

## ■ Influencia del Aumento en la Velocidad de Avance en las Pérdidas de Granos de Girasol por Cabezal

<sup>1</sup>Farrell, M. <sup>2</sup>Bragachini, M., <sup>2</sup>Peiretti, J.

(1) Autor principal. PRECOP Anguil. INTA EEA Anguil. Ruta Nacional N°5. km 580. C.C. 11 (6326). Anguil. La Pampa. [mfarrell@anguil.inta.gov.ar](mailto:mfarrell@anguil.inta.gov.ar)

(2) Revisión técnica. Unidad ejecutora INTA PRECOP. INTA EEA Manfredi. Ruta 9, km 636. (5988), Manfredi, Córdoba. [precop@correo.inta.gov.ar](mailto:precop@correo.inta.gov.ar)

### ■ 1. Introducción.

El cultivo de girasol, junto al de la soja y al del maíz, forman parte de la secuencia de cultivos predominante en el área cultivable de la provincia de La Pampa. En la campaña 2005/ 2006 se cosecharon en la provincia de La Pampa 311.000 has de girasol, alcanzando un rendimiento promedio de 1.492 kg/ha. (SAGPyA 2007).

El valor promedio en pérdidas de cosecha en La Pampa para la campaña 2005/2006, fue de 99.2 kg/ha. (PRECOP 2006), que multiplicado por el valor de superficie cosechado, arroja un valor promedio de 28.000 Tn que quedaron entre el rastrojo. De las pérdidas totales ocasionadas por la maquina (sin cuantificar las pérdida precosecha), el 68% es de cabezal y el 32% por cola de la cosechadora.

Más del 50% de las pérdidas por cabezal, corresponden a desgrane y esto esta relacionado fundamentalmente con un aumento en la velocidad de avance de las cosechadoras actuales (más de 7,5 km/h), lo que ocasiona un fuerte choque del capítulo con el escudo o rolo del cabezal. Esto se suma a una apertura excesiva entre las bandejas del cabezal, por donde cuelan los granos que se transformaran en pérdidas por cabezal.

Por lo tanto siempre es conveniente ampliar el ancho del cabezal manteniendo la velocidad de avance en 7.5 km/h, que es el limite para un girasol con baja humedad de grano, siendo aconsejable cabezales de 12, 14 y 16 hileras a 70 cm para cosechadoras de 180, 220 y 280 CV respectivamente, de esta manera se aprovecha la capacidad de trilla, separación y limpieza de las cosechadoras. Por otra parte la capacidad de trabajo de una maquina cosechadora esta relacionada entre otros factores con la capacidad de trilla, separación y limpieza, todo esto acompañado de una motorización que satisfaga el costo en potencia de los elementos involucrados.

El objetivo de la experiencia fue evaluar la influencia del aumento de la velocidad de avance en las pérdidas por cabezal, en la cosecha de girasol, en un lote tipo del centro de la provincia de La Pampa.

#### 1.1 Características deseables en cabezales girasoleros

1. Equipos livianos y con gran ancho de labor: 8,4, 9,8 y 11,2 m de ancho de labor, para cosechadoras de 180, 220 y 280 CV de potencia respectivamente.
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) con 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 algunas cosechadoras de serie, de manera minoritaria; por lo tanto sería un equipamiento para adicionar al cabezal.
9. Velocidad de molinete, sinfín, cuchilla y destroncador coordinados en forma inmediata de acuerdo a las condiciones del cultivo y a la velocidad de avance de la cosechadora.
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 "puntos" 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.
14. 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, o la utilización de algunos cabezales importados de Italia con excelente prestación al disponer de cuchillas rotativas de corte, cadenas alzadoras formadas con correas, puntos y capots especiales.

### **1.2 Momento ideal de cosecha.**

La recolección puede comenzar cuando el grano posee un 16% de humedad, pero debe hacerse en lo posible cuando posea aproximadamente entre 13 y 15% de humedad.

Una recolección anticipada (humedad superior al 16% aumenta el contenido de material extraño provocando altos costos por secado. Por otra parte si se cosecha por debajo de del 9% de humedad representa en cambio una disminución en el peso que no es compensada por la bonificación de precio, por otro lado aumentan las pérdidas en precosecha debido al ataque de pájaros, pérdidas de capítulos, desgrane natural y vuelco.

## **■ 2. Materiales y métodos.**

La experiencia se realizó en un lote ubicado en la influencia de la localidad de Villa Mirasol en el centro de la provincia de La Pampa.

