

Revista Problemas del Desarrollo, 166 (42), julio-septiembre 2011

DINÁMICAS HETEROGÉNEAS EN LA INDUSTRIA DE MAQUINARIA AGRÍCOLA ARGENTINA

Pablo José Lavarello* y Evelin Goldstein**

Fecha de recepción: 16 de diciembre de 2010. Fecha de aceptación: 14 de abril de 2011.

RESUMEN

El objeto de este artículo es el análisis de la dinámica tecnológica y productiva de las industrias de maquinaria agrícola en Argentina. Se plantea como hipótesis que a pesar de que ciertos subsectores de la industria han logrado insertarse como exportadores en segmentos específicos del mercado internacional, la industria presenta un déficit comercial persistente. Los procesos de racionalización de las empresas multinacionales del sector y las respuestas de las empresas locales frente a la difusión de nuevos paquetes agronómicos explican estas dinámicas diferenciadas. En este contexto, surge como interrogante si el actual esquema de políticas industriales horizontales permiten superar la mencionada heterogeneidad.

Palabras clave: bienes de capital, maquinaria agrícola, trayectoria tecnológica.

HETEROGENEOUS DYNAMICS IN ARGENTINA'S AGRICULTURAL MACHINERY INDUSTRY

Abstract

The object of this article is to analyze the technological and productive dynamic of Argentina's agricultural machinery industries. It hypothesizes that although certain subsectors of the industry have managed to establish themselves as exporters in specific segments of the international market, the industry suffers a persistent trade deficit. The rationalization processes of the multinationals in this sector and the responses of local companies to the diffusion of new agronomic packages explain these differentiated dynamics. In this context, the question arises whether the present scheme of horizontal industrial policies makes it possible to overcome the mentioned heterogeneity.

Key words: capital goods, agricultural machinery, technological trajectory.

* Investigador CEUR-CONICET y Profesor Universidad de Buenos Aires, correo electrónico: plavarello@conicet.gov.ar

** Asesora de la presidencia del Banco de la Nación Argentina. Correo electrónico: evelingoldstein@yahoo.com.ar

DYNAMIQUES HÉTÉROGÈNES DANS L'INDUSTRIE ARGENTINE DE MACHINES AGRICOLES

Résumé

L'objet de cet article est de procéder à l'analyse de la dynamique technologique et productive des industries de machinerie agricole en Argentine. Il est posé l'hypothèse que, même si certains sous-secteurs de l'industrie ont réussi à s'insérer comme exportateurs dans des segments spécifiques du marché internationale, l'industrie présente un déficit commercial persistant. Les processus de rationalisation des entreprises multinationales du secteur et les réponses des entreprises locales face à la diffusion de nouveaux plans agronomiques expliquent ces dynamiques différenciées. Dans ce contexte, la question se pose de savoir si le schéma actuel de politiques industrielles horizontales leur permet de dépasser l'hétérogénéité mentionnée.

Mots clés : biens de capital, machinerie agricole, trajectoire technologique.

DINÂMICAS HETEROGÊNEAS NA INDÚSTRIA DE MAQUINARIA AGRÍCOLA ARGENTINA

Resumo

O objeto deste artigo é a análise da dinâmica tecnológica e produtiva das indústrias de maquinaria agrícola na Argentina. Expõe-se como hipótese que apesar de que certos subsectores da indústria conseguiram se inserir como exportadores em segmentos específicos do mercado internacional, a indústria apresenta um déficit comercial persistente. Os processos de racionalização das empresas multinacionais do setor e as respostas das empresas locais diante da difusão de novos pacotes agrônômicos explicam estas dinâmicas diferenciadas. Neste contexto, surge como interrogante se o atual esquema de políticas industriais horizontais permite superar a mencionada heterogeneidade.

Palavras-chave: bens de capital, maquinaria agrícola, trajetória tecnológica.

阿根廷农业机械工业中的不均衡

小结

这篇文章旨在分析阿根廷农业机械工业中的技术和生产动态。假设一些工业附属部门作为特殊环节的出口商成功的插入到国际市场，那么工业就会呈现出一种持续的贸易逆差。面对这一系列农业上新措施的扩散，这些部门的跨国公司的合理化进程以及当地公司的反应解释了这些有异议的动态变化。在这种情况下，就会出现疑问，现实的横向工业政策是否能克服上述提到的不均衡性。

关键词：物资福利，农业机械，技术规划

INTRODUCCIÓN

El objeto de este artículo es el análisis de la dinámica tecnológica y productiva de las industrias de maquinaria agrícola en Argentina en el marco de la actual difusión de los nuevos paquetes agronómicos.

La industria de maquinaria agrícola (MA) constituye uno de los vectores en la difusión de las nuevas técnicas agronómicas y de las tecnologías genéricas complementarias. Este rol se encuentra determinado por sus capacidades para incorporar distintas funciones para la aplicación de las nuevas técnicas de laboreo, agroquímicos y fertilizantes en el suelo, en una estrategia de adaptación de diseños específicos a los nuevos requerimientos de los paquetes tecnológicos agrícolas.

Diversos estudios de caso realizados en Argentina demuestran que la interacción entre los cambios en el sistema agronómico impulsados por nuevos paquetes biotecnológicos y la acumulación de competencias metal-mecánicas durante la industrialización sustitutiva de importaciones han permitido al sector ser uno de los pocos eslabonamientos resultantes del actual perfil de especialización agrícola en la industria manufacturera (Chudnovsky y Castaño, 2003: 2-12; García, 2005: 2-20; García, 2007: 1-16; Baruj, Vismara y Porta, 2005: 4-20; Hybel, 2005: 1-15; Lavarello, *et al*, 2008: 1-20). Sin embargo, al interior de la industria de maquinaria agrícola se evidencian dinámicas muy heterogéneas desde el punto de vista de su inserción internacional, de la presencia de empresas multinacionales y de la acumulación de capacidades tecno-productivas (Lavarello, Silva y Langard, 2009: 12-16).

A partir de estos antecedentes, se plantea como hipótesis que a pesar de que ciertos subsectores de la industria han logrado insertarse como exportadores en segmentos específicos del mercado internacional, la industria presenta un déficit comercial persistente. Los procesos de racionalización de las empresas multinacionales del sector y las respuestas de las empresas locales frente a la difusión de nuevos paquetes agronómicos explican estas dinámicas diferenciadas. En este contexto, surge como interrogante si el actual esquema de políticas industriales horizontales aplicadas en Argentina permite superar la mencionada heterogeneidad.

A fin de responder a estos interrogantes, en este documento se presentan los principales elementos de diagnóstico y un conjunto de lineamientos generales para la formulación de política. En la sección 2 se discute brevemente el marco conceptual justificando la importancia del estudio de las industrias de bienes de capital como determinantes de la competitividad de largo plazo; en la sección 3 se analiza la configuración de la industria a nivel internacional y la competitividad de la industria de maquinaria agrícola en Argentina. Teniendo en cuenta las condiciones internacionales y las oportunidades abiertas por la difusión de

nuevos paquetes tecnológicos en la Argentina, en la sección 4 se discuten los determinantes de las distintas modalidades de inserción internacional en una industria caracterizada por fuertes heterogeneidades en términos de estructuras, estrategias y competencias tecno-productivas locales –públicas y privadas. En la sección 5 se presenta el marco institucional y de política vigente, discutiendo en qué medida un esquema de política de tipo horizontal posibilita reducir estas heterogeneidades o bien las reproduce. En las conclusiones se discuten algunos lineamientos generales para la formulación de políticas para este sector.

MARCO CONCEPTUAL: LA CENTRALIDAD DE LA INDUSTRIA DE BIENES DE CAPITAL EN LOS SISTEMAS NACIONALES DE INNOVACIÓN Y PRODUCCIÓN

En los últimos 15 años, un conjunto de desarrollos adaptativos de máquinas agrícolas ha jugado un rol clave en la adopción de los nuevos paquetes tecnológicos en la agricultura. Esta dinámica se inscribe en el rol general que jugaron históricamente los bienes de capital en los sistemas productivos, al posibilitar la difusión del progreso técnico en una amplia gama de sectores, determinando la competitividad de largo plazo de las economías (Mistral, 1978: 3-23).

