

## Mercado de maquinarias Argentino y eficiencia de cosecha

Argentina en los últimos 16 años evolucionó en su producción de 37 a 84 millones de toneladas de grano; la Soja en particular representa el 54% del área de siembra pasando en 9 años de 12,6 millones de toneladas a 42 millones en la campaña 2004/2005.



Entre los años 96-97-98 se vendían 1.577 cosechadoras por año como promedio de los 3 años, mientras que entre 1999 y 2002, el promedio fue de 651 cosechadoras por año. Este desfase entre la oferta de maquinaria y el aumento de demanda por mayor producción, ocasionó un grave problema de pérdida de eficiencia de cosecha, lo que motivó a fines del 2002 el inicio de una campaña de concientización desde el INTA relacionada al tema, trabajo que dio sus frutos en el nivel de equipamiento y en el surgimiento del proyecto nacional PRECOP a fines del año 2004.

La falta de equipamiento impide una oferta de servicios de cosecha en tiempo y forma, ocasionando problemas de ineficiencia de recolección que en los ocho principales cultivos de la Argentina representan 754 millones de dólares de pérdida; con una reposición ideal de equipos de cosecha que solucione los problemas de oferta en este rubro, las pérdidas pueden reducirse en un 20 % recuperando 150 millones de dólares por año para Argentina, sólo en la cosecha de los ocho principales cultivos de granos de Argentina (Tabla 1).

Tabla 1. Pérdidas de cosecha en los ocho principales cultivos de granos de Argentina.

Cultivos	Área cosecha (ha)	Pérdidas (kg/ha)	Pérdidas (t)	Valor (U\$S/t)	Pérdidas (U\$S)	20% reducción pérdidas
Soja	14.700.000	166	2.440.200	203	495.360.600	99.072.120
Maíz	2.180.000	385	839.300	77	64.458.240	12.891.648
Girasol	1.800.000	135	243.000	206	50.155.200	10.031.040
Sorgo	572.270	341	195.144	88	17.094.621	3.418.924
Trigo	5.950.000	135	803.250	119	95.426.100	19.085.220
Maní	157.326	293	46.097	520	23.951.751	4.790.350
Poroto	70.000	135	9.450	180	1.701.000	340.200
Arroz	110.000	270	29.700	220	6.522.120	1.304.424
<b>Totales</b>	<b>25.202.270</b>				<b>754.669.631</b>	<b>150.933.926</b>

Fuente: INTA Manfredi 2005.

Además de las pérdidas pre y durante la cosecha, en la postcosecha -almacenaje, secado y transporte-, Argentina pierde otros 700 millones de dólares. Como ningún sistema de postcosecha puede mejorar la calidad del grano -en el mejor de los casos puede mantenerla-, resulta fundamental iniciar bien el proceso de la calidad final, desde que el grano (alimento) está almacenado en la planta antes de su recolección mecánica. La calidad final se encuentra condicionada desde la siembra del cultivo, hasta su destino como alimento.



PRECOP

50  
 AÑOS  
 INTA

Los lineamientos con que se manejan las decisiones políticas oficiales, como así también el sector privado agroalimentario con fuertes inversiones (más de 800 millones de dólares para los próximos años), indicarían que todos los esfuerzos se direccionan hacia un país con fuerte orientación a la producción de agroalimentos con alto valor agregado, con un protagonismo cada día más importante en el comercio mundial de este rubro.

Para que Argentina se coloque definitivamente en el lugar que se merece por su potencial como país productor de alimentos, es necesario entre otras cuestiones, que se identifiquen los problemas que limitan hoy el desarrollo deseable de la eficiencia de cosecha, postcosecha y calidad de granos. El mercado de equipos de cosecha, las causas y consecuencias de sus fluctuaciones, son puntos fundamentales de la cadena hacia la eficiencia en la producción de granos en nuestro país.

## Mercado de maquinarias

El año 2004 fue bueno para la Maquinaria Agrícola Argentina dado que se vivió una euforia en los primeros 5 meses del año, debido a la alta rentabilidad del cultivo de Soja, con valores entre \$600 y \$700 la tonelada; Soja realizada con valores de insumos y costos de la tierra de un 20% por debajo de los valores actuales, dejaron un resto de ganancia para invertir.

Frente a una demanda muy ansiosa de hacerse de cosechadoras, tractores, sembradoras y pulverizadoras -en cierta parte insatisfecha por la oferta-, se produjeron durante los primeros meses del 2004, ventas anticipadas que amortiguaron la caída del mercado a partir del mes de agosto, debido a que varias fábricas tenían vendido el 100% de su producción 4 meses antes de finalizar el año.

El año 2004 finaliza con un total de inversiones en maquinaria de aproximadamente un 21,2% superior al 2003 que fue muy bueno; recordar que el 2003 terminó con un incremento del 141% con respecto al muy deprimido 2002 (Figura 1). En resumen, se puede indicar que el año 2004 fue récord con un 193% de aumento en las ventas de maquinaria agrícola respecto al año 2002, que fue también récord pero de bajas ventas.

Evaluado en millones de dólares, el año 2004 es un 9,3% superior al año 1997, otro año récord del precio internacional de la Soja. Es pertinente hacer la salvedad de que con 1 dólar del año 2004 se compró más máquina de lo que se compraba con 1 dólar del año 1997.

