



NÚCLEO SOCIO-PRODUCTIVO ESTRATÉGICO AUTOPARTES



DOCUMENTO DE REFERENCIA



ARGENTINA
INNOVADORA 2020

PLAN NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA
E INNOVACIÓN PRODUCTIVA



*Ministerio de Ciencia, Tecnología
e Innovación Productiva*

Autopartes
Documento de referencia¹
Lic. Carolina Sessa
Julio de 2013

¹ Este documento fue elaborado por la Lic. Carolina Sessa. Se trata de un material técnico para facilitar el trabajo de la Mesa de Implementación. Las opiniones expresadas en este documento pueden no coincidir con la posición que finalmente asuma el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación.



*Ministerio de Ciencia, Tecnología
e Innovación Productiva*

INDICE

1.	Introducción.....	3
2.	Sector Autopartista	3
2.1	Delimitación del sector	3
2.2	Relevancia y breve caracterización del sector	6
2.3	Problemáticas y Desafíos estratégicos	13
3.	Sector de Agropartes	22
3.1	Delimitación del sector	22
3.2	Relevancia y breve caracterización del sector	24
3.3	Problemáticas y Desafíos estratégicos	26
4.	Sector de Motopartes.....	30
4.1	Delimitación del sector	30
4.2	Relevancia y breve caracterización del sector	32
4.3	Problemáticas y Desafíos estratégicos	34
5.	Posibles ámbitos de intervención en los tres sectores.....	34
5.1	En el sector de Autopartes.....	35
5.2	Para el sector de Agropartes.....	35
5.3	Para el sector de Motopartes.....	36
6.	Consideraciones Finales.....	37
7.	Bibliografía Consultada.....	39



*Ministerio de Ciencia, Tecnología
e Innovación Productiva*

1. Introducción

El objetivo principal del presente documento es apoyar la discusión en la Mesa de Implementación del NSPE "Autopartes" (incluidas Agro y Motopartes) e instalar algunas problemáticas específicas que requieran para su tratamiento de la acción conjunta público-privada, tal como se prevé en el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación "Argentina Innovadora 2020". A este efecto, se presenta un diagnóstico conciso acerca de la evolución reciente y la situación productiva actual de cada uno de aquellos segmentos y, en función de esta caracterización, se identifican algunos desafíos estratégicos en relación con su desarrollo tecnológico y se sugieren algunos posibles ámbitos de intervención que fundamentarían propuestas y proyectos a desarrollar por el sector privado y/o público.

El trabajo que se inicia con la Mesa de Implementación procura elaborar de una manera participativa una **agenda de intervención del MINCYT** en el sector autopartista. El propósito de esta agenda es alinear al sistema de ciencia y tecnología con el objetivo de incorporar a la producción nacional de autopartes, agropartes y motopartes procesos de modernización tecnológica e innovaciones con el fin de fortalecer las plataformas tecnológicas sectoriales.

2. Sector Autopartista

2.1 Delimitación del sector

En los últimos 25 años se ha observado un proceso de creciente internacionalización de la producción automotriz mundial. En este contexto, las empresas terminales han optado por profundizar el despliegue geográfico y la integración internacional de su producción a efectos de fortalecer su presencia en mercados de mayor potencial. Uno de los aspectos principales de esta estrategia fue la adecuación de su estructura de producción al surgimiento y consolidación de grandes bloques comerciales caracterizados por el libre comercio transfronterizo. En este contexto, la Argentina produce actualmente vehículos de gama media de manera competitiva como negocio global.¹

Los cambios en el producto y en la lógica de producción de las terminales redefinieron los estándares de producción en el sector autopartista. En general, aumentaron fuertemente las exigencias de calidad, escala, costos y plazos de entrega. En este sentido, las firmas autopartistas que son proveedoras de las automotrices a escala internacional presentan algunas ventajas decisivas sobre los fabricantes locales, en la medida en que han desarrollado y provisto a la corporación las partes requeridas para los modelos nuevos que van siendo incorporados en las diferentes localizaciones productivas.

¹ El MERCOSUR se ha convertido en un importante centro de producción y consumo automotriz de base regional, en el que Argentina y Brasil se han especializado en líneas de producción relativamente complementarias.



*Ministerio de Ciencia, Tecnología
e Innovación Productiva*

La cadena autopartista incluye la producción de partes, subconjuntos y conjuntos para automóviles. El conjunto de actores que conforman la cadena producen vehículos automotores para el turismo, autobuses, comerciales ligeros y camiones, carrocerías y una amplia variedad de partes, piezas, conjuntos y subconjuntos, tales como cajas de engranajes, ejes, aros de ruedas, amortiguadores, radiadores, bombas, tubos de escape, catalizadores, embragues, volantes, columnas y cajas de dirección, asientos, cinturones de seguridad, *airbags*, puertas, entre otros. Adicionalmente, en la cadena de valor automotriz participan múltiples actores de industrias conexas debido a la amplia variedad de procesos involucrados. Se requiere de la fabricación de cubiertas y cámaras de caucho, vidrio (parabrisas, ventanas, etc.), equipos y dispositivos eléctricos (baterías, bobinas de encendido, bujías, circuitos para los sistemas de luces, radio, etc.), así como también una amplia variedad de juegos de cables e insumos textiles, entre otros.

El sector autopartista argentino se caracteriza por la coexistencia de distintos tipos de actores bien diferenciados: entre los fabricantes de partes y piezas predominan las empresas de capital nacional, mientras que los de conjuntos y subconjuntos son mayoritariamente filiales de empresas multinacionales. Los "Proveedores Mega-globales" (PMG) proveen a las terminales de los principales conjuntos (motores, cajas de cambio, ejes con diferencial, sistemas de climatización, etc.); son conocidos como los "Tier 0,5" por su cercanía a las terminales ensambladoras (mayor aún a la que tienen los proveedores que integran el llamado "Primer anillo"). Estas compañías necesitan tener alcance global, a efectos de seguir a las terminales a todos los lugares en los que se produzcan los modelos basados en los conjuntos por ellos provistos. Sus soluciones tecnológicas y productivas son del tipo "black box", en las que el proveedor recibe un requerimiento detallado y aporta una solución integral, para lo que desarrolla o utiliza su propia tecnología tras el objetivo de satisfacer el desempeño esperado por la terminal.

Los Proveedores del Primer anillo son aquéllos que proveen de manera directa a las terminales; estas empresas acumulan capacidades propias de diseño e innovación y, si bien su alcance global es en general más limitado, algunas han alcanzado a desarrollarse a su vez como PMG. Los Proveedores del Segundo anillo son firmas que trabajan habitualmente sobre diseños suministrados por las terminales o por los PMG. Con el objeto de alcanzar los requerimientos de costos y flexibilidad, cuentan con un buen nivel de habilidades técnicas; para mantenerse en el mercado es necesario que cumplan con las certificaciones de calidad exigidas por los clientes (ISO 9000, ISO/TS 16949). Estas firmas generalmente abastecen un mercado determinado, pero también tienen posibilidades de crecer en el comercio internacional.

Los Proveedores del Tercer anillo son firmas que proveen productos relativamente básicos. En la mayoría de los casos, se trata de productos con un mayor nivel de estandarización, para cuya producción se requieren habilidades técnicas menos sofisticadas; en general, en estas empresas el nivel de inversión en capacitación suele ser relativamente reducido. En este eslabón, predomina la competencia por precio, por lo que el mercado tiende a ser particularmente competitivo.

Sin perjuicio de la pertinencia de esta clasificación de los proveedores, vale destacar que algunas de estas empresas pueden ser catalogadas simultáneamente como pertenecientes al primer, segundo o tercer anillo, según su cliente específico y de acuerdo a cómo se fue desarrollando cada negocio vinculado a una plataforma o modelo en particular. A su vez, hay proveedores de

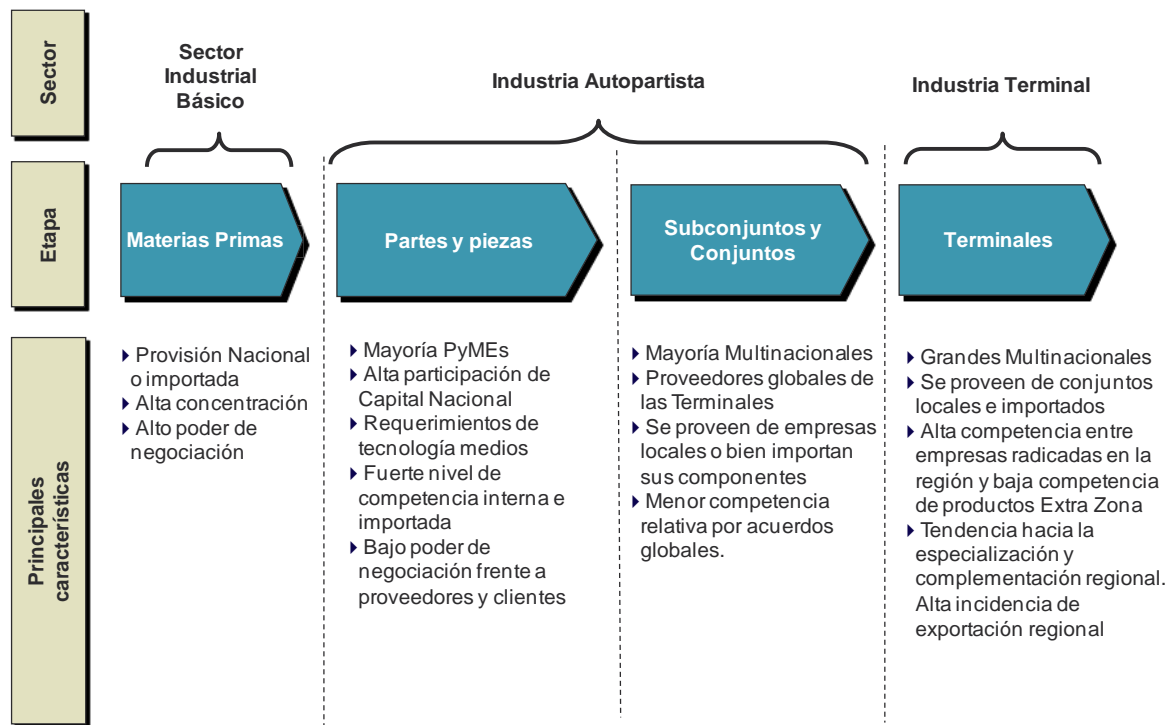


Ministerio de Ciencia, Tecnología
e Innovación Productiva

terminales que también participan del mercado de reposición, ya sea a través de la terminal y su red de concesionarios o en forma directa. En este último caso, suelen ser necesarios ciertos acuerdos particulares por razones de propiedad intelectual y propiedad de los herramientas con que los productos son fabricados.

El mercado de reposición constituye una parte importante de la cadena de valor automotriz; resulta ser un sector en el cual muchas empresas de países en desarrollo comenzaron a trabajar, inclusive con anterioridad a la instalación de terminales locales. Actualmente existe un mercado internacional muy desarrollado para estos productos y las empresas compiten principalmente vía precios. Mientras el acceso a materia prima relativamente barata y la disponibilidad de habilidades de producción son condiciones importantes para este grupo de empresas, las capacidades de diseño no son un requerimiento sustantivo; en la mayoría de los casos, se trata de copias o adaptaciones de diseños realizados por terceros. De todas maneras, la habilidad para adaptar y transformar determinadas piezas en función de las condiciones y necesidades locales para estas empresas un activo importante².

Principales características de los eslabones de la cadena de valor automotriz.



Fuente: Cantarella Juan (nov, 2012)

² Cabe señalar que en el INTI hay una sección a cargo de la certificación de los productos de reposición autopartista.



*Ministerio de Ciencia, Tecnología
e Innovación Productiva*

2.2 Relevancia y breve caracterización del sector

Evolución y configuración

A partir del cambio de condiciones macroeconómicas desde 2002 y de la implementación de políticas de estímulo sectoriales, la industria automotriz ha liderado el crecimiento industrial de Argentina en los últimos años, mostrando un fuerte ritmo de incremento del empleo, la producción interna, las exportaciones y la productividad. El principal factor que explica el dinamismo de la trama en este período es la sostenida recuperación de la demanda interna, sumado al buen desempeño exportador favorecido por un tipo de cambio alto y competitivo y la continuidad de los mecanismos regulatorios existentes (en 2008 fue renovado el régimen especial automotriz entre Argentina y Brasil).

La producción de vehículos comenzó a incrementarse en 2004 a un ritmo sostenido y llegó a superar en 2007 el máximo alcanzado en 1998, al producir más de 500.000 unidades. Luego de una ligera caída en 2009, como consecuencia del impacto de la crisis global, la producción de vehículos volvió a recuperarse rápidamente en 2010, cuando alcanzó un nuevo máximo histórico de más de 700.000 unidades, estimándose un nivel de alrededor de 900.000 unidades para el 2013. Como consecuencia de tal desempeño, el complejo automotriz (vehículos y autopartes) explica aproximadamente el 10% del PBI industrial (datos año 2010).

La industria automotriz es una de las actividades económicas de mayor importancia debido a su efecto multiplicador sobre otras y su contribución potencial a la creación de empleo y al desarrollo tecnológico en general. No obstante, para que la producción de automóviles genere efectos y externalidades positivas para el conjunto industrial es necesario contar con una industria autopartista desarrollada, fuertemente integrada, diversificada y consolidada; cuanto mayor sea el grado de integración de componentes locales – partes, piezas, subconjuntos y conjuntos – en los vehículos producidos mayores serán los efectos industrializantes.