Progreso técnico y especialización internacional

A fin de identificar el rol que juegan los bienes de capital en la competitividad es necesario señalar la importancia de las ventajas absolutas en la definición del perfil de especialización de una economía. En línea con los aportes iniciales de Friederich List, la literatura neoschumpeteriana ha puesto en duda que la especialización de un país se explique en forma exclusiva por las ventajas comparativas (Dosi y Soete, 1988: 401-429; Perez Caldentey y otros, 2007: 129-141). Las ventajas comparativas explican *ex post* por qué un sector es relativamente más eficiente que otro al interior de una economía. Sin embargo, *ex ante* el desarrollo de ventajas absolutas asociadas a la innovación determinan por qué una empresa (industria) es más competitiva que otra en el mercado internacional.

A fin de explicar las ventajas absolutas de un determinado sector, esta literatura enfatiza el rol jugado por la innovación tecnológica y la elasticidad ingreso de la demanda internacional. A partir de la experiencia de Japón estos autores sostienen que la especialización según las ventajas comparativas no necesariamente es eficiente en términos dinámicos, justificando la selección de la

especialización a partir de la política industrial (Dosi, Tyson y Zysman, 1989: 3-57). Existen ciertos sectores que cuentan con “eficiencia schumpeteriana” asociada a las oportunidades tecnológicas y rendimientos crecientes dinámicos de los procesos de aprendizaje.

En un país como Argentina en el que las políticas de liberalización comercial aplicadas desde los años 90 resultaron en una consolidación de las ventajas comparativas en la agricultura y agroindustria, las ventajas absolutas asociadas a la difusión de los nuevos paquetes agronómicos y la mayor demanda de materias primas explican por qué ciertas producciones agroindustriales han dado lugar a la emergencia de nuevos sectores competitivos (Lavarello *et al*, 2008:1-20). Cabe interrogarse si esta dinámica es homogénea al interior de la industria de maquinaria agrícola.

A partir de una base de datos para el conjunto de la industria manufacturera de los países desarrollados, K. Pavitt señaló en su clásico trabajo que existen distintos patrones sectoriales de cambio tecnológico. Mientras ciertas actividades –como la agricultura– se caracterizan por la dependencia de fuentes externas de tecnología, otras juegan un rol clave en la generación y difusión del cambio tecnológico (Pavitt, 1984: 343-374). Por un lado, industrias escala intensivas que realizan esfuerzos de ingeniería, y por el otro, industrias basadas en la ciencia y de proveedores especializados que juegan un rol clave en la difusión de progreso técnico. Entre los proveedores especializados, el autor señala las industrias de bienes de capital a partir de la interacción con los usuarios realizan innovaciones de producto en una extensa gama de aplicaciones.

La persistencia de la industria de bienes de capital como vector de difusión del progreso técnico

A partir de análisis históricos, Nathan Rosenberg estudió en profundidad el rol clave de la industria de bienes de capital en la difusión del progreso técnico en Estados Unidos en la segunda mitad del siglo XIX (Rosenberg, 1963: 414-443). El uso de maquinaria en el cortado y plegado de metales resultó en un conjunto de técnicas comunes que eran utilizadas en la fabricación de una variedad de productos aparentemente no relacionados. Este proceso posibilitó la división social del trabajo, y la emergencia de varias industrias especializadas en el diseño y producción de máquinas para una variedad de usos específicos, entre ellas la agricultura. En la primera mitad del siglo XX, la ingeniería química encontró aplicaciones rentables de la mecánica en las nuevas industrias de procesos en gran escala como medio de control de una calidad consistente en varias etapas del proceso

productivo, que se extendieron a las industrias alimentarias durante la posguerra (Rosenberg, 1974: 90-108). De esta forma, la industria de bienes de capital constituyó el vector de difusión intersectorial de los avances de la química.

La objeción que puede hacerse respecto al rol clave que asumen las industrias de bienes de producción es que esto pudo haber sido válido hasta la posguerra, pero no en el presente frente a la emergencia de nuevos paradigmas tecnológicos. Las tecnologías de la información y la comunicación (TICs) y las biotecnologías posibilitarían reemplazar a los bienes de capital por el software y las moléculas intensivas en información. Esta apreciación ha sido relativizada por Patel y Pavitt (1994: 543-545), quienes a partir de un estudio de la importancia de patentes internacionales, muestran cómo el sector de bienes de capital constituye aún el sector con mayores efectos transversales, no sólo en su uso sino también en su desarrollo y producción. Evidencia que le permitió demostrar que las nuevas tecnologías se apoyan en las industrias de bienes de capital para su expansión. Esto se debe a que el progreso técnico es antes que nada una actividad de aprendizaje en la solución de problemas y de acumulación de experiencia práctica en la planta y en la interacción con los usuarios.¹ Tal como lo sistematiza la literatura de sistemas nacionales de innovación, este tipo de aprendizajes entre proveedores de equipos y usuarios es uno de los determinantes de la competitividad de los países (Lundvall, 1988: 349-369).

Como se ilustrará en la sección 4, la competitividad de ciertos segmentos de la industria de maquinaria agrícola se encuentra explicada por un lado, por la importancia de los aprendizajes interactivos entre los fabricantes de equipos, los proveedores de agropartes, dispositivos de agricultura de precisión y por el otro, por la sofisticación de la demanda local de maquinaria.

Capacidades tecnológicas y aprendizajes interactivos

Desde una perspectiva metodológica fundada en la teoría de la información, ciertos autores explican cómo la existencia de aprendizajes interactivos se encuentra asociada a las capacidades de absorción tecnológica y a las vinculaciones

¹ El éxito de una nueva molécula biotecnológica depende de su formulación, tal que no disminuya la actividad biológica, para lo cual la importancia de los aprendizajes entre proveedores de equipos de fermentación y de las industrias farmacéuticas resultan cruciales. La identificación y solución de estos problemas requiere la estrecha interacción y retroalimentación entre los proveedores de maquinaria y equipo y las industrias usuarias.

entre distintos tipos de agentes (Cohen y Levinthal, 1989: 569-596; Antonnelli, 1999: 243-260). La importancia de los procesos de aprendizaje por interacción serán mayores en función de: *i*) la magnitud de las oportunidades tecnológicas y de mercado; *ii*) la densidad entre las distintas firmas y entre éstas y los distintos componentes de la infraestructura pública de CYT que afectan al grado de conectividad del subsistema; *iii*) las capacidades de absorción y de asimilación de las firmas que reciben la información tecnológica, tanto como resultado de procesos de socialización de conocimientos tácitos como de la recombinación de conocimientos codificados, afectando a la capacidad de recepción.

Como corolario de este análisis, esta dinámica da lugar a la conformación de diversos subsistemas localizados, en los cuales se evidencian mayores efectos de interacción que en otros. Aún ante los mismos cambios en las oportunidades tecnológicas generales, los efectos serán diferentes como consecuencia de las distintas configuraciones estratégicas, de su inserción en redes globales, de las capacidades acumuladas por las empresas y del grado de modularización de los procesos productivos. Identificar aquellas industrias que cuentan con mayor potencialidad de generar procesos de aprendizaje sistémico y potenciar su desarrollo a partir de instrumentos selectivos constituye un aspecto central para las políticas industriales.