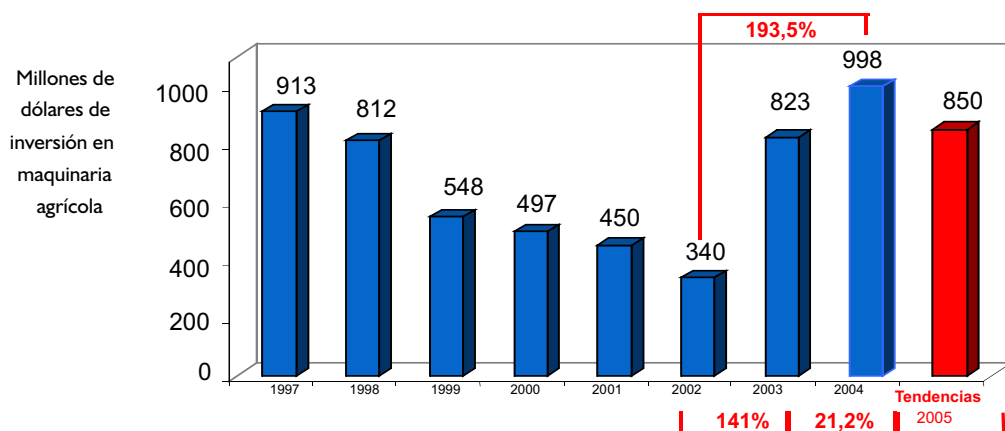


Figura 1. Inversión en maquinaria agrícola en millones de u\$s. Fuente: CAFMA. AFAT, INTA Manfredi .Cotización 2004 - 1 u\$s = 3\$

**Aclaración:** Este cuadro incluye para los años 1997 / 1998 ventas de máquinas para cultivos regionales, como cosechadoras de algodón, cosechadoras y arrancadoras de Maní, y algunas máquinas específicas para Poroto y Arroz, que a partir del año 1999 hasta el presente, casi desaparecieron del mercado, al igual que los implementos de labranza; esto explica, en parte, la brusca caída de las inversiones totales en maquinaria ocurrida en nuestro país.

## Mercado de cosechadoras argentino

En la recuperación que experimentaron las inversiones en maquinaria agrícola en Argentina a partir del año 2003, hay que destacar que el rubro de mayor crecimiento de venta fue el de cosechadoras con un 316% respecto al año 2002, provocado entre otras cosas por una recuperación en la cotización internacional de los cereales. Es importante ver que la mayor venta de cosechadoras arrastró las ventas de tractores en un 312% de incremento con relación al 2002, dado que el grano durante la cosecha se mueve con acoplados tolvas cada día de mayor tamaño requiriendo tractores de nueva generación con mayor potencia y agilidad (Figura 2 y 3).

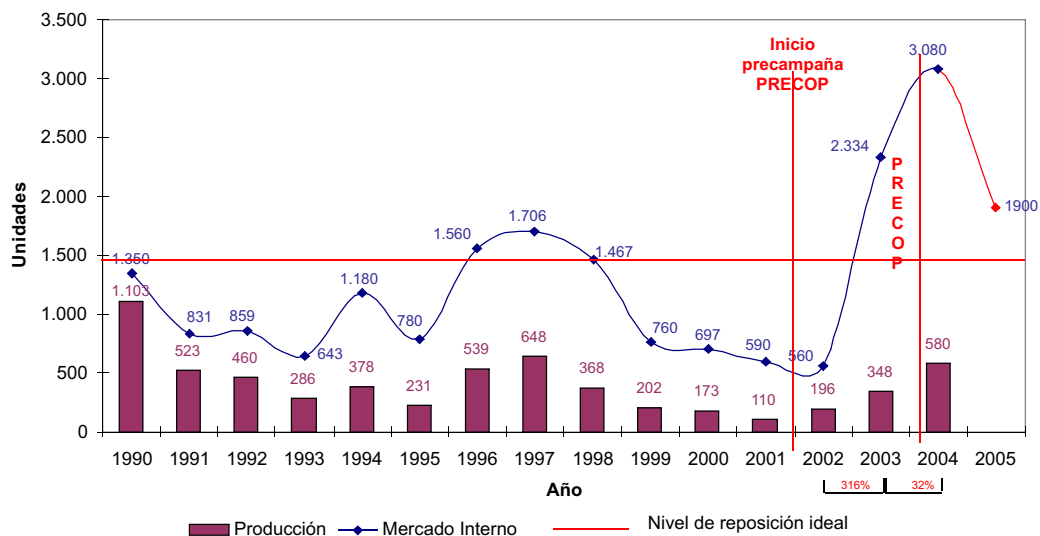


Figura 2. Evolución del mercado de cosechadoras de los últimos 15 años. Para el 2005 se toma como tendencia estimada (Fuente: INTA Manfredi 2004).

Fue evidente que la cosecha récord de 84 millones de toneladas de la campaña 2004/2005 fue recolectada con mayor rapidez que en los años anteriores, ingresando la cosechadora a tiempo, con un cultivo con la madurez apropiada, un grano con poco deterioro climático y escasas pérdidas de precosecha en el cultivo. Todo esto produjo un importante aporte para el logro de la tan anhelada eficiencia de cosecha que pretende el Proyecto PRECOP del INTA. Aún falta un buen número de cosechadoras en Argentina, para permitir bajar la velocidad promedio de avance de las cosechadoras dentro del lote, lo que evidentemente redundaría en una drástica reducción de las pérdidas ocasionadas por la cosechadora (cabezal y cola), mejorando también la calidad del grano al reducir el régimen del cilindro de trilla, y por ende, el daño mecánico al grano; por otro lado, un menor índice de alimentación el sistema de separación y fundamentalmente el de limpieza posibilita terminar con granos más limpios, sin impurezas, en la tolva de la cosechadora lo que mejora el almacenaje del mismo y su calidad en el proceso de industrialización.

