

Universidad de Buenos Aires  
Facultad de Ciencias Económicas  
Escuela de Estudios de Posgrado

---

**MAESTRÍA EN RELACIONES ECONÓMICAS  
INTERNACIONALES**

---

**TRABAJO FINAL DE MAESTRÍA**

---

Barreras de entrada en la Cadena Global de Valor de  
agrobiotecnología en semillas: Caso Argentina.

---

AUTOR: SANTIAGO ANDRÉS CALVO

DIRECTOR: AGUSTÍN BRAMANTI

[Noviembre 2017]

A mis padres, por su comprensión y apoyo incondicional.

A mi esposa, por acompañarme siempre en mis aventuras.

A mi hija, por ser la alegría de mis días.

Las relaciones económicas internacionales asistieron a la consolidación de un mercado mundial sistémico e integrado. La actual matriz de comercio e inversiones responde a un proceso de producción de bienes y servicios geográficamente fragmentados y articulados entre sí.

Al respecto, el modelo denominado Cadena Global de Valor -CGV- investiga sobre las diferentes formas en las que se integran y se relacionan los sistemas de producción y distribución mundial. Las empresas transnacionales, como actores privilegiados de este proceso, son las responsables de la coordinación entre las actividades emplazadas en diversas geografías, creando estructuras de gobierno capaces de limitar la participación de nuevos actores y/o la mejora dentro de la cadena por parte de los actuales. Esta situación plantea nuevos desafíos para las empresas de los países en desarrollo.

Entre los paradigmas tecno-productivos emergentes, donde se hace manifiesta esta división internacional de actividades, se encuentra la biotecnología en semillas. Desde sus comienzos, el sector fue testigo de una continua concentración empresarial, convergiendo en un reducido grupo de multinacionales que controla los paquetes biotecnológicos, así como otros activos claves a lo largo de toda la cadena productiva.

La perspectiva de CGV permite distinguir tanto las oportunidades como los obstáculos para mejorar las capacidades locales, sobre todo en actividades que son competencias exclusivas de las empresas transnacionales. El análisis de cadena de valor proporciona un adecuado marco para la identificación de las barreras de entrada a lo largo de la misma. En consecuencia, el presente trabajo buscó identificar aquellas restricciones que enfrentan los actores de Argentina para participar en los eslabones de alto valor agregado de la cadena global de valor del sector agrobiotecnológico en semillas.

Como resultado de la investigación se encontraron dos grupos de barreras: aquellas que son consecuencias inherentes a la agrobiotecnología en semillas, y aquellas que se derivan de la estructura de gobierno en la CGV, las cuales condicionan la participación de los actores productivos en determinadas actividades. En síntesis, si bien la gobernanza desplegó diversas restricciones a la hora de permitir que nuevos actores desarrollen actividades de alto valor

agregado en la cadena, fue posible distinguir estrategias de upgrading para avanzar en actividades concentradas en los países centrales.

La creciente atomización de los procesos productivos, deslocalizados territorialmente pero estrechamente interconectados, obliga a pensar en modelos económicos que contribuyan a comprender dicho fenómeno, a indagar sobre las relaciones que se suceden entre los actores que participan de las diversas actividades y el porqué de dicha fragmentación y localización. La presente investigación busca a ser un paso en esa dirección.

**Palabras clave:** Cadena Global de Valor, gobernanza, upgrading, agrobiotecnología en semillas, barreras de entrada.

# Índice

INTRODUCCIÓN.....	7
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	11
Objetivo General.....	13
Objetivos Particulares.....	13
HIPÓTESIS.....	13
REVISIÓN DE LA LITERATURA .....	14
METODOLOGÍA .....	15
MARCO TEÓRICO - CONCEPTUAL DE CGV .....	17
CAPÍTULO 1.....	23
Cadena Global de Valor.....	23
Gobernanza.....	25
Upgrading .....	32
Cierre del Capítulo.....	36
CAPÍTULO 2.....	39
Moderna Biotecnología.....	39
Agrobiotecnología en semillas .....	40
Sistema Sectorial de Innovación (SSI).....	43
SSI argentino de agrobiotecnología .....	46
Semillas GM en Argentina.....	49
Cierre del Capítulo.....	51
CAPÍTULO 3.....	54
Empresas Agrobiotecnológicas.....	54
Fusiones y adquisiciones .....	55
Agrobiotecnología en Argentina.....	57
Barreras de entrada .....	62

Barreras de entrada del sector .....	64
Barreras de la CGV .....	66
Gobernanza en agrobiotecnología de semillas.....	69
Estrategias de Upgrading.....	72
Cierre del Capítulo.....	74
CONCLUSIONES FINALES .....	77
BIBLIOGRAFÍA .....	82

Las relaciones económicas internacionales consolidaron la creación de un mercado mundial de características planetarias. Las empresas transnacionales fueron el vehículo que coadyuvó de manera indiscutible al proceso de virtual desvanecimiento de las fronteras nacionales, a partir de un proceso fragmentado de producción de bienes y servicios articulados entre sí, transformando la matriz de comercio e inversiones en un fenómeno sistémico e integrado.

El modelo de producción denominado Cadena Global de Valor -CGV- identifica un proceso de deslocalización geográfica de la producción a nivel planetario, el cual maximiza sus beneficios a partir de la radicación de diversas actividades en distintos puntos del globo. Una CGV describe a toda la gama de actividades que las empresas realizan para llevar un producto, desde su concepción hasta su uso final. Esto incluye actividades tales como el diseño, la producción, la comercialización, la distribución y la asistencia al consumidor final. Las actividades que la integran pueden ser realizadas dentro de una misma empresa o divididas entre diferentes empresas, que a su vez pueden ser ejecutadas dentro de una única ubicación geográfica o ser distribuidas en diversas áreas del globo (*The Global Value Chains -GVC- Initiative*).

El enfoque de CGV ha tomado un relevante protagonismo de la mano de organismos internacionales como la OMC, OCDE, UNCTAD, CEPAL, quienes han puesto el análisis de las mismas en la agenda económica mundial.<sup>1</sup> Ello se explica por una serie de aspectos, a saber: 1) su estrecha relación con la inversión extranjera directa; 2) el progresivo incremento del intercambio de bienes intermedios; 3) el aumento del contenido importado de las exportaciones; 4) el papel fundamental que cumplen los servicios, muchos de los cuales se incorporan como insumos a los bienes finales comercializados; y, 5) la mayor agregación del valor radicada en las actividades intensivas en conocimiento como diseño e investigación (Oddone, 2016).

---

<sup>1</sup> En los últimos años, han elaborado una serie de documentos sobre el tema con el objetivo de medir su importancia en el comercio mundial. OCDE y OMC, 2012, 2013; OCDE, 2013.

Estos esquemas fragmentados de producción requieren necesariamente de una coordinación entre las actividades desarrolladas por distintas empresas emplazadas en diversas geografías. El concepto de gobernanza deriva de esta ineludible articulación de funciones, haciendo referencia al poder de decisión sobre los vínculos comerciales que se establecen al interior de las CGV. El punto de partida es que algunas empresas, directa o indirectamente, influyen en la organización de la producción global, la logística y los sistemas de comercialización, creando estructuras de gobierno con capacidad de tomar decisiones con importantes consecuencias, que van desde el consentimiento de participación de determinadas empresas en la cadena -generalmente de países en desarrollo-, hasta el establecimiento de una gama de actividades que éstas pueden llevar a cabo.

Autores como Gereffi, Humphrey y Sturgeon (2005) han demostrado que la parte dominante de una cadena no sólo influye en la interacción coordinada entre los eslabones, sino que se vuelve responsable de las actividades de mejora (*upgrading*) dentro de los eslabones individuales. Por consiguiente, se puede argumentar que la gobernanza en las CGV crea barreras para el *upgrading*. En consecuencia, diferentes formas de gobierno tienen diferentes implicaciones de *upgrading* y son las firmas líderes quienes, principalmente y en su carácter de coordinadoras de las CGV, estructuran las oportunidades de mejora de los productores locales (Humphrey y Schmitz, 2002).

Una mayor comprensión de cómo funcionan hoy las cadenas globales de valor posibilitará visualizar la asimétrica distribución de poder dentro de las mismas,<sup>2</sup> así como también las posibilidades de *upgrading* hacia actividades más calificadas. La participación en CGV dinámicas y en eslabones de alto valor agregado, repercute de manera decisiva en la generación de divisas, empleos calificados y nuevas oportunidades para crear externalidades positivas y encadenamientos dentro de las economías.

Una de las actividades productivas de alcance global que atraviesa una revolución productiva sin precedentes desde finales del siglo pasado hasta nuestros días es el sector agrario. Ello fue posible gracias a la incorporación del denominado paquete tecnológico, un conjunto de

---

<sup>2</sup> Generalmente, son grandes corporaciones las que asumen el liderazgo en la organización de la división del trabajo entre las empresas participantes, ejerciendo un mayor o menor control sobre el desarrollo de las actividades, la estructura y la dinámica de la cadena. Este papel protagonista les permite retener una mayor porción del valor agregado total generado en la cadena.

tecnologías compuesto por la siembra directa y por los avances en biotecnología aplicada al agro: las semillas transgénicas y los insumos específicos asociados.

La moderna biotecnología, junto con la informática, la robótica y la nanotecnología forman parte de los nuevos paradigmas tecnológicos basados en la ciencia, los cuales tienen un marcado impacto en la reestructuración de los sistemas productivos de los países. Todas ellas se caracterizan no sólo por su convergencia y transversalidad entre sí, sino también porque demandan un elevado umbral de conocimientos científicos para su aplicación. Esta singularidad pone de relieve el rol central que comienza a desempeñar el conocimiento científico en el ámbito productivo.

La aplicación del paradigma tecno-productivo de la biotecnología en semillas vino acompañado por la incorporación de nuevos agentes económicos al sector. Las primeras empresas biotecnológicas fueron el resultado de continuos procesos de fusiones y adquisiciones de empresas farmacéuticas, químicas y spin off universitarias de base científicas cuyas principales actividades se concentraban en investigación básica.

Con el transcurso del tiempo la concentración empresarial se consolidó a partir del fortalecimiento de los vínculos entre las empresas devenidas biotecnológicas y aquellas productoras de insumos claves en el contexto de la conformación de nuevos paquetes técnicos para la agricultura (fertilizantes, herbicidas o insecticidas). Se produjeron sinergias a nivel productivo, comercial e incluso a nivel de activos intangibles. Como resultado, las redes de producción biotecnológicas se concentraron en manos de un pequeño grupo de empresas multinacionales que centralizan una significativa porción del negocio. Sin embargo, la existencia de suelos y climas específicos en los diversos espacios regionales inducen y requieren el desarrollo de actividades tecnológicas de adaptación, generando la necesidad de articulación con actores locales.

En este proceso, las escalas mínimas, tanto económicas como científico-técnicas, tienden a reformular el perfil de las empresas transnacionales líderes, la dinámica de los oferentes locales y sus relaciones de competencia/complementación. La dinámica del sector se caracteriza por la conjunción de dos grandes actividades: por un lado, el desarrollo de las semillas modificadas genéticamente, concentrado en un reducido número de empresas transnacionales, y; por otro lado,

de la necesaria articulación con instituciones de investigación y empresas locales para una correcta adaptabilidad de las semillas.

Es en este contexto donde se observa que la participación de nuevos actores se encuentra limitada por una serie de barreras de entrada que restringen su ingreso. Así, como se analizará durante el desarrollo del presente trabajo, mientras algunas barreras son consecuencias inherentes a la agrobiotecnología en semillas, otras son derivadas de la lógica imperante en la CGV, la cual condiciona la participación de los actores productivos a determinadas actividades.

Planteadas estas restricciones, el objetivo aquí trazado apunta a identificar las diversas barreras de entrada que enfrentan los actores productivos de nuestro país para participar en eslabones de alto valor agregado de la CGV de agrobiotecnología de semillas. Para ello será necesario, por un lado, identificar las capacidades del Sistema Sectorial de Innovación que contribuyan a superar las barreras de entrada científico-técnicas del sector y favorezcan al desarrollo de actividades con mayor contenido tecnológico y, por el otro, analizar las restricciones para el *upgrading* local derivadas de las estructuras de gobierno de la cadena.

El presente trabajo se estructurará a partir de un marco conceptual donde se reseñará el surgimiento de la perspectiva de CGV, su creciente importancia en los estudios económicos globales y las implicancias para las economías nacionales. Durante el primer capítulo se describirán las principales características de la perspectiva de CGV, haciendo hincapié en dos conceptos claves para dicha perspectiva y para el presente trabajo, como lo son la gobernanza y el *upgrading* dentro de las mismas. A lo largo del segundo capítulo se resumirá el surgimiento de la biotecnología para luego focalizarse en la agrobiotecnología en semillas y sus principales rasgos. Con el fin de analizar las capacidades locales en la materia se examinará, en el marco del sistema sectorial de innovación, la evolución de la agrobiotecnología en el país, así como también su participación en el desarrollo y producción de semillas genéticamente modificadas. Para evaluar la gobernanza del sector, el tercer capítulo indagará sobre las transformaciones de la estructura empresarial transnacional, así como también su correlato a nivel nacional. Consecuencia de ello y de los rasgos propios de la agrobiotecnología, se identificarán barreras de entrada propias del sector, así como de aquellas derivadas de la estructura de gobierno de la CGV. Al final de esa sección, se presentará el análisis de la gobernanza, en términos de la

perspectiva de CGV y unas potenciales estrategias de *upgrading* para crear nuevas rentas y generar una producción de mayor valor agregado.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

---

El modelo de producción denominado Cadena Global de Valor analiza el proceso de deslocalización geográfica de la producción a nivel mundial con la finalidad de maximizar beneficios a partir de la radicación de diversas actividades en distintos puntos del planeta. Involucra todas las actividades que las empresas realizan para llevar un producto desde su concepción hasta su uso final, las cuales pueden ser realizadas dentro de una misma empresa o divididas entre diferentes empresas. La coordinación entre las actividades desarrolladas por distintas empresas emplazadas en diversas geografías deriva en que algunas de ellas ejerzan influencias en la organización de la producción global, creando estructuras de gobierno capaces de limitar la participación de nuevos actores y/o la mejora dentro de la cadena por parte de los actuales.

En esta dirección, el sector agrario se caracteriza por ser una actividad económica que involucra crecientemente un sistema internacional de producción integrado. Con los años, el dominio de las técnicas de cultivo del suelo para la obtención controlada de vegetales ha sido testigo de una serie de importantes transformaciones, donde las innovaciones fueron motorizadas por la confluencia de ideas novedosas con pragmatismo comercial.

A partir del empleo de la perspectiva de CGV, el presente trabajo pretende analizar el segmento de la cadena que comprende los procesos genéticos de la agrobiotecnología en semillas. Estos eslabones, que concentran gran parte de la renta y se encuentran aguas arriba de la CGV, se caracterizan ingentes inversiones en I+D, las cuales sólo pueden ser afrontadas por un puñado de grandes empresas devenidas biotecnológicas.

Dentro de este contexto productivo, donde las primeras barreras de entrada están vinculadas a umbrales de conocimientos científicos y técnicos, los sistemas nacionales de innovación adquieren un rol protagónico en las economías nacionales. A su vez, las estructuras derivadas de la CGV condicionan la participación de los actores productivos a determinadas

actividades, creando nuevas en barreras de entrada hacia otras actividades dentro de la misma cadena.

Por consiguiente, al estudiar el sector en nuestro país surgen una serie de interrogantes como:

- ¿participan los actores argentinos en la producción de agrobiotecnología en semillas?, ¿en qué eslabones?,
- ¿existen diferentes rentas entre las diversas actividades de la cadena?,
- ¿cuáles son las actividades de mayor valor agregado?,
- ¿qué actividades pueden realizar los institutos, las universidades y las empresas argentinas en dicha cadena?,
- ¿cuáles son las capacidades científico-técnicas presentes en el territorio nacional para potenciar el *upgrading* local?,
- ¿cuáles son las restricciones derivadas de la CGV?,
- ¿cómo influye la gobernanza de la CGV en el *upgrading* local?,
- ¿la concentración empresarial contribuye a la creación de barreras?,
- ¿existen diversos tipos de barreras?

En síntesis, ¿cuáles son las restricciones que enfrenta nuestro país para participar en eslabones de alto valor agregado de la CGV de agrobiotecnología en semillas?

Para responder a estos interrogantes es necesario identificar la potencialidad del sector agrobiotecnológico argentino, identificando las capacidades que permitan superar los umbrales de conocimiento requeridos para realizar actividades más rentables y de mayor contenido científico. También es necesario analizar la CGV en el cual se insertan estas actividades, puesto que de ella se derivan otras limitaciones que pueden dificultar y/o restringir la participación nacional en determinados eslabones.

En consecuencia, el análisis del sistema sectorial de innovación de la agrobiotecnología en semillas nos brindará un esquema respecto de las capacidades locales para superar las barreras de entrada científico-técnicas propias del sector, identificando qué actividades

productivas de alto valor agregado se desarrollan en el territorio nacional. Del mismo modo, es indispensable conocer las características del sector productivo bajo la mirada de las cadenas globales de valor, ya que la estructura empresarial determinará la gobernanza en su interior, así como las posibilidades de *upgrading* hacia actividades más rentables que se deriven de ella.

#### **OBJETIVO GENERAL**

---

Identificar y analizar las restricciones que enfrenta Argentina para participar en los eslabones de alto valor agregado de la cadena global de valor del sector agrobiotecnológico en semillas.

#### **OBJETIVOS PARTICULARES**

---

- Estudiar las características del modelo de producción de CGV, focalizando en los conceptos de gobernanza y *upgrading*.

- Analizar las capacidades del sistema sectorial de innovación argentino en el área de agrobiotecnología de semillas.

- Examinar la estructura de la CGV de agrobiotecnología en semillas, estudiar la participación de los agentes locales en la cadena e identificar las barreras de entrada presentes en la cadena.

- Evaluar la gobernanza de la CGV en estudio y las posibilidades argentinas de *upgrading* para participar en eslabones de alto valor agregado de la cadena.

#### **HIPÓTESIS**

---

La hipótesis del presente trabajo plantea que las restricciones que enfrenta nuestro país para participar en eslabones de alto valor agregado de la CGV de agrobiotecnología en semillas se derivan principalmente de las barreras de entrada provenientes de la estructura de gobierno de la CGV. Se presume que la concentración de las actividades de alto contenido científico en los países sede de las empresas transnacionales del sector no responde a la falta de capacidades locales en I+D, sino más bien en otras barreras presentes en la cadena.

La revisión de la literatura para el presente trabajo puede dividirse en dos grandes áreas. Por un lado, se trabajó con una serie de publicaciones sobre la perspectiva de Cadena Global del Valor, sus principales autores y exponentes, así como también se incorporó la visión institucional de organismos internacionales en el tema.

Las primeras investigaciones y artículos de Gereffi permitieron emplear la conceptualización y la tipología de gobernanza, así como sus implicancias en las estrategias de *upgrading*. Varios de estos trabajos fueron complementados por investigaciones más actuales y en conjunto con otros autores como Humphrey, Sturgeon y Schmitz, los cuales profundizaron aspectos claves de la perspectiva como la gobernanza y el *upgrading* dentro de las CGV. La incorporación de autores como Kaplinsky, Morris, Pietrobelli y Rabellotti permite resaltar el concepto de renta y la distribución de las ganancias, lo cual contribuye a evidenciar las diferencias entre las diversas actividades de una cadena. Ello dio paso a las diversas posturas esgrimidas entre los organismos internacionales y autores neoshumpeterianos como Padilla respecto de los beneficios de la participación en las CGV. El empleo de artículos de autores como Kosacoff, López y Ramos aportó una visión nacional respecto de la perspectiva de la CGV.

Por otro lado, el análisis de la biotecnología se abordó a partir de la revisión de autores que realizaron investigaciones sobre el impacto de la misma en el sector agrario, así como también sobre las transformaciones que atravesó el sector a nivel nacional e internacional. Bisang, Gutman y Anlló son autores insoslayables en el análisis de esta temática, los cuales proporcionan una serie de aspectos claves que redundaron en una mejor comprensión del sector y en la posterior identificación de barreras de entradas inherentes al mismo. También se recurrió a información institucional proveniente del INTA y de Argenbio, instituciones relevantes en la temática. Por último, se empleó una publicación de Lengyel para analizar las capacidades nacionales en materia de agrobiotecnología. Esta fue de gran importancia ya que dicha investigación formó parte de una iniciativa del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación impulsada para obtener un diagnóstico del sector.

*“Una investigación cualitativa se basa, ante todo, en el proceso mismo de recolección y análisis. Recordemos que es interpretativa, ya que el investigador hace su propia descripción y valoración de los datos. A su vez, las hipótesis de trabajo cualitativas son pues, emergentes, flexibles y contextuales, se adaptan a los datos y avatares del curso de la investigación.”*

(Hernández Sampieri y otros, 2006)

El presente trabajo es de carácter cualitativo y empleará un proceso inductivo. La estrategia metodológica plantea un problema de estudio y una hipótesis tentativa que lleva, por un lado, a identificar los rasgos propios del modelo de producción deslocalizada bajo la perspectiva de Cadena Globales de Valor, haciendo hincapié en los conceptos de gobernanza y *upgrading*. Por otro lado, se torna necesario analizar el Sistema Sectorial de Innovación argentino en materia de agrobiotecnología de semillas, de manera de obtener las capacidades y alcances del mismo. A partir del reconocimiento de las singularidades de la CGV y de las capacidades nacionales del SSI, se identificaron las barreras de entrada en los eslabones de mayor valor agregado de la CGV del sector agrobiotecnológico.

