

Jornada de Cultivos de Verano

Organizan:

INIA La Estanzuela, Intendencia Municipal de Soriano,
Asociación Agropecuaria de Dolores, AIA Dolores y CADOL.

Dolores, AGOSTO 2007

Serie Actividades de Difusión N°505

TABLA DE CONTENIDO

	Página
Cuantificación de pérdidas de cosecha de soja zafra 2007 <i>Ruben Jacques Martins, Facultad de Agronomía</i>	1
Consideraciones sobre las perspectivas climáticas en los próximos meses <i>José Pedro Castaño, Agustín Giménez, José Furest y Laura Olivera, INIA</i>	9
Alternativas de control químico en Cultivos de verano <i>Amalia Ríos, INIA La Estanzuela</i>	13
Avances en el control químico de epinotia y chinches <i>María Stella Zerbino, INIA La Estanzuela</i>	23
Tecnología de aplicación en el control de insectos en soja <i>Juan José Olivet, Facultad de Agronomía; Stella Zerbino, INIA La Estanzuela</i>	33
Consideraciones a tener en cuenta para soja semilla <i>Silvana González y Carlos Rossi, INIA La Estanzuela</i>	43
Caracterización de cultivares de girasol en su comportamiento frente a <i>Phomopsis helianthi</i> <i>Diego Vilaró Nieto, INIA La Estanzuela</i>	55

Cuantificación de pérdidas de cosecha de soja zafra 2007

Ruben Jacques Martins¹

Se analizó y cuantificó las pérdidas de cosecha de soja en las zonas Durazno, Tacuarembó, Cerro Largo, Paysandú, Young, Dolores y Ombúes de Lavalle.

Se muestrearon 24 máquinas con la coordinación de los Ingenieros Agrónomos, Ismael Turban, Victoria Carballo, Diego Negrin, Pablo Domínguez, Héctor Foderé, Diego Lawlor, Matías Caffaro y el Señor gerente de Fadisol y Barraca Erro, Carlos Foderé y German Brenermann respectivamente.

Para hacer este trabajo se aplicó la metodología utilizada por PROPECO 1992 (Proyecto Pérdidas de Cosecha) y las correcciones del PRECOP-2005 (Eficiencia de cosecha y Poscosecha) del INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria) de Argentina, EMBRAPA y EMATER-PR, Brasil 1979.

INTA-PRECOP- tiene como objetivo disminuir las pérdidas de cosecha de soja a los 90 Kg/ha, en tanto que EMBRAPA en 1997 llegó a 1,7 bolsas (92 Kg/ha), estableciendo un límite de tolerancia para las últimas zafas de 0,75 bolsas por hectárea (45 Kg) ambas instituciones con un amplio programa de capacitación y apoyo.

En este trabajo se identificaron las pérdidas promedio en función del rendimiento y se clasificaron las pérdidas según tecnología de cosecha utilizada.

- 1) Pérdidas según tipo de cabezal, rígido vs. flexible
- 2) Pérdidas según tipo de trilla, convencional vs. axial
- 3) Pérdidas dentro de la trilla convencional, cilindro vs. zaranda + sacapajas
- 4) Pérdidas por tenencia de máquina, propietario vs. contratista
- 5) Edad promedio de las máquinas según tenencia
- 6) Pérdidas de las máquinas según zonas litoral vs. otros
- 7) ANEXO: Pérdidas de cada máquina analizada

Resultados

De todas las máquinas evaluadas se hizo un promedio general que aparece en la figura N° 1.

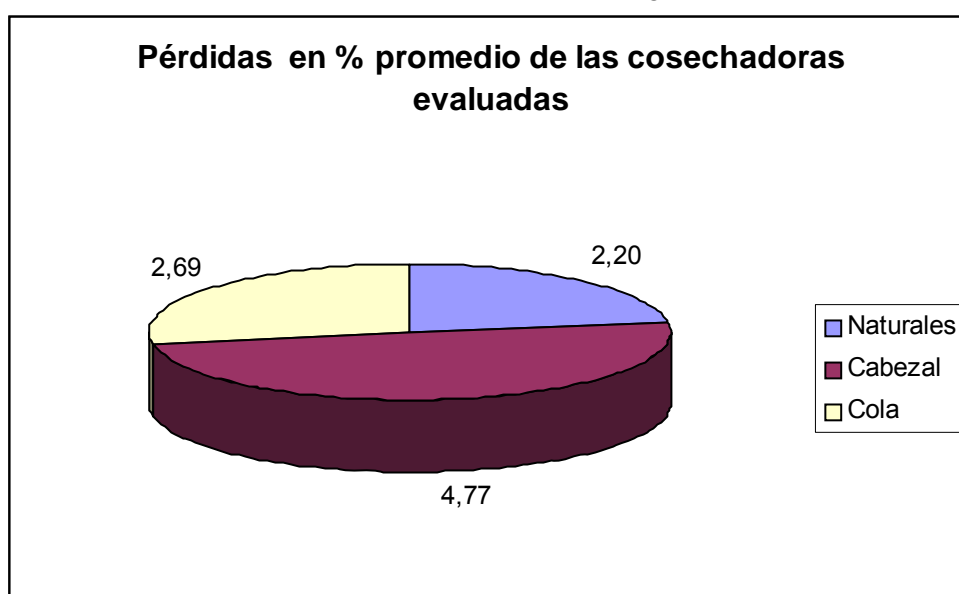


Figura N° 1. Pérdidas de cosecha de soja zafra 2007.

¹ Prof. Adj. Mecanización Agrícola, Fac-Agronomía. UDELAR. Trabajo financiado por la Mesa de Oleaginosos.

Estas pérdidas representan un 9,65 % (232 Kg) para un rendimiento de 2400 Kg/ha. Para comprender este gráfico nos apoyamos en los valores obtenidos en la tabla N° 1, que nos hace referencia a la variabilidad de los datos.

Tabla N°1. Valores de pérdidas promedio (Kg/ha) y su variabilidad

	Promedio	Desvío	CV
Naturales	52,75	47,05	89,19
Cabezal	114,59	109,63	95,67
Cola	64,57	52,26	80,94

Dentro de estos valores se observa un alto coeficiente de variación tanto de pérdidas naturales como las ocasionadas por el proceso de cosecha. De todas maneras sumando las diferentes pérdidas se estima que estos valores son altos si los comparamos con los obtenidos por INTA- PROPECO, EMBRAPA-EMATER-PR.

En el proceso de cosecha se hace fundamental comparar lo que se refiere a la tecnología que cuenta el cabezal de la cosechadora, dado que el cultivo de soja es extremadamente sensible al corte y manipuleo desarrollado por el material introducido a la plataforma.

Tipo de cabezal y las pérdidas originadas por los mismos

Lo que se expone en la figura N° 2 es resultado de las 24 máquinas muestreadas en diferentes zonas y situaciones en la zafra 2007.

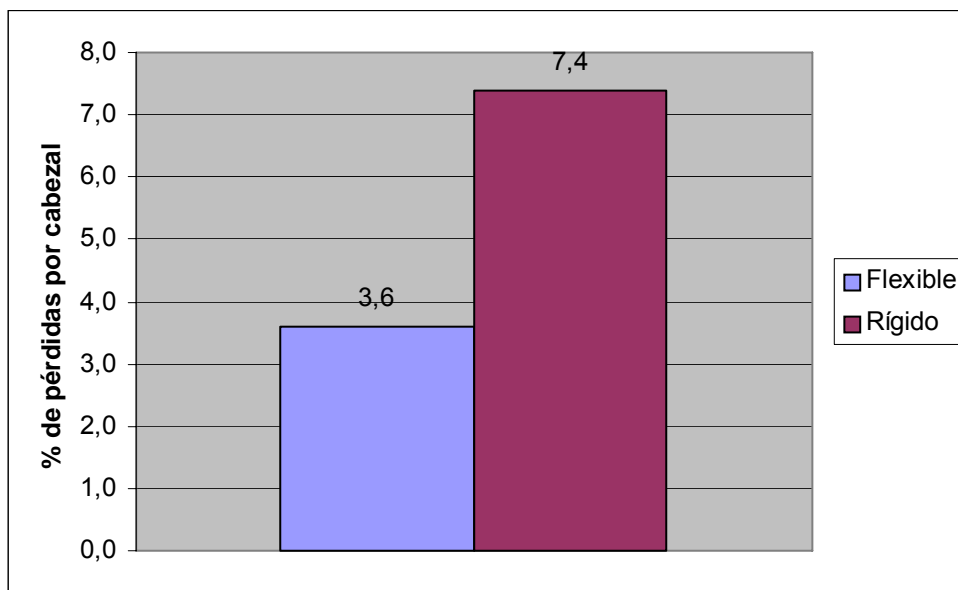


Figura N° 2. Pérdidas comparativas entre diferentes cabezales.

Si bien el cabezal flexible disminuye sustancialmente las pérdidas, los valores internacionales encontrados por Pergher y Gubiani (1988) son del 1,8 %. Las plataformas rígidas presentan pérdidas significativas, será importante evaluar con el contratista o propietario de la máquina la posibilidad de introducir un cabezal flexible, este caso estamos hablando del doble de kilos referidos a cada rendimiento, unos 90 Kg/ha. Es de destacar que algunas máquinas de la zona litoral presentan pérdidas por cabezal por debajo de las metas del INTA-PRECOP (2005), EMBRAPA 2003.

En lo que se refiere al molinete específicamente se encontró que el índice de molinete en todos los casos fue siempre mayor a 1. Respecto a la velocidad de rotación, en casi todos los casos tienen variador continuo, hidráulico o electro hidráulico. Lo que también diferenció los resultados fue el tipo de

dientes del molinete de dientes de acero que dificulta la entrada de material, en algunos casos se sustituyó precariamente por barras de madera (zona Tacuarembó y Cerro Largo).

En las cosechadoras más recientes la velocidad del molinete es automática respecto a la velocidad de avance (zona Litoral), siendo que los dedos que introducen el material son de plástico, con diseño suave que disminuye la agresividad respecto al material introducido. Asimismo se encontró que la mayoría de las barras de corte son de borde aserrado con base de tres pulgadas. Solamente cuatro máquinas (1,5 pulgadas) tienen barras de paso angosto que presenta dificultades en rastrojo de cebada al atardecer (humedad), problema encontrado por el equipo de PRECOP (2005).

Tecnología de máquina según sistema de trilla.

En la figura N° 3 aparece el resultado de la evaluación en función del cilindro de trilla.

