico	Legal	Comando	Grado de apropiabilidad
Evento	+	++	+++	+++
Semilla	+	+	+	+

Fuente: elaboración propia.

Finalmente, el comando como mecanismo de apropiación tuvo una eficacia alta en el caso de los eventos, que se verifica en el establecimiento de contratos entre las empresas del segmento informacional y el industrial, en los que se establecen las condiciones de apropiación a través de un vínculo entre privados. Distinto fue el caso de la semilla, en el que sistemáticamente fracasó el intento de las empresas semilleras por establecer reglas de apropiación sin mediación de la acción pública.

En consecuencia, y considerando los criterios de evaluación presentados, el grado de apropiabilidad fue alto en el caso de los eventos, en tanto el comando de la cadena actuó como un mecanismo eficaz para bloquear la libre difusión de innovación, pero bajo en el caso de la semilla; a su vez, el grado de apropiabilidad de la cadena en su conjunto resultó bajo, ya que la existencia de un punto de la cadena de insuficiente eficacia tiene repercusiones sobre toda la cadena, limitando severamente el grado en que la apropiación responde a los agentes del segmento que desarrollaron la innovación.

Grado de apropiabilidad en el caso del maíz Bt

En el caso del maíz Bt, el grado de apropiabilidad de la renta asociada a la adopción de eventos resultó alto, situación que se explica –como en el caso de la soja RR– principalmente por la acción de comando de los líderes de la cadena sobre las empresas del segmento industrial, y en menor medida por las condiciones legales. La gran diferencia respecto a la soja RR se presentó al nivel de la semilla de maíz que, por su carácter de especie alógama, goza de auto-protección técnica de la apropiación. A su vez, dada la resolución técnica del problema de apropiación, el hecho de que el grado de eficacia de los mecanismos técnicos y de comando haya sido relativamente bajo, no tiene ningún impacto significativo sobre la consideración del grado de apropiabilidad de este producto.

Cuadro 5.4. El régimen de apropiación en el caso del maíz Bt

Producto	Técnico	Legal	Comando	Grado de apropiabilidad
Evento	+	++	+++	+++
Semilla	+++	+	+	+++

Fuente: elaboración propia.

De este modo, el grado de apropiabilidad del maíz Bt resultó elevado en ambos puntos de la cadena. Situación que redundó en un grado de apropiabilidad de la cadena en su conjunto también alto, lo que expresa una correspondencia entre adopción y nivel de apropiación de la innovación.

El grado de apropiabilidad: situación comparada

De este análisis se desprende como conclusión general del capítulo que el grado de apropiabilidad de la renta de innovación por la adopción de semilla MG en Argentina, se explica por la dinámica del régimen de apropiación. Dos hechos fundamentales que caracterizan a los regímenes de los casos considerados en esta investigación merecen ser destacados.

En primer lugar, y en referencia a la transacción de eventos se destaca que, frente al fracaso de los mecanismos legales y técnicos, la dimensión del comando de la cadena resultó decisiva para que las empresas del segmento informacional impongan condiciones de apropiación más estrictas a las empresas del segmento industrial.

El segundo hecho, referido al intercambio de semillas entre el segmento agrícola y el industrial, tiene que ver con que ante la eficacia parcial de los mecanismos legales o de comando, la dimensión técnica de la apropiación resultó crucial. Mientras en el caso del maíz la innovación se apoyó en un soporte material cuyas propiedades técnicas

bloquearon su libre reproducción, en el caso de la soja no existió una barrera de ese tipo. Y como la inapropiabilidad en un punto específico de la cadena tiene repercusiones a lo largo de toda la cadena, esa diferencia de tipo “técnica” resultó el elemento central que explica el grado de apropiabilidad diferencial entre las dos cadenas consideradas en esta investigación.

CONCLUSIONES

La actividad de mejoramiento vegetal fue transformada en las últimas dos décadas por una innovación radical: el desarrollo de semillas transgénicas. El principal impacto económico de esta innovación estuvo asociado al aumento de productividad de la actividad agrícola, ya sea por reducción de los costos de siembra o por un incremento de los rendimientos productivos. Por su parte, el desarrollo y difusión de esta innovación acarreó considerables costos de orden tecnológico, organizacional e institucional. La diferencia entre estos costos e ingresos constituye una renta de innovación. La adopción de semillas transgénicas, a su vez, estuvo asociada a una creciente integración global de su cadena de valor, entre actividades segmentadas espacialmente pero coordinadas –de manera dominante aunque no exclusiva– por mecanismos contractuales. De este modo, las empresas que constituyen cada uno de los segmentos de la cadena desarrollan actividad innovativa (de mayor o menor intensidad) con el objeto de captar una renta de innovación.

La actividad semillera en Argentina, a pesar de no haber desarrollado localmente el segmento de mayor intensidad innovativa (los eventos transgénicos), se integró muy tempranamente al nuevo esquema global estructurado en torno a las semillas transgénicas, a partir de su potencial para realizar las actividades complementarias de la cadena: el desarrollo de variedades adaptadas localmente (que actúan como soporte en el que circulan los eventos transgénicos) y el uso de las semillas en el proceso agrícola de producción de granos.

En el marco de las transformaciones recientes de la actividad semillera, esta investigación se concentró en analizar el proceso de apropiación de la renta de innovación que surge con la difusión de semillas transgénicas en Argentina, a través del estudio de los dos casos que tuvieron mayor impacto económico en este país: la soja RR y el maíz Bt.

Los objetivos específicos que sirvieron de guía para la investigación fueron: i) estimar la renta de innovación que surge con la adopción de la soja RR y el maíz Bt en Argentina; ii) identificar cuál fue el reparto de la renta de innovación al interior de cada cadena (entre los segmentos agrícola, industrial y biotecnológico); iii) Analizar las condiciones de apropiación que explican el reparto de la renta de innovación en ambas cadenas; iv) Explicar cómo se vinculan el grado de innovación de cada uno de los segmentos de las cadenas analizadas con el grado de apropiabilidad que se registra en cada uno de ellos

A continuación se presentan los principales resultados de la investigación.

...

1. La renta de innovación total de la cadena

El desarrollo de una metodología de estimación permitió calcular la magnitud de la renta de innovación en los dos casos considerados en esta investigación. En relación a la soja RR, el ingreso diferencial de la innovación estuvo asociado a una reducción de los costos de producción que osciló, según el año considerado, entre los 24 y los 30 dólares por hectárea. En el período comprendido en la investigación (1996-2006) el área sembrada con soja RR fue creciendo vertiginosamente hasta superar, en el último año del estudio, las 15 millones de hectáreas. De este modo, el ingreso diferencial acumulado en 10 años alcanzó los 2.443 millones de dólares. Considerando que el costo diferencial de la innovación ascendió a 9,2 millones de dólares, la renta total de la cadena de la soja RR acumulada entre los años 1996 y 2006 fue de 2.433,8 millones de dólares. Al ponderar esta magnitud por el área sembrada con ese cultivo en el mismo período, surge que la renta de innovación fue de 27,83 dólares por hectárea.

Por su parte, en el caso del maíz Bt, la adopción de la nueva tecnología indujo un incremento estimado de los rendimientos de producción del 9 por ciento. Ese plus de producción multiplicado por el área cosechada con ese cultivo transgénico y valuada según los precios corrientes de cada año, redundó en un ingreso diferencial por innovación acumulado entre 1998 y 2006 de 263,2 millones de dólares. A su vez, el costo agregado de la innovación alcanzó los 14,1 millones de dólares. De este modo, la renta de innovación total de la cadena del maíz Bt acumulada en los ocho años de la medición fue de 249,1 millones de dólares. Considerando el área sembrada acumulada en el período comprendido en el estudio, la renta de innovación fue de 39,64 dólares por hectárea.

La primera conclusión que se deriva del análisis es que la magnitud absoluta de la renta de innovación por la adopción de semillas transgénicas fue considerablemente mayor en el caso de la soja RR (2.433,8 millones de dólares) que en el del maíz Bt (249,1 millones de dólares). La explicación de esta diferencia no se encuentra por el lado de los costos de la innovación, en tanto no se verifica una diferencia significativa en este rubro al comparar los dos casos. El punto central tiene que ver con la extensión de área sembrada con uno y otro cultivo y su impacto sobre el ingreso diferencial por innovación.

En segundo lugar, al considerar esta magnitud en términos relativos (en función del área sembrada) el resultado es inverso: la renta de innovación por hectárea en el caso del maíz Bt resultó un 42 por ciento superior que la correspondiente a la soja RR. Situación que se explica –sobre todo– por el mayor impacto en términos de productividad agrícola que tuvo el maíz Bt en relación a la soja RR, más allá del reparto de la renta de innovación al interior de la cadena.

Finalmente, ponderar la **renta de innovación en relación a la magnitud de la renta de la tierra** (un concepto clásico de la economía agrícola) puede ser un recurso útil para dimensionar la relevancia económica de la renta de innovación que surge de la adopción de semillas MG en Argentina. Con ese fin, nos apoyaremos en la estimación de la renta de la tierra realizada por Ingaramo (2004) para la Bolsa de Comercio de Buenos Aires. La estimación surge de considerar la renta de la tierra¹⁴² promedio correspondiente a los

¹⁴² Ingaramo (2004:2) define a la renta de la tierra como “la diferencia entre el ingreso por hectárea que recibe un productor y los costos de producción también por hectárea. Estos incluyen las compras de

cuatro cultivos principales que se siembran en la región pampeana: soja, maíz, trigo y girasol. Y llega sólo hasta la campaña 2003/2004. A pesar de las deficiencias metodológicas para la comparación (el hecho de que la estimación no se realice individualmente por cultivo y que el período de tiempo de la estimación sea más acotado), es posible llegar a una aproximación útil a los fines considerados en esta investigación.

En el caso de la **soja RR**, tomando como referencia los años que van de la campaña 1996/97 a la 2003/04, la **renta de innovación** fue de 27 dólares por hectárea, lo que **representa un 40 por ciento de la magnitud de la renta de la tierra** en ese mismo período que, según Ingaramo (2004), ascendió –en promedio– a unos 67 dólares por hectárea. Por su parte, en el caso del **maíz Bt**, tomando en cuenta los años que van de la campaña 1998/99 a la 2003/04, dado que el lanzamiento comercial del maíz Bt se dio dos años después que el de la soja RR, **la renta de innovación representó un 30 por ciento de la renta de la tierra** en el mismo período.

Estos resultados pueden ser interpretados a la luz de una mirada estratégica, partiendo de la historicidad de la relación entre renta de la tierra y renta de innovación. En efecto, dos factores dan un sentido dinámico a esta relación. Por un lado, el renovado impulso a la demanda mundial de granos –fenómeno asociado al resurgimiento de Asia oriental como nuevo polo dinámico de la economía mundial– promueve una extensión del área de producción agrícola y, con ello, un incremento de la renta en aquellas tierras que tienen un rendimiento superior. Por otro lado, aunque no desconectado del elemento anterior, la difusión asimétrica de una nueva trayectoria tecnológica (con eje en los nuevos principios de la moderna biotecnología) provoca un salto en la productividad agrícola y la creación de nuevas rentas de innovación. En este sentido, en la medida en que en el mediano y largo plazo el efecto “aceleración del ciclo innovativo” (impulsado por la convergencia de la biotecnología con la informática y la nanotecnología) sea superior al efecto “demanda de la economía mundial”, entonces la renta de innovación tenderá a ser una fuerza dominante *vis a vis* la renta de la tierra.