En el caso de la producción de autopartes, las tecnologías de producción pueden ser tanto capital o mano de obra intensiva. Ello depende de varios factores:

- Características del proceso.
- Características del producto.
- Nivel promedio de lotes de producción que permita amortizar inversiones.

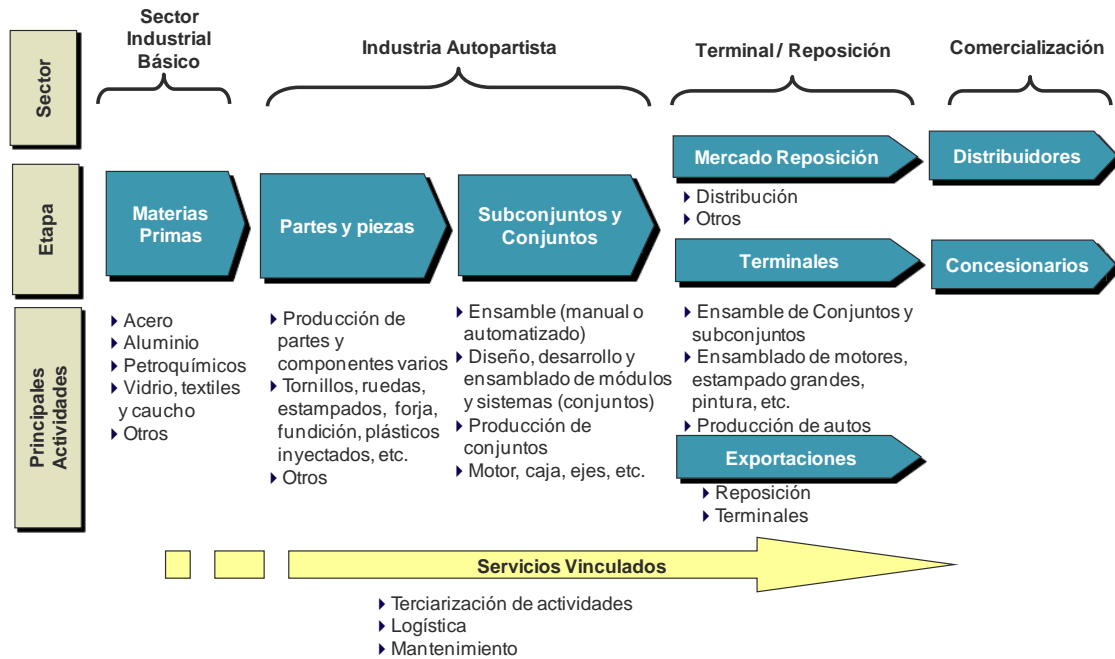
En este sector las variantes de procesos productivos son inmensas. Hay procesos de ensamblaje, fabricación de conjuntos grandes, medianos y pequeños; transformación de diversas materias primas (chapa, aluminio primario y secundario, plásticos, textiles, caucho, vidrio, plomo, cobre, etc.). También hay procesos de mecanizados de piezas de fundición y forjadas. La participación de la mano de obra en los costos puede ir de un 5% en un simple proceso de ensamblado, a un 40% en los procesos con mayor transformación y más integrados verticalmente. En resumen, los procesos abarcan ensamblado, soldadura, mecanizado, inyección, extrusión, estampado, cortado de telas, termoformados varios, fundición, forja, tratamiento superficial, doblado de caños, diseño



Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva

y fabricación de herramientas, rotomoldeo, pintura, producción de mezclas químicas, plegado y soplado plástico.

CADENA TÉCNICA DE VALOR DEL COMPLEJO AUTOMOTRIZ



Fuente: Cantarella Juan (nov, 2012)

Por ello, el sector autopartista argentino se caracteriza por la diversidad de actividades manufactureras involucradas. Alrededor del 50% de las ventas sectoriales son destinadas al mercado original, el 25% al mercado de reposición (*after market*) y el 25% a la exportación y, en promedio, las autopartes constituyen entre dos tercios y el 80% del costo de fabricación de un vehículo. Dentro del sector autopartista, se detectan algunos segmentos relativamente competitivos como los de tapicería interior, revestimientos, grandes paneles de plástico y, en menor medida, componentes estandarizados; también algunas plantas de producción de conjuntos de motorización y transmisión asociadas a las empresas terminales son competitivas a nivel internacional.

Existen alrededor de 200 empresas autopartistas localizadas en el primer y segundo anillo y alrededor de 450 firmas orientadas al mercado de reposición. Además hay 2.000 empresas rectificadoras y 7.000 casas de venta de repuestos. El 85% de las empresas están localizadas en las provincias de Buenos Aires, Córdoba y Santa Fe, concentrándose el 44% en la primera de ellas. Generan aproximadamente 66.000 empleos directos, lo que representa el 4% del empleo industrial del país. Cabe señalar que, de acuerdo con la información del Observatorio de Empleo y Dinámica Empresarial (OEDE) del Ministerio de Trabajo de la Nación, la trama automotriz amplia, incluyendo las terminales, los autopartistas globales, de equipo original y reposición, y los



*Ministerio de Ciencia, Tecnología
e Innovación Productiva*

concesionarias oficiales y no oficiales, estaría conformada por algo menos de 900 empresas que empleaban 107.100 trabajadores en el 2010.

El grupo de los **autopartistas de equipo original globales**, alrededor de 30 empresas en Argentina, conforman el primer anillo y producen subensambles y partes que proveen a las terminales. La oferta productiva de este grupo de empresas tiene una elevada complejidad tecnológica, cumpliendo con los requisitos y exigencias de las grandes multinacionales automotrices. Si bien algunas de estas empresas se proveen en parte de fabricantes de partes y piezas nacionales, su proceso productivo es altamente dependiente de las importaciones, lo que hace que este segmento registre un elevado déficit comercial. En términos del empleo, los autopartistas globales ocupan casi 11.000 trabajadores, lo que representa cerca del 20% del empleo total de los autopartistas de la trama y el 13% del total del complejo.

La mayor parte de las empresas de autopartes se incluyen en la subcategoría de **autopartistas proveedoras de piezas originales locales**. En general, estas firmas son proveedoras de los autopartistas globales, aunque algunas de ellas también venden directamente a las terminales. El grupo está constituido por 159 empresas, la mayoría de ellas ocupa menos de 100 trabajadores y en su conjunto representan el 36% del total del empleo de la trama.

El nodo central de la trama está compuesto por las empresas **terminales**. Se trata de un mercado altamente concentrado, constituido por 11 empresas multinacionales, fabricantes de vehículos³ y localizadas en su mayoría en las provincias de Buenos Aires y Córdoba. En conjunto ocupan alrededor de 29.000 trabajadores, lo que representa el 30% del empleo total de la trama. Finalmente, la etapa de comercialización y de servicios de reparación está a cargo de alrededor de 230 **concesionarios oficiales**, que ocupaban 17.500 empleados (18% del total de ocupados del complejo).

Por su parte, el **mercado de reposición** está compuesto por más de 450 autopartistas, que ocupan 21.100 personas. Se trata de un mercado altamente atomizado, conformado esencialmente por pequeñas empresas (más de la mitad de este grupo emplea menos de 50 trabajadores). La etapa de comercialización está a cargo de **concesionarios no oficiales** que, según las estadísticas del OEDE, eran 62 en 2009 y empleaban 3.100 trabajadores.

En síntesis, la trama automotriz argentina presenta algunos rasgos idiosincráticos que la diferencian de la forma predominante a nivel internacional. Una de las principales diferencias con el esquema habitual en los países desarrollados, e incluso algunos emergentes como México, es el reducido espacio que tiene la modularización de la producción y el escaso peso del segundo y tercer anillo de proveedores y de algunos subensambles (principalmente motores). La trama automotriz argentina se compone de un conjunto de terminales directamente vinculadas por el lado de las compras con i) proveedores globales con los que realizan contratos de aprovisionamiento global de subensambles y ii) proveedores de equipo original extranjeros o argentinos. Algunas de estas firmas proveen tanto a las terminales como a algún proveedor del primer anillo, combinando una pertenencia al primer y segundo anillo. Directamente asociadas a

³ Se trata de Scania, Renault, Iveco, Fiat, General Motors, Volkswagen, Mercedes-Benz, PSA Peugeot- Citroen, Ford Toyota y Honda. Algunas de ellas también fabrican motores y cajas de cambio.



*Ministerio de Ciencia, Tecnología
e Innovación Productiva*

las terminales están las concesionarias oficiales, las cuales adquieren un nuevo rol de proveedores de servicios técnicos de venta y de reparación que son crecientemente importantes por el tipo de modelos producidos desde los años noventa. En el mercado de reposición destacan los autopartistas y las concesionarias no oficiales de reventa de autos usados.

Comercio exterior

El sector autopartista es, junto con el sector terminal, el tercer sector de la economía que más exporta, con una participación sobre el total de las exportaciones argentinas del 13%. La actividad exportadora de la industria de autopartes es significativa, habiendo alcanzado en el 2011 un valor FOB acumulado de 1,519 millones de dólares; del total producido localmente se exporta el 35%, siendo los principales destinos Brasil (60.6%), México (6.8%) y Estados Unidos (6.7%). Las ventas externas de componentes representan actualmente el 3% de las exportaciones de manufacturas industriales y explican más del 2% de las exportaciones totales (datos de 2011).

En el marco de un entorno macroeconómico favorable y de un fuerte dinamismo de la demanda mundial y, en particular, de los países emergentes, la evolución de las exportaciones del complejo automotriz fue muy positiva en el período 2002-2010. En especial, entre 2002 y 2008 las exportaciones totales de la trama automotriz casi se triplicaron, superando este último año los 6,000 millones de dólares. Como consecuencia, las ventas externas del sector incrementaron su participación en las exportaciones mundiales de 0.2% a 0.6% entre 2002 y 2008. En conjunto, las exportaciones de vehículos tuvieron un incremento exponencial entre 2003 y 2008 del 384%, triplicando la tasa de crecimiento del total de las exportaciones de Argentina en ese período⁴. Por su parte, las exportaciones de autopartes crecieron a un ritmo significativamente menor, mostrando un incremento del 73% entre 2003 y 2008. Los principales rubros de exportación de este segmento son diversas partes y accesorios para vehículos, neumáticos y partes de motores, que registraron un aumento de las exportaciones del 59%, 44% y 61%, respectivamente, entre 2003 y 2008.

A su vez, las importaciones de autopartes ascendieron a 4,533 millones de dólares en 2011, siendo los principales orígenes Brasil (53.8%), Alemania (7.4%) y Japón (6.4%). El aprovisionamiento importado es relativamente mayoritario, registrándose en 2011 un coeficiente de importaciones / consumo aparente del orden del 55%. Como se mencionara anteriormente, en el año 2003 se inicia el período de mayor crecimiento sostenido del sector en términos de empleo, producción, productividad y monto exportado. Durante este período, se produce una fuerte ampliación de la escala que permitió que los aumentos en la productividad del trabajo se vean acompañados de un aumento del empleo y de la producción, lo que no sucedía desde los años sesenta. Sin embargo, se arrastran algunas características del período anterior tales como el déficit de proveedores de subensambles y partes y las conductas importadoras de las terminales y del primer anillo de proveedores.

⁴ La caída del 11% en 2009 estuvo asociada al impacto de la crisis financiera global.



*Ministerio de Ciencia, Tecnología
e Innovación Productiva*

Tal como se señaló, el fuerte dinamismo de la producción y las exportaciones del complejo fue acompañado por un incremento sostenido de las importaciones⁵; en particular, en el segmento de autopartistas se advierte un continuo aumento del déficit comercial desde 2003 en adelante. Cabe señalar que, en el marco de las sucesivas crisis y reestructuraciones que atravesó el sector desde finales de los '80, se registró una significativa reducción del número de proveedores, la interrupción de trayectorias de aprendizaje tecnológico y la pérdida de capacidades productivas y técnicas previamente acumuladas. En ese contexto, la nueva fase encontró a la industria argentina sin una masa suficiente de proveedores con capacidad para responder a los nuevos requerimientos de las terminales y los proveedores globales y al aumento del tamaño del mercado. Por ello, la sustentabilidad del modelo de crecimiento iniciado después del colapso del régimen de convertibilidad en el sector automotriz requiere del desarrollo de proveedores de cumplir con las cada vez más sofisticadas exigencias de la demanda.

Producción nacional basada sobre una plataforma exportadora

Desde la entrada en vigencia del Mercosur, y con mayor profundidad desde 2003, la fabricación de vehículos basó su estrategia en un modelo exportador, principalmente regional. Ello ha hecho posible una renovación continua de plataformas exclusivas asignadas a la Argentina, con una mayor especialización productiva a nivel regional que haga posible una complementación productiva y comercial con Brasil. Ello permite mejorar sustancialmente la escala productiva de cada plataforma, alcanzando mayor productividad y competitividad. Desde 2004, de los 21 nuevos proyectos lanzados por las terminales, 17 fueron exclusivos para la región. De allí la importancia de acceder libremente al mercado brasileño y de promover mejores y nuevos acuerdos con países latinoamericanos. Como toda industria de escala, las inversiones en bienes de capital son demasiado grandes como para soportar bajos niveles de producción en un vehículo.