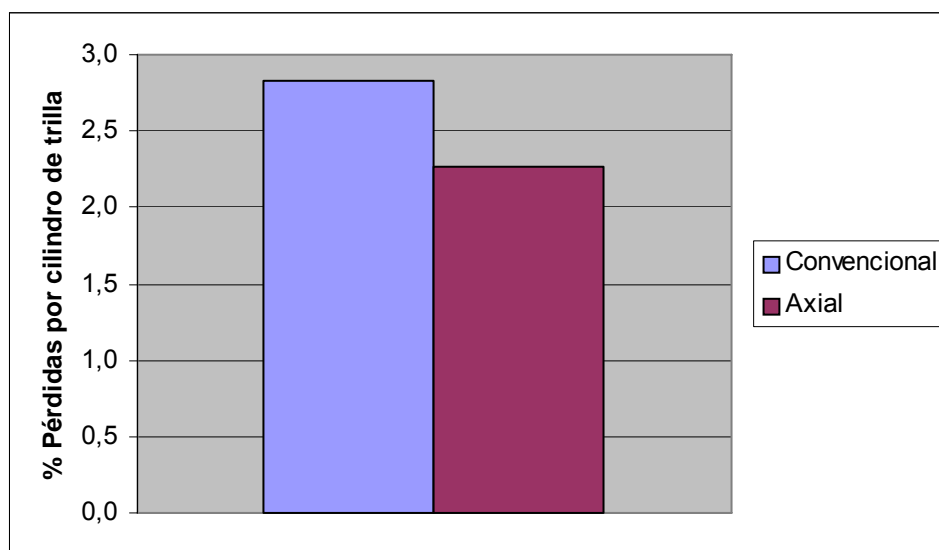


Figura N° 3. Pérdidas asociadas al sistema de trilla.

Si bien los valores encontrados varían en un bajo porcentaje los valores se pueden disminuir sustancialmente, además se verificó mediante muestras obtenidas en la tolva de cada cosechadora que en el sistema convencional un daño visible del grano respecto a muestras obtenidas en el sistema de trilla axial.

Pérdidas por cada mecanismo en trilla convencional

Asimismo se analizó dentro de la trilla convencional la participación proporcional de los mecanismos sobre la pérdida ocasionada por cola de la máquina como aparece en la figura N° 4.

Lo que se observa que normalmente el grano sale trillado, las pérdidas son ocasionadas por el mecanismo de limpieza. Si bien aparece en la tolva mayor cantidad de grano quebrado que puede dificultar la conservación y el recibo.

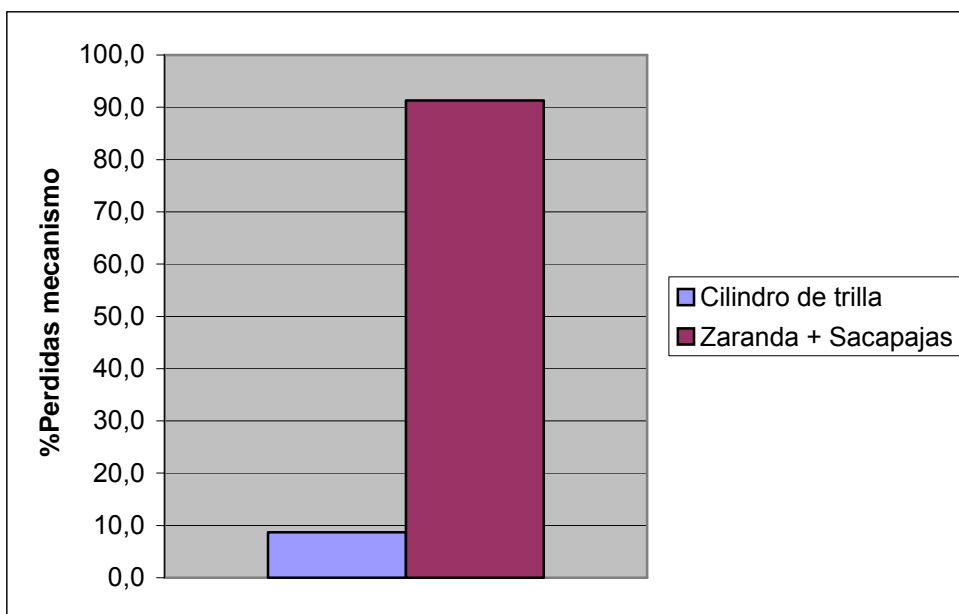


Figura N° 4. Pérdidas por mecanismos de trilla convencional.

Como se expone en la figura N° 4 no se encontraron dificultades a nivel de trilla en el sistema convencional, sin embargo los granos quebrados observados fueron mayores en este sistema. En la figura 4 no se llega a diferenciar que tipo de cilindro de trilla, está incluida la cuantificación del cilindro de barras y cilindro de dientes.

Lo que esta claro en este tipo de máquinas es fundamentalmente la apertura del cóncavo, casi todo abierto, pero lo que se refiere al quebrado se relaciona con la rotación, factor que es manejado con cierta prudencia respecto a la humedad a lo largo del día. Las pérdidas por zaranda y sacapajas no son perceptibles debido al uso de trituradores y desparramadores y en algunos casos el tamaño del grano ha sido muy variable, factor que pudo en algunos casos subestimar las pérdidas evaluadas.

En todos los casos analizados se habló con los maquinistas y algunas correcciones se hicieron en el momento.

Pérdidas por tenencia propietario vs. contratista

Este análisis pretende avanzar en la relación del servicio a los efectos de identificar la capacidad de mejorar e innovar para disminuir las pérdidas de cosecha. En la figura N° 5 se observa los resultados encontrados.

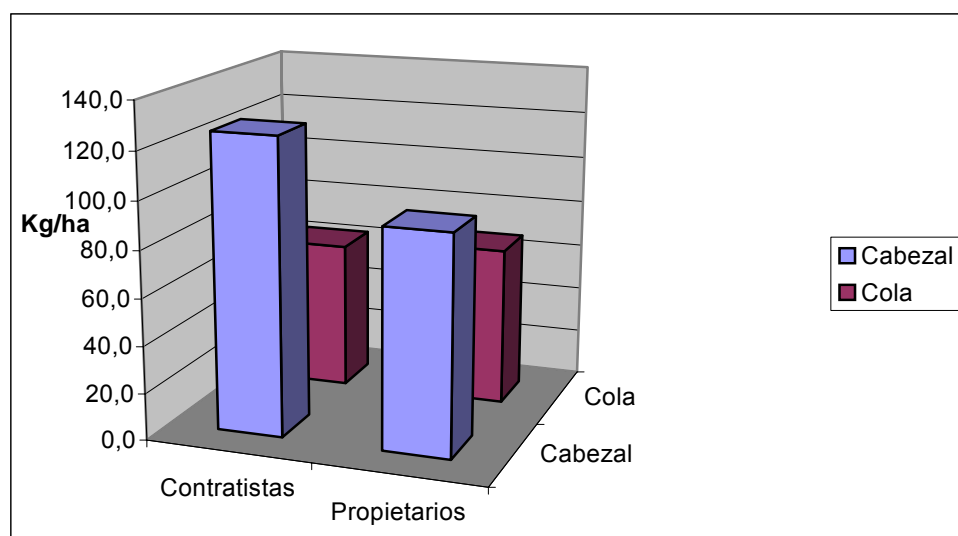


Figura N° 5. Pérdidas según tenencia propietario vs. contratista.

Los contratistas encontrados tienen desventajas respecto a los propietarios, lo que debe ser analizado cuidadosamente dado que no se asocia solo a un problema de capital, sino que puede estar unido a otros objetivos como:

- 1) Sea actividad secundaria (luego del arroz se cosecha soja)?
- 2) Nueva frontera agrícola sin asociar a la disponibilidad de cosechadoras
- 3) Desconocimiento del cultivo
- 4) Máquinas con más años de cosecha (figura N° 6).
- 5) La figura del contratista de cosecha no está jerarquizada.

Complementando las posibles explicaciones de las diferencias observadas entre contratistas y propietarios de cosechadora, se analizó la edad promedio de las máquinas (figura N° 6) y las zonas asociadas a las pérdidas (figura N° 7).

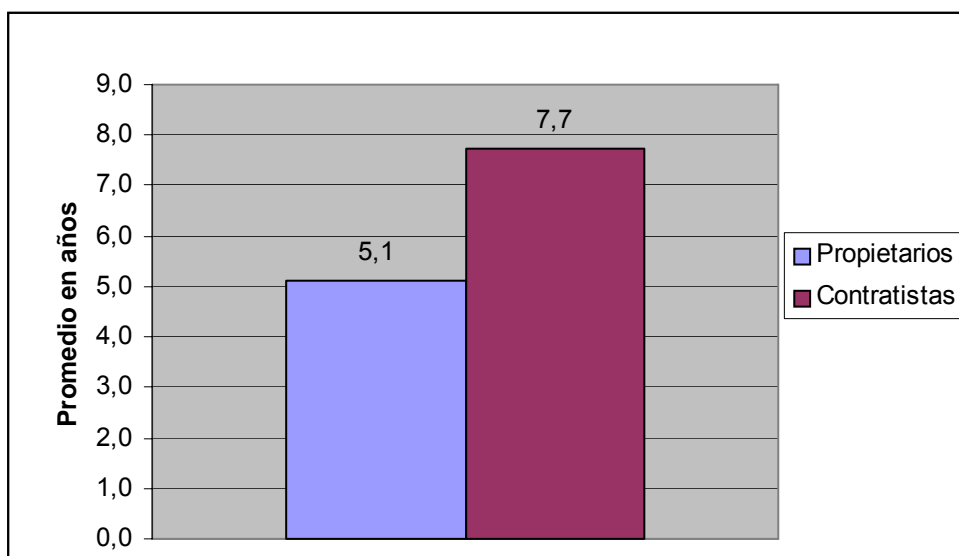


Figura N° 6. Edad promedio de las cosechadoras.

Como se observa en la figura N° 6 la edad promedio de las cosechadoras de los contratistas es mayor que la de los propietarios de máquinas, lo que está íntimamente relacionado a la tecnología de cosecha (figuras 2 y 3).

Este factor de obsolescencia asociada a los contratistas se estudió a los efectos de orientar políticas de crédito, mayor relación con el técnico responsable del cultivo a los efectos de disminuir las pérdidas de cosecha.

En lo que se refiere a las zonas de producción se analizó las pérdidas (figura N° 7) en dos partes litoral Vs. otros (Durazno, Tacuarembó, Cerro Largo) que estarían representando en este período una nueva frontera de crecimiento para el cultivo de soja.

