

**Préstamo BID 925/OC-AR. Pre II. Coordinación del Estudio: Oficina de la CEPAL-  
ONU en Bs As, a solicitud de la Secretaría de Política Económica, Ministerio de Economía  
de la Nación.**

**ESTUDIO 1.EG.33.6**

**ESTUDIOS SECTORIALES\***

**COMPONENTE: SECTOR DE LA MAQUINARIA AGRICOLA**

**AUTORES: DANIEL CHUDNOVSKY Y ANGEL CASTAÑO\*\***

**MARZO 2003**

\* Las opiniones expresadas en los Informes son de exclusiva responsabilidad de los autores y pueden no coincidir con las de las organizaciones.

\*\* Los autores se desempeñan en **Cenit y Universidad de San Andrés e IDEA**, respectivamente.

## Índice

1.- Introducción.....	2
1.1- Estudios precios realizados y expertos y empresarios consultados.....	2
2.- Demanda, producción y comercio exterior.....	2
2.1- Etapas del desarrollo histórico.....	2
2.2- Caracterización de la demanda agrícola.....	3
2.3- Producción e importaciones (1992-2002).....	5
2.4- Exportaciones.....	12
3.- Trama productiva del Sector.....	16
3.1- La red de valor de la maquinaria agrícola.....	16
3.2- Cantidad de empresas y empleo en el sector.....	20
3.3- Características de las empresas. Distribución regional.....	25
3.4- Escalas de producción.....	27
3.5- Marco regulatorio del sector.....	31
4.- Aspectos tecno-productivos.....	32
4.1- Aspectos generales del sector.....	32
4.2- Prioridades competitivas y organización de la operación.....	33
4.3- Ejes de desarrollo del equipamiento agrícola.....	36
4.4- Desarrollo del producto.....	38
4.5- Patentes.....	39
4.6- Factores condicionantes del desarrollo productivo.....	40
4.7- Características y modalidades de la organización de la producción.....	41
5.- Los instrumentos claves para impulsar la dinámica sectorial.....	42
5.1- El desarrollo de prácticas asociativas.....	42
5.2- Fortalecimientos de la red de valor.....	45
5.3- Complementación institucional.....	46
6.- Lineamientos de política y de fortalecimiento institucional.....	46
6.1- Lineamientos de política.....	46
6.2- Fortalecimiento institucional.....	48
6.3- Plazos y recursos necesarios para la ejecución de los lineamientos.....	52
Bibliografía.....	53
Anexo 1: Consideraciones sobre la elaboración de un modelo de predicción de la demanda.....	54
Anexo 2: Normalización de la constitución del Sector de Maquinaria Agrícola.....	68
Anexo Estadístico.....	71

## 1.- Introducción

### 1.1: Estudios previos realizados y Expertos y empresarios consultados

Existen una serie de estudios del Sector de Maquinaria Agrícola realizados en distintos organismos académicos, tecnológicos tanto estatales como privados y asociaciones de fabricantes.

En primer lugar, podemos mencionar los numerosos trabajos realizados por la Lic. Graciela García de la Universidad Nacional de Rosario (que los puso a nuestra disposición), que han aportado la visión histórica del desarrollo del sector así como el análisis del comportamiento de un grupo representativo de empresas del mismo.

En segundo lugar, el INTA Manfredi ha realizado sistemáticamente estudios del sector aportando la visión de la evolución tecnológica de la producción agropecuaria y por otro lado la caracterización del sector en cuanto a la cantidad de fabricantes de equipamiento y su distribución geográfica.

En tercer lugar, la fundación Cideter, con asiento en Las Parejas (Santa Fe) ha realizado relevamientos de la situación y las necesidades de los productores del área geográfica del Sur de la provincia de Santa Fe los cuales han sido incorporados al presente estudio.

Por otro lado, las organizaciones gremiales empresarias como la Cámara de Fabricantes de Maquinaria Agrícola y la Asociación de Fabricantes de Tractores suministran información cuantitativa de Producción del sector, las cuales a su vez son compiladas por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.

Al profundizar los contenidos de dichos estudios y relevamientos de información, se puede observar una importante variabilidad de las cifras mostradas, siendo una de las causas principales la falta de acuerdo en cuanto al ámbito de lo que se considera Maquinaria Agrícola. Otra causa importante es la calidad y confiabilidad de los datos registrados en valores.

Por otra parte, se constata la falta de información cuantitativa de determinados aspectos que se consideran fundamentales para el análisis del sector, por ejemplo la situación y evolución del parque de maquinaria agrícola.

Para la ejecución del estudio se realizaron entrevista con empresarios del sector en la zona de Las Parejas y se contó con la valiosa colaboración del Ing. Manuel Dorrego, gerente de la Cámara Argentina de Fabricantes de Maquinaria Agrícola y de la Ing. María Borghi, de la Fundación CIDETER.

## 2.- Demanda, Producción y Comercio Exterior

### 2.1.- Etapas de desarrollo histórico

Antes de analizar la situación actual, es importante tener en cuenta las diferentes etapas del desarrollo histórico del sector de maquinaria agrícola (MA) (siguiendo básicamente los trabajos de Graciela García):

1. Etapa de Mantenimiento / Reparación: en la cual se desarrollaron las capacidades que a posteriori dieron sustento al inicio de la producción local. En esta etapa, las empresas comenzaron la fabricación de maquinaria agrícola imitando los diseños de las máquinas importadas y se funda Roque Vasalli la principal empresa del sector.
2. El “escenario sustitutivo” (1954-1975) caracterizado por la elevada protección del mercado interno, por la alta variabilidad de los precios relativos y por la promoción de las actividades industriales desde el Estado. En esta etapa, se define la configuración del sector con la instalación de filiales de empresas multinacionales especializadas en la producción de tractores (fines de los años '50), cuya estrategia era aprovechar la protección antes mencionada. Como se puede observar en el cuadro 2.1, la producción de tractores llega a un máximo superior a las 16 mil unidades en el periodo '75-'78. En contraste, la producción de cosechadoras decrece de 2500 unidades a principios de los '60 a 1600 en la década del '70.

3. La “apertura de 1976-81”, caracterizada por la reducción arancelaria, desregulación y contracción de los mercados argentinos de equipos agrícolas y por la suspensión de los incentivos fiscales y crediticios a las actividades industriales. La producción de tractores se reduce a la mitad, 7400 unidades, así como también se contraen las ventas de cosechadoras (cuadro 2.1).
4. El “escenario post apertura” (1982-1990) caracterizado por la presencia de un elevado grado de incertidumbre; por la variabilidad de los precios relativos y por el inicio de la formación de un mercado subregional. En la década del '80 se venden en promedio 6100 tractores y apenas 1000 cosechadoras (cuadro 2.1).
5. “La apertura (1991-2001)” caracterizado por una nueva apertura, estabilización cambiaria, por los avances en la formación del MERCOSUR, por la disponibilidad de financiamiento y por la recuperación de la demanda argentina por los equipos agrícolas durante los primeros años ante la presencia de precios de cereales y oleaginosas superiores a los registrados en los anteriores diez años.

El nuevo escenario que se inicia en 2002, se caracteriza, entre otras cosas, por los efectos del cambio en los precios relativos. En lo que sigue nos vamos a concentrar en el período 1992-2001 y analizar en forma preliminar los efectos generados en el sector y en el comportamiento de las firmas en el nuevo escenario.

**CUADRO 2.1: VENTAS AL MERCADO INTERNO DE MAQUINARIA AGRÍCOLA 1960-1997**  
(promedios anuales en unidades)

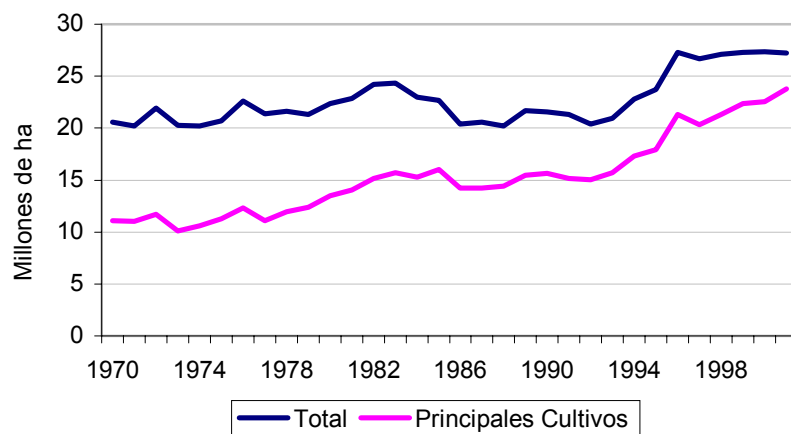
Ventas (producción nacional e importaciones)	TRACTORES	COSECHADORAS	IMPLEMENTOS
Mercado protegido 1960/64	13.678	2.558	s/i
1965/69	10.933	1.706	24.784
Década de 1960	12.305	2.132	S/i
1970/74	15.868	1.337	25.927
1975/78	16.654	2.012	27.077
Década de 1970	15.471	1.650	27.122
Apertura estabilizadora 1979/84	7.437	1.351	23.058
Mercado subregional 1985/89	5.079	803	10.110
Década de 1980	6.172	1.036	19.821
1990/97	4.332	939	10.588

FUENTE: G. García

## 2.2.- Caracterización de la demanda agrícola

Teniendo en cuenta que las exportaciones, como se verá más abajo, son poco relevantes, la evolución del mercado interno de la MA depende del desempeño de la agricultura argentina. Este desempeño se puede verificar a través de indicadores tales como: la superficie sembrada, las toneladas producidas y la utilización de agroquímicos y fertilizantes.

**GRÁFICO 2.1: HECTÁREAS SEMBRADAS**



Fuente: elaboración propia en base a datos de SAGPyA

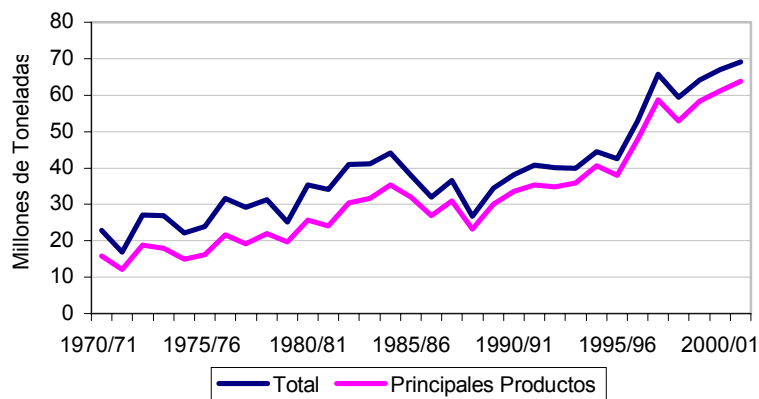
Se observa que, luego de años en que oscila entre los 20 y 25 millones de ha, la superficie sembrada total se ha incrementado a partir de 1992. El principal crecimiento lo presentan los cultivos de maíz, girasol, trigo y soja, los cuales han aumentado su participación en forma notable alcanzado el 80% hacia el año 2001.

Esta evolución fue acompañada por cambios en las características y los distintos métodos de producción del sector.

La utilización de los insumos químicos, fertilizantes y agroquímicos, ha crecido fuertemente desde principios de la década del '90. En el caso de los herbicidas, el volumen comercializado ha pasado de 19.7 kg/l en 1990 a 111.7 kg/l en el 2001. Este comportamiento también se presentó en la demanda de otros productos como los insecticidas y fungicidas. En el caso de los fertilizantes, el consumo nacional creció desde 400 mil toneladas en 1990 hasta casi 1,8 millones de toneladas en el año 2000.

La producción total de cereales y oleaginosas en toneladas presenta un importante incremento pasando de 38 millones en 1990 a 69 millones al final del periodo considerado, debido tanto a la evolución de las ha sembradas como al rendimiento (expresado como tn/ha). Este ratio ha evolucionado desde 1,9 en 1990 y finalmente ha llegado a 2,55 tn/ha en el año 2001.

**GRÁFICO 2.2: TONELADAS PRODUCIDAS (1970/2001)**

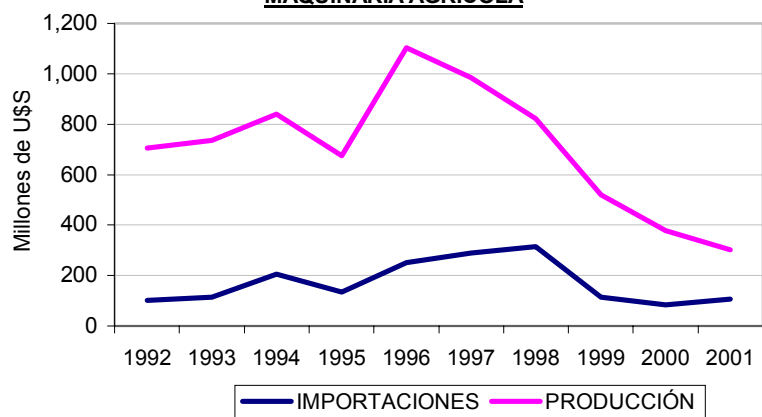


Fuente: Elaboración propia en base a datos de SAGPyA

En el anexo se han planteado sugerencias para el desarrollo de un modelo de predicción de demanda y la evolución de los principales factores condicionantes de la misma.

## 2.3.- Producción e Importaciones (1992-2002)<sup>1</sup>

**GRÁFICO 2.3: PRODUCCIÓN E IMPORTACIONES DE MAQUINARIA AGRÍCOLA**



El

Fuente: elaboración propia en base a datos del INDEC y CAFMA

comportamiento del sector de MA durante los años '90 presenta dos etapas<sup>2</sup>, una de crecimiento entre los años 1992-1996 aún considerando la importante caída que sufre en el año 1995 y otra de decrecimiento entre 1997 y 2001.

**CUADRO 2.2: PRODUCCIÓN DE LOS PRINCIPALES EQUIPOS (MILLONES DE DOLARES)**

Equipos	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Sembradoras	83	123	144	136	235	190	186	167	156	137
Cosechadoras	83	48	56	32	82	102	92	54	52	41
Tractores	378	380	449	341	571	469	340	155	42	21
Resto	160	185	190	167	216	223	204	145	127	103
Total	704	736	839	676	1.104	984	821	521	377	302

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos de la CAFMA

En 1992 el valor de producción era de U\$S 704 millones, llegando en 1996 a poco más de U\$S 1100 millones. A partir de ese año debido a la fuerte caída que sufre la producción se llega en el 2001 a U\$S 302 millones, es decir, aproximadamente un 70% menos que en el pico de la serie.

Frente al nuevo escenario del 2002, la tendencia decreciente parece haberse revertido. Sin embargo, el crecimiento que se observa en las unidades producidas en el primer semestre de cada año de varios productos, es bajo y partiendo de una situación de niveles de producción bajísimos (ver cuadro 2.3). Sin embargo, excepto en sembradoras, se observa que los niveles de producción siguen siendo mucho menores al mismo periodo del año 2000<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> En el anexo estadístico se incluyen los cuadros con información más completa que la que aparece en el texto.

<sup>2</sup> Para estudiar la evolución de la producción entre 1992-2001, tendremos en cuenta los valores de producción. Estos datos han sido proporcionados por la CAFMA. Para el año 2002 sólo se dispone de datos en unidades sobre la producción para el primer semestre.

<sup>3</sup> La producción del primer semestre del 2002 es mayor a la del mismo periodo del 2000 también en los casos de enfardadoras y pulverizadores de arrastre (ver anexo estadístico)

**CUADRO 2.3: PRODUCCIÓN PRIMER SEMESTRE DE CADA AÑO (UNIDADES)**

Equipos	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Prom. '94-'01
Implementos	3560	3240	3690	3505	3160	2375	2093	1580	1.245	2900
Sembradoras	1900	1800	2300	1840	1750	2250	2020	1450	2.100	1914
Cosechadoras	206	119	254	330	240	180	178	120	125	203
Desmalezadoras	680	370	500	600	870	478	426	422	235	543
Tractores	1679	1157	2666	2101	1918	1042	255	82	121	1363

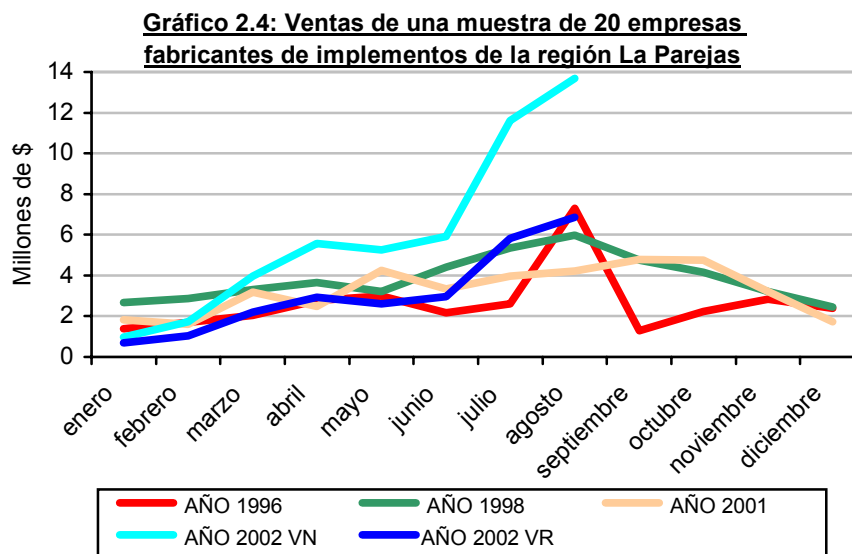
Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos de INDEC y CAFMA

Otra comparación que podemos llevar a cabo, es a partir de las unidades producidas en el primer semestre del 2002, contra la producción media de los primeros semestres de cada año desde 1994 hasta el 2001. Al igual que antes, la observación de estos datos no es demasiado alentadora respecto de la evolución del sector. Sólo las sembradoras logran un nivel de producción mayor a la media. En varios casos la producción del primer semestre del 2002 es aproximadamente la mitad (o menos aún) del valor medio del periodo considerado.

Es probable que la situación haya mejorado sustancialmente en el segundo semestre del año, habida cuenta de la estacionalidad de la producción del sector como lo refleja una estadística realizada por la fundación CIDETER en la zona de las Parejas con 20 empresas informantes del sector productor de implementos.

En ella se puede apreciar que se produce un incremento importante de la producción expresada en valores en el segundo semestre del año. También se aprecia que las ventas del año 2002 expresada en valores constantes alcanzaron niveles similares a los logrados en 1996.

Esto sugiere que el sector ha recuperado parte de sus niveles de producción históricos (como también lo indican las notas que aparecen en la prensa) pero aún no se dispone de información que permite apreciar la magnitud de esta recuperación.



## Importaciones

Las importaciones de maquinaria agrícola presentan hasta 1996 una evolución similar a la de producción. Sin embargo, las importaciones siguen creciendo hasta 1998, que con U\$S 315 millones logran triplicar el valor importado en 1992. A partir de ese año caen abruptamente, llegando al mínimo de la serie en el año 2000. En contraste, en el 2002 se registra un repunte de las importaciones.

El coeficiente de importaciones ha permanecido en valores superiores al 10% durante todo el periodo considerado. Ha presentado una tendencia creciente desde 1992 hasta 1998 alcanzando casi el 30%. Puede observarse en el gráfico 2.5 que luego de ese año se registra una importante caída, recuperándose hasta valores superiores al 25% en el 2001. Si bien la penetración de importaciones ha sido importantes (especialmente en algunos equipos como cosechadoras como se verá más abajo) no ha sido tan elevado en este sector como en otras ramas productoras de bienes de capital.

**CUADRO 2.4: IMPORTACIONES TOTALES Y DE PRINCIPALES PRODUCTOS 1992-2001 (EN MILES DE DÓLARES CIF)**

Equipos	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Sembradoras	4.450	8.854	12.995	3.884	9.998	10.480	11.839	4.630	1.965	2.429
Cosechadoras	22.339	30.080	66.103	70.318	115.925	129.702	134.507	52.516	33.972	52.250
Tractores	53.986	54.895	97.907	42.888	102.406	116.397	140.004	44.047	35.583	39.999
Resto	20.015	19.493	28.417	16.460	22.462	32.846	28.802	12.831	11.994	10.704
Total	100.790	113.321	205.422	133.550	250.790	289.426	315.151	114.023	83.514	105.382

Fuente: Elaboración Propia sobre la base de datos de INDEC

En los primeros nueve meses del año 2002 la caída de las importaciones es superior al 80% respecto del mismo periodo del 2001.

Podemos observar en el cuadro 2.5 que las importaciones del sector pasan de U\$S 89 millones en los 10 primeros meses del 2001 a un monto irrisorio, de U\$S 17 millones en el último año.

Esta evolución ha ocurrido para todos los productos del sector. Además de los consignados en el cuadro, ha habido caídas muy fuertes en las prensas para forrajes, donde las importaciones casi han desaparecido al pasar de U\$S 1,5 millones en los nueve primeros meses del 2001 a U\$S 14 mil en los respectivos meses del 2002<sup>4</sup>. Algo similar ha ocurrido en el caso de los implementos de labranza y roturación.

**CUADRO 2.5: IMPORTACIONES DE LOS 10 PRIMEROS MESES DE CADA AÑO (EN MILES DE DÓLARES CIF)**

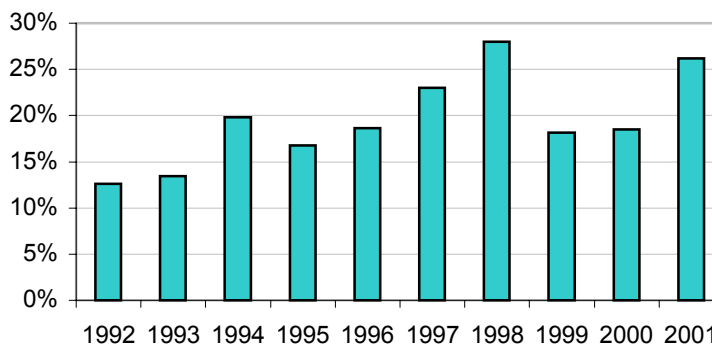
Equipos	1999	2000	2001	2002
Cosechadoras	45.546	27.548	41.787	9.650
Tractores	36.511	28.113	36.157	6.350
Sembradoras	4.443	1.862	2.018	293
Resto	9.514	9.903	9.244	989
Total	96.014	67.427	89.206	17.282

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos de INDEC

<sup>4</sup> Ver anexo estadístico



**GRÁFICO 2.5: EVOLUCIÓN DEL COEFICIENTE IMPORTACIONES/CONSUMO APARENTE**

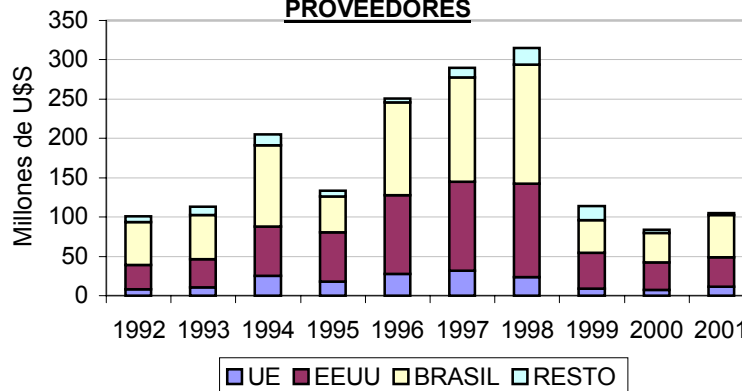


Fuente: Elaboración propia en base a datos de INDEC y CAFMA

El origen de las importaciones de los distintos tipos de MA, ha estado tradicionalmente concentrado en pocos países o regiones. En el periodo que ha sido considerado, se observa la clara importancia de EEUU y Brasil, y en menor medida también resulta significativo el volumen importado de los países pertenecientes a la Unión Europea. La suma de las participaciones de estos países en el comercio, explica el 94% del total de importaciones de MA en el periodo 1992-2001.

Dentro de estos países, Brasil es el principal proveedor (salvo en el año 1995) En los primeros años considerados, este país tenía una participación de más del 50% en el total, frente a la de EEUU del 30%. Hacia el final de la década, ambos proveedores daban cuenta del 40% cada uno.

**GRÁFICO 2.6: PRINCIPALES PAÍSES PROVEEDORES**



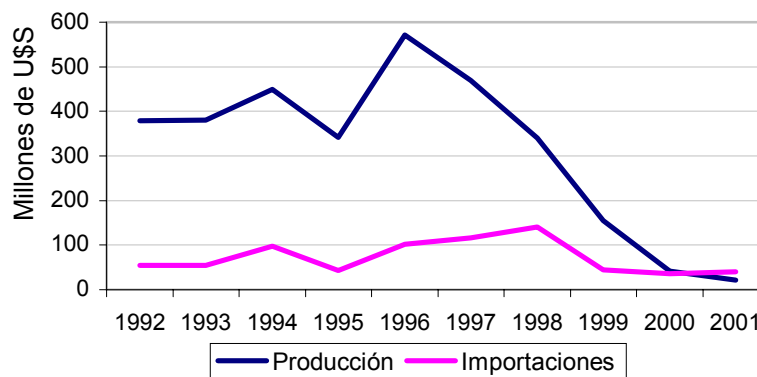
Fuente: Elaboración propia en base a datos de INDEC.