Se trabajó con un girasol ACA 882, de 2800 kg/ha de rendimiento promedio, con una altura promedio de planta de 1.65 m.

El ensayo comenzó el día 15 de marzo a las 14.30 hrs con una humedad de grano de 12.5 %, culminando a las 18.30 hrs con 13.2 % de humedad de grano, medido por extracción de una muestra de la tolva de la máquina cosechadora

La máquina cosechadora fue una CASE 2388 Axial Flow, modelo 2000, cuya potencia es de 280 HP. Se utilizó un cabezal Maizco GX III, de 12 surcos a 70 cm, modelo 2000, propiedad de Rubén Asquini. Las velocidades de trabajo ensayadas fueron de: 6 – 7.5 – 9 y 10 km./h

Para que el material expulsado por la cola de la máquina, no interfiriera con las evaluaciones de pérdidas por cabezal, se le desconectaron a la máquina sus mecanismos de picado y distribución de rastrojos

Los resultados expresados fueron obtenidos por promedio de tres repeticiones en cada tratamiento. En cada repetición se tomaron unidades de muestreo de 1 m<sup>2</sup>.

La evaluación se realizó mediante el recuento y posterior pesado de los granos sueltos y capítulos, que se encontraban en el suelo dentro de cada uno de los  $m^2$  distribuidos al azar en cada tratamiento.

El total de los muestreos de los cuatro tratamientos fue de 48  $m^2$ .

## Diagrama del ensayo

Para dicho ensayo se construyeron 4 unidades de muestreo de forma cuadrangular de 1  $m^2$  cada uno. Se tomó la metodología de evaluación de pérdidas de cosecha en girasol, propuesta por el INTA PRECOP (disponible en <http://www.cosechaypostcosecha.org/>), reemplazando los aros de  $\frac{1}{4}$  de  $m^2$ , por cuadrados de 1  $m^2$ .

### 2.1 Pérdidas precosecha.

#### 2.1.1 Recuento de capítulos caídos.

Para las pérdidas por capítulos caídos se determinó un rectángulo de 14.30 por el ancho del cabezal de la máquina (8.4 m). En el rectángulo mencionado se contabilizaron todos los capítulos que no iban a ser tomados por la máquina.

Para ello se tuvo en cuenta el siguiente cálculo:

#### **B \* C = Pérdidas de precosecha de capítulos.**

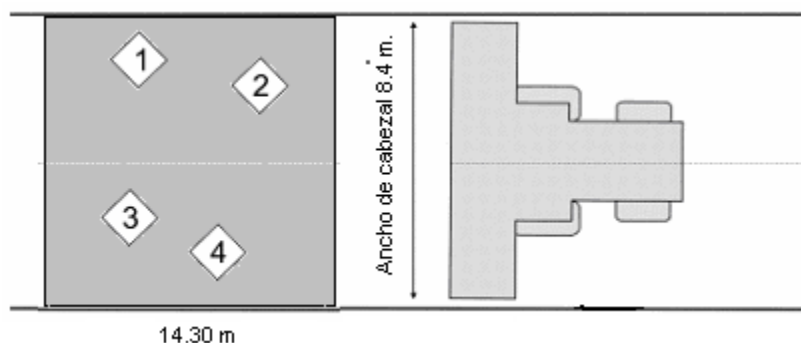
B = n° de capítulos juntados por hilera/cantidad de hileras del cabezal.

C = es una constante en este caso se utilizó 45 y se refiere al peso en gramos de un capítulo mediano.

#### 2.1.2 Desgrane natural

En el mismo rectángulo y con el cultivo en pie se arrojaron 4 cuadrados de 1  $m^2$  cada uno, recolectando todos los granos sueltos dentro de ellos.

Su distribución es como se muestra en la figura n° 1.

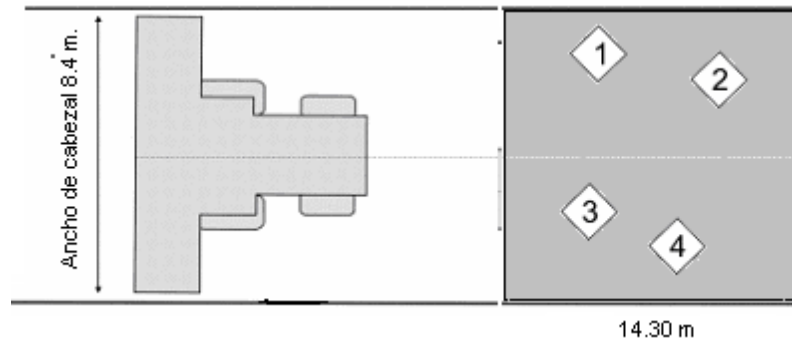


**Figura 1.** Esquema de muestreo para pérdidas en precosecha.

### 2.2 Pérdidas por cabezal

Nuevamente en el rectángulo delimitado con anterioridad, se contabilizaron los capítulos que no fueron tomados por el cabezal.