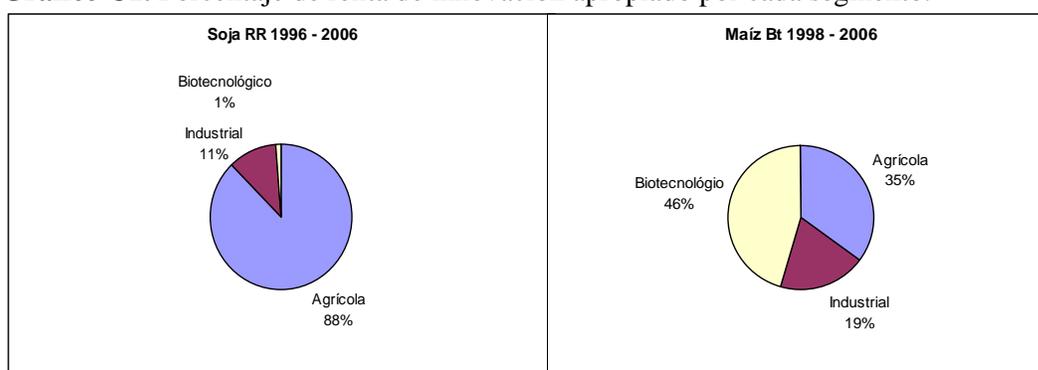
En un escenario de este tipo (hipótesis de la transición hacia un capitalismo del conocimiento) existen algunas implicancias directas para un país como Argentina, cuyo proceso de acumulación de capital ha estado históricamente asociado a la dinámica de la renta de la tierra. El punto fundamental a destacar desde una perspectiva estratégica es que, en tanto en el corto y/o mediano plazo el efecto “demanda” siga siendo un factor relevante de la economía mundial (como lo confirman los altos precios de los granos y otros productos primarios en los últimos años), la renta de la tierra debería ser una base para financiar el desarrollo de nuevas vías de acumulación asociadas al dominio de aquellos segmentos de la cadena global de producción en los que tienden a concentrarse las rentas de innovación. En los términos del caso de estudio, esto implicaría que las empresas nacionales que dominan el segmento industrial (de innovatividad media), puedan dar un salto hacia el segmento propiamente biotecnológico (de alta innovatividad). Como se vio en el Capítulo 2, la posibilidad de seguir una trayectoria de aprendizaje está latente, a partir de la existencia de una base local de innovación incipiente pero cuyo desarrollo demanda una política pública que lo impulse.

insumos, los gastos de mantenimiento, de amortización de la estructura de la explotación y su gerenciamiento y, por último, un beneficio 'normal', que se obtendría por asignar el capital invertido en la explotación a otro uso alternativo (costo incurrido para financiar los insumos directos)”.

2. El reparto entre los distintos segmentos de la cadena

Una vez identificada la magnitud de la renta de innovación, el paso siguiente fue considerar el reparto interno entre los distintos segmentos de cada cadena. Tal como se presenta en el gráfico C1, al comparar las cadenas de la soja RR y el maíz Bt, no se verifica un patrón homogéneo de distribución interna de la renta de innovación. En el primer caso, la mayor porción de la renta (88%) quedó en manos del segmento agrícola, relegando al segmento industrial (11%) y al biotecnológico (que apropió sólo el 1% de la renta total). Distinto fue el caso del maíz, en el que el reparto resultó más equilibrado entre los distintos segmentos. En efecto, el segmento biotecnológico fue el que logró apropiarse el mayor porcentaje de renta innovativa (46%), seguido por el agrícola (35%) y el industrial (19%).

Gráfico C1. Porcentaje de renta de innovación apropiado por cada segmento.



Fuente: elaboración propia.

El punto central a considerar es que mientras en el caso de la soja RR la porción más significativa de la renta de innovación fue apropiada por los agricultores locales, en el caso del maíz Bt ese papel fue ocupado por los agentes globales que componen el segmento biotecnológico. A su vez, el porcentaje apropiado por el segmento industrial en ambas cadenas osciló entre el 11 y el 19 por ciento.

El resultado alcanzado en el caso de la soja RR es particularmente llamativo: el hecho de que Monsanto, la empresa líder a nivel mundial de la biotecnología agrícola, sólo haya podido capturar una porción insignificante (1%) de la renta de innovación total que se deriva de la difusión en Argentina de un evento tecnológico de su propiedad. Aunque matizado por el hecho de que la misma firma tiene otros negocios complementarios en el negocio de los insumos agrícolas (en el que se destaca el del herbicida “glifosato”), este resultado revela que Monsanto no pudo utilizar la notable superioridad que tiene en materia de innovación como base para apropiarse renta en la cadena de la soja en Argentina.

3. La relación entre innovatividad y apropiabilidad

Un tercer elemento a considerar tiene que ver con el nivel de correspondencia entre el grado de innovatividad y de apropiabilidad de la renta de innovación que existe entre los distintos segmentos de cada cadena. Esto es: ¿en qué medida los segmentos que desarrollan una mayor capacidad innovativa –a partir del dominio de conocimientos

más complejos– son los que, a su vez, logran apropiarse la mayor parte de la renta de innovación? Tal como surge del análisis realizado a lo largo de esta investigación, en el cuadro C2 se presentan los principales resultados referentes a esta cuestión.

Cuadro C1. Grado de innovación y de apropiabilidad

Segmento	Grado de innovatividad	Grado de apropiabilidad	
		Soja RR	Maíz Bt
Agrícola	Bajo	Alto	Medio
Industrial	Medio	Medio	Bajo
Biotecnológico	Alto	Bajo	Alto

Fuente: elaboración propia.

Para los dos casos de estudio, el grado de innovatividad fue considerado “alto” en el segmento biotecnológico, “medio” en el industrial y “bajo” en el agrícola, de acuerdo a los requerimientos necesarios que tiene cada segmento a la hora de adoptar la innovación de las semillas transgénicas (ver Capítulo 2). En cambio, el grado de apropiabilidad –como se vio en el apartado previo– no tuvo un patrón homogéneo. Mientras en el caso de la soja RR la porción mayor de la renta quedó en manos del segmento de menor innovatividad, en el caso del maíz Bt fue el segmento biotecnológico el que logró mejores condiciones de apropiación. En el caso de la soja RR, a su vez, el grado de innovatividad y de apropiabilidad fue coincidente (“grado medio”) sólo en el segmento industrial. Por el lado del maíz Bt, en cambio, el segmento industrial obtuvo un nivel de apropiación inferior al previsto, al quedar por debajo del segmento agrícola.

Una implicancia que se deriva del caso de estudio de esta investigación es que, a diferencia de lo que plantean buena parte de los autores de la literatura sobre cadenas globales de producción¹⁴³, **la ubicación de la firma líder en el segmento de mayor innovatividad de la cadena no implica necesariamente un acceso privilegiado a las rentas de innovación** generadas en ese esquema productivo.

Por su parte, y desde una perspectiva diferente, este resultado contradice, al menos parcialmente, ciertos saberes heredados de la tradicional “organización industrial” (aquella que vincula linealmente la estructura de mercado con la conducta y el desempeño de las firmas), sobre los cuales se construyó una visión un tanto simplificada del vínculo entre innovación, estructura de mercado y apropiación de rentas.

En este sentido, del caso de estudio presentado en esta investigación se desprenden los siguientes resultados:

- i) Se verifica una relación positiva entre el grado de innovatividad y el nivel de concentración que existe entre los distintos segmentos de las cadenas analizadas. En efecto, el segmento biotecnológico, que es el de mayor innovatividad relativa, es también el más concentrado (en el caso de la soja está dominado por una sola empresa y en el del maíz, por cuatro). El segmento industrial, caracterizado como de “innovatividad media”, está dominado por unas 26 firmas; finalmente, el segmento agrícola, de menor innovatividad relativa, es el que registra una estructura de mercado más

¹⁴³ Ver, por ejemplo, Kaplinsky (2005), Ernst y Kim (2002) y Dicken (2001).

atomizada (de decenas de miles de productores) y de menor concentración (ningún productor tiene un dominio significativo del segmento);

- ii) En cambio, se verifica una relación positiva entre concentración y apropiación de rentas en el caso del maíz Bt, pero no en el de la soja RR, que estuvo sometido a condiciones de apropiabilidad diferentes. En este último caso, la empresa que monopoliza el segmento de mayor intensidad innovativa no logró transformar esos atributos en un poder de mercado suficiente para apropiarse de la mayor parte de la renta de innovación creada a partir de su innovación inicial.

De este modo, **una conclusión central de esta investigación es que cuando existe un marco de inapropiabilidad fuerte queda relativizado el papel de la estructura de mercado en la explicación del desempeño de las firmas. Y que en esas condiciones, la relación entre capacidad innovativa, concentración económica y apropiación de la renta no puede ser pensada en un marco de causalidad lineal entre esas variables.** El caso de la soja RR es una evidencia fuerte al respecto.

4. El régimen de apropiación

Con el objeto de explicar el grado de correspondencia entre la intensidad de la innovación de cada segmento y la capacidad efectiva de apropiar renta innovativa, en este trabajo se desarrolló, tomando como base el aporte de Teece (1986), el concepto de *régimen de apropiación*, que alude al grado de dificultad que tiene un agente (o un conjunto de agentes) para apropiarse de los beneficios económicos que surgen de la adopción de una innovación¹⁴⁴. Las principales dimensiones consideradas en el análisis son de carácter legal, técnicas y de comando¹⁴⁵. Un régimen de apropiación será *estricto* o *laxo* dependiendo de si en alguna de estas tres dimensiones existe algún mecanismo que resulte eficaz para bloquear la libre difusión de la innovación.

El régimen de apropiación de ambas cadenas, a su vez, se caracteriza por estar sometido a condiciones de inapropiabilidad vertical. La innovación que es fuente principal de renta (el evento transgénico) a pesar de ser un producto biológico (una construcción subcelular) asume una naturaleza de apropiación similar a la de los bienes informacionales, que se caracterizan por estar sujetos a una marcada asimetría entre el costo de producción (de la unidad inicial) y el de reproducción de nuevas unidades. En estos casos, la apropiación de la renta innovativa depende del grado en que el propietario de la innovación pueda ejercer un control económico de su difusión, esto es, en la medida en que tenga la capacidad práctica de evitar que terceros hagan uso gratuito de esa innovación (Rullani, 2004).

En la **cadena del maíz Bt, el reparto interno se corresponde con un régimen de apropiación “estricto”**, en el que los segmentos de la cadena de mayor innovatividad son los que se apropian una porción mayor de la renta. En el **caso de la soja RR** se presenta la situación inversa: a menor grado de innovatividad del segmento, mayor grado de apropiabilidad, hecho que la existencia de un **régimen de apropiación “laxo”**, dado que el porcentaje mayor de apropiación de la renta innovativa queda en manos de

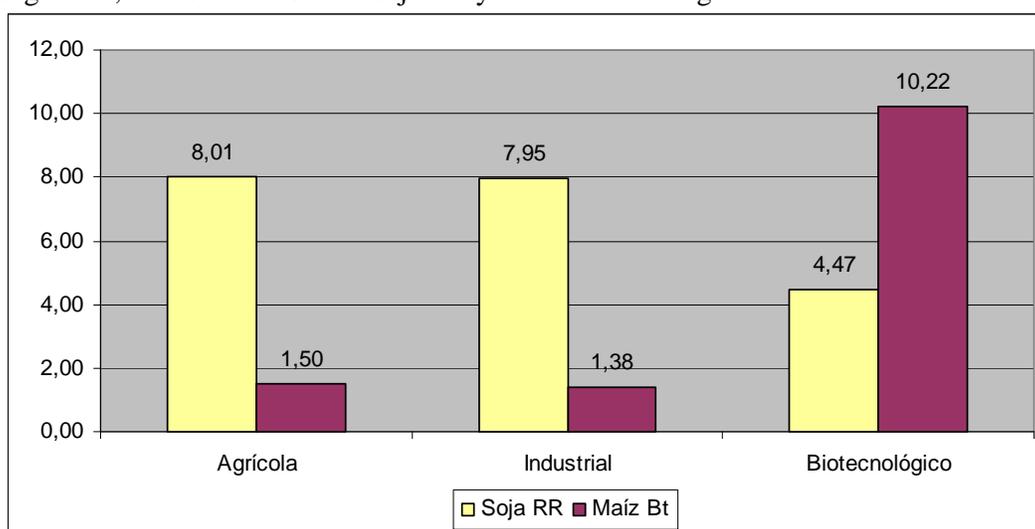
¹⁴⁴ La inapropiabilidad puede ser de carácter horizontal (cuando la innovación se difunde hacia los competidores) o vertical (que se verifica en la relación proveedor-usuario).