### Principales Productos

Como se puede observar en el cuadro 2.1, los tractores, las sembradoras y las cosechadoras son los equipos de mayor incidencia en el total producido en el país. Dada la fuerte caída en la producción de tractores hacia el final de la década, las sembradoras pasan a ser los equipos de mayor peso relativo en la producción nacional. En lo que respecta a los productos importados, las cosechadoras y los tractores han representado más del 70% de las importaciones del sector.

### Evolución de la Producción e Importación de Tractores

**GRÁFICO 2.7: TRACTORES**



Fuente: Elaboración propia en base a INDEC y CAFMA

Aproximadamente el 50% de la maquinaria agrícola producida cada año hasta 1996 corresponde a la producción de tractores. En el cuadro 2.2 podemos observar la evolución desde los U\$S 378 millones en 1992, hasta el máximo de la serie de U\$S 571 millones en 1996. Sin embargo, esta participación cae, llegando a niveles especialmente bajos en los años 2000 y 2001.

Durante la primera mitad del periodo 1992-2001, la penetración de las importaciones varía del 12% al 18% dependiendo el año. Sin embargo, principalmente después de 1997 esta relación aumenta, a tal punto que en el año 2001 es del 65%. Esta situación responde a un cambio en las estrategias productivas y comerciales de las empresas multinacionales tal que desde entonces se discontinúa la fabricación de tractores y comienzan a fabricarse sólo algunas partes y componentes para exportarlas a filiales o empresas asociadas radicadas en Brasil.

En la primera mitad del año 2002, se han producido 121 tractores. Este reducido nivel es sólo el 10% de la producción semestral promedio en 1994-01 (ver cuadro 2.3)

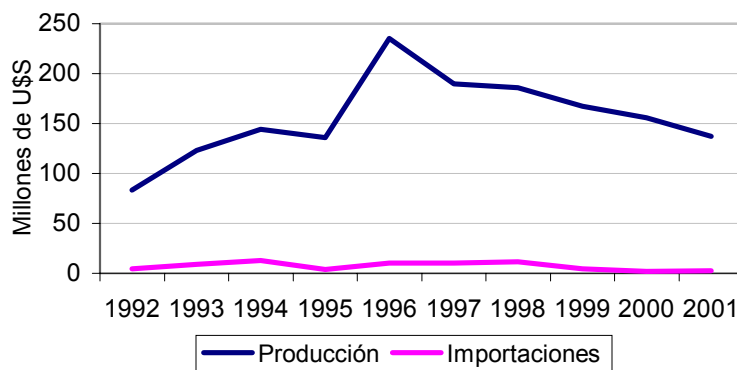
Hacia fines de los '90 los tractores ofrecidos son fabricados principalmente en Brasil, EEUU y, en menor medida, en países de la Unión Europea. Específicamente, durante toda la década, la importación de tractores de Brasil ha sido muy superior a la importación de tractores de EEUU (salvo en dos años, 1995 y 1999) En el año 2001, de Brasil se han importado más del 50% del total de tractores. EEUU fue proveedor de más del 25% y la Unión Europea, del 10%.

En los primeros 10 meses del año 2002 se ha importado un 80% menos que en el mismo periodo del año anterior. Puede verse en el cuadro 2.5 que las importaciones de estos equipos han caído de U\$S 36 millones a U\$S 6 millones, los cuales representan el 36% del total, de esta forma sigue presentando, al igual que en los años 2000 y 2001, gran peso entre el total de equipos importados durante ese período.

En el período considerado del 2002, el grueso de las importaciones de tractores provienen de Brasil. En segundo lugar se ubican las de origen estadounidense y por último las provenientes de países de la Unión Europea.

Evolución de la Producción e Importación de Sembradoras

**GRÁFICO 2.8: SEMBRADORAS**



Fuente: Elaboración propia en base a INDEC y CAFMA

En términos de producción, las sembradoras ganan importancia relativa durante el periodo 1992-2001, pasando de una participación en el total del 12% al 45%. Por otro lado, en términos de niveles, la producción es creciente desde 1992 hasta 1996 y a pesar del estancamiento que sufre en 1995, la misma ha triplicado los niveles iniciales, de U\$S 83 millones a U\$S 235 millones. A partir del '96, comienza a caer hasta llegar en el año 2001 a U\$S 137 millones. La producción en este subsector tiene la particularidad de que en el año 2001 no llega a valores inferiores a los de 1992, a diferencia de lo ocurrido en el caso de los tractores y de las cosechadoras y el resto del sector.

La evolución de la producción de sembradoras en el primer semestre del 2002 ha superado fuertemente la producción de igual periodo del 2001, al haber pasado de 1450 unidades en 2001 a 2100 unidades para igual periodo 2002 (ver cuadro 2.3)

Sin embargo, la principal característica que distingue a este subsector del resto es que las unidades producidas son bastante más que las del promedio de los primeros semestres del periodo '94-'01 (1914 unidades). También debe destacarse, que la producción de la primera mitad del 2002 es, después de los valores de 1999, la más importante del periodo en cuestión.

Ambas características determinan que este subsector, en lo referente a niveles de producción, es por lejos, el que mejor desempeño ha presentado en esta mitad del último año.

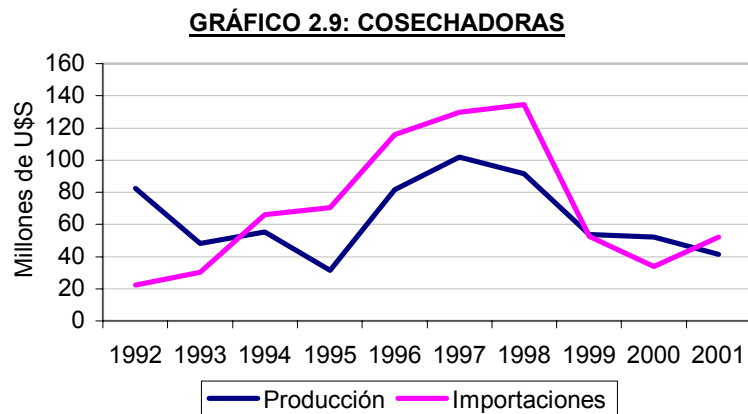
En términos de valor de importación, las sembradoras son poco importantes, representando bastante menos del 10 % del total de maquinaria agrícola importada. A diferencia de lo que hemos visto con los tractores, la relación "importaciones/ consumo aparente" se ubica en valores muy bajos, nunca superiores al 8.3% y descendiendo año tras año, para finalmente llegar en el 2001 al 1.7%.

En este subsector, durante los primeros años del periodo considerado ('92-'93) las importaciones son principalmente de origen brasileño. De ese año en adelante, cede participación a los productos de EEUU.

En los 10 primeros meses del año 2002, las importaciones de sembradoras son, al igual que el resto de la maquinaria agrícola, muy bajas.

En particular las importaciones de estos equipos caen un 85% (respecto igual periodo 2001), lo que implica que partiendo de un nivel de importaciones poco mayor a los U\$S 2 millones, se pasó a U\$S 293 mil en el 2002.

## Evolución de la Producción e Importación de Cosechadoras



Fuente: Elaboración propia en base a INDEC y CAFMA

La evolución de la producción de cosechadoras es diferente a la de los otros rubros. Cae desde 1992 hasta 1995, pasando de U\$S 82 millones a U\$S 31 millones, luego crece hasta 1997, logrando un máximo de U\$S 102 millones, para comenzar a descender hasta el final del periodo. En el 2001 la producción de cosechadoras fue poco más que U\$S 41 millones, es decir, la mitad que en 1992.

La importación de cosechadoras crece de 20 a U\$S 130 millones en sólo seis años, llegando al máximo en 1998 para luego comenzar a caer hasta el año 2000 y volver a crecer en el año 2001.

La penetración de las importaciones de las cosechadoras ha sido alta durante toda la década. En 1992 es de 21 % y crece hasta que en 1995 alcanza el 69%. Hacia el final de la década es el 57%. De esta forma, de los productos más importantes, las cosechadoras son aquellos que presentan el mayor coeficiente de importaciones desde 1992 hasta 1999.

Si se compara la producción de cosechadoras en el primer semestre del año 2002 con igual periodo del 2001, pasan de 120 a 125. Esta variación, además de haber sido muy pequeña (algo menos que el 5%), no ha logrado que se alcancen los niveles de producción del año 2000 (178 unidades), y mucho menos los observados en 1997 y 1998 (ver cuadro 2.3)

La producción de cosechadoras en el primer semestre del último año es, además, bastante menor que el promedio de los primeros semestres del periodo '94-'01 (203 unidades).

Respecto al último año, las importaciones en los 10 primeros meses del 2002 han caído casi el 80% respecto de igual período del año anterior, pasando de U\$S 41 millones a U\$S 9 millones. Nuevamente, cabe aclarar que los montos importados en los últimos años de la década como es posible observar son bastante más bajos que los ocurridos en los años picos (ver cuadro 2.5)

De todas formas, dados los bajos niveles de importaciones totales en los 10 primeros meses del 2002, las cosechadoras han representado el 56% del total importado de MA en ese periodo (una proporción algo mayor a la de los tractores)

Los países proveedores de cosechadoras son principalmente EEUU y Brasil, y entre los dos suman más del 80% de las importaciones cada año. La participación de los países pertenecientes a la Unión Europea es variable, al principio del periodo considerado ascendía sólo al 2.7%. A partir de ese año ha crecido presentando picos algo mayores al 10% en 1994, 1997 y 2001.

## Conclusiones

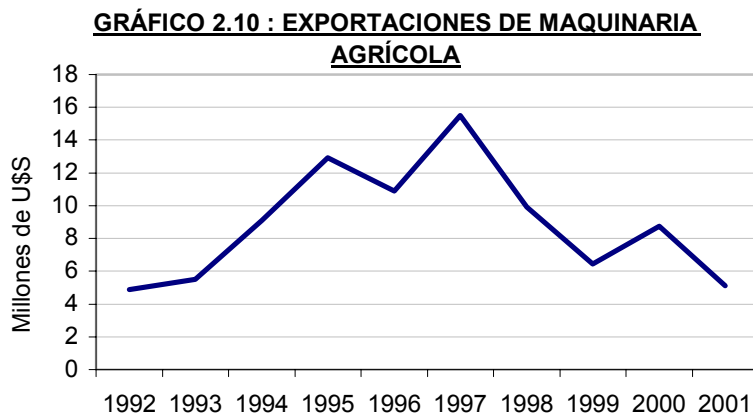
La producción nacional de maquinaria agrícola (especialmente en sembradoras y en otros implementos) pudo competir bastante bien (aunque como se verá más abajo con una sustancial reducción del empleo y del número de empresas) con los productos importados en el mercado local tanto en los años de crecimiento como de declinación que se registraron en el período 1992-2001, excepto en los rubros más sofisticados como son las cosechadoras y en tractores. En este último caso la penetración de las importaciones aumenta sustancialmente desde 1996-97 cuando las empresas multinacionales que dominan el sector decidieron discontinuar la producción de los mismos en la Argentina.

En lo que respecta al 2002, las importaciones han caído sustancialmente en los primeros nueve meses pero la producción local en el primer semestre sólo es superior al año previo y al promedio 1994-01 en el caso de sembradoras. En el resto de los equipos los valores de producción son iguales o menores. Teniendo en cuenta el carácter estacional de la producción, es muy probable que en el segundo semestre haya repuntado el volumen producido, pero todavía no se dispone de datos para medir la magnitud de la recuperación.

## 2.4.- Exportaciones

La producción del sector de la maquinaria agrícola, estuvo tradicionalmente orientada al abastecimiento del mercado interno.

De todas formas existen experiencias exitosas por parte de ciertas empresas que diseñaron estrategias tendientes a entrar en nuevos mercados. Roque Vasalli comenzó con estas prácticas en la década del '50, los mercados hacia donde exportó fueron Uruguay, Brasil y Chile. También se observan otras experiencias durante los años '70.

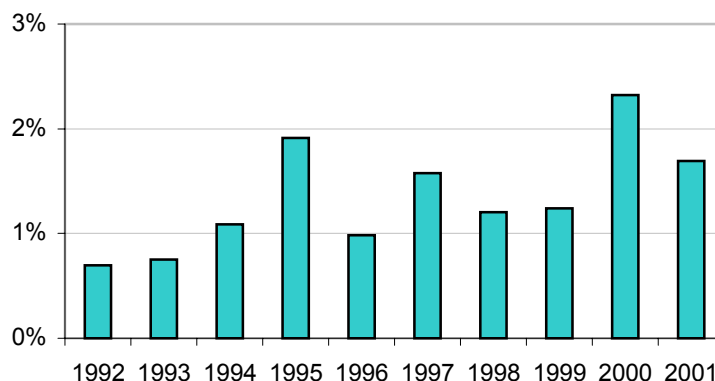


Fuente: Elaboración propia en base a datos de INDEC

En el gráfico 2.10 se muestra la evolución de las exportaciones en el período '92-'01. A partir de 1992 las exportaciones crecen, desde un valor de casi U\$S 5 millones hasta que en 1995 alcanzan los U\$S 13 millones. Luego de caer en el año 1996, aumentan para alcanzar los U\$S 15 millones en 1997. Desde entonces se registra una caída sólo morigerada con un pequeño repunte en el 2001.

El coeficiente de exportaciones fue muy bajo durante todo el periodo en cuestión como se puede observar en el gráfico. En 1995 llegó a ser de 1,9% y alcanza su máximo valor en 2000 y posteriormente vuelve a caer (aunque seguramente será más alto en el 2002).

**GRÁFICO 2.11: EVOLUCIÓN DEL COEFICIENTE EXPORTACIONES/ PRODUCCIÓN**



Fuente: Elaboración propia en base a datos de INDEC y CAFMA

**CUADRO 2.6: EXPORTACIONES TOTALES Y DE LOS PRINCIPALES PRODUCTOS (EN MILES DE DÓLARES FOB)**

Equipos	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Sembradoras	234	165	436	816	1.535	2.406	2.378	719	348	578
Cosechadoras	820	522	380	275	1.235	3.298	1.045	3.563	5.224	1.612
Tractores	1.539	1.521	4.575	4.553	4.231	4.902	2.010	415	1.972	291
Resto	2.305	3.304	3.712	7.297	3.889	4.894	4.472	1.755	1.201	2.633
Total	4.898	5.513	9.102	12.941	10.890	15.499	9.905	6.451	8.744	5.115

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos de INDEC

Para evaluar el desempeño exportador del sector en el año 2002 hemos considerado las exportaciones de los 10 primeros meses. Como se puede observar en el cuadro 2.7, las exportaciones presentan un crecimiento importante respecto al mismo periodo del 2001, pasando de US\$ 4 millones a US\$ 9,6 millones. Es importante en la consideración de estas cifras, el notar que no sólo más que duplica el valor exportado del año anterior, sino que, es incluso mayor que el promedio del trienio 1999-2001 del mismo periodo considerado.

**CUADRO 2.7: EXPORTACIONES DE LOS 10 PRIMEROS MESES DE CADA AÑO (EN MILES DE DÓLARES FOB)**

Equipos	1999	2000	2001	2002
Cosechadoras	3113	4721	1408	3817
Tractores	408	1860	248	1343
Sembradoras	646	247	460	1225
Resto	1154	1025	2039	3260
Total	5321	7854	4155	9645

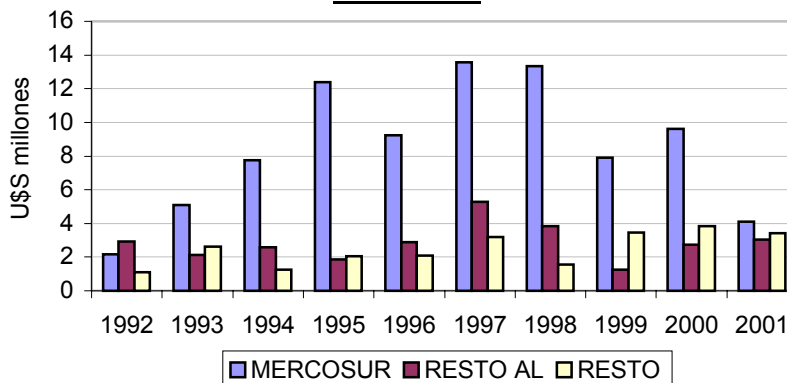
Fuente: elaboración propia sobre la base de datos de INDEC

En los casos en que la producción nacional se orientó a los mercados de exportación, lo hizo generalmente a América Latina. En 1992, el sector exportó un total de US\$ 6,1 millones, de los cuales el 48% tuvo como destino los países latinoamericanos no pertenecientes al MERCOSUR, el 35% fue importado por países que conforman este bloque comercial y el 18% se colocó en el resto del mundo. Al año siguiente comenzó a ganar importancia el MERCOSUR como receptor de estos

equipos, tal que en 1998 recibe más del 70% de las exportaciones totales. Luego comienza a perder participación, a pesar de lo cual, en el 2001 es destino del 40% de las exportaciones del sector.

El peso de los países no latinoamericanos ha sido variable, en los años '92 y '93 fueron destino del 18% y 27% del total de exportaciones. En los años siguientes esta proporción ha sido menor pero hacia el año 2001 gana suma importancia, llegando al 32%.

**GRÁFICO 2.12: EXPORTACIONES TOTALES POR PAÍS DE DESTINO**



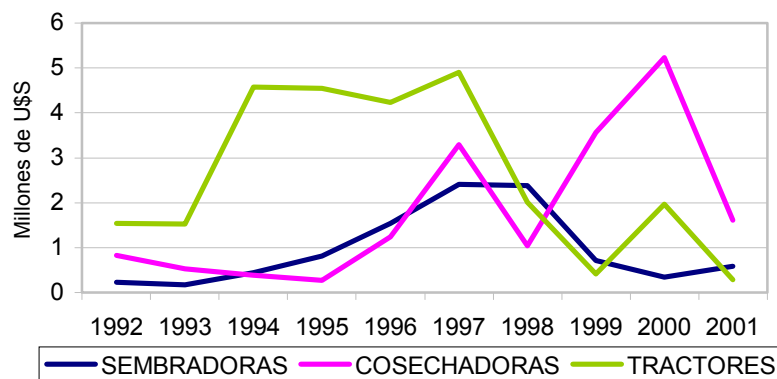
Fuente: Elaboración propia en base a datos de INDEC

### Principales Productos

Las exportaciones de la mayoría de los equipos del sector son menores a U\$S 1 millón durante los primeros años del período 1992-2001. Hacia los años '96 y '97, en términos generales, comienzan a crecer, y a partir de entonces se reducen. En muchos casos, el año 2001 presenta menores exportaciones que 1992. Tanto los tractores como los pulverizadores y las cosechadoras presentan una evolución muy distinta del resto.

Durante los primeros diez meses del año 2002, los equipos más exportados son los pulverizadores, las sembradoras, las cosechadoras y los tractores. Las exportaciones de los implementos de labranza y roturación han caído casi un 80% respecto al mismo periodo del año anterior y el resto de los equipos presentan importantes tasas de crecimiento, pero en niveles bajos.

**GRÁFICO 2.13: EXPORTACIONES DE LOS PRINCIPALES PRODUCTOS**



Fuente: Elaboración propia en base a datos de INDEC

## Exportaciones de Tractores

La participación de las exportaciones de tractores en el total es superior al 20% en todos los años entre 1992 y 2000, con excepción de 1999. En el año 2001, sólo explica el 5,7% del total exportado, y se corresponde con exportaciones por apenas U\$S 291 mil. El máximo de la serie tuvo lugar en 1997 con U\$S 5 millones (ver cuadro 2.6)

El coeficiente de exportaciones es bajo durante todo el periodo, promediando 1,2% en el periodo 1992- 2001, y con un máximo en el año 2000 de 4%.

Al igual que el resto de los equipos de MA, las exportaciones de tractores han tenido en América Latina el principal destino. En 1992-2001 el 60% de las exportaciones fueron dirigidas a los países del MERCOSUR, el 30% en el resto de Latinoamérica y el restante 10% en países del resto del mundo.

Las exportaciones de tractores en los primeros 10 meses del 2002 son de U\$S 1,3 millones y representan el 14% del total exportado ese año. Además, presentan un crecimiento muy importante respecto al mismo periodo del 2001 (ver cuadro 2.7).

## Exportaciones de Sembradoras

Las exportaciones de estos equipos en 1992 ascienden a los U\$S 233 mil, caen al año siguiente pero a partir de entonces, crecen fuertemente hasta 1997 (U\$S 2,4 millones). Luego de mantenerse estables en 1998 comienzan a caer hasta niveles muy bajos en los años siguientes (ver cuadro 2.6)

El coeficiente de exportación de este subsector ha sido bajo durante todo el periodo '92-2001, sólo es mayor a la unidad en 1997 y 1998. De esta forma, se convierte en el más bajo entre los tres tipos de equipos principales.

En el año 2002, las exportaciones de sembradoras muestran una muy buena evolución. En los primeros 10 meses de este año crecen un 166% respecto a las del mismo periodo del año anterior, pasando de U\$S 460 mil a U\$S 1,2 millones.

En el periodo considerado del último año, estos equipos explican el 12% del total exportado, lo que significa un aumento en la participación que presentó para el mismo periodo de los años 1999, 2000 y 2001.

En este último año, ha ocurrido un fuerte crecimiento de las exportaciones a mercados no Latinoamericanos.

## Exportaciones de Cosechadoras

Las exportaciones de cosechadoras tienen un comportamiento muy distinto al antes descrito para los tractores. En 1992 el total exportado es de U\$S 820 mil, y cae hasta U\$S 275 mil en 1995. Desde ese año, su evolución es muy volátil con picos en los años 1997 y 2000, de U\$S 3 millones en el primero y U\$S 5 millones en el segundo (ver cuadro 2.6)

El coeficiente de exportación, al igual que en el caso antes mencionado, es generalmente bajo, pero crece bastante hacia el final del periodo, especialmente en los años '99 y 2000 (en este último llega al 10%). Sin embargo, en el año 2001 vuelve a caer.

En los meses considerados para el 2002, los productores de estos equipos han exportado U\$S 3,8 millones, lo que implica un crecimiento muy importante respecto de las exportaciones del mismo periodo del año 2001, aunque sin alcanzar todavía los niveles del año 2000.

En conclusión, el sector bajo estudio tenía una escasa vocación exportadora. Sin embargo, las exportaciones a lo largo de los diez primeros meses del 2002 presentan un crecimiento muy



importante. Esto tal vez indique un cambio en la tendencia, si los numerosos esfuerzos para aumentar las exportaciones logran su cometido.

### 3.- Trama Productiva del Sector

#### 3.1.- La Red de Valor de Maquinaria Agrícola

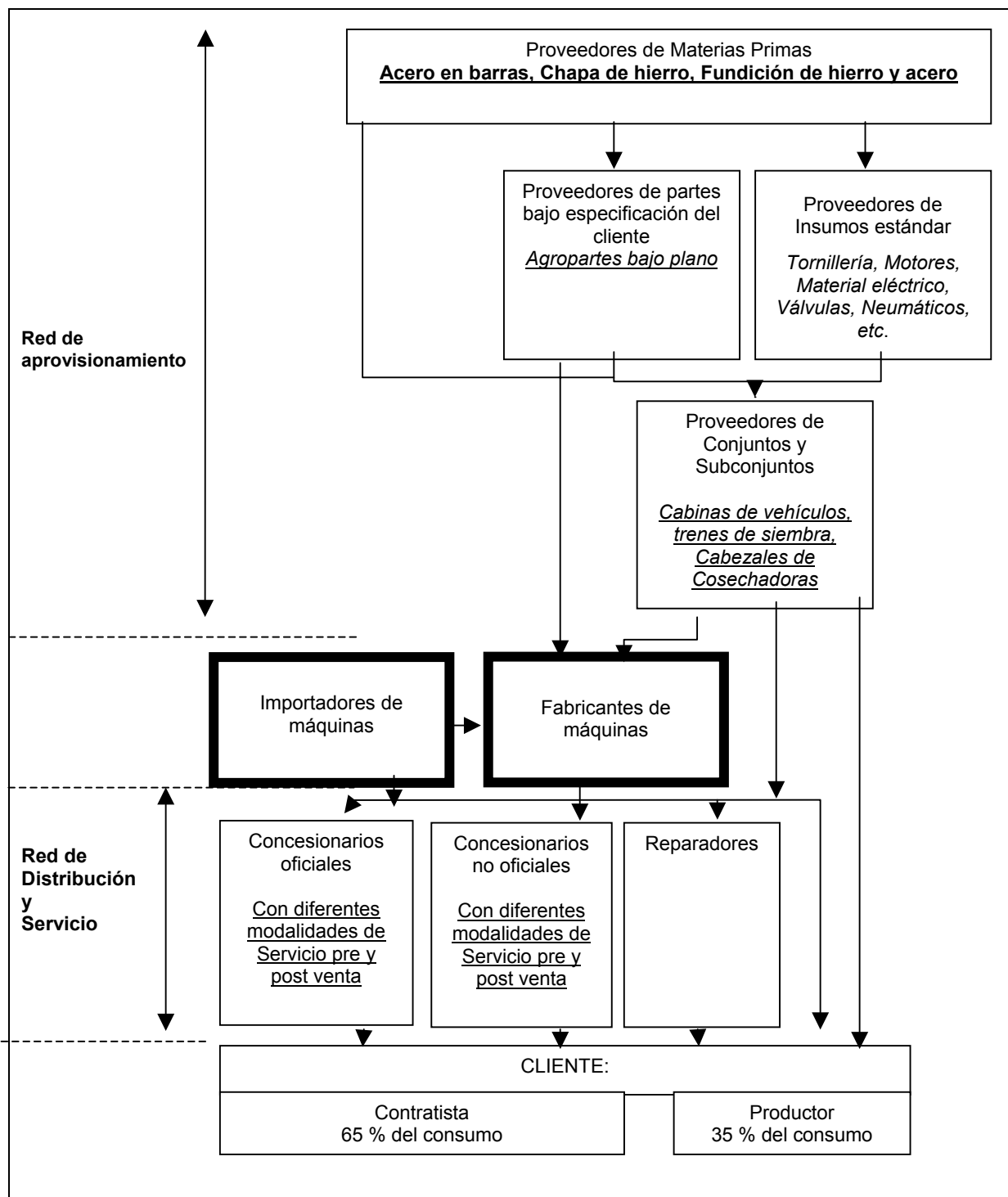
En el gráfico siguiente se puede observar la trama de agregado de Valor de la Red de Maquinaria agrícola, la cual se integra a la Red de Valor de la producción agropecuaria como proveedor de Bienes de Capital. Dicha trama considera los bienes que son utilizados por los usuarios del equipo, tanto productores como contratistas, pero siempre considerando a aquellos que realizan las operaciones de laboreo. Por lo tanto quedan excluidos equipos destinados a la intermediación o al transporte externo a la unidad de explotación.