Por la decisión de las terminales de Argentina de no competir en los modelos de mayor escala y de venta masiva, la industria local se especializó en vehículos medianos, utilitarios y *pick ups*. Más del 70% de la producción de vehículos es de plataformas que no se producen en Brasil. Estos vehículos tienen comercialmente una contribución marginal más alta con lo cual es posible alcanzar el punto de equilibrio a pesar de tener una escala productiva más baja. Luego, el intercambio entre las filiales de ambos países hace posible que se pueda complementar la oferta cubriendo todos los segmentos del mercado.

De esta manera, la actividad exportadora de vehículos es una fuerte traccionadora "aguas arriba" de los demás eslabones productivos. Por ello es que resulta tan relevante poder continuar produciendo vehículos de manera relativamente competitiva (en comparación con las alternativas de la región) por el fuerte impacto directo e indirecto sobre proveedores y el empleo. Sin embargo, persisten las dificultades para incrementar el grado de integración local de los vehículos y en consecuencia, para disminuir el déficit comercial de autopartes, el que tiende a aumentar con el incremento de la producción de vehículos. En el Gráfico 1 se puede observar la elevada correlación entre la producción de vehículos y las importaciones de autopartes, lo que evidencia

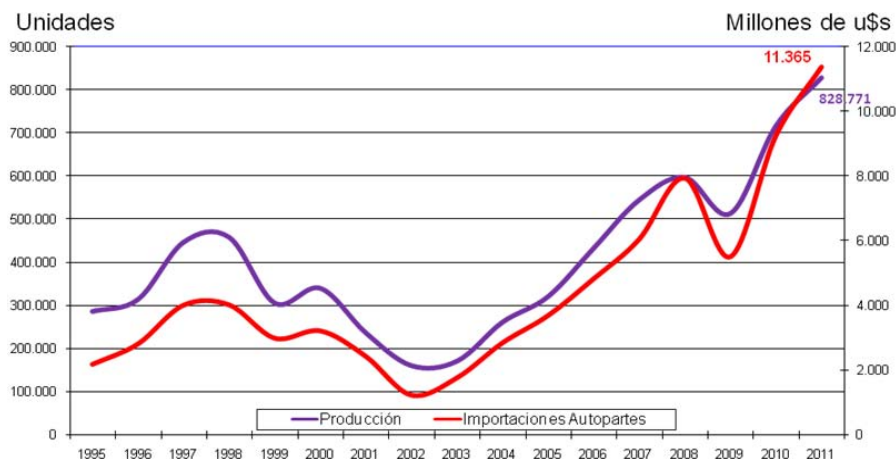
⁵ Según datos de AFAC, el 70% de las partes y componentes necesarias en la producción de un vehículo son importadas.



*Ministerio de Ciencia, Tecnología
e Innovación Productiva*

restricciones de carácter estructural. Entre las principales causas se destacan: insuficiente oferta productiva de autopartes en algunos rubros en calidad/cantidad/tecnología, baja articulación en la cadena de valor; dificultades en los procesos de nacionalización y retraso en maduración de inversiones en curso.

Gráfico 1. Producción de Vehículos e Importación de Autopartes.



Fuente: Cantarella, J (2012)

Regulaciones principales

La actividad automotriz ha sido históricamente objeto de política industrial en la mayoría de los países en desarrollo. Las razones para proteger este sector se basan en la cantidad de empleo directo e indirecto que genera, en su relativa complejidad tecnológica y en la necesidad de evitar la presión sobre la balanza comercial que podría implicar expansión de la demanda de automóviles en contextos de crecimiento y de elevación del ingreso per cápita. En este sentido, el acuerdo bilateral sobre política automotriz común entre Argentina y Brasil, que expiró en 2008, fue renovado manteniendo los instrumentos de protección vigentes en el acuerdo anterior y estableciendo que a partir del 1° de julio de 2013 habría libre comercio automotriz bilateral (actualmente se está en negociaciones para prorrogar el mecanismo de comercio regional administrado). Este Acuerdo mantiene un arancel externo común del 35% para la importación de automóviles y vehículos utilitarios livianos, ómnibus, camiones, camiones tractores para semi-remolques; chasis con motor, remolques y semi-remolques y carrocerías y cabinas. El arancel externo común de autopartes varía entre el 14 y el 18%, mientras que la importación de autopartes no producidas en el ámbito del MERCOSUR tributa un arancel del 2%.

En relación a las políticas de formación y capacitación, diversos Ministerios han realizado importantes acciones desde 2004 orientadas a mejorar las capacidades tecnológicas y organizacionales de las firmas de la trama automotriz.

Con el objetivo de frenar el exponencial crecimiento de la salida de divisas a partir del déficit de autopartes, el Gobierno Nacional implementó medidas de apoyo adicional al sector en los últimos



*Ministerio de Ciencia, Tecnología
e Innovación Productiva*

años. En junio de 2008 se promulgó la Ley de Promoción de Autopartes, a partir del cual se conceden reintegros de 8% sobre el total de las autopartes que adquieran localmente las automotrices durante el primer año de aplicación del sistema, de 7% el segundo y de 6% el tercero. Además, para revertir la escasa proporción de motores de fabricación nacional, la norma estableció un beneficio de cinco años para la compra de autopartes locales destinadas a motores y cajas de transmisión; en este caso el beneficio es de 10% en el primer año y se reduce gradualmente hasta 6% en el quinto. A lo largo del 2009, se desarrolló un plan de incentivos de la industria automotriz para evitar un impacto negativo de la crisis financiera internacional. Por otro lado, en 2010 se lanzó el Fondo de Desarrollo Autopartista, financiado con recursos de ANSES, cuyo principal objetivo es facilitar el acceso a instrumentos financieros por parte de las pymes autopartistas.

En general, las medidas promulgadas apuntan a otorgar beneficios impositivos y financieros. En forma paralela es necesario abordar políticas que apunten a resolver problemas estructurales de las empresas del sector, principalmente autopartistas, que surgen del análisis que se realizará en la siguiente sección. Estos problemas están relacionados a características microeconómicas de las firmas en torno a las capacidades tecnológicas y organizativas, los esfuerzos de innovación, la gestión de la calidad y la conectividad entre los diversos actores de la trama.

En relación a estas cuestiones, recientemente el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) y la Fundación de Proveedores Autopartistas (PROA) firmaron (en febrero de 2011) un acuerdo para el desarrollo del sector autopartista local. En particular, acordaron promover las actividades relacionadas a la certificación, homologación y validación de conjuntos y autopartes. En este marco, el INTI ha creado una red de laboratorios para cubrir los requerimientos del sector en relación a los controles de sus productos, con el objetivo de normalizar y profundizar la calidad de los controles a las partes y conjuntos.

Asimismo, muy recientemente el Ministerio de Industria y el INTI con las cámaras sectoriales, han lanzado el Programa Nacional de Autopartes. El mismo consiste en asistir a las empresas autopartistas que son seleccionadas por las terminales para iniciar un proceso de mejora de la competitividad. Adicionalmente, busca desarrollar nuevos proveedores autopartistas a partir de empresas seleccionadas que actualmente no alcanzan las condiciones requeridas para ser proveedores de equipo original pero que cuentan con condiciones para alcanzarlos. En su comienzo se está trabajando con 54 empresas fabricantes de autopartes. El trabajo se basará en un diagnóstico de las empresas, a partir del cual se elaborará un plan de mejoras con una serie de recomendaciones de aplicación de tecnologías, tanto blandas como duras, a efectos de mejorar la performance global de la empresa.



*Ministerio de Ciencia, Tecnología
e Innovación Productiva*

2.3 Problemáticas y Desafíos estratégicos

2.3.1 Tecnológicos asociados a la inyección semisólida para piezas de aluminio

El uso del material de aluminio en la elaboración de autopartes brinda como principales ventajas: 1) una disminución en el peso del vehículo disminuyendo el consumo de combustibles y la emisión de contaminantes (gases y partículas); y 2) la incorporación de aleaciones de aluminio de alta resistencia en partes dinámicas del vehículo que mejoran la potencia y la *performance* del vehículo, también reduciendo el consumo de combustibles y la emisión de contaminantes. Las tecnologías avanzadas de inyección de aleaciones de aluminio -ya sea en estado líquido o en estado semisólido- mejoran la calidad de los productos y aumentan la productividad de las empresas.

Actualmente, la única empresa que provee de aluminio primario en Argentina es ALUAR. Luego existe en el mercado aluminio secundario (reciclado) de menor calidad. ALUAR exporta gran parte de su producción y elabora sólo algunas aleaciones para la fabricación de llantas, partes de seguridad y amortiguación del vehículo. En virtud de que actualmente las terminales no demandan este material, ALUAR encuentra mejores clientes en el mercado de exportación.

Cabe señalar que, a nivel mundial existe mucha innovación y adelanto tecnológico en lo que es fundición de aluminio.

En temas de fundición las empresas automotrices en mercados europeos, norteamericanos y japoneses incorporaron máquinas de inyección, que son más seguras en cuanto a repetibilidad de piezas y aumento de productividad. Con esta tecnología la automatización de los procesos es mayor y la calidad y repetibilidad de los procesos es más segura, lo cual mejora la calidad y disminuyen las pérdidas por descarte. Las aleaciones de magnesio y de aluminio son las más aptas para ser empleadas por estas tecnologías de inyección.

Una ventaja a destacar es que hace algunos años el precio del aluminio se encuentra estable a nivel mundial, lo que brinda de mayores incentivos hacia su utilización.

Actualmente en Argentina se están incorporando máquinas inyección en estado líquido pero aún no se han incorporado equipos de inyección semisólida ni en laboratorios ni en empresas. Por ejemplo, a nivel de terminales, la empresa RENAULT ha incorporado recientemente a su planta de Córdoba una máquina inyectora en estado líquido proveniente de Italia. Si bien algunas PyMEs autopartistas están incorporando máquinas inyectoras para líquido, ninguna posee el equipamiento ni el conocimiento de la tecnología de semisólido. No obstante, podría ser factible la conversión de algunos equipos de inyección en líquido en tecnología de inyección en semisólido mejorando la productividad y la calidad del producto, disminuyendo la porosidad y logrando una estructura refinada con mejores propiedades físicas y mecánicas. Cabe señalar que en Brasil, existe esta tecnología de proceso.



*Ministerio de Ciencia, Tecnología
e Innovación Productiva*

Es de destacar que actualmente la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires ha adquirido una máquina de *rheocasting*, que inyecta aluminio semisólido con la que se realizarán distintas pruebas, prototipos para piezas del motor como otras partes, se desarrollará la técnica, aleaciones especiales para dicha tecnología y transferencia de tecnología a empresas nacionales.

En relación al proceso de fundición, en Argentina la mayoría de las PyMEs continúan con viejos procesos de moldeo poco eficientes que proveen productos de no muy alta calidad.

Cabe señalar que la autopartes de aluminio se usan para todas las gamas de autos, pero para aquellas de autos de mayor calidad, las autopartes de aluminio se obtienen a partir de la inyección de semisólido. La actualización tecnológica de las PyMEs metalúrgicas no sólo traería una mejora del sector de autopartes sino que indirectamente se beneficiarían todos los sectores industriales que se proveen de piezas fundidas.

2.3.2 Barreras de entrada a la incorporación de tecnologías

En la industria automotriz y, particularmente en el sector autopartista, predominan altas "barreras de entrada" tanto de acceso a tecnologías específicas como de tipo contractual. Más allá del gran crecimiento en los niveles de producción reciente de las terminales locales, las reducidas escalas de producción por parte de las empresas locales en comparación a Estados Unidos, Alemania, Japón, China, Sudeste Asiático, significan una barrera de entrada tecnológica adicional. Por tal motivo, las empresas (particularmente las firmas del primer y segundo anillo) organizan las series de producción de la mejor manera posible en cuanto a intensidad de equipamiento y mano de obra, implicando muchas veces la no utilización de las nuevas tecnologías de producción (fundamentalmente vinculada a la electrónica) porque su costo no lo amerita. A este problema se le antepone la potencialidad de incremento de escala que brinda un volumen de 4 millones de autos al año en todo el MERCOSUR.

La presencia de patentes en diseños específicos y licencias es frecuente en aquellos productos de mayor complejidad tecnológica (módulos y sistemas) y son claves en el proceso productivo. En estos casos, las terminales automotrices realizan el proyecto en forma conjunta y cooperativas con los proveedores globales y utilizan estas formas contractuales de acceso a la tecnología como instrumento para protegerlos. Así, muchos autopartistas locales quedan fuera de mercado a pesar de contar con la capacidad para ofrecer estos productos y predomina la inversión extranjera directa o los *joint-ventures* con firmas foráneas que disponen de dichas licencias de fabricación. A su vez, resulta vital por parte de los autopartistas cumplir con varios tipos de normas, estándares técnicos y certificaciones de productos para poder participar en el mercado como proveedores de terminales automotrices. Esto se debe a que el criterio de calidad es tan relevante a la hora de calificar a sus proveedores como el factor precio y tiempo de entrega.



*Ministerio de Ciencia, Tecnología
e Innovación Productiva*

2.3.3 Tecnologías de Propósito General

Las tecnologías de propósito general han jugado un papel relevante sobre las nuevas condiciones productivas de la industria automotriz. En particular, los avances en tecnología de la información y la comunicación (TICs), electrónica, nanotecnología y nuevos materiales (especialmente éstos últimos) han reformado no sólo el producto final sino también el modo de organizar los procesos productivos involucrados. El grado de incorporación y difusión de estas tecnologías a lo largo de la cadena valor local es heterogéneo, pero la tendencia muestra una rápida adopción de las mismas. Las mayores aplicaciones se advierten en el segmento de terminales y algunas pocas empresas autopartista, aunque en lo referido al uso de TICs el nivel de difusión es muy superior.