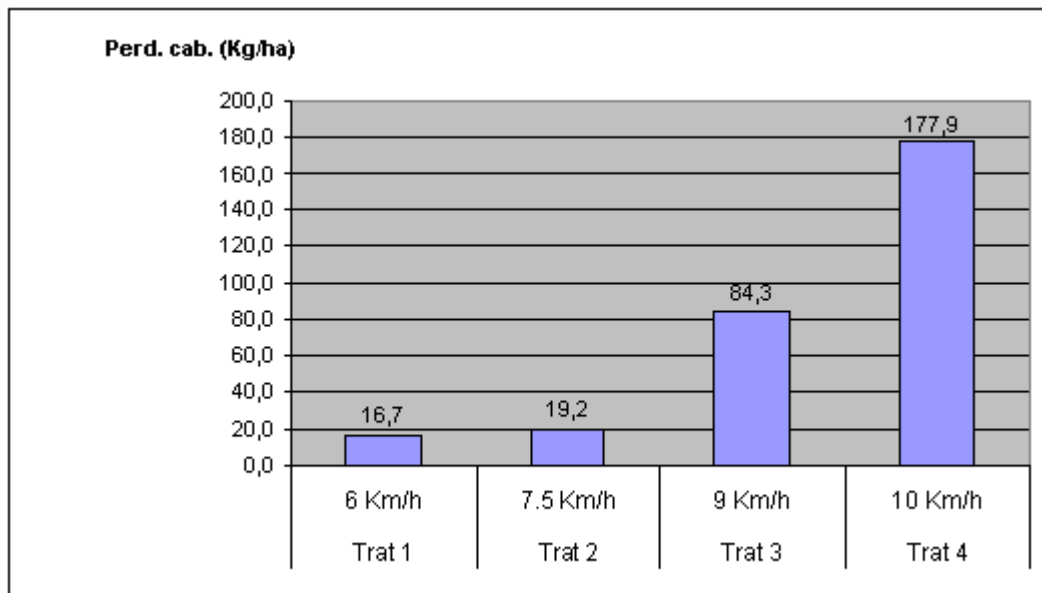
En pérdidas de desgrane por cabezal y una vez que pasó la máquina se arrojaron nuevamente los cuadrados contabilizando y pesando todo aquel material (granos sueltos, trozos de capítulos) que quedó dentro del área de los aros.



**Figura 2.** Esquema de distribución de muestreo para pérdidas por cabezal

Al valor obtenido se deben restar las pérdidas obtenidas por precosecha, de esta manera se obtienen las pérdidas por cabezal.

### 3.1 Resultados



**Figura 3.** Valores promedio de pérdidas por cabezal en girasol, según velocidad de avance. Valores expresados en kg/ha.

Los resultados indican que los aumentos en la velocidad de avance ocasionan aumentos proporcionales en los valores de pérdidas por cabezal en girasol.

En un girasol de 2.800 kg/ha, con una humedad de grano al momento del relevamiento promedio de 13.0% y a una velocidad de avance de 7.5 km/h se obtiene una pérdida de 19.2 kg/ha. Incrementos de la velocidad a 9 km/h y 10 km/h producen pérdidas de 84.3 y 177.9 kg/ha.

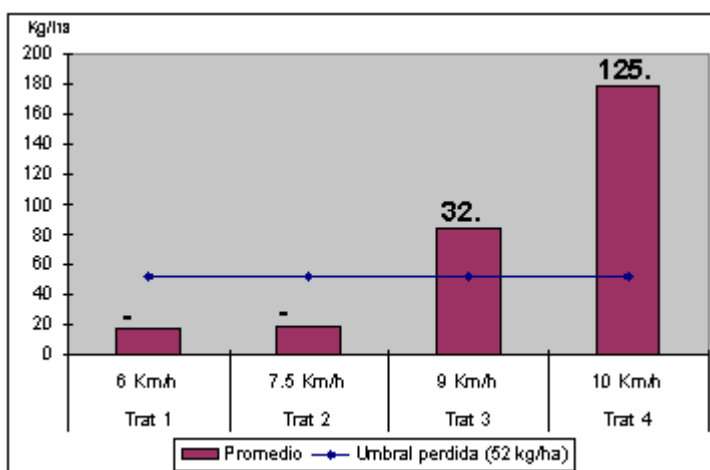
**Tabla 1.** Pérdidas por cabezal en cosecha de girasol según velocidad de avance, valores promedio y desvío estándar para cada tratamiento velocidad.

