



José Luis Pellegrini

Instituto de Investigaciones Económicas, Escuela de Economía

SEMBRANDO EN SECAÑO*

INNOVACIONES ORGANIZACIONALES E INSTITUCIONALES EN LA INDUSTRIA DE LA MAQUINARIA AGRÍCOLA

INTRODUCCIÓN

El *climax* ya pasó, pero bonanza continúa para la industria nacional de la maquinaria agrícola tanto como para su cliente casi exclusivo y al que debe su prosperidad: el sector agropecuario argentino. En los últimos años la industria experimentó una reactivación notable, después de haber pasado por muy malos momentos.

Los factores que hace poco tiempo la sumieron en una profunda depresión no parecen haber desaparecido, pero existen indicios de que diferentes agentes están tratando de crear condiciones para transitar de un momento de esplendor, eventualmente efímero, a un escenario sostenible en el largo plazo.

La producción de maquinaria agrícola es una actividad que ha sufrido graves crisis, y sigue estando expuesta a ellas. A la histórica fragilidad de la economía argentina y los vaivenes de la política económica nacional debe sumar un factor adicional de inestabilidad que, paradójicamente, es el mismo que la pone en un lugar expectable en el panorama productivo. Ese factor adicional es su dependencia del ciclo de inversión de las empresas agropecuarias, fuertemente condicionado por las fluctuaciones poco predecibles y muchas veces abruptas de los precios de los productos primarios. Por otra parte, desde hace treinta años sufre periódicamente el embate de la competencia internacional. Y como el sector agropecuario está pasando por una fase de crecimiento e intensa innovación, experimenta exigencias cada vez mayores en el plano tecnológico.

La industria argentina de la maquinaria agrícola se localiza principalmente en un área geográfica relativamente reducida, de unos doscientos kilómetros en torno a Rosario, y está constituida casi exclusivamente por empresas pequeñas, medianas y mediano-grandes de capital nacional, tanto en lo que se refiere a productos terminados como a partes y piezas componentes. La única excepción es la filial de una multinacional que fabrica motores para tractores y cosechadoras.

Como ya ocurrió en otras ocasiones, enfrenta retos importantes, algunos de los cuales son novedosos. Entre ellos se cuentan los de mitigar los efectos nocivos de las contracciones cíclicas de la demanda, enfrentar la competencia internacional dentro y fuera del país, y posicionarse ante el advenimiento de la agricultura de precisión, con sus requerimientos de maquinarias dotadas de equipamiento electrónico cada vez más complejo.

* **Secano:** Tierra de labor que no tiene riego, y sólo participa del agua llovediza. REAL ACADEMIA ESPAÑOLA



En este artículo se describen procesos de cambio recientemente observados en la organización interna de las empresas, en las relaciones de las empresas entre si y en el entorno organizacional e institucional que contribuyen a configurar. En estos últimos aspectos, existen señales de que las firmas de la industria, en ciertos casos con la ayuda del sector público y entidades intermedias, están intentando pasar de una situación en la que competían a través de los mecanismos del mercado y se comportaban de un modo autónomo, a otra que contempla la existencia de formas de organización económica que entrañan la cooperación conciente y deliberada de los agentes intervinientes.

Esta hipótesis se apoya en información que en parte es del dominio público y en parte fue recogida en el transcurso de un trabajo de campo que se llevó a cabo durante los meses de agosto y setiembre de 2006, en el que fueron entrevistados empresarios de diferentes sectores, dirigentes de organizaciones intermedias y funcionarios públicos¹. Se interpreta que las acciones observadas son fruto de una acción estratégica tendiente a reposicionar a las empresas en el panorama internacional y neutralizar los factores de vulnerabilidad que enfrenta la industria y que en el pasado la colocaron en situaciones críticas.

LA INDUSTRIA DE LA MAQUINARIA AGRÍCOLA

Estructura y localización de la industria.

En este trabajo se utiliza la expresión *maquinaria agrícola* en un sentido más restringido que aquél en que se la emplea en ciertas estadísticas y fuentes oficiales (Pellegrini, 2006), y se la empleó en un trabajo presentado anteriormente en estas Jornadas (Pellegrini, 2005). Aquí se la define como la utilizada *principalmente* para la producción estrictamente agrícola y ganadera, aunque pueda utilizarse también en otras actividades, como la horticultura. Incluye tractores, cosechadoras de granos, equipos fumigadores autopropulsados e implementos de arrastre, como sembradoras, fumigadoras, arados y otros implementos de roturación y labranza, cosechadoras de forrajes, acoplador rurales, etc. Se entiende que la fabricación de partes y piezas también es parte de la industria.

La industria argentina de la maquinaria agrícola está integradas por unas seiscientas cincuenta empresas, localizadas en su mayor parte en las provincias de Santa Fe, Córdoba y Buenos Aires, entre las que algo menos de la mitad producen bienes terminados. A pesar del gran número de participantes en el mercado, las ventas de los principales productos terminados de origen nacional están muy concentradas en una o dos empresas.