El impacto más notorio en los vehículos automóviles tiene que ver con la mayor utilización de la **electrónica**. Tradicionalmente, esta tecnología se usaba con exclusividad en los sistemas de audio, pero con el paso de los años comenzó a incorporarse en nuevas funciones como mejorar el confort (navegación, *cruise control*, climatizador, computadora de abordo, etc.), disminuir los riesgos de accidente (control de tracción, control de estabilidad, sensor de estacionamiento, asistencia para estacionar, etc.), mejorar la parte mecánica “mecatrónica” (dirección asistida, transmisión, baterías, motores, etc.) y lograr conectividad con dispositivos móviles, entre otros. La participación del componente electrónico en el vehículo se está tornando tan relevante que se estima que en los próximos años su incidencia en el costo del producto será de alrededor del 40%.

En relación con las modalidades de control y organización del proceso productivo, las **TICs** han permitido, entre otros aspectos, lanzar un nuevo producto en un período menor de tiempo y mejorar su calidad. La utilización de equipamiento informático y de comunicación, sumado a software específicos de gestión y producción, no sólo ha perfeccionado las tareas de diseño y las diferentes evaluaciones automovilísticas, sino que ha vuelto más sencillo y eficiente el flujo de información. En la actualidad, los resultados de diferentes tareas son enviados desde la casa matriz vía internet a sus distintas filiales y proveedores especializados. Además, existe una tendencia creciente en la incorporación de mayores tecnologías de diagnósticos de fallas. Estos dispositivos electrónicos de control y de conectividad, incorporan software cuya propiedad intelectual es de las terminales y que a su vez requieren de dispositivos de diagnóstico que restringen la posibilidad de reparación en los nodos independientes. Asimismo, existen desarrolladores de software como Siemens, Dassault Systeme, etc que proveen esos *software* de interacción para el diseño y ensamble a distancia (sistemas PLM).

Simultáneamente se han producido avances en **nuevos materiales** para reducir el peso de los vehículos y mejorar la performance de funcionamiento de motores y del vehículo, por ende, se disminuye también el consumo de combustible. Se han desarrollado aleaciones livianas de alta resistencia que sustituyen al acero de mayor peso, como así también tecnología que mejoran la calidad del material y reducen el tiempo de producción bajando los costos y aumentando la calidad final del producto. El desarrollo de aceros sigue proveyendo de aceros de mayor resistencia que permiten también disminuir el peso de los vehículos.

La mayoría de las grandes empresas automotrices (Toyota, GM, Volkswagen,) han experimentado – y continúan experimentando – con la nanotecnología, obteniendo diferentes tipos de mejora en



*Ministerio de Ciencia, Tecnología
e Innovación Productiva*

sus productos. Algunos ejemplos a destacar han sido: un compuesto de *nylon* con nanoarcillas en las bandas del engranaje de distribución que permite lograr mayor estabilidad y resistencia al calor; y la aplicación de nanoarcillas y termoplásticos en diferentes partes del vehículo para reducir el peso de los componentes. Además, hay proyectos avanzados para lograr superficies antipolvo e impermeables y evitar el empañamiento bajo ciertas condiciones climáticas de parabrisas, ventanas y espejos, o bien para crear un cristal que automáticamente elimine el “efecto de horno” que se genera cuando el vehículo permanece al sol por un período de tiempo prolongado.

Los cambios tecnológicos de producto implicaron la capacidad de desarrollo de conjuntos, incorporando nuevos materiales y multiespecialidades debido a la creciente interacción de la electrónica con las tecnologías hidráulica, neumática y mecánica en los diseños. Los avances locales en desarrollo de nanotecnología⁶ para nuevos materiales aplicados al sector son escasos y no han sido introducidos a lo largo del complejo productivo, siendo que en muchos casos ni siquiera han logrado un escalado industrial. Sin embargo, existen grupos de investigación trabajando en esta temática en diferentes centros de I+D+i, distribuidos en varias zonas del país. Algunos ejemplos destacados son: los centros del INTI (Plásticos, Procesos Superficiales, Electrónica, Mecánica, etc.); la Universidad del Litoral (a través del Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química y el Instituto de Investigaciones en Catálisis y Petroquímica); y el Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología de Pinturas (CIDEPINT, CIC-CONICET), ubicado en la ciudad de La Plata, el INTEMA ubicado en Mar del Plata, el CIDIDI de la Facultad de Ingeniería de la UBA y la UNSAM junto con la CONEA. Existen muchos otros centros y universidades.

2.3.4 Abastecimiento de Aceros especiales

Las principales dificultades competitivas para los autopartistas en lo que respecta a la materia prima se dan en aleaciones para fundición y aceros especiales para forja. La única empresa proveedora nacional es Aceros Zapla y presenta elevados problemas para abastecer de estos aceros especiales en tiempo y forma. Por tal motivo, los fabricantes locales deben importar la materia prima desde Brasil, a través del grupo Gerdau, lo que implica un alto grado de dependencia ante cualquier cambio en la política de aprovisionamiento del país vecino. No obstante ello, en algunas empresas (TERNIUM SIDERAR) se están comenzando a ejecutar proyectos en conjunto con autopartistas para el desarrollo de aceros especiales destinados a la industria automotriz.

⁶ Hay más desarrollos en materiales que en nanotecnología.



*Ministerio de Ciencia, Tecnología
e Innovación Productiva*

2.3.5 De certificación, validación y homologación local (laboratorios locales) con sus consecuentes mayores posibilidades de desarrollos de innovación tecnológica local

En el mundo existen dos instituciones encargadas de discutir los lineamientos vinculados al desarrollo e implementación de normas y certificaciones orientadas a la industria automotriz: el Foro Mundial para la armonización de la reglamentación sobre vehículos (WP.29), establecido por la Unión Europea (UE), y las reglas establecidas por la Organización Mundial del Comercio (OMC), que en conjunto con el Departamento de Transporte, rigen las importaciones de vehículos a los Estados Unidos. Ambos tienen la facultad para emitir normas relacionadas con la seguridad activa y pasiva de los vehículos y sus componentes, consideraciones técnicas, especiales y ecológicas. Todo se resume en un documento final donde se establecen las características del automóvil, los procesos y métodos de producción relacionados, así como también las disposiciones administrativas a instrumentarse de cumplimiento obligatorio.

En este contexto, cada terminal automotriz exige a sus proveedores locales la certificación de diferentes normas de sistema de gestión de calidad como las ISO 9000, ISO 14000, QS 9000 (EEUU), AVSQ (Italia), EAQF (Francia) y VDA (Alemania). A su vez, la industria automotriz cuenta con una norma propia de certificación –la ISO/TS 16949–, basada en diversos estándares de las normas anteriores y que tiene como objetivo tender hacia una homogeneización de muchos requisitos. La misma se destina a firmas que proveen partes o conjunto de piezas y materiales o realizan tareas vinculadas al proceso productivo automotriz, como tratamiento térmico y pintura.

Si bien la ISO/TS 16949 se alinea con exigencias del sistema de calidad automotriz de Estados Unidos y los principales países europeos fabricantes de automóviles (Alemania, Francia e Italia), todavía no han sido adoptadas como requisitos obligatorios por todos los fabricantes de automóviles del mundo. Así, la QS-9000 incorpora aún requerimientos adicionales para los proveedores de automotrices norteamericanas y la VDA es esencial para los proveedores de terminales alemanas. Por último, cabe destacar que no basta con el cumplimiento de las mismas ya que cada empresa automotriz incorpora al momento de la orden de compra requisitos especiales adicionales.

Un problema derivado de lo anterior es que los ensayos y homologaciones del producto terminan siendo controlados y aprobados por instituciones específicas extranjeras o por el propio departamento de ingeniería de la terminal (en el caso de la región, generalmente ubicado en Brasil), o bien directamente por la casa matriz, al sostener que la estructura local es débil en esta materia. Se genera así una dependencia externa del sector autopartista a esta clase de estudios, sumado a que dicho proceso suele ser muy engorroso para los proveedores locales e involucra plazos de tiempo excesivamente prolongados⁷.

Por lo tanto, el desarrollo de capacidades locales para la realización de ensayos necesarios para la validación y homologación local de autopartes y vehículos constituye otro aspecto relevante. Respecto de ello, una vez diseñada la pieza ya en producción en otro país, desarrollarla localmente puede llevar dos años (paragolpes) y hasta cuatro años (componente de motor). Ello implica, a su

⁷ Los plazos pueden variar entre un período de 6 meses a 2 años.



*Ministerio de Ciencia, Tecnología
e Innovación Productiva*

vez, el desarrollo de proveedores de materias primas, moldes y matrices y la realización de una serie de ensayos de validación. La mayoría de estos ensayos, tal como se ha señalado, son realizados por las terminales en el exterior, prolongando los tiempos de aprobación (lo cual reduce el tiempo de recupero de la inversión en herramientas) y genera costos mucho más elevados (lo cual vuelve a "castigar" la localización de la autoparte). Contar con capacidades locales de laboratorios permitiría reducir los tiempos y costos, facilitando el desarrollo de piezas locales y el proceso de sustitución de importaciones. Adicionalmente, se generarían importantes externalidades positivas, fortaleciendo las capacidades de ensayos locales.

Es importante que los laboratorios locales cumplan con las normas específicas de calidad para que los ensayos sean aprobados por las terminales. Adicionalmente deben ser integrados al sistema internacional para que los vehículos se puedan homologar, cuestión ineludible para los mercados de exportación.

Dentro de esta línea de acciones, el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), la Asociación de Fábricas de Automotores (ADEFA) y la Asociación de Fábricas Argentinas de Componentes (AFAC), firmaron un convenio para la creación de una Red de Laboratorios para la Industria Automotriz (RELIAU). El propósito es promover y fortalecer todas las actividades relacionadas con la certificación, homologación y validación de autopartes, a través de una red de laboratorios supervisados por el INTI. Esta red resulta de relevancia para facilitar la utilización de las capacidades locales existentes y el desarrollo de nuevas, a efectos de llevar a cabo validaciones y homologaciones locales de piezas. Esta articulación incluye laboratorios públicos, privados y de las propias empresas. Se han relevado más de 100 laboratorios con capacidades para más de 500 ensayos utilizados en el sector automotriz. Se espera que el desarrollo de esta red permita ahorrar costos y tiempos en los procesos de desarrollo de piezas locales, con gran impacto en la sustitución de importaciones.

Cabe señalar que desde el INTI, no sólo se han dado todos los pasos necesarios para validar componentes y sus autopartes sino también las condiciones pasivas y activas de los vehículos. Para ello se han puesto en condiciones tanto los laboratorios propios como así también a los externos, y, también se está trabajando en la creación del primer laboratorio de testeo de vehículos (*crash test*) para que puedan efectuarse en Argentina todas aquellas pruebas que actualmente se realizan en países europeos. Cabe señalar que estas instituciones continúan trabajando en la identificación de autopartes que actualmente podrían validarse, certificarse y homologarse localmente.

Con esta iniciativa se está intentando romper con esa debilidad argumentada por las terminales, logrando así la uniformidad de criterios en lo que hace a la producción de piezas y conjuntos y permitiendo que muchas empresas que actualmente se encuentran fuera del sistema puedan incorporarse si realizan los esfuerzos adecuados en la materia. En este sentido, están dadas las condiciones para profundizar el trabajo tendiente a articular las capacidades locales de laboratorios para ensayos y lograr su reconocimiento internacional por parte de las terminales y PMG para las validaciones y homologaciones de vehículos y autopartes. Cabe señalar que el incremento en las capacidades de ensayos de los laboratorios locales tendrán, también, como consecuencia de gran importancia la posibilidad de realizar desarrollos de partes, piezas y



*Ministerio de Ciencia, Tecnología
e Innovación Productiva*

procesos a nivel local que puede ser el puntapié inicial para lograr a través de innovaciones diseños propios, con el valor agregado que ello implicaría en todo el complejo automotriz argentino.

2.3.6 Capacidades identificadas para mejoras productivas

En este sentido, son inexistentes las áreas de vacancia en líneas de investigación a nivel local que tenga un impacto productivo. Esto se debe a que tanto el diseño como las técnicas de producción quedan determinados por las terminales a través de planos técnicos (diseñados generalmente en la filial automotriz de Brasil o en la casa matriz) que son otorgados a sus proveedores. Es decir, se trata una "caja negra" que imposibilita tanto a las autopartistas como a instituciones locales de I+D+i realizar esfuerzos para innovar en los procesos o productos.

No obstante, esto no implica poder avanzar en el eslabón de proveedores de conjuntos y subconjuntos complejos, cuya provisión es predominantemente importada. Los mayores inconvenientes se manifiestan en el rubro de motores, componentes electrónicos (partes de encendido, sistema de inyección, embragues, etc.) y sistemas de transmisión. Con respecto a estos últimos, sólo la empresa Volkswagen produce en el país cajas de cambio con alta integración local de sus componentes. Alrededor del 90-95% de su producción se exporta a diferentes regiones del mundo, demostrando la capacidad de los diferentes proveedores locales para lograr niveles de calidad y prestación análogos a las mejores prácticas internacionales. A pesar de esto, la mayoría de los vehículos que se producen en el país, así como también aquellos que provienen de Brasil, utilizan cajas de cambio fabricadas en el país vecino, por lo tanto existen oportunidades concretas para avanzar en una estrategia de especialización productiva más equilibrada.