A su vez en el caso de los Productores se considera que existen tres principales categorías, la de los Grandes Productores, la de los Productores pequeños y Medianos consorciados y la de los Pequeños y Medianos Productores.

En la de Red de Valor de maquinaria agrícola se debe considerar que en los equipos más complejos las funciones a desarrollar en cada nivel de agregado de valor presentan mayores exigencias y complejidad en la administración de calidad en los nodos participantes, tanto de subcontratación, como de fabricación, comerciales y de servicio.

Una característica a tener en cuenta en el comportamiento de la Red en su conjunto es la fortaleza comparativa de los nodos de los diferentes niveles, lo cual expresa la dificultad para lograr la alineación de la Red con las estrategias competitivas de los nodos de los fabricantes de Maquinaria Agrícola.

Esto se manifiesta en los proveedores de materias primas siderúrgicas cuya fortaleza es superior a cada uno de los productores de partes, conjuntos y productos. Esto hace que dicho productor local dependa de las políticas de los proveedores de materias primas. Se observa en la actualidad la existencia de negociaciones entre los productores especialmente de equipamiento con alta incidencia del costo de materias primas siderúrgicas con los proveedores siderúrgicos, con el fin de facilitar la operación.



Con el fin de analizar el comportamiento de la Red, dividiremos el mismo entre lo que denominamos Red de Distribución, Red de las empresas Fabricantes y de las Importadoras y Red de Aprovisionamiento.

## Red de Distribución y Servicio

La empresa Roque Vasalli fue un hito en el desarrollo de su Red Comercial pues se caracterizó – y se diferenció de las otras de capital nacional - por el énfasis que puso en el desarrollo de sus servicios de post-venta y de su sistema de comercialización. En sus comienzos, RVSA tuvo un particular sistema de servicios de postventa que le permitió ampliar el alcance económico y geográfico de su mercado. Ese sistema consistió en enviar un avión al campo con los repuestos que necesitaban los productores en la época de cosecha. Cuando las ventas aumentaron, fueron dos los aviones encargados de prestar ese servicio de urgencia. Se fabricaron pequeños paracaídas para dejar caer sobre el campo los repuestos que se había solicitado telefónicamente. Este tipo de servicio se abandonó cuando se montó una red de 100 concesionarios para atender las demandas de repuestos de los usuarios.

Tanto para los fabricantes como para los importadores es un foco estratégico el desarrollo de una red de comercialización con concesionarios exclusivos dentro del segmento de producto.

En el nivel Cliente se produce un escalonamiento debido a la comercialización de usados donde los Usuarios de mayores exigencias (Contratistas, productores consorciados o Productores con grandes extensiones) venden sus equipos a los Productores medianos y pequeños con menor nivel de exigencia sobre los equipos en función de la menor cantidad de Hectáreas a laborar.

La gran mayoría de fábricas de equipamiento agrícola son de capital nacional, salvo muy contadas excepciones dedicadas fundamentalmente a la fabricación de conjuntos (agropartistas).

Entre 1996 y 1997, se han redefinido las estrategias productivas y comerciales de las empresas multinacionales fabricantes de tractores y como resultado durante 1996 algunas filiales radicadas en la Argentina discontinuaron su fabricación y comenzaron a fabricar partes y componentes de tractores para exportar a otras filiales o empresas asociadas radicadas en Brasil. En consecuencia, la mayor parte de los tractores vendidos en el mercado han sido importados por las mismas firmas que hasta 1996 los fabricaban y comercializaban en el país.

Es importante esta diferenciación entre las empresas locales y las internacionales, en función de las diferentes características de las Redes productivas a que pertenecen y del tamaño de las empresas involucradas.

En general se observa una elevada atomización de la oferta de implementos así como diversidad de los productos ofrecidos. Esto abre un gran abanico de posibilidades para los usuarios pero generan serios problemas de escala para los fabricantes.

En la producción de implementos se han producido ingresos y egresos de fabricantes de acuerdo a las tendencias de la demanda tanto por que las empresas amplían o reducen su línea de productos como también por la presencia de la figura de las empresas ‘informales’. Estas son las que no tienen una especialización en el tema pero que ante una demanda insatisfecha por parte de los oferentes tradicionales pueden fabricar ciertos productos más genéricos, con menos incidencia en la productividad del laboreo o dedicados a los pequeños productores. Se analizarán otras características de los fabricantes de maquinaria agrícola en los puntos siguientes.

### Red de Aprovisionamiento:

El desarrollo de los agropartistas tiene una larga historia debido a la necesidad de adecuarlos a las exigencias de los productos de mayor complejidad. No obstante ante las variaciones de la demanda, y la consiguiente verticalización realizada por los fabricantes de máquinas, se ha dificultado el afianzamiento de los mismos.

En los años 90, como consecuencia del aumento de la utilización de piezas y partes importadas y de la reducción de la utilización de la capacidad instalada en las plantas argentinas, el sector de agropartistas sufrió una fuerte reducción de sus capacidades. A partir de enero de 2002,

algunos insumos importados como las correas, los rodamientos, los motores, las transmisiones hidrostáticas, los neumáticos, algunos conjuntos neumáticos y electrónicos especializados que no se fabrican en la Argentina comenzaron a ser insumos críticos. Algunos de estos componentes han comenzado a ser producidos en el país.

De acuerdo con lo manifestado por los fabricantes de máquinas entrevistados, los agropartistas se caracterizan por su falta de flexibilidad y por sus altos costos. No obstante, debe considerarse la baja estandarización de los componentes del sector, lo cual unido a la alta cantidad de fabricantes y a la baja escala de producción de cada uno de ellos hace muy difícil la adaptación a los requerimientos individuales y la posibilidad de lograr bajos costos de producción.

Como ejemplo de potencial de mejora en normalización y unificación de diseños orientados a la subcontratación, se puede considerar la variedad de especificaciones de cilindros hidráulicos que condicionan al proveedor de los mismos a tener una línea de aproximadamente 500 productos diferentes. Esta variedad implica lotes de producción menores, inmovilizaciones en stock mayores y, por lo tanto, costos superiores.

Desde el punto de vista de capacidad de gestión de costos y de los procesos productivos, una posible alternativa para los fabricantes de maquinaria es recurrir a sectores de autopartistas (orientados a la industria del camión) que fueron desplazados cuando las terminales de esa especialidad dejaron de fabricar en Argentina y que tienen capacidades para escalas más reducidas.

En el establecimiento de relaciones productivas entre los nodos de una Red, por ejemplo con proveedores, se debe considerar el concepto de Nivel de Servicio Estructural<sup>5</sup> y el fenómeno de interacción y propagación de los Niveles de Servicio en las Redes. Cuando existen nodos productivos poco confiables tanto en Calidad como en oportunidad, el Nivel de Servicio total será inferior al peor Nivel de Servicio individual. Este fenómeno fue el que hizo que inicialmente el sector se verticalizara con el fin de mejorar dicho indicador aparte de los problemas de aprovechamiento de capacidad que se produce en los ciclos de disminución de la demanda. Ante esta situación es imprescindible considerar los sistemas de aseguramiento de calidad en toda la extensión de la Red de Valor, tanto para el aprovisionamiento (Subcontratistas), para el fabricante del equipo (Producción interna) y para la intermediación comercial (distribuidores). La criticidad de la incorporación de los sistemas de aseguramiento de calidad se hace explícita en la exportación ya que los costos de las no calidades son muy altos, poniendo en riesgo la continuidad de la presencia en un mercado.

El desarrollo de proveedores especializados se hace más rentable cuando el mismo es realizado en forma conjunta por varias empresas. Este tipo de emprendimientos también implica gestionar en forma conjunta la compra (relación asociativa), lográndose importantes beneficios. Como ejemplo de iniciativas de este tipo se puede mencionar el proyecto de conformación de un centro de compras conjuntas actualmente en curso en la Asociación de Industriales Metalúrgicos de Rafaela con el auspicio del Programa BID-UIA-ADIMRA. En otro ramo, pero que muestra la importancia de este tipo de iniciativas, se desarrolló en el ámbito de la Industria gráfica bajo el auspicio del programa BID-UIA-Fundación Gutemberg, logrando reducciones muy importantes en los precios de compra. Una de las etapas recomendadas para lograr mejorar considerablemente los resultados es normalizar y unificar previamente los componentes, lo cual permite un beneficio de escala e incrementa el poder de negociación.

Por supuesto que para lograr estos objetivos debiera tenerse una política de largo plazo de relación estable y cercana con los proveedores incluso ante los vaivenes de la producción.

---

<sup>5</sup> Se define como Nivel de Servicio Estructural a la relación entre la cantidad de cumplimientos perfectos y la cantidad total de pedidos recibidos por el nodo prestador del servicio, pero con la restricción de no contar con stocks compensatorios del mal desempeño. Cuando el sistema de satisfacción al cliente incluye nodos relacionados tanto en serie como en paralelo, el Nivel de Servicio Total del sistema es el producto de los Niveles de servicio estructurales.

### 3.2.- Cantidad de empresas y empleo en el sector

La información disponible presenta una alta variabilidad que puede ser apreciada en el detalle que a continuación se presenta.

Dicha variabilidad tiene diferentes causas, siendo una de ellas la falta de definición del alcance de lo que se considera Maquinaria Agrícola, otra causa es la calidad de las cifras obtenidas.

La estimación más reciente de empleo, es la siguiente:

Personal que ocupa (Empresas con una dotación de 5 o más trabajadores).

**CUADRO 3.1: MANO DE OBRA DEL SECTOR DE LA MAQUINARIA AGRÍCOLA**

Mano de obra directa e indirecta	15.000 personas
----------------------------------	-----------------

Fuente: CAFMA 1999

Mano de obra directa e indirecta de las empresas importadoras de maquinaria agrícola	1.600 personas
--	----------------

Mano de obra directa e indirecta de las empresas concesionarias	4.000 personas
---	----------------

Total estimado de personas afectadas en forma directa e indirecta al sector Maquinaria agrícola.	22.670 personas
--	-----------------

Fuente: CFI - INTA Manfredi

Las 22.670 personas comprenden a todo el personal que fabrica, comercializa y realiza servicio mecánico, incluidos los concesionarios y no comprende a los fabricantes de partes y/ o componentes que producen solo parcialmente para el rubro maquinaria agrícola, como por ejemplo fabricantes de cojinetes, retenes, motores, filtro de aire, etc.

La cantidad de empresas que se registra es de 250 en la fabricación de máquinas y 100 en agropartes.

**CUADRO 3.2: CANTIDAD DE EMPRESAS NACIONALES QUE FABRICAN MAQUINARIAS AGRÍCOLAS EN EL PAÍS.**

Empresas	Cantidad
Fábricas de máquinas y equipos	250
Agropartes	100
<b>TOTAL</b>	<b>350</b>

Fuente: CAFMA 1999

#### Evolución Histórica

En el cuadro siguiente se presentan las cifras de cinco momentos en la evolución de la dotación del sector y podemos apreciar que para reconstituir dicha evolución la autora debió recurrir a 5 fuentes diferentes ante la ausencia de un registro sistemático de la misma.

**CUADRO 3.3: CANTIDAD DE EMPRESAS Y DE PERSONAL EMPLEADO (1976-1997)**

Año	Cantidad de Establecimientos	Cantidad total de empleados
1976	370	54.000
1984	424	12.943
1990	235	9.611
1993	229	6.197
1997	220	6.200

Datos de la Cámara Argentina de Fabricantes de Maquinaria Agrícola para 1976; de la DGII para 1984; del Registro Industrial de la Nación (RIN) para 1990 y 1993 y estimado sobre la base de datos de Cámara Argentina de Fabricantes de Maquinaria Agrícola (CAFMA), la Asociación de Fabricantes Argentinos de Tractores (AFAT) y referentes del sector para 1997.

El empleo de mano de obra en el sector en 1993/98 fue el 36% inferior al de 1990 y la mitad del de 1984. Dicha caída se ha debido a diferentes factores:

- La incorporación de tecnologías productivas
- La disminución de competitividad frente a los productores multinacionales vía sobrevaluación cambiaria y escalas deficientes tanto a nivel fabricante de máquinas como de agropartes.
- Caída de la demanda interna

Recurriremos a un caso para explicar evoluciones de la dotación como consecuencia de estrategias productivas. Entre 1983 y 1995, en una “vieja” planta de producción equipada con máquinas convencionales, la cantidad de empleados por máquina se redujo a la mitad respecto de la etapa de expansión, pese a que se estaban incrementando las ventas.

La causa de este acontecimiento fue la renovación de la planta, la disminución del grado de integración vertical (aumento de la utilización de partes y componentes importados) y la incorporación de máquinas de control numérico. El resultado en los indicadores de desempeño fue que aumentó la relación capital/ trabajo y la productividad laboral.

Este caso nos permite observar que la tendencia decreciente del empleo aún con niveles de actividad superior es previsible y más cuando se producen especializaciones y subcontrataciones de actores con mayor productividad, tanto internos como del exterior.

Aún cuando la expulsión de mano de obra y el aumento de la relación capital/ trabajo se produce en prácticamente todas las empresas del sector, la causa principal fue la disminución de personal de las empresas de tractores, que después de la crisis de 1981<sup>6</sup>, en el marco de la liberalización del ‘régimen de la industria del tractor’ dejaron de utilizar alrededor del 50% de su capacidad instalada.

A mediados de los ochenta, después del primer ‘episodio’ de reestructuración, el sector de maquinaria agrícola producía por un valor total de 700 millones de dólares, de los cuales un 43% era aportado por las seis o siete fábricas de tractores; otro 43%, por alrededor de 400 fábricas de implementos agrícolas y el 14% restante, por las 13 fábricas de cosechadoras. Había alrededor de 13.000 personas remuneradas empleadas en las plantas de producción, a las que había que agregar el personal administrativo y de dirección. En ese momento, el subsector de Implementos de rotulación y siembra generaba el 70% de los empleos.

Entre 1984 y 1990, se produjo el segundo ‘episodio’ de reestructuración del sector. Este ‘episodio’ se caracterizó por la salida de la actividad de casi doscientas empresas de implementos agrícolas con la consecuente reducción de mano de obra empleada en el sector

<sup>6</sup>Las ventas de tractores disminuyeron de 22.000 unidades en 1977 a 5.000 unidades en 1980

Se produce el tercer “episodio” de reestructuración entre 1990 y 1997:

1. salieron de la industria la mayoría de las empresas tradicionales de cosechadoras;
2. se redujo el empleo de mano de obra en el sector y en cada establecimiento
3. se observa una creciente ‘globalización’ productiva y comercial en las filiales de las multinacionales: algunas filiales ya no fabrican tractores sino partes y componentes de tractores para exportar a otras filiales o empresas asociadas - fundamentalmente de Brasil- y ponen mayor énfasis en sus actividades comerciales ofreciendo en el mercado argentino todas las líneas de productos de la corporación.

La información del período 1990-1993 muestra la performance de la industria en el marco de los primeros años del Plan de Convertibilidad, de la apertura de la economía y del avance en la formación del MERCOSUR. En ese período no hubo variaciones en la cantidad de empresas y mejoraron significativamente los indicadores de productividad de la industria debido al incremento de la Demanda. Este fenómeno resultó característico del sector industrial en general en los primeros años de la convertibilidad para luego entrar en crisis, como en el grueso de los sectores metalmeccánicos de bienes de capital, debido a la falta de competitividad frente a los productores mundiales.

La cantidad de empresas de 1998 era aproximadamente la mitad de la de 1984. En 1997/98 existían cinco o seis firmas de tractores que comercializaban tractores y cosechadoras importadas; dos empresas fabricantes de cosechadoras; y el resto de los establecimientos fabricaba y comercializaba implementos agrícolas y equipos auxiliares para la agricultura

Para analizar con más detalle los subsectores incluidos en la Maquinaria agrícola, presentaremos la evolución de la cantidad de empresas para cada uno de ellos.

#### Cosechadoras

A principios de los años sesenta había alrededor de 28 empresas de capital nacional fabricantes de cosechadoras.

Hasta fines de los setenta, la mayoría de los fabricantes, y también vendedores de cosechadoras estaban radicados en los ‘clusters’ industriales de las provincias de Santa Fe (Firmat, Casilda, Arequito, Sunchales), de Córdoba y de Buenos Aires.

La mayoría de estas empresas de cosechadoras, pequeñas y medianas, de tipo familiar, se desarrollaron en torno a ‘sus mercados zonales’, cuando las explotaciones agropecuarias pequeñas y medianas eran económicamente viables y el sistema de distribución y de transporte era limitado.

Desde mediados de los años sesenta se produjo un proceso de ‘selección natural’, y la mitad de las empresas salieron de la actividad. En 1982 había 13 fábricas, con escalas de planta más grandes, menores niveles de integración vertical y mayor capacidad de explotación de economías de escala y de especialización que en los sesenta.

De las 10 empresas activas en el año 1990 quedaron en el 2001 sólo tres fabricantes en el mercado, dos de ellos con una producción muy inferior a la empresa fabricante local dominante, Vasalli Fabril. Esta firma era originalmente un desprendimiento de Roque Vasalli (que cierra sus puertas en 1998) con el objetivo de fabricar partes y conjuntos.

Se puede apreciar la evolución de la cantidad de empresas en el cuadro siguiente:

**CUADRO 3.4: MERCADO ARGENTINO DE COSECHADORAS:**

Año	Empresas de capital nacional fabricantes y vendedoras	Empresas importadoras y vendedoras	Total de vendedores y de marcas
1962/63	28	0	28
1983	13	0	13
1984	11	0	11
1990	10	2	12
1993	5	5	10
1994	2	6	8
1995	2	6	8
1996	3	6	9
1997	2	8	11
1998	2	8	11

FUENTE: G. García

La localización geográfica de los oferentes del mercado de cosechadoras se amplió posteriormente, debido a las importaciones de ocho empresas extranjeras. Algunas de estas firmas son multinacionales que venden en la Argentina cosechadoras fabricadas en Brasil, Europa y EEUU.

De acuerdo con la información disponible, entre 1993 y 2001 el subsector de cosechadoras ha disminuido fuertemente su estructura, debido a la intensa competencia y al crecimiento fuerte y continuo de la participación de las cosechadoras importadas en el mercado argentino que llegó aproximadamente al 70 % tal como se aprecia en el siguiente cuadro:

**CUADRO 3.5: COSECHADORAS IMPORTADAS EN EL MERCADO ARGENTINO**

	Participación relativa de las cosechadoras importadas en el mercado argentino en %
1990	9,5
1991	17,6
1992	19,8
1993	56,7
1994	75,0
1995	69,6
1996	67,0
1997	71,4
1998	83,7

FUENTE: G. García

Tractores:

En los años ochenta, la cantidad de firmas no se redujo sino que aumentó. A las firmas tradicionales de capital extranjero de las décadas de 1960 y 1970 se le sumaron tres empresas más de capital nacional: Zanello, que en pocos años llegó a liderar el mercado, y otras dos fábricas que producían menos de 100 unidades: Labrar y Tortone

En 1990, había siete empresas fabricantes de tractores. Cuatro de ellas eran las tradicionales: Deutz Argentina, Industrias John Deere Argentina, Massey Ferguson Argentina y Agritec (ex Fiat). Las otras, eran tres firmas de capital nacional: Zanello, Macrosa y Tortone. En los años 1990, en el marco de una creciente globalización del mercado mundial y regional de maquinaria agrícola, las fábricas de tractores también han sufrido un ajuste muy significativo. Desde entonces, alguna de las filiales locales de las empresas multinacionales se ha reestructurado para producir conjuntos o partes de tractores.



**CUADRO 3.6: MERCADO ARGENTINO DE TRACTORES (1984-1998)**

Año	Cantidad de empresas fabricantes y vendedoras de capital nacional	Cantidad de filiales de multinacionales fabricantes y vendedoras	Cantidad de empresas importadoras y vendedoras	Cantidad total de vendedores de tractores
1984	2	4	s/i	6
1990	3	4	s/i	7
1993	3	3	3	9
1996	2	4	4	9
1998	1	4	5	9
1999	1	3	5	8

FUENTE: G. García

**Implementos agrícolas:**

Entre 1976 y 1984 había unas 400 fábricas de implementos agrícolas. Durante los años ochenta, las variables de ajuste a los menores niveles de actividad y al aumento de las presiones competitivas fueron la cantidad de establecimientos y el empleo de mano de obra. Se estima que, entre 1984 y 1993, cesó la fabricación de implementos agrícolas alrededor de 180 establecimientos industriales.

De los aproximadamente 40 fabricantes de máquinas de siembra directa, 8 firmas representan más del 65 % de las máquinas vendidas durante el año 2000 y una de ellas, Agrometal posee una significativa proporción del mercado (superior al 30 %) El resto del mercado, o sea, alrededor del 35 %, se reparte entre más de 30 firmas.

Como reflexión general aplicada al sector en su conjunto, se observa que las empresas fabricantes de productos de mayor complejidad (Tractores, Cosechadoras) fueron las más afectadas por la evolución del mercado en los años 1990. Pasó algo similar en el sector de Máquinas-Herramienta de nuestro país, donde las firmas con Tecnologías más desarrolladas (Control Numérico) perdieron competitividad frente al producto importado y en su gran mayoría desaparecieron. También en ese caso debieron competir con empresas radicadas en Brasil con escalas muy superiores y a diferencia de maquinaria agrícola los principales países origen de las importaciones extrazona de MERCOSUR fueron España, Italia, Alemania y Japón.

A partir de un informe realizado por el centro de desarrollo empresarial de Rafaela para MAGIC/CFI en agosto de 2001, las 655 empresas (con más de 5 personas ocupadas) con las que cuenta el sector de maquinaria agrícola en Argentina, se distribuyen de la siguiente manera:

Agropartistas .....	41 %	267 empresas
Equipos de Manipulación, Transporte y Almacenamiento .....	19 %	124
Equipos para Sembrar y Plantar .....	14 %	93
Equipos de Roturación .....	11 %	73
Equipos para Cosecha y Post. Cosecha .....	10 %	65
Equipos de Pulverización y Fertilización .....	5 %	33

Se observa que si clasificamos a las empresas en 3 grupos de fabricantes: de “Máquinas de laboreo”, de “Máquinas de manipulación, transporte y almacenamiento” y en “Agropartistas”, las cantidades de empresas son las que se indican a continuación:

**CUADRO 3.7: NÚMERO DE EMPRESAS POR RAMA DE ACTIVIDAD**

Rama de actividad	Cantidad de empresas
Máquinas de laboreo	264
Máquinas de manipulación, transporte y almacenamiento	124
Agropartistas	267
TOTAL	655

Fuente: MAGIC – CFI (2001)

## Conclusiones

**COMPARACIÓN DE LAS DIFERENTES FUENTES DE INFORMACIÓN DE DOTACIÓN**

		Dotación	Año	Empresas incluidas	Cantidad de empresas
INTA-Manfredi	Mano de obra directa e indirecta	15.000	1999	Dotación > 5 Maquinaria Agropartistas	250 100
Graciela García	Mano de obra Directa	6.197	1993	No especificada. Maquinaria	220
El centro de desarrollo empresarial de Rafaela, para el MAGIC/ CFI en agosto de 2001	No incluye	No incluye	2001	Dotación > 5 Maquinaria, Agropartistas Manipuleo, Transporte y Almacenamiento	264 267 124

Se observa que para la comparación debiera contarse con información homogénea, pero podríamos afirmar que en el período 1993 a 99 no surgen causas asignables que hubiesen generado un incremento del empleo. Por lo expresado nos inclinamos a considerar para 1999 una cifra más cercana a las 10.000 personas de dotación y una cantidad de empresas fabricantes de máquinas en el orden de las 250. Otro aspecto a tener en cuenta es la inclusión de equipo de transporte, manipulación y almacenamiento en el sector, lo cual como se observa puede generar diferencias apreciables.