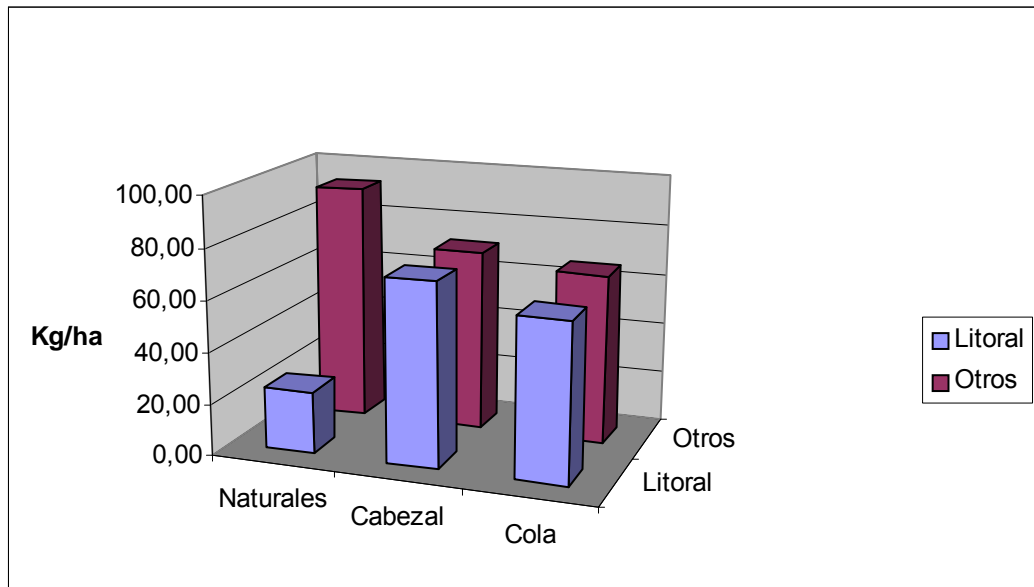


Figura N° 7. Pérdidas según zonas Litoral vs. otros.

Observando la figura N° 7, tenemos que en la zona Litoral los efectos del clima sobre las pérdidas fueron menores, en cuanto a los procesos asociados a cosecha las pérdidas son menores en la zona Litoral, en el cabezal la diferencia es menor que en el proceso de trilla y limpieza de la máquina.

Conclusiones

- 1) Los niveles de pérdidas promedio en soja fueron altos en el entorno del 10 % del rendimiento.
- 2) Se pueden mejorar las pérdidas por cabezal como cambio a tipo flexible, debiendo compatibilizar la potencia de la máquina con el ancho de corte, variedad y microrelieve.
- 3) Se observó que se puede disminuir las pérdidas por los mecanismos de limpieza en los dos sistemas de trilla, convencional y axial.
- 4) Los mecanismos de trilla convencional produjeron mayor porcentaje de grano quebrado.
- 5) Los contratistas de cosecha presentan un retraso tecnológico frente a los propietarios
- 6) La zona Litoral presenta menores pérdidas respecto a las otras zonas evaluadas independiente de las naturales.
- 7) Se hace necesario un plan de evaluación de la capacidad de cosecha del Uruguay a los efectos de disminuir las pérdidas y potenciar nuevas zonas agrícolas, así como la logística asociada.
- 8) Algunas máquinas evaluadas en la zona litoral cumplen con las exigencias internacionales en cuanto a pérdidas cuali-cuantitativas en la cosecha de soja.
- 9) Este trabajo no evaluó marcas y/o modelos de cosechadoras
- 10) Sería importante coordinar los emprendimientos de la mesa de oleaginosas con la de cebada en este objetivo de disminución de pérdidas generadas por el proceso de cosecha

Bibliografía

- BRAGACHINI, M.1991. Uso de molinete neumático y de sistema de corte de paso angosto para reducir las pérdidas por cabezal en la cosecha de soja. Tesis. Magíster Scientiae. La Plata. (Argentina).
- BRAGACHINI, M.; BONETTO, L. GIL, R. y GUGLIELMINETTI.1990. Cosecha de soja. Manfredi (Argentina) INTA-PROPECO. Informe técnico. N° 5- 20p. ISSN 0327-4969.
- BRAGACHINI, M.; BONETTO, L. 1992. Pérdidas en la cosecha de cereales y oleaginosos: Un problema que le cuesta a la Argentina 537 millones de U\$S/año. Manfredi (Argentina) INTA-PROPECO. Informe técnico.N° 3- 13p. ISSN 0327-4969.

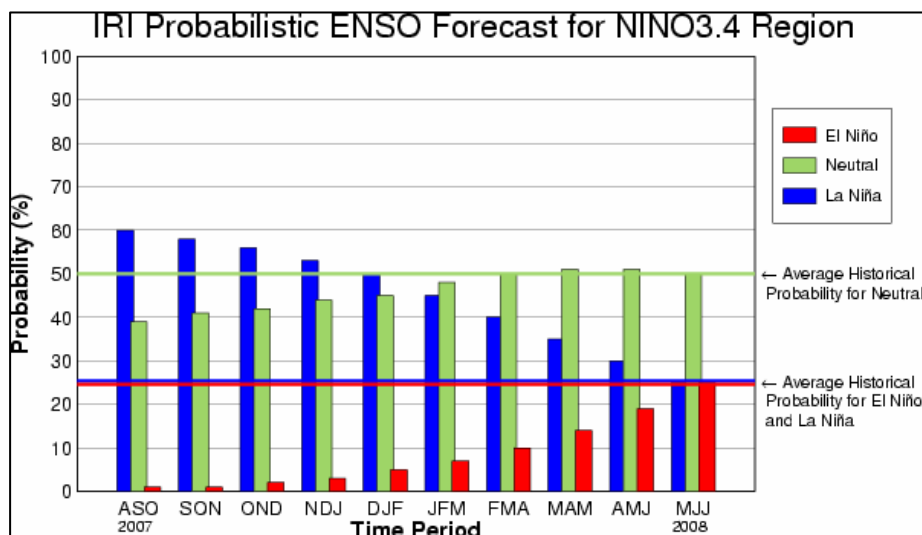
- BRAGACHINI, M.; CASINI, C. Soja. Eficiencia de cosecha y postcosecha. Proyecto Eficiencia de Cosecha y Postcosecha de Granos. INTA-PRECOP. 2005. Manual técnico N° 3. INTA-EEA-Manfredi.
- COSTA, N; et al. Redução de perdas na colheita de soja: Tecnologia ao alcance de técnicos e produtores. Cadernos de Ciencia & Tecnologia v14, n°3-set/dez 1997.
- DEZANCHE, C., Machina per la raccolta dei cereali. Roma (Italia). REDA.144 p.
- EMBRAPA, Brasil deve desperdiçar 4% da safra de soja na colheita. <http://www.gov.br//noticias/banco-de-noticias/2004/marco/bn.2004.25/7/2007>
- HEIFFIG, S., SOUZA, C. Soja: Colheita e Perdas. SIN-1414-4530. Universidade de Sao Paulo- ESALQ. Piracicaba 2006.
- KEPNER, R.; BAINER, R. & BARGER; 1982. Principles of Farm Machinery, Connecticut (USA) 515 p.
- MESQUITA, C. y M. HANNA.1993. Soybean threshing mechanics: II. Impacts., Trans of ASAE. 36(2), 281-284.
- PERGHER G. e R. GUBBIANI., 1987 a. La qualità dil lavoro nella raccolta della soia. Macch & Mot. Agr. (Italia) 1987.
- PERGHER G. e R. GUBBIANI., 1987 b. Indagine sulle caratteriche di lavoro delle machine per la raccolta della soia. Rev. Ing. Agr. (Italia), 3: 183-192.
- PINHEIRO NETO, R.; TROLI, W. Perdas na colheita mecanizada da soja (Glicine Max(L.) Merrill), no municipio de Maringá, Estado do Paraná. Acta Scientiarum. Agronomy v 25, n° 2p.393-398, 2003.

Consideraciones sobre las perspectivas climáticas en los próximos meses

José Pedro Castaño, Agustín Giménez, José Furest y Laura Olivera¹

Los centros internacionales de estudio del clima, están informando sobre probabilidades relativamente altas, de alrededor del 50-60% (IRI, Agosto 2007), de ocurrencia del fenómeno “**La Niña**” de carácter **Moderado** en el correr de los próximos meses. Esto no quiere decir que el fenómeno ocurra con certeza, sino que así como cuando se larga una moneda al aire existen la mitad de las probabilidades de que salga cara y otra mitad de que salga número, de la misma forma hoy se estima de que existen alrededor de un 50% de probabilidades de que ocurra el fenómeno de La Niña y otro 50% de que no ocurra.

A continuación se presenta una figura con probabilidades de ocurrencia de **La Niña** en los próximos trimestres (Fuente: IRI – Univ. Columbia, Agosto 2007), en la que se puede observar que para los trimestres de Primavera y de Verano hay una probabilidad de ocurrencia de **La Niña** de entre 50 y 60%, de que no tenga efecto (**Neutral**) de 40 a 50% y prácticamente no hay chance de que ocurra el fenómeno de **El Niño**.

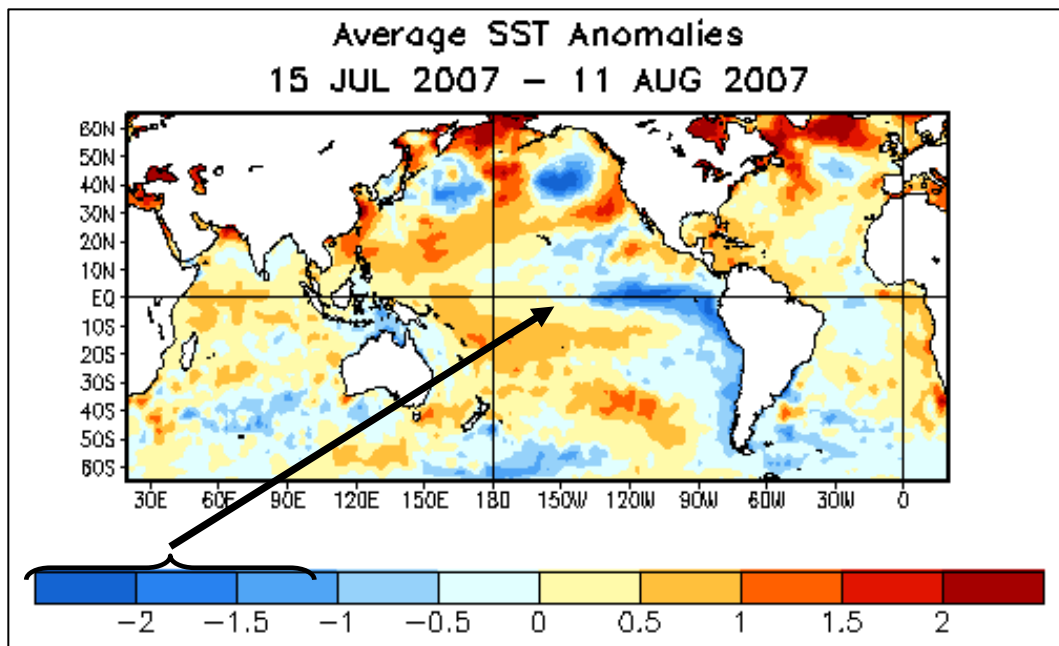


Los episodios **El Niño** y **La Niña**, forman parte de un ciclo conocido como **El Niño Oscilación del Sur (ENSO)**. El ciclo tiene un período medio de duración de aproximadamente cuatro años, aunque en el registro histórico los períodos han variado entre 2 y 7 años.