Esta situación debe tender a modificarse si se tiene como estrategia continuar desarrollando la producción de vehículos. La Argentina cuenta con buenos conocimientos en la materia gracias a la experiencia de haber diseñado y producido motores en períodos anteriores. Las dificultades que se manifiesten a la hora del escalado productivo, dependerá, en gran medida, de la viabilidad que tengan los sectores de fundición y forja. Para ello, es imprescindible, por un lado, fortalecer el vínculo entre terminales y proveedores, estableciendo relaciones de cooperación de largo plazo en materia de inversión y asistencia tecnológica. Pero para obtener un producto acorde a los requisitos técnicos, también se requiere de acuerdos formales entre los proveedores locales de materia prima (especialmente siderúrgicos) y las terminales automotrices, tal que puedan ofrecer un producto acorde a las normativas que exige la industria automotriz a nivel global.

2.3.7 Recursos Humanos Técnicos específicos

La mayoría de las empresas consideran la existencia de escasez nuevos recursos humanos técnicos. Se destaca la falta de formación o problemas de formación (por carencias de las instituciones de educación técnica) de oficios tradicionales, tales como mecánicos de mantenimiento, electricistas de mantenimiento, soldadores TIG, soldadores MIG MAC, operadores



*Ministerio de Ciencia, Tecnología
e Innovación Productiva*

de equipos CNC, torneros, fresadores, operarios de plantas de pintura y principalmente matriceros.

En cuanto a las necesidades de capacitación, se pueden mencionar principalmente: metrología, hidráulica, neumática, preparación y operación de equipos de control numérico computarizado (CNC), programación de equipos de control numérico computarizado (CNC), Autocad y tecnología de herramientas de corte.

Con respecto a los mandos medios y gerenciales, donde también se observaron limitaciones en la oferta ante el fuerte crecimiento de los últimos años, es de destacar la reciente creación de la carrera de Ingeniería en Industria Automotriz de la Universidad Tecnológica Nacional. Sobre esta plataforma, y con el apoyo de Volkswagen, se ha creado el Centro para la Investigación y el Desarrollo de la Industria Automotriz, Dr. Ferdinand Porsche.

2.3.8 Internacionalización de la producción autopartista local

A pesar de la evolución reciente muy favorable en la actividad automotriz, por el lado autopartista existe un fuerte incremento de la competencia de productos originarios de extra-zona en el mercado regional, especialmente los asiáticos. Argentina y Brasil constituyen mercados atractivos, sobre los cuales hay fuerte presión de la oferta externa y se acrecienta la competencia de unidades provenientes de extrazona.

En este marco, el modelo exportador automotriz enfrenta no pocos desafíos:

- Mantener el peso relativo dentro del ciclo de asignación de modelos (disputa regional con Brasil y México). Sin estas asignaciones se estaría produciendo vehículos menos modernos que cada vez resultaría de más difícil aceptación por parte del mercado, tanto local como externo.
- Adaptar la producción a los nuevos requerimientos de la demanda. Brasil y México están más adelantados en materia de nuevas tecnologías por decisión de terminales de desarrollar capacidades locales de diseño y por adaptación de su producción a nuevos requerimientos tecnológicos. En el caso de Brasil en lo que respecta a motorización *flex* y auto eléctrico, en el caso de México con líneas de montaje para autos híbridos adecuándose a nuevas legislaciones de EE.UU.
- Enfrentar un escenario más competitivo en Latinoamérica a nivel productivo y comercial. Marcas del Sudeste Asiático intensifican inversiones en la región para la producción (foco en Brasil, Uruguay y México), lo cual alterará la dinámica comercial intrazona con sus nuevos jugadores y nuevos modelos.
- Sostener la mejora de productividad a nivel local. Se observa un incremento paulatino de los niveles de utilización de la capacidad instalada –en paralelo a la expansión generada por las inversiones recientes-, pero con situaciones diferenciales por empresas.



*Ministerio de Ciencia, Tecnología
e Innovación Productiva*

2.3.9 Otras problemáticas y desafíos

- Nuestro país posee buenas perspectivas en el desarrollo de distintas actividades del complejo automotriz, ya que cuenta con recursos humanos profesionales de reconocida capacidad científica y también de laboratorios de I+D+i de primer nivel. En este contexto, el papel del Estado se torna fundamental para potenciar estas capacidades impulsando nuevas acciones en el área.
- Cabe señalar que la falta de demanda por parte de las terminales es un inconveniente para la posibilidad de generar desarrollos tecnológicos locales en el sector autopartista. Argentina debe promover los mecanismos necesarios para que en forma paulatina las terminales y los proveedores Mega-Globales (PMG) generen una demanda local de investigaciones científicas y tecnológicas. Ello resulta fundamental, ya que, aunque en nuestro país se estuvieran llevando a cabo desarrollos propios, se requiere de la decisión de las terminales para su efectiva aplicación, lo cual sería de muy baja probabilidad de ocurrencia por la gran cantidad de barreras corporativas existentes. No resulta posible afrontar los altos costos de I+D en forma independiente de las terminales y PMG, ya que sin la demanda para una futura aplicación productiva resulta por demás riesgosa semejante inversión.
- Por su parte, el desarrollo de *software* de gestión y aplicación en el negocio de los autos también es un nicho de mercado que Argentina podría explotar. No obstante, estos avances deberían estar acompañados por el desarrollo del sector electrónico, en general, junto a estas aplicaciones particulares (TICs específicas).
- En la frontera tecnológica mundial: Los ejes tecnológicos que surgen como ejes centrales del desarrollo de la industria automotriz y que definen la tendencia en la fabricación de vehículos y sus componentes son:
 - Reducción de los niveles de contaminación con fuertes y nuevas regulaciones referidas a la emisión de CO₂ y a la contaminación producida por los medios de transporte. Plantas industriales con inclinación a acreditar tecnologías no contaminantes es la tendencia que se espera para los próximos años. La tendencia indica que las normativas para los próximos años serán verdaderamente exigentes y las multas propuestas por su incumplimiento serán muy importantes.
 - Los problemas ambientales a nivel global han motivado la adopción de estándares cada vez más estrictos en materia de eficiencia energética y emisiones, lo que impone retos a la industria, que en realidad se traducen en oportunidades para su transformación estructural y desarrollo hacia nuevas tecnologías que permitan mejorar la eficiencia energética de los vehículos. En este sentido, se está evaluando el abanico de posibilidades de la disponibilidad energética, basada en el análisis de los recursos energéticos que marcan la tendencia de las tecnologías a futuro y la forma de obtención de energías alternativas. De allí que se están llevando a cabo distintos desarrollos: optimización del uso de la energía en vehículos híbridos y eléctricos; paneles solares; propulsión: vehículos



*Ministerio de Ciencia, Tecnología
e Innovación Productiva*

de hidrógeno con pila de combustible, motores de aire comprimido; vehículos híbridos; vehículos eléctricos; baterías de vehículos eléctricos e híbridos; químicas posibles para baterías de vehículos eléctricos (plomo-ácido, níquel- metal, ion-litio).

- Aumento de la seguridad activa y pasiva, que tiene relación directa con la vida del ser humano y la calidad de la misma frente a situaciones producidas por accidentes. Desarrollos con futura aplicación en materia de seguridad y la importancia de la disponibilidad de laboratorios para ensayos relacionados. La fabricación de *airbags* de seguridad es un producto que podría producirse en el mercado local con tecnologías presentes que aún no han sido utilizadas, por citar un ejemplo posible.
- Mejoras de las condiciones de *confort* del conductor y de los pasajeros, basado en el aprovechamiento de las innovaciones tecnológicas que ofrece la industria electrónica, la masificación de aplicaciones de internet y conectividad (TICs específicas).

3. Sector de Agropartes

3.1 Delimitación del sector

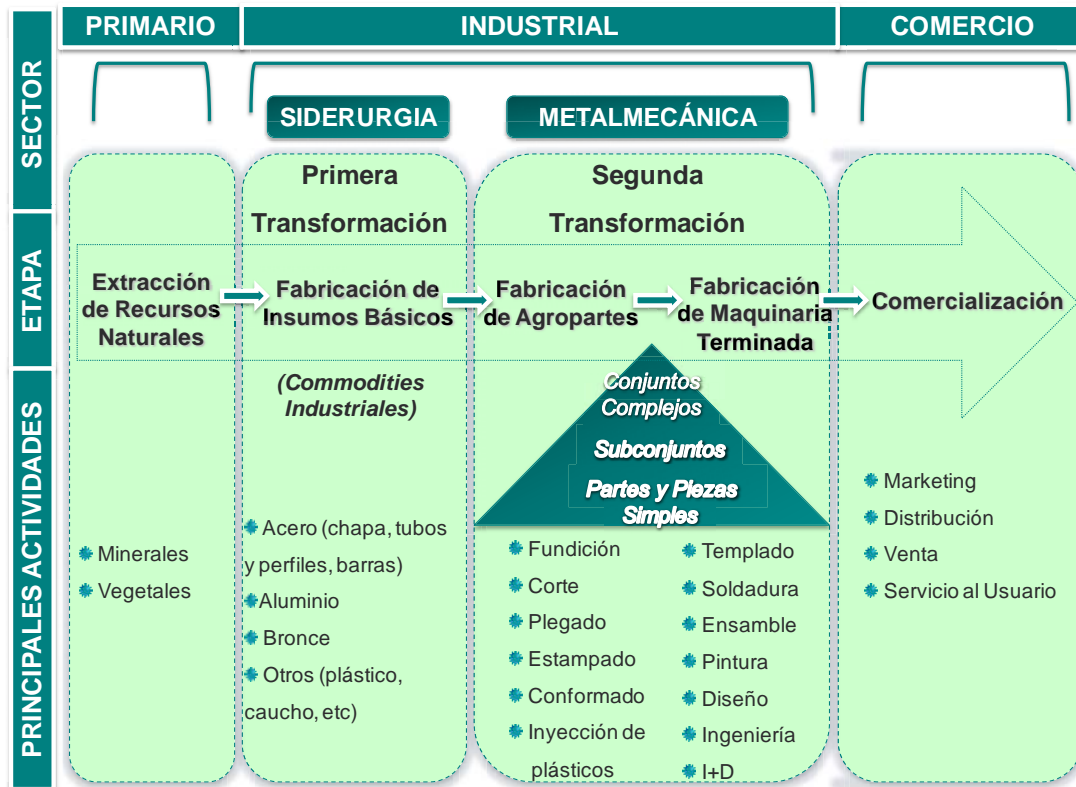
La industria de maquinaria agrícola es una actividad de estructura compleja que demanda de una variedad de proveedores de insumos para desarrollar una extensa variedad de agropartes, productos finales y servicios de post-venta (reparación, mantenimiento, etc). El conjunto de actores que conforman la cadena producen maquinaria y equipos, partes e implementos, entre los cuales se destacan: tractores, sembradoras, cosechadoras, pulverizadoras y otras maquinarias para aplicar defensivos y fertilizantes, maquinaria para corte, almacenaje y confección de forraje, equipos para almacenar y conservar granos (silos, secadoras, seleccionadoras), equipos de riego por aspersión, instrumentos de labranza (arados, rastras, otros); agropartes, equipos para el traslado de granos animales y maquinarias (acoplados, remolques, tolvas), máquinas para ganadería, equipos de lechería (ordeño, enfriamiento, tanques) y de avicultura, entre otros⁸.

⁸ Bragachini, M., Von Martini, A., Méndez, A., Bongiovanni, R. (2002); "Avances en agricultura de precisión en Argentina", Tercer Taller Internacional de Agricultura de Precisión del Cono Sur de América, Córdoba, Argentina. Organizado por PROCISUR



Ministerio de Ciencia, Tecnología
e Innovación Productiva

CADENA TÉCNICA DE VALOR DE LA MAQUINARIA AGRÍCOLA



Fuente: Moya Daniel, Peirano Miguel, Grasso Fernando, Kossacoff Sebastián (2012). Maquinaria Agrícola.

Al interior del proceso de fabricación de maquinaria agrícola, la fase propia a la industria metalúrgica exhibe dos etapas: por un lado el corte, plegado y estampado de materias primas siderúrgicas y, por el otro, el ensamblado de partes, piezas y componentes.

La fase inicial de la segunda transformación industrial se inicia con las tareas de fundición, corte, plegado, estampado y conformado de materiales abastecidos por la siderurgia (acero laminado plano, perfiles y caños, planchuelas, etc) a los que se puede denominar "insumos semielaborados". La mecanización de estas piezas (por medio del uso de tornos, agujereadoras, fresadoras, rectificadoras, etc.) origina nuevos componentes que sometidos al proceso de ensamblado con determinadas partes y piezas constituyen los conjuntos o subconjuntos claves en el funcionamiento de las maquinarias y equipos ("componentes elaborados mecánicos").

En la segunda fase se ensamblan o sueldan las partes, piezas, conjuntos y subconjuntos procedentes de la fase inicial con otros componentes (los "elaborados no mecánicos") de complejidad superior (motores, transmisiones, dispositivos electrónicos, sistemas hidráulicos, etc.). La complejidad y grado de componente elaborados mecánicos y no mecánicos usados durante esta etapa va a dar lugar a maquinarias y equipos agrícolas con diversas especificidades.