**3.3.- Características de las empresas: Distribución regional**

## Ubicación geográfica de la Demanda

La producción de los tres cultivos principales (Soja, Maíz y Trigo) se concentra en más de su 80% en solo tres provincias, Santa Fe, Buenos Aires y Córdoba, si bien se observa una caída relativa en los últimos años de la participación de las tres provincias respecto al total del país en el caso de la Soja y el Maíz.

**CUADRO 3.9: PRODUCCIÓN POR PRODUCTO (DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL)  
SOJA**

	96/97	97/98	98/99	99/00	00/01
SANTA FE	38	39	37	28	32
BUENOS AIRES	23	21	23	19	21
CORDOBA	26	31	26	34	30
Respecto a TOTAL DEL PAIS	87	91	86	81	83

**MAÍZ**

	96/97	97/98	98/99	99/00	00/01
SANTA FE	15	16	19	15	15
BUENOS AIRES	53	47	42	39	36
CORDOBA	17	23	21	28	27
Respecto a TOTAL DEL PAIS	85	85	82	82	78

**TRIGO**

	96/97	97/98	98/99	99/00	00/01
SANTA FE	15	10	15	18	14
BUENOS AIRES	68	72	60	57	62
CORDOBA	7	4	11	13	12
Respecto a TOTAL DEL PAIS	90	86	86	88	88

Si analizamos la distribución geográfica de los oferentes para los distintos tipos de maquinaria, se observa que se mantiene la concentración en las tres provincias con mayores extensiones sembradas:

- *Tractores*: 60% de las ventas- en las provincias de Buenos Aires, de Córdoba y de Santa Fe; el restante 40% de las ventas se hacen en las provincias de Mendoza, San Juan, Entre Ríos, La Pampa, Río Negro, Chaco.
- *Cosechadoras*: en las provincias de Buenos Aires, Santa Fe y Córdoba. Si se considera al MERCOSUR como un mercado único, la mayoría de los compradores de cosechadoras están radicados en Brasil.
- *Implementos de roturación y siembra*: concentradas en las provincias de Buenos Aires, Santa Fe y Córdoba

Las tres provincias a su vez agrupan en su territorio a los fabricantes de maquinaria agrícola si bien en la Provincia de Buenos Aires el porcentaje es menor al de su superficie cultivada y además la distribución geográfica de los fabricantes no es tan concentrada como en Santa Fe y Córdoba

Esta fuerte concentración regional indica un alto potencial de desarrollo asociativo tanto vertical como horizontal ya que el mismo es facilitado por la cercanía y conocimiento entre los actores.

Sobre la base del estudio realizado por el Centro de Desarrollo Empresarial de Rafaela, para el MAGIC/CFI en agosto de 2001, en la provincia de Santa Fe se ubican 307 empresas (47% del total); en Córdoba 160 empresas (24%), en Buenos Aires 132 empresas (20%) y Entre Ríos 34 empresas (5,2%). Las restantes 22 empresas (3,4%) se distribuyen en Misiones, Mendoza, Tucumán, Chaco, La Pampa, San Luis, San Juan, Río Negro y Salta.

**CUADRO 3.11: DISTRIBUCIÓN DE EMPRESAS POR PROVINCIA**

Posición	Descripción	Cantidad de Empresas				
		Total país	Santa Fe	Córdoba	Entre Ríos	Buenos Aires
29211 y 29219	Maquinaria Agrícola incluidos tractores (Con dotación superior a 5 personas)	662	307	160	34	132

Fuente: MAGIC/CFI

Por lo tanto, en las Provincias de Santa Fe y Córdoba se encuentran el 71% de las empresas, y sumándole Buenos Aires concentran el 90 % de la producción argentina.

En la provincia de Santa Fe los departamentos que más empresas concentran son Belgrano, Caseros, Castellanos y Las Colonias. En el Departamento de Belgrano se encuentran las localidades de Las Parejas, Las Rosas y Amstrong las cuales constituyen el denominado triángulo productivo de maquinaria agrícola y que contiene casi 100 empresas del sector. De un estudio realizado por el CIDETER en dicho departamento, el 61% de las industrias radicadas en el Depto. Belgrano venden, al menos una parte de su producción, en la localidad, el 90% vende en el Resto de la Provincia de Santa Fe, el 96% en el Resto del País y el 14% en el mercado externo.

Si analizamos el Sector Maquinaria Agrícola y Agropartes en Córdoba(según datos del Registro Industrial de la Provincia- Año 2000): 177 empresas fabrican diferentes productos, teniendo 160 de ellas menos de 50 empleados. Los departamentos que más fábricas concentran son: Marcos Juárez con 41 empresas, San Justo con 37 empresas, Unión y Río Segundo con 18 fábricas y Juárez Celman con 14 empresas.

### 3.4 - Escala de producción

La escala de producción es un fenómeno que tiene una alta incidencia en la sustentabilidad de la mayoría de los fabricantes del sector y que se menciona reiteradamente en el tratamiento de los temas comerciales y productivos.

Consideraremos dos tipos de escala:

- Escala a nivel producto
- Escala a nivel componentes del producto

Debemos diferenciar la sensibilidad a la escala que presentan las diferentes empresas del sector. Al respecto debemos considerar que, en cada subsector, existe una empresa o un grupo reducido de empresas que ejercen el liderazgo comercial, lo cual les facilita el manejo de las economías de escala en forma muy distinta al resto de sus competidores.

Simultáneamente la sensibilidad está condicionada por el tipo de producto fabricado ya que en función de su complejidad (de formas, de procesos involucrados, de velocidad de innovación), su nivel de maduración dentro del ciclo de vida, genera distintos niveles mínimos de escala requeridos para lograr ser competitivos.

*Escala a nivel producto:* está determinada, por un lado, por el tamaño del mercado, la cantidad de competidores que participan en cada segmento de mercado y, por el otro, por la cantidad de modelos fabricados por cada uno de ellos.

En el caso de Cosechadoras los problemas de baja escala de producto fueron persistentes a lo largo del tiempo, por lo que la única forma de afrontarlos, al no poder cambiar los factores principales que influyen la variedad de productos, sería la estandarización de sus componentes y la consiguiente adecuación de los procesos productivos.

En el mercado de las sembradoras de grano fino y grueso, había unas pocas empresas fabricantes; y los precios, bastante homogéneos, eran fijados por las firmas más grandes. Durante

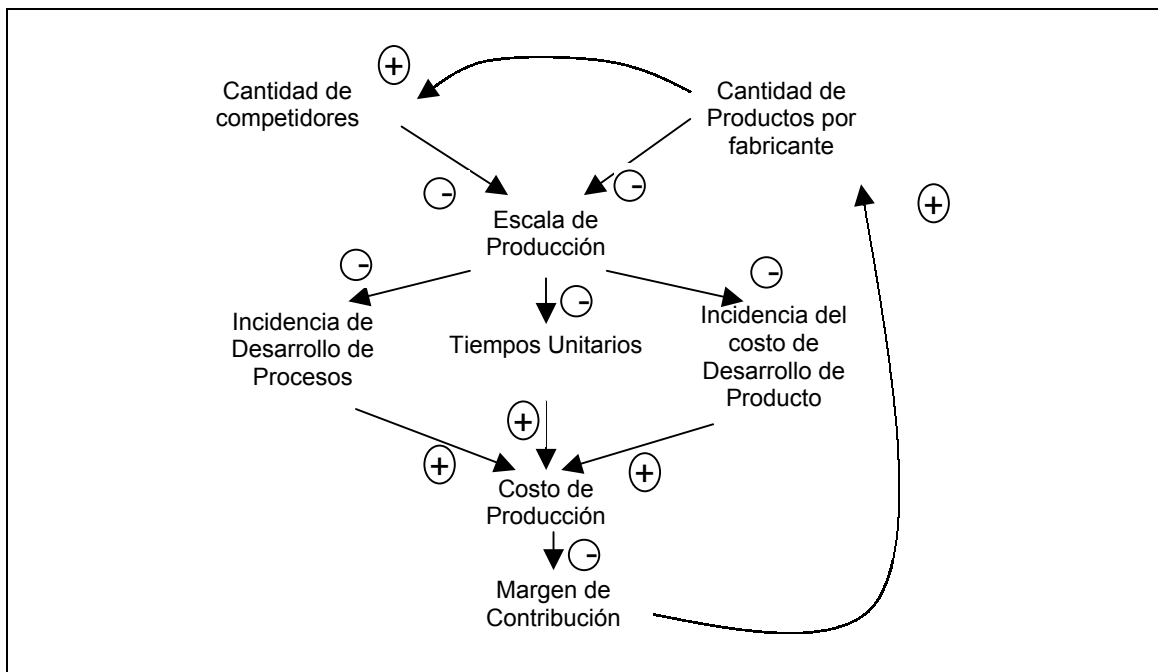
los noventa, el aumento de la cantidad de equipos importados comercializados por empresas independientes y/ o por las filiales de las multinacionales y la disminución de la cantidad demandada hacia los fines de la década, aumentaron la atomización y las presiones competitivas en el mercado argentino.

La especialización es un camino de solución para lograr economías de escala cuando el tamaño del mercado no es suficiente y, además, cuando se desean concentrar los recursos con el fin de lograr el liderazgo del mercado. Este fue el camino seguido por las filiales de las empresas multinacionales. Por ejemplo, la filial argentina de John Deere discontinuó la fabricación de tractores y se ha especializado en la fabricación de motores y partes de tractores orientada al MERCOSUR en una estrategia de reducir los costos de producción

Escala a nivel componentes del producto: a través de la normalización de los componentes y unificación de los mismos pese a pertenecer a diferentes productos, se logran escalas de producción superiores. Estas escalas superiores permiten, por un lado, justificar mayores inversiones en el desarrollo de procesos tendientes a mejorar tanto la calidad como los costos. Una tendencia de las empresas multinacionales es la unificación de la fabricación para distintas plantas de todo el mundo en un único proveedor. También se logra incrementar la escala a través de la utilización de familias de partes o piezas.

De lo expuesto podemos establecer algunas relaciones entre los factores condicionantes de la Escala de Producción y sus consecuencias, todos ellos presentes en el sector de maquinaria agrícola.

Se observa una alta cantidad de competidores en el grueso de los subsectores, especialmente en los de menor complejidad tecnológica de producto. A su vez existe una gran diversidad en las líneas de productos que responde tanto a la necesidad de cubrir la concentración estacional de la demanda como de lograr un mayor aprovechamiento de la capacidad de los establecimientos.



Se ha recurrido a una representación de las relaciones entre los diferentes factores presentes a través de la siguiente convención: el origen de la flecha indica la causa y el extremo el efecto y el símbolo (+) indica una correlación positiva mientras que el (-) indica correlación negativa.

Este esquema tiene vigencia cuando la demanda no excede las capacidades de la oferta porque en ese caso no necesariamente ante el aumento del Costo de producción se reducirían los Márgenes de Contribución. Tampoco se daría en el caso que el aumento de competidores generara una caída de la escala.

Se detecta una dinámica que está presente en el sector, la cual genera un ciclo de refuerzo a una conducta que limita las posibilidades de crecimiento del sector.

Ante la pérdida de Margen de Contribución la estrategia de diversificación es muy típica en el sector, llevando a incorporar nuevos productos y si la Demanda es decreciente, al aparecer nuevos competidores, aparece un fenómeno de repartir la demanda entre más actores con la consabida pérdida de escala. Esa pérdida de escala genera un incremento de los costos de producción debido al incremento de los tiempos de producción resultado de la mayor incidencia de los tiempos de preparación y también por la mayor incidencia en cada unidad de producto de los costos de Desarrollo tanto de producto como de Proceso.

El ciclo que se establece es que, al incrementarse los costos, se producirá la caída del margen de contribución lo cual para mantenerlo se generará una estrategia de diversificación con el consecuente reinicio del ciclo de refuerzo descrito. En el período de caída de demanda de los años 80 y desde el año 98/99 se presentaron casos muy frecuentes de esta conducta.

Cuando hablamos de las escalas mínimas mencionamos que dependen de cada tipo de producto. Vale la pena mencionar, a título de ejemplo, lo que está sucediendo a nivel mundial en los subsectores de mayor complejidad:

#### *Tractores*

Cada una de las nueve o diez marcas de empresas multinacionales que se comercializan en la Argentina ofrece de diez a quince modelos distintos. Puede estimarse que en el mercado argentino se ofrecen aproximadamente 90 modelos de tractores, cubriendo todos los rangos de potencia y en una cantidad total del orden de 3000 a 4000 unidades.

En el caso de Brasil, uno de los fabricantes, Massey Ferguson, produjo en el año 2002 aproximadamente 13.000 tractores.

#### *Cosechadoras*

El mercado argentino en un buen año comercial, era de aproximadamente 1.500 unidades. En Brasil, cuya producción es del orden de 5.200 cosechadoras anuales, las principales empresas presentes y sus escalas de producción aproximadas son:

John Deere	2000 cosechadoras / año
New Holland	2000 cosechadoras / año
Agco	1000 cosechadoras / año

A su vez el mercado mundial de la maquinaria agrícola está dominado por cinco grupos industriales y comerciales: John Deere, Case/New Holland (CNH), Agco, Caterpillar y Claas. Cada uno de ellos a su vez está constituido por una red de empresas interrelacionadas ya sea por poseer accionistas comunes o por acuerdos de complementación horizontales y verticales.

Estos grupos gerencian una red global de fabricantes de diferentes tipos de máquinas y de proveedores en una búsqueda permanente de ubicaciones con menores costos de factores. Por ejemplo, Case cuenta con una red de empresas que fabrican líneas específicas de producto que le permiten ofrecer una gama integral de equipamiento agrícola entre las que podemos citar:

- Steyr de tractores
- Hesston de forraje
- Tyler de pulverizadoras
- DMI de labranza
- Concord de sembradoras
- Empresas de software de Agricultura de Precisión

El resto de los grupos presenta conductas similares y los movimientos y fusiones son muy frecuentes pero siempre orientados a conformar redes globales.

- El Grupo Agco reúne las siguientes empresas: Massey Ferguson, Fendt, Allis, Agcostar, Black Machine, Fieldstar, Gleaner, Glencoe, Hesston, White/New Idea, Tye, White Planters, White Tractors, Deutz de Argentina, Massey de Argentina, la distribución en Norte América de Landini y más recientemente la adquisición de las empresas Spra-Coupe de pulverizadoras, Willmar que además de pulverizadoras fabrica una completa línea de fertilizadoras de arrastre y autopropulsadas para sólido.

Este grupo de empresas que nuclea Agco factura unos 3.200 millones de dólares/ anuales.

- New Holland, controlado por el grupo Fiat desde 1991 adquirió la mayoría del capital accionario de la firma Case en 1999.

El grupo Fiat posee el 71% de la unificada compañía New Holland/Case. New Holland agrupa a los productos Fiatagri y la parte agrícola de Ford, teniendo capital accionario de Flexicoil, Laverda, Manitou con palas cargadoras y Ag Chem fertilizadoras y pulverizadoras de reciente adquisición.

Las dificultades para competir en los segmentos de mayor complejidad y estando presentes los mayores competidores mundiales se hizo evidente en el mercado de las cosechadoras. Como resultado de esta competencia externa desaparecieron una cantidad importante de fabricantes. No obstante, la empresa líder en el sector pudo conservarse en funcionamiento aún en las desventajosas condiciones existentes de precios relativos. Evidentemente que la escala mínima de supervivencia fue la que se presentó en los años 2000 y 2001. Se considera necesario preguntarse si frente a los niveles de innovación requeridos por el mercado, esta escala le permitirá a la empresa local adecuarse tecnológicamente a los mismos tanto en su diseño como a las nuevas capacidades requeridas.

En el caso de la industria del tractor, la decisión estuvo condicionada a las políticas de radicación de nodos productivos de los grupos multinacionales. La decisión de radicación recayó en Brasil donde evidentemente las escalas son muy superiores a las argentinas.

Pero no todas las escalas deben ser del orden de los miles de unidades por fabricante, ya que los fabricantes de sembradoras por siembra directa han logrado mantener la participación local en el mercado con la demanda de los últimos años.

Hemos analizado el comportamiento de algunos de los sectores frente a la escala del mercado local y las tendencias internacionales en los productos más complejos.

Las consecuencias de la insuficiente escala, además de generar quebrantos a la empresa, se hacen evidentes en la desinversión en dos aspectos fundamentales:

- Desarrollo de Producto
- Desarrollo de Procesos

Se considera que las consecuencias más graves se observarán en uno u otro aspecto según el sector considerado. Esto se debe a que, por el tipo de producto, su evolución tecnológica y su nivel de madurez, el sector requerirá que se intensifiquen las acciones en el desarrollo de los Productos o de los Procesos.

Para poder mejorar la escala y permitir el desarrollo necesario para asegurar la competitividad, es imperativa la necesidad de implementar entre los fabricantes locales prácticas de asociatividad de diferente tipo.

La incidencia de la asociatividad en la escala tiene doble implicancia. Un grupo que unifique sus producciones está incrementando la escala pero, por otro lado, ante una escala dada si se unifican los recursos de varios fabricantes para el desarrollo de nuevos producto o de procesos, se logrará un nivel de desarrollo superior al que se lograría individualmente.

### 3.5.- Marco regulatorio del Sector

#### Industria del Tractor

El Estado tuvo una activa participación en la organización de la industria del tractor.

En 1957, cuando ya había cuatro firmas produciendo tractores, bajo contratos firmados con el Estado, entró en vigencia un nuevo marco legal, conocido como el “régimen de la industria del tractor”. Este marco regulatorio imponía restricciones en la cantidad de partes y piezas importadas que podían utilizarse en la fabricación de tractores, al mismo tiempo brindaba ventajas tales como beneficios impositivos en el ingreso de inversiones en maquinarias, equipos, protección a las empresas de la competencia externa.

En los años setenta, con el objetivo de desarrollar una red de proveedores, se reglamentaron minuciosamente aspectos relacionados con el plan de producción y con la relación entre las empresas terminales y las autopartistas.

A partir de 1977, en el marco de la apertura de la economía, el régimen de importaciones de partes y piezas de tractores se hizo más flexible: se ampliaron los porcentajes y las piezas autorizadas; se incluyeron los motores completos como partes a ser importadas pagando un arancel bajo.

Desde 1981, fue posible importar hasta el 40% del valor de un tractor sin pagar aranceles. El “régimen de la industria del tractor” constituyó una “barrera legal” a la entrada de nuevos fabricantes y vendedores al mercado argentino de tractores. Durante veinte años, sólo cuatro empresas grandes, filiales de multinacionales o asociadas a ellas, fueron autorizadas a fabricar y comercializar tractores en la Argentina.

#### Maquinaria Agrícola en General

En los años 1990, junto con la implementación de la Ley de Convertibilidad, se firmaron los acuerdos de formación del MERCOSUR y se hizo una reforma del sistema arancelario. Los aranceles para la importación de equipos agrícolas se establecieron en 22 u 11%, según que fuese bien final o intermedio; y del 5% si eran tractores de más de 140 CV.

Desde 1992 las cosechadoras importadas de Brasil -no terminadas- ingresan a la Argentina con un 0% de arancel, más el 3% de derecho de estadística. Si eran importadas de otro país, debían pagar un arancel del 22%.

En 1993, se emite el Decreto 937 por el cual se implementó un subsidio a través de un reintegro fiscal del 15 % del Precio a la venta de bienes de Capital nuevos de origen nacional. En 1995, este reintegro disminuyó al 10%, y en 1996 se derogó este régimen.



Desde 1995, el nivel de los aranceles de importación para equipos agrícolas y sus partes y componentes provenientes de países miembros del MERCOSUR es cero. Si los bienes provienen de países que no pertenecen al MERCOSUR, los aranceles son del 10% con convergencia al 14% para el 2001 para los bienes finales; y del 14% con convergencia al 24% para las partes o componentes.

En 1999 se reimplementó un reintegro impositivo para la maquinaria agrícola con características similares al Dto 937.

Decreto 502 (30/4/2001): incremento al 14 % del Bono Fiscal del Dto 379 (29/3/2001) correspondiente a los beneficiarios del Régimen de Incentivo a los Fabricantes de Bienes de Capital. El problema fue el retraso en la emisión de los bonos y las complicaciones para su emisión.

Dto 493 (27/4/2001) y Dto 615 (11/5/2001): Reducción de IVA a la alícuota del 10,5 % para implementos y otorgamiento a fabricantes del mismo tratamiento que para exportadores en cuanto a los saldos a favor que pudieran generarse.

## 4.- Aspectos Tecno-productivos

### 4.1.- Aspectos generales del sector

Los fabricantes de equipos agrícolas en nuestro país se desarrollaron durante los años cincuenta y sesenta, en una economía protegida, con ambiente competitivo relativamente 'débil'. Al principio, las empresas iniciaban sus actividades para satisfacer una demanda excedente y cautiva, cercana geográficamente. Cada empresa de implementos o de cosechadoras se fue consolidando en torno a 'su propio' mercado, el de la zona que abastecía.

Para las firmas de capital nacional, las barreras de entrada en esos momentos estuvieron dadas por la posesión de alguna habilidad y conocimiento de mecánica por parte del fundador de la empresa.

La base fundamental de este esquema innovativo fue y es el estrecho contacto entre el Usuario (Contratista o Productor agropecuario) y el fabricante – reparador. Se generaron una cantidad de conocimientos que en los emprendimientos de mayor madurez se formalizan en planos y especificaciones (Ingeniería de Producto) y en Hojas de Ruta, Planillas de Métodos y Tiempos (Ingeniería de Procesos), con lo cual les fue posible alcanzar niveles superiores de desempeño.

En la última década se produjeron importantes cambios relacionados con la organización productiva y comercial:

- 1) Aumentó el empleo de partes y componentes importados en la fabricación de maquinaria agrícola en general bajo la apreciación del peso durante la convertibilidad.
- 2) Las filiales de empresas multinacionales disminuyeron la cantidad de líneas de productos y de modelos fabricados en la Argentina y simultáneamente ampliaron su oferta con equipos importados.
- 3) Se incorporaron nuevos importadores de equipamiento, algunos con acuerdos de complementación con fabricantes locales.

Estos cambios no sólo han modificado el posicionamiento de las empresas de capital nacional, sino también algunos rasgos estructurales de este mercado. Estos cambios estructurales significaron en muchos casos la desaparición de capacidades tal como ocurrió con la mayor parte de los sectores metalmecánicos y, en algunos casos, como el de la industria del tractor, la casi total desaparición de la fabricación local.

En la actual etapa luego de la devaluación del peso en 2002, se generaron nuevos cambios en la situación del sector. El incremento relativo de los precios de los bienes importados generó una

fuerte disminución de la importación de maquinaria agrícola, tal como sucedió en todos los productos industriales. Esta situación de costos también influyó en los componentes de las máquinas, generándose un reposicionamiento de los fabricantes locales de partes. En la actualidad éstos están reacondicionando sus capacidades para ampliar la oferta de productos así como la cantidad producida.

Los cambios macroeconómicos generaron cambios en las prioridades competitivas de los fabricantes de maquinaria agrícola ya que el costo de referencia de los productos importados subió apreciablemente y, por otro lado, surgió la necesidad de incrementar la producción.

En el desarrollo de los Aspectos Tecno-Productivos nos referiremos a las prioridades competitivas más características del sector y los condicionamientos e impedimentos para lograrlas. También se analizará la adecuación de los recursos productivos a las estrategias y prioridades competitivas vigentes.

Estas adecuaciones generaron proyectos de cambio en diferentes aspectos. Recientemente la fundación CIDETER (Las Parejas) realizó un relevamiento de los cambios realizados en los últimos tres años por los fabricantes de maquinaria y agropartistas de la zona, el cual arrojó la siguiente información:

El 77% realizó mejoras en los productos

El 75% desarrollo nuevos productos

El 62% realizó mejoras en los procesos

El 46% mejoró la forma organizativa

Si bien es poco explícita en la intensidad de los cambios realizados nos da una idea de la prioridad otorgada a los cambios y nuevos desarrollos en los productos, seguida por la mejora de sus procesos productivos y finalmente la mejora organizativa.

#### 4.2.- Prioridades competitivas y Organización de la operación

Cada empresa de maquinaria agrícola establece una estrategia de mercado en función del entorno competitivo de su subsector y, por lo tanto, asigna prioridades competitivas en la administración de sus recursos.

Las prioridades competitivas características del sector de la maquinaria agrícola son las siguientes:

- Costo
- Innovación de producto
- Tiempo de respuesta corto
- Calidad consistente

En el cuadro adjunto se muestran algunos instrumentos sugeridos para facilitar el logro de la prioridad y los beneficios esperados de su utilización. Se puede apreciar que ciertos instrumentos como por ejemplo la Asociatividad pueden contribuir al logro de las diferentes prioridades.