El Niño se caracteriza por un significativo calentamiento y **La Niña** por un significativo enfriamiento de la temperatura de la superficie del océano pacifico ecuatorial y por cambios en la dirección y velocidad del viento en la zona intertropical debido a variaciones de la presión de la atmósfera (Índices de Oscilación del Sur).

A partir de Agosto de este año y tal como se puede apreciar en la figura que se presenta a continuación, se están registrando temperaturas inferiores a lo normal en esta zona del Océano Pacífico, lo que podría estar pautando el comienzo de una fase **La Niña**.

¹ INIA - Unidad de Agroclima y Sistemas de información (GRAS).

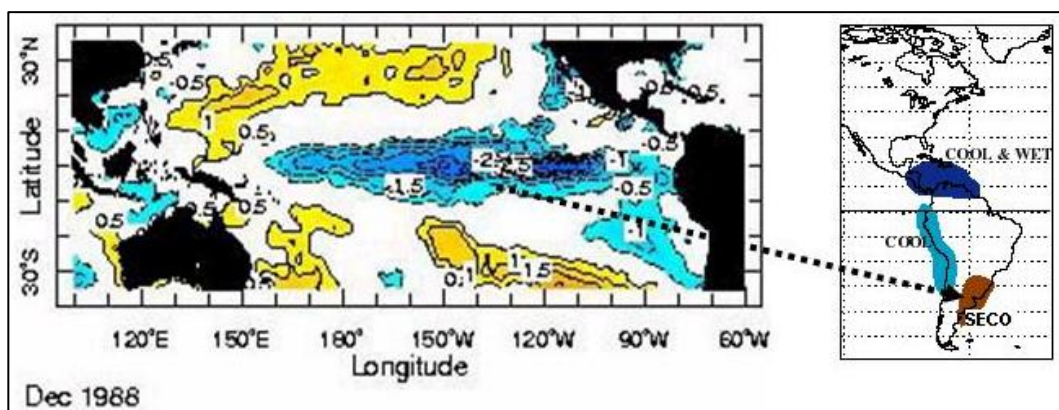


Fuente: NCEP – NOAA

Tanto **El Niño** como **La Niña**, son los ejemplos más evidentes de la variabilidad climática global siendo parte fundamental de un complejo sistema de variaciones del clima.

Típicamente, los eventos de **El Niño** ocurren más frecuentemente que los eventos de **La Niña**. Según los registros de la NOAA de los Estados Unidos de Norteamérica, durante el período 1950-1998 (49 años) han ocurrido un total de 12 eventos del fenómeno El Niño y 9 eventos de La Niña.

Estos episodios (El Niño, La Niña) afectan de manera distinta en diferentes partes del mundo. En la región del Sureste de América del Sur, la cual incluye a Uruguay, durante el episodio de **La Niña** es esperable un incremento de las probabilidades de ocurrencia de temperaturas más bajas durante el otoño y el invierno del año en el cual se desarrolla (año 0). Así mismo es esperable mayor frecuencia de heladas tempranas y tardías, y menores precipitaciones durante algunos meses de primavera y verano, en particular octubre, noviembre y diciembre, tal como se aprecia en la siguiente figura.

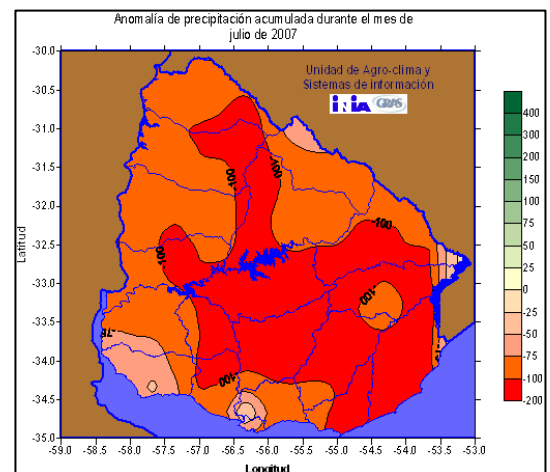
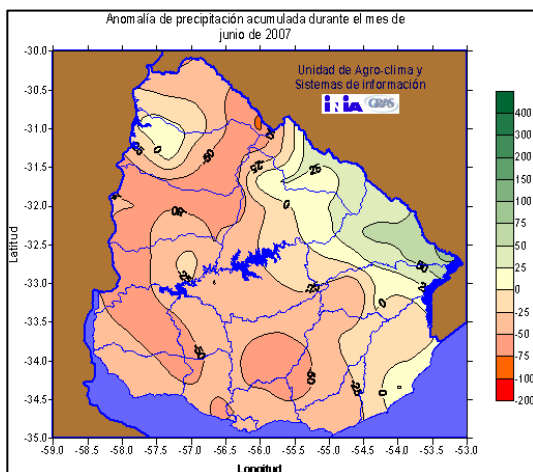
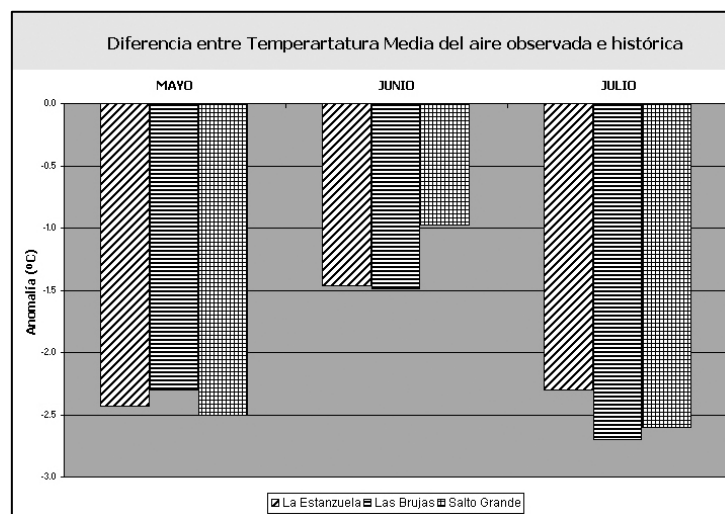


Fuente: NCEP - NOAA

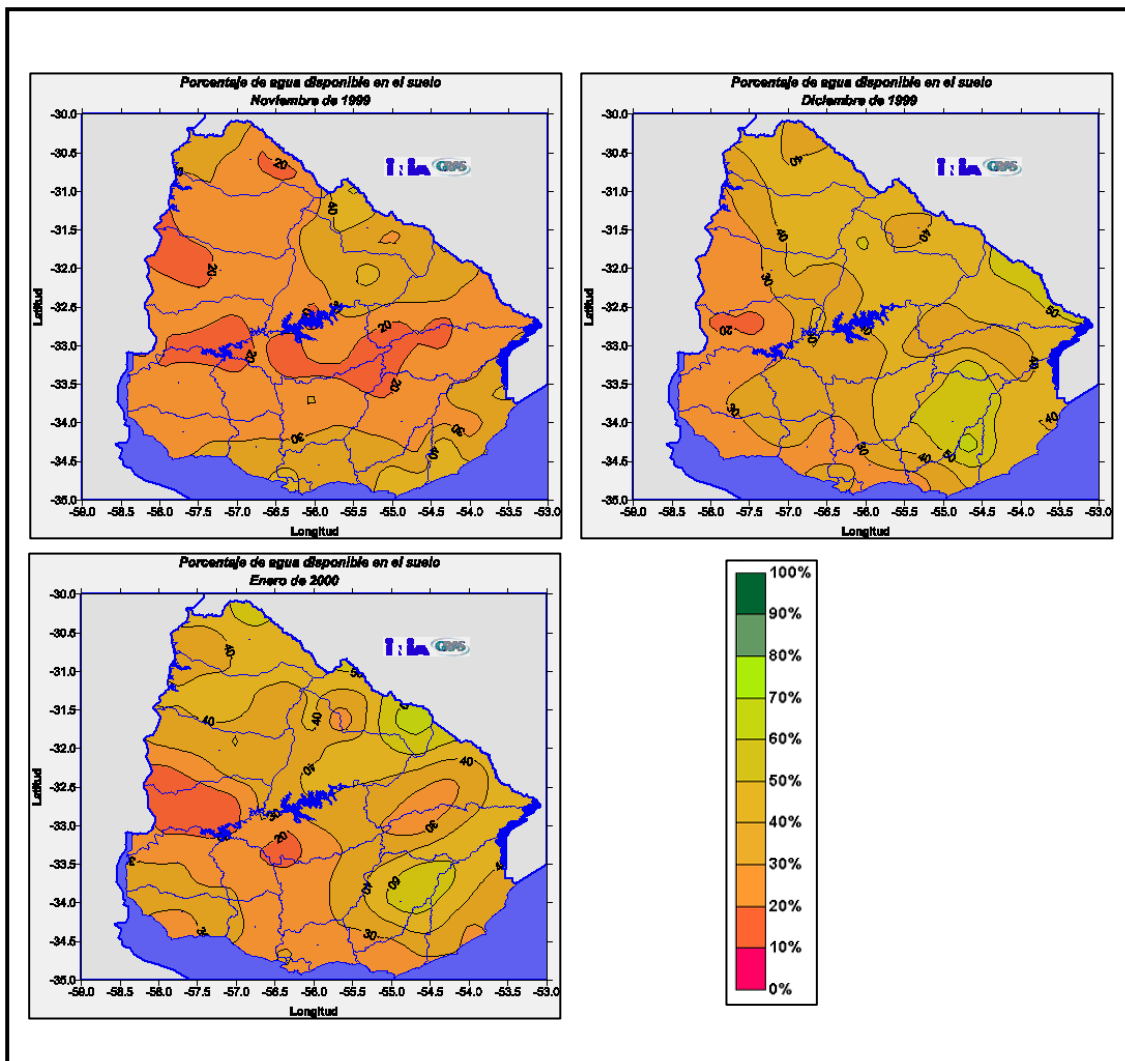
El efecto de este fenómeno también va a depender de la magnitud del evento, **en la actualidad los centros internacionales prevén uno de tipo moderado**, por lo que el efecto local puede diluirse al ser más afectado por fenómenos más regionales (ej: Océano Atlántico).