Para lograr estos objetivos se recurrió a un tipo de estudio descriptivo, buscando especificar las características de los procesos objeto de estudio. Se empleó un método analítico, con el propósito identificar las capacidades del SSI nacional que contribuyan a superar las barreras de entrada científico-técnicas del sector y favorezcan al desarrollo de actividades con mayor contenido tecnológico. De igual manera, se analizaron las restricciones derivadas de las estructuras de gobierno de la cadena. Como resultado del análisis conjunto de los procesos de coordinación y *upgrading* presentes en la CGV y de las capacidades del SSI, se identificaron las diversas barreras de entrada que enfrenta nuestro país para participar en eslabones de alto valor agregado de la CGV de agrobiotecnología de semillas.

Asimismo, la finalidad de la presente investigación no pretende circunscribirse a un análisis descriptivo, sino que también aspira generar un mayor conocimiento de las capacidades nacionales en I+D para participar en eslabones de las CGV con alto contenido científico-técnico. Ello contribuirá, no sólo a reforzar las políticas públicas de apoyo a la inversión en I+D, sino

que también pondrá en evidencia el rol central que comienza a desempeñar el conocimiento científico en los ámbitos productivos.

Se trabajó principalmente con fuentes de estudios secundarias, las cuales fueron obtenidas de documentaciones de organismos internacionales (CEPAL, UNCTAD, UNIDO), nacionales (MinCyT, INTA), así como también se utilizaron libros, publicaciones especializadas y artículos periodísticos.

La forma de indagación se ordenará en función de los objetivos de investigación planteados, los cuales requieren un encadenamiento lógico que aspira a manifestarse a lo largo de la tesis. Como sostiene Hernández Sampieri y otros (2006), una *“investigación cualitativa no es lineal, sino iterativa o recurrente, donde las supuestas etapas en realidad son acciones para adentrarnos más en el problema de investigación y la tarea de recolectar y analizar datos es permanente”*.

## MARCO TEÓRICO - CONCEPTUAL DE CGV

---

El estudio de las CGV se remonta a la década del '70, donde puede signarse el comienzo de la globalización y la internacionalización de la producción. Durante esos años comienza a producirse un fraccionamiento de la producción alrededor del mundo, aprovechando la reducción en los costos de las comunicaciones, las revoluciones en el transporte de carga, el creciente uso de tecnologías para el manejo de información cada vez más compleja, entre otros factores.

Desde la llegada del nuevo milenio, varios investigadores han sostenido que el comercio internacional de bienes y servicios no debe ser visto únicamente como una multitud de transacciones independientes en un mercado global. En efecto, una parte importante del comercio mundial se lleva a cabo dentro de las empresas multinacionales o a través de los sistemas de gobierno que vinculan a éstas con empresas locales por medio de una variedad de compras y contrataciones acordadas. En consecuencia, *“si la globalización en la esfera productiva implica la integración funcional entre actividades dispersas internacionalmente, la perspectiva de cadena de valor es un medio eficaz para conceptualizar las formas que esta integración conlleva.”* (Gereffi, et al. 2001)

Entre el año 2000 y 2001, un grupo de investigadores<sup>3</sup> que trabajaba en diversos conceptos relativos a cadenas de valor se reunieron para definir una postura común. Durante las diversas reuniones mantenidas se dieron los primeros pasos hacia el desarrollo de un marco común para la investigación de las cadenas globales de valor a través del establecimiento de un conjunto estándar de condiciones. Su enfoque se centró en la producción y amplió el foco de análisis a toda la gama de actividades que van desde el diseño hasta la comercialización.

---

<sup>3</sup> Los participantes de dichas reuniones fueron: Catherine Dolan, Afonso Fleury, Gary Gereffi, Peter Gibbon, John Humphrey, Raphael Kaplinsky, Ji-Ren Lee, Dorothy McCormick, Katherine McFate, Mike Morris, Florence Palpacuer, Hubert Schmitz, Timothy Sturgeon y Meenu Tewari. Muchos de estos intelectuales son autores de una extensa bibliografía relativa a CGV.

En la actualidad, las CGV tomaron un relevante protagonismo de la mano de organismos internacionales como la OMC, OCDE, UNCTAD, CEPAL, quienes han puesto el análisis de las mismas en la agenda económica mundial. En los últimos años,<sup>4</sup> han elaborado una serie de documentos sobre el tema con el objetivo de medir la importancia de las cadenas globales de valor en el comercio mundial.

Esta relevancia viene dada por una serie de aspectos, a saber: 1) su estrecha relación con la inversión extranjera directa; 2) el progresivo incremento del intercambio de bienes intermedios; 3) el aumento del contenido importado de las exportaciones; 4) el papel fundamental que cumplen los servicios, muchos de los cuales se incorporan como insumos a los bienes finales comercializados; y, 5) la mayor agregación del valor radicada en las actividades intensivas en conocimiento como diseño e investigación (Oddone, 2016).

Su perspectiva plantea una visión optimista de la globalización, las CGV y sus efectos potenciales sobre el desarrollo económico. Si bien su propuesta teórica no es objeto de análisis del presente trabajo, los supuestos que promulgan permiten tomarlos como un punto de referencia para un análisis integral de esta herramienta analítica.

Los organismos internacionales presumen que la mera participación de los países en desarrollo en las cadenas globales de valor actuaría como un mecanismo de acceso a los mercados internacionales de bienes y servicios. Por tanto, los gobiernos no deben fomentar el establecimiento de una cadena de valor completa, sino participar en determinadas actividades y procesos. De esta manera, para poder beneficiarse plenamente de las CGV, sería necesario disminuir los costos de los insumos intermedios y servicios, liberar las inversiones, la propiedad intelectual e implementar políticas que faciliten el comercio.

---

<sup>4</sup> OCDE y OMC, 2012, 2013; OCDE, 2013.

En consecuencia, la integración en las CGV ofrecería una vía rápida hacia el desarrollo y la industrialización. Entre las ventajas que se pueden obtener de la participación en la transnacionalización de la producción podemos hallar el fortalecimiento del tejido industrial, la atracción de nuevos capitales, la generación de empleo y el fomento de la productividad empresarial a partir de la adquisición de nuevas prácticas productivas y estándares tecnológicos -en consonancia con las prácticas internacionales-, entre otros. Todo ello contribuiría de manera positiva al fortalecimiento de la competitividad de los países.

A pesar de estos potenciales beneficios económicos, sus efectos distributivos y derrames sobre las economías domésticas no siempre son homogéneos. De acuerdo a Padilla (2014), *“estos beneficios no son el producto espontáneo e inmediato del proceso de inserción en las cadenas (locales, regionales o globales), sino que requieren del adecuado funcionamiento de diversos factores como el sistema de relaciones de los actores, las instituciones de apoyo, los espacios de apropiación de valor agregado y, en general, de la gobernanza de la cadena.”*

La heterogeneidad en la distribución de los beneficios es sostenida por autores neo-schumpeterianos,<sup>5</sup> quienes plantean que no todas las actividades dentro de una CGV presentan las mismas ventajas para las economías nacionales. Así, algunas actividades de la parte superior de la cadena -diseño, investigación y desarrollo, producción de componentes avanzados-, y de la parte inferior de la cadena -marketing y distribución- tienden a generar mayor valor agregado que aquellas intermedias, por ejemplo, el ensamblado. Por tanto, la ubicación que tengan las empresas en las CGV determinará los beneficios para las economías nacionales.

*“Según esta concepción, el proceso de globalización habría originado una nueva división internacional del trabajo entre los países desarrollados, las economías de medianos ingresos que se están industrializando y los países en desarrollo más pobres. Las principales rentas económicas primarias en las CGV se encuentran en áreas distintas a la producción, tales como el diseño, el desarrollo de marcas y el marketing (ver por ejemplo Kaplinsky y Morris, 2001). Conscientes de esta situación, las empresas líderes tienden a externalizar todos aquellos*

---

<sup>5</sup> Bajo el rótulo de “neo-schumpeterianos” se hace referencia a Gary Gereffi, Raphael Kaplinsky, Timothy Sturgeon, John Humphrey, entre otros.

*aspectos del proceso de producción que no contribuyan a optimizar las rentas de las empresas (en general, los activos tangibles).*

*Esta situación genera una asimetría en la estructura de mercado de las CGV: mientras que existe una gran dispersión de la producción –competencia– en los sectores manufactureros de bajo valor agregado (es decir, entre los proveedores), se observa una fuerte tendencia hacia la concentración –oligopolio– de la industria a nivel global (v.g., entre las empresas líderes) (Milberg, 2004). Las firmas líderes, generalmente situadas en los países industrializados, son las que manejan las actividades intangibles, mientras que las empresas de los países en desarrollo se sitúan en eslabones altamente competitivos de la cadena, lo que los puede llevar a enfrentarse a una situación de “crecimiento empobrecedor”. He aquí la clave, según esta escuela neo-schumpeteriana, de la creciente desigualdad en la distribución de beneficios derivados de la inserción en las CGV.” (Dalle, Fossati y Lavopa, 2013)*

Habiendo planteado las asimetrías entre las diversas actividades productivas deslocalizadas, el análisis de una cadena global de valor ayuda a entender de qué manera un país participa en una industria global, así como también cuál es su papel en la distribución de beneficios que se derivan de ella. La participación en distintos eslabones repercute de manera directa en la organización industrial de un país, así como también en su potencial de desarrollo económico y social, debido a que las actividades asociadas con cada eslabón emplean diversas combinaciones de recursos (humanos, naturales y capital). La profundización de los encadenamientos productivos existentes y el estímulo a la formación de nuevos, combinada con la incorporación de innovaciones tecnológicas, permite el escalamiento hacia actividades más complejas dentro de la cadena global de valor (CEPAL, 2013). Es por ello que los autores neo-schumpeterianos consideran al estudio de las CGV una herramienta conceptual indispensable para comprender las oportunidades de desarrollo de las economías menos avanzadas.

Un patrón común entre los organismos internacionales y los autores neo-shumpeterianos es que, al centrarse en la cadena como unidad de análisis, la investigación se orienta en dos direcciones. Por un lado, en las interdependencias dentro del sector productivo, especialmente la manera en que las firmas y países son integrados globalmente. Ello deriva en el estudio de aspectos como el poder, la gobernanza y la dinámica de las cadenas. Por consiguiente, la lupa de CGV permite revelar la dinámica de flujo de las actividades económicas, organizacionales y coercitivas entre productores, intermediarios y consumidores a escala global. Por otro lado, es necesario identificar las formas de acceder a las actividades de alto valor agregado en las cadenas, el cual se logra a través del proceso denominado “*upgrading*”, desarrollando actividades más rentables que lleven al crecimiento sostenido en los niveles de ingreso de los países. En consecuencia, será necesario ahondar en dos conceptos fundamentales que conforman el eje del análisis de las CGV: el concepto de gobernanza y el de mejora o *upgrading*.

La primera noción hace referencia a la coordinación de los distintos agentes que conforman la CGV a fin de garantizar la eficiencia de todo el proceso de producción y puesta en el mercado. La regulación de actores y actividades resulta crucial para la obtención de ventajas competitivas sostenibles mediante una combinación adecuada de costo, calidad e innovación. La focalización en la gobernanza al interior de la CGV permitirá indagar sobre la organización de las mismas, los determinantes de la conducta de los agentes de la cadena, los distintos tipos de relaciones, las reglas explícitas y tácitas existentes, la interacción entre las firmas extranjeras y las locales, así como la división de actividades en cada uno de los eslabones. En definitiva, según Padilla (2014), la gobernanza de una cadena de valor caracteriza aspectos como la estructura sobre la que actúan los agentes, los miembros que ejercen el mayor poder e influencia, el sistema de incentivos, las regulaciones que se ejercen sobre los miembros de la cadena, las tradiciones relativas a las formas de producción y el impacto de la transferencia de nuevas tecnologías.

Por su parte, el concepto de *upgrading* permitirá plantear la superación del concepto ricardiano de las ventajas comparativas estáticas, entendiéndolo como el proceso ascendente en la cadena de valor determinado por un alejamiento de las actividades con bajas barreras de entrada -en las que la competitividad reside esencialmente en los costos de producción- y un reposicionamiento hacia aquellas actividades donde los intangibles representan un factor de competitividad esencial, actuando como barreras de entrada que garantizan un crecimiento más sostenible del valor agregado (Pietrobelli y Rabelotti, 2006).

## CAPÍTULO 1

### CADENA GLOBAL DE VALOR

---

La globalización ha generado las condiciones propicias para la transnacionalización de la producción a escala global. Fragmentación, internacionalización de la producción, redes globales de producción, sistemas internacionales de producción integrada, son diversas acepciones que hacen referencia a “*sistemas internacionales establecidos para optimizar la producción, la comercialización y la innovación mediante la localización de productos, procesos o funciones en diferentes países para beneficiarse de los bajos costos, del marketing tecnológico, logístico y otras diferencias*” (Lall et. al., 2004). Dichos métodos de producción transfronterizos vinculan entre sí a grandes regiones del planeta y sus principales actores son las empresas multinacionales. Ellas son quienes se encuentran en mejor posición para apropiarse de los avances alcanzados en materia de transporte y telecomunicaciones, contribuyendo a reducir los costos de coordinación, logística y monitoreo en forma geográficamente descentralizada.

Los nuevos esquemas productivos fragmentados están, en su mayoría, integrados en Cadenas Globales de Valor. Éstas, son una sucesión de etapas o eslabones que pueden desarrollarse en una única empresa o en firmas independientes. No obstante, el concepto de CGV contiene implícitas una variedad de definiciones que se tornan necesarias precisar para conocer el alcance y las implicancias del mismo. En consecuencia, es preciso realizar una revisión del estado del arte que permita identificar las definiciones previas, para luego poder avanzar sobre un concepto unívoco a lo largo de este trabajo.

Este patrón de producción, basado en la deslocalización productiva conectado con mercados finales dinámicos, emplea la metáfora de cadena con el objeto de analizar las redes de producción y distribución, a partir de una serie de características comunes:

- la idea de cadena resalta el hecho de que la mayoría de las manufacturas y servicios son producidos a partir de una secuencia de actividades que, en muchos casos, son realizadas por una variedad de empresas diferentes;
- esta fragmentación de actividades significa centrar la atención en cómo se vinculan entre sí, poniendo particular énfasis en los servicios que vinculan a las diferentes actividades productivas, desde los servicios de transporte, seguros, telecomunicaciones, controles de calidad hasta las gestiones de coordinación;
- la eficiencia de los sistemas productivos depende, no sólo de la eficiencia de cada eslabón individual, sino también de los vínculos entre ellos. Esto refuerza la presencia de un enfoque sistémico que permite desarrollar una competitividad sistémica (Humphrey, 2005).

Una CGV describe, entonces, a toda la gama de actividades que las empresas y los trabajadores realizan para llevar un producto desde su concepción hasta su uso final y más allá. Esto incluye actividades tales como el diseño, la producción, la comercialización, la distribución y el apoyo al consumidor final. Las actividades que la integran pueden ser realizadas dentro de una misma empresa o divididas entre diferentes empresas, que a su vez pueden ser ejecutadas dentro de una única ubicación geográfica o ser distribuidas en diversas áreas del globo (*The Global Value Chains -GVC- Initiative*)<sup>6</sup>.

Los principales actores intervinientes son aquellos que participan de manera directa en la provisión de insumos, la producción, el procesamiento, el transporte y la comercialización, y se encuentran dispersos en distintos puntos del planeta, con el objeto de maximizar sus beneficios. A su vez, organismos gubernamentales, asociaciones industriales y universidades, entre otras entidades, contribuyen en la dinámica de las cadenas a partir de actividades de apoyo y soporte.

---

<sup>6</sup> *The Global Value Chains Initiative* es una red informal de investigadores, activistas y formuladores de políticas que busca consolidar y fomentar la perspectiva CGV, una visión centrada en la industria de la globalización económica que pone de relieve los vínculos entre los actores económicos y en todo el espacio geográfico. [www.globalvaluechains.org](http://www.globalvaluechains.org)

Frente a los crecientes esquemas fragmentados de producción es necesario establecer una coordinación entre las actividades desarrolladas por distintas empresas emplazadas en diversas geografías. El concepto de gobernanza deriva de esta ineludible articulación de funciones, haciendo referencia al poder de decisión sobre los vínculos comerciales que se establecen al interior de las CGV. Por tanto, a partir de la organización interna de las mismas, el poder de decisión podrá ubicarse en los agentes que realizan las primeras etapas de producción o bien en aquellos que se encuentren en las fases finales de distribución y comercialización (López y otros, 2009).

Se trata de un concepto sustancial en el análisis de cadenas globales de valor dado que echa luz sobre la forma en que las empresas organizan sus acuerdos de producción transfronterizos. El punto de partida es que algunas empresas, directa o indirectamente, influyen en la organización de la producción global, la logística y los sistemas de comercialización, creando estructuras de gobierno con capacidad de tomar decisiones con importantes consecuencias, que van desde el consentimiento de participación de determinadas empresas en la cadena -generalmente de países en desarrollo-, hasta el establecimiento de una gama de actividades que éstas pueden llevar a cabo.

La influencia puede materializarse a partir del establecimiento de tres parámetros claves y su consecuente ejecución, los cuales se pueden aplicar en cualquier punto de la cadena. Ellos son: la definición de qué se va a producir (características de los productos), en qué cantidad y la forma en que se va a producir (en referencia a los procesos de producción, la tecnología involucrada, normas de calidad, entre otros aspectos importantes).

La razón principal para la especificación de parámetros a lo largo de la cadena es para contener riesgos, en relación con factores tales como la calidad, el tiempo de respuesta y la fiabilidad de la entrega. Estos se convierten en factores más importantes que la mera competencia por precios entre proveedores. Asimismo, en la medida en que las especificaciones y el control del cumplimiento de los parámetros de productos y procesos aumentan, se requieren de inversiones específicas en relación con los proveedores. Por tanto, se torna improbable que existan condiciones de libre competencia dentro de la CGV, generando espacios para la gobernanza. En resumen, las estructuras de gobierno de la cadena son las relaciones y mecanismos institucionales a través de los cuales se logra la coordinación de la cadena.

Asimismo, el concepto de gobernanza tiene implicaciones que van más allá de la mera idea de cooperación, existiendo una asimétrica distribución de poder dentro de la cadena. Generalmente, son grandes corporaciones las que asumen el liderazgo en la organización de la división del trabajo entre las empresas participantes, ejerciendo un mayor o menor control sobre el desarrollo de las actividades, la estructura y la dinámica de la cadena. A su vez, este papel protagonista les permite retener una mayor porción del valor agregado total generado en la cadena.

La autoridad de las empresas para ejercer este dominio sobre las CGV se deriva de dos atributos: su poder de mercado -medido en parte por la concentración o la cuota de mercado- y su posicionamiento en los segmentos de la cadena. Ese poder se ejerce por diversas vías: a través del control de las empresas líderes sobre los recursos clave necesarios en la cadena, a partir de la prestación de apoyo técnico a los proveedores a fin de que puedan alcanzar el rendimiento requerido, etc. Como consecuencia de esta situación, se crean distintas estructuras de gobierno dentro de las CGV, que suponen diferentes niveles de coordinación entre las actividades realizadas al interior de las mismas. Dichas estructuras no son estáticas, sino que pueden modificarse a lo largo del tiempo, lo cual dependerá no sólo de los cambios en las estrategias de las empresas involucradas, sino también de factores institucionales, tecnológicos, innovaciones organizacionales, etc. (Gereffi, Humphrey y Sturgeon, 2005).

La conceptualización de la gobernanza dentro del análisis de CGV surgió inicialmente de un reconocimiento del papel de los compradores mundiales en la creación de redes de producción y comercialización a nivel mundial. Gereffi (1994) hizo hincapié en la importancia de lo que denominó "las cadenas de producción globales impulsadas por el comprador"-*buyer driven chains*-, caracterizadas por ser mano de obra intensivas (Humphrey y Schmitz; 2002). Con posterioridad, el autor complementó su análisis a partir de la inclusión de los proveedores -*producer driven chain*-, como actores capaces de impulsar una cadena de valor, quienes generalmente controlan tecnologías vitales (Kaplinsky, 2000).

Si bien el primer estudio de *buyer driven chains* fue superado a partir de la incorporación de nuevos actores con poder de decisión en las estructuras de gobierno de las CGV, contribuyó a determinar que la innovación en las cadenas globales controladas por los compradores residía más en el diseño de productos y la comercialización que en el know-how de fabricación. Este descubrimiento permitió comprender que las empresas líderes externalizaran la fabricación de productos de trabajo intensivo, conservando para sí las actividades más rentables. En contraposición, las cadenas impulsadas por los productores se caracterizaban por ser los artículos con mayor tecnología y uso intensivo de capital, donde el expertise y las competencias de producción deben ser desarrollados por las empresas líderes, o por proveedores cautivos sin posibilidad de compartir el know-how con los competidores (Sturgeon, 2008).

Las empresas transnacionales comenzaron a redefinir sus competencias básicas para centrarse en la innovación, el marketing y los segmentos de mayor valor añadido de manufactura y los servicios, reduciendo su propiedad directa respecto de funciones básicas, tales como los servicios genéricos y el volumen de producción (Gereffi, Humphrey y Sturgeon, 2005). Ello produjo un creciente traslado de los procesos de fabricación manufacturera desde los países desarrollados hacia proveedores que podían satisfacer las especificaciones requeridas y utilizar las tecnologías de proceso adecuadas (Gereffi; Lee and Chen, cita en Sturgeon, 2008).