Prioridad competitiva	Instrumento	Beneficios
Costo	Asociatividad Horizontal Asociatividad Vertical Especialización Análisis de Procesos Capacitación y consultoría en Gestión de Costos	Escala de Producción y Comercialización Integración con proveedores. Escala de Producción Escala de Producción Escala de Innovación en Procesos Reducción de actividades innecesarias, reducción de costos Personal y estructura alineados
Innovación de Producto	Asociatividad Horizontal Asociatividad Vertical Especialización Capacitación y asesoramiento en Diseño y Manufacturabilidad	Escala de Diseño y Comercialización Escala en Diseño de partes Escala de Innovación en Producto Agregado de Valor para el cliente Reducción de costos de manufactura
Tiempo de respuesta corto	Asociatividad Vertical de Gestión de compras Estandarización de Producto Capacitación y asesoramiento en Análisis de Procesos y Métodos Desarrollo de modelo de predicción de Demanda Incorporación de sistemas de Gestión de recursos (MRP)	Desarrollo de Proveedores Reducción de cantidad de componentes Procesos con bajo tiempo de respuesta Preparación anticipada de componentes. Gestión económica de la planificación de materiales y equipos.
Calidad Consistente	Asociatividad Horizontal Especialización Estandarización de Producto Capacitación y asesoramiento en Sistemas de Gestión de calidad	Escala de Producción Escala de Producción Normas de referencia estables Personal y estructura alineados

#### Prioridades competitivas de los diferentes subsectores de Maquinaria Agrícola

*Prioridad competitiva de mínimo costo:* se corresponde con los productos tecnológicamente más simples, maduros, donde la innovación es baja y la competencia es muy alta potenciada por la caída de la demanda. Se requiere de una escala importante para poder implementarla.

Entre los implementos de roturación y siembra, los arados de rejas y de cinceles y las rastras de discos, se pueden considerar productos ‘genéricos’. En estos productos, la diferenciación proviene más por los ‘atributos’ asociados a las marcas que por la tecnología de los productos, los

cuales tienden a estar ‘normalizados’ (maduros); y la variable de competencia es básicamente el precio.

Durante los años noventa, tanto para los arados como para las sembradoras, el aumento de la oferta de implementos importados como la reducción permanente de la demanda intensificó la competencia en precios, especialmente para los más ‘genéricos’ por lo que esta prioridad competitiva se hizo difícil de mantener.

*Prioridad competitiva de innovación de producto:* corresponde a aquellos fabricantes de los productos de mayor complejidad (cosechadoras, sembradoras de SD) o aquellos que para asegurar su supervivencia están reconvirtiendo su línea de productos. Esta prioridad se contrapone con la de Mínimo Costo ya que en los procesos innovativos las escalas son bajas y el cambio en el producto afecta al costo durante la transición.

Las sembradoras de siembra directa sólo son fabricadas por un núcleo más reducido de empresas, siendo las prestaciones un factor diferenciador, como así también la robustez y simplicidad de mantenimiento. El factor innovación fue el más importante para aquellos que se mantienen en la vanguardia. En el caso de los fabricantes con mayor participación en el mercado, la innovación de producto les ha resultado más rentable, pero siempre es un conflicto con la prioridad de bajo costo sobre todo en los momentos de retracción de la demanda.

En el caso de Innovación de Producto, la dificultad de lograr la implementación de mecanismos asociativos es mayor a la de implementar complementaciones en el ámbito Comercial.

*Prioridad competitiva de Calidad Consistente*<sup>7</sup> : es la adoptada por los fabricantes cuyos esfuerzos están orientados a la Calidad de sus procesos productivos tanto internos como externos fundamentalmente porque están tratando de aumentar las exportaciones, cualquiera fuera el nivel de complejidad de los productos, como así también para aquellos que proveen máquinas a los usuarios más exigentes (Contratistas, productores consorciados o Productores con grandes extensiones).

Contra esta prioridad atenta la baja escala y las necesidades de innovación permanente en el diseño de los productos ya que no permite estabilizar los procesos productivos debido a la frecuencia de los cambios impuestos.

*La prioridad de “Tiempo de respuesta corto”*<sup>8</sup> : se considera una prioridad que debiera ser común a todos los fabricantes del sector debido a la alta incertidumbre de la Demanda que es una característica sectorial. En efecto, al disminuir los tiempos de respuesta, el productor puede tomar decisiones lo más cerca posible de la ocurrencia de la demanda.

Una de las recomendaciones es realizar un modelo de predicción, al respecto se presentan propuestas de diseño en el ANEXO 1.

Esta prioridad tiene como pilar la asociatividad vertical ya que si no se cuenta con una planificación integrada de la producción con los proveedores, no se contará con las partes necesarias en los tiempos requeridos. Contribuye por otro lado a la reducción de las inmovilizaciones financieras de los componentes que es un tema a tener en cuenta dadas las condiciones actuales del país.

---

<sup>7</sup> Calidad Consistente: Cumplimiento de las especificaciones por parte de los procesos a lo largo del tiempo

<sup>8</sup> Tiempo de Respuesta corto: significa que el objetivo es reducir al máximo el ciclo del proceso productivo desde la decisión de fabricar hasta la entrega al cliente.

### 4.3.- Ejes de Desarrollo del Equipamiento Agrícola

La tendencia mundial es hacia la producción de equipamientos de mayor potencia y de mayor integración de operaciones y como consecuencia una disminución de la cantidad de equipos producidos, respondiendo a un aumento apreciable en el tamaño medio de la unidad de producción. Esta tendencia también se aprecia en nuestro país.

Las consecuencias en Argentina de la adopción de nuevas tecnologías por parte de los productores en la última década trajo como consecuencia el aumento de los rendimientos agrícolas.

Los criterios principales presentes en dichas tecnologías son:

- ❑ Uso creciente de agroquímicos principalmente herbicidas y fertilizantes
- ❑ Incorporación de semillas con desarrollos continuos en biotecnología:
  - Avance de rendimiento de las semillas híbridas girasol, sorgo y especialmente maíz.
  - Difusión de las variedades de ciclo largo en trigo que se adaptan mejor a la restricción hídrica
  - Difusión creciente de variedades de ciclos más cortos en soja
  - Adopción masiva de la soja modificada genéticamente con el cambio consecuente en el paquete de herbicidas.
- ❑ Cambio en los Sistemas de laboreo
  - Adopción masiva del sistema de siembra directa en los cultivos principales (soja, maíz y trigo).
  - Disminución de la distancia entre surcos (de 70 a 52 y 35 cm) especialmente en los cultivos de maíz y soja.
  - Incorporación en etapa inicial de Agricultura de precisión <sup>9</sup>

Esta incorporación de tecnologías de operación influyó a través de la demanda sobre el desarrollo de los equipos de los diferentes subsectores del sector maquinaria agrícola.

Sobre la base de estos requerimientos de la operación agrícola, se determinaron las funciones a satisfacer por los equipos:

- Disminución de la erosión mediante el uso de máquinas que sean menos agresivas con el suelo disminuyendo la compactación y remoción. Se genera un rendimiento superior al lograr producciones superiores con menor potencia consumida por Ha.
- Aplicación masiva de insecticidas y fertilizantes
- Flexibilización de los parámetros de los equipos a las condiciones de cada superficie a trabajar con la incorporación de automatización en las regulaciones de las variables de operación del equipo. Impone la incorporación de disciplinas tales como electrónica, electrohidráulica, informática y robótica.
- Incorporación de sistemas geográficos referenciales: basados en señales satelitales para la ubicación geográfica, se integra con información de variables de la producción en las zonas a

---

<sup>9</sup> Tiene por objetivo controlar cada fase de trabajo y verificar su calidad mediante el empleo de sensores colocados en diferentes lugares de la máquina que alimentan un ordenador a bordo de la cabina del operador. Esta tecnología se basa en la utilización del posicionamiento satelital DGPS, para confeccionar en tiempo real un mapa de suelo (con información de características del suelo, porcentaje de humedad, etc), de modo tal de poder adecuar los parámetros de trabajo para optimizar la operación realizada.

trabajar con la maquinaria agrícola y en sinergia con la flexibilización de los parámetros, permite optimizar la explotación en cada fracción de superficie.

➤ Máquinas cosechadoras más potentes ante el incremento de los rendimientos.

El sistema agrícola (tecnologías de operación y de equipamiento) en su conjunto genera otras consecuencias que a su vez influyen en el desempeño del sector de maquinaria agrícola:

- ❑ Ampliación de las fronteras agrícolas a zonas más áridas o dedicadas a la ganadería: esto implica para el fabricante de maquinaria agrícola la necesidad de ampliar los alcances de comercialización y prestación de servicio y a su vez el análisis de la adaptación de los equipos a esas nuevas zonas incorporadas.
- ❑ Ampliación de los alcances de la subcontratación: los equipos requeridos son cada vez más sofisticados y requieren de una escala superior para ser rentables, por lo cual se desarrolló y amplió este eslabón de la Red agrícola. Para el fabricante de maquinaria agrícola implica la variación de la segmentación del mercado y por lo tanto de las exigencias de prestaciones y servicio, como de la cantidad de máquinas a ser demandadas y el cambio del ciclo de reposición.

En los próximos años se preveen demandas en los siguientes ejes tecnológicos:

- ❑ Mayor demanda de equipos de aplicación de sustancias químicas (Fumigadores /Pulverizadoras): atomizadores de bajo volumen o aplicadores electrostáticos, con el objetivo de reducir drásticamente la dosis de producto químico, principalmente insecticida y fungicida debido al uso intensivo de agroquímicos (control de malezas, insectos y enfermedades)
- ❑ Tractores: con motores menos contaminantes.
- ❑ Máquinas para siembra directa y sus implementos con mejores controles de profundidad
- ❑ Máquinas por siembra directa con dosificadores neumáticos que permitan la siembra de granos no clasificados
- ❑ Mejora en la incorporación de sensores y dosificadores y el uso más intensivo de la electrónica.
- ❑ Transitabilidad y reducción de la compactación superficial (huellas) para todos los equipos: ya que estas dificultan la siembra de los próximos cultivos en Siembra Directa y generan cultivos con plantas de menor desarrollo
- ❑ Adecuación al traslado de los equipos a través de la incorporación de sistemas de plegado o reducción del ancho de transporte
- ❑ Desarrollo gradual de la agricultura de precisión

Las tendencias tecnológicas enunciadas tienen implícita la fijación de prioridades que dependen de la situación del sistema de producción agrícola en el país y del segmento de usuario a que nos refiramos porque cada uno de ellos presenta una diferenciación muy importante en sus necesidades.

Un contratista tendrá por prioridad la optimización en el uso intensivo del equipo (amortización de su inversión) y el indicador de productividad por el cual cobra sus servicios. Para el productor en la inversión realizada se incluye el activo tierra que lo inclina a lograr mayor producción.

Si analizamos las tendencias, algunas están asociadas al interés del directo del productor (Dosificador neumático, agricultura de precisión, sensores de profundidad, compactación del terreno) y otras para el contratista (transitabilidad de los equipos, potencias superiores de tractores y cosechadoras) y en algunos casos pueden ser contrapuestas por ejemplo tractores más potentes y pesados contra reducción de la compactación. También en la fijación de las prioridades debe tenerse

en cuenta la infraestructura necesaria para el funcionamiento de las innovaciones introducidas. Esto significa que la posibilidad de incorporación está condicionada por las redes de servicio instaladas o de los conocimientos de los usuarios para realizar las reparaciones en caso de necesidad.

#### 4.4.- Desarrollo de Producto

Comentamos la necesidad de evaluación por parte del usuario de la infraestructura de servicio en el momento de decidir la incorporación de una tecnología, pero hacia el interior de la empresa fabricante de máquinas también se debe evaluar la disponibilidad de conocimientos requeridos para el diseño, la fabricación y la prestación del posterior servicio.

Dependiendo del nivel de complejidad de la máquina fabricada, al diseño mecánico estructural tradicional se le incorpora la automatización de diferentes órganos de las máquinas, lo cual implica el dominio de la electrónica, la hidráulica, la neumática y sus interfaces con otros sistemas como el informático, el acceso a sistemas de comunicación satelital y un sinnúmero de nuevos enfoques.

Es evidente que se requerirá de un importante proceso de adecuación no sólo hacia el interior de los fabricantes de maquinaria sino en toda la Red de valor.

Para facilitar este proceso es que debería considerarse la estrategia de desarrollo de “Centros de conocimiento” en las nuevas tecnologías a incorporar, que no son las disponibles tradicionalmente por el sector. Como ejemplo de estos centros, el INTA a través de diferentes organismos colaboró activamente en programas de mejoramiento de la tecnología de las cosechadoras como por ejemplo el programa PROPECO, con el objetivo central de evitar las pérdidas de granos en las cosechas. Otro ejemplo es el de Agrometal que, junto con el equipo de Agricultura de Precisión del INTA Manfredi, lograron una sembradora neumática que responde a las variaciones de diagnóstico agronómico geoposicionado dentro de un lote.

También aquí surge la necesidad de que las inversiones en este tipo de iniciativas puedan ser sostenibles en términos de escala. Una forma de lograr dicha escala es la incorporación de la práctica asociativa para la gestión conjunta de los recursos de desarrollo e investigación. Esta unión de esfuerzos no es fácil pero, si bien para productos completos se hace difícil de implementar, en cambio sería muy útil para el desarrollo de conjuntos que un grupo de fabricantes medianos podría incorporar a su producto y de esa forma les permitiría mejorar sus productos individuales. Por ejemplo, el desarrollo de un conjunto dosificador neumático para sembradoras, que al mismo tiempo les permitiría lograr una escala superior para organizar el aprovisionamiento por parte de terceros, uno de los temas que también se consideran relevantes para el sector.

Si analizamos el proceso de desarrollo de producto a nivel sectorial, podemos apreciar que existe una fuerte tradición innovadora desde que Roque Vassalli desarrolló, en la Argentina, el primer recolector de maíz acoplado a una cosechadora integral.

Entre los mecanismos actuales de incorporación de innovaciones en el desarrollo de producto podemos considerar:

- La incorporación de innovaciones provenientes de máquinas del exterior (ya sea importadas o en Ferias o Exposiciones del exterior) y su adaptación al medio local: Por ejemplo la incorporación de mecanismos hidráulicos y electrónicos en las cosechadoras o el incremento de las potencias de los equipos.
- La incorporación de innovaciones de máquinas de otros fabricantes locales considerados líderes de su subsector
- El desarrollo con recursos propios
- El desarrollo conjunto con organismos de tecnología, por ejemplo el INTA

Todas estas innovaciones estuvieron en general orientadas al usuario local ya que las exportaciones fueron siempre muy escasas. Justamente en momentos como el actual donde se están orientando esfuerzos para desarrollar mercados en el exterior se aprecia que el conocimiento de los requerimientos y la adecuación a los usuarios de otras latitudes es una seria barrera para el ingreso a esos mercados, ya que los mismos presentan modalidades de explotación y entornos ambientales netamente diferenciados:

Según el tipo de producto que consideremos, a medida que el mismo es más complejo se incrementa la dificultad de innovación por alguna de las modalidades tradicionales (copia) ya que en muchos casos involucran características y variables difíciles de explicitar y cuyo desarrollo es más costoso. A esto se suma la cultura individualista que hace que los costos se hagan inalcanzables.

Según información recogida por Graciela García, los costos para realizar un nuevo diseño en una cosechadora insumía una inversión de aproximadamente 200.000 dólares. Aún haciendo la adecuación a las nuevas condiciones cambiarías el esfuerzo es muy considerable para una empresa de tamaño medio bajo. Para dar un ejemplo de lo que cuesta mantener un nivel tecnológico competitivo, en el caso de implementos agrícolas la empresa líder del sector, invertía del orden del 2,5 % de su facturación en desarrollo.

Se considera que el desarrollo de producto es una función estratégica para el sector tanto para el afianzamiento en el medio local como para lograr su inclusión en los mercados del exterior. El proceso correspondiente demanda tiempo e inversiones, y si en muchos casos se aprecia que “hoy estamos bien”, debemos pensar que posición tendremos en los próximos dos años en función de los avances a nivel mundial.

Evidentemente el inicio de acciones en este campo es perentorio y los recursos deben provenir tanto de las empresas (dentro de esta situación coyuntural favorable), como de partidas a signar por parte del sector público y de los organismos de desarrollo tecnológico.

Consideremos que el grueso de los programas de desarrollo está orientado a tecnologías de gestión y en este caso requerimos de inversión específica en tecnología de producto con la necesidad de un sistema tecnológico que implique laboratorios de ensayo, especialistas de diferentes disciplinas, antenas de captación de tendencias en diseño en los centros de desarrollo de productos agropecuarios a nivel mundial.

Podemos apreciar que esta iniciativa sí requiere de recursos adicionales a los ya existentes o el redireccionamiento de fondos por ejemplo de programas como el de crédito fiscal a la innovación hacia este tipo de acciones.

También se debe considerar que el orden de magnitud de los fondos requeridos es del orden de dos millones de pesos anuales, con los se podrían realizar desarrollos de alto impacto considerando acciones asociativas como las enunciadas y algunas individuales dado que en no todos los subsectores existe una masa crítica para la asociatividad.

#### 4.5.- Patentes

Es una de las áreas con poco conocimiento por parte de los fabricantes locales y que ha sido en algunos casos un impedimento para poder ingresar al mercado externo. En el emprendimiento asociativo de las Parejas uno de los focos se ha puesto en la capacitación en el tema. Dicha capacitación debiera tener como eje principal la explicitación de las restricciones que pueden enfrentar los productores cuando ingresen a un país extranjero en caso de no tener debido conocimiento del tema. También tiene por objetivo difundir el Proceso de patentamiento, los principales actores intervinientes, sus costos y posibilidades.



Si hacemos un poco de historia, en 1949 R. Vassalli patentó, en la Argentina, el primer recolector de maíz acoplado a una cosechadora integral..

La capacidad creativa de los fabricantes se manifiesta en todos los tamaños de empresa, por ejemplo, un pequeño fabricante de sembradoras ha patentado un sistema de suspensión independiente que es aplicado en sus productos.

#### 4.6.- Factores condicionantes del Desarrollo Productivo

Entre los Factores condicionantes del desarrollo productivo del sector podemos mencionar los siguientes:

- Alta protección durante las etapas iniciales de desarrollo del sector, con foco predominante en el producto y no en el proceso productivo
- Alta variabilidad de la demanda: lo cual generó que se trabajara con elevados niveles de capacidad ociosa y de integración vertical
- Incorporación de profesionales en las áreas de Producción y Diseño: si bien en las empresas líderes es una práctica habitual no es un fenómeno generalizado en el resto. Puede argumentarse que los tamaños no justifican dicha incorporación pero también debiera considerarse la asociatividad horizontal como mecanismos de incorporar dichos profesionales. Otro factor de resistencia a dicha incorporación es el carácter familiar de la mayoría de las empresas y la conducción directa del fundador o de sus familiares con altas resistencias a la delegación de tareas. También influye la baja disponibilidad de profesionales de la ingeniería en las regiones donde están instaladas las plantas y sobre todo en el caso de diseño, con experiencia en el ramo.
- Apertura del mix productivo que aumenta las ineficiencias de los procesos
- Reducido nivel de producción: por la cantidad de competidores en cada segmento de producto, generando des-economías de escala y un elevado nivel de capacidad ociosa.
- “Cultura del trabajo” predominante: con baja prioridad otorgada a los estudios de Procesos y Métodos de Trabajo: se observan todavía una cantidad de empresas donde la disposición del taller y su organización no se corresponde con sus prioridades competitivas.
- Falta de inversiones significativas en nuevas máquinas de producción: existe una cantidad de empresas en las que las máquinas de Control Numérico e incluso robots ya han sido incorporados, pero no es la mayoría de la industria. El condicionamiento de este aspecto se basa en la escasez de personal calificado para operar las máquinas convencionales universales y en los nuevos requerimientos de los diseños. Se puede solucionar con el desarrollo de proveedores que cuenten con este tipo de equipamiento.
- Incorporación de sistemas informáticos integrados de gestión productiva: no se presenta en la gran mayoría de las empresas, no obstante se han diseminado estos sistemas en los fabricantes líderes de cada segmento y por supuesto en las filiales de empresas multinacionales. En general se encuentra generalizado los sistemas que cubren las funciones contables, Facturación y Cobranzas. También se están incorporando sistema CAD para asistir al diseño.

De los factores analizados podemos dar ejemplos:

##### Equipamiento

Graciela García en sus estudios de casos de empresas del sector nos ilustra sobre el tema equipamiento a través del principal fabricante local de cosechadoras. “Esta firma cuenta con una mayoría de equipamiento moderno, con una proporción importante de máquinas de Control Numérico que le permitieron una mejora de su precisión, calidad y del tiempo del ciclo productivo”.

De visitas realizadas a empresas fabricantes de implementos agrícolas específicamente sembradoras por Siembra Directa de la zona de Armstrong se ha podido comprobar la incorporación de Robots de Soldadura por parte de una de ellas. Dicha empresa también cuenta con equipos de control numérico y está incorporando una cabina de pintura presurizada que complementa su línea de montaje final.

#### Procesos Productivos y Métodos

La innovación en procesos fue una tradición en algunas empresas productoras, por ejemplo Roque Vassalli S.A. fue la primera empresa en el país que introdujo la chapa *estampada* en la fabricación de cosechadoras, lo cual permitió eliminar el chasis, disminuyendo el peso de la máquina.

En el ramo de sembradoras se observan lay-outs productivos con avanzados criterios de diseño de procesos en empresas de diversos tamaños con sectores dedicados al montaje final y al montaje de conjuntos.

#### Sistemas Integrados de Información

Varias empresas del ramo también incorporaron sistemas de programación y control de la producción asistido por computadora, lo cual les permite administrar la compra y fabricación de los componentes de sus productos.

#### Mix de Producción

La cantidad de opciones diferentes que presentan los equipos fabricados por cada firma hace que la diversidad de productos ofrecidos sea muy alta y por lo tanto difícil de cuantificar sus prestaciones y capacidades, siendo una sugerencia para estandarizar las capacidades vendidas por ejemplo en sembradoras, la cantidad de surcos, el tipo de grano (grueso o fino) y las prestaciones de fertilización.

#### Predicción de la demanda

Se recibió en las visitas realizadas a algunas empresas del sector de sembradoras, la inquietud respecto a la gran incertidumbre en el momento de definir los programas de fabricación ya que una parte del año están produciendo para hacer stock de partes e incluso de estructuras. En algún caso el resultado fue la pérdida importante de capital de trabajo en equipos que posteriormente no fueron vendidos o que fueron superados tecnológicamente.

### 4.7.- Características y modalidades de la Organización de la Producción

Podemos detectar dos organizaciones típicas de las empresas del sector, en función de su Prioridad competitiva, su evolución, escala y Madurez alcanzada:

- Organización por Producto o por Familia de Producto: donde la distribución de los equipos tiende a optimizar su movimiento y a disminuir las preparaciones. Este tipo de distribución está asociada a productos estandarizados y en escalas medianas / altas o donde los productos presentan operaciones similares y por lo tanto se puede establecer un proceso aproximadamente común.
- Organización “Tipo Taller”, con los equipos agrupados por su especialidad más que por el orden de su intervención en los procesos de transformación. En esta configuración se da prioridad al aprovechamiento de las capacidades de determinados equipos ya que permite optimizar su carga de trabajo, si bien complica la optimización de la duración del ciclo productivo. Generalmente está asociada a escalas bajas. Es la configuración típica de las áreas de mecanizado de componentes de la mayoría de los fabricantes de máquinas.

La característica del equipamiento productivo requerido por el sector, acorde a las prioridades competitivas enunciadas, responde a los siguientes principios:

- Flexibilidad: máquinas del tipo universal ya sean del tipo convencional (alta participación del factor humano) o de Control Numérico. El resultado es lograr prestaciones económicas en función de los lotes de producción derivados de escalas medias / bajas. En este tipo de equipos las preparaciones (ajustes para la realización de la transformación) son menores que las de los equipos altamente especializados. Ante la reducción de los tamaños de lote se logra disminuir la inmovilización por partes en proceso.
- Calidad consistente: los equipos requeridos deben contemplar la necesidad de precisión (ajuste a las especificaciones con tolerancias más estrechas) En el caso de los equipos convencionales la dificultad es la alta dependencia de personal de alta calificación y habilidades manuales, lo cual es un impedimento para el crecimiento dado que es un recurso escaso.
- Complejidad creciente de las formas y tolerancias de las partes en los nuevos diseños: las máquinas de Control Numérico responden a estos requerimientos.

## 5.- Los instrumentos claves para impulsar la dinámica sectorial

### 5.1.- El desarrollo de prácticas asociativas

Con el fin de superar las amenazas vigentes, se requieren de cambios profundos tanto en el gerenciamiento interno de las firmas como del dominio de relaciones asociativas con otras empresas del sector como mecanismos para mantenerse e incrementar la participación empresarial en el mercado interno y acceder al camino de la exportación.