Hay que considerar también que si generara algún efecto en la zona de Uruguay este comenzaría no antes del mes de Octubre, ya que aproximadamente dos meses es el tiempo que en promedio demoran en manifestarse los efectos una vez que el fenómeno de **La Niña** comienza.

En el transcurso de parte del otoño y lo que va del invierno (mayo, junio, julio) del presente año, han venido ocurriendo características climáticas tales como temperaturas promedio más bajas, mayor ocurrencia de heladas tempranas y de heladas en general con temperaturas de las mismas más bajas, y menores precipitaciones que las ocurridas normalmente en dichos meses del año, tal como se puede apreciar en las siguientes figuras. Este tipo de condiciones climáticas son las que ocurren frecuentemente en esta región de América del Sur en años en que el fenómeno de **La Niña** se desarrolla. Pero hasta el presente estas condiciones no se pueden asociar a efectos de tal fenómeno por dos motivos: el primero es que las temperaturas del Pacífico recién en Agosto comenzaron a estar por debajo del umbral que lo determina y segundo es que estas características climáticas han ocurrido de forma global, ya que se han registrado fenómenos similares en otras regiones del hemisferio Sur (Sudáfrica, Australia, Argentina, Chile) tal como se describe en el Informe de Prensa número 791 del mes de agosto de la Organización Mundial de Meteorología (WMO), mientras que la manifestación del fenómeno de **La Niña** es de carácter regional.



Para ejemplificar los efectos de un evento La Niña se presenta el último evento que afectó seriamente a nuestro país con una sequía en primavera – verano (1999-2000). Las siguientes figuras son de las salidas de Porcentaje de Agua Disponible en los suelos (PAD) del Balance Hídrico Nacional que realiza la Unidad GRAS.



En el sitio web de la Unidad GRAS del INIA www.inia.org.uy/gras, se encuentra disponible y actualizada un conjunto de información que permite el monitoreo de la situación agroclimática a nivel nacional, tal como por ejemplo el Estado de la Vegetación a través del NDVI (Índice de Vegetación), la estimación de la disponibilidad de agua en los suelos a través del Balance Hídrico Nacional, los Pronósticos Climáticos de Corto Plazo, las Perspectivas Climáticas Trimestrales, y el monitoreo del efecto El Niño – La Niña, lo cual permite actualizar y complementar permanentemente la información aquí presentada.

Alternativas de Control Químico en Cultivos de Verano

Amalia Rios¹

En este trabajo se presentan las principales malezas relevadas en primavera en chacras del litoral agrícola y las recomendaciones de momentos de aplicación, alternativas de herbicidas solos y en mezclas y las malezas que controlan, así como algunas características de los herbicidas de más reciente presencia en el mercado.

Principales malezas presentes en primavera en el litoral agrícola

En el relevamiento realizado en primavera (Rios *et al*, 2007) el número total de especies determinado fue de 74 (Tabla 1), con un mínimo de 4 especies y un máximo de 18, siendo la especie con mayor presencia *Digitaria sanguinalis* (72 %), y también con importante presencia en las chacras fue *Echinochloa spp.* (41 %).

Asteraceae fue la familia representada por el mayor número de especies (10 en total). Dentro de ella se destacaron con importante presencia especies como, *Bidens pilosa* (23 %), *Conyza bonariensis* (21 %), *Carduus nutans* (21 %), *Ambrosia tenuifolia*, *Cirsium vulgare*, *Senecio madagascariensis*, estas últimas con un 15 % de presencia en las chacras.

Gramineae, vuelve a ser la segunda familia en importancia en cuanto a número de especies se refiere, con 9 especies relevadas; reafirmando el comportamiento mostrado por este grupo en este tipo de sistemas de producción, igual que se comentara en relación a los enmalezamientos invernales.

Sida rhombifolia con 54 % (*Malvaceae*) y *Cyperus spp.* con 49 % (*Cyperaceae*), se encontraron en segundo y tercer lugar respectivamente, en orden de importancia, en cuanto a su presencia. Esta última poniendo de manifiesto su alta tolerancia a las aplicaciones de glifosato.

Las umbelíferas (*Apiaceae*) fueron el tercer grupo en importancia, encontrándose 6 especies. Entre ellas, *Eryngium horridum*, fue la especie más observada, estando presente en el 21 % de las chacras relevadas. En presencia considerable, podríamos mencionar al género *Ammi*, determinándose 10 % de presencia para *A. majus* y *A. visnaga*.

De la familia *Leguminosae*, dos especies con un alto porcentaje de presencia, muy utilizadas durante la fase de pasturas en nuestro país y de reconocida tolerancia al glifosato, fueron el *Trifolium repens* (44 %) y el *Lotus corniculatus* (28 %).

¹ Malherbología, INIA La Estanzuela.

Tabla 1. Presencia y frecuencia de las malezas relevadas en la primavera de 2005. (Rios *et al*, 2007).

Nombre científico	Pres. (%)	Frec. (%)	Nombre científico	Pres. (%)	Frec. (%)
<i>Digitaria sanguinalis</i>	72	25,73	<i>Polygonum aviculare</i>	10	0,86
<i>Sida rhombifolia</i>	54	12,52	<i>Lolium multiflorum</i>	10	2,23
<i>Cyperus sp.</i>	49	10,12	<i>Ammi visnaga</i>	8	1,03
<i>Centaureum pulchellum</i>	46	15,95	<i>Geranium molle</i>	8	0,69
<i>Trifolium repens</i>	44	10,63	<i>Cynodon dactylon</i>	8	1,37
<i>Echinochloa sp.</i>	41	10,46	<i>Lamium amplexicaule</i>	8	0,86
<i>Tragia volúbilis</i>	41	5,66	<i>Modiola caroliniana</i>	8	0,51
<i>Amaranthus quitensis</i>	41	4,80	<i>Polycarpon tetraphyllum</i>	8	1,03
<i>Dichondra microcalyx</i>	31	7,38	<i>Raphanus sp.</i>	8	2,23
<i>Portulaca oleracea</i>	31	7,89	<i>Alternanthera piloxeroides</i>	5	0,34
<i>Anagallis arvensis</i>	28	6,00	<i>Apium leptophyllum</i>	5	0,34
<i>Stellaria media</i>	28	7,55	<i>Anthemis cotula</i>	5	0,34
<i>Lotus corniculatus</i>	28	5,49	<i>Oxypetalum solanoides</i>	5	0,34
<i>Solanum sisymbriifolium</i>	26	2,92	<i>Setaria geniculata</i>	5	0,34
<i>Bidens pilosa</i>	23	3,95	<i>Stachys arvensis</i>	5	0,34
<i>Conyza bonariensis</i>	23	5,49	<i>Xanthium spinosum</i>	5	0,69
<i>Eryngium horridum</i>	21	1,72	<i>Bowlesia incana</i>	3	0,34
<i>Carduus nutans</i>	21	2,23	<i>Silene gallica</i>	3	0,34
<i>Richardia brasiliensis</i>	21	1,37	<i>Convolvulus arvensis</i>	3	0,69
<i>Verbena sp.</i>	18	3,60	<i>Chenopodium album</i>	3	0,17
<i>Ambrosia tenuifolia</i>	15	1,89	<i>Galinsoga parviflora</i>	3	0,17
<i>Cirsium vulgare</i>	15	1,54	<i>Hydrocotyle bonariensis</i>	3	0,17
<i>Coronopus didymus</i>	15	1,89	<i>Rumex crispus</i>	3	0,34
<i>Paspalum dilatatum</i>	15	1,37	<i>Cerastium glomeratum</i>	3	0,17
<i>Senecio</i>					
<i>madagascariensis</i>	15	4,97	<i>Oxalis sp.</i>	3	0,17
<i>Ammi majus</i>	10	0,86	<i>Eragrostis lugens</i>	3	0,34
<i>Hordeum vulgare</i>	10	2,40	<i>Solanum nigrum</i>	3	0,17
<i>Ipomoea grandifolia</i>	10	0,86	<i>Trifolium pratense</i>	3	0,34

En el relevamiento realizado se diagnosticó que las comunidades de malezas se caracterizaron por la riqueza de especies presentes, a pesar de los años de cultivos sucesivos y la aplicación sistemática de glifosato (Rios *et al*, 2007).

Estos estudios iniciales estarían evidenciando que tanto en sistemas de laboreo como de siembra directa, las gramíneas estivales pasto blanco (*D. sanguinalis*) y capin (*Echinochloa spp*), cobran la mayor importancia, por lo cual las aplicaciones de gramínicidas en pre o en postemergencia en los cultivos de verano es una práctica ineludible si no se quiere comprometer sus rendimientos.

Cultivo de sorgo

En el cultivo de sorgo, existe una única alternativa para el control de gramíneas anuales que es proteger la semilla con concep y así realizar la aplicación de acetanilidas como metolaclor (Cuadro 2).

Cuadro 2. Alternativas de momentos de aplicación, herbicidas y mezclas para el control de malezas en sorgo.

Herbicida	Momento de aplicación	Dosis PC/ha	Malezas controladas
Atrazina	Psi o Pre	1.5 – 2.5ia	Latifoliadas y gramíneas (en infestaciones no muy altas)
Atrazina+Dual Gold + Concep	Psi o Pre	1.5ia + 1.0 L 1.5ia +1.5 L	Latifoliadas y gramíneas
2,4 D amina	2 - 6 hojas	0.8 – 1.2 L	Latifoliadas
2,4 D + Banvel	2 - 6 hojas	0.8+ 0.150 L 1.2 + 0.200 L	Latifoliadas
2,4 D + Tordon 24 K	2 - 6 hojas	0.8+ 0.100 L 1.2+ 0.150 L	Latifoliadas
Atrazina + Banvel	2 - 6 hojas	1.5ia + 0.80 L	Latifoliadas y Gramíneas (hasta 2 hojas+Aceite)

Psi = Pre-siembra incorporado con disquera.

Pre = Pre-emergencia del cultivo.