Respuestas de política frente a las dinámicas heterogéneas: más allá de las políticas horizontales

Esto nos remite a un aspecto central de este artículo: el debate sobre la horizontalidad *vis à vis* la selectividad de las políticas. Las políticas horizontales se basan en acciones genéricas e indirectas, en las cuales la iniciativa privada y las ventajas comparativas definen la naturaleza de la especialización² (Cohen y Lorenzi, 2000: 14-15). Existe la presunción que en el marco de una especialización según las ventajas comparativas, las políticas de tipo horizontal son suficientes para el desarrollo de una industria de bienes de capital para la agricultura. La mayor demanda internacional de productos agrícolas “traccionaría” en forma automática el desarrollo de los proveedores. La experiencia reciente de la industria de

² Las mismas se limitan a generar condiciones de contexto favorables para las empresas, ya sea en términos de infraestructura de ciencia y tecnología o física, sobre la demanda (protección del mercado interno, promoción de exportaciones, crédito a la compra de bienes) o de las condiciones de producción (financiamiento, control de la competencia, leyes sociales).

maquinarias agrícolas en Argentina relativiza este tipo de conclusiones, como veremos en las secciones siguientes.

En este artículo se sostiene que la necesidad de políticas e instituciones específicas para el desarrollo de estas industrias es mayor que en otras actividades, dada la heterogeneidad que presentan a su interior, coexistiendo subsectores de producción seriada y estandarizada con subsectores de producción en series cortas y adaptadas a las especificidades locales. Cada subsector presenta distintos problemas tecno-económicos en función de las capacidades tecnológicas previas y las estrategias empresariales predominantes. En consecuencia, las políticas horizontales no serían adecuadas para generar un desarrollo de este tipo de sectores.

No obstante, un enfoque selectivo no se traduce necesariamente en el apoyo a los campeones nacionales (o en su versión periférica, a las “buenas” empresas multinacionales) sino en la capacidad de configurar instituciones específicas, con capacidad de co-evolucionar con las dinámicas tecnológicas de cada sector, reconociendo la importancia de los procesos de “abajo hacia arriba” de diseño de políticas (Cohen y De Lorenzi, 2000: 10-12; Nelson, 1999: 1-18; Kulfas, 2009: 105-107; Pietrobelli, 2004: 48-61).

CONFIGURACIÓN DE LA INDUSTRIA MUNDIAL DE MAQUINARIA AGRÍCOLA E INSERCIÓN DE LA INDUSTRIA LOCAL

El mercado mundial de MA se estima en aproximadamente 77.000 millones de dólares para el año 2007. El 60% de la producción mundial se destina a los países desarrollados. Pese al peso del mercado de estos países en el mercado mundial, este mercado presenta una fuerte saturación. En contraste, las regiones de Asia/Pacífico, América Latina, Europa oriental, África y Medio Oriente muestran un alto potencial para el crecimiento de la productividad asociada a la difusión de equipos más modernos.

La industria de maquinaria agrícola a nivel mundial

Si bien más de 50 países cuentan con capacidades para la producción de equipos agrícolas, la industria global es altamente concentrada. Las altas barreras a la entrada asociadas a la I&D, las preferencias por las marcas existentes, las ventajas de organizar redes de producción, distribución y de financiamiento, explica que las primeras quince EMN concentren más de 60% del mercado global (Cuadro

1). En los últimos años se evidencia un importante aumento del grado de concentración de la industria. Sin embargo, la industria se encuentra segmentada, coexistiendo diversos grupos estratégicos: EMN con varias líneas de productos, empresas globales especializadas, competidores regionales y empresas locales de países en desarrollo con estrategias de bajo costo.

Cuadro 1. Estructura de la industria mundial de maquinaria agrícola. Primeras empresas en facturación. Millones de dólares y porcentaje respecto al mercado total

| <i>Empresa (división)</i> | <i>País de origen</i> | <i>Facturación mundial de Maquinarias Agrícolas</i> | | <i>Participación en el mercado</i> | |
|--|-----------------------|---|-------------|------------------------------------|-------------|
| | | <i>2005</i> | <i>2007</i> | <i>2005</i> | <i>2007</i> |
| Deere & Company | Estados Unidos | 10,100 | 14.4% | 12,121 | 15.7% |
| Fiat (CNH Global) | Holanda | 7,600 | 10.8% | 9,948 | 12.9% |
| AGCO | Estados Unidos | 5,200 | 7.4% | 6,828 | 8.9% |
| Kubota | Japón | 3,200 | 4.6% | 5,458 | 7.1% |
| CLAAS | Alemania | 2,500 | 3.6% | 3,380 | 4.4% |
| Yanmar Agricultural Eqp. | Japón | 2,900 | 4.1% | 2,821 | 3.7% |
| Same Deutz-Fahr | Italia | 1,150 | 1.6% | 1,262 | 1.6% |
| Iseki & Company | Japón | 1,400 | 2.0% | 1,138 | 1.5% |
| Mahindra & Mahindra | India | 700 | 1.0% | 1031.7 | 1.5% |
| Caterpillar | Estados Unidos | 850 | 1.2% | 899 | 1.2% |
| Bucher Industries (Kuhn) | Suiza | 625 | 0.9% | 774 | 1.0% |
| Kverneland | Noruega | 600 | 0.9% | 733 | 1.0% |
| Subtotal | | 36,825 | 52.5% | 46,393 | 60.3% |
| Total Estimado industria (1) | | 70,200 | | 77,101 | |
| Participación 3 ^o primeras (c3) | | | 33% | | 37% |
| Participación 6 ^o primeras (c6) | | | 45% | | 53% |

Fuente: Elaboración propia a partir de informes anuales de empresas y Freedonia Group.

El mercado mundial de maquinaria agrícola se caracteriza por la presencia de varios subsectores de productos, entre los cuales destacan los de tractores y cosechadoras ocupando cerca del 30% de la facturación total. Sin embargo, subsectores como el de sembradoras y pulverizadoras muestran potencialidades de mayor crecimiento en caso de continuar la tendencia de expansión de cultivos agrícolas. La especificidad de la demanda de estos equipos abre importantes oportunidades para empresas medianas de países en desarrollo, que pueden servir de plataforma para una entrada en los mercados de los equipos de mayor complejidad.

Inserción de la industria de maquinaria agrícola argentina en el mercado mundial

La Argentina presenta una inserción estructuralmente deficitaria en esta industria altamente globalizada, aspecto que se profundiza desde fines de los años 90. Esto se explica a nivel sectorial por las estrategias de las filiales de empresas multinacionales en los segmentos de productos de alto porte y complejidad como lo son los tractores y cosechadoras. En el año 2006, el 60% del déficit comercial sectorial se explica por las operaciones de las tres primeras firmas mundiales.³ Esta profundización del perfil extravertido del sistema productivo local se explica por la relocalización hacia Brasil de las filiales de EMN de equipos autopulsados, en el marco de las fuertes asimetrías en las políticas industriales.

A fin de ilustrar las modalidades de inserción internacional diferentes en los distintos subsectores, en el Cuadro 2 se presentan los déficits comerciales desagregados según tipos de productos: mientras el subsector de cosechadoras y tractores muestra una inserción deficitaria de exportación de motores e importación de equipos finales, los subsectores de sembradoras, pulverizadoras y agropartes han logrado consolidar en los últimos años un proceso de aprendizaje tecnológico localizado que le permitió aumentar la competitividad.

Desde el año 2006 se registró un incremento en las exportaciones de tractores y cosechadoras por los acuerdos realizados entre Argentina y Venezuela, que no llegó a compensar el crecimiento acelerado de la demanda de importaciones impulsada por la expansión de la producción agrícola. Esta dinámica cambia transitoriamente en el año 2009, cuando el déficit comercial de tractores y

³ Es de destacar que Argentina es el segundo importador mundial de cosechadoras, mostrando la alta sofisticación y permeabilidad del sector agropecuario del país a la adopción de tecnología importada.