En la actualidad tres firmas producen tractores, dos cosechadoras y una ambos tipos de bienes, y en casi todos los casos lo hacen junto con otras máquinas agrícolas. Sin

¹ El trabajo de campo se realizó como parte de los Proyectos PICyT "Industria. Otras actividades productivas y ambiente local. Nuevas estrategias para el desarrollo de Rosario y su área metropolitana", dirigido por Alicia Castagna y PICTO Rosario "Dinámica Económica y Territorio. Un estudio de las actividades económicas predominantes en la Región Rosario", dirigido por José Luis Pellegrini. Ambos fueron cofinanciados financiados por la Agencia Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológica y el segundo también por la Municipalidad de Rosario. Las entrevistas fueron realizadas por Isabel Raposo, Sonia Cafarell, Mónica Liendo, Adriana Martínez, Paula Báscolo, María Florencia Secreto y José Luis Pellegrini.



embargo, aproximadamente el 80% de las ventas² de tractores y cosechadoras de origen nacional corresponde a una única firma especializada (en lo que se refiere al rubro de la maquinaria agrícola, porque la firma especializada en tractores también produce maquinaria vial). Las demás fábricas de bienes terminados produce sembradoras e implementos. Entre ellas, sólo dos empresas de tamaño similar son responsables de la mayor parte de las ventas de pulverizadores de producción nacional, y en el mercado de sembradoras hay una firma líder, aunque no dominante, con una participación de aproximadamente el 25%³ de las ventas totales, mientras que ninguno de los demás oferentes supera el 8%⁴.

El área de localización principal de la industria coincide aproximadamente con llamada *zona núcleo* de la producción agrícola pampeana, de la cual, en un sentido económico Rosario constituye la ciudad *central*. Salvo unas pocas excepciones con establecimientos localizados en el Aglomerado Gran Rosario, las empresas se localizan en centros urbanos medianos y pequeños. Una considerable proporción de ellas se concentra en unas pocas localidades, entre las que se destacan Las Parejas y Armstrong, del departamento Belgrano (provincia de Santa Fe) y Marcos Juárez, del departamento del mismo nombre (provincia de Córdoba). Estos departamentos son colindantes y albergan al llamado Conglomerado de la Región Centro, que según algunas estimaciones, representa el 65% de la industria.

Una de las razones que explica esta localización, además de las históricas (Pellegrini, 2006) es, en el caso de las sembradoras e implementos, la conveniencia de que las empresas estén en estrecho contacto con los usuarios de los bienes que producen, debido a la necesidad de introducir mejoras incrementales en los diseños de manera casi continua. Esto les permite mantener el paso del cambio tecnológico en materia de insumos agropecuarios y manejo de cultivos, y lograr el *ajuste fino* a los requerimientos de la producción rural que le brinda una protección *natural* contra la competencia extranjera. Esta es una protección de la que no gozan los fabricantes de tractores y cosechadoras, que son equipos mucho más versátiles.

Demanda y oferta de maquinaria agrícola⁵.

Las tendencias actuales de la demanda están dominadas por las consecuencias de la implantación, en la segunda mitad de los años `80, y su generalización durante la década siguiente, de un modelo de organización de la producción que se articula en torno de tecnologías que entrañan la siembra directa, el empleo de semillas "de diseño" (genéticamente modificadas en el caso de las de soja, así como en el de algunas variedades de maíz), y de fertilizantes y biocidas que en ocasiones componen "paquetes" tecnológicos con las semillas (como el glifosato con la soja RR). Inicialmente desarrollado en la zona núcleo de la producción agrícola pampeana, el modelo productivo se ha extendido a zonas antes consideradas marginales y a regiones extrapampeanas.

² Los porcentajes de ventas de producción nacional consignados en este párrafo se basan en datos para el período enero a octubre de 2005, publicados en la página Web de la Fundación CIDETER, <http://www.maquinagros.com.ar>, disponible el 05-10-06.

³ Esta estimación de la participación de mercado es la proporcionada por la propia empresa.

⁴ El de las sembradoras es el único caso en que la proporción de ventas de máquinas de producción nacional coincide ajustadamente con las totales, porque casi no hay importaciones. En los demás, difieren significativamente.

⁵ La mayor parte de esta sección, y la siguiente fueron tomadas de Pellegrini (2006),



La difusión de la siembra directa fue una innovación de gran trascendencia para la industria de la maquinaria agrícola, porque alteró la gama de productos demandados, al eliminar la necesidad de la roturación de la tierra y de las labores culturales posteriores a la siembra. Excepto tractores, las máquinas esenciales para la implantación y conservación de los cultivos se reducen a dos: sembradora (de características muy diferentes a la anteriormente utilizada, y cada vez más sofisticada) y fumigadora, a las que se agregan algunos equipos complementarios como acoplados especializados para diferentes usos y aviones fumigadores cuando las condiciones los requieren.

La siembra directa es una técnica originada en Estados Unidos en los años sesenta, y fue adaptada exitosamente en Argentina, Brasil y Paraguay con finalidades inicialmente conservacionistas, como resultado del esfuerzo conjunto de proveedores de agroquímicos, agencias estatales de investigación agropecuaria, productores rurales y fabricantes de maquinaria agrícola. Éstos habían conseguido ponerla a punto justo antes de la salida al mercado latinoamericano de las semillas transgénicas, en la segunda mitad de la década de 1990, lo que permitió extraerle todo su potencial productivo (véase Bisang, s/f). Como parte de este proceso innovativo hubo cambios en las tecnologías de manejo de cultivos, y por vía separada también se hicieron mejoras en la recolección y manejo post-cosecha de los granos.

La tecnología de la siembra directa está asociada con grandes economías de escala, por lo que su adopción exigió a una amplia reasignación de los recursos productivos, que fue posible por gracias a la utilización muy flexible de diferentes formas de contratación que facilitaron la aparición o generalización de modos *híbridos* (en la terminología de Williamson, 1991) de organización económica, que hicieron compatible la distribución existente de la propiedad de la tierra con la puesta en práctica de los procesos productivos en la escala necesaria.