Dentro de las ventajas que ofrecen estas prácticas asociativas se pueden mencionar las siguientes:

- a. Posibilidades de acciones de desarrollo comunes que generen mejoras tecnológicas en los productos fabricados y reduzcan los tiempos de introducción de los nuevos.
- b. Aumenta la utilización de las capacidades tanto productivas como comerciales.
- c. Ayuda a incrementar la escala debido a la reducción de la variedad o al incremento de la demanda
- d. Contribuye a complementar las líneas de productos, permitiendo la generación de una oferta completa.
- e. Incremento de la participación en los mercados tanto locales como del exterior a través de acciones grupales.

Todos estos aspectos contribuirían a superar amenazas existentes en la actual industria globalizada, como el aumento de los costos de desarrollo, el ciclo de vida de los productos cada día más corto y el aumento de presión en la reducción de costos, donde el factor escala es fundamental.

Los mecanismos asociativos son también imprescindibles para competir en el mercado internacional de la maquinaria agrícola.

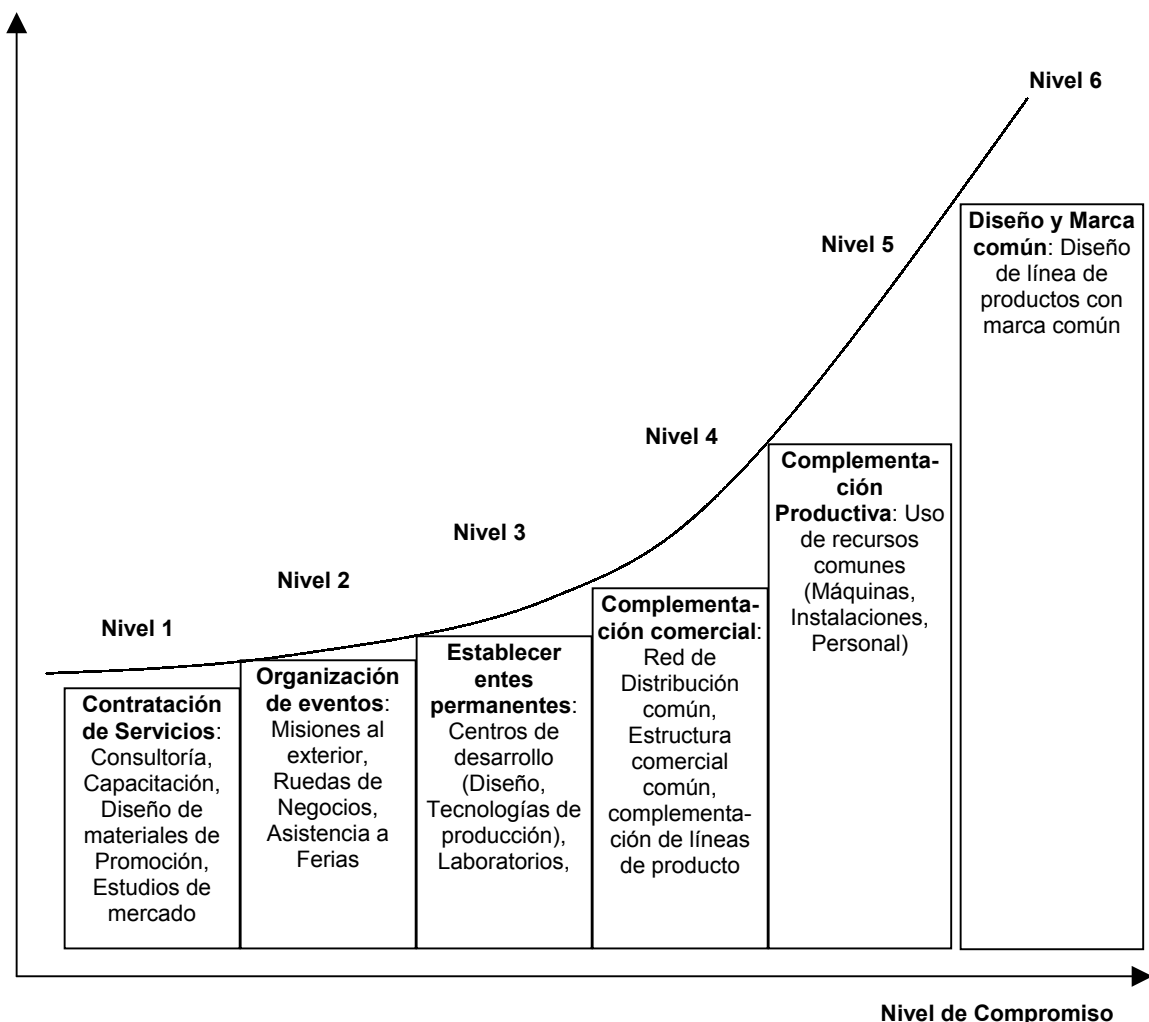
Para penetrar los mercados externos se debe contar con una red de comercialización y servicio pre y posventa. En el caso de las redes comerciales y de servicios, la posibilidad de un esfuerzo individual es una alta barrera de ingreso y en general desgasta fuertemente a la empresa que lo lleva a cabo debido a que los costos son desmedidos en función del resultado obtenido. Justamente en este tipo de iniciativa es donde las prácticas asociativas tienen su mayor ventaja y tanto mayor cuando dicha práctica involucra acciones de mayor compromiso mutuo entre las partes.

Alcanzar el afianzamiento de una relación asociativa es una tarea que insume un tiempo de maduración considerable. Podrían considerarse las siguientes etapas para la conformación de un grupo, las cuales por la experiencia acumulada requieren en general no menos de un año para lograr resultados concretos, éstos dependerán fundamentalmente de la cultura regional y de la calidad de vínculos previos de los empresarios involucrados:

1. Identificar una necesidad común.
2. Incorporar un coordinador o mediador para agilizar la relación y el funcionamiento del grupo
3. Desarrollo de confianza entre los integrantes del grupo asociativo empresarial.
4. Delinear objetivos comunes a las empresas participantes
5. Desarrollo de Normas de relación entre los integrantes
6. Involucrar y desarrollar la participación de los equipos de trabajo de las empresas.
7. Desarrollo del Proyecto común, que implica las acciones a realizar para el logro de los objetivos propuestos
8. Acuerdo de aporte de recursos por parte de los integrantes, tanto económicos como de personal a involucrar.
9. Ejecución de las acciones previstas
10. Evaluación de los resultados y propuesta de acciones de mejora

El tipo de proyecto a seleccionar al inicio de la relación debiera ser en temas de bajo compromiso tanto por la intensidad de las acciones como por la necesidad financiera y formas legales requeridas. Luego de los primeros resultados positivos alcanzados será posible avanzar en formas asociativas de mayor nivel, incluyendo la implementación de formas societarias o de complementación patrimonial.

Los esfuerzos a realizar dependen de las diferentes acciones donde puede observarse el nivel de compromiso y el consiguiente esfuerzo asociativo requerido para lograr el éxito.



Si consideramos los emprendimientos asociativos horizontales (entre fabricantes de equipos) del sector en Argentina podemos tener en cuenta que en general se encuentran realizando actividades del nivel 1 y 2 con especial énfasis en la promoción de exportaciones, tal como sucedió en Las Parejas (Santa Fe):

Inicialmente se conforma un grupo de cuatro empresas en la localidad de Las Parejas (Santa Fe) que comenzó sus actividades en el año 1996 con el nombre de “Con Sur” bajo la coordinación de la Ing. María Borghi. A través de este emprendimiento asociativo, los integrantes concurren a ferias y exposiciones de Brasil, designaron un representante comercial en dicho país, trajeron a empresarios brasileños a conocer sus fábricas en Argentina y realizaron varias giras de venta por diferentes estados brasileños. Lograron vender una cantidad de diferentes tipos de máquinas (Moledoras de rollo, inoculadores de semillas, sembradora, fumigadoras de arrastre y autopropulsada), pero las dificultades tanto para la financiación como de trabas administrativas y paridad cambiaria, hicieron que se discontinuara el proyecto de exportaciones a Brasil. Posteriormente este grupo fue apoyado por un programa de la SEPyme que financió la realización de actividades en Chile, Bolivia y Paraguay. La calificación de las prácticas asociativas llevadas a cabo hasta el presente es de intensidad mediana / baja ya que en general predomina una cultura individualista.

Bajo la iniciativa de empresarios de la zona (Amstrong, Arequito, Las Parejas) se conforma la fundación CIDETER siendo la responsable técnica de la misma la Ing. Borghi. Esta ONG tiene por objetivos:

- Asesoramiento en Ingeniería de producción: Lay-out, Sistema de Calidad, Procesos productivos
- Asesoramiento en Diseño de Máquinas agrícolas y partes para el sector
- Capacitación en temas de Diseño, Producción, Calidad

Esta fundación es un ejemplo típico de confluencia de esfuerzos de diferentes instituciones. El Gobierno de Santa Fe ha aportado personal del Ex Banco de Santa Fe para el funcionamiento administrativo de la misma y cofinancia la participación de la Ingeniera Borghi como integrante de la Dirección de Asesoramiento y Servicios Tecnológicos (DAT), el local donde funciona corresponde a la Escuela Técnica de Las Parejas, el directorio de la ONG está conformado por empresarios y trabaja en estrecha colaboración con las Cámaras de Comercio e Industria de las diferentes localidades de la región. Este emprendimiento es un ejemplo típico del nivel 3, dado que es un ente permanente destinado al desarrollo de capacidades empresariales.

Actualmente en el ámbito de CIDETER se ha conformado un grupo de aproximadamente 60 empresas con la finalidad de desarrollar instrumentos de apoyo al comercio exterior (Site en Internet, material de promoción, Estudios de Mercado, Consultoría, realización de misiones a Italia y México) y de conformar posteriormente Consorcios de exportación. Este grupo está siendo apoyado por el Programa BID-UIA de Centros de Desarrollo de Cooperación empresarial sectoriales, específicamente el Metalmecánico con sede en la Asociación de Industriales Metalúrgicos de la República Argentina.

También se están desarrollando actividades tales como:

- Programa de la Unión Europea para analizar las posibilidades de exportación en el mercado español. Este programa cuenta con el apoyo de la SEPyME.
- Difundir la capacidad del sector en siembra directa en España: se han realizado las primeras presentaciones durante el mes de septiembre de 2002.
- Acuerdo con la Unión Europea para el Mejoramiento de la Producción de implementos agrícolas: a través de la asistencia de técnicos españoles con el apoyo de la SEPyME.

En el ámbito de la Provincia de Córdoba, el Gobierno está llevando a cabo una serie de acciones tendientes a apoyar a las empresas cordobesas del sector, en especial a las PYMES, para que se inserten en este nuevo marco competitivo donde uno de los ejes es el desarrollo de mercados externos, habiendo realizado una misión exploratoria a México. En esta iniciativa está participando también el Consejo Federal de Inversiones, aportando fondos para el traslado de potenciales clientes del exterior, el Programa BID-UIA-ADIMRA aportando fondos para la realización de estudios de mercado. Esto constituye un ejemplo de colaboración interinstitucional.

En los niveles 4, 5 y 6 las prácticas asociativas prácticamente no existen, observándose relaciones bilaterales, por ejemplo: Proveedor-cliente, institución – empresa.

## 5.2.- Fortalecimiento de la Red de Valor

La figura del contratista ha sido tenida en cuenta por los fabricantes de maquinaria para la obtención de información técnica a ser aplicada en los equipos.

No obstante, se considera que existe un amplio abanico de posibilidades de desarrollar nuevos servicios e incluso generar nuevas oportunidades de negocios para el sector, las cuales deberían ser analizadas. Por ejemplo: la prestación de servicios de mantenimiento adecuados a las

necesidades del contratista, la posibilidad de prestar el servicio de operaciones agrícolas en conjunto con el contratista.

También es importante considerar el desarrollo de información de apoyo a la decisión de inversión en equipos de los usuarios, en especial de los contratistas o grandes productores.

Otro aspecto de la Red de Valor a considerar es la incorporación como proveedores a las empresas autopartistas y, en especial, del sector camiones. Los mismos tienen capacidades técnicas y organizativas resultado de las exigencias del sector automotriz y escalas acordes a las del sector de maquinaria agrícola.

### 5.3.- Complementación institucional:

Se considera fundamental la coordinación de la complementación de diferentes instituciones para el logro del desarrollo sectorial. A tal efecto se realizan recomendaciones en la siguiente sección.

## 6.- Lineamientos de políticas y de fortalecimiento institucional

### 6.1.- Lineamientos de políticas

La reconversión de las empresas del sector para mejorar su inserción internacional debería considerar que su falta de competitividad está relacionada, fundamentalmente, con factores de tipo microeconómico. Entre ellos se destacan las reducidas escalas de planta, las tecnologías de producto, de procesos y de organización utilizadas, la escasa capacidad de asociación de las empresas de capital nacional y sus dificultades para exportar.

El propio sector de la maquinaria agrícola a través de su participación como sector estratégico en el Plan Productivo Nacional realizado por el Ministerio de la Producción de la Nación ha expresado las siguientes necesidades específicas:

- Resolver la acumulación de Saldos técnicos de IVA
- Demanda estacional y falta de flexibilidad en legislación laboral para poder adecuar la dotación a dicha estacionalidad
- Tratamiento similar de IVA para productores locales y extranjeros
- Falta de información y capacitación en el tema de Marcas y Patentes
- Falta de vinculación entre los productores de Maquinaria Agrícola y las Universidades y organismos de Ciencia y Tecnología
- Fomentar el asociativismo entre los distintos niveles de la Red de Aprovisionamiento.
- Plazo de transferencia de divisas del exterior por importación de partes: es considerado como muy largo.
- Necesidad de Mecanismos de financiamiento para Capital de Trabajo en el caso de Exportaciones
- Tratamiento arancelario inadecuado por casos de protección negativa.
- Creación de sistema de Homologación de productos de maquinaria agrícola.

En función de los temas abordados en nuestro estudio, algunas de las sugerencias de los fabricantes y nuestras propias recomendaciones se pueden agrupar según sean de corto o de mediano y largo plazo

### Corto plazo

- Definición del alcance del sector maquinaria agrícola (ver Anexo). Esta definición es muy importante puesto que hay una serie de subsectores cuya inclusión puede ser motivo de duda (Elementos de transporte y de almacenamiento). Asimismo, es necesario definir en que circunstancias un fabricante de partes para el sector es considerado agropartista.
- Generar información actualizada y fidedigna sobre la conformación y caracterización de la industria de la maquinaria agrícola y agropartes a nivel nacional, adecuada para la toma de decisiones.
- Desarrollo de un modelo de análisis de la demanda de maquinaria agrícola (ver Anexo) con el fin de que los fabricantes pequeños y medianos cuenten con una referencia sobre las posibilidades del mercado interno que constituye su principal y, en muchos casos, único mercado.
- Simplificación de los mecanismos aduaneros para la exportación, especialmente considerando los exportadores que inician sus actividades.
- Generar mecanismos asociativos verticales y horizontales especialmente de complementación productiva, comercial y de Diseño y marca comunes. También es deseable desarrollar mecanismos asociativos de negociación con los proveedores de bienes y servicios con el fin de lograr la reducción de costos.

### Mediano y Largo plazo

- Considerar las diferencias tecnológicas involucradas y la diferente necesidad de desarrollo de los principales subsectores de equipamiento agrícola para sugerir líneas de asistencia técnica al sector evitando acciones genéricas que no atienden a las necesidades específicas.
- Acciones de apoyo a fabricantes del sector agrupados en consorcios tanto para exportar como para incorporar tecnologías de gestión o de producción. Un mecanismo es a través de la creación de la función de “gerenciadores” de negocios y oportunidades en el mercado internacional, lo cual en parte se experimentó a través del Programa CERPyme con fondos de la Unión Europea.
- Fomentar el logro de escala competitiva de producción a través de complementaciones en el área de fabricación, a través de utilización conjunta de equipos más costosos, complementación de procesos, etc. Este tipo de complementación insume mayores tiempos de maduración debido al compromiso y desarrollo de confianza requerido entre los integrantes.
- Acciones de apoyo en los mecanismos de registros de patentes de diseño ya que constituye una clara barrera a la exportación, sobre todo, en los sectores de mayor evolución tecnológica.
  - Se requieren recursos humanos calificados, para lo cual se deberá contar con centros de formación especializada en las disciplinas que conforman la nueva tecnología del sector.
  - Es importante contar con Laboratorios de Neumática, Hidráulica, Electrónica que permitirán el diseño y desarrollo de módulos para la automatización y donde el desarrollo de proveedores y la compra conjunta de los mismos será un factor fundamental de reducción de costos.
  - Desarrollo de Normas técnicas de la maquinaria comercializada por medio del organismo del estado habilitado a tal efecto.
  - Asignar recursos para financiar el desarrollo de nuevos productos o componentes, a través de modalidades individuales o asociativas de acuerdo al subsector y con o sin la participación del INTA y el INTI, según el caso.



Para poder lograr estos objetivos es imprescindible coordinar las acciones institucionales de diversos organismos que están de forma directa o indirecta en relación con el sector.

## 6.2.- Fortalecimiento institucional

A continuación se emiten una serie de recomendaciones a los efectos de mejorar el apoyo institucional al sector, estando muchas de ellas ya en vigencia.

La aplicación simultánea de las sugerencias realizadas permitirá sinergias y una mejor aplicación de los recursos para reforzar la competitividad del sector bajo estudio.

### Recomendaciones para los organismos de ciencia, tecnología y educación

Se debe propiciar el establecimiento de relaciones fluidas entre el sector de la Maquinaria Agrícola y los organismos de ciencia, tecnología y educación, como Facultades de Ingeniería con orientación a Maquinaria Agrícola, Facultades de Agronomía (Cátedra de Maquinaria agrícola), INTA, INTI, AACREA, AAPRESID, SAGPyA y escuelas técnicas. Esta relación debe basarse en formar capacidades técnicas en esos rubros, hoy llamados Agroinformática, Agricultura de Precisión, Agricultura del tercer milenio, etc. que no es mas que la informática, la electrónica, la electrohidráulica y la robótica aplicada al agro, mediante maquinarias con alto grado de automatización.

Los organismos involucrados son:

- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)
- Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI)
- Universidades

### Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA):

Responsabilidades:

- Suministrar al sector de fabricantes la información sobre la evolución tecnológica de las prácticas agrícolas.
- Evaluar el desempeño de los equipamientos fabricados en el país vs. los producidos en el exterior.
- Participar en el desarrollo de nuevos productos o componentes y / o aportar al sector fabricante pautas de diseño para la adecuación de los equipos a las necesidades de los usuarios tanto de las diferentes regiones del país como de los países que potencialmente pueden constituir mercados para la exportación.
- Complementar sus actividades con el INTI para aunar esfuerzos y establecer estrategias comunes de asistencia al sector
- Suministrar información estadística procesada sobre la producción agropecuaria y sobre el parque de maquinaria agrícola.
- Coordinar las acciones realizadas en diferentes organismos estatales o privados, educativos, gubernamentales, de consultoría, de investigación, tanto nacionales como extranjeros, en los temas detallados como responsabilidades del INTA. Esto significa que el INTA se constituya en centralizador de información tecnológica agropecuaria con un sector definido para actuar con los Productores de maquinaria agrícola. Por ejemplo, podría ser en el INTA-Manfredi.
- Promover las actividades asociativas a fin de facilitar el acceso a las nuevas tecnologías.

## Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI):

### Responsabilidades:

- Participar en el desarrollo de productos o componentes y asistir al sector en las técnicas de diseño estructural de sus productos, teniendo en cuenta las reglas del arte en cuanto a la economía de materiales. También considerar los principios de “manufacturabilidad” de los diseños en función de las disponibilidades de equipamiento del sector.
- Complementar sus actividades con el INTA, para aunar esfuerzos y establecer estrategias comunes de asistencia al sector.
- Asistir al sector en el desarrollo de las tecnologías de fabricación adecuadas a las características del mismo. Esto significa en función de las escalas y complejidades de diseño, difundir las tecnologías y técnicas más adecuadas. La asistencia incluye la difusión de los sistemas de Aseguramiento de Calidad y la adecuación a la norma ISO 9000.
- Brindar servicios de análisis y ensayos a través de los laboratorios de diferentes especialidades, radicando en la zona de ubicación de los fabricantes aquellos que son los más usuales.
- Coordinar las acciones realizadas en diferentes organismos estatales o privados, educativos, gubernamentales, de consultoría, de investigación, tanto nacionales como extranjeros, en los temas detallados como responsabilidades del INTI. Esto significa que el INTI se constituye en centralizador de información tecnológica manufacturera del Sector, con un sector que deberá ser definido para actuar con los Productores de maquinaria agrícola.

## Universidades

### Responsabilidades:

- Inclusión del sector como tema de estudio en las cátedras de diseño mecánico, electrónica, hidráulica y neumática en las Facultades de Ingeniería de las regiones de mayor concentración del sector.
- Incorporar la problemática sectorial de MA en los programas de estudio de las diferentes cátedras de las diferentes ramas de la ingeniería de las regiones de mayor concentración del sector.
- Conformar equipos de investigación para desarrollar el Modelos de Previsión de la Demanda de Maquinaria agrícola. Existen equipos de investigación con personal capacitado para establecer modelos de pronóstico dinámicos en diferentes universidades.

## Recomendaciones para los organismos del Gobierno Nacional, Provincial y Municipal

Los organismos gubernamentales involucrados son:

- Ministerio de la Producción y Secretaría de la Pequeña y Mediana Empresa de la Nación:
- Ministerio de Relaciones Exteriores de la Nación
- Gobiernos de las Provincias de Buenos Aires, Santa Fe y Córdoba

## Ministerio de la Producción

Secretaría de la Pequeña y Mediana Empresa de la Nación:

Responsabilidades:

- Como administradora de los fondos provenientes de crédito fiscal: promover la capacitación del sector en Sistemas de Gestión de Calidad, Patentes, Técnicas de Producción, y todo tema detectado como de interés para el sector.
- Como administradora del Programa CERPyME en su vinculación con la Unión Europea: Promover acciones de aporte tecnológico al sector por medio de expertos que visitan el país como de viajes de perfeccionamiento de técnicos del sector al exterior
- Promover y difundir acciones asociativas entre las empresas del sector a través de la capacitación o del apoyo a Grupos asociativos de exportación.

Plan estratégico Productivo Nacional:

Responsabilidades:

- Gerente Nacional del sector de Maquinaria Agrícola: Instituido mediante el Dto 748/2002. Sus responsabilidades son las de elaboración, apoyo técnico y coordinación de las acciones involucradas en el Plan de Acción Sectorial, como así también coordinar las intervenciones y programas de las diferentes organismos e instituciones nacionales y provinciales
- Asegurar la inclusión de las opiniones de los empresarios del sector MA en los Comités Consultivos Sectoriales

## Ministerio de Relaciones Exteriores de la Nación

Responsabilidades:

- Creación de la función de “gerenciadores” de negocios y oportunidades en el mercado internacional, función que debe contar con especialistas sectoriales que pueden utilizar la infraestructura del Servicio exterior de la Nación o de Empresas argentinas con presencia en el exterior que han ofrecido sus instalaciones en los países donde operan.
- Monitoreo permanente de la situación arancelaria, de mecanismos de traba a las importaciones de los países considerados objetivo por el sector.
- Organización de eventos comerciales en los países considerados objetivo por el sector

## Gobiernos de las Provincias de Buenos Aires, Santa Fe y Córdoba

Responsabilidades

- Adecuación de los programas de Estudio y orientaciones, de las escuelas Técnicas ubicadas en las zonas de radicación de maquinaria agrícola (MA), a las necesidades regionales del sector. Asignación de recursos para el equipamiento adecuado de dichas escuelas.

- Coordinación con los fabricantes de maquinaria agrícola para la realización de prácticas de los alumnos de las escuelas técnicas en los establecimientos fabriles del sector de MA
- Coordinación de los recursos asignados al sector a nivel Regional, por ejemplo el Gobierno de Santa Fe constituyó la Dirección de Asesoramiento y Servicios Tecnológicos (DAT), organismo oficial destinado a promover el desarrollo de la PyME perteneciente a diferentes ramas industriales, la cual participa de diferentes acciones a nivel Nacional y Municipal.
- Asignación de espacios físicos para facilitar la instalación de Laboratorios, Ensayos, Asesoramiento en cada Región.

#### Gobiernos municipales

##### Responsabilidades

- Facilitar la reubicación de las empresas fabriles que quedaron incluidas en los ámbitos urbanos, lo cual impide su expansión o incluso compromete su continuidad. Esta acción podría complementarse con los gobiernos provinciales para la financiación e incluso subsidio de los costos de traslado a predios adecuados a instalaciones fabriles.
- Facilitar instalaciones para la realización de eventos de capacitación, de lanzamientos de productos, conformación de grupos asociativos, etc.