**Resumen:** Argentina evidenció una mejora en la disponibilidad de oferta de cosechadoras. Ahora la cosechadora espera al cultivo y no el cultivo maduro a la cosechadora. Por todo ello, se produjo una reducción de pérdidas de precosecha, y una disminución de riesgos de pérdidas climáticas. Por otro lado, Argentina no dispone actualmente de un parque de cosechadoras para cosechar 84 millones de toneladas a la velocidad de avance adecuada, lo que posibilitaría menores pérdidas aún y un grano más sano y limpio.

Argentina desea crecer en área y productividad hasta alcanzar en el 2010 los 100 millones de toneladas; por lo tanto, debe reponer no menos de 1.900 cosechadoras/año en los próximos 4 años.

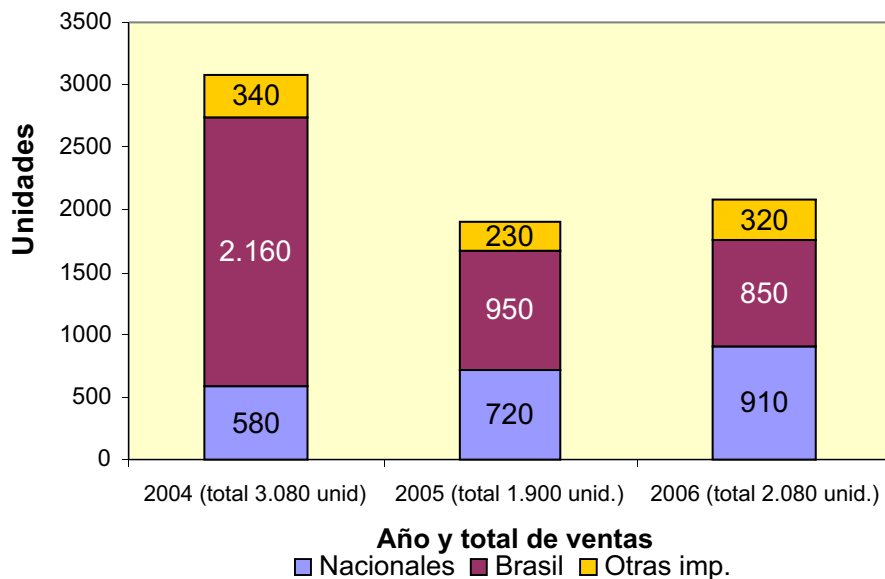


Figura 3. Tendencia estimada en la cantidad de cosechadoras vendidas según origen. Para el 2004, y proyecciones del 2005 y 2006. Fuente: INTA Manfredi.

### Cómo es el mercado de cosechadoras en el mundo y qué representa Argentina en ese mercado.

Variación	Número de Cosechadoras		
	2004	2003	%
Europa Occidental	6.380	6.800	0,44
Países de Europa Central (Nuevos miembros)	1.300	1.600	-18.75
Países ex Unión Soviética	1.400	990	41,41
EE.UU.	7.500	6.200	20,97
Sud. América	10.300	8.000	28.75
Australia	995	910	9.34
Otros Países	1.080	635	70.08
<b>Totales</b>	<b>29.405</b>	<b>25.135</b>	<b>16.99</b>
Continente Americano (EE.UU, Brasil, Argentina, más otras)	60.53 % del mercado a nivel mundial.		
<b>Argentina</b>	<b>3.080</b>	<b>2.354</b>	<b>30.8</b>

Figura 4. Mercado Mundial de Cosechadoras. Fuente: INTA Manfredi

Argentina con las 3.080 cosechadoras vendidas durante el 2004, representó nada menos que el 10,4% a nivel mundial. Como se estima que el mercado mundial de cosechadoras se mantendrá constante alrededor de las 30.000 cosechadoras/año y Argentina en 2.000 cosechadoras/año, entonces, en promedio, el Mercado Argentino representaría un 6,6%.

## Mercado de Cabezales Maiceros

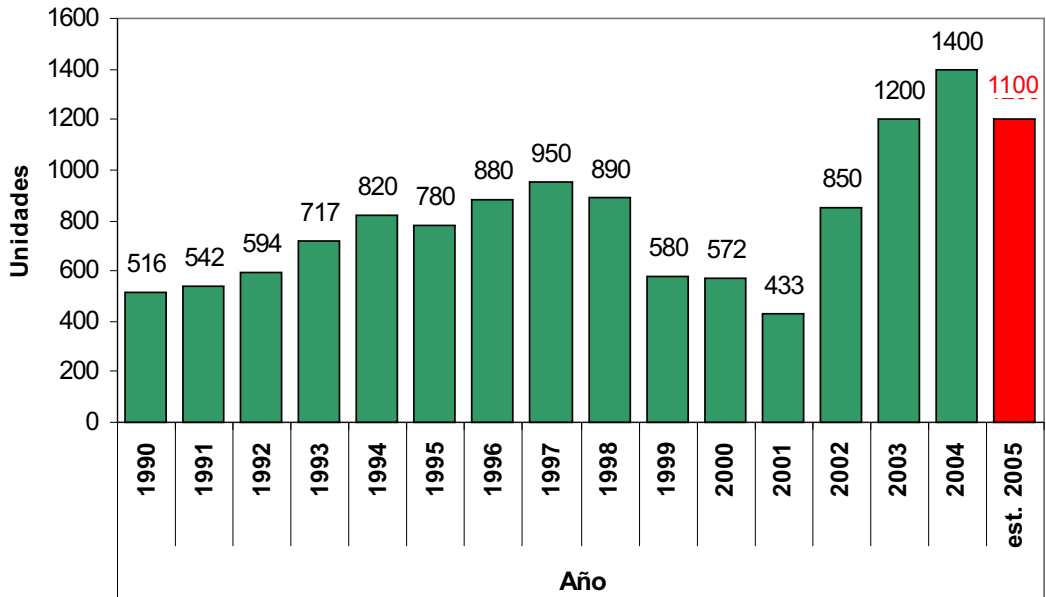


Figura 5. Unidades vendidas de cabezales maiceros en Argentina en los últimos 15 años. Fuente: INTA Manfredi.