	Tratamiento 1 6 km/h	Tratamiento 2 7.5 km/h	Tratamiento 3 9 km/h	Tratamiento 4 10 km/h

<b>Promedio</b>	16,7	19,2	84,3	177,9
<b>D. E.</b>	6,9	5,9	76,1	169,7

**Tabla 2. Relación de los valores de pérdidas por cabezal obtenidos y el valor umbral de pérdidas por cabezal en girasol.**

	<b>6 Km/h</b>	<b>7.5 Km/h</b>	<b>9 Km/h</b>	<b>10 Km/h</b>
Perdidas por cabezal	16.7	19.2	84.3	177.9
Umbral perdida (52 kg/ha)	-35.3	-32.8	32.3	125.9



**Figura 4.** Relación de los valores de pérdidas por cabezal obtenidos y el valor umbral de pérdidas por cabezal en girasol.

El valor umbral de pérdidas por cabezal es de 52 kg/ha (Bragachini et al 2004), al relacionarlo con lo obtenido en el ensayo para las velocidades de 6 km/ha y 7.5 km/ha, se observan 35.3 y 32.8 kg/ha menos, respecto al valor umbral, mientras que para velocidades de 9 y 10 km/h, se obtiene un incremento de 32.3 y 125.9 kg/ha por encima del valor umbral de pérdidas por cabezal.

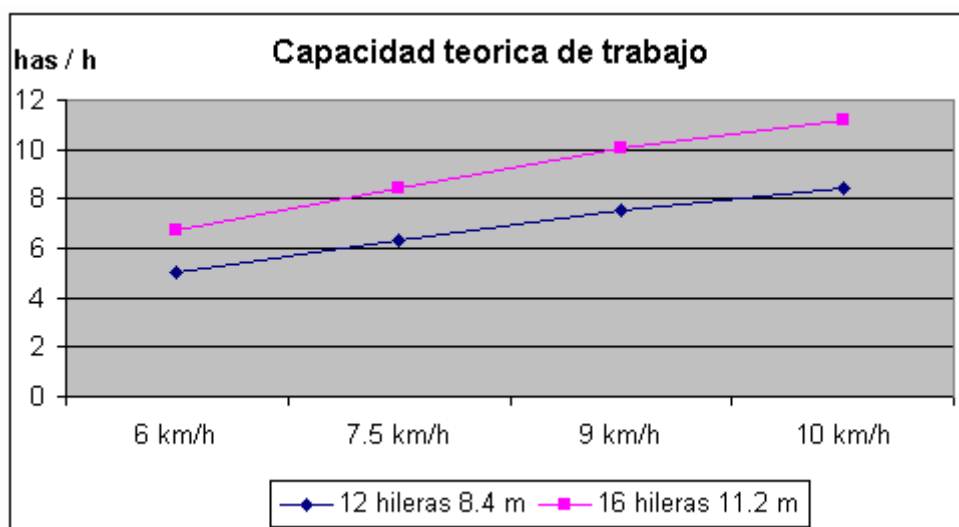
### 3.2 Capacidad de trabajo

La capacidad de trabajo de una maquina cosechadora se obtiene multiplicando su velocidad de avance (m/h) por el ancho del cabezal (m), como se observa en la tabla 3.

**Tabla 3.** Capacidad de trabajo de la maquina ensayada en ha/hr, relacionando su velocidad de avance en m/h, con el ancho del cabezal utilizado.

	6000 m/h	7500 m/h	9000 m/h	10000 m/h
8,4 m	5,04	6,3	7,5	8,4

La capacidad teórica de trabajo obtenida para una velocidad de avance de 7.5 km/h es de 6.3 ha/h. Los aumentos en la velocidad podrían aumentar las capacidades de trabajo pero con elevadas pérdidas por cabezal. Una solución sería aumentar el ancho de cabezal como lo muestra la figura 5.