Como consecuencia de los cambios organizacionales y tecnológicos la maquinaria agropecuaria demandada ha tendido persistentemente a ser de mayor potencia y/o ancho de labor, así como más compleja.

Aún cuando la demanda proveniente de la agricultura pampeana es indudablemente la más dinámica, no es la única, ya que existen actividades ganaderas en todo el país (incluso el núcleo mismo de la región pampeana) y las demás regiones tienen requerimientos a veces diferentes, derivadas de la existencia de diferentes cultivos, o de la implantación más lenta o más limitada del nuevo modelo tecnológico. Por este motivo, todavía existen demandas de maquinarias de tipos y tamaños que ya no son frecuentes en el núcleo de la producción agrícola pampeana.

Los bienes que abastecen esta demanda son tanto de producción nacional como importados. La oferta de bienes importados es realizada principalmente por cinco filiales de multinacionales que operan en el país (véase INTA, 2005), las que se dedican primordialmente a los rubros de tractores y cosechadoras. A ellos se agregan algunas otras empresas que ofrecen implementos, por lo general de origen brasileño. La oferta nacional de productos terminados, incluso la poca que existe en aquellos dos rubros, proviene en su totalidad de empresas nacionales pequeñas, medianas y mediano-grandes, como ya se dijo.

Las fluctuaciones cíclicas que afectan a la industria

Dentro de la tendencia general descripta, se reconoce generalmente que la demanda de maquinaria agrícola está sometida al influjo de al menos tres tipos de fluctuaciones cíclicas. En primer lugar, está expuesta al ciclo macroeconómico general. En segundo



lugar, a los ciclos de los precios de los diferentes productos agropecuarios, que condiciona las posibilidades de inversión en una economía en la que el recurso al financiamiento de terceros por parte de los agricultores no solo es riesgoso por la naturaleza de la actividad, sino que además suele ser relativamente caro en términos internacionales y en muchas ocasiones ha estado racionado de diversas maneras. En tercer lugar, existe un ciclo de reposición de la maquinaria, en gran medida determinado por la velocidad con que se produce la obsolescencia. Indudablemente, las fases de este ciclo deben estar relacionadas con las de los dos primeros (que en una economía tan dependiente de las exportaciones de origen agropecuario como la argentina tampoco pueden estar desconectadas entre sí), ya que una retracción de la demanda de inversión determinada por la influencia de aquellos puede generar una acumulación de necesidades de reposición que no puede expresarse como una demanda efectiva hasta que llega una fase favorable para la actividad agropecuaria.

Rasgos estructurales de la industria antes de la última crisis.

Siguiendo a García (1998), puede decirse que hasta fines de la década de 1990 podían identificarse en la industria tres sectores bien definidos y especializados en diferentes tipos de productos: tractores, cosechadoras y sembradoras e implementos. Esta división se explicaba por la complejidad tecnológica de los productos y por los montos de capital requeridos para producirlos, y era una característica idiosincrásica adquirida durante el desarrollo de la industria durante la sustitución de importaciones, ya que en los países industrializados las empresas, generalmente de gran tamaño, fabrican todos los productos.

Según la misma autora, las empresas nacionales desarrollaban sus productos imitando diseños extranjeros, y no habían puesto énfasis en mejorar la tecnología de proceso, que estaba en función de la tecnología de producto. Estas empresas, al igual que las multinacionales, operaban con escalas que estaban muy por debajo de los estándares internacionales, tenían niveles muy elevados de integración vertical y trabajaban con una alta capacidad ociosa. La mayoría de las firmas de capital nacional eran empresas familiares, con cuadros gerenciales y a veces técnicos no profesionalizados mientras que las extranjeras se caracterizaban por el profesionalismo de sus cuadros gerenciales y técnicos. Las firmas argentinas, con alguna excepción en la rama de cosechadoras no contemplaban la posibilidad de implementar estrategias crecimiento orientadas a los mercados externos.

En síntesis, aún antes de la crisis la industria enfrentaba grandes problemas por las debilidades que experimentaban las firmas: falta de escala, excesiva integración vertical, poca integración horizontal, dificultad para desarrollar proveedores especializados, escasez de personal calificado, escasa actividad innovativa formal, etc. (Chudnovsky y Castaño, 2003; García, 1998, 2000).

El impacto de la crisis

La recesión que comenzó a mediados de 1988 y alcanzó su cima en el primer trimestre de 2002 se hizo sentir desde el principio con mucho más intensidad en la industria de la maquinaria agrícola que en las demás ramas industriales, en la medida en que la caída de los precios internacionales de los granos, consecuencia de la crisis del Sudeste Asiático de 1997, impactó directa y casi inmediatamente al sector agrícola



pampeano, e indirectamente a la industria que lo provee de los principales bienes de capital⁶.

Los precios de los granos cayeron durante dos años seguidos: 1998 y 1999, y luego se estabilizaron en un nivel bajo. A esto se agregó la presencia agresiva de la oferta de maquinaria agrícola de origen brasileño, favorecida por la devaluación del real de comienzos de 1999, y casi seguramente se sumó a todo esto el agotamiento de las necesidades de inversión de reposición del sector agrícola. Aunque no existen datos estadísticos que permitan corroborarlo, es muy posible que la anterior fase de reposición de maquinarias, con incorporación masiva de equipamiento para siembra directa, haya tenido lugar a mediados de los noventa, cuando las condiciones macroeconómicas y de mercado favorables se acompañaron con la generalización de la nueva tecnología. En los años siguientes, las necesidades respectivas pudieron haber estado razonablemente satisfechas.