2-6 hojas = del cultivo

Cultivo de maíz

En los últimos años para el cultivo de maíz se han generado algunas moléculas nuevas, pertenecientes a diferentes grupos químicos, lo cual es muy importante en sistemas de manejo integrados de control de malezas, donde la rotación de herbicidas con diferentes mecanismos de acción es clave para evitar la ocurrencia de resistencia y cuyas principales características se reseñan a continuación.

En el grupo de las imidazolinonas surgieron dos nuevos herbicidas lightning y on duty, son productos que sólo pueden ser aplicados en cultivares de maíz tolerantes a imidazolinonas.

Esta tolerancia se logró cultivando células de maíz en un medio tratado con imidazolinonas, detectándose las que naturalmente no eran afectadas por el herbicida. Con estas células se desarrollaron plantas en tubos de ensayo, que luego fueron trasplantadas al campo, y posteriormente mediante cruzamientos dicha tolerancia se incorporó a los materiales de mayor potencial de distintos criaderos de maíz, obteniéndose los híbridos de alto rendimiento que hoy se están sembrando.

Estos maíces están identificados en la etiqueta de la bolsa con la sigla CL (Campo limpio, clearfield), IMI, IT o IR (tolerante o resistente a Imidazolinonas), según el criadero.

Lightning es un producto formulado sobre la base de los principios activos de pivót (imazetapir) y arsenal (imazapir), mientras que on duty es un herbicida formulado sobre la base de los ingredientes activos de cadre (imazapic) y arsenal

Lightning es un herbicida selectivo para maíces tolerantes a imidazolinonas, con acción residual para el control de malezas anuales, ya sean gramíneas o dicotiledóneas, posicionado para aplicaciones postemergentes tempranas.

En general, en nuestras condiciones los cultivos de maíz permanecen sin malezas hasta el momento de cosecha de grano.

Asimismo, se ha generado información sobre su residualidad en siembra directa de cultivos y especies forrajeras inmediatas a la cosecha de maíz.

Al respecto la información generada en INIA La Estanzuela es consistente, no se han detectado efectos fitotóxicos residuales de estas imidazolinonas que afectaran la emergencia, el crecimiento

inicial, la fitomasa y el rendimiento de grano en gramíneas como cebada, trigo, avena, raigrás, dactylis, y en leguminosas como alfalfa, lotus, trébol rojo, blanco y alejandrino.

Onduty es un herbicida selectivo para maíces tolerantes a imidazolinonas, con acción residual, posicionado para aplicaciones posemergentes y preemergentes con énfasis en el control de malezas perennes.

La diferencia entre estos dos herbicidas está determinada por sus componentes pivot y cadre.

Arsenal es un producto que se desarrolló para aplicar en áreas no cultivadas, como alambrados, vías férreas, a dosis entre 30 y 50 veces superiores a las empleadas en la formulación para lightning y onduty, y se caracteriza por el control de perennes en postemergencia.

Pivot es un herbicida postemergente, de más rápida absorción foliar que radicular, con acción residual, selectivo para maíces tolerantes a Imidazolinonas, cuya selectividad también ha sido evaluada en los distintos cultivares de leguminosas forrajeras del INIA, como alfalfa Crioula y Chaná, Trébol rojo INIA Mizar, Trébol blanco Zapicán, Lotus INIA Draco, Trébol alejandrino INIA Calypso.

Realizada la aplicación de pivot, las malezas susceptibles que estén emergidas detienen su crecimiento, dejando de competir, persistiendo por 3 a 4 semanas.

Su acción residual previene emergencias posteriores de malezas susceptibles, cuando éstas germinan en el perfil del suelo donde el producto está presente.

Pivot puede producir una leve clorosis en los cultivos en que se aplique y aún detención de crecimiento, esta sintomatología es frecuente en leguminosas forrajeras.

Cadre es una imidazolinona también para aplicaciones tanto en pre como en postemergencia, con excelente efecto residual, y con absorción radical.

En mezcla con arsenal permite disponer de un herbicida como onduty posicionado para aplicaciones preemergentes en maíz.

Onduty, presenta mejor control de malezas perennes, como gramilla, pasto bolita y sorgo de alepo, en relación a lightning.

Es importante señalar que onduty es menos selectivo que lightning por lo cual hay híbridos para los cuales las empresas no recomiendan su utilización.

Es necesario realizar algunas consideraciones al respecto el producto debe ser utilizado dentro de un programa integral de manejo del cultivo de maíz, con semilla de alto vigor, con fertilización que favorezca altas tasas de crecimiento, evitando suelos marginales con mayores riesgos de sequía, no debiéndose aplicar si el cultivo esta sometido a estrés hídrico, térmico o condiciones de anegamiento.

RESUMIENDO las principales características de las imidazolinonas:

Acción: Sistémica y Residual.

- Presentan absorción radical y foliar; se acumulan en los puntos de crecimiento produciendo su necrosis.
- Actúan inhibiendo la actividad de la enzima ALS, con lo cual se afecta la biosíntesis de los aminoácidos valina, leucina, isoleucina.
- Se interrumpe así la síntesis de proteína, de DNA y el crecimiento celular.

Sintomatología de Daño en Malezas Susceptibles:

- Detención crecimiento
- Clorosis
- Muerte de puntos de crecimiento

Momento de Aplicación: Pre o postemergencia temprana, antes que la sexta hoja del maíz esté totalmente desplegada. Ocasionalmente, luego de la aplicación en las plantas de maíz puede visualizarse clorosis, pigmentación morada.

Para maximizar la eficiencia de control de malezas en aplicaciones postemergentes:

- En latifoliadas aplicar antes que la maleza tenga 5 hojas.
- En gramíneas aplicar antes que la maleza tenga 4 hojas.

Merlín (isoxaflutole), es un isoxazol selectivo para maíz, es un herbicida para aplicaciones en pre y postemergencia temprana en maíz, y preferentemente para el control de malezas gramíneas.

A diferencia de otros graminicidas preemergentes como acetoclor, o metolaclor, que se absorben fundamentalmente vía epicótilo, este producto también penetra vía radical.

Dada esta característica, con este producto se controlan también malezas gramíneas emergidas, como por ejemplo, pasto blanco y capín, en estadios iniciales de crecimiento, en general se recomienda antes que presenten dos hojas.

En relación al estadio del maíz las aplicaciones en postemergencia deben realizarse antes que el cultivo presente tres hojas, pudiendo visualizarse síntomas de clorosis luego de la aplicación, que se diluyen posteriormente, y que generalmente no disminuyen el rendimiento.

El maíz metaboliza rápidamente este producto, sin embargo, primero un elevado índice de absorción de la planta, y segundo, tasas metabólicas lentas aumentan su sensibilidad determinando variaciones en el grado y la persistencia de la clorosis.

En relación con el primer punto, el riesgo de absorción del herbicida, fija el límite en la aplicación de postemergencia al estadio de tres hojas, justamente se considera que, con estadios más avanzados es mayor la intercepción del herbicida y consecuentemente su absorción.

Sin embargo en INIA La Estanzuela se han realizado aplicaciones con plantas hasta el estadio de seis hojas, decolorándose las hojas superiores, diluyéndose posteriormente la clorosis y en condiciones de crecimiento no limitantes, no se detectó mermas de rendimiento.

Otro factor que también favorecería una mayor absorción vía radicular del herbicida por el cultivo, sería la ocurrencia de precipitaciones muy abundantes, así puede activarse una gran concentración del herbicida y transitoriamente los mecanismos de detoxificación pueden no ser suficientes, observándose la sintomatología descripta.

Esta situación también puede visualizarse en áreas de suelos más livianos con menores contenidos de materia orgánica, como suelen ser las zonas altas de las laderas, en comparación con las áreas más bajas donde generalmente los suelos son más pesados.

En relación con el segundo punto: las condiciones de crecimiento de la planta determinan la actividad metabólica, consecuentemente la degradación del herbicida y la incidencia de clorosis.

En situaciones de estrés como deficiencias hídricas, bajas temperaturas, poca luminosidad, suelos anegados, la actividad metabólica de la planta es menor y la clorosis puede persistir más días.

Cuando se mezcla con otros productos como atrazina, primero debe colocarse el merlín y luego proseguir con la atrazina u otros productos.

Resumiendo las principales características de merlín:

Acción: sistémica y residual.

- Penetra por epicótilo, coleótilo y raíz.
- Inhibe la síntesis de pigmentos carotenoides, que protegen a la clorofila de la descomposición de la luz solar, consecuentemente se produce su fotooxidación
- Fotoestable, se activa con la lluvia.

Sintomatología de daño en malezas susceptibles:

- Detención crecimiento
- Clorosis

Momento de Aplicación: Herbicida pre emergencia y post emergencia temprana, aplicar antes que el maíz tenga tres hojas.

Para maximizar la eficiencia de control de malezas:

- En gramíneas aplicar antes que la maleza tenga 2 hojas.
- En latifoliadas realizar mezcla con Atrazina.

Equip, es otro herbicida de reciente aparición, es una mezcla de dos sulfonilurea: foramsulfuron (30%) e Iodosulfuron (2%)

Es un herbicida de acción sistémica y residual, que presenta absorción radical y foliar; acumulándose en los puntos de crecimiento produciendo su necrosis.

Actúa inhibiendo la síntesis de la enzima ALS, con lo cual se afecta la biosíntesis de los aminoácidos valina, leucina, isoleucina, interrumpiéndose así la síntesis de proteína, de DNA y el crecimiento celular.

Su momento de aplicación es en posemergencia, entre V2 y V6, antes que la sexta hoja del maíz esté totalmente desplegada

En condiciones climáticas adversas se puede observar decoloración, detención del crecimiento.

Para maximizar la eficiencia de control de malezas las gramíneas deben ser aplicadas antes de los dos macollos, destacándose en el control de sorgo de alepo de semilla y rizoma.

En latifoliadas se debe aplicar antes de la 5 a 6 hoja, controla de yuyo colorado (*Amaranthus spp*), chinchilla (*Tagetes minuta*), Abrojos (*Xanthium cavanillesii* y *spinosum*), quinoa (*Chenopodium album*), malva (*malva parviflora*) y crucíferas

Para su aplicación se recomienda evitar condiciones de déficit hídrico y bajas temperaturas, no aplicar en mezcla con organofosforados, destacándose que la ocurrencia de lluvias luego de 2 horas no afectan la eficiencia.

Cuadro 3. Alternativas de momentos de aplicación, herbicidas y mezclas para el control de malezas en maíz.