**Figura 5.** Aumento de la capacidad de trabajo teórica de la maquina al aumentar el ancho de labor de 8.4 m a 11.2 m.

#### 4. Conclusiones

Del trabajo se desprende que el aumento en la velocidad de avance a partir de los 7.5 km/h ocasiona aumentos de perdidas por cabezal en un cultivo de girasol de características similares al ensayado.

La capacidad de trabajo teórica registrada en el ensayo para una velocidad de 7.5 km/h es de 6.3 has/h, lo que para maquinas con características similares a la que participo en el ensayo debería equiparse con un cabezal de 16 hileras (11.2 m), para asegurar una capacidad de trabajo que ronde los 8.4 has/h, manteniendo la velocidad de avance en 7.5 km/h y con niveles de perdidas por debajo del valor umbral.

Analizando los resultados obtenidos y calculando la tendencia de los mismos, se puede llegar a la conclusión que una velocidad de avance de 8 km/h sería la máxima permitida para trabajar con valores máximos de pérdidas por cabezal permitidos, según la tolerancia propuesta por el INTA PRECOP (<http://www.cosechaypostcosecha.org/>), para cosecha de girasol (sin tener en cuenta las pérdidas por "cola" de la maquina).

Teniendo en cuenta esta proyección y considerando únicamente las pérdidas por cabezal (sin tener en cuenta valores de posibles pérdidas por cola), si fijáramos como velocidad optima máxima 8 km/h, para un cultivo de las características del utilizado en la experiencia, deberíamos optar por un cabezal de 16 surcos, el cual permitiría alcanzar un índice de alimentación de 25 tn/hr, sin superar las tolerancias de pérdidas por cabezal propuestas por el INTA PRECOP, maximizando de esta forma la eficiencia en el uso de la maquina cosechadora.

Este ensayo corrobora una vez más que el límite de velocidad de cosecha de girasol para trabajar con valores de pérdidas tolerables se encuentra entre 7 y 8 km/h, por lo tanto cuando la capacidad de trilla, separación y limpieza corresponde a una cosechadora de clase 6 para arriba, resultara beneficioso utilizar cabezales del máximo ancho de fabricación (16 hileras a 70 cm: 11.2 metros), esto posibilitara contar con buena capacidad de trabajo, trabajar con la cosechadora llena y bajar los niveles de pérdidas por cabezal en forma significativa como lo demuestra este ensayo.

#### 5. Bibliografía.

- Bragachini, M., Bonetto, L., Casini, C., Martellotto, E., Bongiovanni, R., y A. Birón. 1993. Soja, siembra, cosecha, secado y almacenaje. Manfredi (Argentina). INTA EEA Manfredi.
- Bragachini, M., y C. Casini, J. 2004. Eficiencia de Cosecha de girasol. Manfredi (Argentina). INTA EEA Manfredi. Manual técnico nº 2
- Bragachini, M. y C. Casini. 2005. Soja, Eficiencia de cosecha y postcosecha. ISSN 1667 - 9199. INTA PRECOP.

Autores: Farrell, M. <sup>2</sup>Bragachi, M., <sup>2</sup>Peiretti, J.

(1) Autor principal. PRECOP Anguil. INTA EEA Anguil. Ruta Nacional N°5. km 580. C.C. 11 (6326). Anguil . La Pampa. [mfarrell@anguil.inta.gov.ar](mailto:mfarrell@anguil.inta.gov.ar)

(2) Revisión técnica. Unidad ejecutora INTA PRECOP. INTA EEA Manfredi. Ruta 9, km 636. (5988), Manfredi, Córdoba. [precop@correo.inta.gov.ar](mailto:precop@correo.inta.gov.ar)

#### ➤ Consultas a Profesionales del PRECOP

#### ➤ Ultimas Actualizaciones del Sitio

**21 de noviembre** Trigo: Momento Oportuno de Cosecha [Ver Todos los Artículos de Cosecha]

**21 de noviembre** 02 de diciembre: Jornada Demostrativa de Eficiencia de Cosecha de Trigo en la EEA INTA Rafaela [Ver Agenda]

**11 de noviembre** NOVEDADES Y TENDENCIAS AGRITECHNICA 2009. Hannover, Alemania. 10 al 14 de noviembre de 2009 [Ver Todos los Artículos de Viajes de Capacitación]

**11 de noviembre** 27 de noviembre: Jornada de Actualización Porcina y Primer Encuentro del Centro de Información de Actividades Porcinas [Ver Agenda]



Mapa del Sitio

:: Resolución mínima de 800x600 ::

[Agregar a Favoritos](#)