¹⁴⁵ Ver capítulo 5.

los agricultores, y en menor medida de las empresas de la industria semillera y de los proveedores globales de eventos transgénicos.

La existencia de inapropiabilidad de tipo vertical y de regímenes de apropiación con distinto grado de “laxitud”, se manifiesta en la relación entre el ingreso y el costo diferencial de la innovación de los distintos segmentos de cada cadena (grafico C2). Dimensión que adquiere relevancia analítica en tanto el carácter informacional de la innovación (que se expresa en la asimetría entre costos de producción y de reproducción del conocimiento) provoca que, a diferencia de los bienes clásicos del capitalismo industrial, el ingreso se independice, al menos en cierto grado, de los costos de esa misma innovación.

Gráfico C2. Relación entre el ingreso y el costo diferencial de la innovación de cada segmento, en las cadenas de la soja RR y el maíz Bt en Argentina.



Fuente: elaboración propia.

En efecto, mientras en el caso del maíz Bt el segmento biotecnológico tiene una relación ingreso/costo muy alta (10.22), en el resto de los segmentos de menor innovatividad, se verifica una relación mucho más baja (1,5 para el agrícola y 1,38 para el industrial). En cambio, en la cadena de la soja RR, fueron los segmentos agrícola e industrial los que lograron obtener una mejor relación ingreso/costo (8,01 y 7,95) respectivamente, mientras que en el segmento de mayor innovatividad (el biotecnológico) se verifica un coeficiente significativamente más bajo (4.47).

De este modo, se verifica que **a medida que el régimen de apropiación se vuelve más estricto esta relación ingreso/costo más elevada se concentra en los segmentos de mayor intensidad innovativa**. Por el contrario, en tanto existe inapropiabilidad vertical, cuanto más laxo es el régimen de apropiación, esa desproporción entre el ingreso y el costo de la innovación se traslada a los segmentos de menor innovatividad de la cadena.

5. Las dimensiones del régimen de apropiación

La diferencia principal entre los regímenes de apropiación de la soja RR y el maíz Bt no tuvo que ver con las condiciones legales. En ambos casos, la difusión de la

innovación avanzó más velozmente que el desarrollo de las condiciones legales de apropiación (tanto las leyes como el marco institucional de aplicación). Eso obligó a buscar mecanismos alternativos de apropiación.

En el caso de los *eventos transgénicos*, las firmas proveedoras (que conforman el segmento biotecnológico) lograron establecer contratos privados con las empresas semilleras en las que éstas se comprometían a pagar por el uso de la innovación, porque –más allá de la laxitud legal– esas empresas entendieron que si no pagaban podían quedar excluidas del acceso a los eventos transgénicos futuros, negocio que está controlado por un pequeño puñado de firmas globales. Sin embargo, en tanto esos contratos se establecían como un porcentaje de las semillas vendidas a los productores agrícolas, la apropiación de la renta en ese punto quedó atada a lo que pasaba en el otro extremo de la cadena: cuando el evento se introduce en una semilla adaptada a las condiciones de un determinado territorio y se vende a los agricultores de esa región.

En efecto, **la principal diferencia entre los dos casos se presentó en la transacción entre las empresas semilleras y los productores agrícolas. Y tuvo que ver con una condición técnica de la apropiación, asociada a las características de las semillas como soporte en que se inscribe una innovación.** El maíz es una planta alógama y, por lo tanto, admite la aplicación de técnicas de hibridación, cuyo efecto, además de aumentar el rendimiento productivo de la planta, es el de bloquear la libre reproductibilidad de la innovación. Esta característica técnica obliga al agricultor –si quiere sembrar cultivos de alto rendimiento– a comprar nuevamente la semilla, lo que reduce considerablemente el grado de inapropiabilidad. En cambio, dado que la soja es una especie autógena (que no admite hibridación y, por lo tanto, se reproduce establemente en resiembras sucesivas), los agricultores no tienen la necesidad técnica de recurrir al proveedor original para acceder en cada campaña a una semilla de alto rendimiento, a no ser que aparezca una nueva variedad de rendimiento significativamente superior.

La empresa líder del segmento biotecnológico de la cadena de la soja RR intentó modificar el régimen de apropiación vigente a través de múltiples variantes. Sin embargo, al menos hasta el momento del cierre de esta investigación, no había conseguido imponer el control sobre la difusión de la innovación y su pretensión chocó con la práctica tradicional de los agricultores de guardar su propia semilla para utilizarla en resiembras sucesivas y con la existencia de un mercado ilegal de semillas de gran porte.

6. Ciclo de vida de la innovación y el poder en la cadena

Un elemento importante que surge del caso de estudio es que **la introducción de una innovación radical es en sí misma disruptiva del régimen de apropiación vigente en una determinada actividad.** En tanto una innovación está sujeta a inapropiabilidad de tipo vertical y, a su vez, establece nuevas prácticas productivas significativamente distintas de las anteriores, los tres elementos que conforman el régimen de apropiación (las condiciones técnicas, legales y de comando) entran en tensión. La normatividad y el sistema de control no necesariamente se adecuan a la nueva realidad que *de hecho* impone la innovación. Así, en tanto la velocidad de innovación tiende a acelerarse, en muchas actividades el mecanismo legal aparece desfasado, impotente para dar cuenta de la dinámica de la innovación. El camino técnico, en este sentido, se presenta como una

alternativa posible: operar sobre el soporte en el que circula la innovación para bloquear su libre difusión. Pero estos mecanismos técnicos no siempre están disponibles. Y si lo están, requieren de una validación legal, en especial cuando se trata de productos biológicos.

En este sentido, el caso de las semillas transgénicas confirma un elemento resaltado por la literatura de cadenas globales de producción: la importancia fundamental que adquiere el comando de la cadena como medio de establecer reglas de apropiación de carácter privado. Dimensión que alude a la capacidad que la firma líder de una cadena tiene para establecer una estructura de gobierno, a partir del ejercicio de un poder que no emana de las leyes, sino que surge directamente del control de los recursos estratégicos de una actividad productiva y, por lo tanto, de la capacidad de excluir a los participantes de la cadena que no cumplen con las reglas que la firma líder establece.

A su vez, el ejercicio del comando de la cadena como mecanismo de apropiación está relacionado con el ciclo de vida de las tecnologías (y, por lo tanto, con el grado de obsolescencia del producto) pero también con las características de la transacción que pretende gobernar. **A medida que se acelera el ritmo de innovación, la amenaza de exclusión que ejerce la firma líder sobre el resto de la cadena tiende a ser más efectiva.** Poder de exclusión que se potencia en tanto la transacción demande la construcción de vínculos directos y sostenibles en el tiempo. De este modo, **cuanto más estrecho sea el vínculo entre proveedor y usuario** (como en el caso de la transacción de eventos transgénicos), **más eficaz resulta la amenaza de exclusión del líder de la cadena. En cambio, cuanto más atomizado sea el vínculo y más impersonal la transacción** (como en el caso de las semillas), **más difícil es llevar adelante esta estrategia** y más decisivas aparecen la dimensiones técnica o legal de apropiación.

El análisis del caso de la soja RR en Argentina revela que –ante el fracaso de los mecanismos legales y técnicos de apropiación– la línea estratégica principal de la empresa líder de la cadena consistió en amenazar a los productores argentinos con excluirlos del acceso a los eventos transgénicos futuros que se están desarrollando para el cultivo de soja. Pero, dadas las dificultades para ejercer el comando directo sobre un mercado de demanda atomizada y transacciones impersonales, las acciones de la empresa líder apuntaron a presionar al gobierno argentino para que intervenga en la dimensión legal de la apropiación, en dos direcciones complementarias: hacia una reglamentación más estricta del *derecho de uso propio del agricultor* y un mayor control sobre el mercado ilegal de semillas. Sobre esta base es que, actualmente, se está redefiniendo el régimen de apropiación en esta cadena.

El estudio del caso pone de manifiesto que, más allá del resultado concreto que surja en el conflicto por las regalías de la soja RR, el poder de Monsanto en la cadena de cara al futuro está estrechamente ligado a su capacidad de exclusión de los segmentos subordinados que no acepten someterse a las reglas que pretende imponer. Poder que, sin embargo, tiene un límite evidente: no difundir en Argentina nuevos eventos transgénicos en soja implicaría renunciar a uno de los principales mercados de insumos agrícolas del mundo. Este dato de la realidad constituye de hecho la principal fortaleza que tienen los agricultores y la industria semillera local para defender sus propios intereses en este nuevo contexto histórico de agricultura globalizada.

7. A modo de reflexión final: renta de innovación en soportes biológicos

El caso de la adopción de semillas transgénicas en Argentina, a su vez, aporta nuevos elementos para pensar la especificidad de la apropiación de rentas cuando una innovación se inscribe en un soporte de naturaleza biológica y no en uno de tipo electrónico-digital, que es el caso en el que la literatura sobre economía del conocimiento focalizó su atención. La problemática adquiere mayor complejidad cuando esa inapropiabilidad asume un carácter vertical y se presenta en el marco de una cadena de producción de carácter global pero cuyo régimen de apropiación se define, al menos en parte, a nivel nacional.

Un primer elemento a considerar es la distinción analítica entre contenido y soporte de la innovación. Por un lado, el desarrollo de la electrónica y la informática tiene un efecto directo sobre los soportes en los que se inscribe la información. La digitalización permite abaratar radicalmente el costo de reproducción de la información, y potencia el papel del conocimiento en la producción, elemento ampliamente destacado por los autores de la economía del conocimiento (David y Foray, 2002; Foray y Lundvall, 1996) y los del capitalismo cognitivo (Moulier-Boutang, 2004; Rullani, 2000) o informacional (Castells, 1999).

En cambio, estas nuevas tecnologías operan de manera diferente sobre los productos que tienen un soporte biológico. En el caso de las semillas, la existencia de instrumentos de trabajo electrónico-informáticos supuso un avance fundamental para el desarrollo de la biología molecular y la ingeniería genética, hitos centrales para poder transformar el ADN de una planta y, de este modo, producir un salto cualitativo (respecto a la trayectoria tecnológica previa) en los contenidos de la innovación. Sin embargo, en la medida en que la reproducción de la materia viva es un proceso biológico (sujeto al mecanismo clásico de la herencia) y no un dispositivo técnico, la semilla en tanto soporte de la innovación no se ve alterada por la difusión de las nuevas tecnologías de la información.

En segundo lugar, la especificidad del proceso de apropiación en innovaciones que actúan sobre soportes biológicos tiene que ver, además, con la tensión entre novedad y tradición que provoca toda innovación. **A diferencia de los productos de soporte digital –en los que la regla de apropiación se establece simultáneamente con el desarrollo de nuevas prácticas de uso–, con los productos de base biológica, en cambio, la innovación opera sobre prácticas históricas, de profundo arraigo cultural.** En el caso de las semillas el hecho histórico fundamental es la aparición de un nuevo segmento de la cadena de valor capaz de explotar económicamente una nueva base de conocimiento de carácter revolucionaria, situación que crea un nuevo balance de poder al interior de esa actividad. Aunque esta tendencia no es nueva (tiene su origen en la llamada “revolución verde”) sí representa un salto cualitativo, en tanto que en esta nueva trayectoria tecnológica la mayor capacidad innovativa se concentra en un puñado de empresas privadas que dominan el negocio de la biotecnología agrícola a nivel global, y cuyo protagonismo desplaza al que tenían, en el período previo, tanto las instituciones públicas de investigación y desarrollo agrícola como la incipiente industria semillera. La tendencia es, por lo tanto, a una persistente pérdida de dominio del agricultor sobre sus condiciones de producción.

El caso de estudio presentado en esta investigación resulta revelador de las dificultades que surgen para establecer un nuevo régimen de apropiación en el marco de una innovación que entra en tensión con tradiciones de fuerte arraigo cultural. En la experiencia argentina, a diferencia de otros países en los que el conflicto se focalizó en el resguardo de las especies no transgénicas, el nudo del problema tuvo que ver con la práctica histórica del agricultor de guardar su propia semilla para la resiembra y la pretensión de los proveedores de eventos transgénicos y de la industria semillera de establecer una nueva regla de apropiación que limite esa práctica construida a lo largo de siglos.