*Ministerio de Ciencia, Tecnología
e Innovación Productiva*

Pero no solo se trata de cortar, soldar y ensamblar piezas y partes de acero o fundición gris, sino que a medida que ocurren progresos tecnológicos como en electrónica, química, oleohidráulica, posicionamiento satelital en agricultura de precisión y otros, los procesos productivos aumentan su complejidad debido a los requerimientos de mayor automatización de funciones e interrelación de sistemas en los equipos. Cabe señalar que las exigencias en las prestaciones de las maquinarias están directamente relacionadas con el nivel de complejidad que exponen los equipos, siendo los autopropulsados (tractores y cosechadoras) los de mayor contenido tecnológico, así como las sembradoras para siembra directa tanto de grano fino como grueso.

3.2 Relevancia y breve caracterización del sector

En Argentina, el complejo de la maquinaria agrícola argentino cuenta, aproximadamente, con 730 empresas⁹ distribuidas principalmente entre Santa Fe (47%), Córdoba (24%), y Buenos Aires (20%). Pero existen establecimientos en muchas otras provincias, de acuerdo al perfil de sus producciones regionales. La cercanía territorial es clave para las firmas locales porque deben afrontar problemas específicos de mecanización en las tareas agropecuarias, adecuando las maquinarias y equipos a las particularidades de los suelos. Al mismo tiempo, la presencia cercana por parte de las empresas resulta fundamental para suministrar en tiempo y forma los insumos que requieren los clientes y realizar los servicios post venta.

Dentro de esta industria predominan pequeñas y medianas empresas nacionales, cuyo tamaño va desde 10 hasta 300 ocupados. Pero también conviven un reducido grupo de firmas multinacionales (John Deere & Co, AGCO Corp, Case-New Holland y CLAAS), que esencialmente no fabrican los equipos finales en Argentina, tienen realidades totalmente diferentes y lideran el mercado de maquinarias de mayor complejidad (tractores y cosechadoras). Como puede observarse rápidamente, se trata de un complejo productivo diverso y heterogéneo, donde el grado de especialización, el grado de automatización y escalas de producción óptimas están directamente relacionados al tipo de producto que genera y su historia.

El eslabón de proveedores de la industria de maquinaria agrícola está compuesto por alrededor de 290 agropartistas¹⁰. Este eslabón de la cadena sufrió una profunda disminución de sus capacidades durante la etapa de la Convertibilidad. Sin embargo, muchas pudieron sortear con relativo éxito esa etapa crítica, mientras que otras surgieron como consecuencia del nuevo proceso económico iniciado en 2003. En la actualidad, coexisten varias firmas dedicadas a proveer una cantidad variada de productos y con realidades tecnológicas también heterogéneas. Las principales líneas son: a) conjuntos y subconjuntos complejos (transmisiones de fuerza, bombas hidráulicas, trenes de siembra y cosecha, cabezales, cabinas); b) insumos estandarizados (bombas, válvulas); y c) partes elaboradas bajo especificaciones del cliente (denominadas agropartes bajo plano).

⁹ Bragachini M. (2011): "Desarrollo industrial de la maquinaria agrícola y agropartes en Argentina: Impacto económico y social", INTA Manfredi.

¹⁰ Los datos de cantidad de establecimientos provienen de CAFMA.



*Ministerio de Ciencia, Tecnología
e Innovación Productiva*

Localmente, las empresas "terminales" y los establecimientos dedicados a la producción de implementos agrícolas se vinculan con los restantes eslabones de la cadena de un modo muy variado, que obedece al tipo de estrategia implementada por cada una de las firmas para afrontar la competencia. En general, los agropartistas exhiben dificultades de competitividad a nivel internacional por no poder alcanzar bajos costos de producción, a excepción de casos particulares. Esto se debe a la coexistencia de una cantidad elevada de empresas con una baja estandarización de sus productos y escalas de producción menores a las de los principales competidores que, a diferencia de la industria local, son "grandes jugadores" a nivel global. Éstos tienden a organizar sus líneas de producción con una lógica similar a la de la industria automotriz, maximizando la especialización de proveedores, las escalas de producción y minimizando los costos de producción a partir de estos criterios de eficiencia-precio final.

Sin embargo, dentro del eslabón de productos finales coexisten empresas dinámicas que han alcanzado elevada competitividad e, incluso, se insertaron en mercados externos, junto a establecimientos de pequeño porte con escasos niveles tecnológicos y problemas para satisfacer a la demanda doméstica. Por lo cual, la menor especialización de proveedores y las diferencias de escalas muchas veces aparece como un factor restrictivo de la competitividad, pero en otros casos podría no ser determinante. En general, los establecimientos industriales evidencian una elevada integración de las fases productivas. La explicación frecuente se relaciona con las dificultades de escala, la volatilidad del mercado interno y la obtención de niveles de calidad adecuados. Al mismo tiempo, los fabricantes añaden problemas para lograr entregas en tiempo y forma.

La gran mayoría de las PyMES poseen una estructura productiva de "tipo taller", con el uso de bienes de capital de moderado grado tecnológico e, incluso, existen casos donde hay labores de tipo "artesanal". En contraste, el reducido grupo de establecimientos de mayor tamaño poseen plantas productivas modernas, con gran cantidad de maquinarias de alto desarrollo tecnológico (equipos de control numérico, centros de mecanizados, punzonadoras, robots de soldadura, etc.) y la producción suele llevarse adelante mediante líneas de montaje. En el modo de organizar la producción prima la flexibilidad. Los fabricantes continuamente emplean como estrategia productiva la diversificación de su oferta para minimizar los riesgos que acarrear las oscilaciones en la demanda local y satisfacerla integralmente. Adaptar sus maquinarias a las necesidades particulares del usuario además actúa como barrera frente a la competencia externa.

Sin embargo, la coexistencia de una producción muy diversificada y una elevada integración al interior de las empresas ocasiona escalas de producción medias y bajas. De ahí surge el éxito relativo del sector en una gran variedad de equipos de arrastre e implementos agrícolas. Varias son las empresas locales que se destacan en la producción de sembradoras, embolsadoras de granos-forrajes y acoplados-tolva, cabezales maiceros y girasoleros, pulverizadoras, equipamiento para lechería, enfardadoras y roto enfardadoras, silos y equipos de riego, entre otros. En cambio, donde las economías de escala y la especialización dominan el mercado internacional, como en tractores y cosechadoras, las dificultades son mayores. Si bien algunas empresas locales compiten en este mercado de mayor valor económico, localmente, la mayor parte de la demanda es abastecida por las grandes empresas multinacionales.



*Ministerio de Ciencia, Tecnología
e Innovación Productiva*

La problemática de la especialización y estandarización de la cadena se vincula con la disponibilidad de proveedores locales. En primer lugar, los aceros básicos representan cerca de la mitad del total de las compras por parte de las empresas terminales. Estos productos básicos son suministrados por grandes empresas como Ternium – Siderar, Acindar, Sipar Gerdau, etc. Esto permite contar con adecuados estándares de calidad pero existen inconvenientes con la diversidad de la oferta, por ejemplo, en determinados espesores y tipos de chapas. Al no existir una oferta seriada de diferentes espesores y anchos de chapa fina, el fabricante muchas veces debe usar más cantidad (hasta un 15% más) que la necesaria, lo cual también puede afectar en el peso total de la máquina. A su vez, la falta de aceros especiales y las dificultades existentes en los eslabones de fundición y forja de metales no permiten contar con una oferta local adecuada (mucho menos estandarizada) en partes y subconjuntos neumáticos, rodamientos, sistemas de transmisión, motores, etc. De esta manera, el grado de subordinación a proveedores suele ser elevado, lo cual se manifiesta en los costos de producción.

Un párrafo aparte corresponde al grupo de empresas multinacionales que operan en nuestro país. El proceso de transformación radical en el modo de organizar la producción a nivel global modificó sustancialmente el perfil de las filiales en las últimas décadas. Sólo AGCO Corp. mantuvo una planta de tractores, a través de la firma AGCO Allis Argentina. En cambio, las filiales de John Deere & Co. y Same Deutz – Fahr se especializaron en la producción de motores y otros conjuntos complejos para tractores y cosechadoras producto de la relocalización regional de la producción en Brasil. Por su parte, la firma CLAAS continua integrando localmente algunos componentes pero importa las máquinas. En contraste, las empresas Agrale y New Holland sólo establecieron representaciones comerciales, aunque recientemente esta última ha firmado acuerdos para comenzar a ensamblar localmente alguna de sus líneas de productos a través de la instalación de una nueva planta productiva.

3.3 Problemáticas y Desafíos estratégicos

En la industria de maquinaria agrícola no predominan altas “barreras de entrada” de tipo contractual, o de acceso a tecnologías específicas. Para la mayor parte de las empresas locales, es una práctica frecuente realizar innovaciones y desarrollos propios inspirados en la competencia o en la tendencia mundial. Sólo en algunos casos puntuales se manifiesta la presencia de patentes en diseño de sistemas, relacionadas con productos de mayor complejidad. En este sentido, resulta fundamental el diseño y establecimiento de políticas de vigilancia tecnológica y análisis de prospectiva para el sector.

A su vez, tampoco se observan situaciones en las que el tipo de norma, estándar técnico o certificación de productos operen como limitantes, más allá de su incidencia sobre la competitividad o la eficiencia de los procesos productivos. En Argentina, los estándares exigibles suelen ser de carácter general, razón por la cual los empresarios y especialistas están discutiendo junto al IRAM normas específicas de seguridad y calidad de la maquinaria agrícola. También se



*Ministerio de Ciencia, Tecnología
e Innovación Productiva*

está trabajando en normas de recepción de materias primas y componentes de las mismas. Con respecto a certificaciones, gracias a la ayuda del PITEC del FONTAR se ha avanzado en procesos de soldado en una amplia cantidad de empresas y, en un futuro cercano, se comenzará a trabajar sobre sistemas de pintado; incluyendo las respectivas competencias laborales.

En los mercados externos, las exigencias de este tipo son mayores y aquellas empresas que se internacionalizaron lograron superarlas con bastante éxito (calidad, seguridad operativa, tránsito, entre otras). En cambio, es muy reducido el número de casos que han certificado normas voluntarias relacionadas al medio ambiente (ISO 14000). Las certificaciones y estándares técnicos respecto a métodos de producción limpia, ecoeficiencia y ecodiseño comienzan a tener cada vez más relevancia en los mercados más sofisticados. Por tal motivo, las empresas que han podido insertarse en el mercado mundial enfrentarán este tipo de barreras de tipo para-arancelario, cuyo impacto no es sólo ambiental sino también económico.

El mayor problema que enfrentan las empresas locales está fundamentalmente asociado a las reducidas escalas de producción, en comparación con los principales competidores mundiales. Esto vuelve muy costosos la puesta en marcha y mantenimiento de una estructura vinculada a la investigación y desarrollo. Sólo una escasa cantidad de firmas, generalmente líderes en sus respectivos segmentos de mercado, cuentan en su interior con departamentos formales de I+D+i. En cambio, las PyMES más dinámicas han intentado sortear este problema articulando fuertemente con diversas instituciones que conforman el sistema nacional de innovación. Las actividades más frecuentes tienen que ver con desarrollos de procesos y productos, pruebas de calidad, certificaciones y suelen aprovechar financiamiento otorgado por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.

Sumado a esto, el elevado nivel de integración del proceso productivo al interior de cada firma con diferencias específicas entre los productos del mismo segmento atentan contra el desarrollo de proveedores estandarizados. No se puede continuar utilizando distintos tipos de partes y piezas que son comunes a la mayoría de la maquinaria agrícola como, por ejemplo, cilindros hidráulicos, bulones, poleas y rodamientos. Por tal motivo los esfuerzos podrían tender a la normalización de la producción a través de protocolos de piezas y el desarrollo de un programa integral de calidad, que permita compatibilizar los distintos programas de las empresas individuales. Por último, y no por eso menor en relevancia, está el tema vinculado al eslabón de proveedores de conjuntos y subconjuntos complejos, cuya provisión es predominantemente importada. El mayor déficit se encuentra en el rubro de motores y componentes electrónicos, problemática que excede al sector en particular y obedece a cuestiones estructurales de la industria metalúrgica en su conjunto.

En la actualidad, casi la totalidad de equipos autopropulsados que se comercializan internamente utilizan motores fabricados en la filial local de Deutz y aquellos que se exportan utilizan marca Cummins, que no se producen en nuestro país. Por su parte, John Deere sólo produce motores en Argentina para enviarlos a su filial de Brasil. Ambas tienen poca articulación con proveedores locales por lo que generan escasas redes de conocimientos locales. Además, el tipo de motor que realizan las filiales no es análogo a los requeridos en mercados desarrollos, como la Unión Europa, por no cumplir con las normas ambientales vinculadas al nivel de emisiones. Esto puede



*Ministerio de Ciencia, Tecnología
e Innovación Productiva*

entenderse como una importante limitación en la estrategia de especialización desarrollada para la Argentina, por parte de estas multinacionales.

Nuestro país cuenta con suficientes capacidades para diseñar y desarrollar motores que cumplan con los parámetros técnicos internacionales, aprovechando los conocimientos aprendidos en etapas anteriores. El problema que se presente al momento del escalado productivo dependerá, en gran medida, de la viabilidad que tengan los sectores de fundición y forja, cuyas necesidades de inversión y modernización tecnológica suele ser bastante evidente. En el rubro de tractores, se requiere también de una fábrica de transmisiones que pueda proveer cajas de marchas sincronizadas y Power Shift de calidad. Para ser competitiva, la fábrica única de transmisiones tendría que tener escala no menor a 4.000 cajas anuales, cuyo logro se obtendría haciendo un *mix* entre abastecimiento del mercado interno y exportaciones.