Herbicida	Momento de aplicación	Dosis/ha	Malezas Controladas
Atrazina	Psi o Pre	1.5 - 2.5ia	Latifoliadas y Gramíneas (en infestaciones no muy altas)
Atrazina + Acetoclor	Psi o Pre	1.5 + 1.5ia 2.0 + 2.0 ia	Latifoliadas y Gramíneas
Atrazina + Dual Gold	psi pre	1.5ia + 1.0 L 2.0ia + 1.5 L	Latifoliadas y Gramíneas
Lightning	post	114 g	Latifoliadas y gramíneas
On Duty	pre-post	114 g	Mejor control de perennes
Merlín	Pre-post	80-110 g	Gramíneas
Atrazina + merlin	Pre -post	1.5 ia + 80 g 2.0 ia + 110 g	Latifoliadas y gramíneas
Equip	post	100 –150 g	Alepo, gramíneas anuales latifoliadas
2,4 D amina	2 - 6 hojas	0.8 –1.2 L	Latifoliadas
2,4 D + Banvel	2 - 6 hojas	0.8 + 0.150 L 1.2 + 0.200 L	
2,4 D + Tordon 24 k	2 - 6 hojas	0.8 + 0.100 L 1.2 + 0.150 L	
Atrazina +Banvel	2 - 6 hojas	1.5ia + 0.100L	Latifoliadas y Gramíneas (hasta 2 hojas+Aceite)

Cultivo de Girasol

En relación a maíz, sorgo y soja el cultivo de girasol es el menos afectado por la interferencia de las malezas. Considerando varios años de experimentos en INIA La Estanzuela controlando diferentes comunidades de malezas, en maíz se registran incrementos promedio de 130%, en sorgo 90 %, en soja 80 % y en girasol 40 %.

La interferencia de malezas reduce el tamaño del capítulo, el número y el peso de semillas, lo cual resulta en menores rendimientos.

En general, al rastrojo del cultivo antecesor al girasol se le aplica glifosato y se siembra el cultivo, realizándose luego el tratamiento de herbicidas al cultivo si el nivel de enmalezamiento lo demanda.

Como ya fue señalado, tanto en situaciones de laboreo como de siembra directa las gramíneas estivales pasto blanco y capin, cobran la mayor importancia por lo cual el empleo de graminicidas postemergentes es una práctica muy difundida.

Las aplicaciones de graminicidas en postemergencia deben ser realizadas en estadios iniciales de crecimiento de las gramíneas anuales, siendo recomendable realizarlas antes de que presenten dos macollos y para perennes como gramilla y sorgo de alepo una vez que el rebrote sea uniforme en toda la chacra, considerando que se realizó previo a la siembra una aplicación eficiente de glifosato.

En situaciones de laboreo es importante que los estolones de la gramilla no superen los 20 cm de largo para realizar la aplicación y realizándola antes de que el cultivo llegue a 6 hojas para evitar efectos de pantalla que pueden restringir el control.

La eficiencia de los graminicidas es menor en condiciones ambientales limitantes para el crecimiento como son situaciones de déficit hídrico.

En general se recomienda aplicarlos con el agregado de aceite y surfactantes, pero para cada herbicida es imprescindible leer la etiqueta pues existen algunos para los cuales se recomienda específicamente que no se agreguen aditivos.

En el siguiente Cuadro se presenta algunos de los graminicidas disponibles en plaza y el rango de aplicación

Cuadro 4. Algunas alternativas de graminicidas selectivos para el cultivo de girasol.

HERBICIDA	DOSIS L PC/ha
Agil	0.8-1.0
One cide	0.6-0.8
Pantera	0.8-1.0
Verdict	0.6-0.8
Centurión*	0.55+1.6 a 0.7+2.0

* Clethodim + Tomen se presentan en envases gemelos

No obstante, también se presentan especies latifoliadas que al eliminar la competencia de gramíneas aumenta la magnitud de su incidencia en la merma de los rendimientos.

Asimismo, luego de las aplicaciones también ocurren nuevos flujos de germinación de gramíneas que posteriormente interfieren en la cosecha, reinfestan la chacra de semillas y dificultan la preparación de la sementera del siguiente cultivo.

Así, las aplicaciones premergentes de acetoanilidas, como acetoclor o metolaclor, solas o en mezcla con prometrina se caracterizan por un mayor espectro de control y con un efecto residual que suele persistir durante más de 60 días, luego de la aplicación dependiendo de la dosis y las condiciones ambientales.

Este período libre de malezas es suficiente como para que el cultivo logre una buena implantación y altas tasas de crecimiento inicial, no interfiriendo la germinación posterior de malezas con los rendimientos del cultivo.

Sin embargo, con aplicaciones en premergencia de trifluralina, a la que se duplica la dosis de 1.25 kg ia/ha, recomendada para aplicaciones de presiembra incorporada, el período de control no supera los 30 días.

En este contexto la tecnología Clearfield que combina la tolerancia al herbicida clearsol (imazapir) de materiales de girasol, el amplio espectro de control de la imidazolinona, la posibilidad de realizar las aplicaciones en posemergencia, se presenta como una nueva e interesante alternativa (Rios, 2005).

Cuadro 5. Alternativas de momentos de aplicación, herbicidas y mezclas para el control de malezas en girasol.

Herbicida	Momento de aplicación	i.a./ha	Malezas controladas
Trifluralina	Pre	2.4 ia	gramíneas, corto período
Pendimetalin	Pre	1.3 ia	control algunas latifoliadas
Prometrina	Pre	1.5-2.0 ia	Latifoliadas
Acetoclor	Pre	1.5-2.0 ia	Gramíneas
Dual Gold	Pre	1.0-2.0 L	Gramíneas
Prometrina+Dual Gold	Pre	1.5 ia + 1.0 L 2.0 ia + 1.5 L	Latifoliadas y gramíneas
Prometrina+Acetoclor	Pre	1.5 + 1.5 ia 2.0 + 2.0 ia	Latifoliadas y gramíneas
Clearsol	Pos	0.3 a 0.6 L	Latifoliadas y gramíneas

Consideraciones finales para el uso eficiente de herbicidas.

- Correcta identificación de las malezas problemas.
- Selección del herbicida adecuado según la comunidad de malezas a controlar.
- Utilización de la dosis recomendada.
- Aplicación en el momento adecuado según el herbicida a utilizar.
- Condiciones ambientales favorables.
- Buena regulación del equipo de aspersión.

Bibliografía consultada

- ISTILART, C.; CATULLO, J.C. c2002. Control de malezas anuales en girasol con imazapir. [Tres Arroyos], AR, INTA/Estación Experimental Integrada Barrow. 7 p. Consultado: 21 jun.2005. Disponible en: <http://www.inta.gov.ar/barrow/info/documentos/agricultura/girasol/pdf/imazapir.pdf>
- RIOS, A. 2005. Susceptibilidad y control de malezas en girasol tolerante a imidazolinonas. In Jornada Técnica de Cultivos de Verano (2005, La Estanzuela, Colonia, UY). Uruguay. INIA. Serie Actividades de Difusión no. 417. p. 1-7.
- RIOS, A.; FERNANDEZ, G.; COLLARES L.; GARCIA, A. 2007. Comunidades de malezas asociadas a los sistemas de siembra directa en Uruguay. In: Congreso de la Sociedad Española de Malherbología. (11., 2007, Albacete, Castilla La Mancha, ES). SEMh.(en prensa).
- ZOLLINGER, R. 2003. Innovations in sunflower weed control. In Congreso Argentino de Girasol (2., 2003, Buenos Aires, AR). Buenos Aires, ASAGIR. p. [15-25].

Avances en el control químico de epinotia y chinches

María Stella Zerbino¹

En el marco de la agricultura sostenible, el problema de los insectos debe ser abordado desde la estrategia del *manejo integrado de plagas*, el cual se apoya en tres fundamentos, que lo diferencian claramente del modo de actuar frente a las plagas en un contexto de agricultura exclusivamente productivista:

- Integrar de modo racional y dar prioridad a instrumentos de control alternativos al químico.
- Decidir el momento de control basado como resultado del seguimiento periódico y teniendo en cuenta los niveles de daño y no en base a la mera presencia/ausencia.
- Utilizar los principios activos y/o dosis que tengan los mínimos efectos colaterales negativos.

Las relaciones entre toxicidad, dosis, selectividad y residualidad son base del manejo racional de insecticidas. Estas dos últimas características dependen de las propiedades biocidas propias del principio activo y de la dosis en la cual son aplicados, de la sensibilidad de los artrópodos ya sean plaga o enemigos naturales (Castiglioni, 2000). La selectividad de un tratamiento químico puede ser lograda a través de la selección del ingrediente activo o de la dosis de los insecticidas que tienen amplio espectro.

Con esta estrategia se pretende controlar al agente nocivo, evitando derivaciones indeseables como: los efectos tóxicos a nivel humano y de la fauna silvestre, los problemas de contaminación ambiental, de resurgencia y de resistencia de insectos plaga y la eliminación de organismos útiles. Los problemas de resurgencia se registran cuando se aplican insecticidas en forma frecuente en la misma área. Esta situación se agrava cuando los cultivos ocupan grandes extensiones, porque la probabilidad de recolonización por parte de los enemigos naturales es escasa, llegando al extremo que existan inclusive problemas de extinción de especies. Si además, a la alta frecuencia de uso de insecticidas en grandes áreas, se suma que se aplica el mismo principio activo en dosis tales que impide la recombinación de genes de los individuos susceptibles y de los resistentes en las poblaciones del insecto plaga, aparecen los problemas de resistencia.

La importante expansión del cultivo de soja, tiene como consecuencia un marcado incremento en la cantidad de insecticidas utilizados en el área agrícola, dado que este cultivo se caracteriza por ser hospedante de diversos insectos plaga desde el inicio (barrenador de los brotes) hasta la madurez (chinches).

Ante este escenario es necesario buscar alternativas de control químico eficientes que tengan bajos impactos negativos sobre el ambiente y que eviten los efectos indeseables.

Evaluación de insecticidas para el control de *Epinotia aporema*

Los hábitos de unir brotes, cavar galerías y el estar presente en el cultivo durante un período prologado del mismo, hacen que el control de este insecto plantee problemas.

Con este insecto, cuando es necesario recurrir al control químico en las etapas iniciales del cultivo, tiene mucha importancia utilizar tratamientos selectivos, para que los enemigos naturales no sean eliminados desde etapas tempranas.

En las zafras 2005-06 y 2006-07 fueron realizados experimentos con el objetivo de evaluar alternativas para el control que no afecten a los agentes de control natural. Para ello fueron evaluados tres reguladores de crecimiento, los cuales fueron comparados con el ingrediente activo que se utiliza tradicionalmente para el control de este insecto y un testigo sin insecticida. El diseño de los experimentos fue de bloques al azar con cuatro repeticiones (Cuadro 1).