Es en el marco de estas tensiones en el régimen de apropiación que debe considerarse el principal hallazgo empírico de esta investigación: **el hecho de que la más poderosa empresa global de la biotecnología agrícola, a pesar del enorme conflicto que se suscitó alrededor del cobro de las regalías de la soja RR, sólo pudo apropiarse del 1 por ciento de la renta de innovación que se deriva de la difusión en Argentina de una tecnología de su propiedad.** Un resultado que, sin embargo, adquiere un sentido diferente si se lo considera como el paso inicial de un movimiento de mayor alcance: el de la **constitución de las bases culturales de un nuevo modelo de innovación y apropiación de rentas de carácter global.**

ANEXO 1.

El caso de la soja RR: una cronología del conflicto

En el Capítulo 5 de esta investigación se analizaron las dimensiones técnicas, legales y de comando en la conformación del régimen de apropiación de la renta innovativa derivada de la adopción de semillas MG en Argentina. Una de las principales consecuencias que surgen de ese análisis tiene que ver con que las condiciones fuertes de inapropiabilidad se concentraron en el caso de la soja RR, más que en el del maíz Bt. Como consecuencia de ello, el conflicto por redefinir el propio régimen de apropiación tuvo mucha más intensidad en el primer caso que en el segundo.

En esta sección se presenta un análisis de cómo a partir del año 1996, momento en que comienza a difundirse la soja RR en Argentina, la acción deliberada de los agentes de la cadena por captar una porción creciente de la renta de innovación fue dando forma al régimen de apropiación. A continuación, se expone una cronología con los hitos fundamentales del conflicto, basada en entrevistas personales en profundidad con informantes clave (del sector privado y público), material de prensa y trabajos especializados.

Cronología del conflicto

- 1995

Enero. A través de la Ley 24.425, la Argentina adhiere al Acuerdo sobre Derechos de Propiedad Intelectual relacionados con el Comercio (ADPIC) de la Organización Mundial del Comercio. Este Acuerdo afecta, entre otras cuestiones, el plazo de extensión del derecho de patentes, así como el universo de productos y procesos sujetos de patentamiento.

Monsanto presenta una solicitud de patente para el evento transgénico aplicado a la soja resistente al herbicida glifosato (evento RR). Monsanto era una empresa líder a nivel mundial en la actividad química. El desarrollo del evento RR entra originalmente en su estrategia de negocios como una forma de explotar su derecho exclusivo, por la posesión de la patente, del herbicida glifosato. Hasta ese momento, la empresa no era un jugador de peso mundial en la industria de las semillas.

Septiembre. Se sanciona una nueva Ley de Patentes en Argentina (Ley 24.481).

Aunque aún no están del todo claro los motivos, Monsanto nunca logró la obtención de la patente del evento soja RR. Fuentes oficiales sostienen que no le fue otorgada por haber presentado la solicitud fuera del límite de tiempo establecido para llevar adelante dicha acción. La empresa, a su vez, alega que la presentación fue realizada en tiempo y forma y sostiene que le fue denegada por una interpretación de la Corte Suprema con respecto a los plazos límite para la presentación de solicitudes de patentes de reválida¹⁴⁶,

¹⁴⁶ En referencia al fallo de la Corte Suprema de Justicia de la Nación en el caso “Unilever NV vs. Instituto Nacional de la Propiedad Intelectual” del 24 de octubre del año 2000.

pues Monsanto ya tenía su patente validada en Estados Unidos. Los plazos para presentar solicitudes de ese tipo fueron modificados por la adhesión a ADPIC y la nueva ley de patentes. La controversia radicaría, de acuerdo con Monsanto, en la interpretación sobre cuándo entró en vigencia el nuevo marco normativo: en 1995 con la adhesión a ADPIC (previo a la presentación de Monsanto) o luego, con la nueva Ley.

- 1996

3 de Marzo. La Comisión Nacional de Biotecnología (CONABIA), aprueba la comercialización del evento “40-3-2” (soja RR), presentado por Nidera.

La autorización por parte de la CONABIA del permiso para comercializar semillas que contengan un evento transgénico, requiere pasar un complejo proceso regulatorio, que incluye estudios de impacto sobre la salud humana, el medio ambiente y los efectos comerciales sobre los mercados de exportación del país. El hecho curioso es que la solicitud de liberación comercial no fue presentada por Monsanto (el propietario del evento y de la patente en Estados Unidos) sino por una empresa argentina: Nidera.

Este hecho tiene una explicación. En Estados Unidos, Monsanto tenía el evento pero no peso en el mercado de semillas. La forma de difundir el evento para poder vender el glifosato fue a través del acuerdo con una empresa semillera, Asgrow, que había desarrollado variedades de soja de alto rendimiento en las cuales insertar el transgén (el RR). Cuando Monsanto decide entrar al mercado Argentino, realiza –a través de Asgrow– un acuerdo con Nidera, empresa que ya contaba con una estructura local del negocio de soja, apoyada sobre la base de un programa propio de investigación y desarrollo de ese cultivo, una marca consolidada en el mercado y canales de distribución y comercialización ya desarrollados.

Junio. Luego de haber recibido la autorización para la comercialización de la Soja RR, Nidera registra en el Instituto Nacional de Semillas (INASE) las primeras variedades transgénicas. De este modo, se inicia la comercialización de las primeras variedades de soja RR y Monsanto comienza a vender masivamente glifosato en la Argentina.

- 1997

Monsanto emprende negociaciones de licencias con otros semilleros para que comercialicen la Soja RR. Empresas como Pioneer Hi-Bred, Relmó y Don Mario también entraron en el mercado de la soja RR desarrollando sus propias variedades, y pagando a Monsanto un *fee* por el uso del gen de resistencia a glifosato. En el año 2001 ya siete compañías ofrecían más de 50 variedades de soja RR en la Argentina, en el marco de un acuerdo de licenciamiento con Monsanto¹⁴⁷. A su vez, dado que esta empresa no pudo obtener la patente sobre el evento RR en Argentina, se estima que el pago de esa regalía es una muestra de buena voluntad de las empresas semilleras hacia Monsanto, para asegurarse el acceso a otros desarrollos tecnológicos futuros que pueda desarrollar esa empresa, y que sí puedan estar protegidos por patentes (Vara, 2004) u otros mecanismos de exclusión.

¹⁴⁷ La empresa Nidera, que tuvo un acuerdo preferencial con Monsanto para introducir el gen RR en Argentina, habría estado exceptuado del pago de regalías (Vara, 2004).

- 1998

Monsanto intenta comprar en Estados Unidos la firma Delta & Pine and Line (D&PL), una de las principales empresas norteamericanas de semillas, que había desarrollado junto al departamento de Agricultura de ese país, la tecnología de restricción del uso genético, que permite que las semillas se vuelvan estériles al momento de la cosecha. De este modo la tecnología “*terminator*” (como se la conoció popularmente) evitaba la libre reproducción de semillas mejoradas en nuevas cosechas y, de esta manera, ofrecía una solución “tecnológica” al problema de apropiación en semillas autógamias. La posibilidad de que Monsanto adquiriera esa tecnología y la aplique a sus cultivos, despertó un masivo rechazo de agricultores, grupos de la sociedad civil y numerosos gobiernos¹⁴⁸. Frente a la magnitud del conflicto, Monsanto desiste de la compra de D&PL y anuncia que no utilizará la tecnología “*terminator*” en sus semillas¹⁴⁹ (Ban Terminator, 01-06-2007).

- 1999

Monsanto comienza a comercializar en Argentina sus propias variedades de Soja RR. De este modo, y frente al alcance que comienza a tener la difusión de las semillas modificadas genéticamente, la empresa cambia su estrategia de negocios y decide apostar fuerte al negocio de las semillas, a través de un proceso de adquisiciones y alianzas, que la convierten en pocos años en el principal jugador mundial de la industria semillera.

La situación del mercado de la soja en ese momento, sin embargo, estaba sujeta a problemas serios de inapropiabilidad. Apenas el 25%, aproximadamente, del total de semilla utilizada para la siembra de soja correspondía a semilla fiscalizada¹⁵⁰. El resto se repartía entre el derecho de uso propio (volver a sembrar utilizando como semilla el grano cosechado) que la ley de semillas otorga al agricultor y el mercado ilegal de semillas (venta de semilla no fiscalizada).

Las empresas semilleras que desarrollan semillas de especies autógamias (como la soja o el trigo) se ponen de acuerdo y, a través de la Asociación Argentina de Protección de las Obtenciones Vegetales (ARPOV), **establecen un sistema privado de cobro de regalías a los productores, llamado “Regalías Extendidas”**. La base del acuerdo es que el productor que compra una bolsa de semilla fiscalizada debe firmar un contrato con la empresa semillera que desarrolla la variedad. En ese sentido, el productor se compromete a pagar en las siembras sucesivas una regalía, aunque no vuelva a comprar semilla original¹⁵¹.

¹⁴⁸ En el año 2000, la Conferencia de las Partes del Convenio de Diversidad Biológica de Naciones Unidas adoptó una moratoria de facto sobre las pruebas de campo y la comercialización de tecnologías de restricción del uso genético. Moratoria que fue reafirmada en el año 2006.

¹⁴⁹ Sin embargo, diez años después de este anuncio, Monsanto compró la empresa D&PL.

¹⁵⁰ Fuente: Asociación Argentina de Semilleros.

¹⁵¹ El sistema funciona de la siguiente manera: al finalizar la cosecha, el productor deberá informar en carácter de declaración jurada al obtentor y/o a empresas privadas encargadas de la gestión del sistema (como C&M o Managers) la cantidad de kilos obtenidos, acondicionados y guardados para uso propio de la variedad y plano de donde está almacenada. En caso de no guardar semilla deberá informar el destino que le ha dado a la misma, acompañando la documentación que sea necesaria. A la siembra, el productor

El sistema no está reconocido por la ley de semillas. Es un acuerdo entre privados e implica que el comando para la apropiación de la renta de innovación es ejercido, al menos en parte, directamente por las empresas semilleras sobre los agricultores, creando un marco contractual que avanza sobre los derechos de los productores establecidos en la ley de semillas. Existe una disputa sobre la validez legal del sistema, que aún en el año 2008 no fue resuelto por ningún tribunal. Sin embargo, los productores que se adhieren al sistema son una minoría (no más del 10%), con lo cual la disputa continúa.

- 2000

Septiembre. Vence la patente de glifosato que Monsanto tenía en los Estados Unidos. Ese mismo año, para reemplazar las importaciones que hasta allí provenían de la casa matriz, Monsanto comienza la producción del herbicida en la Argentina, un año después de que la firma Atanor hubiese iniciado su producción en el país.

- 2001

Junio. Monsanto presenta en Argentina una petición de investigación por *dumping* a las importaciones de glifosato provenientes de China.

- 2003

Monsanto llega a un acuerdo en Brasil con agentes del sector privado, que le permite a la empresa cobrar una “tasa tecnológica” por la utilización de la soja RR en ese país. Inicialmente, el arreglo involucró a cooperativas, acopiadores y distribuidores de granos de los estados de Río Grande del Sur y Mato Grosso, así como también a asociaciones de productores. Se convino la instrumentación de un sistema de cobro de “regalías globales”, por el cual los agricultores se comprometían a abonarle a Monsanto cerca de 7 dólares por tonelada de grano de soja RR vendida¹⁵² (Reis, 29-10-2005). Con posterioridad a la autorización por ley de la comercialización de semillas transgénicas en ese país¹⁵³, el esquema se modificó y se extendió a escala nacional. Mientras que hasta ese momento el pago de la “tasa tecnológica” se efectuaba cuando el agricultor

deberá entregar y firmar el detalle de los kilos efectivamente sembrados. La facturación se hace con la información de la semilla sembrada por el mismo como “uso propio”. Esta declaración debe ser acorde con la semilla certificada comprada y el productor debe tener las facturas de compra correspondientes. El pago de la Regalía Extendida no da derecho al productor a vender semilla y/o cambiarla con otro productor ni aportarla en sociedad de siembra (Fuente: ARPOV).