Frente a la cotización del barril de petróleo en U\$S 60, cultivos como el maíz que dependen fuertemente de la UREA y el UAN (petróleo), y con un valor del flete marítimo muy alto, con una tonelada de maíz por debajo de los U\$S 100, el futuro del cultivo y su competitividad frente a la soja se hace difícil mantener el área de siembra, y con ello se ve comprometida la sustentabilidad del suelo por la pérdida de carbono que año tras año se viene produciendo en los sistemas productivos de agricultura intensiva.

Como negativo se puede mencionar que de no haber un cambio político macro que mejore la rentabilidad del cultivo de Maíz y su competitividad con el cultivo de Soja, se espera una disminución del área de siembra del orden del 15% en la campaña 2005/2006 lo que afectará las ventas de cabezales, dado que el área cosechable para este cultivo difícilmente supere las 2.300.000 ha, y para esa demanda, los cabezales actuales son suficientes.

Como positivo para la venta de cabezales se encuentran:

- El aumento de la venta de cosechadoras, con 3.080 unidades estimadas en la campaña 2004, y el no muy despreciable número de 1.900 cosechadoras para el 2005.
- El cambio de espaciamiento entre hileras de 70 a 52,5 cm casi generalizado, deja un saldo importante para el recambio.
- Mayores exigencias de recolección por mayor rendimiento de los cultivos en la actualidad (S. D., genética, híbridos simples y Bt, fertilización balanceada, siembra neumática, rotación del cultivo). Para cosechar maíces de 15.000 kg/ha son necesarios cabezales modernos y robustos, y cosechadoras de nueva generación.
- Como favorable también se puede mencionar las altas prestaciones, competitividad tecnológica y de prestaciones de los cabezales nacionales con respecto a los de origen Brasileño y Americanos, con ventajas de precio importantes a favor de los nacionales.
- Envejecimiento del parque y necesidad de re-equipamiento, falta de reposición acumulada. Entre los años 1999, 2000 y 2001 el mercado estuvo a un 50% del nivel ideal de reposición (1000 cabezales/año), y por lo tanto, existe un retraso de equipamiento importante.

## Mercado de Cabezales Girasoleros

Los cabezales girasoleros retroceden en las ventas año tras año (Figura 6).

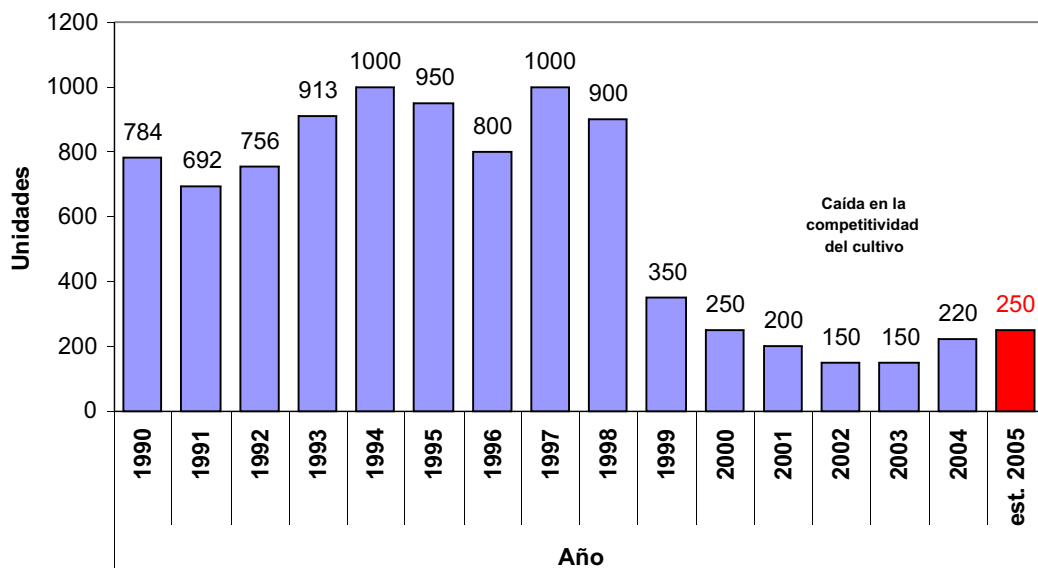


Figura 6. Estimado de unidades vendidas de cabezales girasoleros en Argentina en los últimos 15 años. Fuente: INTA Manfredi.

El área de siembra en la campaña 2004/2005 siguió cayendo, por diferentes causas; una de ellas fue la sequía ocurrida durante la primavera en el área girasolera, y otra, la falta de competitividad con el cultivo de Soja, principalmente por mayor inversión en semilla, fertilizantes y herbicidas, esto último por no existir todavía un girasol RR.

### **Análisis de la caída del mercado de Cabezales Girasoleros**

- Caída del área de siembra de girasol.
- Alta durabilidad de los equipos.
- Poca innovación tecnológica; sólo mejoras de funcionamiento.

Como alentador para las ventas se puede mencionar el envejecimiento acumulativo del mercado que lleva 5 años consecutivos de muy bajas ventas. Los valores ideales de reposición rondan en 700 cabezales/año, mientras que el promedio de los últimos 5 años fue de 220 cabezales/año.