Cuadro 2. Evolución del saldo comercial de maquinaria agrícola por subsector en miles de dólares

| Descripción | 1997-99 | 2000-02 | 2003-05 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|--------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Tractores | -77,426 | -24,204 | -136,104 | -143,056 | -201,723 | -265,519 | -63,041 |
| Cosechadoras | -77,235 | -24,758 | -159,790 | -123,923 | -213,169 | -260,848 | -27,853 |
| Sembradoras | -7,149 | -786 | 2,557 | 10,936 | 19,225 | 32,466 | 15,605 |
| Pulverizadoras | -8,327 | -1,976 | -7,567 | -5,041 | -480 | 12,197 | 4,673 |
| Implementos | -140,867 | -43,001 | -60,179 | -80,405 | -115,627 | -132,437 | -83,888 |
| Otros IAA | -29,659 | -9,777 | -16,533 | -20,234 | -15,211 | -14,329 | -17,568 |
| Otras cosechadoras | -25,732 | -5,132 | -22,938 | -27,013 | -31,399 | -26,313 | -22,610 |
| Remolques | -50,878 | -22,747 | -13,885 | -49,488 | -41,901 | -52,745 | -49,537 |
| Silos | -11,167 | -3,024 | -4,674 | -4,919 | -1,872 | -1,554 | -2,788 |
| TOTAL | -428,440 | -135,405 | -419,114 | -443,144 | -602,156 | -709,082 | -247,007 |

Nota: Otros IAA incluye maquinarias para la industria agroalimentaria.

Fuente: elaboración propia con base en datos de Aduana Argentina.

cosechadoras mostró una reducción importante —de u\$s 500 millones a menos de u\$s 100 millones—, explicada por la aplicación de las licencias no automáticas a las importaciones de equipos autopropulsados. Los subsectores de sembradoras y pulverizadoras muestran actualmente saldos comerciales superavitarios. Como veremos en las secciones siguientes esto se explica por un lado, por la capacidad de respuesta de estas producciones a los cambios en los sistemas agronómicos locales,⁴ y por el otro, por un conjunto de acciones públicas y privadas orientadas a difundir los paquetes tecnológicos locales a otros países en desarrollo.

Estas dinámicas heterogéneas dan lugar a perfiles de especialización comerciales diferentes según subsector. La estimación de las ventajas comparativas reveladas a partir del indicador desarrollado por el *Centre d'études prospectives et d'informations internationales* (CEPII), permite apreciar la especialización de los distintos subsectores. A diferencia del tradicional índice de Balassa que mide la relación entre la participación mundial de la industria particular en las exportaciones mundiales y la participación de las exportaciones del país, el índice del

⁴ La difusión de la siembra directa y, por tanto, la necesidad de incrementar el uso de agroquímicos con alta precisión, implicaron un aumento de la demanda interna de pulverizadoras. Al igual que en el caso de las sembradoras, la capacidad de adaptación a los cambios en la demanda por parte de los productores de pulverizadoras tuvieron como consecuencia la configuración de un mercado local en el que las importaciones tienen poca relevancia.

CEPII permite descontar el efecto del ciclo macroeconómico en los déficits comerciales.⁵ Estos indicadores muestran por un lado, una baja especialización en los subsectores de tractores y cosechadoras, pese a la leve mejora de los últimos años (Gráfico 1). Por el otro, las subramas de sembradoras y pulverizadoras explican el perfil de especialización internacional de la industria local. Éste es un proceso que se consolida a partir del año 2002 en el caso de las sembradoras, y en el año 2007 en el caso de las pulverizadoras.

Como veremos en las secciones siguientes, cabe indagar cuáles fueron los determinantes de las capacidades heterogéneas de la industria y la infraestructura de Ciencia y Tecnología, que explica por qué ciertos subsectores de la misma industria lograron insertarse en forma competitiva mientras que otros profundizaron el déficit comercial.

CONFIGURACIÓN DE LA INDUSTRIA DE MAQUINARIA AGRÍCOLA EN ARGENTINA

La dinámica heterogénea de los distintos subsectores se encuentra asociada por un lado, a las diferentes estrategias de las empresas frente al contexto competitivo, y por el otro, a las especificidades de sus articulaciones con proveedores, clientes e institutos tecnológicos. El diferente grado de coherencia entre las estrategias empresariales y los sistemas de innovación en los cuales se encuentran insertas las empresas condicionarán, como veremos, el desempeño competitivo diferenciado al interior de la industria.

Estructura de la industria y estrategias empresarias

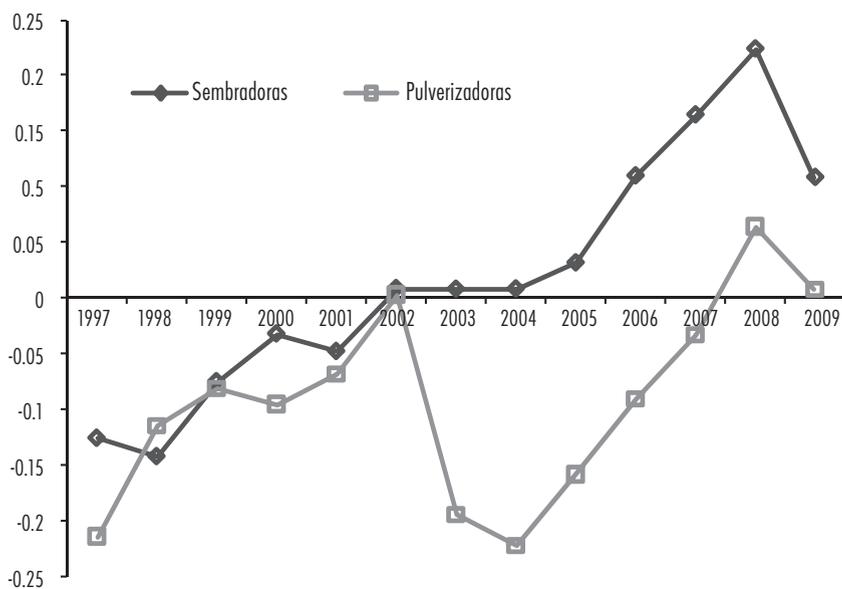
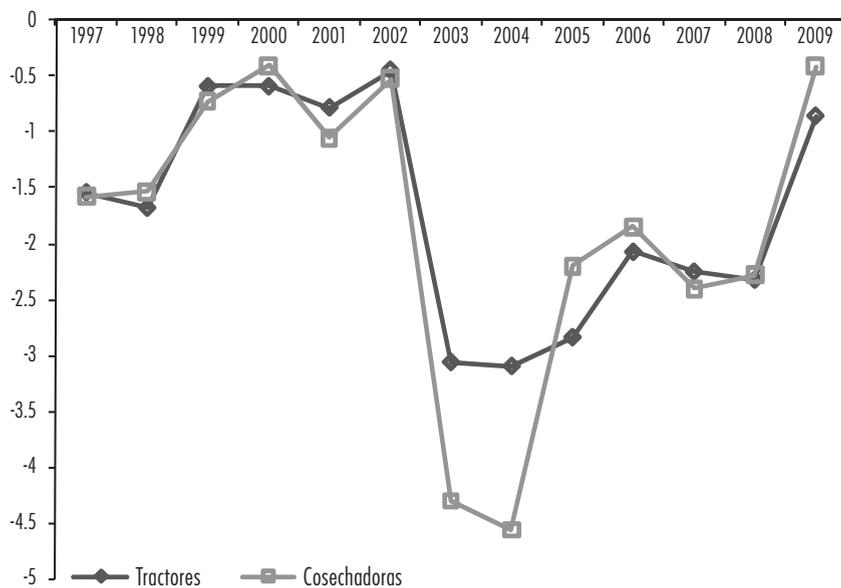
La industria de MA muestra diferentes grados de concentración y transnacionalización, que se refleja en diferentes tipos de estructuras organizacionales (Ver Cuadro 3).

⁵ El índice de ventajas comparativas reveladas del CEPII es un indicador que permite descontar el efecto de déficits o superávits coyunturales asociados a desequilibrios globales de la economía. Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$VCRXM = \frac{[(X_j - M_j) - (X_j + M_j) \cdot (X - M) / (X + M)]}{(X + M)}$$

Donde $(X_j - M_j)$ es el balance comercial revelado en la subrama j , y que se normaliza por $(X_j + M_j) \cdot (X - M) / (X + M)$ que es un valor teórico que representa el componente sectorial del superávit de j en el superávit o déficit total.