#### Recomendaciones para Instituciones no gubernamentales

##### Cámaras sectoriales

##### Responsabilidades

- Brindar servicios de asesoramiento en temas legislativos sectoriales
- Representatividad del sector ante los organismos nacionales y provinciales
- Promover la participación de las empresas del sector en las negociaciones internacionales
- Promover los conceptos de asociatividad en el sector
- Coordinar y preparar estadísticas consolidadas de evolución del sector (producción, empleo, facturación)
- Interactuar con los organismos de Ciencia y Tecnología a nivel Nacional
- Interactuar con los organismos de educación (Universidades y Escuelas Técnicas) a nivel nacional

##### Cámaras Regionales

##### Responsabilidades

- Elevar a las cámaras sectoriales la problemática de las empresas de MA de su región
- Coordinar y preparar estadísticas regionales de evolución del sector (producción, empleo, facturación)
- Interactuar con los organismos de Ciencia y Tecnología regionales
- Interactuar con los organismos de educación (Universidades y Escuelas Técnicas) a nivel regional

### 6.3.- Plazos y Recursos necesarios para la ejecución de los lineamientos

Los plazos para el inicio de la ejecución de las acciones previstas son perentorios ya que en la actualidad se presenta una coyuntura en la que los precios relativos pueden facilitar por un lado la oferta exportadora de algunos de los fabricantes con mayor desarrollo tecnológico tanto de su producto como de su proceso productivo y por otro la sustitución de importaciones.

Buena parte de las acciones a realizar están cubiertas por recursos ya asignados a las instituciones involucradas y por lo expuesto a lo largo de este trabajo, los esfuerzos principales deben estar dirigidos a la coordinación, fijación de prioridades y responsabilidades con la consiguiente creación de sinergias. Sólo se requerirían adicionales para fomentar el diseño de nuevos productos y componentes del orden de \$ 2 millones por año.

## Bibliografía

Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (2000), “Science, Technology and Innovation in Argentine”.

Bisang, R. “Shock tecnológico y cambio en la organización de la producción. La aplicación de la biotecnología en la producción agropecuaria argentina” Universidad de Gral. Sarmiento.

Bolsa de Comercio de Córdoba, Instituto de Investigaciones Económicas (2001), “El balance de la Economía Argentina en 2001; Un enfoque regional”.

Fundación CIDETER, Centro Industrial Las Parejas, “El Sector de la Máquina Agrícola” (2002)

García, G. (2001) “Reestructuración y capacidad tecnológica. El caso de dos empresas argentinas de cosechadoras”, Universidad Nacional de Rosario. Instituto de Investigaciones Económicas, Escuela de Economía.

García, G. (1996) “Análisis detallado del tamaño del mercado de equipos agrícolas” en “Apertura de la economía, organización y ambiente competitivo de la industria argentina de maquinaria agrícola”, Mimeo

García, G. (1998) “Industria argentina de maquinaria agrícola: del mercado protegido al mercado abierto”, Instituto de Investigaciones Económicas, Escuela de Economía, en “Actas. Terceras Jornadas Investigaciones en la Facultad de Ciencias Económicas y Estadística”.

García, G. (2000) “Reestructuración y contexto global: el caso de la filial argentina de una multinacional de maquinaria agrícola”. Universidad Nacional de Rosario. Instituto de Investigaciones Económicas, Escuela de Economía.

García, G. (2001) “Capacidades tecnológicas acumuladas y crecimiento de una empresa argentina de cosechadoras” Universidad Nacional de Rosario. Instituto de Investigaciones Económicas, Escuela de Economía.

García, G. (2002) “Nueva estrategia productiva. El caso de una pequeña empresa argentina de cosechadoras”, Versión Preliminar. Universidad Nacional de Rosario. Instituto de Investigaciones Económicas, Escuela de Economía.

García, G. (2002) “Reasignación de capacidades tecno-productivas. El caso de una pequeña empresa argentina de cosechadoras e implementos agrícolas”, Versión Preliminar. Universidad Nacional de Rosario. Instituto de Investigaciones Económicas, Escuela de Economía.

Informe Industrial (1998) – Año XXI – N° 167, septiembre.

Katz, J., (ed) (1986), “Desarrollo y crisis de la capacidad tecnológica latinoamericana. El caso de la industria metalmecánica”, BID/CEPAL/CIID, PNUD, Buenos Aires.

Trigo, E. y Cap, E. J. (1999) “El impacto ambiental de la intensificación de la producción agropecuaria argentina en la década de 1990”, Buenos Aires

Trigo E., Chudnovsky, D., López, A. y Cap, E. (2002) “Los transgénicos en la agricultura argentina. Una historia con final abierto”, IICA.

## ANEXO 1

### Consideraciones sobre la elaboración de un modelo de predicción de la demanda

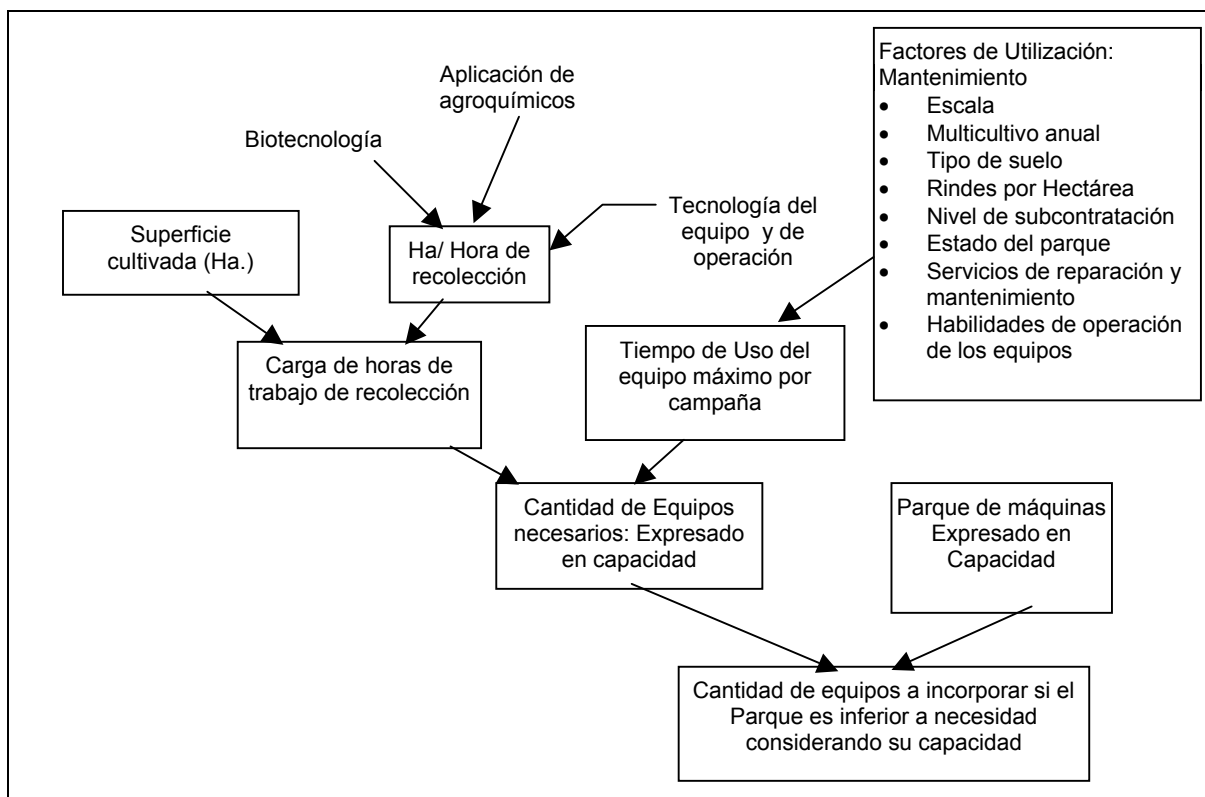
#### Características de diseño del modelo

Entendemos por un Modelo de predicción a una representación de la realidad basado en expresiones lógicas y matemáticas que relacionan a los factores condicionantes con el objetivo de determinar los posibles valores de la demanda ante diferentes supuestos de valor de cada uno de los factores intervinientes.

Los factores causales que debieran incluirse tentativamente son los siguientes:

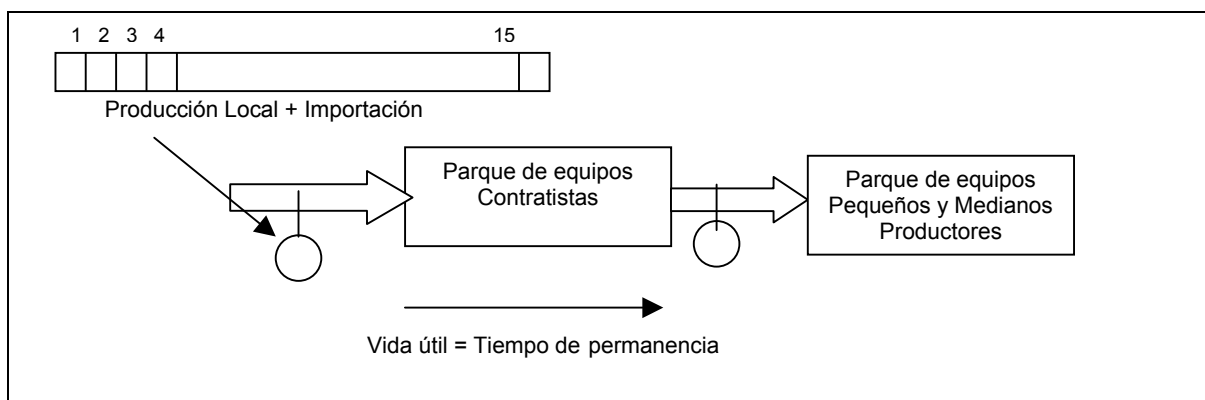
- Sistemas de laboreo utilizados
- Superficies cultivadas, su evolución
- Rendimiento de la producción agropecuaria
- Evolución de la Superficie cultivada mediante el sistema de Siembra Directa
- Evolución de los precios agrícolas
- Ubicación geográfica de la Demanda
- Variación en la composición de las categorías de usuarios de máquinas agrícolas (Contratistas, Grandes Productores, Medianos y Pequeños consorciados o independientes)
- Innovaciones tecnológicas en las operaciones agrícolas
- Innovaciones tecnológicas en los diseños de los equipos
- Variables macroeconómicas
- Extensión atendida por equipo(Escala)
- Parque de máquinas: Cantidad y Calidad

Algunos de estos factores determinan la Capacidad de Trabajo de los equipos disponibles, la cual puede expresarse en Ha/hora y que constituye el principal factor de desgaste y por lo tanto de reposición (aparte de las causas de innovación tecnológica). Dentro de esa capacidad como podemos observar, incide la disponibilidad del equipo para el servicio, la cual está a su vez condicionada por la cantidad de horas trabajada por día (infraestructura de personal de operación), la cantidad de horas que el equipo está en condiciones para funcionar (infraestructura de mantenimiento). Se muestra en el cuadro siguiente la relación entre los diferentes factores:



Según el tipo de máquina analizada se deberán incluir factores específicos de la explotación, por ejemplo en el caso de cosechadoras el limitante de la capacidad expresada en hectáreas por hora es el rinde por ha frente a la capacidad de recolección horaria, mientras que en las sembradoras se deberán considerar la cantidad de surcos y la potencia de arrastre necesaria.

Con respecto a la estimación de la cantidad de máquinas del parque debemos considerar que el parque está constituido por dos o tres niveles según el segmento de usuario que consideremos



Además, la permanencia en el Parque (stock de equipos) depende de la vida útil en ese segmento, por lo cual debe incluirse un análisis dinámico de los equipos con un período de pasaje igual a dicha vida.

Una práctica observada es comparar las cantidades de equipos ingresadas al parque en distintas épocas como si fueran equivalentes cuando en realidad su capacidad ha evolucionado y por lo tanto para ser comparadas debieran introducirse correcciones.



Factores condicionantes de la demanda

Superficies cultivadas y Producción, su evolución

La producción agrícola Argentina es muy diversificada, teniendo en cuenta los cereales y oleaginosas producidos en forma extensiva, con un área sembrada de 22.896.235 ha /año, incluidas unas 2.500.000 has. de verdes, 6.000.000 has. de alfalfa entre pura y consociada, más una importante superficie destinada a hortalizas, frutales y cultivos industriales.

Existen 3 cultivos predominantes, la soja y el maíz en verano; y el trigo que se cultiva en el invierno, permitiendo de esta manera la doble cosecha anual.

**CUADRO A.1: SUPERFICIE SEMBRADA (EN MILES DE HA)**

	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979
Girasol	1.614,2	1.532,7	1.652,4	1.341,9	1.196,0	1.411,1	1.460,0	2.200,0	1.766,0	2.000,0
Maíz	4.993,0	4.439,2	4.251,0	4.134,0	3.871,0	3.696,0	2.980,0	3.100,0	3.300,0	3.310,0
Soja	37,7	79,8	169,4	376,7	369,5	442,5	710,0	1.200,0	1.640,0	2.100,0
Trigo	4.468,2	4.986,0	5.627,0	4.251,8	5.183,0	5.753,0	7.192,0	4.600,0	5.230,0	5.000,0
Ha Sembradas	11.113,1	11.037,7	11.699,8	10.104,4	10.619,5	11.302,6	12.342,0	11.100,0	11.936,0	12.410,0
Otros cultivos	8612	8215	9173	9002	8452	8352	9104	9080	8391	7464
Ha Totales	19725	19253	20873	19106	19072	19655	21446	20180	20327	19874

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
Girasol	1.390,0	1.733,0	1.930,0	2.131,0	2.380,0	3.140,0	1.890,5	2.117,0	2.313,0	2.800,0
Maíz	4.000,0	3.695,0	3.440,0	3.484,0	3.620,0	3.820,0	3.650,0	2.825,0	2.685,0	2.070,0
Soja	1.925,0	2.040,0	2.362,0	2.920,0	3.300,0	3.340,0	3.700,0	4.413,0	4.670,0	5.100,0
Trigo	6.196,0	6.566,0	7.410,0	7.200,0	6.000,0	5.700,0	5.000,0	4.850,0	4.750,0	5.500,0
Ha Sembradas	13.511,0	14.034,0	15.142,0	15.735,0	15.300,0	16.000,0	14.240,5	14.205,0	14.418,0	15.470,0
Otros cultivos	7619	7513	7784	7231	6342	5447	4951	4992	4384	4857
Ha Totales	21130	21547	22926	22966	21642	21447	19191	19197	18802	20327

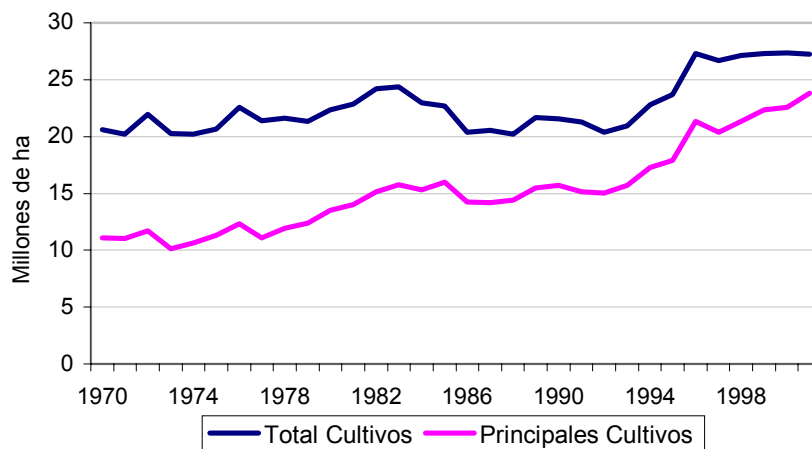
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Girasol	2.372,4	2.694,3	2.187,1	2.205,8	3.010,4	3.410,6	3.120,0	3.511,4	4.212,0	3.587,0
Maíz	2.160,1	2.686,0	2.962,8	2.781,4	2.957,7	3.414,6	4.153,4	3.751,6	3.268,0	3.680,0
Soja	4.966,6	5.004,0	5.319,7	5.817,5	6.011,2	6.002,2	6.669,5	7.176,3	8.400,0	8.790,0
Trigo	6.178,4	4.750,9	4.547,7	4.910,0	5.308,0	5.087,8	7.367,0	5.918,7	5.453,0	6.300,0
Ha Sembradas	15.677,5	15.135,2	15.017,3	15.714,7	17.287,4	17.915,1	21.309,9	20.357,9	21.333,0	22.357,0
Otros cultivos	4383,5	4689,8	4164,7	3893,3	3899,6	3948,9	4182,1	4337,1	4179	3748
Ha Totales	20061	19825	19182	19608	21187	21864	25492	24695	25512	26105

	2000	2001
Girasol	1.890,7	2.050,0
Maíz	3.497,5	3.048,0
Soja	10.665,0	11.610,0
Trigo	6.497,0	7.100,0
Ha Sembradas	22.550,2	23.808,0
Otros cultivos	3593,8	3264
Ha Totales	26144	27072

Fuente: elaboración propia sobre la base de SAGPyA

En el gráfico siguiente se observa la incidencia creciente de los cuatro cultivos principales en la superficie total sembrada, alcanzando el 88 % de la misma en el año 2001. Si se agrega la superficie sembrada de avena, estos cinco cultivos representan casi el 94 % de la superficie sembrada de cereales y oleaginosas.

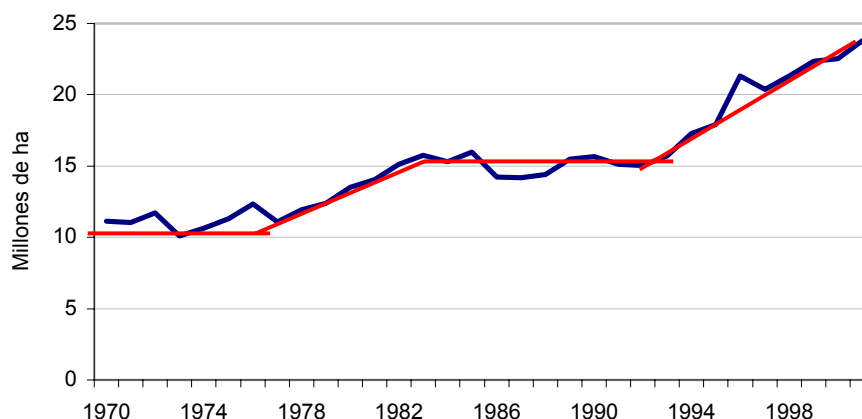
**GRÁFICO A.1: HECTÁREAS SEMBRADAS**



Fuente: Elaboración Propia en base a datos de la SAGPyA

El siguiente gráfico muestra la evolución de las hectáreas sembradas por los 4 cultivos principales, Girasol, Maíz, Soja y Trigo.

**GRÁFICO A.2: PRODUCCIÓN AGROPECUARIA (HA SEMBRADAS)**



Fuente: Elaboración propia en base a datos de la SAGPyA

Estos cuatro cultivos superan el 88 % de la superficie implantada de cereales y oleaginosas, porcentaje que fue creciendo continuamente ya que en 1980 era del 65 %, en 1985 del 75 %, en 1990 del 78 % y en 1994 del 82 %.

La superficie sembrada de los 4 principales cultivos ha presentado ciclos de crecimiento y de estancamiento, pero en total se ha duplicado en los últimos 30 años. Dichos ciclos de crecimiento se produjeron entre 1977 y 1982 y entre 1993 y la actualidad.

No obstante, la superficie total sembrada se incrementó pero en menor proporción ya que por ejemplo en el período 1970 – 2000, puede observarse que las áreas sembradas de los cuatro cultivos aumentaron un 114 % pero el área sembrada total sólo aumentó un 37 %.

**CUADRO A.2: SUPERFICIE CULTIVADA EXPRESADA EN INDICE CON BASE 100 = 1980**

Cultivos	1970	1975	1980	1985	1990	1995	1999
Girasol, Maíz, Trigo, Soja	100	102	122	144	141	161	214
Total cereales y oleaginosas incluidos los 4 principales	100	100	107	109	102	111	137

Rendimiento de la producción agropecuaria

El Rendimiento en Toneladas por hectárea de la producción agropecuaria de los cuatro cultivos principales para el período 1970 – 2001 se puede apreciar en el cuadro siguiente

**CUADRO A.3: RENDIMIENTO (TN/HA)**

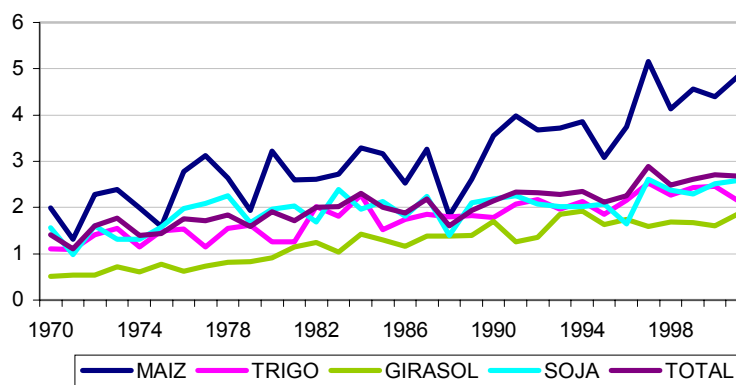
	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
Maíz	2,0	1,3	2,3	2,4	2,0	1,6	2,8	3,1	2,6	1,9	3,2	2,6	2,6	2,7	3,3	3,2
Trigo	1,1	1,1	1,4	1,5	1,2	1,5	1,5	1,2	1,5	1,6	1,3	1,3	2,0	1,8	2,3	1,5
Girasol	0,5	0,5	0,5	0,7	0,6	0,8	0,6	0,7	0,8	0,8	0,9	1,1	1,2	1,0	1,4	1,3
Soja	1,6	1,0	1,6	1,3	1,3	1,6	2,0	2,1	2,3	1,7	2,0	2,0	1,7	2,4	2,0	2,1
Total	1,4	1,1	1,6	1,8	1,4	1,4	1,8	1,7	1,8	1,6	1,9	1,7	2,0	2,0	2,3	2,0

	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Maíz	2,5	3,3	1,8	2,6	3,6	4,0	3,7	3,7	3,9	3,1	3,7	5,2	4,1	4,6	4,4	4,8
Trigo	1,7	1,9	1,8	1,8	1,8	2,1	2,2	2,0	2,1	1,9	2,2	2,5	2,3	2,4	2,5	2,2
Girasol	1,2	1,4	1,4	1,4	1,7	1,3	1,4	1,9	1,9	1,6	1,7	1,6	1,7	1,7	1,6	1,9
Soja	1,8	2,2	1,4	2,1	2,2	2,3	2,1	2,0	2,0	2,1	1,6	2,6	2,4	2,3	2,5	2,6
Total	1,9	2,2	1,6	1,9	2,1	2,3	2,3	2,3	2,4	2,1	2,2	2,9	2,5	2,6	2,7	2,7

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos de SAGPyA

Se observa que el incremento de los rendimientos ha sido en general muy importante en los últimos treinta años, duplicándose en promedio. Pero para algunos de los cultivos este incremento fue realmente muy importante como es el caso del girasol que se multiplicó por cuatro o el maíz que creció en casi dos veces y media. En el caso de la soja el incremento fue menor, no obstante este fenómeno puede explicarse por la incorporación de zonas marginales al área sembrada las cuales presentan rendimientos menores.

**GRÁFICO A.2: RENDIMIENTO DE LA PRODUCCIÓN AGROPECUARIA (TN/HA)**



Fuente: Elaboración propia en base a datos de SAGPyA

Se estima que para el 2012 la Argentina puede alcanzar los 90 millones de toneladas frente a una producción actual del orden de los 60 millones de Toneladas.

#### Evolución de la Superficie cultivada mediante el sistema de Siembra Directa

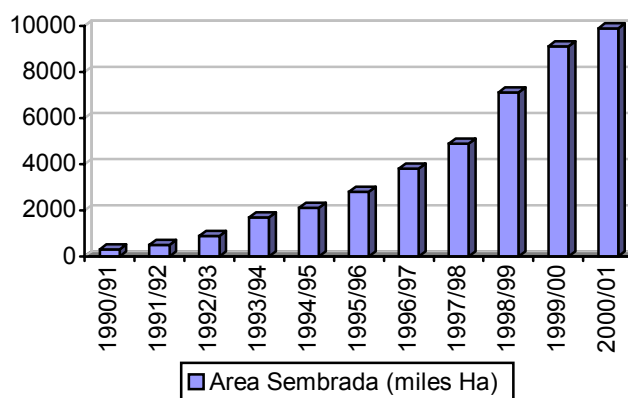
El mercado de sembradoras en Argentina pasa por sembradoras para S.D., con kit de fertilización simple y doble, de buen ancho de labor y autonomía y con facilidad de traslado.

Se está produciendo en Argentina un cambio del sistema productivo lo cual tiene una incidencia directa en el uso de maquinaria agrícola, por ejemplo, la Siembra Directa reduce drásticamente el uso del tractor con respecto al sistema de la labranza tradicional (reducción aproximada 85% de las ha /año) y reduce a cero la utilización de los equipos de labranza primaria y secundaria, debido a la ausencia de laboreo de la tierra. Tengamos en cuenta que la Siembra Directa es una técnica de proceso basada en una modalidad de rotulación más concentrada lo cual se alinea con prácticas conservacionistas.