¹⁵² El sistema consistía en la realización de un testeo –efectuado por personal entrenado y tecnología provista por Monsanto- de los granos entregados por los agricultores. En caso de que se verificase la presencia del gen RR, el agricultor debía abonar la “tasa tecnológica”, además de hacer frente al costo del test (Reis, 29-10-2005).

¹⁵³ Pese a que en Brasil existía una prohibición respecto a la siembra y la comercialización de semillas de soja modificadas genéticamente, el contrabando de semilla ilegal proveniente de la Argentina hizo que el uso de las variedades transgénicas se difundiera. Ante el hecho consumado, el poder ejecutivo brasileño resolvió autorizar la comercialización de soja transgénica para las campañas 2003/2004 y 2004/2005, tratándose en cada una de esas ocasiones de autorizaciones de carácter transitorio establecidas por decreto (USA Today, 26-10-2004). Finalmente, en 2005, por medio de la Ley 11.092, quedó establecido el régimen que regulaba la comercialización de ese tipo de semillas, aunque no se establecía allí ningún mecanismo específico para el cobro de regalías sobre cultivos transgénicos ya difundidos, como ocurría con la Soja RR (Gazeta Mercantil, 20-01-2005).

entregaba el grano cosechado, a partir de entonces pasó a ser abonada al momento de adquirir la bolsa de semilla, estableciéndose para esa primera campaña 2005/2006 la suma aproximada de 0,39 dólares por kilo de semilla¹⁵⁴ (SAGPyA, 3-10-2005). Paralelamente, como mecanismo para asegurar el cobro en caso de utilización de semilla no certificada –ya fuese ilegal o proveniente de la resiembra para uso propio-, se mantuvo el control hasta entonces vigente en la etapa de venta del grano de soja¹⁵⁵.

• 2004

Enero. Monsanto anuncia que abandona su programa de investigación y desarrollo de variedades de soja en Argentina, en disconformidad con el sistema institucional que regula las condiciones de apropiación de ese cultivo en el país¹⁵⁶.

Febrero. La investigación por *dumping* en las importaciones de glifosato proveniente de China fue cerrada, determinándose no establecer derecho anti-dumping alguno¹⁵⁷. De esa manera, Argentina se diferenció de Brasil, que en Febrero de 2003 aplicó una medida anti-dumping a esas importaciones, introduciendo un arancel que –aunque a un nivel más bajo que el original- se mantiene hoy en día vigente (Infocampo, 06-03-2008).

La SAGPyA da a conocer una propuesta para el cobro de “regalías globales”, basada en la constitución de un “Fondo Fiduciario de Compensación Tecnológica e Incentivo a la Producción de Semillas”, que surgiría de la aplicación de una tasa inferior al 1% sobre el precio de la primera venta del grano de soja¹⁵⁸ (Clarín, 21-02-2004). El Fondo recaudado serviría para: a) retribuir a los obtentores; b) reembolsar a los agricultores que acreditasen haber adquirido semilla fiscalizada; y c) el desarrollo de investigaciones que contribuyesen al mejoramiento de especies de importancia económica para el país (Clarín, 21-02-2004). Los semilleros no aceptan la propuesta¹⁵⁹.

¹⁵⁴ La implementación del nuevo sistema supuso previamente un acuerdo entre Monsanto y la Associação Brasileira de Sementes e Mudanças (ABRASEM), producto del cual las empresas semilleras se comprometían a instrumentar el esquema de cobro, a cambio de obtener un porcentaje de lo recaudado.

¹⁵⁵ En los casos en que el agricultor no presente al momento de la venta del grano la certificación del pago de la semilla, el sistema contempla la realización del test de detección del gen y, en caso que éste resulte positivo, la imposición de una penalización del 2% del valor de la producción vendida.

¹⁵⁶ El encargado de Relaciones Públicas de la empresa, Federico Ovejero, advierte sin embargo que "la empresa desea destacar que la decisión adoptada obedece a una situación de ilegalidad preexistente a este gobierno, la cual se vio agravada con la desaparición del Instituto Nacional de Semillas (INASE) a fines del año 2000, organismo que fue restituido por el presente secretario de Agricultura, Miguel Campos. Por ello, apoyaremos plenamente los esfuerzos de la Secretaría tendientes a combatir el flagelo de la semilla ilegal, tarea en la que prestará toda su colaboración". Por su parte, el entonces Secretario de Agricultura Miguel Campos, sostuvo que “el anuncio de Monsanto es un síntoma de lo que pasó en la Argentina. Por eso, creo que una vez que pongamos a funcionar el sistema de regalías globales, por el cual se les garantizará a los semilleros un retorno a su inversión, previo consenso con todos los actores del negocio, la compañía reverá su postura”, agregando que ese sistema “tendrá que estar definido antes de febrero” (Clarín, 24-01-2004).

¹⁵⁷ Boletín Oficial de la República Argentina, 03/02/04. Resolución 28/2004 del Ministerio del Interior “Declárase el cierre de la investigación relativa a la existencia de *dumping* en operaciones con glifosato y sus formulaciones, originarios de la República Popular China”.

¹⁵⁸ El Fondo recaudado serviría para a) retribuir a los obtentores, b) reembolsar a los agricultores que acreditasen haber adquirido semilla fiscalizada y c) el desarrollo de investigaciones que contribuyesen al mejoramiento de especies de importancia económica para el país (Clarín, 21-02-2004).

¹⁵⁹ Fuente: comunicación personal de Miguel Rapela, Director Ejecutivo de la Asociación de Semilleros Argentinos.

Septiembre. Monsanto publica una solicitada en la que sostiene que “está dialogando con distintos actores de la cadena para instrumentar, a partir de la campaña 2004/2005, un nuevo mecanismo de cobro por la tecnología RR, basado en la comercialización del grano y sustentado en los derechos de propiedad que Monsanto Co. posee sobre dicha tecnología en muchos países del mundo” (La Nación, 17-09-04). La empresa advertía que, de no llegarse a un acuerdo, los montos por concepto de regalías serían recaudados forzosamente en los puertos de destino de las exportaciones de soja, países en donde Monsanto sí tenía patentado el gen RR (El Cronista, 23-09-04). El Secretario Campos responde inicialmente que el mecanismo resulta “extorsivo e inaceptable” y afirma que “no discutimos la suma por tonelada, lo que rechazamos es el procedimiento” (Infobae, 22-09-2004).

- 2005

Enero. Luego de una serie de negociaciones con los principales referentes del sector, el INASE eleva un anteproyecto de decreto para el cobro de regalías, de acuerdo con un Acta de Compromiso firmada con los principales actores de la cadena. El anteproyecto planteaba el cobro de la tecnología en la bolsa de semilla fiscalizada (como sistema alternativo al de “regalías globales”), limitaba el uso propio gratuito a una determinada cantidad de hectáreas (65ha) y establecía el uso propio oneroso, que implicaba el pago de una regalía para reproducir la semilla y sembrar nuevamente, cuyo monto quedaba librado a un acuerdo entre las partes. ASA, la principal cámara semillera del país emite un comunicado favorable al proyecto. La principal oposición provino del lado de las organizaciones de productores. Federación Agraria Argentina y CONINAGRO la rechazaron porque suponía convalidar el sistema de regalías extendidas, que permite avanzar sobre los derechos tradicionales de los agricultores (Infocampo, 26-01-2005).

Febrero. Ante la falta de resolución y la proximidad del mes de Marzo, momento a partir del cual Monsanto había advertido que iniciaría las acciones en el exterior, la empresa habría mantenido reuniones con los exportadores y los productores para evitar el cobro compulsivo, proponiendo apelar a un "arbitraje" internacional. Específicamente, habría propuesto a los exportadores presentarse voluntariamente ante la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual de las Naciones Unidas (OMPI). Si aceptasen, se cobraría una regalía interina de un dólar por tonelada que iría a un depósito judicial. Los exportadores temerían quedar atrapados en un problema ajeno, y exponerse a la reacción política del gobierno (Clarín, 19-02-2008)

Marzo. Exportadores, semilleros, obtentores y productores de soja en Paraguay llegan a un acuerdo con Monsanto para el pago de regalías. El acuerdo prevé el cobro por parte de exportadores, silos acopiadores y cooperativas de un porcentaje sobre el precio de venta de los granos¹⁶⁰. El porcentaje es variable: hasta los 140 dólares por tonelada se ubica en el 1%, y luego se eleva conjuntamente con el precio del grano. Asimismo, del total recaudado –siempre que el valor del grano se encuentre por encima del piso de u\$s 140-, Monsanto deberá asignar un 8% a los Operadores, un 10% al Instituto para el

¹⁶⁰ Monsanto se encarga de proveer la metodología de Testeo que permite a los operadores analizar la carga para exportación. El productor puede entonces reconocer el uso de la tecnología y efectuar el pago directamente o bien someterse al análisis. En caso de que el mismo revelase la presencia del gen RR, el productor deberá, además de abonar la contraprestación normal, hacer frente a una multa y al costo del análisis.

Desarrollo y la Investigación de la Biotecnología Agrícola (INBIO) y un 17% para los obtentores y semilleras, con quienes deberá alcanzar un acuerdo acerca de la participación que a cada uno le corresponda¹⁶¹ (INBIO, 2008).

Marzo. Monsanto toma la decisión de dejar de negociar en el país por las regalías del evento RR y decide llevar a delante una estrategia de cobrar en los países de destino de las exportaciones de granos argentinas, en los que –a diferencia de Argentina– sí tiene registrada la patente. Esta decisión implica, de acuerdo con la empresa, que deja de cobrar regalías a los semilleros argentinos para poder sostener una demanda internacional sin incurrir en una doble imposición. **Fuerte rechazo del gobierno argentino**¹⁶².

Monsanto informa su intención de cobrar 15 dólares por tonelada de soja que se descargue en puertos europeos donde posee patente¹⁶³, frenando esos embarques a través de presentaciones judiciales. Envía cartas a exportadores e importadores. En el comunicado advierte que el gravamen pretendido en los destinos exportables podría “pautarse a precio menor que pudiera ser negociado entre las partes sobre la base de un sistema dentro del país” (Infocampo, 17-03-2005). Monsanto presiona fuera del país al Estado argentino (frenando su principal producto de exportación) como medio de obtener poder de negociación local en el establecimiento de un nuevo sistema de regalías.

Mayo. Monsanto toma muestras de embarques con harina de soja pertenecientes a las firmas Cargill y DLA en el puerto de Copenhague, Dinamarca.

Junio. Hace lo mismo en el puerto Róterdam, Holanda. Los embarques pertenecen a la firma Cafetra.

Julio. Monsanto inicia acciones legales en los tribunales de Róterdam.

El presidente de Monsanto Argentina, Ovejero, afirma que “estamos buscando un valor cuasi simbólico para la tecnología RR, pero que permita destrabar y permitir el acceso a nuevas tecnologías que hoy ya están en el mercado” (Infocampo, 06-07-2005)¹⁶⁴. La estrategia de la firma empieza a dar por terminado el caso de la soja RR y empieza a negociar directamente las condiciones para los próximos eventos transgénicos que esta empresa posee y desarrolla en su casa matriz, Estados Unidos.

Septiembre. Monsanto inicia acciones legales en Dinamarca.

¹⁶¹ No obstante, el cumplimiento del Acuerdo quedaría condicionado a que su cumplimiento “no genere desventajas competitivas al productor paraguayo en relación a exigencias u obligaciones que por la misma causa (royalties) se acuerden en los demás países del MERCOSUR, Chile y Bolivia inclusive” (INBIO, 2008).

¹⁶² Miguel Campos, Secretario de Agricultura de la Nación sostiene que “nunca aceptaremos el pago de regalías en el grano” (Infocampo, 31-03-2005).

¹⁶³ El 6 de Abril del 2005, la Oficina Europea de Patentes reafirmó la patente de Monsanto sobre la soja transgénica. La patente le había sido otorgada en 1996, pero luego había sido objetada por Syngenta y Greenpeace.

¹⁶⁴ En Noviembre, la Federación Europea de Fabricantes de Alimentos Compuestos (FEFAC) puso de manifiesto, en un comunicado, que el “conflicto obstaculiza gravemente” las perspectivas de mercado para la Argentina. Campos sostiene que la solución pasa por pretender cobrar regalías en la semilla a partir de nuevos eventos”, pero “de ahí para adelante”, y no de manera retroactiva (Infocampo, 15-11-2005).