Gráfica 1. Industria maquinaria agrícola argentina. Indicadores de ventajas comparativas reveladas
Años 1997-2009



Fuente: elaboración propia en base a datos de Aduana Argentina.

Cuadro 3. Industria de maquinaria agrícola argentina: distintas estructuras y estrategias sectoriales

| | <i>Tractores</i> | <i>Cosechadoras</i> | <i>Sembradoras</i> | <i>Pulverizadoras</i> | <i>Implementos</i> | <i>Agropartes</i> |
|---|------------------|---------------------|--------------------|-----------------------|--------------------|-------------------|
| <i>Configuración empresarial (%)</i> | | | | | | |
| Concentración 2 primeras empresas | 66.4 | 53.5 | 39.6 | 86.2 | atomizado | atomizado |
| % EMN en las ventas | 80.3 | 74.3 | - | - | - | solo Motores |
| <i>Estructura organizacional</i> | | | | | | |
| Grado de Complejidad Producto | Media | alta | Media | alta | Baja | Baja |
| Grado de Modularización/ externalización | Alta | Alta | Baja | Media | Baja | Baja |
| % empresas con bajo grado de integración | 60.0 | 0.0 | 46.7 | 10.9 | 45.6 | |
| <i>Estrategia tecnológica (Esfuerzo/ventas)</i> | | | | | | |
| I&D/ventas (%) | 0.1% | 0.3% | 0.6% | 0.2% | 0.4% | 0.2% |
| Total Gastos Innov/ventas (%) | 0.1% | 0.3% | 0.6% | 0.2% | 0.4% | 0.2% |
| <i>Capacidades y Vinculaciones (% empresas)</i> | | | | | | |
| % con Innovación organizacional | 60.0 | 16.7 | 0.0 | 8.7 | 17.5 | |
| % vinculaciones externas dinámicas | 0.0 | 50.0 | 13.3 | 47.8 | 55.3 | |

Fuente: Elaboración propia a partir de base de datos del proyecto PEC A-26, UNGS-FLACSO-IDRC y de entrevistas a empresas.

En las industrias de tractores y cosechadoras, buena parte de las empresas son filiales de EMN localizadas en el país desde los años 60. Se trata de productos de mayor complejidad relativa en los cuales la estandarización de partes y componentes posibilitan procesos de modularización que se profundizaron en los últimos 30 años. Durante los años 90, la apreciación cambiaria y la apertura comercial reforzaron la decisión de las casas matrices a deslocalizar las plantas de ensamblado a Brasil y centralizar las actividades tecnológicas en sus casas matrices. De las cuatro empresas líderes mundiales instaladas en Argentina, sólo dos cuentan con filiales de producción (John Deere y Agco-Allis). En el caso de John Deere, donde se habían desarrollado importantes capacidades locales, la empresa mantuvo en el país la fabricación de piezas y partes en un proceso de racionalización global de las estructuras organizacionales. En el caso de Agco-Allis, se fabrican motores para el mercado regional, ensamblando una de las líneas de

tractores para el mercado interno. Las estrategias de racionalización implicaron cambios en el *lay out*, la adopción de una organización de la producción similar a la japonesa y la centralización de las actividades de diseño en las casas matrices. El carácter seriado de la producción posibilita este tipo de procesos en el marco de una modularización, limitando los esfuerzos tecnológicos locales. Frente a las ventajas de estas formas de organización de las empresas multinacionales, las empresas nacionales ocupan una porción menor de mercado a través de una extensa red de comercialización y mantenimiento.

En contraste, las industrias productoras de sembradoras, pulverizadoras y de otros implementos, se caracterizan por la inexistencia de capital extranjero, predominando empresas de capital nacional. En el caso de las pulverizadoras, dos empresas locales dominan el mercado –Metalfor y el Grupo Pla– alcanzando el 80% de las ventas. A pesar de ser empresas de tamaño mediano-grande, las posibilidades de entrada de nuevas empresas son limitadas, y su desarrollo exige una diversificación y/o trasnacionalización de las empresas líderes. Por su parte, la fabricación de sembradoras se caracteriza por una estructura de mercado más atomizada. Existen en Argentina unas 50 empresas, casi en su totalidad PYMES. El cambio en el sistema técnico y la expansión en la demanda de equipos de siembra directa se tradujeron en la entrada de numerosas empresas que previamente producían equipos más simples (implementos). Frente a las limitaciones en las capacidades productivas de las empresas más pequeñas, la fuerte expansión de la demanda de los últimos años impulsó la conformación de un oligopolio moderadamente concentrado, en el cual las cuatro primeras empresas facturan casi el 57% de las ventas de sembradoras y las ocho primeras el 84%. La principal empresa fabricante es Agrometal –empresa nacional mediana-grande creada en la década del 50–, que desde 1992 se especializó en la producción de sembradoras, avanzando recientemente en una incipiente trasnacionalización.

El carácter específico de la demanda y la producción en series cortas no es consistente con la estrategia de las empresas multinacionales. Las posibilidades de modularización a partir de estándares de partes y componentes son bajas. Frente a los cambios en el sistema agronómico con la difusión de la siembra directa, las PYMES locales profundizaron el sendero de acumulación de capacidades de la industrialización sustitutiva basado en los esfuerzos de ingeniería y diseño de productos. Estas características de la estructura organizacional se traducen en diferentes grados de integración de los distintos subsectores, mientras las industrias de grandes equipos auto-propulsados muestran un menor grado de integración vertical, organizadas a partir de una división vertical del trabajo con los proveedores locales e internacionales de subconjuntos para el ensamble de conjuntos y productos finales. En contraste, los fabricantes de sembradoras y

de agropartes muestran una mayor integración. Las empresas de pulverizadoras presentan una situación intermedia en materia de integración vertical.

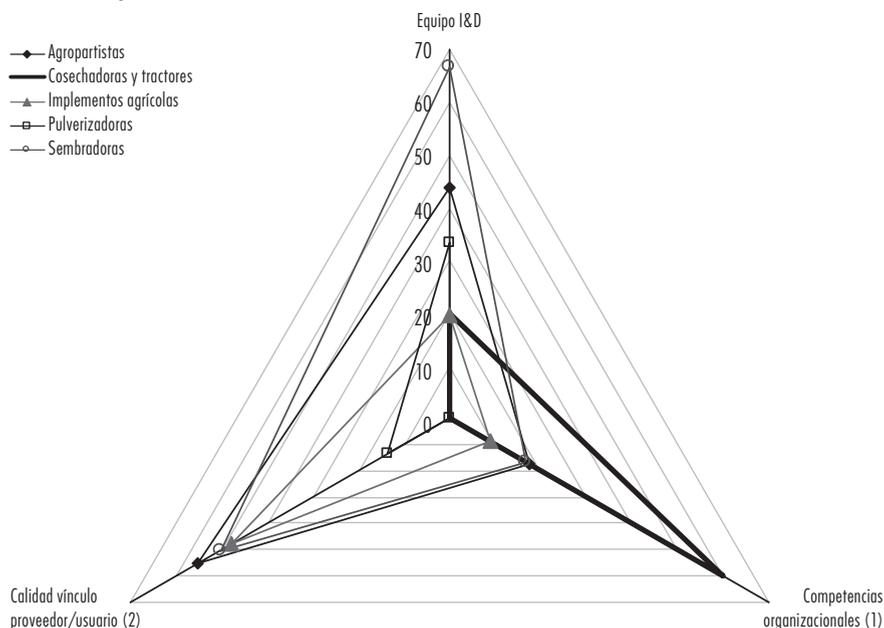
Capacidades tecnológicas y organizacionales

Esta diferenciación entre subsectores fabricantes de productos seriados insertos en las estrategias globales/regionales y de subsectores fabricantes de productos específicos dominados por empresas locales da lugar a diferentes patrones de cambio tecnológico. En un trabajo previo se identificaron cinco patrones tecnológicos diferenciados según el tipo de producto.⁶ Los cinco subsectores se diferencian a partir de: *i*) la existencia en la empresa de departamento de I&D o ingeniería; *ii*) el grado de adopción de modernas formas de organización de la producción (incorporación de trabajo en células, rotación del personal y *lay out* de las plantas); *iii*) la calidad de los procesos de aprendizaje entre proveedores y usuarios, estimada a partir de la variedad de objetivos compartidos entre las empresas.