En consecuencia, aquel prisma inicial donde la coordinación de las empresas en una cadena era controlada por compradores o productores presentaba una sustancial dificultad dado que planteaba un análisis estático. Ello contrastaba con la necesidad de disponer de un estudio dinámico y holístico que pudiera analizar los cambios que sucedían en las diferentes formas de organización de producción globales. En efecto, el foco cambió de los actores de una CGV y la relación entre sí, hacia el poder relativo que algunas empresas eran capaces de ejercer sobre las acciones y capacidades de sus socios comerciales. Esta mutación permitió superar la verticalidad que proponía la gobernanza contralada por compradores/productores e incluir en el análisis a una variedad de tipos de redes industriales transfronterizas que no podían encuadrarse bajo aquella clasificación dicotómica.

Con el objetivo de utilizar un concepto que permita explicar los cambios en las redes de acuerdos globales de producción, en este trabajo se emplearán los modelos diferenciados de gobernanza propuestos por Gereffi et al. (2005)<sup>7</sup>. La contribución de Gereffi ha permitido avances importantes en el uso analítico y normativo del concepto de cadenas de valor puesto que se ha focalizado particularmente en las relaciones de poder que se encuentran dentro de la cadena de valor, centrándose en la coordinación de la producción globalmente dispersa, pero eslabonada de los sistemas de producción.

Según el investigador, un primer punto a tener en cuenta en el marco de las relaciones entre las empresas es la especificidad de activos, que los identifica con los costos económicos de transacción. Ellos hacen referencia a los costos involucrados en la coordinación de actividades a lo largo de la cadena, los cuales se incrementan cuando las cadenas de valor elaboran productos que no son estándar. A pesar de que los directivos generalmente valoran la capacidad de cambiar de proveedores cuando las condiciones lo permiten, se ha desarrollado una necesaria tolerancia con aquellos socios con los que poseen inversiones vinculadas a sus relaciones comerciales.

---

<sup>7</sup> Existen otros tipos de gobernanza que plantean la coordinación de actividades económicas entre empresas, como los esgrimidos por Jessop, Williamson, Humphrey y Schmitz, entre otros.

Si bien la gobernanza identifica el problema de la especificidad de los activos como un aspecto importante, no se trata del único. Se presentan tres variables que determinan de forma dinámica el contenido y el carácter de los vínculos entre empresas, a saber: 1) la complejidad de la información y la transferencia de conocimientos necesaria para sostener una determinada operación, particularmente con respecto a los productos y especificaciones del proceso; 2) la medida en que esta información y el conocimiento pueden ser codificados y, por lo tanto, que se transmite de manera eficiente y sin inversión de transacciones específicas entre las partes en la transacción; y 3) las capacidades de los proveedores en relación con los requerimientos de los líderes de la cadena.<sup>8</sup>

Del análisis conjunto de estas tres variables, Gereffi et al. han identificado cinco formas genéricas de gobernanza:

a) Coordinación mediante el mercado: en estas CGV, comprador y vendedor no necesitan cooperar en la definición del producto, bien porque éste se encuentra estandarizado, o bien porque el proveedor posee suficiente capacidad para proporcionar un resultado satisfactorio. En consecuencia, las transacciones tienen un carácter marcadamente impersonal.

b) Cadenas de valor modulares: se trata de redes industriales en las cuales los proveedores fabrican productos sujetos a las especificaciones de los clientes, pero con plena autonomía en cuanto a la organización, las competencias y las tecnologías aplicadas. Utilizan maquinaria genérica, de modo que no se encuentran atados a clientes concretos. Este tipo de cadenas son características, por ejemplo, de la industria electrónica (Sturgeon, 2002).

---

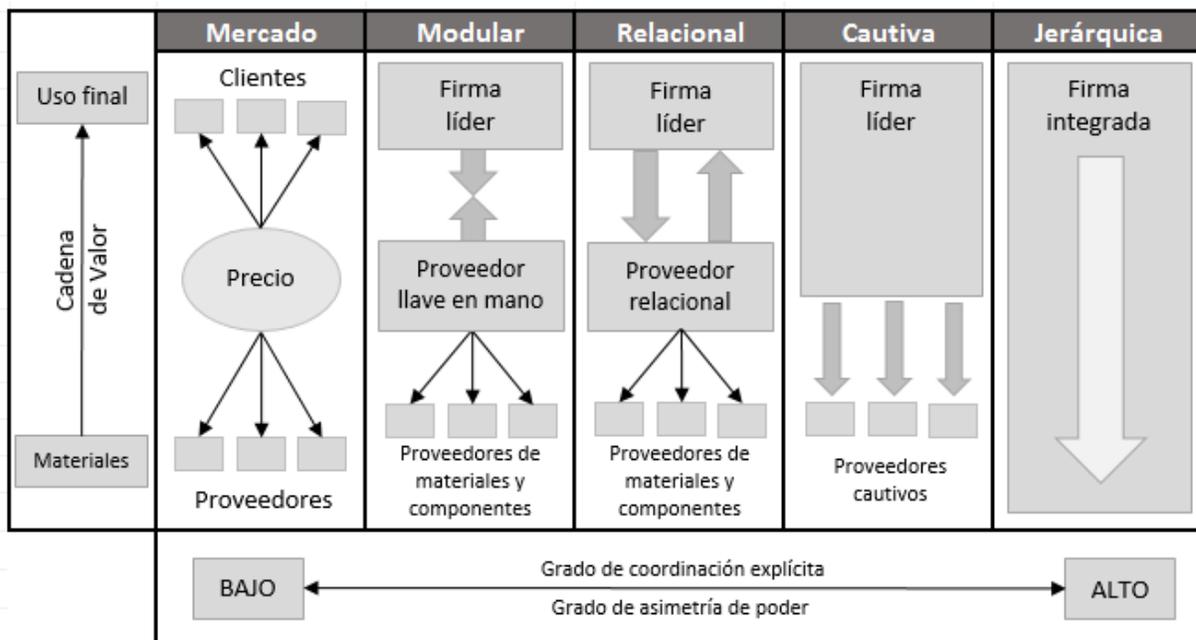
<sup>8</sup> Altenburg (2006) señala otros factores condicionantes del régimen de gobernanza, como la transparencia del mercado y los costos de búsqueda, la incertidumbre acerca del desarrollo del mercado, la estructura del mercado o las condiciones del marco institucional, entre otros.

c) Cadenas de valor relacionales: cuando no resulta posible codificar todos los aspectos vinculados a las transacciones, surgen redes industriales caracterizadas por interacciones complejas entre compradores y vendedores, que mantienen relaciones de cooperación basadas en la reputación y la confianza mutua. Los distritos industriales italianos constituyen un ejemplo de este tipo de cadenas, que son también características, entre otras, de la industria automovilística (Sturgeon et al., 2008).

d) Cadenas de valor cautivas: en estas cadenas, pequeños proveedores legalmente independientes mantienen una situación de subordinación económica de hecho respecto a grandes compradores, debido frecuentemente a la existencia de inversiones en activos específicos.

e) Cadenas de valor jerárquicas: el actor principal de la cadena es una gran empresa transnacional integrada verticalmente, que mantiene vínculos de control respecto al resto de las empresas que participan en ella mediante relaciones de propiedad.

**Gráfico 1**  
**Formas de gobernanza en CGV**



Fuente: Gereffi, Humphrey y Sturgeon, 2005.

Los autores reconocen que, al tratarse de tipos ideales de gobernanza, los mismos son conceptualizaciones que necesariamente deben contrastarse con situaciones concretas de la realidad. A su vez, dada la complejidad de las industrias y la amplia variación en los patrones de gobernanza en las diferentes etapas de la cadena de valor, resulta difícil caracterizar industrias enteras de acuerdo a un solo tipo.

La comprensión de la gestión de una cadena ayudará a vislumbrar la distribución de las ganancias a lo largo de la misma. En relación a ello, Kaplinsky (2000) sugiere que la capacidad de gobernar a menudo se basa en las competencias intangibles (I + D, diseño, marca, marketing) que se caracterizan por altas barreras de entrada y de altos rendimientos, generalmente obtenidas por las empresas de países desarrollados. Por el contrario, en los países en desarrollo las empresas tienden a ser bloqueadas en las actividades tangibles de producción, bajo los parámetros establecidos por los gobernantes, cuyas barreras de entrada son bajas y obtienen bajos rendimientos.

Acorde a esta nueva división internacional del trabajo, otra de las contribuciones de Gereffi et. al (2005) es que han logrado demostrar que la parte dominante de una cadena no sólo influye en la interacción coordinada entre los eslabones, sino que se vuelve responsable de las actividades de mejora (*upgrading*) dentro de los eslabones individuales. Por consiguiente, se puede argumentar que la gobernanza en las CGV crea barreras para el *upgrading* local. En consecuencia, diferentes formas de gobierno tienen diferentes implicaciones de *upgrading* y son las firmas líderes quienes, en su carácter de coordinadoras de las CGV, estructuran las oportunidades de mejora de los productores locales. (Humphrey y Schmitz, 2002)

Las empresas constantemente se encuentran bajo presión para mejorar su rendimiento y aumentar su competitividad. La literatura sobre estos temas sugiere que, para responder a estos objetivos, la respuesta más viable es a través de mejoras -identificadas como *upgrading*- con el objetivo de optimizar sus procesos de producción, lograr una alta calidad y de manera constante, así como también aumentar la velocidad de respuesta. El *upgrading* hace referencia a todas aquellas acciones que promueven la realización de mejores productos, métodos para hacerlos de manera más eficiente o avances que permitan la incorporación de actividades más calificadas. Las innovaciones no plantean necesariamente una disrupción absoluta con los productos y procesos existentes, sino que también se hace mención a aquellas mejoras marginales y evolutivas para una empresa, y que le permiten mantenerse al día con las demandas y las normativas internacionales.

En consonancia con el presente marco teórico, los estudios sobre cadenas globales de valor hacen hincapié en la posibilidad de los productores de países en desarrollo de adquirir nuevas habilidades y conocimientos. Así, el aprendizaje y la adquisición de capacidades tecnológicas pueden ser estimulados a través de la participación en las CGV. La Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial presentó en el Informe de Desarrollo Industrial (ONUDI, 2002, cita en Humphrey, 2004) una visión positiva de la contribución potencial de estos vínculos globales para la mejora y el desarrollo sostenible. El mismo plantea que *“las cadenas de valor globales que abarcan funciones, procesos y países proporcionan un medio para acelerar el desarrollo de las empresas y los países, proporcionando aperturas que el desarrollo de empresas de los países pueden aprovechar para mejorar sus capacidades. Para este tipo de empresas, o agrupaciones de empresas locales, la tarea consiste en insertarse en las redes más amplias.”*

El informe de la ONUDI enfatiza dos elementos clave de la mejora en la perspectiva global de la cadena de valor: la adquisición de capacidades y el acceso a los mercados mundiales. A pesar de ello, como se verá en esta sección, se podrá entender que no existe un camino de *upgrading* garantizado como resultado de la mera participación en una cadena. En efecto, se pudo demostrar que las posibilidades de mejoras se encuentran estrechamente vinculadas al

gobierno interno de la CGV, quien posee un efecto importante en el ámbito de la modernización de las empresas de los países en desarrollo (Humphrey y Schmitz, 2000). De igual modo, López y Ramos (2009) también resaltan que las posibilidades de *upgrading* dependen de las estrategias de las grandes empresas transnacionales que dominan las CGV, puesto que éstas pueden establecer normas y fijar pautas sobre sus proveedores y clientes.

En consecuencia, el modo en que una empresa forma parte en las cadenas de valor es muy relevante, no sólo para determinar su trayectoria de aprendizaje, sino también sus posibilidades para insertarse en el mercado mundial. López y Ramos indican que dicha inserción debe comprenderse como un fenómeno bidimensional: por un lado, el impacto para el país se relaciona con el tipo de CGV en la que participa la empresa mientras que, por el otro, también es sumamente relevante el eslabón que ocupa la empresa en la cadena. En resumen, se ponen en evidencia dos factores principales al momento de analizar la participación de una empresa en una CGV: el tipo de cadena en la cual la empresa está inserta y el eslabón en el que participa.

Humphrey (2004) argumenta que la inserción en las cadenas de valor puede facilitar la entrada de empresas localizadas en países en desarrollo a los mercados de exportación quienes, generalmente, se especializan en la producción de manufacturas. No obstante, la contracara de dicha especialización es que puede dejar a dichas empresas con una comprensión limitada de las necesidades del mercado y pocas oportunidades para desarrollar capacidades en otras áreas. Es por ello que la importancia del presente trabajo no radica sólo en identificar la participación de los agentes locales en la cadena global de valor de la agrobiotecnología de semillas, sino más bien en cómo se generan las oportunidades de *upgrading* para mejorar su posición relativa dentro de la misma.

Para lograr este objetivo, es necesario comprender de qué manera los sistemas de producción globales afectan las oportunidades de mejora para las empresas en los países en desarrollo. Estas posibilidades permiten a las empresas ubicadas en las distintas etapas de las CGV pasar a desarrollar actividades más complejas dentro de la misma.

De acuerdo con Kosacoff y otros (2007), esas mejoras se pueden encuadrar en cuatro alternativas, a saber: a) producir con mayor eficiencia a partir de una mejora de los procesos internos (*upgrading* de procesos); b) orientarse a líneas de productos con mayor valor unitario, introduciendo nuevos productos o mejorando los productos más rápido que los rivales (*upgrading* de productos); c) desplazarse hacia tareas que requieran mayores capacidades, incrementando el valor agregado a través del cambio de actividades dentro de la firma –por ejemplo, realizar tareas de diseño o marketing- (*upgrading* funcional); o d) aplicar las competencias adquiridas en una función particular para desplazarse hacia otro sector (*upgrading* intersectorial). A modo de resumen, como señalan Pietrobelli y Rabelloti (2005), “*el upgrading, en última instancia, debería implicar un proceso de alejamiento de las actividades en donde la competitividad depende de los costos y las barreras de entrada son bajas.*”

El análisis de cadena de valor puede ayudar a explicar la creciente disyuntiva entre el despliegue global de las actividades y los ingresos, particularmente desde una perspectiva dinámica. Aquí se torna necesario comprender el concepto de renta, el cual proporciona un vehículo importante para explicar a posteriori por qué algunas actividades de la cadena son bien recompensadas y otra no. La renta es la utilidad o el beneficio que se obtiene de una actividad económica, y los mayores resultados se acumulan en aquellas partes que se protegen de la competencia e involucran barreras de entrada.

Partiendo de esta noción, la perspectiva de CGV permite inicialmente realizar un mapeo de las actividades, lo cual facilita la capacidad de descomponer la rentabilidad de toda la cadena de valor en las recompensas alcanzadas por los diferentes eslabones que la componen. En segunda instancia, analiza la manera en que firmas particulares, regiones y países están enlazados a una economía global. Y tercero, por la concentración en las instituciones que dirigen la especialización internacional, el análisis de cadena de valor identifica la palanca normativa que puede ser usada para alterar esos patrones de distribución (Kaplinsky y Morris, 2001).

Los procesos de *upgrading*, al generar una producción con un mayor valor agregado, permiten alcanzar nuevas rentas y modificar las estructuras de las CGV. Ello implica una superación respecto del concepto estático de Ricardo de la ventaja comparativa, dado que el éxito en la mejora a nivel de empresa permite la adquisición dinámica de competitividad en nuevos nichos de mercado, sectores o fases de la cadena productiva (Lall, 2001; Pietrobelli, 1997). En palabras de Kaplinsky (2001), se puede sostener que “*las cadenas de valor son depósitos para la renta, y esas rentas son dinámicas.*”

Las empresas para incrementar sus rentas y sostenerlas en el tiempo impulsan actividades con barreras de entrada duraderas. Si las barreras de entrada son transitorias, las firmas irán desarrollando la capacidad dinámica para moverse sistemáticamente hacia aquellas actividades en las que prevalecen altas barreras a la entrada. Por consiguiente, la determinación de las barreras de entrada limita la presión competitiva quedando, por tanto, aislados en cierta medida de las presiones externas.

Una de las claves del cambio que estamos observando en un mundo globalizado y competitivo es la transición de la acumulación de rentas de actividades tangibles hacia aquellas actividades intangibles que surgen en la cadena de valor. Diversos estudios<sup>9</sup> han observado que el conocimiento intangible está crecientemente caracterizado por altas barreras al ingreso, y que los propietarios de este conocimiento obtienen más renta de la globalización de la producción y el intercambio (Kaplinsky y Morris. 2001). La habilidad para identificar actividades ricas en rentas a lo largo de toda la cadena de valor brinda la clave para comprender la apropiación global de las ganancias de la producción. Para estos autores, aquellos que controlan las rentas y que tienen la capacidad de crear nuevas rentas cuando caen las barreras de entrada, son los principales beneficiarios.

---

<sup>9</sup> *Upgrading in Global Value Chains: Lessons from Latin American Clusters*, de Giuliani, Pietrobelli y Rabellotti (2005); *A Handbook for Value Chain Research* de Kaplinsky y Morris (2001), entre otros.

En suma, las rentas se concentran en las áreas intangibles de las cadenas de valor, cuyos derechos de propiedad intelectual poseen una larga duración, representando una absoluta e inmutable forma de renta económica. Para Srinivasan (2003), el control de los derechos de propiedad intelectual le permite a las empresas líderes reforzar los mecanismos de consolidación industrial, yuxtaponiendo patentes e incrementando los costos y las barreras de entradas, negando nuevas oportunidades a empresas pequeñas que deseen competir con las industrias líderes. En efecto, según Lastres et al. (cita en Humphrey y Schmitz, 2002), ello se basa en que mientras la producción es crecientemente globalizada, las estrategias de innovación se mantienen concentradas en los países sede de las firmas líderes.

## CIERRE DEL CAPÍTULO

---

La transnacionalización de la economía es resultado de una producción a escala global controlada por grandes empresas, a partir de una creciente fragmentación de los procesos productivos en diversas localizaciones que maximizan sus beneficios. El conjunto de eslabones necesarios para generar un producto o servicio desde su concepción hasta la venta final involucra un importante número de actores que interactúan en una dinámica continúa.

Las investigaciones sobre las cadenas globales de valor examinan las diferentes formas en las que se integran y se relacionan los sistemas de producción y distribución mundial, así como las posibilidades de las empresas en los países en desarrollo para mejorar su posición en los mercados mundiales. De estos postulados surgen dos conceptos centrales: por un lado, las estructuras de gobierno de la cadena de valor y la gobernanza que se deriva de ella y, por el otro lado, las posibilidades de upgrading de las firmas que integran la red.

La coordinación entre las actividades desarrolladas por distintas empresas involucra una articulación de funciones y conlleva implícita una estructura de gobierno con capacidad para tomar importantes decisiones que afectan a toda la cadena. En la mayoría de ellas, la gobernanza implica una asimétrica distribución de poder dentro de la misma, siendo las grandes empresas transnacionales las que se encuentran en mejores condiciones para poder ejercer un mayor poder de control sobre el conjunto de actividades y velar por una correcta dinámica global.

La segmentación internacional de los procesos productivos y la consecuente conformación de sistemas globales de producción han generado nuevos desafíos para las pymes de los países en desarrollo. Es por ello que el estudio de las CGV permite identificar tanto las oportunidades como los obstáculos para mejorar las capacidades locales, sobre todo en actividades que conforman competencias clave de las empresas transnacionales. La sobrevivencia y la competitividad de las empresas dependerán de la adquisición e incorporación de nuevos conocimientos a sus prácticas productivas.

La focalización en las relaciones de poder al interior de las redes globales de producción le otorga a la perspectiva de CGV un uso analítico y normativo, permitiendo echar luz sobre las diversas formas de gobernanza y las implicancias que ella ejerce sobre los distintos actores. La comprensión respecto de la gestión de una cadena ayuda a discernir la distribución de las rentas a lo largo de una cadena, así como las oportunidades de upgrading para mejorar la posición relativa de las empresas dentro de la misma.

En este sentido, las posibilidades de upgrading dependen, por un lado, del tipo de gobierno de las CGV en las que las firmas se insertan. A modo de ejemplo, se sostiene que bajo esquemas cuasi-jerárquicos, en los que las líderes se concentran en las actividades intensivas en conocimiento y sólo transmiten una serie de requisitos técnicos a sus proveedores, el intercambio de activos intangibles que estimule los procesos de aprendizaje de aquéllos será probablemente limitado. En cambio, en estructuras horizontales más cercanas a redes, son comunes las relaciones de cooperación entre firmas, así como más factibles los procesos de upgrading funcional (Humphrey y Schmitz, 2000). Por otro lado, las empresas localizadas en países en desarrollo que busquen una producción con un mayor valor agregado, deben desarrollar actividades más complejas dentro de una CGV, lo que implica que deban orientarse a actividades con barreras de entrada duraderas.

El análisis de cadena de valor proporciona un adecuado marco para la identificación de las barreras de entrada a lo largo de la cadena. Así, al centrarse en las barreras de cada uno de los eslabones se puede visualizar la distribución de los ingresos en los sistemas globales de producción. Un tema clave en esta literatura es identificar qué actividades y tecnologías de una firma se mantienen en las casas centrales de las empresas transnacionales, y cuáles pueden ser subcontratadas a otras empresas. En otras palabras, estructuras de gobierno de las CGV crean barreras para el upgrading local. Sin embargo, esas barreras se pueden superar dependiendo del cuan estrecho sea el control en la cadena y de la habilidad de las empresas y de los recursos locales para mejorar.

En síntesis, el marco analítico de las CGV constituye una herramienta útil para entender las consecuencias de las diferentes modalidades de relación al interior de los sistemas internacionales de producción liderados por empresas transnacionales. Permite analizar, no sólo el desempeño de los agentes que forman parte de las CGV, sino también los procesos de desarrollo económico de las naciones en donde aquéllos se localizan.