Octubre. Acercamiento de la Secretaría de Agricultura para llegar a un acuerdo.

El Secretario Campos habla de acotar el uso propio¹⁶⁵ (limitar la libre multiplicación) y plantea que aprobaría los eventos que presentase Monsanto. El nuevo titular de Monsanto en Argentina, Pablo Vaquero, responde: “reglamentar el uso propio es importante, pero no termina de resolver el problema; hay que hacer una nueva ley para contemplar los eventos biotecnológicos y resolver la verdadera pata floja, que es el control sobre la semilla” (Infocampo, 07-10-2005).

● 2006

Enero. Monsanto frena embarques procedentes de Argentina con harina de soja de las empresas Dreyfus y Bunge en los puertos españoles de Santander y Bilbao.

Febrero. El estado argentino se presenta como parte interesada en la causa que se sigue en Holanda. La empresa demandada (CEFETRA) convalida la intervención.

Monsanto frena nuevos embarques, esta vez de Cargill en Liverpool, Inglaterra, y otro de la exportadora ADM en Cartagena, España. Además de detener los barcos, Monsanto exigió como condición para liberar la mercadería, el depósito de una garantía que oscilaba entre 15 y 18.75 dólares por tonelada¹⁶⁶.

La Secretaría de Agricultura realiza una presentación ante las Comisiones Europeas de Comercio y Mercado Interno, de la Competencia, de Agricultura y Desarrollo Rural, poniéndolas en antecedentes de la situación generada por la empresa Monsanto y el daño implicado para la economía Argentina y el mercado europeo. Se solicitó también una “acción declarativa”, a fin de que la justicia europea se expida en el menor plazo posible respecto a la “inexistencia de infracción de la patente” que Monsanto detentaba en Europa¹⁶⁷.

Agosto. Fallo de la Unión Europea contrario a Monsanto por el cobro de regalías en el país de destino de la exportación. La Dirección General de Mercado Interior y Servicios de la Comisión Europea resolvió que “no es suficiente que la información genética se haya incorporado en el producto y que esté siempre presente en el mismo, sino que además es necesario que esta información genética ejerza su función”. Por este motivo, el organismo consideró que “la protección de la patente no puede extenderse a los productos derivados en los cuales la información genética es residual y no ejerce ya función genética”¹⁶⁸.

● 2007

¹⁶⁵ De hecho Campos firmará la resolución 338, que acota el derecho al “uso propio” sancionado en la Ley de Semillas. Se podrá reservar semillas para la misma cantidad de la que cubría la cantidad originalmente adquirida (SAGPyA, 20-06-2006, Resolución 338/2006). Sin embargo, dicha normativa aún no entró en vigencia, ya que no fue reglamentada por el INASE (Fuente: comunicación personal por parte del *Ing. Ramiro de Luca, del INASE*).

¹⁶⁶ Fuente: SAGPyA.

¹⁶⁷ Fuente: SAGPyA.

¹⁶⁸ Fuente: Dirección General de Mercado Interior y Servicios de la Comisión Europea.

Septiembre. La Justicia española rechaza la demanda de Monsanto contra la empresa Sesostris, vinculada a Dreyfus (Clarín 06-09-07).

Octubre. Nuevo fallo en contra de Monsanto, ahora en el Reino Unido (Infobae, 17-10-07).

Monsanto sostiene que hasta que no se resuelva el régimen de cobro de regalías por soja, no introducirá en Argentina los nuevos eventos de ese cultivo. En cambio anuncia la presentación para la siguiente campaña en Estados Unidos de un nuevo evento transgénico para la soja con resistencia al glifosato (RR2) que permitiría incrementar la productividad un 7% más que el RR convencional. (La Voz del Interior, 05-09-07).

- 2008

Agosto. Versiones periodísticas (Clarín, 28-08-08; La Nación, 28-08-08) aseguran que Monsanto y el gobierno argentino estarían cerca de alcanzar un acuerdo que le aseguraría a la empresa el cobro de regalías por los nuevos desarrollos de semillas de soja modificadas genéticamente. El acuerdo contemplaría que la firma se dispondría a introducir en Argentina un nuevo evento transgénico que combina la resistencia al glifosato con la resistencia al ataque de insectos (evento combinado RR/Bt). Como contrapartida, la empresa se comprometería a desistir de continuar con los juicios contra las exportaciones argentinas a Europa, algunos de los cuales aún no habían tenido una resolución¹⁶⁹.

En suma, el conflicto entre Monsanto y el Estado argentino por la regulación de la propiedad intelectual en el cultivo transgénico de mayor difusión comercial en Argentina, aún no fue resuelto. Sin embargo, en el horizonte temporal previsto en esta investigación, el conflicto parecía irse acercando a una solución: a cambio de dar por finalizado el conflicto en torno al cobro de derechos por la utilización de la semilla de soja RR, la empresa proveedora del evento lograría la configuración de un marco institucional que le permitiese captar los ingresos adicionales asociados a los desarrollos tecnológicos futuros.

¹⁶⁹ El director de Estrategia y Nuevos Negocios de Monsanto en Argentina, Pablo Vaquero, expresó que “queremos darle la opción al productor de que utilice las nuevas tecnologías y si no, podrá seguir con el RR sin pagar como hasta ahora; pero queremos que la opción sea del productor” (BAE, 28-08-08).

ANEXO 2.

Fuentes de información

Personas entrevistadas para la investigación

- Dr. Carlos Pérez, Gerente de proyectos biotecnológicos de Bioceres
- Dra. Gabriela Levitus, Directora Ejecutiva de ArgenBio
- Dr. Miguel Campos, ex Secretario de Agricultura de la Nación (años 2003/2006)
- Dra. Clara Rubinstein, Gerente de Asuntos Científicos para América del Sur de Monsanto
- Ing. Agrónomo Manuel Mihura, Responsable del Departamento Soja del semillero Don Mario
- Ing. Carlos Alberto Martínez, Gerente Comercial de Syngenta Argentina
- Miguel Potocnik, Presidente de Pampa Management S.A., grupo de inversión controlante de las empresas semilleras Relmó y Sursém
- Dr. Ing. Agrónomo Miguel Rapela, Director Ejecutivo de la Asociación Semilleros Argentinos (ASA)
- Martín Fraguío, Secretario Ejecutivo de Maizar, Asociación Maíz y Sorgo Argentino
- Fernando Lespiau, Gerente de Marketing de Pioneer Argentina S.R.L.
- Ricardo Seeber, Public and Government Affairs Coordinator y Cecilia Inciarte, Scientific & Regulatory Affairs Analyst de Monsanto Argentina
- Ing. Raúl Ríos, coordinador del Área de Mejoramiento Molecular del Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

Documentos Oficiales Consultados

- Acuerdo sobre los Aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual relacionados con el Comercio (ADPIC), Anexo 1C del “Acuerdo sobre la OMC”, Marrakech, 15 de Abril de 1994
- Boletín Oficial de la República Argentina, 03/02/04. Resolución 28/2004 del Ministerio del Interior “Declárase el cierre de la investigación relativa a la existencia de *dumping* en operaciones con glifosato y sus formulaciones, originarios de la República Popular China”.
- Convenio Internacional para la protección de las obtenciones vegetales, 2 de diciembre de 1961, París. Revisado en Ginebra el 10 de noviembre de 1972, el 23 de octubre de 1978 y el 19 de marzo de 1991.
- Corte Suprema, 24/10/2000, caso “Unilever NV v. Instituto Nacional de la Propiedad Intelectual”, extraído de <http://www.dpi.bioetica.org/jurisdpi/unilever.htm>

- Decreto N° 2.813/91, 1 de Noviembre de 1991
- Decreto N° 2.817/91, 30 de Diciembre de 1991, Buenos Aires
- INBIO, 2008, www.inbio-paraguay.org
- Instituto Nacional de Propiedad Industrial (INPI), Resolución P-243, Directrices sobre Patentamiento, 10 de Diciembre de 2003, Buenos Aires.
- Ley N° 20.247 de Semillas y Creaciones Fitogenéticas, 30 de marzo de 1973, Buenos Aires
- Ley N° 24.376/94, Aprobación del Convenio Internacional para la Protección de las obtenciones vegetales - Acta de 1978 del Convenio UPOV, 21 de Septiembre de 1994
- Ley N° 24.481 de Patentes de Invención y Modelos de Utilidad, corregida por la Ley N° 24.572, 22 de Marzo de 1996, modificada por la Ley N° 25.859, 4 de Diciembre del 2003
- SAGPyA, 3/10/2005, “Informe Diario”.
- SAGPyA, 20-06-2006, Resolución 338/2006.
- UPOV (2008), Listado de Miembros de la UPOV, Status al 12 de Diciembre de 2008, en www.upov.int/export/sites/upov/en/about/members/pdf/pub423.pdf

Referencias bibliográficas

- Abarza, J., Cabrera, J. y Katz, J. (2004): “Transgénicos y propiedad intelectual”, en Barcena, Katz, Morales y Schaper (editores), *Los transgénicos en América Latina y el Caribe: un debate abierto*, CEPAL, Santiago de Chile.
- Abernathy, W. y J. M. Utterback (1978): “Patterns of Innovation in Technology”, *Technology Review*, Vol. 7, núm 80, pp. 40-47.
- Ablin, E. y Paz, S. (2004): “Política comercial y organismos genéticamente modificados: el mercado mundial de la soja y el caso de Argentina”, en Barcena, Katz, Morales y Schaper (editores), *Los transgénicos en América Latina y el Caribe: un debate abierto*, CEPAL, Santiago de Chile.
- Archibugi, D. y Pietrobelli, C. (2003): “The globalization of technology and its implications for developing countries. Windows of opportunity or further burden?”, *Technological Forecasting and Social Change*, N° 70.
- Arndt, S. y Kierzkowski, H. (2000): *Fragmentation. New production patterns in the global economy*, Oxford University Press.
- Arrighi, G. (1990): “The developmentalist illusion: a reconceptualization of the semiperiphery”, in Martin (ed.), *Semiperipheral States in the World Economy*, Greenwood Press, New York.
- Arrow, K. (1962): “Economic welfare and the allocation of resources for invention”, en *The rate and direction of inventive activity*, Princeton University Press.
- Bain, J. (1956/1993): *Barriers to new competition: their character and consequences in manufacturing industries*, Augustus M. Kelley Publishers, Cambridge.
- Bair, J. (2005): “Global capitalism and commodity chains: looking back, going forward”, en *Competition and Change*, Vol. 9, Num. 2, June.
- Bartra, A. (2006): *El capital en su laberinto. De la renta de la tierra a la renta de la vida*, Editorial Itaca, México.
- Bercovich, N. y Katz, J. (1990): *Biotecnología y economía política: estudios del caso argentino*, Centro Editor de América Latina y CEPAL, Buenos Aires.
- Bell, D. (1973/1976): *El advenimiento de la sociedad post-industrial*, Alianza Editorial, Madrid.
- Bisang, R., Campi, M. y Cesa, V. (2008): *Biotecnología y desarrollo*, Cepal Oficina Buenos Aires.
- _____. (2007): “El desarrollo agropecuario en las últimas décadas: ¿volver a creer?”, en Kosacoff, B. (editor): *Crisis, recuperación y nuevos dilemas. La economía argentina 2002-2007*, CEPAL, Naciones Unidas, Buenos Aires.
- _____. y Sztulwark, S. (2007): “Tramas productivas de alta tecnología y ocupación. El caso de la soja transgénica en Argentina”, en *Estructura productiva y empleo. Un enfoque transversal*, Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social de la Nación, Buenos Aires.
- _____. Gutman, G., Lavarello, P., Sztulwark, S y Díaz, A. (2006): *Biotecnología y desarrollo. Un modelo para armar en Argentina*, Universidad Nacional de General Sarmiento y Prometeo Libros, Buenos Aires.
- _____. (2003): “Apertura económica, innovación y estructura productiva: la aplicación de biotecnología en la producción agrícola pampeana”, *Desarrollo Económico - Revista de Ciencias Sociales IDES*, vol 43, N°171, Buenos Aires.
- Bianchi, P. y Labory, S. (2002): “The economics of intangible”, *Working Paper* n. 16/2002. University of Ferrara.
- Borgarello, M., Lowenstein, V. (2006): “Propiedad Intelectual sobre vegetales: Protección por Patentes de Invención y por Derechos de Obtentor en la República Argentina. Panorama