Si esto último fue así, el período que va desde 1988 a 2001 corresponde a una fase de depresión de la demanda en la que confluyeron presiones a la baja de los tres componentes de sus fluctuaciones cíclicas señalados más arriba. Como consecuencia, desde 1988 cayó la producción en todos los rubros, aunque mucho más significativamente en los de tractores y cosechadoras que en los demás (Pellegrini, 2006).

Para el momento de la crisis, muchos fabricantes de sembradoras e implementos se encontraban en una situación económica y financiera desesperante, y algunos estaban a punto de cerrar o ya habían suspendido sus operaciones. Los fabricantes de cosechadoras, que venían experimentando dificultades desde hacía tiempo para enfrentar la competencia de los productos importados, así como serios inconvenientes en lo que se refiere a la gestión empresarial de la empresa más importante, vieron agudizarse sus problemas y la producción cayó a niveles muy bajos. La producción nacional de tractores se redujo drásticamente hasta contarse en decenas en 2001, al tiempo que las empresas multinacionales, liquidaban sus plantas productoras en la Argentina o la transformaban para producir motores.

La disminución de la producción nacional de tractores y cosechadoras ocurrió al mismo tiempo que se ampliaba la variedad de la oferta con la introducción de líneas de productos importados de las principales marcas internacionales, muchas de las cuales no habían tenido nunca plantas productoras en el país y en el caso de los tractores habían permanecido fuera del mercado argentino hasta la década de 1990, mientras que en el de las cosechadoras algunas ya habían penetrado a fines de la década de 1970.

Desempeño reciente.

De lo anterior surge que el desempeño de la industria depende de la combinación de un fuerte comportamiento cíclico con las consecuencias de cambios estructurales de la mayor trascendencia, cuales son la reducción a una mínima expresión de la capacidad productiva local de tractores y cosechadoras, que se están recuperando muy lentamente, y la persistente decadencia de la producción de la mayoría de los implementos de arrastre, debido a la reorientación de la demanda hacia las máquinas de siembra directa y fumigadoras, en detrimento de los demás .

⁶ Por cierto, esa crisis tuvo consecuencias aún mayores, ya que seguramente fue uno de los factores que incidió negativamente en el comportamiento general de la economía y con el tiempo causaron el colapso de fines de 2001.



La devaluación de enero de 2002, reforzada por el aumento de los precios internacionales de los granos a partir de mediados de ese año, dio inicio a otra fase ascendente del ciclo. Luego de la gran caída, se recuperaron casi todos los rubros, pero sin alcanzar, en la mayoría de los casos, los máximos niveles de producción obtenidos años atrás (Pellegrini, 2006).

Esto último es especialmente cierto en el caso de los tractores y cosechadoras, ramas en las que retomaron su actividad empresas nacionales que reactivaron antiguas plantas⁷, pero sin aproximarse siquiera a los niveles de operación de las mejores épocas.

FACTORES DE VULNERABILIDAD DE LA INDUSTRIA

Si la interpretación expuesta hasta aquí es válida y el auge de los últimos años respondió a un fenómeno cíclico motorizado por la demanda, la buena situación actual es transitoria, y a menos que se modifiquen los determinantes de sus fluctuaciones, la industria puede volver a sufrir caídas análogas a las del pasado. En efecto, la industria sigue expuesta a factores de vulnerabilidad de antigua data.

Demanda interna.

Después de la crisis de 2001/2002, bajo el estímulo combinado de la devaluación del peso y el aumento del precio internacional de los principales productos exportados, mejoró notablemente la rentabilidad de las actividades agropecuarias pampeanas, lo que inmediatamente indujo el aumento de la demanda de maquinaria agrícola. El total de las ventas anuales de los principales rubros: tractores, cosechadoras, sembradoras e implementos, se multiplicó por un factor de 3,5 entre 2002 y 2004, cuando alcanzaron su máximo (Pellegrini, 2006). A partir de ese año la expansión se detuvo y las ventas comenzaron a disminuir, fenómeno que continúa en 2006 a juzgar por los datos disponibles.

Este es un fenómeno que nada tiene de sorprendente, porque es indudable que el excedente agropecuario del cual salen los fondos para inversión se redujo, como suele ocurrir después de los momentos de excepcional bonanza. Mientras que el costo de la mayoría de los insumos continuó aumentando, los precios de los principales productos tendieron a estabilizarse en un nivel moderado después de picos notables en los años anteriores. Por otra parte, es muy probable que buena parte de las necesidades de reposición de equipos hayan sido ampliamente satisfechas en el período de mayores ventas, y este es otro factor que contribuye en el enfriamiento de la demanda.

Es demasiado pronto para saber si la actual retracción de la demanda es una pausa antes de seguir creciendo, el comienzo de una etapa de estabilidad o el prólogo de una depresión, pero en cualquier caso es una luz de alerta, porque la teoría y la historia económica enseñan que, antes o después, los precios agropecuarios pasarán por períodos de baja pronunciada y esto se reflejará en la demanda de maquinaria agrícola.

⁷ Los casos emblemáticos de reactivación de fábricas paralizadas por la quiebra de sus propietarios fueron protagonizados por las dos empresas que hoy lideran la producción de cada uno de esos bienes, una de ellas recuperada por sus trabajadores y la otra absorbida por la empresa de los descendientes de su fundador, que se dedica a la misma actividad.