## CAPÍTULO 2

### MODERNA BIOTECNOLOGÍA

---

La revolución productiva de finales del siglo XIX y principios del siglo XX vino de la mano de importantes invenciones provenientes de la física, la mecánica y la química. A diferencia de ello, en las postrimerías del siglo XX y comienzos del siglo XXI, las mayores transformaciones productivas se derivan de nuevas disciplinas, como la informática, la robótica, la nanotecnología y la biotecnología. Éstas, se caracterizan no sólo por su convergencia y transversalidad entre sí, sino también porque demandan un elevado umbral de conocimientos científicos para su aplicación, singularidad que pone de relieve el rol central que juega el conocimiento científico en el ámbito productivo.

Un manifiesto ejemplo de estas nuevas disciplinas aplicadas es la biotecnología. Acorde a la definición de la OCDE (2009), se refiere a *“la aplicación de la ciencia y la tecnología a los organismos vivos, así como a partes, productos y modelos de los mismos, con el objeto de alterar materiales vivos o no, con el fin de producir conocimiento, bienes y servicios”*. Los avances en esta área permiten reducir de manera drástica la aleatoriedad de la naturaleza a partir de la modificación genética de las especies, aplicando ingeniería genética para realizar modificaciones intra e inter especies. El uso económico de la biotecnología implica el desarrollo de nuevos productos que disminuyen costos de producción, obtenidos de las mayores posibilidades de manipulación de organismos y sus derivados. De esta manera se abre el espectro productivo a un nuevo modelo de negocios sustentando en la transformación de los organismos vivos a través del uso de tecnologías basadas en la ciencia.

De acuerdo a Gutman y Lavarello (2009), la moderna biotecnología involucra una indisoluble articulación entre ciencia básica y la tecnología, dificultando la separación entre la

investigación y desarrollo. A su vez, presenta un marcado carácter multidisciplinario, recombinatorio e integrador, incluyendo una amplia variedad de disciplinas como la biología molecular, la química, la ingeniería bioquímica, la microbiología, con convergencia y sinergia con otras tecnologías de punta, como la informática, la nanotecnología, la tecnología de los materiales, entre otras.

Es ineludible resaltar, además, que se trata de una tecnología genérica, transversal y que abarca una amplia gama de sectores productivos y de servicios. Estos autores también argumentan que potencia las estrategias competitivas de las empresas usuarias mediante el desarrollo de productos de mayor valor, calidad y seguridad a través de la disminución de los tiempos y costos de Investigación y Desarrollo (I+D), y de los costos de producción y de transacción, convirtiéndose en fuente de ganancias diferenciales y/o rentas extraordinarias.

#### **AGROBIOTECNOLOGÍA EN SEMILLAS**

---

La biotecnología aplicada al agro surge de la confluencia de desarrollos realizados en diversas disciplinas, teniendo un rol protagónico la farmoquímica, la química y la biología. Abarca un amplio espectro de aplicaciones, desde las semillas genéticamente modificadas (GM) hasta vacunas, la identificación de mapas genéticos y la clonación de animales en la ganadería. En particular, el área de la biotecnología en semillas tiene su origen en los años cincuenta, cuando se realizaron los primeros desarrollos en biología molecular del ADN a partir del mejoramiento del rendimiento de los cultivos.

Entre 1972 y 1974, en una serie de experimentos -desarrollados fundamentalmente en la Universidad de Stanford y en la Universidad de California- se logró cortar un fragmento de ADN de una especie e integrarlo en la secuencia genética de otra (Pellegrini, 2011). Ello abrió el espectro a nuevos desarrollos de cultivos transgénicos, los cuales tuvieron una primera etapa a mediados de los ochenta, donde se produjeron las primeras pruebas de campo de cultivos genéticamente modificados. Las tecnologías involucradas en esta fase fueron los marcadores genéticos y genes que permitían la resistencia a enfermedades e insectos, así como también con tolerancia a herbicidas. Estas modificaciones permitieron mejorar las cualidades agronómicas

de los cultivos, implicando una mejora en los costos de producción del sector agrario. La manipulación genética inter e intra especies sentó las bases para el diseño industrial de cultivos genéticamente modificados, instalando definitivamente un nuevo paradigma productivo.

El proceso productivo de semillas GM tiene diversas etapas<sup>10</sup>, comenzando desde el desarrollo de nuevos materiales genéticos, su producción y multiplicación, almacenado y posterior comercialización. A su vez, cada fase exige distintas habilidades y escalas técnicas, productivas y comerciales, las cuales pueden ser realizadas por un mismo agente económico o por varios. Dados los extensos plazos desde las etapas de investigación, las pruebas en campo y las respectivas aprobaciones locales de los eventos biotecnológicos, recién en los años noventa comenzaron a comercializarse los primeros productos o estaban en vías de hacerlo. En principio se trataron de 8 cultivos GM cuyas patentes fueron propiedad de un reducido número de grandes empresas, las cuales dispusieron de las capacidades regulatorias necesarias para valorizar la tecnología a escala global.

La revolución agrícola se completó con el denominado paquete tecnológico, compuesto por tres tecnologías: siembra directa, semillas transgénicas e insumos específicos. La siembra directa hace referencia a un sistema de prácticas agrícolas que permiten la implantación del cultivo sin remoción de suelo y con una cobertura permanente del suelo con residuos de cosecha (INTA, 2011), mientras que las restantes tecnologías fueron consecuencias de los avances logrados en biotecnología. La vinculación entre determinadas variedades de semillas, con aplicaciones genéticas particulares, a un agroquímico específico permitió ofrecer un producto integrado, ampliando el rango de negocios de las empresas biotecnológicas.

El diseño de semillas se obtiene agregando genes de otras especies por medio de procedimientos diferentes a la fecundación natural o asistida. El nuevo modelo requiere la participación de diversas disciplinas y el uso de técnicas avanzadas, ajenas habitualmente al

---

<sup>10</sup> Luego de las fases iniciales de investigación y diseño de la semilla, los pasos siguientes son tanto o más relevantes que los (previos) técnicos: a) su aprobación por parte de las autoridades sanitarias, a fin de ser liberadas al uso comercial; en el caso de las semillas, existe una fase de laboratorio y otra posterior de liberación controlada a campo; b) los procesos de registro a fin de obtener los respectivos derechos de propiedad intelectual; ello refiere tanto a patentes y/u obtentores vegetales; c) la multiplicación comercial (o sea la multiplicación para llegar a la venta masiva); en este caso, es necesario contar con una red (o bien capital propio) para sembrar para producir semillas, hacer el seguimiento sanitario, cosechar, clasificar, embolsar y otros tratamientos y finalmente contar con el producto para la venta; d) la venta de la semilla en competencia con otros oferentes y en concordancia con otros insumos que conforman el paquete técnico; en este caso es relevante la red comercial (Bisang y otros, 2009).

conocimiento de los productores tradicionales de semillas. Los avances se orientan en dos direcciones: unos pocos, pero de amplia difusión, apuntan a introducir modificaciones genéticas que afectan el proceso de producción (resistencia a determinados biocidas, desarrollo de resistencia a los insectos, etc.) con impactos directos sobre los costos de producción; otros, en cambio, modifican las características del producto final (contenido proteico, etc.) (Bisang, 2003).

El conjunto de cambios tecnológicos tuvo un significativo proceso de difusión que se extendió rápidamente a los países de base agrícola. Desde el inicio de la comercialización a mediados de los noventa, las áreas sembradas con cultivos GM han crecido exponencialmente.<sup>11</sup> Este proceso de internacionalización requirió inexorablemente de la adaptación de dichos cultivos a la diversidad de especificidades de climas y suelos a ser aplicados. El desarrollo de las variedades vegetales<sup>12</sup> adecuadas para la adición de los eventos biotecnológicos lleva implícito años de investigación de mejoramiento fitogenético convencional,<sup>13</sup> siendo los actores locales quienes disponían de este control de las variedades.

En consecuencia, la multiplicidad de combinaciones locales y regionales generó espacios para la adaptación local de los cultivos, produciéndose una nítida división del trabajo: mientras las empresas transnacionales se concentraron en el desarrollo de semillas genéticamente modificadas basadas en la manipulación de genes, los actores locales se dedicaron a la comercialización de las semillas en cada región a partir del control de las variedades y otros activos complementarios necesarios (Bisang y otros, 2006).

---

<sup>11</sup> Según el informe anual de 2015 del Servicio Internacional de Adquisición de Aplicaciones de Biotecnología Agrícola (ISAAA), la superficie plantada con cultivos genéticamente modificados alcanzó las 179.9 millones de hectáreas del 2014 al 2015 (Castro, 2016). Considerando que 1996 se sembraron 1,7 millones de hectáreas, el crecimiento del sector en casi 20 años ha sido superior al 10.000%. A la fecha se han emitido muchas autorizaciones para la plantación de al menos 30 cultivos GM. Sin embargo, el 99% corresponde sólo a cuatro cultivos: soya (51%), maíz amarillo (30%), algodón (13%) y canola (5%). El 98,6% de la producción mundial de cultivos GM se concentran sólo en 11 países: EE.UU., Brasil, Argentina, India, Canadá, China, Paraguay, Paquistán, Sudáfrica, Uruguay y Bolivia.

<sup>12</sup> Las semillas están constituidas por dos partes fundamentales: la variedad, que contiene la información genética de la semilla, y las propiedades físicas de las semillas que determinan el soporte físico en el que la información genética está contenida.

<sup>13</sup> El mejoramiento genético convencional o fitomejoramiento es un método de cruzamiento entre individuos de la misma especie pero que muestran características diferentes, para luego seleccionar aquellos ejemplares que tienen ciertas características deseadas (Glosario Argenbio, 2017).

**SISTEMA SECTORIAL DE INNOVACIÓN (SSI)**

---

En siglo XXI la competitividad de un país está asociada no sólo a la dotación de recursos y al tamaño de sus mercados, sino a un conjunto de esfuerzos tecnológicos privados y públicos a partir de instituciones formales y de acciones conscientes orientadas a desarrollar y mantener las ventajas competitivas (Nelson 1993, cita en Lavarello, 2004). En este contexto productivo es donde los sistemas nacionales de innovación adquieren un rol protagónico en las economías nacionales. La integración local en la dinámica división internacional del trabajo actual demanda estar a la vanguardia de los fenómenos tecnológicos internacionales por parte de los actores locales, quienes deben poseer la capacidad para asimilar, adaptar y generar nuevos desarrollos. Asimismo, para que estas innovaciones tengan su correlato en el ámbito productivo se requiere de un adecuado contexto histórico-estructural, en cuyo seno se desarrollen prácticas tecnológicas, organizacionales e institucionales que tiendan a conformar nuevos paradigmas productivos.

La progresiva importancia de las actividades económicas con fuertes componentes de conocimientos científicos conduce inevitablemente a una mutación de los roles tradicionales de los espacios públicos dedicados a la investigación y el desarrollo, replanteando las formas de investigar, los roles de los investigadores y la dinámica de alianzas entre empresas y universidades, institutos científicos y laboratorios. Según Coriat y otros (2003), a pesar de existir diversos tipos de configuraciones, los regímenes de innovación basados en la ciencia generan profundas modificaciones en lo que respecta a la división de tareas entre el sector público y el privado, dando paso a una mercantilización del conocimiento.

El presente capítulo analiza de manera sintética la estructura del sistema sectorial de innovación agrobiotecnológico en Argentina, haciendo un repaso de su evolución a través de los principales agentes que lo constituyen, así como las interacciones que se producen en su interior. No se pretende alcanzar un exhaustivo análisis respecto del mismo, sino más bien reseñar las principales capacidades y la distribución de actividades entre los actores del sector.

Para ello, se recurrirá principalmente al estudio realizado por el Centro Interdisciplinario de Estudios en Ciencia, Tecnología e Innovación, dependiente del Ministerio de Ciencia,

Tecnología e Innovación Productiva de la Nación. Bajo el título “La producción en red en Argentina y sus fundamentos institucionales”, el trabajo describe de manera íntegra la evolución de la agrobiotecnología en nuestro país argumentando, por un lado, que la capacidad innovadora de las empresas del sector se encuentra estrechamente vinculada con el desarrollo de formas colaborativas de producción y, por otro lado, que en el país existen algunas precondiciones institucionales relativamente favorables para la creación de esas redes.

Al analizar el concepto de sistema nacional de innovación, esbozado por Friedrich List, el autor identifica una serie de elementos que lo conforman, como las instituciones de educación y entrenamiento, los institutos científicos y tecnológicos, el aprendizaje entre proveedores y consumidores, la acumulación de conocimiento, la adaptación de tecnología importada y la promoción de industrias estratégicas, entre otros (Freeman, 1995). En su versión moderna, la innovación implica la intersección de los sistemas de ciencia y tecnología y los procesos de mercado, donde el sistema nacional de innovación está definido como las distintas instituciones, empresas y organismos del gobierno que conforman el aparato científico y tecnológico, y la manera en que cada uno de estos agentes interactúa para la creación, difusión y utilización del conocimiento (Malerba, 2002, cita en Rosales y Morales Sánchez, 2016).

Así como los países o las regiones tienen distintas tasas de crecimiento económico, los sectores económicos también experimentan distintas tasas de innovación o de creación de nuevos productos. Los sectores proporcionan un nivel de análisis adecuado para el examen de las actividades innovadoras y de producción. De este modo, el concepto de sistema sectorial de innovación proporciona una visión integrada y dinámica de un sector, permitiendo analizar en mayor detalle los cambios tecnológicos específicos que sucedan en su interior. Agrupa a todos los agentes que participan en la producción y distribución de productos y servicios dentro de un sector económico, así como su interrelación recíproca y con otros agentes del sistema, como centros de investigación, agencias gubernamentales, etc. Todos estos actores interactúan a través de procesos de comunicación, intercambio, cooperación, competencia, y mando, y sus interrelaciones están determinadas por el marco institucional vigente. Cada sistema sectorial de innovación se encuentra en un proceso continuo de cambio y transformación a través de la co-evolución de sus diversos componentes: conocimiento, tecnología, agentes, interacciones, redes e instituciones (Malerba, 2002, cita en Rosales y Morales Sánchez, 2016).

En síntesis, un sistema de innovación sectorial incorpora los productos, las tecnologías básicas, los insumos, los elementos de demanda y las distintas relaciones y complementariedades entre ellos. Este enfoque permite analizar los factores existentes detrás de la evolución de las industrias o sectores económicos, así como explicar sus tasas de cambio tecnológico. Para el caso de los sistemas sectoriales, el análisis se debe concentrar en la base de conocimiento que tiene el sector, determinado por los distintos grados de accesibilidad y posibilidades de acumulación del conocimiento (Malerba y Orsenigo, cita en Rosales y Morales Sánchez, 2016).

Como se planteó anteriormente, en los productos agrícolas con aplicación de biotecnología, concretamente en semillas, la innovación es incremental y altamente idiosincrásica debido a la variedad de suelos, climas y prácticas de producción, requiriendo la adecuación de los estándares, las tecnologías y los conocimientos a las particularidades locales. Según Lengyel (2013), dadas estas condiciones, el mejoramiento continuo de la calidad y la progresiva sofisticación del producto difícilmente sean sólo el resultado de los recursos internos de la empresa o del acceso relativamente irrestricto a las tecnologías disponibles. Las constelaciones de redes privadas y público-privadas ayudan a la empresa individual a obtener recursos y conocimientos, así como a coordinar esfuerzos colectivos para la solución de problemas.

Conforme a lo esgrimido por Gutman (2010), el sector de la moderna biotecnología se caracteriza por un conjunto de atributos que se expresan en la configuración particular de los sistemas sectoriales de innovación: por su dependencia en los desarrollos en las ciencias básicas y su creciente vinculación entre ciencia básica y tecnología; por una base científica y tecnológica de naturaleza multidisciplinaria que abarca un amplio conjunto de tecnologías; por su carácter de tecnología transversal, lo que permite su aplicación en diversos sectores productivos; y por la presencia de diversos grados de complementariedad y ruptura con tecnologías existentes en los sectores de aplicación, lo que se traduce en distintos grados de acumulatividad tecnológica y de creación/desplazamiento de empresas.

En nuestro país, la biotecnología aplicada al agro puede rastrearse desde comienzos del siglo XX donde, mientras un puñado de actores privados<sup>14</sup> empleaba técnicas de fitomejoramiento para el desarrollo y la provisión de semillas, era el sector público quien desempeñaba un rol protagónico. El Estado nacional se hizo cargo de los procesos locales de I+D orientados al desarrollo de germoplasma adaptado a las condiciones de la producción local, a partir del mejoramiento de las variedades de trigo y maíz, y luego el sorgo granífero, el lino y el algodón. Para los años cuarenta se había configurado un sector de agrobiotecnología con cierta capacidad tecno-productiva, dominado por el sector público y con una reducida cantidad de empresas de capital nacional dedicadas principalmente al mejoramiento de semillas (Lengyel, 2013).

Hasta entrada la década del ochenta, si bien el sector público continuó siendo el eje de la industria, la articulación pública-privada dio paso a la creación y liberación de nuevas líneas de semillas. Las agencias públicas de ciencia y tecnología lograron conformar masas críticas de profesionales para esos fines y establecieron distintas modalidades de vinculación con el sector privado, principalmente por medio de contratos de transferencia de tecnología. Ello se tradujo en una gran cantidad de variedades que se adaptaban a las múltiples particularidades de los diversos climas y suelos cultivables en el país (Gutiérrez, 1985, cita en Bisang, 2008).

Según Lengyel (2013), la estructura del sector comprendía por entonces tres componentes: 1) el más importante era el sistema público, que gravitaba en torno a las actividades de desarrollo de variedades e híbridos del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria y, en menor medida, de algunas universidades nacionales; 2) una quincena de empresas medianas de capital local que trabajaban en los principales cultivos sobre la base de variedades de su propio desarrollo, y 3) una decena de firmas transnacionales que introducían en el mercado desarrollos llevados a cabo en sus países de origen con los correspondientes procesos de adaptación al medio local. Entre los dos primeros componentes se había desarrollado un proceso bastante dinámico y rutinario

---

<sup>14</sup> El grupo de pequeñas y medianas empresas locales eran Buck y Klein, especializadas en trigo, y Morgan, adquirida luego por Mycogen y finalmente por Dowagrosiences. También se instalaron en el país subsidiarias de empresas transnacionales como Cargill (cuya división de semillas pertenece actualmente a Monsanto), Asgrow (adquirida luego por Nidera), Dekalb (hoy Monsanto) y Northrup King (luego Ciba Geigy, Novartis y actualmente Syngenta). Finalmente, a partir de los años noventa, se fueron sumando otras compañías como Pioneer, adquirida luego por DuPont, Don Mario, etcétera. (Lengyel, 2013)

de retroalimentación a partir de la rotación de profesionales y técnicos y de la apertura de los bancos de germoplasma.

Estos tres grupos de actores constituían la industria semillera. Concentraban las actividades de control y desarrollo de variedades, nuevas tecnologías de proceso, capacidad de análisis y de testeo. Esta plataforma permitía avizorar un sistema sectorial de innovación preparado para una rápida adaptación hacia la moderna agrobiotecnología durante los años venideros.

En contraposición a las capacidades adquiridas en la materia, las políticas de los años noventa afectaron negativamente la llegada de las semillas transgénicas a la Argentina. Las reformas neoliberales debilitaron la preeminencia del Estado nacional en materia de generación y difusión de innovaciones que había alcanzado hasta entonces, mientras que a su vez se favoreció el ingreso de empresas transnacionales. A finales de esa década, mega corporaciones internacionales comenzaron a absorber firmas semilleras locales con la finalidad de integrar verticalmente el sector y centralizar el control del conocimiento y la tecnología genómica. Ellas fomentaron la aplicación de los paquetes tecnológicos, conformados por semillas, herbicidas y fertilizantes asociados, e incluían el asesoramiento respecto a técnicas de uso.

Además de las empresas trasnacionales, en el mercado de semillas de Argentina es posible identificar dos tipos de empresas. Por un lado, se encuentran las empresas que desarrollan germoplasma y producen cultivares transgénicos, aplicando los genes obtenidos por terceros a variedades vegetales propias. Por otro lado, existen un acotado número de empresas que realizan esfuerzos en I+D para descubrir nuevos genes de interés para el mejoramiento de los cultivos, para luego transferir mediante licencias sus tecnologías (Anlló, Bisang y Sturbin, 2011). Por su parte, el sector público mantuvo el control sobre variedades específicas y, hacia fines de los años noventa, comenzó a realizar algunos desarrollos tecnológicos precompetitivos por medio de procesos biotecnológicos para obtener bienes diferenciados.

A pesar de esta división de actividades, en palabras de Lengyel (2013:21), *“En los años recientes se observa en la agrobiotecnología una heterogeneidad importante entre segmentos de la industria, que se sustenta en los ‘dominios’ de especialización innovativa con sus correspondientes constelaciones de actores y formas de articulación. Sin embargo, en su*

*búsqueda por mantenerse competitivos sobre la base de sus capacidades de innovación ambos segmentos comenzaron a expandir los límites de sus dominios y a redefinir en el proceso sus prácticas productivas hacia modalidades cada vez más reticulares. También como parte de ese proceso comenzaron crecientemente a experimentar con nuevos arreglos institucionales que apuntalen su búsqueda de nuevos productos y procesos, con un anclaje espacial crecientemente marcado.”*

Este proceso de innovación hacia formas cada vez más reticulares comprende los dos principales segmentos de la industria, la producción de semillas transgénicas y la generación de variedades. A pesar de disponer de significativas capacidades endógenas para el desarrollo y el mejoramiento de semillas, las empresas transnacionales se están integrando gradualmente en diferentes modalidades de redes de innovación. Ello se debe a que el intercambio, la combinación y la redefinición de los distintos tipos de conocimientos (científico, técnico, operativo, etc.) facilitan el proceso de identificación, desarrollo y producción. La evidencia recogida por Lengyel le permite argumentar que el diseño y el desarrollo de semillas por medio de esquemas en red<sup>15</sup> es una fuente esencial de la capacidad de innovación de productos a nivel de la firma individual.