A partir de estos parámetros, fue posible establecer diferencias estadísticamente significativas en los tres indicadores (Lavarello, Silva Failde y Langard, 2009: 1-20). En las producciones de cosechadoras y tractores predominan las empresas filiales fabricantes de conjuntos complejos (motores) con altos niveles de competencias organizacionales que reflejan un alto grado de modernización de las plantas (Gráfico 2). Existe una baja proporción de empresas con departamento de I&D o de ingeniería, mostrando que los esfuerzos locales son bajos y una relativamente baja calidad de la interacción con proveedores y clientes nacionales, que se limita a objetivos de reducción de costos y a plazos de entrega. Como contrapartida de esta baja articulación en redes nacionales, existe una alta calidad de las vinculaciones con la red de proveedores internacionales, acotando los efectos de aprendizajes sistémicos en la trama local. Los fabricantes locales de tractores y cosechadoras, serán los pocos casos en los que la I&D ocupa un lugar clave en la estrategia, con base en una práctica permanente de innovaciones de producto –rotores de flujo axial para cosechadoras– o de adaptaciones

⁶ Ver Lavarello, Silva Failde y Langard (2009: 1-20). A partir de 64 empresas de maquinaria agrícola en Argentina, la muestra incluye 42 empresas terminales de los distintos segmentos de la industria y un conjunto acotado de 22 agropartistas específicos de la industria de maquinaria agrícola. Esta muestra fue expandida a 188 empresas, las cuales son representativas según tamaño, localización y subsector.

Gráfico 2. Maquinaria agrícola argentina: capacidades en I&D, innovaciones organizacionales y articulaciones proveedor-usuario
Distintas configuraciones



Notas: 1) empresas que cuentan un alto indicador de competencias organizacionales de flexibilidad, rotación planificada, autonomía, cultura de calidad, estructura de capacitación, métodos sistemáticos de control de procesos, mejora continua; 2) empresas con una alta calidad de las vinculaciones, calculada a partir de la densidad de objetivos compartidos (comerciales, tecnológicos, diseño, organizacionales, etcétera).

Fuente: Base de datos Proyecto FLACSO IDRC PEC-A26.

incrementales de productos. Esto les permite lanzar productos con tecnología similar a la de las empresas multinacionales y aprovechar las ventajas de proximidad al cliente.

Las industrias de sembradoras, agropartistas independientes e implementos se caracterizan por la baja proporción de empresas con altos grados de competencias organizacionales. Las mismas presentan grandes falencias en términos de *lay out* y gestión de calidad. En contrapartida, estas producciones se caracterizan por la importancia de los aprendizajes proveedor usuario con los agropartistas y proveedores de agricultura de precisión, que en el caso de las sembradoras son acompañadas por una alta proporción de empresas con altas capacidades de

diseño e ingeniería acumuladas durante la industrialización sustitutiva. A partir de estas capacidades, las empresas fabricantes de sembradoras logran desarrollar productos en la mejor práctica –dosificación neumática de granos en sembradoras o instrumentos de agricultura de precisión– y al igual que los fabricantes de cosechadoras y tractores locales, esto se logra a partir de las ventajas de cercanía al cliente.

El subsector de pulverizadoras, usualmente asimilado al comportamiento de la industria de sembradoras, presenta una baja calidad de los aprendizajes con proveedores y clientes locales, y escasas capacidades de I&D local. En este sentido, su patrón innovativo es similar al de las industrias de tractores y cosechadoras. Sin embargo, al tratarse de empresas nacionales, la actividad innovativa se encuentra asociada a una alta vinculación con las agencias locales de promoción de la cyt e institutos tecnológicos que han jugado un rol de interfase con los usuarios.

En resumen, frente a las oportunidades asociadas a la expansión de la demanda internacional de commodities, la industria de maquinaria agrícola no ha logrado generalizar hacia la totalidad de sus actividades una dinámica sistémica de innovación estructurada en las capacidades de diseño e ingeniería local y en los aprendizajes interactivos. Las industrias de equipos auto-propulsados, que explican el grueso del déficit comercial sectorial no han generado aprendizajes locales entre proveedores y usuarios, hecho que limita la posibilidad de aprovechar las ventajas de especialización dinámica. Contrariamente, la industria de maquinaria agrícola se caracteriza por la coexistencia de una diversidad de dinámicas tecnológicas específicas que, como veremos en la sección siguiente, se traduce en distintas configuraciones institucionales y de política industrial.

POLÍTICAS DE APOYO AL SECTOR DE MAQUINARIAS AGRÍCOLAS: DE LA YUXTAPOSICIÓN DE INSTRUMENTOS A LA NECESIDAD DE UN ABORDAJE SELECTIVO Y SISTÉMICO

Pese a que la Argentina ha logrado insertarse de forma incipiente en ciertos subsectores de equipos agrícolas específicos en series cortas, no ha generado las condiciones sistémicas para generalizar esos aprendizajes a la totalidad de la industria de maquinaria agrícola. Esto se traduce en la persistencia de una inserción internacional estructuralmente deficitaria en este sector, hecho que se profundiza desde fines de los años 90.

Es posible sostener que el régimen de incentivos del sector se caracteriza por la coexistencia de una diversidad de instrumentos de carácter horizontal, con

bajo grado de complementariedad, selectividad y una ausencia de estructuración en una estrategia de desarrollo sectorial. Estos instrumentos responden a problemáticas y visiones de política diferentes que se sucedieron desde mediados de los años 90. Estos instrumentos incluyen desde los incentivos fiscales y arancelarios, hasta instrumentos horizontales de apoyo a las PYMES y políticas de Ciencia y Tecnología. A continuación analizamos algunos de los instrumentos aplicados, discutiendo en forma estilizada sus efectos sobre el sector:

i) Incentivos fiscales: encuadrados en regímenes de apoyo al sector de bienes de capital, los mismos no se encuentran diseñados en función de una estrategia de desarrollo sectorial sino que fueron creados a fin de responder a las asimetrías regulatorias y comerciales existentes con Brasil.⁷ Si bien durante la vigencia de este estímulo, la producción de maquinaria agrícola manifestó una importante expansión en ciertos rubros, el país sigue siendo un importador neto de aquellos equipos en los que la protección es más importante.

ii) Políticas comerciales: desde la profundización de la crisis internacional durante el año 2009, se introdujeron licencias no automáticas a las importaciones,⁸ que alcanzaron a diversos rubros manufactureros –entre ellos las maquinarias agrícolas auto-propulsadas–, y mostraron una alta efectividad en la protección de la industria local en un contexto de sobreproducción mundial.

iii) Política tecnológica: se trata de instrumentos horizontales orientados a la mejora de las capacidades productivas y tecnológicas de las empresas a través de aportes no reembolsables para PYMES, créditos fiscales y créditos del sistema financiero para las empresas grandes y medianas asignados por el Fondo Tecnológico Argentino (FONTAR), que se implementan por medio de procesos de convocatorias públicas o ventanillas permanentes.⁹ Si bien son instrumentos horizontales, en el caso de la industria de maquinaria agrícola estos

⁷ Entre los principales instrumentos con impacto para el sector se encuentra el “Régimen de Incentivo para los Fabricantes Nacionales de Bienes de Capital” (Decreto 379/01). El mismo se instrumentó para compensar los efectos sobre el sector de la suspensión de los Derechos de Importación Extrazona (DIE).