No obstante, cabe señalar una cuestión vinculada con la lógica económica de las empresas del sector. El alto nivel de integración vertical al interior de las mismas permite cierta flexibilidad y adaptación a las fluctuaciones de la demanda interna, ya que en situaciones de expansión se suelen tercerizar procesos internos que luego son internalizados cuando el mercado se reduce. De esta forma, las empresas logran sostener sus estructuras fijas y sortear los ciclos económicos de manera menos traumática. Por lo tanto, la estrategia de normalización de procesos y desarrollo de proveedores especializados necesariamente debería entenderse en el marco de una fuerte apuesta a la exportación, lo cual además debería concebirse bajo la lógica de una "oferta integrada" de máquinas, equipos e implementos, por ejemplo, a través de consorcios de exportación o unidades transitorias de empresas.

En general, el sector de maquinaria agrícola requiere y dispone de recursos humanos calificados. En términos medios, dos tercio del plantel está compuesto por ingenieros, técnicos u operarios calificados. Sólo los ingenieros y los técnicos, sumados, representan algo menos de un quinto del total del personal. Esto se debe a que gran parte de las empresas, al poseer una división funcional de la organización (producción, comercialización, administración, etc.), requieren de diversas capacidades y competencias específicas. Más aún, en el reducido núcleo de firmas que suelen contar con áreas específicas de sistemas, diseño y de I+D+i.

La gestión está fundamentalmente a cargo de los mismos socios y los roles de los gerentes no socios se encuentran reducidos. Inclusive, en la mitad de las firmas que están gestionadas por estos últimos, sus niveles de autonomía son limitados dado que su capacidad para tomar iniciativas y establecer objetivos claves continúa dependiendo de los dueños y, en muchos casos, existe una deficiencia formativa en las herramientas específicas de gestión. Sin embargo, esta tendencia se está revirtiendo rápidamente en el grupo de empresas más dinámicas, donde los procesos de delegación están más avanzados.

La acelerada recuperación de la actividad a partir de 2003 estuvo acompañada por un fuerte aumento de la demanda de puestos de trabajo y la necesidad de mayores calificaciones. En un principio, las limitaciones que surgían del mercado laboral generalmente se atenuaron puertas adentro de las firmas, a través de grupos de trabajo compuestos por técnicos y personal de mayor experiencia para capacitar a los nuevos operarios. Sin embargo, a partir de 2008 comenzaron a



*Ministerio de Ciencia, Tecnología
e Innovación Productiva*

surgir serias restricciones en la oferta de mano de obra especializada, particularmente, en operarios calificados en oficios tales como tornería, soldadura, matricería, plegado y pintura.

Para hacer frente a esta problemática, la mayor parte de las empresas se vincularon con instituciones educativas y de ciencia y tecnología para realizar talleres de capacitación. En el aglomerado productivo CECMA, la Fundación Cideter trabajó en conjunto con la Escuela de Educación Técnica EET290 y la Escuela N°111 de Las Parejas, mientras que en el DIMA los empresarios articularon con la Escuela Técnica N°2. Pero a pesar, del éxito relativo que tuvieron estas actividades, comenzaron a registrarse faltantes en técnicos aplicados a la producción (calidad, seguridad, logística) y profesionales (especialmente ingenieros mecánicos). Actualmente, la capacitación del operario promedio argentino es superior a la media latinoamericana pero inferior a la pretendida. Desde los sectores empresarios, se señala que actualmente existen importantes dificultades para seguir transitando este camino de auto-formación de los recursos humanos y, a la vez, los esfuerzos a nivel nacional y provincial por recuperar las escuelas técnicas (mayores recursos destinados a docentes, infraestructura, etc.) darán sus frutos más adelante.

Por lo tanto, para que el sector continúe en un sendero creciente se requiere contar con mayor cantidad y calidad de recursos humanos especializados. Para ello, sería preciso adaptar las escuelas técnicas a las nuevas demandas (capacitación en la interpretación de planos, manejo de tornos CNC, normalización, etc.), difundir tecnicaturas universitarias en agromecánica y en carreras de ciencias dura (especialmente ingeniería mecánica, electrónica y robótica), y finalmente, podrían crearse especializaciones o posgrados en ingeniería vinculados la fabricación de maquinaria agrícola. En tanto que desde la capacitación *in company*, queda mucho para avanzar en cuanto a capacitaciones específicas para el logro de certificación de la producción y calidad, lo cual podría requerir un mayor apoyo institucional y económico para el desarrollo de estas actividades.

A lo largo de estas últimas décadas, las tecnologías de propósito general han generado fuertes impactos sobre las condiciones productivas de la industria de maquinaria agrícola. Los avances en biotecnología, tecnología de la información y la comunicación (TICs), nanotecnología y nuevos materiales han modificado tanto la oferta de equipos como las formas en que se organizan los procesos productivos. En Argentina, el grado de incorporación y difusión de estas tecnologías a lo largo del complejo varía, pero la tendencia indica una curva creciente.

Es posible que el impacto más visible sobre la oferta local de maquinaria agrícola haya ocurrido con la biotecnología, a través de la introducción de un nuevo paquete tecnológico vinculado al empleo de semillas genéticamente modificadas. A partir de ese avance tecnológico se abandonó el uso de ciertos implementos, como es el caso de los equipos de labranza primaria y secundaria (discos, arados, roturadores, etc.), producto de la desaparición de las tareas de laboreo de la tierra. Pero, como contrapartida, la utilización masiva de este paquete tecnológico incrementó el uso de otras maquinarias como pulverizadoras y fertilizadoras debido a la utilización de herbicidas y demás agroquímicos.

Nuestro país posee en biotecnología una masa crítica de científicos y de empresas. En la actualidad existen más de 100 empresas que trabajan en diversas áreas, y muchas de ellas interactúan



*Ministerio de Ciencia, Tecnología
e Innovación Productiva*

permanentemente con instituciones científicas y tecnológicas, así como también, con empresas de maquinaria agrícola. En este sentido, el INTA cumple un rol destacado ya que, junto al sector privado, trabaja para adecuar los equipos agrícolas a las nuevas innovaciones agronómicas. Por lo tanto, existen en el corto y mediano plazo oportunidades muy accesibles a partir de la articulación entre la biotecnología y la industria de maquinaria agrícola.

Por su parte, los avances ocurridos en el mundo sobre las TICs y la electrónica han contribuido a la automatización de procesos, controles, adaptabilidad para autoguía y aplicaciones variables, por medio de sensores e instrucciones guiadas satelitalmente, entre otras cuestiones. El cambio generado por las TICs fue tan importante que dio lugar a un nuevo eslabón en la cadena de valor de la maquinaria agrícola, conocido con el nombre de **agricultura de precisión**. La tendencia indica que en el futuro las máquinas agrícolas se parecerán a robots programables (uso de sensores remotos, DGPS, *software* embebido, ISOBUS, control automático y a distancia en maquinaria e implementos, comunicación móvil en tiempo real DSP y wireless GIS aplicados), controlados desde un ordenador portátil como puede ser una *notebook*, *tablet* e, incluso, un teléfono celular. En los últimos años, la Argentina ha tenido un desempeño exitoso en este campo y las posibilidades de expansión y difusión de este "nicho" de mercado son muy relevantes. Esto se debe, en gran parte, a las capacidades locales y una buena internalización de las últimas innovaciones en materia de TICs, *Software* y Servicios Informáticos (SSI).

Finalmente, la irrupción de la nanotecnología ha generado una revolución en todas las áreas de la ciencia, permitiendo el surgimiento de innumerables aplicaciones en el campo productivo. Particularmente, en la industria de maquinaria agrícola se está investigando a nivel mundial las posibilidades de utilizar nanotubos de carbono y modificaciones en las características de los materiales. Por ejemplo, la fabricación de cosechadoras con dientes que repelan la adhesión del barro y la maleza, y así no perderán potencia y su rendimiento será mayor. En Argentina, la puesta en práctica de esta tecnología es hoy casi inexistente. Sin embargo, el sector público está haciendo esfuerzos considerables en este campo. Entre otras cosas, esto condujo a la creación de la Fundación Argentina de Nanotecnología, que depende del MINCyT, para fomentar la colaboración entre organismos públicos, empresas y organizaciones científicas, que cooperan para incorporar el potencial de la nanotecnologías.

4. Sector de Motopartes

4.1 Delimitación del sector

La fabricación de motocicletas en Argentina data desde 1950; actualmente en el orden de 35 firmas producen en el país, principalmente en las provincias de Buenos Aires, Santa Fe y Córdoba. La oferta local se encuentra muy atomizada tal como se muestra en la siguiente tabla.



*Ministerio de Ciencia, Tecnología
e Innovación Productiva*

Ventas por marcas – Año 2011

Marca	Ventas	% Participación
Motomel	108.129	15,17%
Honda	96.404	13,53%
Zanella	88.642	12,44%
Yamaha	78.559	11,02%
Guerrero	70.694	9,92%
Gilera	61.590	8,64%
Mondial	30.277	4,25%
Appia	29.324	4,11%
Brava	28.311	3,97%
Corven	27.539	3,86%
Keller	12.306	1,73%
Cerro	11.126	1,56%
Suzuki	9.144	1,28%
Maverick	8.966	1,26%
Bajaj	8.399	1,18%
Beta	6.288	0,88%
Kymco	4.685	0,66%
Jincheng	4.658	0,65%
Kawasaki	2.521	0,35%
Imsa	2.336	0,33%
Legnano	1.883	0,26%
Panther Quads	1.638	0,23%
Ghiggeri	1.622	0,23%
Okinoi	1.465	0,21%
Jianshe	1.297	0,18%
Konisa	1.281	0,18%
Tibo	1.263	0,18%
Euromot	1.182	0,17%
Kikai	1.139	0,16%
Da Dalt	1.072	0,15%
Jaguar Atv	981	0,14%
Jawa	976	0,14%
Bmw	875	0,12%
Famsa	828	0,12%
Dayama	823	0,12%



*Ministerio de Ciencia, Tecnología
e Innovación Productiva*

Bloower	695	0,10%
Olmo	649	0,09%
Can-Am	646	0,09%
Blackstone	446	0,06%
Dayang	381	0,05%
MZ	357	0,05%
Sumo	352	0,05%
Jordan	350	0,05%
Gamma	308	0,04%
Polaris	267	0,04%
Total	712.674	100%

Fuente: Anuario 2011 del Mercado Automotor y Motovehículos de la República Argentina. Departamento Estadísticas y Mercado. ACARA

El sector de motocicletas en Argentina es fundamentalmente ensambladora de piezas y partes. Aproximadamente, el 70% de las motos patentadas en el mercado local son ensambladas y el 30% restante son importaciones de motocicletas.

Dichas piezas y partes provienen mayoritariamente de las compras externas, fundamentalmente a empresas Chinas, seguidas de las compras de motopartistas brasileras. El formato de las importaciones de las partes de motos se adquieren en el formato CKD y aquí se ensamblan en líneas de montaje que poseen las firmas que luego le ponen su marca.

En la Argentina alrededor del 80% del mercado de motos incluye motocicletas de 50, 100, 125 y 150 de cilindrada. El 20% restante se trata de cilindradas superiores.

Actualmente, en Argentina se venden 700.000 motos ensambladas por año, habiendo crecido de manera significativa año tras año debido a una saturación en el mercado internacional que provocó una importante disminución de los precios.

4.2 Relevancia y breve caracterización del sector

El sector abarca un amplio grupo de desarrollo de proveedores y motopartistas, con la misma concentración geográfica de empresas de las firmas ensambladoras.

El sector emplea a 20.000 personas (16.000 son empleos directos) a los que se suman otros 2.500 empleados de concesionarios (3000 concesionarias), negocios de repuestos y talleres.



*Ministerio de Ciencia, Tecnología
e Innovación Productiva*

En 2008, la cantidad de unidades importadas alcanzaba el 98% de los patentamientos, mientras que en el 2011 se redujo al 43%. Esta variación se debe al impulso de la integración nacional del proceso de ensamblado, con mayor producción local de partes, piezas y productos finales realizado por marcas que poco tiempo antes operaban como meros importadores. No existe un ensamblado de motopartes 100% de origen nacional ya que los motores y cajas son todos de origen extranjero.

En un comunicado, la cartera de Industria señaló que "a partir de una intensa política de sustitución de importaciones impulsada desde el gobierno nacional, desde el 2007 se recuperó progresivamente la industria de motocicletas, que se había destruido en los años noventa".

De acuerdo a las estadísticas de la Cámara de Concesionarios de Automotores de la República Argentina, los patentamientos de motos en el mercado interno pasaron de 323.477 en 2007 a 716.181 en 2011, es decir, un incremento de 121%.

Producción de Motocicletas. En Unidades. Período 1998-2011

Período	Motocicletas (hasta 100 cm3)	Motocicletas (mayor a 100 cm3)
Año	Unidades	Unidades
1998	59.892	233
1999	46.640	582
2000	44.474	987
2001	26.668	8.053
2002	5.593	1.685
2003	15.814	7.286
2004	29.447	34.168
2005	48.651	83.240
2006	54.587	154.390
2007	47.285	178.112
2008	49.182	234.333
2009	44.321	181.796
2010	52.156	328.523
2011	59.521	511.684

Fuente: INDEC en base a Dirección Nacional de la Propiedad del Automotor y Créditos Prendarios.