Como positivo, se espera un incremento del 10% al 15% en el área de siembra de girasol para la campaña 2005/2006.

### **Mercado de tolvas autodescargables en Argentina**

Las tolvas autodescargables que acompañan a las cosechadoras no poseen muchos años en el mercado. Nacieron allá por los años 90, en forma muy incipiente y fueron reemplazando a los acoplados tolvas tradicionales de 6 a 8 toneladas, con dos ejes, con descarga por gravedad, y utilizados actualmente para recargar sembradoras con semilla y fertilizantes. Estos acoplados poseen neumáticos de camiones con alta presión de inflado (100 lbr/pulg<sup>2</sup>) (Figura 7).

La evolución de las tolvas autodescargables en reemplazo de las tolvas tradicionales, no sólo cumple la función de mejorar la prestación de extraer con agilidad el grano del campo con cosechadoras de alta capacidad -70 ton/h de maíz-, sino que facilita la carga de camiones con el peso justo debido al equipamiento con balanzas electrónicas, el llenado del silo bolsa y también aportan beneficios en los sistemas productivos de siembra directa, al reemplazar neumáticos de alta

presión de inflado (100 lbs/pulg<sup>2</sup>) de las tolvas tradicionales, por neumáticos de 30 lbs/pulg<sup>2</sup>, o sea, 3 veces menos presión sobre el suelo, reduciendo huellas y compactación de suelo.

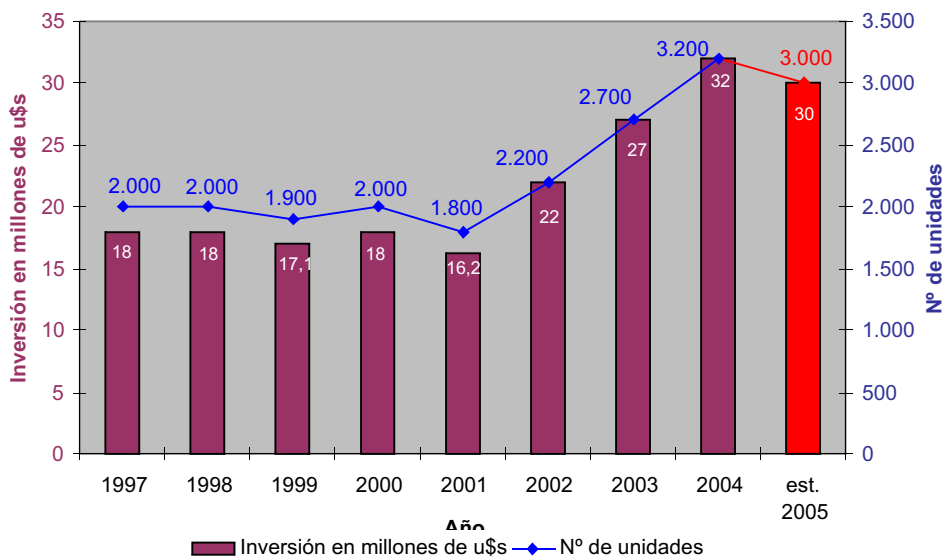


Figura 7. Evolución del mercado de tolvas autodescargables en Argentina durante los últimos 9 años. Fuente: INTA Manfredi

Proyectada en promedio de 7 años, indica una venta de 2.085 tolvas/año.

El mercado de tolvas de un solo eje representa actualmente un 55 % del total. De estas tolvas de un solo eje, existen en el mercado un 60% de tolvas de 14 toneladas, un 15 % de tolvas con menos de 14 toneladas (de 8 a 12 toneladas), y un 25 % de tolvas con más de 14 toneladas (16-18-20-22-24 y hasta 26 toneladas).

En el mercado de dos ejes -45 % del mercado-, se pueden encontrar tolvas desde 16 a 25 toneladas. De este tipo de tolva, existen dos tamaños bien definidos, 16/18 toneladas y 20/22 toneladas, en un alto porcentaje, con cuatro ruedas iguales (más del 50%).

La tendencia se mantendrá 55 % de un eje y 45 % de dos ejes, sólo que en ambos modelos crecerá la capacidad de tonelada.

### Tendencias tecnológicas en Cosechadoras

Mejora en los cabezales sojeros, barra de corte, automatización de control del flexible, autonivelación y programación del molinete, mejoras en los separadores laterales adaptados a la cosecha a 30° y distancias entre hileras menores a 52,5 cm.

En cabezales sojeros existen algunos adelantos de kits de chapas retenedoras del desgrane de soja ocasionado por la barra de corte y el molinete, que ofrecen ventajas importantes en la reducción de pérdidas de cabezal y deben ser adoptadas.

- Mejora en la eficiencia de trilla, para disminuir el daño mecánico al grano.
- Mayor capacidad de tolva y mejora en la descarga (más kg/minuto con menor daño mecánico).
- Mejoras en el sistema de rodado de las cosechadoras, neumáticos con menor presión de inflado para evitar huellas y compactaciones, en lo posible con carcasa radical y dibujo poco agresivo.
- Mejoras en el tratamiento y distribución de la paja y granza que sale de la cola de las cosechadoras.
- Mejoras ergonómicas en el puesto de comando, más información y mayor automatización.
- Mayor confiabilidad en los equipamientos electrónicos: sensores de automatización de cabezal y otros aspectos de la cosechadora.