- actual”, en Bisang, R, Gutman, G., Lavarello, P., Sztulwark, S. y Díaz, A. (compiladores), *Biología y Desarrollo. Un modelo para armar en la Argentina*, UNGS-Prometeo, Buenos Aires.
- Boyer, R. (1989): “New directions in management practices and work organization. General principles and national trajectories”, paper presented at the OECD Conference on *Technical Changes as a Social Process: Enterprises and Individualism*, Helsinki, December 11-13, 1989.
- Brookes, G. y Barfoot, P. (2006): “GM Crops: The First Ten Years - Global Socio-Economic and Environmental Impacts”, *ISAAA Brief* N°36.
- Castells, M. (1999): *La era de la información. Economía, sociedad y cultura*, Vol. 1 “La sociedad red”, Siglo Veintiuno Editores, Buenos Aires.
- Chesbrough, H., Birkinshaw, J. y Teubal, M. (2006): “Introduction to the research policy 20th anniversary special issue of the publication of ‘profiting from innovation’ by David J. Teece”, *Research Policy* 35.
- CEPAL (2008): *La transformación productiva 20 años después. Viejos problemas, nuevas oportunidades*, Trigésimo Segundo Período de Sesiones de la CEPAL, República Dominicana, julio.
- Clark, C. (1949/1967): *Las condiciones del progreso económico*, Alianza Editorial, Madrid.
- Coase, R. (1937): “The Nature of the Firm”, *Economica*, Vol. 4, No. 16.
- Cohendet, P., Heraud, J. y Zuscovitch, E. (2003): “Aprendizaje tecnológico, redes económicas y apropiabilidad de las innovaciones”, en Neffa, J. y Chesnais, F. (comp.) *Sistemas de innovación y política tecnológica*, CEIL-PIETTE CONICET, Buenos Aires.
- Coriat, B. Orsi, F. y Weinstein, O. (2003): “Does biotech reflect a new science based innovation regime?”, *Industry and Innovation*, Vol 10, N°3, septiembre.
- _____. (1991): *Pensar al Revés. Trabajo y organización de la empresa japonesa*, Siglo Veinte Editores, México.
- Correa, C. (2006): “Mecanismos de propiedad intelectual en plantas”, *mimeo*.
- _____. (2003): “Patentabilidad de materiales vegetales y el convenio de la UPOV 1991”, en Banchemo, C. (Coord.), *Difusión de los Cultivos Transgénicos en la Argentina*, FAUBA, Buenos Aires.
- Corsani, A. (2003): “Elementos de una ruptura: a hipótesis do capitalismo cognitivo”, en Patez Galvao, A., Silva, G. y Cocco, G. (organizadores), *Capitalismo cognitivo. Trabalho, redes e inovação*, DP&A Editora, Río de Janeiro, Brasil.
- Dabat, A. (2007): “El nuevo capitalismo basado en el conocimiento: el papel del sector electrónico-informático (SE-I)”, en Rivera Ríos, M.A. y Dabat, A. (coordinadores), *Cambio histórico mundial, conocimiento y desarrollo*, UNAM / Casa Juan Pablos, México.
- _____. (2006): *Economía del conocimiento y capitalismo informático. Notas sobre estructura, dinámica y perspectivas de desarrollo*, mimeo.
- _____. (2004): “Globalización, economía del conocimiento y nueva industria electrónica de exportación en México”, en *Revista Problemas del Desarrollo*, vol. 35, num. 137. abril-junio, México.
- _____. (2002): “Globalización, capitalismo actual y nueva configuración espacial del mundo”, en J. Basave et al (coords.), *Globalización y alternativas incluyentes para el siglo XXI*, Porrúa/UNAM, México.
- _____, Rivera, M.A. y Sztulwark, S. (2007): “Rentas económicas en el marco de la globalización: desarrollo y aprendizaje”, *Problemas del Desarrollo*, Vol. 38, núm. 151, octubre-diciembre
- _____. y Rivera, M.A. (2004): “Nuevo ciclo industrial mundial e inserción internacional de países en desarrollo”, en Dabat, Rivera y Wilkie (Coordinadores), *Globalización y cambio tecnológico*.

- México en el nuevo ciclo industrial mundial*, Universidad de Guadalajara, UNAM, UCLA Program on México, PRFOMEX / Juan Pablos Editor, México.
- David, P. y Foray, D. (2002): “Economics fundamentals of the knowledge society”, *Discussion Paper* No 01-14, Stanford Institute for Economic Policy Research, Stanford University.
- _____. (2001): “Path Dependence, its Critics, and the Quest for Historical Economics”, en P. Garrouste y S. Ioannides (eds.), *Evolution and Path Dependence in Economic Ideas*, Edward Elgar, Cheltenham.
- Dicken, P. (2003): *Global shift: transforming the world economy*, Guilford Press, New York.
- Dieauide, P., Paulré, B. y Vercellone, C. (2007): “Introducción al capitalismo cognoscitivo”, en Rivera Ríos, M.A. y Dabat, A. (coordinadores), *Cambio histórico mundial, conocimiento y desarrollo*, UNAM / Casa Juan Pablos, México.
- Dosi, G., Malerba, F., Ramello, G. y Silva, F. (2006): “Information, appropriability, and the generation of innovative knowledge four decades after Arrow and Nelson: an introduction”, *Industrial and Corporate Change*, Vol. 15, Num. 6, Noviembre.
- _____, Pavitt, K. y Soete, L. (1993/1990): *La economía del cambio técnico y el comercio internacional*, Conacyt-Secofi, México.
- _____. (1982): “Technological paradigms and technological trajectories. A suggested interpretation of the determinants and directions of technical change”, *Research Policy*, vol. 11, núm. 3, junio.
- Ernst, D. y Kim, L. (2002): “Global production networks. Knowledge diffusion and local capability formation”, *Research Policy*, Vol. 31.
- _____. y Lundvall, B.-Å. (1997): Information technology in the learning economy: challenges for developing countries, *DRUID Working Paper* 97-11, Department of Business Studies, Aalborg.
- FAO (2007): *La expansión futura de la soja 2005-2014. Implicaciones para la seguridad alimentaria, el desarrollo rural sostenible y las políticas agrícolas en los países del MERCOSUR y Bolivia*, Documento de Síntesis, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Santiago.
- Foray, D. and Lundvall, B.-Å. (1996): “The Knowledge-Based Economy: From the Economics of Knowledge to the Learning Economy”, in Foray, D. and Lundvall, B.-Å. (eds.), *Employment and growth in the knowledge-based economy*, OECD Documents, Paris.
- Freeman, R. (1994): “The economics of technical change”, *Cambridge Journal of Economics*, Vol. 18, pp463-514.
- _____. y Pérez, C. (1988): “Structural crises of adjustment, business cycles and investment behavior”, en Dosi et al, *Technical Change and Economy Theory*, Pinter Publisher, London.
- Gay, B. y Dousset, B. (2005): “Innovation and network structural dynamics: Study of the alliance network of a major sector of the biotechnology industry”, *Research Policy*, Núm. 34.
- Gereffi, G., Humprey, J. y Sturgeon, T. (2005): “The governance of global value chain”, *Review of International Political Economy*, 12(1), 78-104.
- _____. (2001): “Las cadenas productivas como marco analítico para la globalización”, *Problemas del Desarrollo*, vol. 32, núm. 125, abril-junio, México DF.
- _____. (1999): “International trade and industrial upgrading in the apparel commodity chain”, *Journal of International Economics*, 48(1999), 37-70.
- _____. (1996): “Global Commodity Chains: New Forms of Coordination and Control Among Nations and Firms in International Industries”, *Competition & Change*, vol. 1, núm.4.
- _____. (1994): “The organization of buyer driven global commodity chains: how product retailers shape overseas production networks”, en G. Gereffi et M. Korzeniewicz *Commodity Chains and Global Capitalism*, Preager, Westport, CT, Chapitre V.
- Gorz, A. (1998): *Miserias del presente, riqueza de lo posible*, Paidós, Buenos Aires.

- Grupo ETC (2007): *Las 10 compañías de semillas más grandes del mundo (2006)*, Informe del Grupo ETC, abril.
- Gutiérrez, M. (2006): Apuntes de Curso Intensivo dictado en la Facultad de Derecho, *mimeo*.
- Jaffe, S. y Srivstava, J. (1992): "Seed system development. The appropriate roles of the private and public sectors", *World Bank Discussion Paper*, N° 167, World Bank, Washington D.C.
- Jefferson, R.A., D. Byth, C.M. Correa, G. Otero, and C. Qualset. (1999): "Genetic Use Restriction Technologies: Technical Assessment of the Set of New Technologies which Sterilize or Reduce the Agronomic Value of Second Generation Seed, as Exemplified by U.S. Patent No. 5,723,765, and WO 94/03619", *UNEP/CBD/SBSTTA/4/9/Rev.1*.
- Hikino T. y Amsdem A. (1995): "La industrialización tardía en perspectiva histórica", en *Desarrollo Económico* Nro 137, Buenos Aires.
- Hirst, P. y Thompson, G. (1992): "The problem of globalization; international economic relation, national economic management and formation of trading blocs", *Economic and society*, No. 24.
- Hopkins, T. y Wallerstein, I. (1994): "Commodity chains in the capitalist world-economy prior to 1800", en G. Gereffi et M. Korzeniewicz *Commodity Chains and Global Capitalism*, Praeger, Westport, CT, Chapitre V.
- Hopp, E. (2001): "Agrobiotecnología. Transgénica y vital", en *Revista Encrucijadas*, UBA, N°5, Buenos Aires.
- Humprey, J. y Smith, H. (2001): "Governance and upgrading: linking industrial cluster and global value chain research", *IDS Working Paper* 120.
- Kalaitzandonakes, N., Alston, J. y Bradford, K. (2007): "Compliance costs for regulatory approval of new biotech crops", *Nature Biotechnology*, Volume 25, Number 5, may.
- Kaplinsky, R. (2005): *Globalization, Poverty and Inequality. Between a rock and a hard place*, Polity Press, Cambridge.
- _____. (2000): "Globalization and Unequalization: What can Be Learned from Value Chain Analysis", en *The Journal of Development Studies*, vol 37, núm. 2, diciembre
- _____. (1998): "Globalization, Industrialization and Sustainable Growth: The Pursuit of the Nth Rent", *IDS Discussion Paper*, núm. 365.
- Ingaramo, M. (2004): *La renta de las tierras pampeanas*, Bolsa de Cereales de Buenos Aires.
- ISAAA (2006): *GM Crops: The First Ten Years – Global Socio-Economic and Environmental Impacts*, International Service for the Acquisition of Agri-Biotech Applications (ISAAA), Brief 36.
- Lema, D. y Penna, J. (2002): "Adoption of herbicide resistant soybeans in Argentina: an economic analysis", *INTA Serie Documentos de Trabajo*, N° 18.
- _____, Penna; J. y Delgado, G. (2000): *Generación de variedades y fiscalización de semilla de trigo y soja en Argentina 1982-1999*, Documento de Trabajo N°15, IES INTA, diciembre.
- Lipietz, A. (1997): *Elegir la audacia. Alternativa para el siglo XXI*, Editorial Trotta, Madrid.
- Lundvall, B-A. (1996): "The social dimension of learning economy", *DRUID Working Paper* N°96/1, Alborg.
- Lucas, R. (1988): "On the Mechanics of Economic Development", *Journal of Monetary Economics* 22, 3-42.
- Malerba, F. (2004): "Sectoral systems of innovation: basic concepts", en Malerba (ed.), *Sect oral system of innovation. Concepts, issues and analyses of six major sectors in Europe*, Cambridge University Press, Cambridge.
- _____. y Orsénigo, L. (2000): "Knowledge, Innovative Activities and Industrial Evolution", en *Industrial and Corporate Change*, Vol. 9, Num. 2.