Importaciones

La amenaza de las importaciones pendió sobre la industria desde la apertura comercial de la década de 1970, y a pesar de la fuerte sobrevaluación del dólar después de la última crisis, durante los años de gran expansión de la demanda los incrementos fueron absorbidos principalmente por las empresas importadoras. Las ventas de productos importados alcanzaron su pico en 2004, con una participación del 65% de las ventas totales y sólo las de sembradoras fueron casi completamente indemnes al fenómeno, con un mercado abastecido prácticamente en exclusividad por la industria nacional (Pellegrini, 2006).

La producción argentina respondió con mucha lentitud en ese momento, lo que no llama la atención dado el estado de desarticulación productiva y económica en que las empresas se encontraban. Sin embargo, cuando comenzó la retracción afectó exclusivamente a las ventas de productos importados, cuya caída se explica casi completamente por la de las ventas totales de cosechadoras, dada la enorme participación de las importaciones en ese mercado. Éste representa alrededor del 40% del gasto total en los rubros seleccionados, y en él el predominio de la importación es absoluto. Las importaciones de implementos, que son mucho menos importantes (en valores absolutos y como proporción del rubro) también contribuyeron a la reducción.

En ese contexto, las ventas de los productos nacionales se estabilizaron, con excepción de las de sembradoras, que disminuyen ligeramente año a año.

Cambio tecnológico en el sector agropecuario

En el plano de la tecnología agropecuaria la década de 1990 fue marcada por la generalización de la siembra directa primero, y la introducción de las semillas transgénicas después, procesos que fueron adecuadamente acompañados por los fabricantes de maquinaria agrícola, quienes pudieron diseñar y fabricar máquinas de siembra directa y fumigadoras con buenas prestaciones. Pero hasta ese momento las máquinas agrícolas eran productos relativamente sencillos y esencialmente metalmecánicos, con algunas partes y piezas de caucho, plástico o cerámica, y eventualmente algún componente electrónico bajo la forma de "caja negra".

Ello hizo posible que aquellos avances, como otros que se introdujeron en la maquinaria agrícola de origen nacional, se llevaran a cabo sin rupturas radicales con las prácticas tecnológicas previas, ya que se mantenían dentro del tipo de innovación incremental con que las industrias metalmecánicas están familiarizadas desde la época de la sustitución de importaciones (Katz, 1989). Según ese patrón de cambio tecnológico, las mejoras se hacen sobre tecnologías en lo esencial importadas, y son introducidas por personas que no siempre tienen formación académica pero sí experiencia práctica y pericia mecánica, y un conocimiento empírico de las condiciones de fabricación y uso de los productos y de las necesidades de los usuarios. Aunque desde hace varios años se nota una creciente demanda de asesoramiento calificado y de ingenieros y técnicos para el diseño y la producción, el antiguo modelo está lejos de haber desaparecido.

A mediados de la década de 2000, la corriente principal del cambio tecnológico en el sector agropecuario parece orientarse hacia la agricultura de precisión, y los avances en este campo pueden presentar exigencias tecnológicas muy diferentes para los fabricantes de maquinaria agrícola.

Por agricultura de precisión se entiende al conjunto de técnicas que, mediante la aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación, tienden a facilitar el manejo agropecuario en forma sitio-específica, esto es, a adaptar las operaciones y



procesos a las condiciones particulares que se presentan en cada parte del suelo⁸. Detrás de esta pretensión aparentemente modesta y compartida por los agricultores desde los tiempos más remotos, se esconde un requerimiento tecnológico muy fuerte: la introducción masiva de la electrónica y la computación en el medio rural, donde hasta ahora habían tenido un papel marginal.

Es posible que hasta cierto punto siga siendo eficaz el modelo de innovación incremental, en su versión tradicional o mejorada con la incorporación de algunos profesionales y técnicos, porque es indudable que algunos de los instrumentos de la agricultura de precisión pueden acoplarse fácilmente a máquinas por lo demás convencionales, como se hace desde hace años con el banderillero satelital⁹, incorporado en varios modelos de fumigadora autopropulsada. Sin embargo, este ejemplo es el de un híbrido con un propósito limitado: hacer más fácil la acción de un operador humano que también podría desempeñarse sin su ayuda. La mayoría de las técnicas de la agricultura de precisión son más complejas y requieren sistemas automatizados, una variedad de dispositivos electrónicos y software avanzado, y parece poco probable que su desarrollo y aplicación pueda hacerse sin el concurso de equipos de profesionales altamente calificados.

Sin embargo, este no es el problema, porque en la región existe una oferta tecnológica y las empresas no deberían encontrar dificultades para incorporar el personal necesario si lo desean. El problema se presentaría si, como ya ha ocurrido en otros campos, los avances de la electrónica volvieran a las máquinas agrícolas más versátiles, permitiendo que la adaptación a las condiciones agronómicas y de manejo locales se haga mediante el software, y no mediante el diseño especial de las partes mecánicas. De hecho, esta es una exigencia básica de la agricultura de precisión, y puede privar a la industria de una ventaja competitiva fundamental en el mercado argentino, que a menos que fuera recuperada de otra manera, la dejaría expuesta a competidores internacionales capaces de aprovechar mejor las economías de escala.

INNOVACIONES RECIENTES QUE TIENDEN A REDUCIR LA VULNERABILIDAD

Frente a los factores de vulnerabilidad señalados se notan cambios que parecen responder a estrategias deliberadas tendientes a morigerarlos. En entrevistas realizadas a mediados de 2006, así como en información pública divulgada por empresas y de otras organizaciones, se observaron algunos hechos y comportamientos que así lo sugieren.