Finalmente, cabe destacar que el sistema sectorial de innovación en Argentina cuenta con una importante masa crítica y resultados en materia de investigaciones biotecnológicas, las cuales han sido el resultado de un proceso evolutivo. Sin embargo, para asegurar el proceso integral de I+D+i se torna necesario evaluar los procesos de investigación en dos instancias: por un lado, el pasaje de la idea al laboratorio y, por otro, el escalado de los desarrollos efectuados en el laboratorio al nivel de planta de producción. Al respecto, Anlló y otros (2016) plantean la escasa importancia asignada a los componentes de escalado dentro del sistema científico y

---

<sup>15</sup> Una modalidad de red de innovación impulsada por Monsanto, Syngenta, Hoecht, Bayer es el impulso de su paquete tecnológico cerrado, lo que se tradujo en el establecimiento de unos 400 centros de servicios a cargo no sólo de la venta de los insumos sino también de la provisión de asistencia técnica al productor. Estos centros devinieron nodos de vinculación entre diversos actores (productores, integrantes de semilleras locales, contratistas y pools de siembra), cuyos intercambios permiten identificar problemas o deficiencias, así como nuevas opciones para superarlas. De esta forma, estos nodos se tornan vectores de difusión de conocimientos codificados vía insumos y de conocimientos tácitos vía el asesoramiento técnico, a la par que generan nuevos conocimientos sobre el mejoramiento de semillas que retroalimentan el esfuerzo de las empresas en ese sentido. Una segunda modalidad resultado de iniciativas de otras empresas transnacionales como Pioneer, SPS, Nidera, consiste en reuniones a campo abierto organizadas varias veces al año en distintas localidades simultáneamente durante el ciclo de desarrollo de la semilla mejorada. Estos ejercicios de testeo y benchmarking permiten desarrollar adaptaciones y correcciones de la semilla (Lengyel, 2013).

tecnológico nacional, lo que refleja la prioridad asignada a la primera etapa del proceso de I+D+i, dificultando no sólo la implementación del proceso de escalado, sino también las actividades de transferencia tecnológica.

## SEMILLAS GM EN ARGENTINA

---

Para acompañar los avances locales en materia de variedades de semillas durante estos años, nuestro país ha impulsado la producción de I+D en agrobiotecnología genética a partir de la articulación público-privada. La generación de innovaciones tecnológicas avanzadas en Argentina requiere de manera indispensable de la participación de ambos sectores. Por un lado, para poder generar riqueza basada en el conocimiento, el sector productivo requiere de la investigación profesionalizada, la cual está mayoritariamente concentrada en instituciones del sector público. Por el otro, el sector de investigación público no puede incursionar en la producción de tecnología sin el respaldo económico y la experiencia práctica del sector productivo (Mentaberry, 2010).

Esta política de articulación permitió a la red coordinada por la empresa Bioceres, que reúne a más de 150 empresas del sector agropecuario, a crear una joint venture con los institutos de biotecnología y de genética del INTA, a fin de desarrollar maíz transgénico resistente a ciertos virus locales, disponiendo con el financiamiento de inversores privados como capital de riesgo. De igual manera, por medio de un acuerdo con la Universidad Nacional del Litoral y el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) han desarrollado variedades de trigo, maíz y soja resistentes a la sequía; han empleado tres programas estratégicos de la Agencia Nacional de Promoción de la Investigación Científica y Técnica (ANPCyT) para impulsar la interacción de instituciones generadoras de conocimiento en las áreas de cultivo de trigo y girasol y en la exploración genómica de suelos (Lengyel, 2013).

Por su parte, el INTA transitó la misma dirección y adecuó su estructura institucional al nuevo escenario. La creación de los Convenio de Vinculación Tecnológica<sup>16</sup> le permitió a esta

---

<sup>16</sup> Los CVT plantean temas como: el ownership (sentido de propiedad) de los actores públicos y privados involucrados sobre las cuestiones de políticas en juego; el anclaje espacial de dichos actores; los mecanismos para evitar la captura de los recursos

institución pública impulsar y formalizar emprendimientos de I+D con el sector privado, favoreciendo la viabilidad de la cooperación público-privada para la innovación a nivel micro. Estos arreglos institucionales le han permitido participar en diversas experiencias colaborativas como proveedor de I+D de base para la obtención de las nuevas semillas para su posterior comercialización, contribuyendo a la coordinación de los actores y sus intereses. Recientemente, incurrió en proyectos de pre-breeding para desarrollar germoplasma de soja a partir del uso de entradas al Banco Activo de Germoplasma, iniciativa sumamente importante para impulsar nuevos nichos de mercado.

En suma, se consolida la tendencia de organizar las conductas individuales y sus sistemas de intercambio bajo una lógica de redes, constituyendo espacios económicos de creación de competencias e intercambio de bienes y/o servicios. Incluyen intercambios -tangibles e intangibles- de flujos de información, experiencias productivas, conocimientos -codificados y tácitos- y estrategias concurrentes de desarrollo a futuro. Este conjunto de vínculos a lo largo del tiempo contribuye a la creación de lenguajes y códigos comunes, facilitando los procesos de coordinación, mejorando la especialización y división de las actividades y con ello se convierte en un espacio de generación de ventajas competitivas genuino (Bisang y Kosacoff, 2006). En efecto, las redes refuerzan y potencian las actividades en materia de innovación para el mejoramiento productivo y tecnológico en la industria argentina de agrobiotecnología, ampliando la presencia de actores públicos y/o privados y contribuyendo al desarrollo de mecanismos de identificación de problemas y de escaneo de nuevas opciones productivas.

En términos generales, la investigación científica en el país tiene características particulares vinculadas con su contexto periférico (Kreimer, 2006). Ello implica que la investigación en Argentina surge y se desarrolla principalmente en centros de especializados y universidades públicas, mientras que la tecnología utilizada proviene de grandes empresas extranjeras. A nivel local se realizan tareas de adaptación de la tecnología desarrollada en otros países, sin lograrse un real desarrollo local de la misma. *Por más que el país tiene capacidades*

---

aportados (financieros o de otra naturaleza) por otros actores internos o externos a la iniciativa; un claro *quid pro quo* entre las contribuciones y los beneficios para las partes (financiamiento y comercialización); efectivos mecanismos de coordinación para articular los vínculos internos a la red, así como los externos con otros actores relevantes (por ejemplo, las instancias superiores del sector público); y la capacidad del INTA para definir, vía el uso de los derechos de propiedad intelectual, el carácter público o privado de los resultados de sus esfuerzos de I+D (Lengyel, 2013).

*para desarrollar tecnologías propias en biotecnología vegetal, y de hecho ha logrado desarrollar cultivos transgénicos propios, son muy pocas las empresas que se dedican al tema y contadas las innovaciones que hayan llegado o estén cerca de llegar al mercado (Pellegrini, 2013, cita en Romani y otros, 2016).*

## **CIERRE DEL CAPÍTULO**

---

La moderna biotecnología se presenta como una actividad económica asociada estrechamente a la articulación entre ciencia básica y la tecnología aplicada. Ejemplo manifiesto de ello es la agrobiotecnología, la cual es consecuencia de la confluencia de desarrollos realizados en diversas disciplinas y sus aplicaciones prácticas. Este conjunto de cambios tecnológicos tuvo un significativo proceso de difusión que se extendió rápidamente a los países de base agrícola, dando paso a una nueva revolución agrícola.

Al adentrarse al proceso productivo de semillas genéticamente modificadas se pudieron distinguir con claridad las diversas etapas que lo conforman, observando la primacía que ocupan las actividades de I+D durante las primeras fases. Asimismo, cada fase exige diversas capacidades y escalas técnicas, tanto productivas como comerciales, las cuales pueden ser realizadas por un mismo agente económico o por varios. Dentro de esta cadena productiva, la adaptación local de los cultivos generó espacios para una necesaria participación de actores locales, quienes disponían de un profundo y acumulado conocimiento en materia de germoplasma de semillas autóctonas.

La creciente preeminencia que adquirieron los conocimientos científicos en el mundo productivo condujo a la revalorización del sistema sectorial de innovación como eje para el desarrollo y la creación de ventajas competitivas del sector. Ello se tradujo en una ineludible mutación de los roles tradicionales de los espacios públicos dedicados a la investigación y el desarrollo, replanteando las formas de investigar, los roles de los investigadores y la dinámica de alianzas entre empresas y universidades, institutos científicos y laboratorios. Al evaluar los cambios tecnológicos inherentes al sector estudiado, es plausible concluir que el mejoramiento continuo de la calidad y la progresiva sofisticación de los productos sean sólo el resultado de

los recursos internos de una empresa o del acceso relativamente irrestricto a las tecnologías disponibles.

En nuestro país y hasta la década del noventa, se apreciaba un sistema sectorial de innovación preparado para una rápida adaptación hacia la moderna agrobiotecnología durante los años venideros. No obstante, la reforma del Estado devino en un paulatino y decreciente predominio de las instituciones públicas del país en la materia, generando espacios para una creciente participación de actores privados, nacionales e internacionales.

Las grandes empresas multinacionales avanzaron en la integración vertical del sector, centralizando el control del conocimiento y la tecnología genómica. Como principal estrategia comercial promovieron la aplicación de los paquetes tecnológicos conformados por semillas, herbicidas y fertilizantes asociados, permitiendo ampliar su rango de negocios. Por su parte, un puñado de empresas nacionales se orientaron a desarrollar germoplasma y a producir cultivares transgénicos, aplicando los genes obtenidos por terceros a variedades vegetales propias, mientras que un acotado número de empresas se concentraron en realizar esfuerzos en I+D para descubrir nuevos genes de interés para el mejoramiento de los cultivos.

Contrariamente a esta primigenia división de actividades entre actores nacionales y extranjeros, la evidencia recogida por Lengyel le permite argumentar que el diseño y el desarrollo de semillas por medio de esquemas en red es una fuente esencial de la capacidad de innovación de productos a nivel de la firma individual. Por consiguiente, el proceso de innovación se encauza hacia formas cada vez más reticulares, comprendiendo los dos principales segmentos de la industria: la producción de semillas transgénicas y la generación de variedades.

El sistema sectorial de innovación en Argentina dispone de una importante masa crítica y de positivos resultados en materia de investigaciones biotecnológicas, principalmente en la fase inicial que involucra el pasaje de la idea al laboratorio. Sin embargo, para asegurar el proceso integral de I+D+i se torna necesario realizar el escalado de los desarrollos, fase en donde se simulan las condiciones del proceso a nivel productivo. Esta asimetría entre ambos procesos representa un problema en la inter-fase científica con la tecnológica y entre ésta y la aplicación productiva concreta, dificultando las actividades de transferencia tecnológica.

Para suplir esta falencia, nuestro país ha impulsado la producción de I+D en agrobiotecnología genética a partir de la articulación público-privada. Estos vínculos le permitieron a empresas como Bioceres desarrollar modelos de negocios a partir de la creación de joint venture con los institutos de biotecnología y de genética del país. En suma, se consolida la tendencia de organizar las conductas individuales y sus sistemas de intercambio bajo una lógica de redes, constituyendo espacios económicos de creación de competencias e intercambio de bienes y/o servicios.

En consecuencia, en Argentina los altos umbrales científicos en materia de calidad y cantidad de científicos y tecnólogos, así como los requerimientos de inversión se satisfacen a partir de la investigaciones de centros de especializados y universidades públicas, mientras que las fases posteriores proviene de empresas privadas. De esta manera, el sistema se vuelve un círculo de retroalimentación que rompe con la forma tradicional de articulación entre etapas segmentadas.

## CAPÍTULO 3

### EMPRESAS AGROBIOTECNOLÓGICAS

---

La difusión de la moderna biotecnología no sólo modificó las tradicionales prácticas agrícolas, sino que también abrió la posibilidad a la participación de empresas especializadas externas al sector agrario, reconfigurando las relaciones de producción vigentes. A nivel mundial, un grupo de empresas globales provenientes de la química y del sector farmacéutico fueron sus principales difusores.

Las primeras empresas biotecnológicas comenzaron trabajando por contrato con las grandes corporaciones farmacéuticas para demostrar la factibilidad de las nuevas formas de producción industrial de macromoléculas de origen biológico. Al no contar con los conocimientos de las nuevas técnicas, estas grandes firmas debieron reposicionarse estratégicamente frente a los cambios tecno-productivos (Goldstein, 1989, cita en Bisang y otros, 2006). Es por ello que se produjo, en principio, una renovación de los equipos de investigación a nivel interno. Luego se establecieron alianzas estratégicas con compañías biotecnológicas para adquirir experiencia en las nuevas técnicas de biología molecular, acompañando y potenciando los vínculos entre estas empresas y los centros de investigación de las universidades.

Desde sus comienzos, el sector evidenció una concentración de desarrollos en una veintena de empresas y universidades.<sup>17</sup> Las expansiones empresariales se explicaron a partir del fortalecimiento de los vínculos entre empresas biotecnológicas, farmacéuticas y productoras

---

<sup>17</sup> Hacia 1996 en EEUU existían 12 empresas y una universidad tramitando la habilitación para la liberalización comercial de cultivos GM, 6 empresas en Canadá y una universidad, mientras que en la Unión Europea se registraban diez empresas (Bisang et al, 2006).

de insumos claves en el contexto de la conformación de nuevos paquetes técnicos de la agricultura (fertilizantes, herbicidas o insecticidas). El estrecho relacionamiento de estas empresas produjo sinergias a nivel productivo, comercial e incluso a nivel de activos intangibles -marcas- (Bisang et al, 2006).

La generación de estas tecnologías, su coordinación y difusión, así como la apropiación de las rentas tecnológicas producidas tuvieron lugar en el marco de redes público/privadas y de alianzas estratégicas, las cuales permitieron el surgimiento de nuevas firmas. La adquisición de empresas semilleras por parte de las grandes multinacionales transformó ese mercado, compuesto en su mayor parte por pequeñas empresas familiares, en una industria controlada por un reducido número de corporaciones transnacionales. Sucesivas adquisiciones, fusiones, joint ventures y acuerdos de licencias cruzadas en estos mercados reforzaron su carácter concentrado (Gutman, 2012).

## FUSIONES Y ADQUISICIONES

---

El proceso de fusiones y adquisiciones que atravesó el sector ha sido secuencial, abarcando empresas de diversas actividades y localizadas en diversos países. Bisang y Varela (2006) distinguen tres etapas en la evolución de las firmas de agrobiotecnología. Durante la primera fase que se extiende de 1983 a 1994, denominada por los autores como exploratoria, comienzan a surgir emprendimientos privados biotecnológicos que se escinden de las universidades, incursionando en investigación básica como actividad principal. Si bien estas spin off de base científica presentaban resultados corrientes negativos, fueron absorbidas por mega empresas, las cuales disponían de excedentes financieros (Coriat, 2003, cita en Bisang et. al. 2006). A su vez, los cambios regulatorios en los derechos de propiedad intelectual favorecieron la consolidación de estas firmas, cuyos principales recursos económicos provienen de la valorización de sus activos intangibles. La mayor protección legal dio paso a una mayor interacción entre la ciencia y la producción, resultando en una consecuente apropiación privada de los resultados de las investigaciones.

En una segunda etapa, desde 1994 a 1998, se produce la consolidación de las compañías transnacionales de agrobiotecnología a partir de la adquisición de empresas biotecnológicas y de semilleras locales. El contexto de los años previos les permitió incorporar rápidamente el conocimiento desarrollado por las empresas absorbidas, posicionándose vertiginosamente como proveedores de insumos para el sector agrario. Durante estos años, un informe de la Comisión Económica Europea (2000) resalta la existencia de cuatro factores que intervinieron en esta fase de fusiones y adquisiciones:

- 1) el desarrollo científico-tecnológico de la moderna biotecnología basado en la generación de nuevos rasgos genéticos de primera -aumento de la eficiencia para el productor- y de segunda generación -nuevos productos para la industria-;
- 2) la complementariedad entre los distintos bienes y activos elaborados por las firmas, admitiendo el surgimiento de sinergias entre las diversas líneas de productos;
- 3) la existencia umbrales mínimos y de economías de escala de I+D+i; y
- 4) las barreras de entrada creadas por los derechos de propiedad intelectual.

Finalmente, Bisang y Varela identifican una tercera etapa de agregado de valor, comenzando en 1998. La industria biotecnológica comienza a realizar los primeros acuerdos de asociatividad en las actividades de investigación y desarrollo con el fin de incursionar en plantas de segunda generación. Para ello, las multinacionales diseñaron e implementaron estrategias en ambas direcciones de la cadena de valor: mientras aguas abajo establecieron acuerdos e inversiones con empresas alimentarias y procesadores de alimentos, aguas arriba realizaron acuerdos con compañías de genómica para ampliar la cartera de productos. La creciente importancia del sector devino en una escisión entre las actividades farmoquímicas y las agrarias, como unidades de negocios independientes.

En suma, las fusiones y adquisiciones dieron como resultado el surgimiento de grandes multinacionales que evidencian una concentración de actividades aguas arriba de la cadena productiva. Asimismo, con el afán de potenciar sus actividades se entablaron una serie de alianzas entre éstas y otras firmas que detentaban activos particulares como canales de comercialización, marcas, agroquímicos complementarios, etc. Estas asociaciones se vieron motivadas por:

- 1) la necesidad de establecer mecanismos de regulación de los derechos de propiedad, para poder brindar bajo una misma marca comercial semillas GM y sus agroquímicos correspondientes;
- 2) generar activos tecnológicos claves que articulen paquetes completos; e
- 3) integrar de manera directa las innovaciones con la producción y con los canales de distribución bajo un mismo poder de decisión, habilitando un creciente control de las rentas internas.

De esta manera, el paquete biotecnológico quedó bajo el control de un reducido número de grandes empresas: dos de ellas tienen su origen en el sector farmacéutico: Syngenta y Bayer, y cuatro provienen del sector químico: DuPont/Pioneer, Monsanto, Dow Agrochemicals, y Basf. Estas empresas poseen una participación determinante en el mercado proveedor de insumos agrarios mundial y tienen una fuerte y creciente presencia en los sub-mercados agrícolas, ofreciendo en simultáneo, semillas GM y convencionales, agroquímicos y servicios de asesoramiento.

En Estados Unidos, y en menor medida en la Unión Europea, el desarrollo de la biotecnología dio paso al surgimiento de firmas dedicadas exclusivamente a la investigación. Los convenios con las mencionadas grandes empresas agrobiotecnológicas que controlan el sector les aseguran las escalas necesarias para las investigaciones y una estrecha articulación con el entramado productivo, transformándose en sus proveedoras exclusivas (Bisang et al, 2006).

#### **AGROBIOTECNOLOGÍA EN ARGENTINA**

---

A nivel local, Argentina cuenta con un conjunto de empresas de biotecnología que representa una base significativa para el desarrollo del sector, siendo la producción de semillas, la micro propagación y la genética ganadera las áreas que se destacan por sus ventajas competitivas. De manera particular, la producción de semillas la ubica entre los países de avanzada en el desarrollo y lanzamiento comercial de paquetes tecnológicos de soja, maíz y algodón. Los desarrollos de los eventos liberados son casi exclusivamente impulsados por

empresas extranjeras, quienes mediante convenios privados, permiten el acceso a dicha tecnología a actores locales, continuando el proceso aguas abajo. No obstante esta preminencia por parte de las transnacionales, existe un reducido número de empresas locales que se encuentran en las últimas fases de desarrollo de eventos transgénicos, previas a su evaluación económica y definitiva liberación a uso comercial (Anlló, Bisang y Sturbin, 2011).

Como se desprende del capítulo anterior, nuestro país posee una importante tradición en el desarrollo de semillas, concretamente en actividades de fitomejoramiento. Por su parte, la irrupción de los eventos transgénicos se materializó de la mano de las grandes empresas transnacionales, quienes poseen el control de los genes y las tecnologías asociadas. El dinamismo que tuvo lugar a mediados de los noventa requirió de manera indiscutida de la conjunción de ambos actores para alcanzar un efectivo uso de los genes en semillas adaptadas a las condiciones agronómicas locales. Para consolidar la venta del paquete tecnológico, las transnacionales realizaron inversiones directas para poner en marcha plantas de herbicidas y adquirieron semilleras locales o establecieron convenios con éstas para la realización de ensayos a campo, con la finalidad de seleccionar las mejores variedades adaptadas al medio local. En otras palabras, replicaron localmente los procesos de concentración, fusiones y absorciones operados a nivel internacional.

Su estrategia de expansión requirió además de una red de distribución nacional para completar su ciclo de negocios, lo cual derivó en el montaje de una red de Centros de Servicios que cubrieron la casi totalidad del espacio cultivable nacional, estableciendo una red privada de difusión de innovaciones. En consecuencia, estas empresas comenzaron a ofrecer una amplia gama de insumos agropecuarios y, adicionalmente, servicios técnicos. En este contexto, y bajo la modalidad del adelanto de insumos a cuenta de la cosecha futura, la financiación a productores fue la herramienta que permitió completar el esquema de inserción de estas empresas en la trama del agro (Bisang, 2003). El control de este activo complementario contribuyó a la creación de un canal de difusión de conocimientos. Como resultado de la creciente sofisticación del paquete agronómico, se trasladó el poder de decisión desde el productor al oferente de los insumos.

La industria semillera local se completaba, por un lado, con un reducido grupo de firmas nacionales grandes y algunas firmas internacionales de menor tamaño que mantenían el control

sobre las variedades de semillas y llevaban a cabo el testeo y la adaptación de los productos importados a los múltiples y cambiantes requerimientos locales. Por otro lado, se registraba un mayor número de empresas privadas pequeñas y medianas de capital nacional, no vinculadas en principio al agro, que desarrollaban actividades de mejoramiento genético, micro-propagación vegetal, protección ante herbicidas e insecticidas y desarrollo de inoculantes en relación con cultivos específicos (Rosetti y otros, 2001).