- Mejoras en los dispositivos electrónicos y software. Mejoras en hardware: monitores de pérdidas, monitores de retorno, monitores de rendimiento con mapeo satelital.
- Mejoras en seguridad: normas de seguridad IRAM cumplimentadas.
- Mayor ancho de cabezal, mayor potencia, menos consumo específico del motor, mejores servicios post-venta, mayor capacitación de los operarios que de ahora en más, no sólo cosecharan granos, sino datos de variabilidad natural e inducida, reflejados en los mapas de rendimiento.
- Mayor adopción de cosechadoras, con Rotor axial para disminuir el daño mecánico al grano y mejorar la calidad.
- Mayor adopción de los agitadores centrífugos de separación.
- Mayor adopción de separadores axiales de rotores dobles, en reemplazo de los sacapajas principalmente para cultivos exigentes como Arroz y Trigo de altos rendimientos.

Los cabezales de un ancho de 30 pies para la cosecha de Soja colocados en cosechadoras de más de 320 CV de motor, parecen ser insuficientes para “llenar” este tipo de máquinas con Sojas grupo IV de alto índice de cosecha y sin malezas.

La solución no está en aumentar la velocidad de avance de la cosechadora; la solución es aumentar el ancho del cabezal de 30 pies a 35 y hasta 40 pies (12 cm de ancho). Para ello se debe utilizar el ingenio industrial al máximo, y el desafío será fabricar cabezales sojeros dobles, o sea, doble cuchilla, doble sinfín, doble mando de molinete, lo que disminuye riesgo de rotura y aliviana el cabezal, el cual, debe utilizar mucho plástico y aluminio en su construcción.

## **Tendencias tecnológicas en cabezales**

### **. Tendencias tecnológicas de un cabezal maicero actualizado**

- 1) Puntones y capos de perfil bajo y agudo, de fácil regulación, con sistema de plegado sencillo y de rápida remoción. Material de construcción liviano preferentemente de plástico.
- 2) Cadenas recolectoras con gran amplitud de ingreso de plantas y cucharas concéntricas de fácil regulación tanto en la velocidad como en la tensión.
- 3) Rolos espigadores de perfil cuadrado o pentagonal; diseño tronco-cónico, con chapas plegadas de fácil recambio y de bordes cortantes, que realizan un quebrado del tallo sin llegar a cortarlo pero volviéndolo más frágil.
- 4) Placas espigadoras con un diseño que evite el desgaste y el corte de plantas, y además disponga de fácil regulación mecánica, preferentemente hidráulica o eléctrica desde la cabina del operador, con un indicador de referencia ubicado en un lugar visible para el conductor.
- 5) Placas gramilleras de fácil regulación y resistentes al desgaste.
- 6) Válvulas de retención de espigas de goma, de buen diseño y fácil recambio.
- 7) Sinfín con gran altura de alas para espigas de gran tamaño. Alabes entrecruzados en su parte central para la alimentación central del cilindro trillador. Palas entregadoras centrales con diseño tangencial para evitar el voleo de espigas. Zafes del sinfín de alta sensibilidad y duración.
- 8) Pantalla de alambre reforzada ubicada sobre el embocador para evitar el voleo de espigas por parte del sinfín.
- 9) Puntones laterales de diseño agudo, de perfil suave y alto, con su parte superior ancha para guiar a las plantas sin provocar el desprendimiento de espigas.
- 10) Cabezales livianos, con facilidad de adaptación a la diferente distancia entre hileras de 52,5 a 70 cm.
- 11) Cajas de mandos construidas de material liviano y equipadas con zafes individuales por hilera (cuerpo), con alta sensibilidad y durabilidad.
- 12) Equipamiento de seguridad completo, en lo posible bajo normalización IRAM. Protección de todos los órganos en movimiento, calcomanías de alerta, de regulaciones elementales y con detalles instructivos de funcionamiento.

- 13) Manual de mantenimiento y funcionamiento correcto, con regulaciones básicas de acuerdo al estado del cultivo.
- 14) Facilidad de adaptabilidad de la velocidad de giro del cabezal para diferentes estados de cultivos y cosechadoras.
- 15) Buena asistencia mecánica y servicio de atención al cliente con disponibilidad de repuestos en todo el país.
- 16) Los cabezales maiceros, en la actualidad, deben responder a un acortamiento entre hileras del Maíz de 70 a 52,5 cm., lo que los hace más pesado por mayor número de hileras a igual capacidad de cosecha; por otro lado, la demanda de cosechadoras de mayor tamaño no para de crecer lo que obliga al aumento del ancho del cabezal para mantener la velocidad de avance en valores aceptables. Estos dos factores obligan a la utilización de nuevos materiales en la construcción de cabezales; ya existen cabezales en Argentina de 22 hileras a 52,5 cm., equivalentes a 11,55 m. de ancho de labor. Esto obliga a utilizar en algunos casos aluminio en el bastidor, plásticos en todos los capots y puntones, y ahora también plástico o polímeros en las guías de cadenas, estando incluso en período de experimentación las cadenas alzadoras de los cuerpos del maicero, de material plástico (polímeros), otra tendencia para reducir. Restaría rediseñar los mandos por debajo del cabezal y no en los extremos para quitarle momentos torzos al bastidor el cual no puede ser parado.