⁸ Para hacer posible el manejo sitio-específico es necesario obtener, para superficies tan pequeñas como sea razonable, los datos relevantes para la producción, localizarlos en el espacio, comunicarlos, almacenarlos, procesarlos, utilizarlos para gobernar las máquinas agrícolas, controlar los resultados de su aplicación y evaluar el rendimiento, todo (o casi todo) ello automáticamente. En las interfaces hay procesos analíticos que deben ser ejecutados por personal calificado con ayuda de equipamiento de alta tecnología. Algunas de los instrumentos de la agricultura de precisión son los sistemas y dispositivos de información geográfica, de percepción remota, de interpretación de imágenes satelitales, de mapeo, de clasificación automática, de monitoreo de siembra, de aplicación variable, de monitoreo de rendimiento, etc., los cuales pueden funcionar eficazmente gracias al sistema de geoposicionamiento global (BRESSAN, María Belén: *La adopción de la Agricultura de Precisión. La viabilidad económica de este cambio tecnológico*, tesina de Licenciatura en Economía dirigida por José Luis Pellegrini, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Rosario, setiembre de 2005).

⁹ El banderillero satelital es un dispositivo que utiliza el sistema de posicionamiento global para localizar la posición del equipo en un lote y guiarlo por una trayectoria dada.



Desarrollo de la subcontratación.

Uno de los aspectos que en la literatura se señaló como un grave problema de la organización de la industria fue el alto grado de integración vertical de las empresas, pero parece haber cambios en este aspecto.

Desde el punto de vista de la integración vertical, en la actualidad no existe un modelo único de empresa, ya que algunas siguen estando altamente integradas, otras sólo son armaduras, y muchas más adoptan soluciones intermedias.

Aunque en el trabajo de campo realizado se observó el caso de una empresa altamente integrada que hace poco tiempo aumentó aún más su grado de integración vertical incorporando una fundición, la subcontratación parece haberse difundido ampliamente.

En esto existen también varios modelos. En algunos casos los subcontratistas son verdaderas empresas especializadas que producen para varios clientes y tienen un buen nivel tecnológico. En otros, en cambio, se trata de situaciones evidentes de precarización del empleo, ya que los subcontratistas están en condición de dependencia económica respecto de la firma principal y trabajan casi exclusivamente para ella, siendo en ocasiones antiguos empleados de la misma a los que a veces se entregaron las máquinas con que se desempeñan. Finalmente, existen pequeñas empresas y cuentapropistas sin mucho capital que tratan de ganarse la vida en la actividad industrial, o se están iniciando en ella, y lo hacen como subcontratistas en condiciones también precarias, aunque trabajen para varios clientes.

En las entrevistas realizadas las empresas que fabrican productos finales mencionan a la subcontratación como un medio de protegerse de la incertidumbre económica, más que de aumentar la productividad o favorecer la innovación.

Mejoras en las tecnologías de proceso.

En los últimos años algunas de las empresas más importantes introdujeron mejoras sensibles en la tecnología de proceso, muchas veces reorganizando ampliamente sus fábricas o, en algún caso, construyendo plantas totalmente nuevas.

Incorporaron líneas de armado para producción en serie, túneles de pintura y cabinas para tratamiento de superficie, robots para soldadura, tornos de control numérico y otras máquinas computarizadas.

Estos cambios en el equipamiento, que por sus características indudablemente requirió modificaciones en la organización del trabajo, fueron acompañados con la incorporación de técnicos y profesionales al personal a cargo del proceso productivo.

Avances en la integración horizontal.

Como ya se señaló, una alta especialización por tipo de producto es una característica de la industria argentina de la maquinaria agrícola que la diferencia de la de los países industrializados, en los que las empresas aprovechan las economías de gama características de esta industria.

Uno de las innovaciones recientes más llamativas es la integración horizontal de algunos fabricantes de sembradoras e implementos, que desde 2002 incorporaron la producción de tractores y cosechadoras, uno de ellos operando la antigua planta de una multinacional que producía tractores en Granadero Baigorria. También un productor tradicional de cosechadoras produce pulverizadores y equipos forrajeros,



aunque en este caso la diversificación de la producción tiene una larga historia, ya que la empresa la practica desde hace tiempo.

Si bien se trata de pocos casos, es un cambio muy importante porque rompe con un rasgo estructural arraigado. Sin embargo, cabe preguntarse si no se asienta exclusivamente en las posibilidades que abren la decisión de las empresas multinacionales de abandonar la producción de tractores y cosechadoras en la Argentina y la protección que brinda el tipo de cambio sobrevaluado, factores que, como la experiencia indica, pueden revertirse rápidamente.

Difusión de las actividades de investigación y desarrollo.

La difusión entre las empresas de las actividades formales de investigación y desarrollo es otro cambio que sugiere la paulatina superación del modelo tradicional de innovación incremental.

Mientras en unas pocas de las mayores empresas existen departamentos formales de investigación y desarrollo, en otras se ha observado la existencia unidades especializadas formadas por cierto número de ingenieros y técnicos, que no llegan a constituir departamentos (tal vez) porque las dimensiones de las empresas no lo justifican, pero revelan la emergencia de una actividad funcional y estructuralmente diferenciada.