En síntesis, el nuevo siglo encontraba una estructura de innovación y producción con una distintiva división del trabajo entre las grandes corporaciones transnacionales y las empresas nacionales. Las primeras se posicionaron como proveedoras líderes de los genes a ser incorporados en las semillas, mientras que las compañías nacionales mantuvieron una preeminencia en el desarrollo de variedades.

A pesar de esta distribución de actividades, es oportuno hacer foco en un destacable ejemplo local que avanzó en materia de producción de semillas transgénicas. La creación del Instituto de Agrobiotecnología Rosario -INDEAR- en el año 2004 fue resultado de una alianza entre la empresa local Bioceres<sup>18</sup> y CONICET, y representó un cambio significativo tanto en la cultura empresarial como en la académica. Este suceso puso en evidencia la dinámica de red que impera en el sector de agrobiotecnología, la cual refuerza y potencia actividades en materia de innovación para el mejoramiento productivo y tecnológico en la industria argentina.

En el nuevo modelo de integración estratégica entre el principal organismo de ciencia y tecnología argentino y el sector privado, CONICET contribuye con cuadros de investigación calificados e INDEAR con recursos económicos, gerenciamiento y competencias para la transferencia tecnológica. Actualmente, el Instituto cuenta con las más avanzadas plataformas de investigación en agrobiotecnología de Latinoamérica y tiene como objetivo desarrollar investigación orientada a resolver problemas de alto impacto económico en el sector agropecuario. En 2015 y como resultado de estos avances institucionales, la Comisión Nacional Asesora de Biotecnología Agropecuaria (CONABIA)<sup>19</sup> aprobó a por primera vez un cultivo

---

<sup>18</sup>

<sup>19</sup> La CONABIA depende de la SAGPyA y es la encargada de recomendar la autorización, o no, para liberar al medio organismos genéticamente modificados (OGMs), para permitir el desarrollo de tales organismos, así como también tiene la función de elaborar mecanismos de control para los OGMs.

biotecnológico nacional: una soja resistente a sequía, la cual fue obtenida por INDEAR. Hasta hoy solo Brasil, Cuba, Indonesia, China y EEUU poseen cultivos biotecnológicos nacionales.<sup>20</sup>

El modelo de negocios de Bioceres se basa en un enfoque que hace hincapié en la colaboración con instituciones científicas líderes y con actores privados. Su proceso de desarrollo de negocios puede describirse en tres etapas: 1) obtención de tecnología; 2) asociación para el desarrollo de productos; y 3) acceso al mercado. Para la primera etapa, en el marco colaboraciones con instituciones públicas y privadas de investigación se potencia el proceso de descubrimiento tecnológico. La mayoría de estas colaboraciones se financian a través de subsidios de agencias de promoción locales e internacionales. Durante la segunda etapa, se incorporan socios que ayuden a convertir esa tecnología en un producto desregulado y listo para su comercialización directa o a través de canales de terceros. Finalmente, en la tercera fase, aprobada la tecnología para su comercialización (desregulada), la empresa, los socios o los licenciarios comercializan los nuevos productos.

### **IPO Bioceres<sup>1</sup>**

Bioceres es una empresa de tecnología agrícola plenamente integrada con posición de liderazgo en América del Sur y acceso a los mercados agrícolas mundiales a través de sus canales de distribución directa y de sus socios líderes en la industria.

Trabaja en la creación, desarrollo, desregulación y comercialización de tecnologías para los mercados de alto crecimiento en biotecnología agrícola e industrial. Se enfoca en mejorar los rendimientos de varios cultivos globales básicos, incluyendo trigo, soja, maíz y alfalfa. A su vez, posee capacidades para desarrollar e integrar insumos biológicos agrícolas con la finalidad de crear soluciones agronómicas integrales. En la actualidad disponen de 26 semillas y productos agroindustriales biotecnológicos en la fase de prueba de concepto de desarrollo o posterior. De ellos, 24 están siendo desarrollados internamente o por medio de una de sus empresas controladas. Los productos restantes, están siendo desarrollados por terceros colaboradores.

<sup>20</sup> ArgenBio. <http://www.argenbio.org/index.php?action=notas&note=6936>

La compañía es propiedad de más de 250 de los mayores productores agropecuarios de América del Sur, lo cual representa un gran atractivo de la empresa. La relación con sus accionistas/productores facilita sus habilidades para validar sus propias tecnologías en el campo, impulsando una exitosa adopción y rápida comercialización de las mismas. Asimismo, es una de las principales accionistas de Rizobacter, INDEAR y Bioceres Semillas, socio de joint ventures: Verdeca y Trigall Genetics, y un inversionista líder en múltiples empresas de biotecnología.

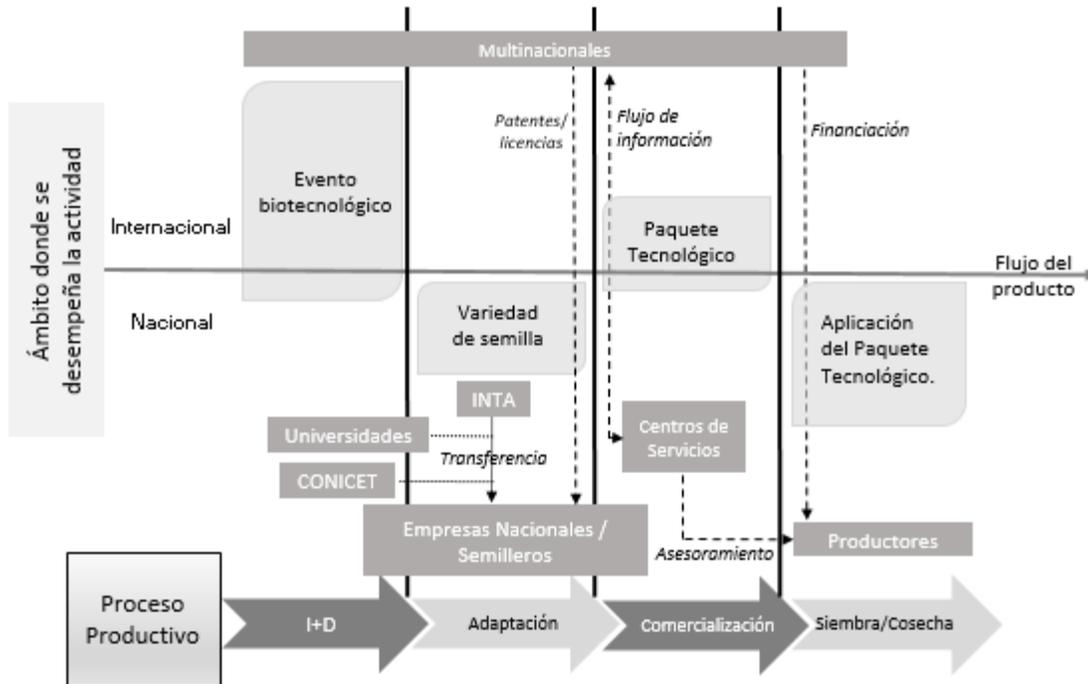
<sup>1</sup> IPO (Initial Public Offer) es una oferta pública en la que se lanzan acciones de una compañía privada por primera vez al público en general. Normalmente son hechos por empresas jóvenes en busca de capital para expandir sus planes de negocio. Para cotizar en bolsa se deben cumplir con muchos requisitos exigidos por el mercado en el que desea cotizar.

A su vez, la National Association of Securities Dealers Automated Quotation (Nasdaq) es la bolsa de valores electrónica automatizada que tiene más volumen de intercambio por hora que cualquier otra bolsa de valores en el mundo y se caracteriza por comprender las empresas de alta tecnología en electrónica, informática, telecomunicaciones, biotecnología, etc.

Tras la adquisición de una participación mayoritaria en Rizobacter SA, líder mundial en productos biológicos de soja, Bioceres anunció la retirada de su Declaración de Registro de la SEC, puesto que ya no refleja la actual situación estratégica y financiera de la compañía.

En síntesis, *“la plena captación de la renta tecnológica y productiva, requiere no sólo del dominio tecnológico, sino fundamentalmente del control productivo, las capacidades para dar respuesta a las regulaciones y el manejo de los canales comerciales del producto hasta llegar al consumidor. En perspectiva, el control tecnológico en los desarrollos iniciales si bien es la llave de entrada al negocio opera sólo a modo de condición necesaria para captar rentas; las condiciones suficientes, se asocian con el control de las restantes etapas.”* (Encrucijadas, 2001, cita en Bisang y otros, 2009).

## CGV en agrobiotecnología en Argentina



Fuente: Elaboración propia.

## BARRERAS DE ENTRADA

Las barreras de entrada son un concepto de la ciencia económica que refiere a los obstáculos o restricciones que enfrentan los actores económicos para ingresar en un nuevo mercado. De acuerdo a Michel Porter (1980), una barrera de entrada a un sector industrial es lo que hace que el competidor potencial tenga que realizar esfuerzos para participar en él. En consecuencia, altas barreras de ingreso mantienen a potenciales rivales fuera de una industria, incluso cuando los rendimientos sean altos, las cuales devienen en ventajas estratégicas y protegen el segmento en forma más segura.

El análisis de CGV proporciona un marco propicio para la identificación de la naturaleza y extensión de las barreras de entrada a lo largo de una red de producción. Para el presente trabajo, las barreras de entrada son analizadas entre los diversos eslabones de la cadena de valor

de semillas transgénicas, haciendo foco de manera particular en los eslabones aguas arriba de la misma, donde se manifiesta el desacople entre innovación y la producción. Esta diferenciación entre tipos de capacidades plantea diferentes barreras a la entrada en cada caso, suponiendo además una elevación de las barreras a la entrada en las actividades de innovación y de caída en las de producción (Sztulwark y Juncal, 2014). Así, se puede inferir que las barreras de entrada en las actividades de innovación no sólo son mayores a las existentes en las actividades de producción, sino que además son cualitativamente diferentes y, por tanto, que la acumulación de capacidades productivas no necesariamente conduce a un dominio de las de innovación (Altenburg et al, 2008, cita en Sztulwark, Juncal, 2014).

Acorde a lo planteado por Kaplinsky (2000), las barreras de entrada garantizan el crecimiento de los ingresos y son los determinantes de la distribución de las rentas. Los actores que tienen la capacidad de crear nuevas rentas cuando las barreras de entrada caen, capturan mayores beneficios mientras que, aquellos que están atrapados en actividades con bajas barreras de entrada, en un mundo de creciente competencia, pierden. El autor también sostiene que las áreas con mayores rentas se encuentran en las partes intangibles de la cadena de valor. En suma, esta visión asiste al estudio del sector agro biotecnológico en semillas a través de las cadenas globales de valor, dado que se centra en la dinámica de las rentas en cada eslabón de la cadena y en la creación de barreras de entrada para asegurar mayores beneficios.

Acorde a lo planteado por Gutman (2012), las barreras de entrada en la moderna biotecnología se originan a partir de una conjunción de factores, como son los riesgos asociados a estas tecnologías, los extensos plazos desde el desarrollo hasta la comercialización, así como también en los elevados gastos de I+D, patentamientos y aprobaciones locales de los eventos, necesarios para llegar con una semilla GM al mercado.<sup>21</sup>

Para poder participar activamente en este sector, es necesario disponer de determinadas escalas científico-técnicas, económicas, legales, así como también se precisa de una ineludible complementación con los oferentes locales. A continuación se realizará una diferenciación entre

---

<sup>21</sup> Se ha estimado que se requieren entre 10 y 12 años y entre 30 y 100 millones de dólares, según los casos, para cubrir todo el ciclo desde las etapas iniciales de investigación. Por otra parte, se trata de actividades de investigación intensivas: los gastos estratégicos complementarios. En suma, se trata de mercados oligopólicos fuertemente dominados por grandes jugadores globales (Gutman, 2012).

las barreras propias del sector y aquellas que son consecuencia de la dinámica imperante en la CGV<sup>22</sup>. Como es dable esperar, las primeras repercutirán de manera directa en las segundas. No obstante, las segundas son restricciones propias de la evolución empresarial del sector que hacen al análisis del presente trabajo.

## **BARRERAS DE ENTRADA DEL SECTOR**

---

### ○ **Confluencias de diversas disciplinas.**

En principio, como se plasmó en el capítulo anterior, la moderna biotecnología es resultado de una confluencia de diversas disciplinas, incluyendo una amplia variedad como la química, la biología, la ingeniería bioquímica y la microbiología. Esta nueva tecnología de naturaleza multidisciplinaria e integradora, además es convergente y sinérgica con otras tecnologías de punta, como la informática, la nanotecnología y la tecnología de los materiales. Este rasgo distintivo exige capacidades en ciencia y tecnología que permitan a los nuevos actores acceder e integrar la amplia gama de disciplinas conexas a la biotecnología, transformándose en una primera barrera de entrada al sector.

### ○ **Actividades intensivas en I+D.**

Como consecuencia lógica derivada de la anterior restricción, las actividades biotecnológicas son intensivas en Investigación y Desarrollo. Para superar las barreras a la innovación tecnológica, se requieren de grandes inversiones en activos intangibles. La necesidad de disponer de una importante base de recursos humanos altamente calificados, afrontar los tiempos inherentes a las investigaciones y la inversión en ensayos, pruebas de campo, etc., representan costos demasiado elevados. En valores absolutos, las inversiones en esta área por algunas empresas son similares a la totalidad del gasto en I+D para un país como Argentina

---

<sup>22</sup> Kaplinsky (2000) denomina barrera de entradas endógenas a aquellas que son creadas directamente por participantes de la cadena de valor.

(Gutman y Lavarello, 2007). Esta situación reduce de manera significativa la participación de nuevos actores, dado que son pocas las empresas que pueden enfrentar estas erogaciones.

○ **Marco regulatorio**

Las patentes representan la protección más utilizada para restringir la participación de nuevos actores en un mercado. Una patente innovadora crea una barrera de entrada que obliga a los competidores a desarrollar algo similar o mejor. A su vez, en esta industria, cada uno de sus principales segmentos opera bajo distintos esquemas de regulación de la propiedad intelectual: mientras que para el desarrollo de eventos transgénicos rigen leyes de propiedad intelectual, para el desarrollo de variedades existe un sistema sui generis denominado Derecho de Obtentor.<sup>23</sup> A pesar de los beneficios de estas protecciones, esta herramienta se maximiza si existe una activa vigilancia respecto del uso indebido del desarrollo protegido, lo que obliga a los propietarios de la patente a destinar recursos hacia actividades de control y observancia.

Asimismo, por marco regulatorio se hace referencia no sólo a los derechos de propiedad, sino también a las condiciones de seguridad, inocuidad y eficiencia de los desarrollos.<sup>24</sup> Las regulaciones se caracterizan por su elevado costo, el cual está vinculado a la complejidad de los ensayos, y en los tiempos demandados, dados que estas exigencias regulatorias se extienden desde la etapa de experimentación hasta el consumo final. El cumplimiento de los requerimientos establecidos se traduce en altos costos y tiempos de lanzamiento para las nuevas semillas, que se ven multiplicados en función del número de países importadores de la tecnología y de los productos finales.

○ **Especificidad de climas y suelos**

---

<sup>23</sup> En Argentina, para el desarrollo de semillas transgénicas rige la Ley de Patentes de Invención y Modelos de Utilidad, modificada en 1996, otorga protección de acuerdo con los estándares internacionales establecidos en el Acuerdo ADPIC de la OMC. En el caso del desarrollo de variedades rige la Ley de Obtentores Vegetales que protege el trabajo de los fitomejoradores por períodos que van de 10 a 20 años. Sin embargo, la obtención de un derecho de obtentor no impide que otras personas puedan utilizarlo para generar un cultivar distinto o que los productores puedan retener semilla para su propio uso en el período siguiente. Esto dio lugar al surgimiento de un circuito paralelo de semillas que hace que una proporción importante de las semillas comercializadas (según diferentes estimaciones, entre el 40% y el 70%) carecen de fiscalización.

<sup>24</sup> Las regulaciones apuntan a minimizar los riesgos sanitarios, ambientales y de inocuidad que podrían surgir del uso de organismos genéticamente modificados.

La aplicación de un gen o evento biotecnológico, producto del control del conocimiento y la tecnología genómica, requiere indiscutiblemente de su aplicación en determinadas variedades de semillas que respondan a las especificidades de los suelos en donde se aplicarán. Tanto el clima como los suelos varían de una región a otra, sin realizar distinciones de geografía política, lo que implica la necesidad de generar variedades adaptables a dichas características. Esto no es un proceso rápido, sino que demanda años de esfuerzos, confluendo en bancos de germoplasma, los cuales son propiedad de instituciones públicas de investigación o de firmas locales que poseen fortalezas en tareas de fitomejoramiento. Por ende, para hacer frente a esta barrera, la producción de semillas transgénicas conlleva inevitablemente a una articulación con estos actores locales.

## **BARRERAS DE LA CGV**

---

La evolución del sector biotecnológico reseñada en la primera sección de este capítulo se dio en respuesta a las barreras de entrada inherentes al sector. A través de un continuo y dinámico proceso de fusiones y adquisiciones a nivel internacional y local, sumado a las alianzas en el plano de I+D, el sector de la agrobiotecnología en semillas quedó conformado por empresas de distinto tamaño y bases tecnológicas. Se fusionaron grandes empresas de agroquímicos y productos farmacéuticos, absorbieron empresas especializadas en biotecnología y se crearon nuevas unidades de negocios. Por su parte, las empresas semilleras locales fueron activos claves a la hora de adentrarse en los mercados nacionales, las cuales pasaron a formar parte de las multinacionales o generaron acuerdos con ellas.

*“Si bien inicialmente los desarrollos de la agrobiotecnología reproducen la dinámica industrial registrada en la farmabiotecnología, en la cual coexisten grandes empresas y pequeñas firmas especializadas en el marco de mercados de conocimiento, su evolución posterior mostrará una tendencia hacia la concentración asociada, por un lado, al reforzamiento de las barreras que se oponen a la entrada “aguas arriba”, impulsado por la posibilidad de patentamiento de los genes y el consecuente control de las variedades de los principales cultivos; y por el otro, a las estrategias de alianzas y fusiones, por parte de las*

*empresas de agroquímicos que les permitirán valorar su I+D a partir de la integración “aguas abajo” de activos complementarios y redes comerciales” (Gutman y Lavarello, 2007, pp. 12-13).*

La concentración empresarial en un puñado de grandes firmas multinacionales tuvo un ineludible impacto en la cadena. Ello les permitió desarrollar barreras de entrada dinámicas al sector, asegurando mayores rentas para las mismas y complejizando aún más el ingreso de nuevos actores.

- **Patentamientos de genes**

La disponibilidad de recursos económicos disponibles por las transnacionales les permitió afrontar los costos derivados de los patentamientos y su valorización. Esta situación reduce de manera significativa la participación de nuevos actores, dado que son pocas las empresas que pueden enfrentar estos ingentes gastos. A modo de ejemplo, para los tres cultivos en los que se difundió más fuertemente la biotecnología, algodón, maíz y soja, los desarrollos se concentran en un reducido conjunto de genes, cuyas patentes son propiedad de cuatro multinacionales que cuentan con las capacidades regulatorias para valorizar esta tecnología a escala global (Ward, 2000).

- **Apilamiento de genes**

Relacionado al punto anterior, las empresas propietarias de los eventos patentados reforzaron las barreras a la entrada a partir de estrategias de apilamiento de genes. De esta manera, las empresas combinan diversos genes en una semilla, que las hacen resistentes a más de un elemento; por ejemplo, maíz resistente a herbicidas y a insectos. Estas innovaciones involucran diversas patentes y son acumulativas, complejizando aún más la producción de semillas de condiciones similares.

- **Control de variedades y canales de comercialización**

La absorción de semilleros locales tuvo una doble implicancia para las empresas multinacionales: por un lado, les permitió disponer de una multiplicidad de variedades de

semillas adaptadas a las diversas condiciones agroecológicas locales, sobre las cuales se incorporan los eventos desarrollados. Por otro lado, la amplia red de comercialización les permitió integrarse aguas abajo, transformando los canales de distribución en un activo indispensable para sus estrategias comerciales.