### **. Tendencia tecnológica de un cabezal girasolero actualizado**

- 1) Equipos livianos y con gran ancho de labor: 12 a 14 hileras (cosechadoras Grupo 2), ó 14 a 16 hileras a 70 cm (cosechadoras Grupo 1).
- 2) Escudo fijo o tipo tambor giratorio de buen diámetro y de fácil regulación, sin necesidad del uso de herramientas manuales, en lo posible, en forma hidráulica o eléctrica desde la cabina con movimiento solidario al molinete.
- 3) Molinete de palas anchas dispuestas helicoidalmente, con regulación hidráulica de altura (en lo posible con variación de giro continuo desde la cabina del operador).
- 4) Mejoras en los sistemas de corte que se adapten a las nuevas condiciones de velocidad de avance y diámetro de tallo. Sistema de mayor superficie de corte y mando de cuchillas con una velocidad no inferior a las 450 vueltas/minuto.
- 5) Bandejas con regulación de separación entre ellas (garganta), de regulación fácil para adaptar el equipo a los diferentes diámetros de tallos y capítulos.
- 6) Fácil adaptación de la posición de las bandejas a las diferentes alturas de los girasoles a cosechar, mediante variaciones entre cabezal y embocador, o bien, entre bandeja y cabezal (calcos instructivos con esquemas).
- 7) Destroncador de fácil regulación en altura y avance, equipado con contracuchilla de autolimpieza.
- 8) Regulación de la velocidad de giro de todo el cabezal mediante variador hidráulico con accionamiento desde el puesto de comando del operador. Este equipamiento lo poseen minoritariamente algunas cosechadoras de serie, por lo que sería un equipamiento para adicionar al cabezal.
- 9) Velocidad de molinete, sinfín, cuchilla y destroncador coordinados en forma automática de acuerdo a las condiciones del cultivo y a la velocidad de avance de la cosechadora (cosechadora de nueva generación CASE AFX 8010, 20% + y 20% - en la velocidad de giro del cabezal automático con la velocidad de avance).
- 10) Pantalla de alambre para evitar la caída de capítulos detrás del cabezal, colocada en forma perpendicular a la línea de visión del operador.
- 11) Separadores laterales o "puntones" largos, agudos, altos y cerrados para evitar pérdidas por descabezado de capítulos.
- 12) Los equipos deben cumplir con todas las normas de seguridad para el operario, y además, contar con calcomanías y manual del operario con indicaciones de las regulaciones básicas del

cabezal frente a las variaciones del estado del cultivo.

13) Además los cabezales girasoleros deberían disponer de kit de adaptaciones especiales para recolectar girasoles con plantas volcadas.

Para girasoles totalmente volcados, el cabezal debe ser específico y constituye una materia pendiente de la industria nacional; si bien el mercado es pequeño el valor económico de las pérdidas año tras año es importante y hoy frente a lotes totalmente volcados, existen tres alternativas: la pérdida total del lote, la recolección a mano como se realizó el año anterior en el norte del país, o la utilización de algunos cabezales importados de Italia con excelente prestación al disponer de cuchillas rotativas de corte, cadenas alzadoras formadas con correas, puntones y capots especiales.

### . Innovación tecnológica nacional en cabezales sojeros

Como innovación tecnológica para la recolección de Soja del último año en nuestro país, es importante hacer mención de un dispositivo desarrollado por un productor cordobés, que por su simpleza de fabricación, practicidad de colocación y resultados a campo en cosecha merece el comentario.

Este dispositivo consiste en una serie de perfiles metálicos que van abulonados a los puntos del cabezal. Este dispositivo fue evaluado por técnicos de INTA cosechando Soja, demostrando reducciones en las pérdidas por desgrane del cabezal de hasta un 45% con respecto a un cabezal tradicional a altas velocidades de cosecha (Figura 8).

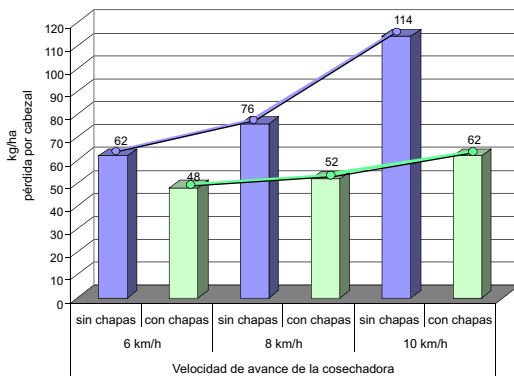


Figura 8. Pérdidas en kg/ha en soja ocasionadas por el cabezal, a tres velocidades de avance de la máquina, con y sin chapas retenedoras respectivamente. Menores pérdidas en todas las velocidades de avance del kit de chapas retenedoras. Cosechadora JD 1175 A, cabezal JD 916 modelo 2001, Soja 6445. Fuente: INTA 2004.

Este dispositivo por su comportamiento y características, aparece como candidato para posteriores etapas de desarrollo y comercialización.

### Avances en Electrónica y Sensorización de Cosechadoras

La otra gran novedad tecnológica en el 2004/2005 fue el avance logrado por la firma "Sensor" que desarrolló una muy buena sensorización de todas las cosechadoras nacionales Vasalli Don Roque, Bernardín, Marani Agrinar y Metalfor. Todas poseen sistemas CAN y pantalla de multifunción de cuarzo líquido (Figura 9)



Figura 9. Ejemplos de consolas de mandos nacionales para cosechadoras de última generación. Izq.: Vasalli I 550, der.: Metalfor Araus.

## ***Tendencia tecnologica en tolvas autodescargables***

La tendencia en tolvas autodescargables es el aumento en la capacidad de carga y el agregado de modificaciones en los sistemas de traslado tendientes a la alta flotabilidad con menor presión específica sobre el suelo (neumáticos radiales, orugas, etc.).

Además se le suma la tendencia a maximizar las normas de seguridad en la fabricación de equipos y a darles un diseño más apropiado para la exportación por vía marítima a países de la unión europea., no descartando el material plástico en la construcción de las tolvas y en el abulonado del chasis para facilitar el traslado en containers.