Sin embargo, se trata de pocos casos. La modalidad que parece más difundida es la de recabar apoyo tecnológico en organismos externos. Entre las experiencias más destacadas en este sentido se encuentra la de la Fundación CIDETER de Las Parejas, que trabajando mancomunadamente con la Dirección de Asistencia Técnica (DAT) de la Provincia de Santa Fe, presta asistencia tecnológica y capacitación de personal. El incremento de la demanda de asesoramiento externo se refleja en el hecho que el organismo, de asesorar a 57 empresas en 1998, en 2001 y 2004 pasó a colaborar, respectivamente, con 150 y 241¹⁰. Cantidad ésta que representa más de la tercera parte del total de las empresas de la industria.

Mayor orientación exportadora.

Otras de las limitaciones del sector es la débil orientación exportadora. En la actualidad un pequeño número de empresas exporta sistemáticamente, aunque las cantidades son pequeñas, pero un número cada vez mayor está haciendo experiencias de exportación individuales o de manera asociativa, no sólo a países latinoamericanos, sino también europeos.

Algunos de los entrevistados mencionaron precisamente a la exportación como el medio por el que esperan mitigar los efectos negativos de las fluctuaciones cíclicas de la demanda interna, pero es indudable que el tipo de cambio sobrevaluado es un factor que incide decisivamente en las oportunidades de exportar.

Muchas empresas están exportando a Venezuela o se preparan para hacerlo, en el marco del Acuerdo Energético mediante el cual el gobierno de aquél país utiliza fondos que recibe de nuestro país por la compra de fuel oil para adquirir maquinaria agrícola argentina. Aunque se trata de de comercio administrado, y por ello menos exigente en términos de competitividad y gestión comercial, puede ser una experiencia que facilite emprendimientos más ambiciosos.

¹⁰ Información proporcionada por la Ing. María Isabel Borghi, coordinadora de la Fundación CIDETER.



Aparición de experiencias asociativas.

Las dificultades de las pequeñas y medianas empresas manufactureras argentinas para asociarse y cooperar a largo plazo son proverbiales. Por ese motivo, es posible que el fenómeno innovador más significativo que se observa en la actualidad sea la aparición de experiencias asociativas, de las cuales se destacan tres de diferentes tipos, aunque relacionados entre sí tanto por la naturaleza de los emprendimientos como por las empresas que los protagonizan.

El primer tipo de experiencia, si se quiere el más elemental, ya fue mencionado y es el de formación de tres consorcios de exportación (uno de los cuales fue integrado por cinco de las empresas más importantes de Las Parejas y Armstrong), que si bien encontraron dificultades en su desempeño, mostraron la posibilidad de ingresar en otros mercados latinoamericanos y competir con la producción brasileña. El segundo, más complejo, es el que se refiere a la asociación con vistas al desarrollo y fabricación de productos. Se han detectado dos casos importantes en el departamento Belgrano: el de tres empresas que colaboran en el proyecto de nueva sembradora, y el de dieciséis que se unieron con vistas a la producción de cosechadoras, emprendimiento aún en vías de ejecución.

Finalmente, una experiencia asociativa que constituye un tipo por sí misma y el más importante, no sólo por sus posibles consecuencias económicas en lo inmediato, sino principalmente por sus implicancias a largo plazo,. Se trata de la creación de una red organizativa e institucional denominada "Cluster Empresarial CIDETER de la Maquinaria Agrícola" (CECMA), cuyo antecedente inmediato es la creación en 1998 de la propia Fundación CIDETER, que lo impulsa¹¹.

Se trata de una agrupación que abarca a gran parte del Conglomerado de la Región Centro, en la que, además de empresas, intervienen centros empresariales, gobiernos provinciales y municipales, y organizaciones del sector científico-tecnológico, y promovió recientemente la constitución de la Asociación "Cluster de Fabricantes de Máquinas Agrícolas y Agropartes", que tiene como propósito principal, a decir de sus promotores, promover una estrategia común de desarrollo de capacidades tecnológicas internacionalmente competitivas, sustentado en la investigación y la innovación local.

Su objetivo inmediato es presentar un proyecto para obtener financiamiento del Fondo Tecnológico Argentino (FONTAR) para desarrollar una unidad de diseño y fabricación de prototipos, fórmulas de aleaciones de materiales, nuevos productos y/o proceso destinados a la agricultura de precisión, etc. Los objetivos del proyecto son muy ambiciosos, y cubren gran parte de la problemática de la industria, por lo que también se propone diseñar estrategias que permitan la inserción del sector en mercados internacionalmente competitivos.

El punto destacable es que este proyecto se propone desarrollar, durante su ejecución, un modelo organizativo mediante el cual las empresas y otros actores institucionales pretenden cooperar para superar las dificultades más arraigadas en el sector, y adecuarse mejor a un mundo en rápido cambio tecnológico.

¹¹ La información que se utiliza en esta sección fue tomada de la página WEB de CIDETER, <http://www.maquinagros.com.ar/>



En este sentido, vale reiterar lo expresado al analizar el impacto de la agricultura de precisión y la posibilidad de que las economías de escala vuelvan a estar en primer plano en rubros en los que las posibilidades de una adaptación rápida y localmente ajustada a las necesidades de los clientes proporcionaron una ventaja competitiva indudable. La posibilidad de neutralizarlas puede depender de la velocidad en que se tome la iniciativa en el campo tecnológico.

CONCLUSIÓN.

La industria de la maquinaria agrícola aún arrastra muchos de los problemas que en el pasado la llevaron a sufrir graves crisis y a perder gran parte del mercado interno, que aún no ha recuperado ni muestra signos de hacerlo en los rubros más importantes por los volúmenes de ventas: cosechadoras y tractores. Sin embargo, incluso en estos rubros problemáticos ha conseguido últimamente mantener razonablemente estables los montos de facturación alcanzados, a pesar de la contracción de la demanda que se insinúa desde comienzos de 2005.