A su vez, incrementa el uso de las pulverizadoras y fertilizadoras, cambia la demanda de sembradoras y también las características del tractor, como así también en las cosechadoras en cuanto a los rodados y distribución de residuos, incluidos los acoplados tolva que extraen el cereal del campo, esto provoca por un lado una disminución de la demanda y por otro lado una necesidad de cambio de la oferta. Este Sistema productivo permitió mantener la competitividad productiva de los productos argentinos en el mundo, debido al incremento de los rendimientos por un mejor uso del agua y una ampliación de la frontera agrícola, factor que sumado al uso de material genético modificado en forma transgénica contribuyeron al brusco incremento de producción de los últimos 10 años pasando de 30 a 65 millones de toneladas de grano y lo que es más importante conservando las condiciones físicas del suelo lo cual permite sostener la productividad y competitividad.

Se puede considerar el importante incremento de la utilización de la siembra directa que siguió una tendencia creciente, proyectándose 11 millones de hectáreas en la campaña 2002/03

**GRÁFICO A.4: EVOLUCIÓN DE LA SIEMBRA DIRECTA**



El porcentaje de superficie cultivada en la campaña 2000/2001 de siembra directa se distribuye por cultivo y Región de la siguiente manera:

**GRÁFICO A.4: PORCENTAJE DE SUPERFICIE SEMBRADA CON SD**

Provincias	Maíz (%)	Trigo (%)	Soja (%)	Girasol (%)
Buenos Aires	32	21	49	15
Córdoba	63	63	78	43
Santa Fe	61	50	66	25
Entre Ríos	62	55	65	39
La Pampa	30	35	40	20
Sgo del Estero	30	60	60	20
NEA	30	20	30	10
NOA	38	42	67	20

Fuente: AAPRESID

La superficie cultivada (en Ha) por Siembra Directa en el total de Argentina se aprecia en el cuadro siguiente:

Total	Maíz	Trigo	Soja	Girasol	Resto
11.660.000	1.494.700	2.259.000	6.658.800	420.500	827.000

La siembra directa en el caso de los cuatro cultivos (Maíz, Trigo, Soja, Girasol) representa el 48 % de la superficie sembrada total de los mismos.

Según las estimaciones continuará el incremento en la adopción de la misma hasta llegar a un área total del 55% a nivel nacional en el 2004 (Eslabonamiento Productivo del Sector de la Maquinaria Agrícola Argentina – Convenio INTA Manfredi / Consejo Federal de Inversiones), manteniendo el porcentaje de adopción en un 55-60% hasta el 2005.

Los crecimientos mayores se producirán en las provincias que realizan doble cultivo soja / trigo, donde se hacen rotaciones con tres cultivos en dos años, trigo / soja / maíz, y en las provincias donde las bajas temperaturas no constituyan una limitante como Córdoba, Santa Fe, Entre Ríos, NOA, Santiago del Estero, etc.

En las provincias agrícolas como Bs. As. y la zona sur de La Pampa, existen características del suelo y del clima que pueden hacer no aconsejable su adopción con lo cual se irá limitando la incorporación de esta tecnología.

#### Evolución de los precios agrícolas

La evolución de los precios agrícolas es el principal limitante de la demanda ya que al disminuir la rentabilidad del productor, disminuye su capacidad de inversión, salvo casos excepcionales donde los precios de los equipos tenían precios excepcionalmente bajos o se disponían de líneas de crédito muy blandas. En el cuadro anexo se aprecia dicha evolución:

**CUADRO A.5: EVOLUCIÓN DE LOS PRECIOS INTERNOS DE CEREALES Y OLEAGINOSAS**

Año	Precios Internos (U\$S / Ton)		
	Soja	Maíz	Trigo
	*	**	**
1980	202	141	161
1981	240	164	189
1982	208	131	139
1983	137	69	76
1984	155	71	166
1985	121	84	150
1986	115	68	134
1987	115	49	108
1988	176	56	129
1989	204	100	173
1990	134	64	168
1991	142	76	111
1992	187	100	171
1993	224	139	156
1994	251	119	120
1995	233	115	121
1996	261	147	219
1997	288	112	132
1998	257	107	111
1999	191	111	106
2000	185	92	92
2001	191	84	119

\* Precios deflactados según tipo de cambio promedio de compraventa en mercados internacionales

\*\* Precios a Enero de cada año

Fuente: Roberto Bisang, Idel – Universidad de Gral Sarmiento. Shock Tecnológico y Cambio en la Organización de Producción. La aplicación de la biotecnología en la producción agropecuaria argentina.

### Parque de maquinaria agrícola

Dedicaremos especial atención a este tema dado que durante la transición de adecuación a la exportación de las empresas del sector, si esa fuera la estrategia, se debe considerar la potencial demanda interna y las causas que la generan ya que será el principal motor de la actividad.

La Contratación de servicio de siembra (desarrollo de Red Vertical), el asociativismo horizontal en el uso de la maquinaria y la concentración en unidades mayores ya sea por arriende o por compra ha generado un aprovechamiento superior de los equipos y una exigencia de prestaciones superiores a las vigentes en otros mercados, por ejemplo el europeo e incluso el norteamericano.

El consumo aparente de maquinaria agrícola presentó ciclos durante su historia, por ejemplo, entre los años 1992 y 1997-8 acompañó el fuerte incremento de la producción (y de la superficie cultivada) del sector agropecuario pero con posterioridad se produce un amesetamiento de la producción agropecuaria y simultáneamente comienza una fuerte caída de la inversión en maquinaria agrícola y, por lo tanto, en la actividad de los sectores proveedores (agropartes y materias primas). La demanda del mercado interno de la maquinaria agrícola experimentó una

retracción en el 2000 respecto a 1997 superior al 40 %, pasando de un total de 898 millones de dólares a menos de 500 millones de dólares.

Durante el año 2002 se ha incrementado la demanda para los fabricantes locales debido a la especial situación generada por la devaluación del peso argentino con el consiguiente incremento de la rentabilidad para el productor agropecuario y la reducción de costos relativos de los fabricantes locales de maquinaria agrícola, como así también por la disponibilidad de los granos cosechados y la poca predisposición a la transformación en pesos con el consiguiente ingreso al mercado bancario.

#### Edad Promedio del Parque

Tanto las estimaciones disponibles de la cantidad de máquinas en uso como la vida útil de las mismas parecen insuficientes y con bajo respaldo de análisis. Las recomendaciones que surgen de dichas estimaciones consideran la demanda y la vida útil del parque instalado como independientes del segmento de usuario de los equipos. Sin embargo, el cambio generado en los segmentos de Usuarios se traduce en una importante variación en las superficies que atienden cada uno de ellos con la consiguiente variación en la utilización de los equipos en ha / campaña o en Toneladas / campaña como de las innovaciones tecnológicas demandadas que a su vez generan variaciones en las cantidades de reposición. Otro factor importante a tener en cuenta es la capacidad de mantenimiento de los equipos por parte de los usuarios o de la estructura instalada de apoyo.

Se consignan a continuación las informaciones y recomendaciones sobre por ejemplo Sembradoras y Cosechadoras, las que a través del desarrollo de un modelo debieran ser validadas:

#### Sembradoras

Se cuentan con datos de estimaciones realizadas que indican por ejemplo:

Parque estimado: 50.000 sembradoras (se han recogido estimaciones muy disímiles entre los fabricantes). La duración estimada dependerá del segmento de usuario considerado y por lo tanto, esto condicionará la cantidad de equipos requeridos en uso.

Duración estimada promedio: 12 años ( se recogieron estimaciones de 7 y 10 años en el caso de Contratistas, y de vida casi ilimitada en el caso de pequeños o medianos productores)

Reposición anual ideal: 4.160 sembradoras / año

Uso anual promedio: 540 ha / año de siembra (se recogieron estimaciones por parte de los fabricantes de sembradoras de uso anual entre 2.000 y 3.000 ha / año por parte de contratistas o de grandes productores.

El número de reposición ideal para Argentina en los próximos años sería de unas 3.500 sembradoras / año debido al mayor ancho de labor, kit de fertilización y tecnología (la S.D. limita el crecimiento del ancho de labor debido al requerimiento de potencia).

#### Cosechadoras:

Según información del INTA – Manfredi para el año 2002:

Parque activo: 18.000 máquinas

Antigüedad promedio parque: 11 años

Vida útil promedio: 15 años



## Efectos de la Obsolescencia y Disponibilidad de equipos del parque <sup>10</sup>

La existencia de máquinas obsoletas, con una deficiente adecuación de las condiciones de laboreo o con una disponibilidad cuantitativa insuficiente genera pérdidas cuantitativas y cualitativas importantes en la producción.

Si se analizan las pérdidas económicas generadas debidas a la indisponibilidad cuantitativa y cualitativa de equipos durante el ciclo de cosecha, las mismas se deben a dos factores principales:

- Deterioro durante cosecha acelera deterioro durante almacenaje.
- Retardo o anticipo en recolección genera pérdida de resistencia mecánica del grano.

Un tema que surge como foco es el incremento de estas pérdidas debido a la subcontratación creciente (la demanda supera en ciertos casos la oferta) ya que el Productor depende del Contratista para la recolección y éste trata de prolongar al máximo su ciclo de actividad en la campaña, generando un incremento de las pérdidas derivadas de los dos factores enunciados. Frente a un fuerte crecimiento de la producción agrícola de 35 a 65 millones de toneladas, con un leve aumento del área sembrada y donde se presenta una falta de oferta de equipos de cosecha en tiempo y forma, se prolonga el período de cosecha de los cultivos maduros en el campo, aumentando los riesgos climáticos que perjudican la recolección de los granos.

### Capacidad de procesamiento de los equipos

La cosecha en Argentina se realiza el 70 % en manos de contratistas y contratistas productores por ser la figura que más fácilmente puede hacer rentable y eficiente un equipo moderno de cosecha.

A este % se debe agregar el uso consorciado y la explotación propia pero basada en una concentración de extensión importante, estimándose una profundización de la demanda de los grandes productores con maquinaria propia.

Por ejemplo el uso de cosechadora de trigo en campo propio de una extensión de aproximadamente 1500 Ha, es de 1000 Ha por año / máquina. Estas cifras por supuesto están condicionadas por las características del equipamiento utilizado, pero dan una idea de la capacidad utilizada.

En el caso de la cosechadora si bien se utiliza el concepto de Ha/hora, su capacidad desde el punto de vista técnico básicamente esta condicionada por el Rinde por hectárea, o sea, los kilogramos /hora recolectados y no por ha / hora (una misma cosechadora emplea prácticamente el doble de tiempo para cosechar una ha de trigo de 4.000 kg / ha, que otro de 2.000 kg / ha).

Dichos contratistas tradicionales en la cosecha están extendiendo su servicio en la siembra directa, pulverización y en algunos casos en la cosecha de forrajes (picado de maíz y pastura, y grano de maíz y sorgo con alto contenido de humedad). Esto genera a su vez un cambio de la intensidad de utilización de los equipos y por lo tanto de las exigencias de durabilidad y capacidad de trabajo.

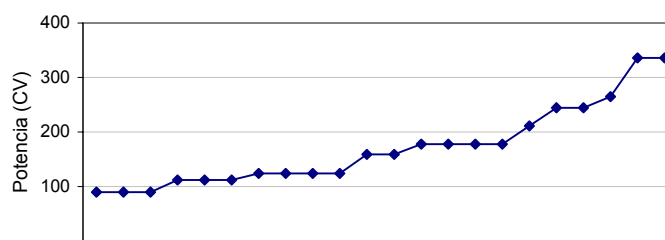
Se adjunta el **Cuadro comparativo orientativo de capacidad de trabajo estimada de cosechadoras**, el cual indica las características técnicas de cosechadoras clasificados por grupos de prestaciones. En base a dicho cuadro se analizó la tendencia a al incremento de potencia de las cosechadoras ofrecidas en el mercado y se representó en el cuadro adjunto.

También para ilustrar esta tendencia de incremento de la potencia, incluiremos el análisis de los tractores vendidos, los cuales que duplicaron su potencia en el término de 40 años.

---

<sup>10</sup> Elaboración sobre Artículo "Máquinas, por favor..." Clarín Agropecuario del 23/11/2002 surgido de entrevista al Ing. Mario Bragachini (INTA Manfredi)

**GRÁFICO A.5: EVOLUCIÓN DE PORTENCIAS PROMEDIO DE COSECHADORAS**



Se estima también un crecimiento en la demanda porcentual de las cosechadoras del Grupo 1 (+ de 260 CV) en detrimento de las del Grupo 3 (+ de 160 CV), no obstante dicha tendencia se verá influida por el cálculo de rentabilidad de su incorporación.

Con el advenimiento de la siembra directa se amortiguó la tendencia de incorporación de tractores de gran potencia, con tracción en las cuatro ruedas, e incluso se incorporaron nuevos requerimientos para el tractor. La Siembra Directa influyó en la reducción de 30/40% las ventas, y demandó un tractor de tracción asistida de 150 CV, rígido, con mayor equipamiento tecnológico, mayor eficiencia en el sistema hidráulico y adecuaciones a las velocidades a sus requerimientos, con mejores neumáticos, de mayor ancho y diámetro tendientes a reducir la compactación del suelo.

**CUADRO A.6: COMPARACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRABAJO ESTIMADA SEGÚN EL GRUPO DE COSECHADORAS**

Grupo	Marca Modelo	Motor (CV)	Cabezal (m)	Año Fabricación	Trigo ha/h.	Soja ha/h.	Maíz ha/h.	Girasol ha/h.	Sorgo ha/h.
00	Claas Lexion 480	375	10,5	00/01	10,8	7,8	6,3	6,8	6,3
0	John Deere STS 9750	325	9,14	99/01					
0	Gleaner R 72	330	9,14	98/01					
0	John Deere STS 9650	290	9,14	99/01					
0	John Deere CTS	275	9,14	99/00					
0	John Deere CWS 9650	275	9,14	99/01					
0	Claas Lexion 460	300	9,14	96/01					
0	Case 2388	280	9,14	97/01					
0	John Deere 9610	280	9,14	97/98	10,3	7,5	6	6,8	6,1
0	New Holland TR 99	280	9,14	98/01					
0	Don Roque RV170	330	8,4	2001					
0	New H. TX 68 Plus	330	9,14	99/01					
0	Agco Allis 660	289	8,6	00/01					
0	Massey Ferguson 38	280	9,1	00/01					
I	John Deere 9600	260	9,14	93/97					
I	Case A.Flow2188	260	9,14	97					
I	Case A.Flow1688	260	9,14	95					
I	Case A.Flow1680	235	9,14	93/94					
I	New Holland Twin Rotor 97/98	272	9,14	95/00	9,00	7,00	5,20	6,50	5,80
I	Deutz Fahr Top Liner 4080 H	260	8,4	95/96					
I	Claas Mega 218	275	9,14	93/96					
I	Gleaner R62	260	9,14	95/97					
I	Marani 2140 Evol.III	260	8,4	99/01					

I	John Deere 9500 CTS	280	9,14	98					
I	Vasalli Fea M/H 1500	235	8,4	97/00					
I	Massey Ferguson 34	236	8,6	00/01					
I	Agco Allis 550	236	8,6	00/01					
II	Case A.Flow2166	215	7,7	95/97					
II	John Deere 9500 Max	235	7,7	96/98					
II	John Deere 1185	220	7,0	95/01					
II	Don Roque RV 150								
	Full Hydro	250	8,4	95/01					
II	Vassalli 1500 H	245	8,4	94/00	6,00	5,00	3,60	5,50	4,80
II	New Holland TC 59	235	7,0	96/01					
II	New Holland TR 87	220	7,7	95/96					
II	Claas Maxi108SL	227	7,7	1997					
II	Claas Mega 204	221	7,7	98/01					
II	Bernardin M2000	259	8,4	99/01					
II	Claas Medion 330	240	7,7	00/01					
III	Vassalli Fea 1200M	190	7,0	98/00					
III	Deutz Fahr Optima	192	7,0	93/00					
III	Don RoqueRV125Full	180	7,0	91/00					
III	Ideal 9090	210	7,0	93/97					
III	John Deere 1175	175	7,0 y 5,6	2000	5,30	4,30	3,00	5,50	3,70
III	Massey Ferguson6855	210	7,0	94/97					
III	Marani 2140	200	7,0	93/96					
III	New Holland TC57	185	5,6 y 7,0	93/97					
III	New Holland 8055	155	5,6	90/93					
III	Deutz Fahr M1322 H	160	5,6	80/82					
IV	Vasalli 1200	160	5,6 y 7,0	81/97					
IV	Ideal 9075	165	5,6	91/96					
IV	Massey Ferguson6855	165	5,6	94/96					
IV	Deutz Arauz Máxima	160	5,6	93/96					
IV	Arauz 530	160	5,6	86/91	4,20	3,80	2,20	4,50	3,00
IV	Massey Ferguson5650	155	5,6	90/96					
IV	Aumec 1270	160	5,6	85/93					
IV	Bernardin M24A	180	7,0	99/2001					
IV	Bernardin M24B	227	7,0	99/2001					
V	Marani 2108	160	5,6	86/90					
V	Alasia M14 P	140	4,9	88/93					
V	Arauz 510	160	5,6	82/91					
V	Bernardin M23	160	6,3	87/92	3,80	3,30	1,60	1,60	4,00
V	John Deere 1065	130	4,9	83/92					
V	Senor B-6	140	6,3	80/86					
V	Don Roque 100	140	6,3	80/93					
VI	Danielle 1051	100	6,3	91/93					
VI	Bernardin M20	100	4,9	80/85					
VI	Vasalli 910	100	4,9	85/90	2,70	2,30	1,30	1,40	3,00
VI	Vasalli 900	100	4,9	80/90					
VI	Gema 100	100	4,9	80/90					
VII	Bernardin M10	90	4,9	75/86					
VII	Senor B-4	90	4,9	80/85	2,40	2,00	1,00	1,20	2,50
VII	Vasalli 3-16	90	4,9	75/85					

Fuente: Estimación INTA Manfredi 200

El rendimiento de las cosechadoras fue estimado para cada cultivo como referencia de la capacidad de trabajo en toneladas / hora (único parámetro comparativo para evaluar cosechadoras). El cálculo fue realizado para sojas de 2800 kg / ha, sorgos de 5000 kg / ha, maíces de 7000 kg / ha, girasoles de 2200 kg / ha y trigos de 3500 kg / ha.

El criterio de ubicación de la capacidad de trabajo teórica es muy orientativa y es fruto de evaluar el año de fabricación, la potencia del motor, el ancho y diámetro del cilindro y rotor axial, las prestaciones del cabezal, la calidad y capacidad de separación y limpieza, sumado a las

evaluaciones realizadas a campo como orientativas, las prestaciones en demostraciones comparativas, algunos field test como así también las experiencias de los autores que pueden o no coincidir con la realidad.

Aclaración: existen cosechadoras cuya ubicación puede ser discutida y podrían ser ubicadas en grupos intermedios. Debe quedar claro que la capacidad de una cosechadora depende del cultivo, del operario y otros factores subjetivos, lo que hace que este cuadro no sea para nada comparativo entre cosechadoras.

**CUADRO A.7: EVOLUCIÓN DE POTENCIA DE TRACTORES**

<b>Ventas al mercado interno (producción nacional e importaciones)</b>	<b>TRACTORES Ventas promedio anuales en unidades</b>	<b>TRACTORES Ventas promedio anuales en CV</b>	<b>TRACTORES Potencia promedio en CV (por unidad)</b>
1960/64	13.678	675.762	49
1965/69	10.933	580.725	53
1970/74	15.868	1.015.198	64
1975/78	16.654	1.253.700	75
1979/84	7.437	728.568	98
1985/89	5.079	511.720	101
1990/97	4.332	466.866	108

## ANEXO 2

### Normalización de la constitución del Sector de Maquinaria Agrícola

Es importante considerar la estandarización de los alcances de los subrubros a ser incluidos en el Sector Maquinaria Agrícola, dado que existen diferentes interpretaciones:

- a) Orientación al equipamiento relacionado con la preparación y extracción de los productos agrícolas
- equipos de roturación y siembra: Estas líneas de implementos que no necesariamente son sustituibles, generalmente, son fabricadas por la misma empresa
    - a) arados de rejas y de cinceles
    - b) rastras
    - c) sembradoras de grano fino y de grano grueso
    - d) cultivadores de campo.
  - equipos para forraje
  - equipos para el acondicionamiento de granos.

Esta clasificación incluye alrededor de 75 productos distintos pertenecientes a los tres grandes “grupos” de equipamiento señalados

- b) Orientación al equipamiento que cubre la cadena de Valor de la producción agropecuaria incluido el transporte, el almacenamiento y el tratamiento posterior de los productos.

Según el trabajo de INTA Manfredi, realizado a través del convenio con el Consejo federal de Inversiones, los alcances son los siguientes:

#### Tractores

- Desde menores de 20 CV de tracción simple hasta los de 300 CV articulados.

#### Máquinas para labranza de todo tipo

- Arados de cincel, de reja, rastra de disco pesados y livianos, Cultivadores de campo, etc. Incluye minilaboreo (subsoladores) para labranza mínima.

#### Máquinas para sembrar

- De distribución de precisión, siembra directa o convencional con fertilización simple o doble localizada (sólido o líquido) y aplicación de defensivos, sólidos o líquidos.

#### Máquinas para aplicar defensivos y / o fertilizantes

- Pulverizadores de arrastre o autopropulsados.
- Esparcidores de fertilizantes sólidos de distintas modalidades.
- Incorporadora de fertilizantes líquidos y sólidos.
- Esparcidores de cal.

#### Máquinas para cosecha

- Cosechadoras automotrices, para granos, cereales, oleaginosas, algodón, maní, etc.
- Cabezales para maíz, girasol, stripper (trigo, arroz), para forraje, etc.

Máquinas para corte, almacenaje y confección de forraje conservado

- Cortadoras, picadoras, remolques, desensiladoras.
- Enfardadoras paralelepípedas o cilíndricas.

Máquinas para la extracción, elaboración y suministro de raciones

- Mixers, mezcladores, moledores de grano y pasto, etc.

Equipos para almacenar y conservar granos (1) Equipos para almacenamiento: se entienden las estructuras y los equipamientos conexos que facilitan su operación

- Silos, remolques, secadoras, seleccionadoras, etc.

Equipos de riego por aspersión

- Cañería, pivotes, cañones, fertiriego, etc.

Equipos para lechería

- Ordeño, enfriamiento de leche, tanques, etc.

Equipos para avicultura

- Incubadoras, alimentación de aves, faena, etc.

Agropartes para labranza, siembra directa y fertilización (2)

- Trenes de barrido de rastrojo, corte y remoción, colocación del fertilizante, distribuidores, etc.

Equipo para traslado de granos, animales y maquinarias (3)

- Acoplados tolvas, carretones, jaulas, etc.

Se considera necesario incorporar algunas reflexiones en cuanto a la incorporación de algunos rubros incluidos:

Debiera hacerse un paralelo con el equipamiento dedicado a la producción en otros sectores, por ejemplo Máquinas-herramienta para trabajar los metales, sólo se consideran incluidas las máquinas que contribuyen en forma directa a la transformación. El paralelo en el sector agropecuario debiera ser el equipamiento que contribuye a la transformación (roturación, siembra, cosecha, aplicación de agroquímicos). No debieran considerarse aquellos equipos que cumplen funciones de transporte o almacenamiento ((1) y (3)) salvo como accesorios a las tareas mencionadas anteriormente. Tampoco debieran considerarse instalaciones de almacenamiento por ser elementos estructurales no afectados a la producción sino a su posterior disposición, ni equipos tales como secadores que también corresponden a etapas posteriores a la de explotación. En caso de incluirse todos los rubros debiéramos referirnos a **Bienes de Capital para el Agro**, donde la maquinaria agrícola sería una parte de los mismos y donde una parte de los equipos de transporte pueden ser considerados para el agro y el resto como los acoplados por tener usos múltiples no serían incluidos.

En cuanto al alcance de lo que se considera Agropartista debiera tener como referencia al porcentaje de dedicación a la venta del sector y solo serían considerados aquellos cuya producción está orientada claramente y mayoritariamente al sector de la maquinaria agrícola. Esto se basa en que las partes que entregan respondieran a especificaciones y diseños no utilizados en otras ramas industriales. Debieran en este caso diferenciarse por el nivel dentro de la Red de Distribución: Proveedores de partes en bruto (por ej.: fundidores), Fabricantes de partes sueltas, Fabricantes de Conjuntos.

Por supuesto que estas limitaciones de los alcances pueden resultar polémicas en cuanto a las consecuencias de las mismas, tanto políticas como institucionales, pero la importancia es innegable en cuanto a contar con un universo definido sobre el cual puedan determinarse informaciones de evolución, de medición de desempeño, etc.

Se pueden considerar para la determinación del criterio de los subsectores a incluir, la existencia de Normas tanto nacionales como internacionales, IRAM 8001, ISO 3339, que debieran permitir que los análisis sectoriales se realicen sobre la misma definición. Para tener en cuenta los criterios incluidos en las mismas, por ejemplo en la Norma ISO se considera maquinaria agrícola a los aviones fumigadores. Otra necesidad es la de establecer equivalencias entre los diferentes subsectores y las posiciones arancelarias cubiertas por el Nomenclador de Importaciones y por las actividades CIU, con el fin de hacer coherente la información obtenida en cuanto a importaciones, exportaciones, producción y todo tipo de estadísticas que se realicen sobre el sector.

## ANEXO ESTADÍSTICO