⁸ Las licencias no automáticas cumplen funciones de monitoreo y anticipación de las importaciones en sectores sensibles para la industria nacional a través de acuerdos con las empresas. De esta forma, ante los pedidos de licencias, el Ministerio de Industria acuerda con las empresas llevar adelante una reducción sustancial de las importaciones con respecto a periodos anteriores.

⁹ La autoridad de aplicación es la Agencia Nacional de Ciencia y Tecnología, dependiente del Ministerio Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.

instrumentos fueron evolucionando hacia un abordaje sistémico integrándose en políticas de clusters con un mayor grado de selectividad, evidenciándose un importante proceso de aprendizaje institucional.¹⁰

iv) Políticas de apoyo a las PyMEs: incluye una amplia gama de instrumentos horizontales para este estrato de empresas. Además de contar con un bajo grado de aplicación, los mismos muestran una baja articulación con los instrumentos de política tecnológica. De hecho, incluyen aportes no reembolsables (ANRS) para el desarrollo de capacidades innovativas a nivel de empresas¹¹ y al fortalecimiento y creación de clusters.¹²

Cabe interrogarse cómo afectan los distintos tipos de instrumentos analizados a las industrias de maquinaria agrícola. Los incentivos fiscales y comerciales presentan beneficios mayores para las producciones de equipos auto-propulsados (tractores, cosechadoras y en menor medida pulverizadoras). Sin embargo estas políticas no llegan a compensar las asimetrías con Brasil, dada la dificultad de las empresas locales de avanzar en la solución de los problemas tecno-productivos específicos de estos subsectores. Así lo refleja el caso de la industria de tractores y de cosechadoras, que presenta un déficit persistente en los últimos 7 años. El escaso tamaño del mercado y las dificultades para formar proveedores frenan las posibilidades de avanzar hacia una mayor división del trabajo. Los casos en los que pudieron mantenerse partes del mercado nacional, se debieron a los esfuerzos tecnológicos realizados por empresas mediante el apoyo sistemático de las políticas tecnológicas.

En el caso de la fabricación de sembradoras y pulverizadores, las empresas locales han logrado responder a las especificidades del sistema agronómico local.¹³ Esto ha sido posible gracias a la aplicación sistemática de políticas tecnológicas desde fines de los años 90 que permitió importantes aprendizajes institucionales. La industria de maquinaria agrícola ha estado entre los sectores que han

¹⁰ En el marco del FONTAR se encuentran el Pi-Tec, un programa para otorgar financiamiento a agrupamientos de empresas.

¹¹ Éste es el caso del antiguo Programa de Apoyo a la Reestructuración Empresarial (PRE) que tiene su versión actual, tras el vencimiento del préstamo PNUD anterior, en el Programa de Acceso al Crédito y a la Competitividad (PACC).

¹² El programa de clusters o sistemas regionales de innovación, que financia mediante aportes no reembolsables la coordinación de una asociación entre micro, pequeñas y medianas empresas y también la incorporación de innovaciones para clusters existentes.

¹³ Cabe destacar diversos instrumentos, entre ellos los aportes no reembolsables, créditos fiscales y financiamiento del Fondo Nacional de Tecnología (FONTAR).

experimentado este sendero de aprendizaje, posibilitando una adaptación de los instrumentos existentes. Por su parte, las políticas para PYMES han tenido una incidencia menor, dados los problemas de implementación asociados a los permanentes cambios de autoridades y equipos de trabajo, entre otros.

Como consecuencia de este mix de políticas, en el subsector de sembradoras y pulverizadoras, se evidencia que no sólo predominan las respuestas defensivas *vis à vis* las importaciones, sino que frente a la saturación del mercado interno se ha logrado un incipiente sendero de crecimiento de las exportaciones. En estos casos la articulación público-privada fue clave para la generación de capacidades de diseño de nuevos productos, para el aumento de la calidad de las vinculaciones inter-empresarias, que permitió en algunos casos puntuales el desarrollo conjunto de proveedores. Persiste sin embargo en el subsector una dinámica de baja modularización y alta integración vertical, asociada a los débiles esfuerzos en el desarrollo de competencias organizacionales.

La respuesta diferenciada de las empresas a esquemas de política horizontales se encuentra asociada a la especificidad de la configuración institucional de cada uno de los subsectores. Existieron a lo largo de la historia de esta industria distintos tipos de cámaras y asociaciones nacidas en el marco de problemas económicos y respuestas de política industrial diferentes. Por un lado, existen asociaciones que representan los intereses de las empresas multinacionales y de las empresas medianas-grandes fabricantes de equipos auto-propulsados —este es el caso de la Asociación Argentina de Fabricantes de Tractores (AFAT)— y que emergen en el contexto de la industrialización sustitutiva de importaciones. Las mismas basaron sus reclamos al sector público desde una perspectiva tradicional. Por su parte, las empresas PYMES de sembradoras, pulverizadoras e implementos representadas por la Cámara Argentina de Fabricantes de Maquinaria Agrícola (CAFMA), han visto el desarrollo reciente de nuevas formas de experiencias asociativas en las que la articulación con las políticas tecnológicas y hacia las PYMES ha resultado más importante. Éste es el caso del cluster CIDETER de la región centro, que se constituyó como unidad de vinculación tecnológica adecuando la amplia gama de instrumentos horizontales a las especificidades de estos subsectores. En los años recientes —en el marco de las misiones de exportación de maquinaria a otros países en desarrollo— CAFMA también ha avanzado hacia un esquema de política asociativa.

Es posible apreciar que la política y las instituciones han asumido una configuración que supera la antinomia políticas sectoriales *vs* políticas horizontales, emergiendo una política de cluster “de abajo hacia arriba” que permite responder a las especificidades sectoriales en aquellos segmentos en los que existe una masa crítica de empresas pequeñas y medianas nacionales.

REFLEXIONES FINALES

El diagnóstico realizado sobre Argentina muestra la respuesta diferencial y dinámica de esta industria según las diferentes estrategias de las empresas en las cadenas locales, regionales y globales, frente a los cambios en la demanda y en los paquetes tecnológicos agrícolas. En los segmentos de la industria que han logrado aprovechar las oportunidades tecnológicas, la eficiencia schumpeteriana ha logrado reforzar las ventajas ricardianas y la expansión de la demanda internacional de commodities. No obstante, se pudo inferir que la industria de MA local en su totalidad profundizó su déficit comercial sectorial en el contexto de la expansión del agro argentino, revelando el carácter extravertido y dependiente tecnológicamente de una especialización basada en las ventajas comparativas ricardianas. De consolidarse ese perfil de especialización, se desaprovecharía uno de los caminos posibles para avanzar en un proceso de cambio estructural. La reversión de estas tendencias requiere el desarrollo de una industria de bienes de capital nacionales, entre las cuales las maquinarias agrícolas constituyen un primer paso, teniendo en cuenta la especialización agroexportadora de la estructura productiva.