- **Efecto candado derivado de los paquetes tecnológicos**

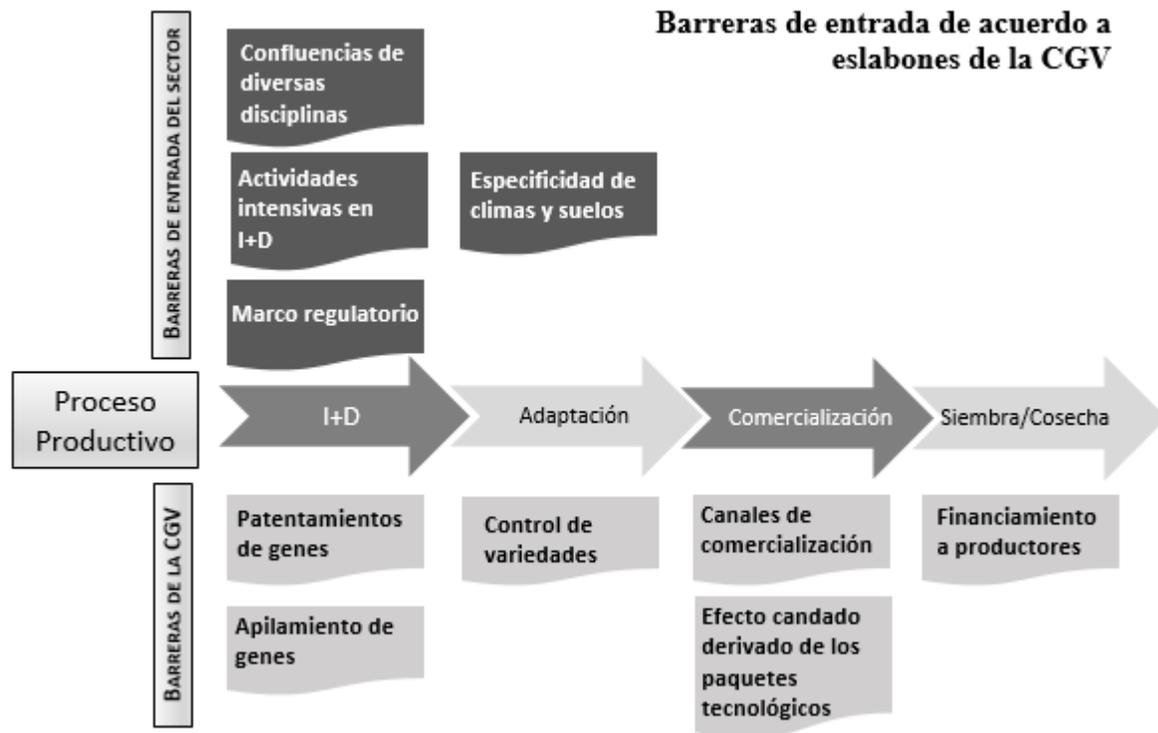
La expansión de los paquetes tecnológicos con sus respectivas marcas registradas pasó a ejercer una barrera infranqueable de acceso en la etapa comercial. La semilla representa solo el primer paso de la implementación del paquete, a la que se adicionan otros complementos como inoculantes, fungicidas y promotores de crecimiento de la misma marca; por lo tanto, la difusión de los insumos complementarios específicos genera nuevas barreras.<sup>25</sup>

- **Financiamiento a productores**

Por último, la financiación a productores fue la herramienta que permitió completar el esquema de inserción de estas empresas en la producción agraria. Las empresas multinacionales, como proveedores de insumos, otorgan financiamiento asociado con las futuras cosechas a los productores para adquirir sus propios paquetes tecnológicos. Disponen de diversas herramientas financieras, ya sea a través de tarjetas bancarias agropecuarias o con financiamiento propio. Por consiguiente, la capacidad económica de financiar capital de trabajo se transforma en un elemento estratégico de la estrategia comercial y en otra barrera de ingreso al sector.

---

<sup>25</sup> Para control de malezas existen cuatro grandes paquetes: Liberty Link (Bayer); Round Up Ready (Monsanto); Agrisure GT (Syngenta) y Optium GAT (Pionner Hi Bri); cada uno de ellos se compone de varios herbicidas que en conjunto garantizan el control de la casi totalidad de las malezas. Algo similar ocurre con los paquetes para insectos (Yield Gard, Agrisure y Herculex). Los diversos compuestos pueden provenir de distintas empresas, caso donde la alianza estratégica permite conformar el paquete conjunto (Bisang, R, Campi, M. y Cesa, V., 2009).



Fuente: Elaboración propia.

## GOBERNANZA EN AGROBIOTECNOLOGÍA DE SEMILLAS

La amplia difusión de estos paquetes tecnológicos no sólo modificó de manera radical a la agricultura a nivel mundial, sino que desplazó por completo el vector tecnológico del productor agropecuario al proveedor industrial de insumos. Desde la perspectiva de CGV, la cadena pasó a ser controlada por los productores de las semillas,<sup>26</sup> en detrimento del rol predominante que desempeñaban los consumidores.

Una *producer driven chain* o cadena gobernada por los productores es caracterizada por industrias intensivas en capital y tecnología, donde grandes empresas transnacionales asumen un control más directo sobre los encadenamientos hacia atrás y hacia delante, incluyendo las actividades de distribución y comercialización. Las estructuras de gobierno presentes en las

<sup>26</sup> Sandra Fernández sostiene que “la producción agrícola se desarrollaba hasta hace algunos años mediante una lógica gobernada por la oferta, con un alto grado de independencia en cuanto a qué y cómo producir, con fuertes especificidades determinadas por climas, suelos y agua. Los avances tecnológicos recientes posibilitaron modificar varias de estas restricciones, y llevaron a que la unidad de explotación agropecuaria previa perdiera grados de libertad, para ser un eslabón más de una cadena productiva que decide grupalmente sobre qué y cómo se va a producir, con una mayor incidencia de la industria receptora”.

CGV son cruciales ya que ellas ejercen una singular influencia sobre todos los eslabones productivos, determinando los parámetros que serán cumplidos por todos los actores de la misma.

En el sector estudiado, y como consecuencia procedente de las altas barreras de entrada al sector, la industria presenta una estructura oligopólica. Un cúmulo cada vez más reducido de grandes empresas<sup>27</sup> asume el liderazgo en la organización de la división del trabajo dentro de la CGV, y su autoridad deriva de su poder de mercado y de su posicionamiento en segmentos claves de la cadena. Al final del nuevo proceso de fusiones y adquisiciones iniciado en 2016, tres empresas controlarán el 60% de las semillas, el 70% de los pesticidas y productos químicos para el cultivo alimentos y casi todas las patentes de los eventos transgénicos (Diario The Guardian, Octubre 2016). Asimismo, éstas se encuentran involucradas en las principales etapas de producción, coordinan aspectos comerciales y logísticos y son las principales responsables de la generación y adopción de nuevas tecnologías, generando una modernización dependiente (Fernández, 2012).

La gobernanza no implica estructuras de gobierno estáticas, sino que se modifican con el tiempo y dependen de las estrategias de las empresas participantes, así como también de factores institucionales, tecnológicos, de innovaciones organizacionales, etc. A su vez, como se pudo observar, las características de los bienes producidos influyen en el grado de fragmentación de la industria a partir de la naturaleza estratégica que tienen determinadas fases productivas para las empresas líderes.

De la confluencia entre el sector analizado y las tipologías de gobernanza de Gereffi planteadas en el primer capítulo de este trabajo, se puede sostener que la estructura de gobierno respondió inicialmente a una gobernanza relacional. Durante los primeros años, las grandes empresas farmacéuticas y químicas que incursionaron en emprendimientos biotecnológicos lo hicieron a partir de acuerdos con spin off universitarias, las cuales se concentraban en investigaciones biotecnológicas como actividad principal. Estas incipientes redes industriales se

---

<sup>27</sup> La multinacional Monsanto fue adquirida por su competidora Bayer, por su parte Dupont y Dow se fusionarán en una sola empresa y Syngenta fue absorbida por ChemChina. [http://www.eldiario.es/theguardian/alimentario-grandes-empresas-acaparen-semillas\\_0\\_564493892.html](http://www.eldiario.es/theguardian/alimentario-grandes-empresas-acaparen-semillas_0_564493892.html)

caracterizaron por interacciones complejas entre sus participantes, lo que permite plantear una dependencia mutua.

Con el tiempo los grados de coordinación explícitos fueron aumentando, consecuentemente con las asimetrías de poder dentro de la cadena. Es por ello que la gobernanza de la cadena mutó hacia una cadena de valor cautiva, donde las acciones de las empresas locales, jurídicamente independientes, se encontraban subordinadas a las reglas y parámetros establecidos por las firmas líderes, generando una dependencia transaccional.<sup>28</sup> Humphrey y Schmitz (2002) encuadrarían esta gobernanza dentro las relaciones cuasi jerárquicas, donde las transnacionales ejercen un gran control sobre otras firmas de la cadena, contribuyendo a que los productores alcancen las capacidades necesarias.

En algunos casos, inclusive, se puede hablar de una cadena jerárquica. En este último caso, las empresas transnacionales alcanzaron una integración vertical, a partir de la adquisición de semilleros locales a fin de lograr ofertas completas de paquetes técnicos.

Estas estructuras de gobierno suponen una dependencia de las empresas locales con respecto a las transnacionales que gobiernan la cadena, limitando la obtención de márgenes de negocio elevados (Romero Luna, 2009). Al asumir la gobernanza de la cadena concentran competencias en actividades no relacionadas con la producción física, sino en la investigación y el desarrollo de eventos transgénicos, las cuales son protegidas por un creciente número de barreras de entrada, e inhiben los procesos de mejora de los actores locales.

A pesar de que el eje del dinamismo del sector gira en torno a la producción de semillas transgénicas, para alcanzar la plena captación de la renta tecnológica y productiva, las transnacionales debieron complementar estas actividades aguas arriba de la cadena con otras que se encontraban más abajo en la misma, como los canales necesarios para llegar a los consumidores. En concreto, asumieron un control más directo sobre los encadenamientos hacia delante con las actividades de distribución y comercialización. Estas capacidades les permiten

---

<sup>28</sup> Si bien la tipología de Gereffi plantea que, en este tipo de cadenas cautivas, las capacidades técnicas de los productores locales son bajas, este rasgo no aplica al sector analizado.

captar con mayor plenitud las rentas de los nuevos desarrollos a partir de estas redes de alcance nacional.

## ESTRATEGIAS DE UPGRADING

---

Las capacidades de los actores locales de consolidar su papel en una cadena de valor e incrementar su participación conducen a plantear el concepto de *upgrading*. Entendido como el proceso ascendente en la cadena de valor, se caracteriza por un alejamiento de las actividades con bajas barreras de entrada hacia aquellas actividades donde los intangibles representan un factor de competitividad esencial (Pietrobelli y Rabelotti, 2006). Por consiguiente, los procesos de *upgrading* apuntan a crear nuevas rentas y a generar una producción de mayor valor agregado.

Desde la postura de los organismos internacionales, la participación en CGV contribuye al aprendizaje y a la adquisición de capacidades tecnológicas. No obstante, acorde a los principales exponentes de la perspectiva de CGV, las posibilidades de mejoras se encuentran estrechamente vinculadas al gobierno interno de la cadena, a las estrategias de las grandes empresas del sector y a las capacidades internas de los actores para mejorar su posición.

Desde una perspectiva analítica, en cadenas de valor cuyos esquemas de gobierno sean cautivas o jerárquicas, las oportunidades de desarrollo a largo plazo son limitadas dado que las empresas líderes retienen aquellas actividades intensivas en conocimiento. La acumulación de rentas se concentra principalmente en actividades intangibles, las cuales se originan y mantienen en los países desarrollados. Bajo estos esquemas de gobierno, los posibles procesos de *upgrading* podrían ser: de producto, donde se podrían introducir nuevos productos; o procesos: a partir del incremento de la eficiencia en procesos internos.

Los eslabones de la agrobiotecnología de semillas analizados son coincidentes con estas premisas, dado que las actividades más rentables se encuentran fuertemente protegidas por las barreras de entrada dinámicas desarrolladas por las empresas líderes, relegando o limitando las posibilidades de mejora a los actores locales. Por tanto, aquellos actores que quisieran mejorar

su posición dentro de la CGV analizada, sólo podrían realizar mejoras en productos o procesos internos, sin acceder a funciones superiores dentro de la cadena.

No obstante, desde una visión más amplia sostenida en el Reporte para el Desarrollo Industrial de la ONUDI, el *upgrading* dentro de una CGV requiere de dos elementos claves: la adquisición de capacidades y el acceso, no sólo a los mercados en general, sino determinados canales de comercialización. Esta estrategia involucra el cambio de las relaciones con los compradores y los mercados.

Desde este punto de partida, se abre la oportunidad para el *upgrading* funcional. Éste se genera cuando las empresas pueden adquirir funciones más complejas en la cadena de valor, relacionadas con actividades que permiten una mayor generación y apropiación de rentas basadas en la innovación. Dado que este tipo de *upgrading* invade competencias clave de las empresas transnacionales, los restantes actores de la cadena pueden enfrentar obstáculos y ver limitado el desarrollo de capacidades en esas áreas.

En respuesta al primer elemento, a nivel local se han identificados activos claves que permiten sostener que existen en el país capacidades necesarias para avanzar hacia el desarrollo de nuevos eventos biotecnológicos. El Sistema Sectorial de Innovación adquiere una vital importancia ya que involucra una base de conocimientos y aprendizajes que posibilita la creación de círculos virtuosos en pos de mejorar las capacidades de los actores locales. Además, presenta una significativa masa crítica en materia de investigaciones biotecnológicas, consecuencia del proceso evolutivo del sector. El impulso de la agrobiotecnología en genética de semillas fue sostenido a partir de articulaciones público-privadas, generando las sinergias necesarias para desarrollar un *upgrading* colaborativo. La creación y logros de INDEAR ponen en evidencia estas capacidades y demuestran como una organización reticular se presenta como una respuesta a los desafíos que plantean los elevados riesgos, los umbrales mínimos de conocimientos y las grandes escalas económicas inherentes a los desarrollos biotecnológicos modernos.

Por su parte, el acceso a mercados se encuentra acaparado por las grandes empresas quienes disponen de redes de distribución en el territorio nacional. Ya sea a través de los denominados Centros de Servicios o por medio de reuniones a campo abierto, las

multinacionales emplean estos mecanismos como elementos fundamentales de su estrategia de expansión en el mercado local. En respuesta a esta situación, una de las acciones impulsadas por Bioceres ha sido la creación de su propio canal comercial dentro del segmento de biotecnología de semillas con el fin de capitalizar su posición única con relación a ciertos clientes directos. También han impulsado la creación de joint-ventures y la comercialización a través de licenciarios (ver recuadro 1.1). De esta manera, complementan sus esfuerzos de venta directa a partir de la articulación con otras compañías agroindustriales y de biotecnología de semillas.

A modo de cierre, el *upgrading* plantea la forma en que las capacidades locales se integran y avanzan en los entramados organizacionales a nivel global, tanto desde el plano científico-tecnológico como en el productivo y comercial. Para alcanzar esta meta, la organización reticular se presenta como la mejor respuesta a los desafíos que plantean las dinámicas barreras de entrada a dichas actividades.

## CIERRE DEL CAPÍTULO

---

El nuevo paradigma productivo surgido con la moderna biotecnología revolucionó el sector agrario a nivel planetario y abrió el espectro a nuevos actores de gran peso. Desde sus inicios, el sector evidenció una concentración de desarrollos en un reducido número de empresas farmacéuticas y químicas, así como de un selecto grupo de universidades, con las cuales establecieron alianzas estratégicas con el objeto de adquirir experiencia en las nuevas técnicas de biología molecular. El estrecho vínculo entre estos actores produjo sinergias a nivel productivo, comercial y, principalmente, a nivel de activos intangibles.

El nuevo paradigma científico y productivo nació en el marco de redes público/privadas y de alianzas estratégicas. Ello devino en la creación de nuevas firmas, las cuales fueron resultado de un continuo y dinámico proceso de fusiones y adquisiciones, involucrando empresas de diversas actividades y localizadas en diversos países. A fin de cuentas, estas acciones desembocaron en la conformación de grandes multinacionales, propietarias de los más difundidos paquetes biotecnológicos y de activos claves a lo largo de toda la cadena productiva.

Asimismo, para asegurar su estrategia comercial en nuestro país, las transnacionales adquirieron semilleras locales o establecieron convenios con éstas, replicando localmente los procesos de concentración, fusiones y absorciones operados a nivel internacional. Estas acciones confluyeron en la creación de redes de distribución de alcance nacional, transformándose en un vehículo de relacionamiento directo con los productores agrarios. En pocas palabras, no sólo se encontraron en condiciones de ofrecer una amplia gama de insumos y servicios técnicos, sino que a su vez completaron su ciclo de negocios a partir del otorgamiento de financiación a los productores para la compra de insumos.

Por su parte, Argentina dispone de un apreciable conjunto de empresas de biotecnología nacionales, lo cual representa una base significativa para el desarrollo del sector, ubicándola entre los países de avanzada en el desarrollo y lanzamiento comercial de paquetes tecnológicos. Pese a que los eventos liberados son casi exclusivamente impulsados por empresas extranjeras, la presencia de un reducido número de empresas locales que se encuentran en las últimas fases de desarrollo de eventos transgénicos, permiten realzar las capacidades locales en la materia.

El surgimiento del Instituto de Agrobiotecnología Rosario reflejó la dinámica de red imperante en el sector de agrobiotecnología, fortaleciendo la innovación en los procesos tecnológicos y productivos por medio de la articulación público/privada. La aprobación obtenida por INDEAR del primer cultivo biotecnológico nacional es un resultado axiomático de esta articulación.

Si bien los avances nacionales en materia de desarrollo genético representan la superación de una de las barreras del sector, son el primer eslabón de una serie de restricciones que enfrentan los actores económicos para producir y comercializar estos desarrollos. Para poder participar activamente, no sólo es necesario disponer de determinadas escalas científico-técnicas, sino que también se requieren de escalas económicas, legales y comerciales.

De la identificación de las diversas barreras de entrada, son aquellas restricciones propias de la evolución empresarial las más relevantes para el presente trabajo, puesto que ponen en evidencia la coordinación implícita entre los actores de la cadena de valor. Del análisis de las mismas es posible determinar que la presencia de altas barreras de entrada al sector conduce indudablemente a que sea una estructura oligopólica la que asume el liderazgo en la

organización de la división del trabajo dentro de la CGV. La autoridad de las multinacionales proviene de su poder de mercado y de su posicionamiento en segmentos claves de la cadena.

La gobernanza de la CGV en agrobiotecnología ha ido mutando con los años con una ostensible tendencia hacia una mayor asimetría de poder entre sus actores. A su vez, estas estructuras de gobierno son protegidas por un creciente número de barreras de entrada, suponen una dependencia de las empresas locales e inhiben los procesos de mejora de los actores locales.

Dadas estas desiguales relaciones, las oportunidades para los actores locales de ascender en la cadena de valor son limitadas. Acorde a la literatura especializada, bajo estos esquemas de gobierno, sólo serían viables los procesos de upgrading de producto o de procesos. Sin embargo, la coordinación de acciones por medio de redes de actores permitiría desarrollar un upgrading funcional. De esta manera, las empresas pueden adquirir funciones más complejas en la cadena de valor relacionadas con actividades que les permiten una mayor generación y apropiación de rentas basadas en la innovación.

## CONCLUSIONES FINALES

La creciente atomización de los procesos productivos, deslocalizados territorialmente pero estrechamente interconectados, obliga a pensar en modelos económicos que contribuyan a comprender dicho fenómeno, a indagar sobre las relaciones que se suceden entre los actores que participan de las diversas actividades y el porqué de dicha fragmentación y localización. Al profundizar en estos aspectos se comienzan a identificar las motivaciones que dan origen a la fragmentación productiva, así como los aspectos ineludibles para su adecuada coordinación. En esta dirección el modelo de Cadenas Globales de Valor echa luz sobre cómo la radicación de diversas actividades en distintos puntos del globo maximiza los beneficios económicos, así como también ofrece diversos esquemas respecto de la coordinación entre los actores participantes.

La segmentación internacional de los procesos productivos no se produce de manera azarosa, sino que responde principalmente a un patrón de reubicación de eslabones de producción a gran escala y/o de prestación de servicios genéricos. Su localización en países periféricos conlleva a la especialización de estos en actividades de baja complejidad y caracterizadas por la ausencia de innovación en dichos segmentos. En contraposición, se encuentran las actividades con mayor valor agregado y que involucran competencias claves intensivas en conocimiento como I+D, diseño, marketing, entre otras. En esta nueva división internacional de la producción, los principales actores de las CGV reservan para sí mismos, en sus casas matrices, aquellas actividades que presentan altas y dinámicas barreras de entrada, lo cual les garantiza un importante componente de la renta.

La heterogeneidad en la distribución de los beneficios demuestra la obsoleta, o al menos parcial, visión de los organismos internacionales, los cuales patrocinan la participación

de los países en desarrollo en las CGV como un beneficioso mecanismo de acceso a los mercados internacionales. La conformación de estos sistemas globales de producción, caracterizados por una dicotómica estructura de mercado entre sectores manufactureros de bajo valor agregado y reducidos grupos de grandes empresas que concentran las actividades intensivas en conocimiento, plantea importantes desafíos para los actores económicos de los países en desarrollo en materia de acceso hacia actividades más rentables.

La gobernanza, derivada de la articulación de funciones entre los actores de la cadena, crea estructuras de gobierno con capacidad de tomar decisiones a lo largo de la misma. Estas relaciones y mecanismos institucionales, a través de los cuales se logra la coordinación de las actividades, reflejan la asimétrica distribución de poder entre sus participantes e influye decisivamente en el upgrading de empresas locales.

El proceso ascendente en la cadena de valor es determinado por un alejamiento de las actividades con bajas barreras de entrada en las que la competitividad reside esencialmente en los costos de producción. Un reposicionamiento hacia aquellas actividades donde los intangibles representen un factor de competitividad, contribuiría a un mayor desarrollo local a largo plazo. Esta situación conlleva a que la sobrevivencia y la competitividad de las empresas locales dependan de nuevos conocimientos y de su incorporación en las prácticas productivas, de manera que les permitan incrementar sus rentas y sostenerlas en el tiempo, alcanzando actividades con barreras de entrada duraderas.

En palabras de Sztulwark y Juncal (2014; p.129), *“la integración global de la producción supone una redefinición en la naturaleza de las asimetrías en la economía mundial. En esencia, lo central radica en el proceso histórico de elevación de las barreras a la entrada en las actividades de innovación y de caída en las de producción. Este fenómeno se verifica simultáneamente con una diferenciación estructural de los sistemas de innovación sobre los que se construyen las capacidades competitivas de cada territorio. Por consiguiente, el concepto de cadena global de valor debe entenderse no sólo como herramienta conceptual para el diseño de políticas de desarrollo productivo, sino también a partir de su rol en el establecimiento y reproducción de jerarquías entre territorios que evidencian capacidades de*

*innovación asimétricas. La dispersión de las actividades que componen las cadenas queda sujeta, en última instancia, a diferentes formas de coordinación, regulación y gobierno.”*

Por su parte, el nuevo paradigma agrícola dio paso a un crecimiento exponencial de la moderna biotecnología y al nacimiento de una industria global. El sector se consolidó de la mano de fusiones y adquisiciones empresariales, así como también de centros de I+D especializados, convergiendo en grandes multinacionales que se posicionaron como proveedoras líderes de los genes a ser incorporados en las semillas. Asimismo, debieron articularse con los actores vernáculos que controlaban las variedades de semillas locales para su adaptabilidad a las condiciones climáticas y morfológicas del suelo.