Patentamiento motovehículos

Año	Unidades
2007	323.477
2008	460.804
2009	364.401
2010	561.472
2011	716.181

Fuente: Anuario 2011 del Mercado Automotor y Motovehículos de la República Argentina. Depto. Estadísticas y Mercado. ACARA



*Ministerio de Ciencia, Tecnología
e Innovación Productiva*

Importaciones motovehículos terminados – Período 2007-2011

Año	Unidades
2008	451.608
2009	192.025
2010	261.825
2011	308.740

Fuente: Anuario 2011 del Mercado Automotor y Motovehículos de la República Argentina. Depto. Estadísticas y Mercado. ACARA

4.3 Problemáticas y Desafíos estratégicos

Actualmente, el stock de motos en el mercado mundial es muy grande y las ventas se dirigen a los países en donde no ha impactado sobremanera los efectos recesivos de la crisis de 2008. En virtud de que Argentina compra una porción importante de las partes y piezas para ensamblar localmente en el exterior; cuando el resto de las economías se reactiven la oferta se dirigirá a otros países. Se hace necesario impulsar la producción nacional de motopartes con la posibilidad, al mismo tiempo, de mejorar la calidad de las mismas (las provenientes de China tienen en términos generales muy baja calidad) y poder generar un mercado de producción nacional de motocicletas. Cabe señalar que la plataforma tecnológica y provisión de insumos locales es adecuada y tiene potencial para desarrollar un mercado como el citado.

Relacionado con lo anterior, existe la posibilidad que empresas que hoy están ensamblando partes sean tractoras de varios proveedores para adquirir las piezas, sustituyendo las importaciones provenientes de China. En este sentido, referentes del sector han afirmado que muchas firmas están interesadas en participar en proyectos de este tipo.

Por otra parte, algunas motopartes que se están produciendo actualmente en el país (piezas plásticas, las partes metálicas, cascos, algunas piezas eléctricas) poseen una gran heterogeneidad en los modelos, siendo necesario homogeneizar y luego validar y homologar tales piezas.

Por último, existe un importante campo de investigación y desarrollo local de motos eléctricas que debe apuntarse.

5. Posibles ámbitos de intervención en los tres sectores

En función de lo expuesto y considerando las recomendaciones de los diversos estudios y análisis relevados, se resumen en el siguiente listado algunos ámbitos y aspectos sobre los que tentativamente, podrían focalizarse los esfuerzos de intervención:



Ministerio de Ciencia, Tecnología
e Innovación Productiva

5.1 En el sector de Autopartes

- 5.1.1 Tecnologías para el uso del material de aluminio y otros materiales (inyección en semisólido para aluminio, material fibra de carbono, aceros especiales, tecnología de pulvimetalúrgica.)
- 5.1.2 Investigación y desarrollo de aceros especiales y nuevos materiales.
- 5.1.3 Tecnologías que reduzcan los tiempos en la producción, en sus distintas etapas.
- 5.1.4 Desarrollo de componentes eléctricos.
- 5.1.5 Eficiencia energética: Vehículos eléctricos e híbridos. Uso del material de litio para baterías ligado a los motores híbridos, desarrollo de matricería específica. Hay en el mundo 10 o 12 tecnologías nuevas que se están investigando en cuanto a lo que es la eficiencia energética.
- 5.1.6 Seguridad: desarrollo nacional de autopartes de seguridad vehicular: *airbags*, sistema de frenos completos, cinturones de seguridad, etc.
- 5.1.7 Acciones relacionadas al incremento de las capacidades locales en distintos laboratorios de ensayos para la certificación, validación y homologación de autopartes (aquí los ámbitos son varios desde los componentes electromagnéticos, componentes que hacen a la seguridad, relacionadas al desarrollo de nuevos materiales como aceros especiales y otros que tienen distintas propiedades mecánicas, etc.).
- 5.1.8 Cuidado medio ambiental: control y certificación de emisiones de CO₂.¹¹
- 5.1.9 Formación de RRHH específicos.

5.2 Para el sector de Agropartes

Dentro del complejo de maquinaria agrícola existe una diversa variedad de desarrollos tecnológicos con oportunidades reales de ser incorporados a la producción local. En particular, se destaca la presencia de tecnologías disponibles en lo que respecta a nuevos materiales, electrónica y TICs. Con estas adopciones el sector podría, en el corto y mediano plazo, incrementar sus niveles de productividad y calidad, logrando mejoras significativas y genuinas en su competitividad. A continuación se resumen los avances más destacados al respecto:

¹¹ Cabe señalar que desde la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación se está desarrollando un Laboratorio de Control de Emisiones Gaseosas Vehiculares (LCEGV). Este laboratorio brindará servicios de Homologación de Nuevos Modelos e Investigación y Desarrollo para conformidad en emisiones y consumo de vehículos automotores (para el mercado local y la exportación), Control y conformidad en emisiones y consumo de la Producción de Vehículos 0 Km (para control de funcionamiento de líneas de ensamblado de terminales automotrices) e Investigación y Desarrollo de Autopartes, Combustibles y Tecnologías Alternativas más limpias o/ y energéticamente más eficientes.



*Ministerio de Ciencia, Tecnología
e Innovación Productiva*

Nuevos materiales:

- 5.2.1 Utilización de aceros microleados y obtención de biomateriales de alta resistencia. Elaboración de nuevos recubrimientos
- 5.2.2 Manejo de la tecnología de fundición de alta resistencia.
- 5.2.3 Elaboración de partes y piezas a base de plástico inyectado, aluminio, fibra de carbono, fibras y resinas plásticas.
- 5.2.4 Desarrollo en semiorugas de caucho aplicadas en el tren delantero y trasero de cosechadoras.
- 5.2.5 Ensayos exitosos en sembradoras utilizando neumáticos con carcasas planas para lograr menos presión específica sobre el suelo.

TICs y componentes electrónicos:

- 5.2.6 En rubro de agricultura de precisión, desarrollo de monitores con compatibilidad universal estándar. Por otra parte, *software* que brindan información de las máquinas en tiempo real.
- 5.2.7 Manejo de tecnología informática disponible para simulaciones en el desarrollo de modelos y mejoramiento de la producción.
- 5.2.8 Desarrollo de sensores de calidad de grano en la cosechadora de forraje. Desarrollo de electrónica específica para pulverización, monitores de siembra y diversas máquinas herramientas.

Validación, Homologación y certificación local de partes y piezas:

- 5.2.9 Homologación y certificación local de piezas para sembradoras, pulverizadoras y tolvas. La disponibilidad de capacidades de ensayo local brindará el espacio para el diseño local de piezas.

5.3 Para el sector de Motopartes

- 5.3.1 Desarrollo de proveedores de partes y piezas para la producción de motos, con incorporación de diseño local.
- 5.3.2 Producción local de motores eléctricos.
- 5.3.3. Incremento de las capacidades locales en distintos laboratorios de ensayos para la certificación, validación y homologación de motopartes.



*Ministerio de Ciencia, Tecnología
e Innovación Productiva*

6. Consideraciones Finales

A modo de resumen, en primer lugar, cabe afirmar que el sector autopartista presenta una elevada capacidad de incorporar valor agregado, demanda mano de obra calificada (técnicos y profesionales) y las empresas de capitales nacionales está compuesto en su mayoría por PyMEs. Actualmente, la participación de partes y piezas de origen nacional en los vehículos que se producen localmente ronda entre el 20% y 30%. Cabría esperar que de ejecutarse los proyectos específicos que surjan de esta mesa de implementación relacionados con modernización tecnológica e incorporación de innovaciones, se logre una mayor incorporación de componentes nacionales en la producción local de automóviles pasando a una participación del orden del 40% promedio y con perspectivas de incrementarse conforme se avance en los distintos desarrollos en los próximos años. Ello reduciría el déficit de la balanza comercial autopartista argentino de manera significativa.

Argentina tiene un gran presente a nivel automotriz, con niveles de producción record hasta 2011 y recuperación actual, pero esto no será sostenible en el tiempo solo con políticas sectoriales, acceso a tecnología del exterior y capacitación al personal, será necesario una adecuación general acorde con la industria automotriz mundial y regional que se viene.

La oportunidad existe, ya que el gran socio comercial Brasil, demanda vehículos a tasas crecientes de manera sostenible, es cuestión de tomar las decisiones correctas a nivel industria y también en cuestión de políticas, promoviendo una mayor articulación e integración bilateral en vehículos y en autopartes tanto en la faz productiva como tecnológica.

A nivel mundial, cabe destacar que el mercado viene dando buenas señales. En efecto, las ventas mundiales muestran una tendencia creciente, más allá de que en este comportamiento se vio interrumpido por los efectos de la crisis mundial entre los años 2008 y 2009, en el año 2010 se vuelven a recuperar, siguiendo la tendencia creciente. A futuro, se espera que esta trayectoria creciente continúe, de la mano de las expectativas generales, a nivel macroeconómico, del mundo en su conjunto. En base a ello, para el año 2020, según fuentes del sector, se podrían vender más de 100 millones de vehículos en el mundo, con un creciente peso de las economías emergentes. La producción mundial de vehículos también muestra una tendencia creciente a lo largo de los últimos 20 años y, se espera que esta tendencia se mantenga hasta el 2025.

La producción mundial de vehículos automotores presenta un moderado grado de concentración. En el año 2003, EE.UU., Japón y Alemania produjeron más de 5 millones de vehículos automotores cada uno, China produjo 4,4 millones de unidades, y Francia 3,6 millones, entre los principales. En el año 2011 en el grupo de países de más de 5 millones de vehículos se suma China, que además se convierte en el máximo productor mundial con 18,4 millones de autos, un 23% de la producción mundial. En los próximos años se estima que esta tendencia se siga manteniendo y para el año 2020 casi toda la producción de vehículos en los países emergentes se acerque a la producción de los desarrollados. Se espera que se produzcan más de 112 millones de unidades, de los cuales el



*Ministerio de Ciencia, Tecnología
e Innovación Productiva*

47% serán fabricados en los mercados emergentes y el restante 53% en los mercados desarrollados.

Por último, las posibilidades de producción de agropartes y motopartes en la Argentina son relevantes y responden a particularidades diferenciadas en ambos mercados y a las aptitudes tecnológicas y productivas que los distintos actores de cada sector posee. Se trata entonces de encarar con acciones concretas los distintos desafíos estratégicos en cada uno llevando a cabo proyectos que incorporen diseño y tecnología.



*Ministerio de Ciencia, Tecnología
e Innovación Productiva*

7. Bibliografía Consultada

ABECEB, AFAC y Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.(octubre 2012). El futuro del sector automotriz en el mundo (2025): Fuerzas impulsoras y tecnologías clave para su desarrollo en el marco de políticas que promuevan la calidad de vida y la conservación del medio ambiente y de los recursos naturales.

Barletta Florencia, Kataishi Rodrigo y Yoguel Gabriel (2013), "La trama automotriz argentina: dinámica reciente, capacidades tecnológicas y conducta innovativa" en Libro La industria Argentina frente a los nuevos desafíos y oportunidades en el siglo XXI, Giovanni Stumpo y Diego Rivas (Compiladores) – CEPAL, Naciones Unidas.

Bragachini, M., Von Martini, A., Méndez, A., Bongiovanni, R. (2002); "Avances en agricultura de precisión en Argentina", Tercer Taller Internacional de Agricultura de Precisión del Cono Sur de América, Córdoba, Argentina. Organizado por PROCISUR

Bragachini M. (2011): "Desarrollo industrial de la maquinaria agrícola y agropartes en Argentina: Impacto económico y social", INTA Manfredi

Cantarella, Juan E. y Katz, Luis (2008), "La Industria Automotriz Argentina: Limitantes a la Integración Local de Autocomponentes". LITTEC, Universidad Nacional de General Sarmiento, 2008.

Cantarella, Juan E (2012), "Prospectiva Tecnológica del Complejo Automotor" MINCYT.

Moya Daniel, Peirano Miguel, Grasso Fernando, Kossacoff Sebastián (2012). Análisis Tecnológico Sectorial. Componente 1.. Cuadros de Situación Tecnológica. Complejo Productivo: Maquinaria agrícola. Subsecretaría de Políticas en Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, MINCYT.

Moya Daniel, Peirano Miguel, Grasso Fernando, Kossacoff Sebastián (2012). Análisis Tecnológico Sectorial. Componente 1. Cuadros de Situación Tecnológica. Complejo Productivo: Automotriz. Subsecretaría de Políticas en Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, MINCYT.

Especialistas Consultados:

Dr. Ing. Fernando Audebert (CONICET – Facultad de Ingeniería de la UBA)

Sr. Gustavo Barragán (Secretario de Tecnología de CAME- Cámara Argentina de la Mediana Empresa)

Lic. Juan Cantarella (AFAC)

Ramiro Saravia (ADEFSA)



*Ministerio de Ciencia, Tecnología
e Innovación Productiva*

Ing. Osvaldo Zannoni (INTI. Coordinador de Departamento de Regulaciones Automotrices)

Ing. Jorge Scheneebeli (INTI. Gerencia Proyectos Especiales)

Lic. Gastón Britos (Ministerio de Industria, Coordinador del Foro Automotriz del PEI – Plan Estratégico Industrial 2020)

Lic. Soledad Ferrari (Ministerio de Industria, Coordinadora del Foro Maquinaria Agrícola del PEI – Plan Estratégico Industrial 2020)

Lic. Silvina Mochi (Subsecretaría de Políticas en Ciencia, Tecnología y de Innovación Productiva - MINCYT)