- _____. y Orsénigo, L. (1997): “Technological regimes and sectoral patterns of innovative activities”, *Industrial and Corporate Change*, 6, 1, 83-117.
- Marshall, A. (1920/1961): *Principles of economics*, Mac Millan, Cambridge.
- Marx, C. (1995): *El capital. Crítica de la economía política*, Fondo de Cultura Económica, México.
- McKelvey, M., Orsenigo, L. y Pammolli, F. (2004): “Pharmaceuticals analyzed through the lens of a sectoral innovation system”, en Malerba (Ed.), *Sectoral system of innovation. Concepts, issues and analyses of six major sectors in Europe*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Metcalfe, S., Ramlogan, R. y Uyarra (2003): “Economic development and the competitive process”, paper presentado en *First Globelics Seminar*, Rio de Janeiro, Brasil.
- Minian, I. (2007): *Nuevas condiciones internacionales de la industrialización*, mimeo.
- _____. (1981): *Progreso técnico e internacionalización del proceso productivo: el caso de la industria maquiladora de tipo electrónica*, CIDE, Ensayos, Colección Economía N°2, México.
- Morales, C. y Schaper, M. (2004): “Las nuevas fronteras tecnológicas: los transgénicos y sus impactos en América Latina y el Caribe”, en Barcena, Katz, Morales y Schaper (editores), *Los transgénicos en América Latina y el Caribe: un debate abierto*, CEPAL, Santiago de Chile.
- Moreno Casalosa, P. (1996): “Vida y obra de granos y semillas”, *La ciencia desde México* N°146, Fondo de Cultura Económica, México D.F.
- Moulier-Boutang, Y. (2004): “Riqueza, propiedad, libertad y renta en el capitalismo cognitivo” en *Capitalismo Cognitivo. Propiedad intelectual y creación colectiva*, Traficantes de Sueños, Madrid.
- Nelson, R. and Winter, S. (1982): *An Evolutionary Theory of Economic Change*, Harvard University Press, Cambridge.
- _____. (1994): “The Co-evolution of Technology, Industrial Structure, and Supporting Institutions”, *Industrial and Corporate Change*, Vol. 3, n°1.
- _____. (1959): “The simple economics of basic scientific research”, *Journal of Political Economy*, junio.
- Noir, H., Shötzt, G. (2006): “Contrato de licencia de patentes sobre genes”, en Rapela M.A., *Innovación y propiedad intelectual en mejoramiento vegetal y biotecnología agrícola*, Heliasta-Universidad Austral, Buenos Aires.
- Nonaka I. y Takeuchi H. (1995): *The knowledge creating company: how japanese companies create the dynamics of innovation*, Oxford University Press, London.
- Parayil, G. (2003): “Mapping technological trajectories of the Green Revolution and the Gene Revolution from modernization to globalization”, *Research Policy*, núm 32.
- Pavitt, K. (1984): “Patterns of technological change. Toward a taxonomy and a theory”, *Research Policy*, núm. 13.
- Pérez, C. (2002): *Technological revolutions and financial capital. The dynamics of bubbles and golden ages*, Edgard Elgar, Cheltenham.
- Piore, M. y Sabel, Ch. (1984): *The Second Industrial Divide*, Basic Books Publishers, New York.
- Pisano, G. (2006): “Profiting from innovation and the intellectual property revolution”, *Research Policy*, 35(8), 1122-1130.
- Polanyi, M. (1958): *Personal Knowledge: towards a post-critical philosophy*, Routledge & Kegan Paul, London.
- Porter, M. (1990): *The competitive advantage of nations*, The Free Press, New York.
- Possas, M. (1996): “Competitividade: fatores sistêmicos e política industrial. Implicacoes para o Brasil”, en Castor, A.B. (org.), *Estrategias empresariais na indústria brasileira: discutindo mudanzas*, Forense Universitaria, Rio de Janeiro.

- Prebisch, R. (1981): *Capitalismo Periférico. Crisis y Transformaciones*, Fondo de Cultura Económica.
- Qaim, M, y Traxler, G. (2002): “Roundup ready soybeans in Argentina: farm level, environmental, and welfare effects”, *6º International ICABR Conference*.
- Rapela, M.A. (2006): “Excepción y derecho del agricultor: origen y desarrollo”, en Rapela M.A., *Innovación y propiedad intelectual en mejoramiento vegetal y biotecnología agrícola*, Heliasta-Universidad Austral, Buenos Aires.
- Regúnaga, M., Fernández, S. y Opacak, G. (2003): *El impacto de los cultivos genéticamente modificados en la agricultura argentina*, Programa de Agronegocios y Alimentos, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires.
- Revelli, M. (1996): *8 tesis sobre el posfordismo*, mimeo.
- Ricardo, D. (1821/1985): *Principios de economía política y tributación*, Fondo de Cultura Económica, México.
- Rivera, M.A. (2005): *Capitalismo informático, cambio tecnológico y desarrollo nacional*, Universidad de Guadalajara, Universidad Nacional Autónoma de México, UCLA Program on México, PRFOMEX / Juan Pablos Editor, México.
- Rifkin, J. (1999): *El siglo de la biotecnología*, Crítica-Marcombo, Barcelona.
- Romer, P. (1986): “Increasing Returns and Long Run Growth”, *Journal of Political Economy* 94, 1002-1037.
- Rosenberg, N. (1982): *Inside the Black Box: Technology und Economics*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Rossi, D. (2007): “Evolución de los cultivares de maíz utilizados en Argentina”, *Revista Agromensajes*, N°22, agosto, Rosario.
- _____. (2006): “El contexto del proceso de adopción de cultivares transgénicos en la Argentina”, *Revista Agromensajes* N°20, diciembre, Rosario.
- Rullani, E. (2000): “El capitalismo cognitivo: du déjà vú?”, *Revista Multitudes* N°2.
- Sassen, S. (2002): “The State and Globalization”, en R. Hall y T. Biersteket (editors), *The Emergence of Private Authority in Global Governance*, Cambridge University Press.
- _____. (2000): “Nueva geografía política: un nuevo campo fronterizo para actores públicos y privados”, *Revista Multitudes*, N°2.
- _____. (1999): *La ciudad global*, Eudeba, Buenos Aires.
- Schumpeter, J. (1942): *Capitalism, Socialism and Democracy*, Allen&Unwin, London.
- _____. (1912): *The theory of Economic Development*, Duncker &Humboldt, Leipzig.
- Solbrig, O. (2004): “Ventajas y desventajas de la agrobiotecnología”, en Barcena, Katz, Morales y Schaper (editores), *Los transgénicos en América Latina y el Caribe: un debate abierto*, CEPAL, Santiago de Chile.
- Schvarzer, J. y Tavosnanska, A. (2006): *El complejo sojero argentino. Evolución y perspectivas*, Documento de Trabajo N°10, CESP, FCE, UBA, Buenos Aires.
- Sztulwark, S. (2007): “Dinámica tecnológica y especialización productiva en la agricultura argentina”, en V. Basualdo y K. Forcinito (coordinadoras), *Transformaciones recientes de la estructura económica argentina. Tendencias y perspectivas*, Prometeo/UNGS Ediciones, Buenos Aires.
- _____. y Braude, H. (2008). “Renta de innovación en la agricultura argentina. El caso de las semillas modificadas genéticamente”, ponencia presentada en el *II Congreso Regional de Economía Agraria*, realizado los días 5, 6 y 7 de noviembre de 2008 en Montevideo, Uruguay.
- Tece, D. (1986): “Profiting from technological innovation”, *Research Policy* 15 (6).

- Touraine, A. (1973): *La Sociedad Postindustrial*, Editorial Ariel, Barcelona.
- Trigo, E. y Cap, E. (2006): *Diez años de cultivos genéticamente modificados en la agricultura argentina*, ArgenBio, diciembre.
- UNCTAD (2006): *Tracking the trend towards market concentration: the case of the agricultural input industry*, United Nations Conference on Trade and Development, abril.
- _____. (2005): *World Investment Report 2005: Transnational Corporations and the Internationalization of R&D*, UNCTAD, Nueva York.
- USDA (2006): “Argentina Planting Seeds”, *GAIN Report*, USDA Foreign Agricultural Service.
- Vara, A.M. (2004): “Transgénicos en Argentina: más allá del boom de la soja”, *Revista CTS*, n°3, Vol.1.
- Vercellone, C. (2004): “Las políticas de desarrollo en tiempos del capitalismo cognitivo”, en *Capitalismo Cognitivo. Propiedad intelectual y creación colectiva*, Traficantes de Sueños, Madrid.
- Wallerstein, I. (1980): *The modern World-System*, Academic Press, New York.
- Williamson, O. (1985): *Las instituciones económicas del capitalismo*, Fondo de Cultura Económica, Buenos Aires.
- Witthaus, M. (2006), “Superposición y contradicciones en la legislación argentina sobre derechos del obtentor y derechos de patentes”, en Rapela, M. A., *Innovación y propiedad intelectual en mejoramiento vegetal y biotecnología agrícola*, Heliasta-Universidad Austral, Buenos Aires
- Zuckerfeld, M. (2007): “Bienes Informacionales y Capitalismo Cognitivo. Conocimiento, información y acceso en el siglo XXI”, *Revista Razón y Palabra* N°53, México.

Artículos periodísticos

- BAE, (28-08-08), “Monsanto busca un acuerdo para lanzar un nuevo producto en Argentina”.
- Banterminator (2008), “Genetic use restriction technologies – GURTS”, en www.banterminator.org
- Ban Terminator (01-06-2007), “Monsanto has acquired Delta & Pine Land, the company that patented the first Terminator technology and has greenhouse tests of Terminator seeds”, en www.banterminator.org
- La voz del interior, 05-09-07, “Luz verde para los maíces RR y BT”.
- Clarín, 24-01-2004, “La batalla contra la piratería”.
- Clarín, 21-02-2004, “Regalía Global en Semillas”.
- Clarín, 18-09-2004, “Los temas de la semana: Pagos por la tecnología RR”.
- Clarín (22-04-2006), “¿Por qué no el maíz Bt-RR?”.
- Clarín, 06-09-2007, “Un fallo contra Monsanto por la soja transgénica”.
- Clarín, 19-02-2008, “Marco legal para semillas: el pago de regalías”.
- Clarín, 28-08-2008, “Soja: Monsanto negocia con el gobierno el cobro de regalías”.
- El Cronista, 23-09-04, “Red Latinoamericana de Política Comercial”.
- Infobae, 22-09-2004, “Gobierno acusa a Monsanto de extorsión por soja transgénica”.

- Infobae Profesional, 17-10-2007, “La justicia inglesa falló contra Monsanto por su patente RR”.
- Infocampo, 26-01-2005, “Relativa conformidad con el proyecto oficial de pago de regalías”.
- Infocampo, 17-03-2005, “Siguen los desacuerdos”.
- Infocampo, 31-03-2005, “Opiniones encontradas entre Campos y Johanns por las pretensiones de Monsanto”.
- Infocampo, 20-05-2005, “El Inase no convalida el sistema de regalías extendidas en semillas”.
- Infocampo, 07-10-2005, “Campos dijo que se aclarará el uso propio en la ley de semillas”.
- Infocampo, 15-11-2005, “Europeos piden fin al conflicto”.
- Infocampo, 06-03-2008, “Brasil: aseguran que el glifosato chino es más caro que el de producción nacional”.
- La Nación, 24-01-2004, “La bolsa que ahuyenta la mejora genética”, Suplemento Campo.
- La Nación, 28-08-2008, “Traerían una nueva soja Transgénica”.
- USA Today, 26-10-2004, “Brazil’s president OKs genetically modified soy”.
- Gazeta Mercantil, 20-01-2005, “Monsanto briga pelos royalties da soja pirata”, en www.agrisustentavel.com.
- Reis, Maria Rita (29-10-2005), “Propriedade Intelectual, Sementes e o Sistema de Cobrança de Royalties implementado pela Monsanto no Brasil”, en <http://www.monsantowatch.org/>
- Revista Márgenes Agropecuarios, varios números.