La conjunción de estas dos actividades derivó en una manifiesta división internacional del trabajo: mientras las empresas transnacionales se concentraron en las actividades intensivas en I+D de manipulación genética, los actores locales se dedicaron a la incorporación de esa tecnología en producción de semillas GM, a partir del control de las variedades y otros activos complementarios necesarios. En consecuencia, el sector reproducía las asimetrías de la economía mundial planteadas por Sztulwark y Juncal, reforzando las barreras de entrada en las actividades de innovación a través de diferentes y evolutivas barreras, mientras que las actividades de producción que se realizaban en cada territorio dependían de los desarrollos genéticos extranjeros.

Esta situación, junto con las implicancias que surgen del modelo de CGV, abonaron la hipótesis del presente trabajo. La misma planteó que las restricciones que enfrentaba Argentina para participar en eslabones de alto valor agregado de la cadena de agrobiotecnología en semillas se derivaban, principalmente, de las barreras de entrada provenientes de la estructura de gobierno de la CGV.

En primera instancia, se presentó como indispensable identificar las capacidades locales para desarrollar acciones intensivas en I+D que requerían dichos eslabones. A partir del análisis del sistema sectorial de innovación, se pudo concluir la presencia de precondiciones institucionales relativamente favorables para la creación de redes que potencien la innovación en los eslabones situados aguas arriba de la cadena. El escenario institucional, tanto público

como el privado, se presenta como favorable para avanzar hacia actividades que hoy se localizan concentradas en un cada vez más reducido número de empresas transnacionales.

Para asegurar el proceso integral de I+D+i se debe fomentar, no sólo el pasaje de la idea al laboratorio, sino también el escalado de los desarrollos al nivel de planta de producción. A pesar de disponer de capacidades endógenas para el desarrollo y el mejoramiento de semillas, este último proceso manifiesta una escasa importancia dentro del sistema científico y tecnológico nacional, dificultando por ende las actividades de transferencia tecnológica.

Si bien la superación de las barreras de conocimiento es consecuencia de la evolución del sistema sectorial de innovación y su mayor vinculación con el sector privado local, a través del estudio de la CGV del sector, se pudieron identificar otras restricciones para competir en los eslabones iniciales de la cadena. Los recursos económicos de las empresas multinacionales les permitieron maximizar los beneficios procedentes de la protección intelectual de sus desarrollos, creando barreras de ingreso dinámicas que les aseguran el acceso a una significativa porción de la renta tecnológica. Esta condición necesaria pero no suficiente, se complementó con la creación de canales directos de comercialización de sus productos y el financiamiento a los productores locales para la adquisición de sus paquetes tecnológicos.

La gobernanza de la CGV en agrobiotecnología en semillas desplegó crecientes y progresivas restricciones a la hora de permitir que nuevos actores desarrollen actividades de upgrading hacia eslabones de alto valor agregado de la cadena. Sin embargo, las capacidades científico-técnicas en nuestro país posibilitan un upgrading funcional para avanzar en actividades concentradas en los países centrales. Bioceres no sólo representa un manifiesto ejemplo de ello sino que, a su vez, pone en evidencia que sólo a través del upgrading colaborativo se podrán superar tanto las barreras de entrada hacia actividades intensivas en conocimientos como así también aquellas que demandan mayores escalas económicas, legales y comerciales.

En la actualidad, la competitividad de un país está asociada no sólo a su dotación de recursos y al tamaño de su mercado, sino también a un conjunto de esfuerzos tecnológicos públicos y privados. Es en este marco que los sistemas nacionales de innovación adquieren un destacado papel como actores de peso en las economías nacionales.

En definitiva, el siglo XXI evidencia un proceso de valorización de los activos intangibles por sobre la producción de bienes físicos. La moderna biotecnología, signada por un fuerte componente de I+D, se presenta como uno de los pilares de esta progresiva integración entre la ciencia, la tecnología y el ámbito productivo. El impulso de este sector contribuirá a una mejor inserción internacional de nuestro país, alcanzando la especialización productiva en uno de los sectores de mayor dinamismo dentro del nuevo paradigma productivo emergente.

## BIBLIOGRAFÍA

Anlló, G. 2016. Biotecnología argentina al año 2030: llave estratégica para un modelo de desarrollo tecno-productivo. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. Buenos Aires. Libro digital. Disponible en: <http://www.mincyt.gob.ar/estudios/biotecnologia-argentina-al-ano-2030-llave-estrategica-para-un-modelo-de-desarrollo-tecno-productivo-sintesis-ejecutiva-12530>

Anlló, G., Bisang, R. y Stubrin, L. 2011. Las empresas de biotecnología en Argentina. Comisión Económica para América Latina y el Caribe Buenos Aires. Disponible en: <http://www.cepal.org/es/publicaciones/3841-empresas-biotecnologia-argentina>

Anlló, G., Bisang, R., Campi, M. (Coordinadores) 2013. Claves para repensar el agro argentino. Eudeba. Buenos Aires.

Anlló, G., Goldberg, L., Lugones, G. 2002: “¿Cómo medir la innovación tecnológica? Incertidumbres que plantea el caso argentino”, en BISANG, LUGONES y YOGUEL: Apertura e innovación en la Argentina. Para desconcertar a Vernon, Schumpeter y Freeman. UNGS-REDES. Editorial Miño y Dávila.

ArgenBio 2017. Glosario. Consejo Argentino para la Información y el Desarrollo de la Biotecnología. Disponible en: <http://www.argenbio.org/index.php?action=glosario&car=f>

Bisang R., Gutman G., Roig C. y Rabetino R. 2000. La Oferta Tecnológica de las Principales Cadenas Agroindustriales en el Mercosur Ampliado, Proyecto Global, Organización y Gestión de la Integración Tecnológica Agropecuaria y Agroindustrial en el Cono Sur, PROCISUR/BID, Montevideo.

Bisang, R, Campi, M. y Cesa, V. 2009. Biotecnología y desarrollo. CEPAL. Santiago de Chile. Disponible en: [http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/3650/S2009064\\_es.pdf;jsessionid=03DCAC264F6BE950D07F4A3416AE8FB8?sequence=1](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/3650/S2009064_es.pdf;jsessionid=03DCAC264F6BE950D07F4A3416AE8FB8?sequence=1)

Bisang, R. 2003. Apertura económica, innovación y estructura productiva: La aplicación de la biotecnología en la producción agrícola pampeana argentina, Desarrollo Económico, Vol. 43, N° 171.

Bisang, R. 2008. “El desarrollo agropecuario en las últimas décadas: ¿volver a creer?”. En: Kosacoff, B., (Ed.). Crisis, recuperación y nuevos dilemas. La economía argentina 2002-2007. Buenos Aires, CEPAL, Colección de Documentos de Proyectos.

Bisang, R. y Kosacoff, B. 2006. Las redes de producción en el agro argentino. XIV Congreso AAPRESID, Rosario.

Bisang, R. y Varela, L. 2006. Panorama internacional de la biotecnología en el sector agrario. Capítulo 1. Biotecnología y desarrollo. Un modelo para armar en la Argentina. Bisang y otros. Universidad Nacional de General Sarmiento. Editorial Prometeo.

Castro, D. 2016. Los cultivos transgénicos en el 2015. Diario El Comercio. Perú. Disponible en: <http://elcomercio.pe/blog/expresiongenetica/2016/04/los-cultivos-transgenicos-en-el-2015>

Coriat, B., Orsi, F. y Weinstein, O. 2003. Does Biotech Reflect a New Science-based Innovation Regime?, *Industry and Innovation*, 10.

Dalle, D., Fossati, V. y Lavopa, F. 2013. Cadenas globales de valor y políticas de desarrollo: trazando los límites de las visiones liberales de inserción a la economía global. Revista Argentina de Economía Internacional. Número 2 ISSN 2344 - 9322 (En línea). Disponible en: <http://www.cei.gov.ar/es/revista-argentina-de-econom%C3%ADa-internacional-n%C3%BAmero-2>.

Fernández, S. 2014. Agroindustria. Hacia un enfoque de cadenas globales de valor (CGV). Disponible en: <http://www.vocesenelfenix.com/content/agroindustria-hacia-un-enfoque-de-cadenas-globales-de-valor-cgv>.

Freeman, C. 1995. The National System of Innovation in Historical Perspective. Cambridge Journal of Economics, n° 19.

Forbes Argentina. 2017. Bioceres cosecha en Wall Street. 17 de Abril de 2017. Disponible en: <http://www.forbesargentina.com/bioceres-cosecha-wall-street/>

Genovesi, L. y Basso, S. 2016. Documento de diagnóstico: propiedad intelectual y biotecnología. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva Buenos Aires.

Gereffi, G. Humphrey, J. y Sturgeon, T. 2005. The governance of global value chains. Institute of Development Studies. Review of International Political Economy 12:1 February 2005. Disponible en: [http://www.fao.org/fileadmin/user\\_upload/fisheries/docs/GVC\\_Governance.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/fisheries/docs/GVC_Governance.pdf)

Gereffi, G. Humphrey, J. Kaplinsky, R. y Sturgeon, T. 2001. Globalisation, Value Chains and Development. Institute of Development Studies. Disponible en: <http://www.ids.ac.uk/files/dmfile/gereffietal323.pdf>

Giuliani, E., Pietrobelli, C. y Rabellotti, R. 2005. Upgrading in Global Value Chains: Lessons from Latin American Clusters. World Development. Elsevier Ltd. Vol. 33, No. 4.

Gutman, G. 2010. Hacia una tipología de empresas biotecnológicas en Argentina. Documentos de Trabajo 1/2010. CEUR-CONICET

Gutman, G. 2012. Desarrollo de la agrobiotecnología en la Argentina. Nuevas tecnologías, renovadas problemáticas. *Voces en el Fénix*. Sumario 12. Buenos Aires. Disponible en: <http://www.vocesenelfenix.com/>

Gutman, G. y Lavarello, P. 2002. Transformaciones recientes de las industrias de la alimentación en Argentina: Transnacionalización, concentración y (des)encadenamientos tecnológicos”, Revista Interdisciplinaria de Estudios Agrarios, N° 17, 2º semestre.

Gutman, G. y Lavarello, P. 2007. Biotecnología y desarrollo. Avances de la agrobiotecnología en Argentina y Brasil. Economía: teoría y práctica, vol. 27.

Humphrey, J. 2004. Upgrading in global value chains. Policy Integration Department World Commission on the Social Dimension of Globalization International Labour Office. Working Paper No. 28. Geneva. Disponible en: [http://www.ilo.int/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---integration/documents/publication/wcms\\_079105.pdf](http://www.ilo.int/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---integration/documents/publication/wcms_079105.pdf)

Humphrey, J. 2005. Shaping Value Chains for Development: Global Value Chains in Agribusiness. Sectoral Project Agricultural Trade. Trade and Investment Promotion. Disponible en: [http://www2.giz.de/wbf/4tDx9kw63gma/GTZ\\_VC\\_2005.pdf](http://www2.giz.de/wbf/4tDx9kw63gma/GTZ_VC_2005.pdf)

Humphrey, J. y Schmitz, H. 2000. Governance and Upgrading: linking industrial cluster and global value chain research. Institute of Development Studies. IDS ISBN 1 85864 3341. Disponible en: [http://biblioteca.fundacionicbc.edu.ar/images/0/01/Clusters\\_11-00.pdf](http://biblioteca.fundacionicbc.edu.ar/images/0/01/Clusters_11-00.pdf)

Humphrey, J. y Schmitz, H. 2001. Governance in Global Value Chains. Institute of Development Studies. IDS Bulletin 32.3. Disponible en: [https://www.ids.ac.uk/files/humphrey\\_schmitz\\_32\\_3.pdf](https://www.ids.ac.uk/files/humphrey_schmitz_32_3.pdf)

Humphrey, J. y Schmitz, H. 2002. Developing Country Firms in the World Economy: Governance and Upgrading in Global Value Chains. INEF Report. Institut für Entwicklung und Frieden der Gerhard-Mercator-Universität Duisburg. Disponible en: <http://inef.uni-due.de/page/documents/Report61.pdf>

INTA. 2011. Siembra Directa. Ediciones. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. Actualización Técnica N° 58. Disponible en: [http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-siembra\\_directa\\_2011.pdf](http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-siembra_directa_2011.pdf)

Kaplinsky, R. 2000. Spreading the gains from globalisation. IDS Working Paper 110. Disponible en: <https://www.ids.ac.uk/files/Wp110.pdf>

Kaplinsky, R. y Morris, M. 2001. A Handbook for Value Chain Research. Vol. 113. IDRC. Disponible en: <http://www.srp-guinee.org/download/valuechain-handbook.pdf>

Kosacoff, B. y López, A. 2008. América Latina y las Cadenas Globales de Valor: debilidades y potencialidades. Revista GCG. Georgetown University - Universia 2008 vol. 2 núm. 1 ISSN: 1988-7116. Disponible en: <http://www.gipmercotur.org/sites/default/files/kosacoff.pdf>

Kosacoff, B., López, A. y Pedrazzoli, M. 2007. Comercio, inversión y fragmentación del mercado global: ¿está quedando atrás América Latina? SERIE Estudios y perspectivas 39 – Oficina de la CEPAL en Buenos Aires. Disponible en: <http://archivo.cepal.org/pdfs/2007/S0700429.pdf>

Kreimer, P. (2006). ¿Dependientes o Integrados?: La ciencia latinoamericana y la nueva división internacional del trabajo. Revista Nómadas.

Lall, S., Albaladejo, M. y Zhang, J. 2004. Mapping Fragmentation: Electronics and Automobiles in East Asia and Latin America. Oxford Development Studies 32, no. 3. Disponible en: <http://economics.ouls.ox.ac.uk/12780/1/qehwps115.pdf>

Lavarello, P. 2004. Estrategias empresariales y tecnológicas de las firmas multinacionales de las industrias agroalimentarias argentinas durante los años '90. Desarrollo Económico – Revista de Ciencias Sociales (Buenos Aires), vol. 44, N° 174, julio-setiembre.

Lengyel, M. 2013. La producción en red en Argentina y sus fundamentos institucionales. Centro Interdisciplinario de Estudios en Ciencia, Tecnología e Innovación. Trabajo N° 3. Disponible en: <http://www.mincyt.gob.ar/estudios/la-produccion-en-red-en-argentina-y-sus-fundamentos-institucionales-9425>

Locher, M. y Guibert, M. 2015. Organizaciones interprofesionales e innovación agrícola. Entre lógicas globales y territoriales. El rol de ACSOJA, ASAGIR y PROARROZ en Argentina. GEOgraphia, Año. 17, N° 35. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/303686899\\_ORGANIZACIONES\\_INTERPROFESIONALES\\_E\\_INNOVACION\\_AGRICOLA\\_ENTRE\\_LOGICAS\\_GLOBALES\\_Y\\_TERRITORIALES\\_EL\\_ROL\\_DE\\_ACSOJA\\_ASAGIR\\_Y\\_PROARROZ\\_EN\\_ARGENTINA](https://www.researchgate.net/publication/303686899_ORGANIZACIONES_INTERPROFESIONALES_E_INNOVACION_AGRICOLA_ENTRE_LOGICAS_GLOBALES_Y_TERRITORIALES_EL_ROL_DE_ACSOJA_ASAGIR_Y_PROARROZ_EN_ARGENTINA)

López, A. y Ramos, D. 2009. Capítulo III: Inversión extranjera directa y cadenas de valor en la industria. La Argentina ante la nueva internacionalización de la producción. Crisis y oportunidades. Editorial: PNUD-CEPAL. p. 141 – 215. Disponible en: <http://docplayer.es/1929331-Capitulo-iii-inversion-extranjera-directa-y-cadenas-de-valor-en-la-industria-y-servicios-andres-lopez-daniela-ramos.html>.

López, A., Ramos, D. y Torre, I. 2009. Las exportaciones de servicios de América Latina y su integración en las cadenas globales de valor. CEPAL – Colección Documentos de proyectos. Disponible en: <http://www.cepal.org/publicaciones/xml/3/35963/docw37fin.pdf>

Malerba, F. 2002. Sectoral systems of innovation and production. Research Policy 31. Disponible en: <file:///C:/Users/Santi%20Calvo/Downloads/Malerba2002-Sistemas%20sectoriales.pdf>

Mentaberry, A. 2010. El inicio de operaciones de INDEAR: un nuevo actor en el campo de la agrobiotecnología en Argentina. Revista de la Bolsa de Comercio de Rosario. Disponible en: <http://www.bcr.com.ar/Secretaria%20de%20Cultura/Revista%20Institucional/2010/Agosto%202010/Ciencia%20y%20tecnologia%20C3%ADa.pdf>

Murphy, S. 2002. Managing the Invisible Hand. Markets, Farmers and International Trade. Institute for Agriculture and Trade Policy. Disponible en: [http://www.iatp.org/files/Managing\\_the\\_Invisible\\_Hand\\_2.pdf](http://www.iatp.org/files/Managing_the_Invisible_Hand_2.pdf).

Neffa, J. 1999. Crisis y emergencia de Nuevos. Modelos Productivos. Capítulo en: Los retos teóricos de los estudios del trabajo hacia el siglo XXI. Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales. Buenos Aires. Disponible en: <http://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/gt/20101102030206/5neffa.pdf>

Oddone, N. 2016. Cadenas de valor en la Argentina: notas para una política comercial inteligente. Centro de Estudios Internacionales Contemporáneos. Córdoba.

OECD. 2009. The bioeconomy to 2030: Designing a Policy Agenda. Disponible en: <https://www.oecd.org/futures/long-termtechnologicalsocietalchallenges/42837897.pdf>

Oehmke J. y Wolf C. 2003. Measuring Concentration in the Biotechnology R&D Industry: Adjusting for Interfirm Transfer of Genetic Materials. *AgBioForum*.

Padilla Pérez, R. 2014. Fortalecimiento de las cadenas de valor como instrumento de la política industrial. Metodología y experiencia de la CEPAL en Centroamérica. Desarrollo Económico. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Disponible en: <http://www.cepal.org/es/publicaciones/36743-fortalecimiento-cadenas-valor-como-instrumento-la-politica-industrial>

Pellegrini, P. 2011. Dinámicas de innovación en biotecnología vegetal. Estudios de caso en empresas de Argentina y Francia. *Redes*. Vol. 17, N° 32. Buenos Aires. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=90722371002>

Pietrobelli, C. y Rabellotti, R. 2006. Upgrading to Compete Global Value Chains, Clusters, and SMEs in Latin America. Inter-American Development Bank. IDB Bookstore. ISBN: 1597820326. Disponible en: [www.iadb.org/pub](http://www.iadb.org/pub)

Romani, F., Codner, D. y Pellegrini, P. 2016. Laboratorios de agrobiotecnología: niveles de decisión en trayectorias de transferencia tecnológica *Ciencia, Docencia y Tecnología*, vol. XXVII, núm. 52, mayo.

Romero Luna, I. 2009. Pymes y cadenas de valor globales. Implicaciones para la política industrial en las economías en desarrollo. *Análisis Económico*. Núm. 57, vol. XXIV. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41312227010>

Rosales, A. y Morales Sánchez, A. 2016. Sistema Sectorial de Innovación biotecnológica en México: Análisis y caracterización de sus principales componentes. *Redes*, VOL. 22, N° 42. Disponible en: <http://www.unq.edu.ar/advf/documentos/589b6b8b30ca0.pdf>

Rosetti, O., Berstein, A. y Cataldi A. 2001. La biotecnología en la Argentina. En: CARNEIRO, M. (Coord.). Estrategias de biotecnología agropecuaria para el Cono Sur. Montevideo, Programa Cooperativo para el Desarrollo Tecnológico Agroalimentario y Agroindustrial del Cono Sur, PROCISUR.

Srinivasan, C. 2003. Concentration in ownership of plant variety rights: some implications for developing countries, *Food Policy*, Vol 28 No 5-6. Disponible en: <http://centaur.reading.ac.uk/9195/>

Sturgeon. T. 2008. From Commodity Chains to Value Chains: Interdisciplinary theory building in an age of globalization. Industrial Performance Center. MIT. Working Paper Series. Disponible en: <https://ipc.mit.edu/sites/default/files/documents/08-001.pdf>

Sztulwark, S. y Braude, H. 2010. La adopción de semillas transgénicas en Argentina. Un análisis desde la perspectiva de la renta de innovación. *Desarrollo Económico Revista de Ciencias Sociales*, Vol.

50, N° 198. Disponible en: <https://equilibrium0.files.wordpress.com/2011/09/sztulwark-braude-desarrollo-econonico-198.pdf>

Sztulwark, S. y Juncal, S. 2014. Innovación y Producción en la Industria Manufacturera: Estudio Comparativo de Cadenas Globales. *Journal of Technology Management & Innovation*, vol. 9, núm. 4.

The Global Value Chains Initiative. Disponible en: [www.globalvaluechains.org](http://www.globalvaluechains.org).

Trigo, E., y Cap, E. 2006. Diez años de cultivos genéticamente modificados en la agricultura argentina. Buenos Aires, Consejo Argentino para la Información y el Desarrollo de la Biotecnología, ArgenBio.

UNIDO. 2002. *Industrial Development Report 2002/2003: Competing through innovation and learning*.