La importancia de las industrias de bienes de capital en la estructuración de la competitividad de largo plazo renueva la importancia de las políticas industriales entendidas como políticas selectivas orientadas a definir el perfil de especialización. La selectividad aparece como un aspecto central, teniendo en cuenta la existencia de dinámicas tecnológicas específicas, con distintos problemas tecno-económicos y distintas formas de solucionarlos. Las políticas industriales no pueden ser similares en todos los sectores, ni siquiera al interior de una industria como la de maquinaria agrícola. Como se pudo apreciar a lo largo de este artículo, en las producciones seriadas como son los tractores y las cosechadoras los problemas tecno-económicos están asociados al logro de economías de escala y sus soluciones son definidas en el marco de las estrategias de las multinacionales o de las grandes empresas nacionales. En estos casos, las necesidades de políticas sectoriales se encuentran asociadas al desarrollo de proveedores de partes y piezas estandarizadas que cumplan con los requisitos de las terminales según los parámetros definidos por estas últimas. En contraste, en maquinarias más específicas como las sembradoras, la producción se realiza en series cortas, y las posibilidades de avanzar en el logro de economías de escala son menores. En las industrias productoras de este tipo de maquinarias, intensivas en aprendizajes y diseño, los equipos deben adaptarse a las condiciones y requerimientos de los sistemas agronómicos específicos. Las economías de variedad predominan sobre las economías de escala, otorgando flexibilidad a la industria. Elemento

de particular importancia en el contexto de la difusión de nuevos paradigmas tecnológicos que generan nuevas oportunidades tecnológicas asociadas a la experiencia acumulada de las industrias y a la demanda local, como ocurre en la difusión de nuevos paquetes tecnológicos en el agro, en los cuales confluyen nuevas variedades de semillas, agroquímicos, maquinaria agrícola especializada y nuevas técnicas de producción, altamente dependientes de las condiciones locales del sistema agronómico. En este tipo de casos, la industria de maquinaria agrícola presenta lo que K. Pavitt definía como un patrón sectorial de innovación de proveedores especializados. Luego la política industrial también requiere altos grados de selectividad, pero la selectividad no necesariamente se basa en la elección de campeones nacionales (o “buenas” empresas multinacionales) sino en la especificidad de los arreglos institucionales, de su capacidad de co-evolucionar con los patrones de innovación sectoriales, reconociendo la importancia de combinar experiencias de aprendizaje institucional de “abajo hacia arriba” con los esquemas de “arriba hacia abajo” estructurados en objetivos estratégicos.

El desarrollo de una adecuada representación patronal, que no se limite al mero reclamo de rentas institucionales, es una condición necesaria para superar los problemas de coordinación y aumentar la efectividad de las políticas sectoriales. Ello requiere la participación de asociaciones y organismos de apoyo al sector en el marco de estructuras estables y abiertas, que recojan las experiencias asociativas existentes de aprendizajes institucionales en el diseño e implementación de proyectos innovativos y/o acciones comerciales conjuntas.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- Antonelli, Cristiano, “The Evolution of Industrial Organization of the Production of Knowledge”, *Cambridge Journal of Economics*, Vol. 23, 1999, pp. 243-260.
- Baruj, Gustavo, Marcelo Giudicatti, Federico Visnmara y Fernando Porta, *Situación productiva y gestión del cambio técnico en la industria argentina de maquinaria agrícola. Proyecto Sistemas Nacionales y Sistemas Locales de Innovación*, Buenos Aires, SECYT-Redes, 2005.
- Chudnovsky, Daniel y Alfredo Castaño, *Estudios Sectoriales: sector de la maquinaria agrícola*; Buenos Aires, BID-CEPAL-ONU, 2003.
- Cohen, Elie y Jean-Herbert Lorenzi, *Politiques industrielles pour l'Europe*, Paris, Conseil d'Analyse Economique du Premier Ministre, La Documentation Française, 2000.
- Cohen William W. y Daniel A. Levinthal, , “Innovation and Learning: The Two Faces of R&D”, *The Economic Journal*, 1989, pp. 99, 397, 569-596.

- David, Paul A. y Dominique Foray, "Percolation Structures, Markov Random Fields and the Economics of EDI Standard Diffusion", en *Global Telecommunications Strategies and Technological Changes*, Ed. Pogorel, Amsterdam, 1994.
- Dosi Giovanni y Luc Soete, "Technical Change and International Trade", en Dosi *et al* "Technical Change and Economic Theory", London, Pinter, 1988.
- Dosi, Giovanni, Laura D'Andrea Tyson y John Zysman, "Trade, Technologies, and Development. A Framework for Discussing Japan", en Johnson, Ch, Tyson, L. D'Andrea, J. Zysman, "Politics and Productivity. The Real Story of Why Japan Works", 1989.
- García, Graciela, "Régimen de incentivos y conducta tecno-productiva: el caso de tres empresas argentinas de sembradoras", *Décimas Jornadas Investigaciones en la Facultad de Ciencias Económicas y Estadística*, Rosario, Universidad Nacional de Rosario, 2005.
- _____, "Conducta tecnológica en la industria argentina de cosechadoras: algunas evidencias", *Undécimas Jornadas Investigaciones en la Facultad de Ciencias Económicas y Estadística*, Rosario, Universidad Nacional de Rosario, 2007.
- Gutman, Graciela, y Pablo Lavarello, "Biotecnología y desarrollo. Avances de la agrobiotecnología en Argentina y Brasil", *Economía: teoría y práctica*, Nueva Época, N° 27, México, diciembre 2008, pp. 9-40.
- Hybel, Diego, *Cambios en el complejo productivo de maquinarias agrícolas 1992-2004*, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, INTI-Economía Industrial, 2006.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (2004-2007), *Informe de coyuntura de la industria de maquinaria agrícola*, Buenos Aires, años 2002 a 2006.
- Kulfas, Matías, "Las PYMES argentinas en el escenario post convertibilidad. Políticas públicas, situación y perspectivas", *Serie documentos de proyectos*, Buenos Aires, CEPAL, 2009.
- Lavarello Pablo, Graciela Gutman, Sebastián Rotondo y Gabriel Yoguel, "Dinámica del empleo y del comercio exterior en la trama de maquinaria agrícola", *Documento de Trabajo del Proyecto PECA-26*, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Flacso, 2008. Disponible en www.continentedigital.net
- Lavarello Pablo, Diego Silva Faide, Federico Langard, "La industria de maquinaria agrícola argentina: inserción heterogénea en tramas locales y redes globales", *Congreso Anual de AEDA: Oportunidades y obstáculos para el desarrollo de Argentina. Lecciones de la post convertibilidad*, Asociación de Economía para el Desarrollo Argentino, Ciudad Autónoma Buenos Aires, 2009.
- Lavarello, Pablo y Julian Hecker, "Configuración de la industria de maquinaria agrícola a nivel mundial" *Documento de trabajo*, Buenos Aires, CEUR, mimeo, 2010.

- Lundvall, Bengt-Al, "Innovation as an Interactive Process—from user-Producer Interaction to National Systems of Innovation", en Dosi, G., *et al* (Ed.), *Technology and Economic Theory*, London, Pinter Publishers, 1988, pp. 349-369.
- Mistral, Jacques, "Competitivité et formation du capital en longue période", *Economie et Statistique*, N° 97, Paris, INSEE, Février 1978, pp. 3-23.
- Nelson, Richard, "The Sources of Industrial Leadership", *The Economist*, N° 147, Londres, Enero 1999, pp. 1-18.
- Patel, Parimal y Keith Pavitt, "The Continuing, Widespread (and Neglected). Importance of Improvements in Mechanical Technologies", *Research Policy*, Vol. 23, Issue 5, Londres, Elsevier, Septiembre 1994, pp.533-545.
- Pavitt, Keith, "Sectorial Patterns of Technical Change: Towards a Taxonomy and a Theory", *Research Policy*, 13, 1984, pp. 343-374.
- Perez Candelentey, E., "La ventaja comparativa como falacia y una regla para la convergencia", *Revista de la CEPAL*, N° 93, diciembre, 2007.
- Pietrobelli, Carlo y Roberta Rabellotti, "Upgrading in Clusters and Value Chains in Latin America. The Role of Policies", *Inter-American Development Bank, Sustainable Development Department*, Washington, 2004.
- Rosenberg, Nathan, "Technological Change in the Machine Tool Industry", *Journal of Economic History* 23, Cambridge University Press, Diciembre 1963, pp. 414-443.
- _____, "Science, Innovation and Economic Growth", *The Economic Journal* 84, London, Marzo 1974, pp. 90-108.
- Yoguel, Gabriel, Verónica Robert, Dario Milesi y Analia Erbes, "Construcción de competencias y vinculaciones en tramas productivas argentinas. Un estudio comparativo", *Documento de Trabajo del Proyecto PEC A-26*, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Flacso, 2008. Disponible en www.continente-digital.net