En sí mismo, este ligero síntoma de fortaleza no permite abrigar esperanzas de que se hayan superado los factores históricos de vulnerabilidad. Ciertas transformaciones operadas desde la crisis, como la rehabilitación de algunas empresas, la integración horizontal de otras y la mayor orientación a la exportación no son necesariamente perdurables. Otro, como la propagación del sistema de subcontratación, no tiene un significado inequívocamente positivo, y las mejoras en la tecnología de proceso pueden ser insuficientes para competir con empresas extranjeras que también utilizan el mismo tipo de maquinaria pero producen en escalas mucho mayores.

Sin embargo, la perspectiva es diferente cuando se lo coloca sobre el trasfondo de los otros e incipientes cambios organizativos e institucionales que se advierten. Aunque todavía es demasiado pronto para saber si resultarán, se notan cambios auspiciosos en la organización del proceso innovativo y la aparición de una vasta iniciativa asociativa en torno a él, que si bien está limitada al conglomerado de los departamentos Belgrano y Marcos Juárez puede extenderse o replicarse en otras partes, si tiene éxito.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BISANG, Roberto (S/F): *Apertura Económica, innovación y estructura productiva: La aplicación de biotecnología en la producción agrícola pampeana argentina*, IDEL, Univeridad de General Sarmiento, disponible en www.littec.unqs.edu.ar, disponible el 13 de mayo de 2005.
- BRAGACHINI, Mário, MÉNDEZ, Andrés y VON MARTINI, Axel (2001): *Mercado de Cosechadoras I - Cosechadoras de Grano en Argentina*, Proyecto Agricultura de Precisión - INTA Manfredi (Artículo que forma parte del trabajo "Eslabonamiento Productivo del Sector Maquinaria Agrícola Argentina", realizado para el Consejo Federal de Inversiones), disponible en <http://www.agriculturadeprecision.org/> el 12 de octubre de 2005.
- BRESSAN, María Belen (2005). *La adopción de la Agricultura de Precisión. La viabilidad económica de este cambio tecnológico*, tesina de Licenciatura en Economía dirigida por José Luis Pellegrini, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Rosario, setiembre (reproducción fotostática).
- CHUDNOVSKY, Daniel y CASTAÑO, Ángel (2003): *Estudios Sectoriales. Componente: Sector de la Maquinaria Agrícola*, Resumen Ejecutivo, Componentes



- Macroeconómicos, Sectoriales y Microeconómicos para una Estrategia Nacional de Desarrollo, Ministerio de Economía de la Nación, disponible en <http://www.mecon.gov.ar/> el 13 de octubre de 2005.
- GARCÍA, Graciela (1998): "Industria Argentina de Maquinaria Agrícola: Del Mercado Protegido al Mercado Abierto", en *Actas de las Jornadas Anuales Investigaciones en la Facultad de Ciencias Económicas y Estadística*, disponible en www.fcecon.unr.edu.ar/ el 13 de octubre de 2005.
- _____ (2000): "Transformaciones macroeconómicas y reestructuración de los mercados argentinos de equipos agrícolas: algunas evidencias, en *Actas de las Jornadas Anuales Investigaciones en la Facultad de Ciencias Económicas y Estadística*, disponible en www.fcecon.unr.edu.ar/ el 13 de octubre de 2005.
- _____ (2001): "Reestructuración y capacidad tecnológica. El caso de dos empresas argentinas de cosechadoras", en *Actas de las Jornadas Anuales Investigaciones en la Facultad de Ciencias Económicas y Estadística*, disponible en www.fcecon.unr.edu.ar/ el 13 de octubre de 2005.
- INTA (2005): *Estadística AFAT*, Instituto de Economía Rural, Base de Datos Tractores, disponible en www.inta.gov.ar/iir/info/Bases/ el 13 de octubre de 2005.
- KATZ, Jorge M. (1989): "La teoría del cambio tecnológico y su adecuación al caso de los países de industrialización tardía", en *Reestructuración Industrial y Cambio Tecnológico: consecuencias para América Latina*, Estudios e Informes de la CEPAL N°74, Tercera Parte
- PELLEGRINI, José Luis (2006): "Evolución de la industria regional de la maquinaria agrícola", en *Ciudad y Región*, N° 7, en prensa
- TEECE, David (2003): "Sacando partido de la innovación tecnológica: implicaciones para la integración, colaboración, obtención de licencias y políticas públicas", en Chesnais, François y Neffa, Julio César, *Ciencia, tecnología y crecimiento económico*, CEIL-PIETTE CONICET, Buenos Aires.
- WILLIAMSON, Oliver E. (1999): "Comparative Economic Organization: The Analysis of Discrete Structural Alternatives", en *Administrative Science Quarterly*, 36.

Fuentes

INDEC, Informes de Coyuntura de la Industria de Maquinaria Agrícola.

_____, Estadísticas de productos industriales (EPI), Máquinas de uso agropecuario y sus partes.

Páginas Web Consultadas

<http://www.abatititanium.com.ar/>

<http://www.agrometal.com/>

<http://www.bernardin.com.ar/>

<http://www.cfired.org.ar/esp2/>

<http://www.crucianelli.com/>

<http://www.lacapital.com.ar/>

<http://www.maquinagros.com.ar/>

<http://www.maraniagrinar.com.ar/>



<http://www.mecon.gov.ar/>

<http://www.vassallifabril.com.ar/>