## ***Cosecha y calidad de granos***

Existe una correlación directa entre el daño mecánico producido al grano durante la cosecha y el deterioro ocurrido durante el almacenaje indistintamente si el destino sea uso industrial o como semilla.

También es conocido que los granos durante la cosecha pueden ser dañados con mayor facilidad cuando presentan humedad excesiva por no haber completado el ciclo de madurez, requiriendo en ese caso mayor agresividad de trilla para su separación. El caso opuesto se da cuando los granos presentan reducida humedad, aumentando su fragilidad frente al golpe mecánico de trilla como así también del resto de los movimientos dentro de la cosechadora. De allí que cada cultivo posee un rango óptimo de humedad de cosecha donde presenta mayor tolerancia a los daños mecánicos. Por las condiciones de oferta en equipos de cosecha que se explicaron con anterioridad, donde la mayoría de las veces no se dispone en tiempo y forma del equipo de cosecha, predisponen al grano a un mayor daño mecánico, lo que hace necesario prestar atención a los momentos y lugares donde se puede presentar daño.

## ***Momento y lugares donde se producen los daños mecánicos al grano y donde el productor debe prestar atención para mejorar el manejo.***

### **▪ Momento**

- Evolución de la madurez del cultivo, sanidad de la planta (enfermedades y plagas).

### **▪ Lugares**

- Desgrane en el cabezal, grano desprotegido, con menor humedad y mayor fragilidad.
- Desgrane en el embocador, grano desprotegido con menor humedad y mayor fragilidad.
- Daño mecánico durante la trilla por ingreso al cilindro de granos ya trillados de los procesos anteriores.
- Daño por excesivo impacto (RPM excesivo del cilindro de trilla).
- Daño por excesiva fricción por mala regulación del cilindro/cóncavo (apropiada separación, mayor apertura adelante; trillas progresivas).
- Retardo del colado del cóncavo (granos ya trillados que continúan el proceso de trilla).
- Excesivo retorno (granos ya trillados que continúan en el proceso de trilla).
- Daño de sinfines y norias por mal estado (sinfines gastados filosos y cajas abolladas).
- Rotura por sinfín de descarga de la tolva de la cosechadora (RPM e inclinación excesivas).
- Otras causas mecánicas de rotura de grano tranqueras adentro.
- Rotura durante la descarga en tolvas autodescargable.
- Rotura por llenado de bolsas (silos bolsa).
- Rotura por sinfines de extractores (silo bolsa).
- Rotura por sinfines de descarga de silos tradicionales sin norias.
- Rotura por sinfines de tolvas. (silo/tolva/camión).
- Sinfines de prelimpieza antes del destino (camión de traslado).

La tendencia tecnológica en el rubro cosecha apunta a la disminución del daño mecánico en el proceso de trilla a través de la colocación de aceleradores con colado de grano delante del cilindro trillador convencional, para lograr que los granos más secos y más frágiles sean colados antes de llegar al cilindro principal y sufran el menor daño mecánico.

Otro aliado son los cilindros de alta inercia o la colocación de volantes para poder bajar los R.P.M. de trilla sin dañar la correa variadora. Para Soja, al reemplazar las barras del cilindro convencional por barras de dientes tipo planchuelas, o bien, al elegir rotores axiales (que sin duda ofrecen ventajas al realizar una trilla progresiva con el menor número de vueltas dentro del cóncavo de trilla), se debe tener en cuenta que el material trillado puede dar seis vueltas dentro del cóncavo/rotor antes de pasar al proceso de separación; por lo tanto, los granos más secos pueden llegar a dar una vuelta y colar, y los más húmedos y resistentes a dar seis vueltas antes de ser trillados y colados.

El movimiento interno de la cosechadora y la descarga del sinfín son otros factores de daño mecánico para el grano dentro de la cosechadora: los sinfines de descarga disminuirán el daño mecánico al grano cuanto más horizontales trabajen, cuando mayor diámetro posean y trabajen con el menor número de vueltas; los sensores de retorno ofrecerán ventajas importantes en la reducción del daño mecánico al grano, dado que todo grano que retorne al cilindro central tiene alta posibilidad de sufrir algún tipo de daño mecánico.

Los estándares de calidad en Soja y Maíz y fundamentalmente Trigo, para la próxima campaña serán muy severos y tendrán una alta incidencia en el nivel de ingreso de los productores. Trabajar en la eficiencia de manejo del grano durante la cosecha y postcosecha será una de las tareas priorizadas por el proyecto INTA PRECOP durante las próximas campañas.

**Súmese al INTA PRECOP, para que juntos logremos reducir pérdidas en la cosecha y postcosecha de granos, mejorando la calidad de los alimentos producidos.**

**Autores:**

Ing. Agr. M.Sc. Mario Bragachini  
Ing. Agr. José Peiretti

**Diagramación:** Lic. Daniel Damen

**Para mayores consultas:**

Proyecto Eficiencia de Cosecha y Postcosecha de Granos

**Coordinadores:**

Ing. Agr. M.Sc. Mario Bragachini  
Ing. Agr. Ph.D. Cristiano Casini

**Unidad Ejecutora:**

INTA EEA Manfredi.  
Ruta Nac. 9, km 636.  
(5988). Manfredi  
Córdoba - Rep. Argentina

Tel/Fax: 0054-(03572) 493039 / 493058 / 493061

**Consulte en la web:**

[www.cosechaypostcosecha.org](http://www.cosechaypostcosecha.org)  
[precop@correo.inta.gov.ar](mailto:precop@correo.inta.gov.ar)  
[postcosecha@correo.inta.gov.ar](mailto:postcosecha@correo.inta.gov.ar)