¹ Ing. Agr. MSc. INIA La Estanzuela.

Cuadro 1. Producto Comercial, principios activos y dosis evaluados para el control de *E. aporema* (2005-06, 2006-07)

Tratamientos	P.C.	Dosis P.C.
Control s/insecticida		
Metoxifenocide	Intrepid SC	200
Triflumuron	Alsytin 480 SC	125
Teflubenzuron	Nomolt SC	150
Clorpirifos	Lorsban 48E	1000

Las aplicaciones fueron realizadas con mochila de presión constante (CO₂) y el volumen de agua utilizado fue de 120 l/ha. Las variables evaluadas fueron: número de larvas y el porcentaje de brotes frescos dañados en el momento previo a la aplicación de los insecticidas y luego periódicamente (Cuadros 2, 3, 4 y 5).

La aplicación del experimento de la zafra 2005-06 fue realizada el 21/12/2005, cuando el cultivo se encontraba en V3 y el porcentaje de brotes atacados frescos era de 26%. En ese momento el número de larvas presentes en los distintos tratamientos fue similar. La densidad larval promedio fue 1,35 larvas por planta, el 91% de las mismas se encontraba entre el primer y tercer estadio. Como se puede apreciar en el Cuadro 2, en los momentos posteriores a la aplicación, la densidad de larvas del control sin insecticida disminuyó rápidamente. A los 7 días posteriores a la aplicación (DPA) todos los tratamientos con insecticida, con excepción del Teflubenzuron, tuvieron un número de larvas menor que el control sin insecticida. En este momento el tratamiento con Clorpirifos, tuvo menor número de larvas por planta que el Metoxifenocide y el Triflumuron. A los 14 DPA todos los tratamientos fueron diferentes del control sin insecticida y similares entre sí (Cuadro 2).

Cuadro 2. Número de larvas por planta en cada tratamiento para los distintos momentos de evaluación (2005-06)

Tratamientos	Días posteriores a la aplicación				
	0	7		14	
	N ²	N	%C ³	N	%C
Control s/insecticida	1,30	0,60 a ¹		0,2 a	
Metoxifenocide	0,87	0,3 b	54	0,05 b	86
Triflumuron	0,95	0,25b	56	0,05 b	81
Teflubenzuron	1,30	0,50a	21	0,05 b	61
Clorpirifos	2,35	0,15c	77	0,1 b	62
P>X ²	N.S.	<0,0001		<0,0001	

¹ Valores seguidos por la misma letra no son significativamente diferentes (P=0,05) para los contrastes de medias de los tratamientos basado en el estadístico de máxima verosimilitud.

² Número de larvas/ planta

³ Eficiencia de control

En el muestreo previo a la aplicación existieron diferencias entre los tratamientos en el porcentaje de brotes atacados (Cuadro 3). En las evaluaciones posteriores a la aplicación, las diferencias entre tratamientos no fueron tan marcadas como para el número de larvas. A los 7 DPA, en los tratamientos con Metoxifenocide y Clorpirifos se registraron los menores valores, los cuales fueron similares entre sí y diferentes del control sin insecticida. A los 14 DPA, con excepción del Teflubenzuron, los tratamientos con insecticidas tuvieron menor porcentaje de daño que el control sin insecticida, y en este muestreo fueron similares entre sí.

Cuadro 3. Porcentaje de brotes atacados frescos por planta (2005-06)

Tratamientos	Días posteriores a la aplicación		
	0	7	14
Control s/insecticida	33ab ¹	34a	13a
Metoxifenocide	25ab	11b	2b
Triflumuron	29ab	16ab	3b
Teflubenzuron	39a	32a	10ab
Clorpirifos	5c	7b	2b
P>F	0,0054	0,0064	0,0409

¹ Valores seguidos por la misma letra no son significativamente diferentes para la prueba de Tukey (P=0,05).

En el experimento de la zafra 2006-07, en el momento de la aplicación (8/1/2007) el cultivo se encontraba al estado V8 y el porcentaje de brotes atacados frescos por planta era 12%. La densidad poblacional era de 0,5 larvas por planta y el 60% de las larvas se encontraban entre el primer y tercer estadio y el 40% restante entre el cuarto y quinto. Como se puede apreciar en el Cuadro 4, en el control sin insecticida el número de larvas/planta aumentó a partir de los 2 y hasta los 15 DPA, cuando el cultivo se encontraba en el estado R3. En ese período de tiempo el 90% de las larvas se encontraba entre los estadios uno y tres y recién a partir de los 21 DPA el 40% de las larvas se encontraban entre el cuarto y quinto estadio.

Cuadro 4. Número de larvas por planta en cada tratamiento para los distintos momentos de evaluación (2006-07)

Tratamientos	Días posteriores a la aplicación										
	0	2		4		8		15		21	
	N ²	N	% C ³	N	% C	N	% C	N	% C	N	% C
Control s/insecticida	0,37	1,08b ¹		2,05ab		4,15 a		4,38 a		1,62 a	
Metoxifenocide	0,50	1,23b	16	1,08 bc	61	1,42 bc	75	2,05 b	65	1,5 a	31
Triflumuron	0,67	1,16b	41	2,23 a	40	2,03 b	73	1,47 b	81	0,87 bc	70
Teflubenzuron	0,43	1,83a	0	1,65 ab	31	3,18 a	34	4 a	21	0,73 c	61
Clorpirifos	0,52	0,23c	85	0,8 c	72	1,05 c	82	1,43 b	77	1,33 ab	41
Pr>χ ²	N.S.	<0,0001		0,0109		<0,0001		<0,0001		0,0095	

¹ Valores seguidos por la misma letra no son significativamente diferentes (P=0,05) para los contrastes de medias de los tratamientos basado en el estadístico de máxima verosimilitud.

² Número de larvas/ planta

³ Eficiencia de control

A los 2 DPA sólo el tratamiento con Clorpirifos registró un número de larvas por planta menor al control sin insecticida. Los tratamientos con Metoxifenocide y Clorpirifos tuvieron una población de larvas significativamente menor que el control sin insecticida a partir de los 4 y hasta los 15 DPA. El tratamiento con Triflumuron (inhibidor de la síntesis de quitina), fue diferente del control sin insecticida a partir de los 8 y hasta los 21 DPA. En el caso del tratamiento con Teflubenzuron recién a partir de los 21 DPA, la población de larvas fue menor que la del control (Cuadro 4).

Cuadro 5. Porcentaje de brotes atacados frescos por planta (2006-07)

Tratamientos	Días Posteriores a la aplicación				
	0	2	4	8	15
Control s/insecticida	10,83	15,73	45,45 a ¹	41,68	83,30 a
Metoxifenocide	10,82	30,15	18,67 ab	17,87	43,22 b
Triflumuron	13,77	25,51	16,63 ab	32,88	56,18 ab
Teflubenzuron	12,78	4,76	29,48 ab	39,82	79,52 a
Clorpirifos	11,59	27,31	6,16 b	28,26	41,09 b
Pr>F	N.S.	NS	0,0496	N.S.	0,0014

¹ Valores seguidos por la misma letra no son significativamente diferentes para la prueba de Tukey (P=0,05).

Para el porcentaje de brotes atacados frescos por planta, se detectaron diferencias entre tratamientos en las evaluaciones correspondientes a los 4 y 15 DPA. A los 4 DPA, el tratamiento con Clorpirifos fue el único que registró un porcentaje de brotes dañados menor que el control sin insecticida. En la evaluación de los 15 DPA, en los tratamientos con Metoxifenocide y Clorpirifos se registró aproximadamente la mitad del daño que en el control sin insecticida, mientras que en el tratamiento con Triflumuron tuvo un 30% menos respecto al control sin insecticida (Cuadro 5).

Evaluación del cloruro de sodio como potencializador de insecticidas para el control de chinches en soja

El complejo de chinches compuesto principalmente por *Piezodorus guildinii* y *Nezara viridula* presenta dificultades para su control mediante el uso de insecticidas, porque estos insectos tienen tolerancia intrínseca a los principios activos que son utilizados comúnmente, por lo que para su control se requiere el uso de dosis altas. Por otra parte, como consecuencia de la migración de adultos se producen rápidos incrementos en la población y para mantener la misma por debajo del nivel de daño puede ser necesario un tratamiento adicional (Corso y Gazzoni, 1998).

Observaciones empíricas en Brasil han demostrado que estos insectos son atraídos por el sudor humano, fueron observadas concentraciones de adultos alrededor de la vestimenta colocada en los alambrados y en los mangos transpirados de las herramientas cuando se encuentran próximas a las chacras. Investigaciones preliminares indican que las sales inorgánicas del tipo del cloruro de potasio o de sodio están relacionadas a este fenómeno (Corso y Gazzoni 1998). Estos autores atribuyen un efecto arrestante del cloruro de sodio o sal de cocina (NaCl), el cual se percibe a las 24 horas y por un período de tiempo relativamente prologado hasta el registro de precipitaciones, que lavarían al NaCl.

El objetivo de este estudio fue verificar si con el agregado de cloruro de sodio a los insecticidas recomendados para el control de chinches es posible reducir las dosis.

En las tres últimas zafras fueron realizados experimentos con diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones, en los cuales se evaluó la eficiencia en el control de chinches de distintos principios activos en sus dosis recomendadas y en la mitad de la dosis con el agregado de cloruro de sodio al 0,5% (500g /100 litros de agua) (Cuadro 6).

Cuadro 6. Producto Comercial, principios activos y dosis evaluadas. (2004-05, 2005-06, 2006-07)

Tratamientos	Principio activo	Dosis P.C./ha	2004-05	2005-06	2006-07
Control s/insecticida			X	X	X
NaCl 0,5%			X		
Endosulfan 35 CE	Endosulfan	1250	X	X	X
Endosulfan+ NaCl		625	X	X	X
Ravyon 50 Flow SC	Carbaryl	1666	X		
Ravyon 50 Flow SC + NaCl		833	X		
Ravyon 85 WP		940		X	X
Ravyon 85 WP + NaCl		470		X	X
Engeo	Thiametoxan + Cipermetrina	200			X
Engeo+ NaCl		100			X
Connect	Imidacloprid + Betacyflutrin	750			X
Connect+ NaCl		375			X
fecha de aplicación			5/03/2005	6/03/2007	5/03/2007 20/03/2007

Las aplicaciones fueron realizadas con mochila de presión constante (CO₂) con un volumen de agua de 120 l/ha, cuando los cultivos se encontraban en estados reproductivos, entre R4 y R6, dependiendo de la densidad poblacional. Se trató que fuera mayor a 3 individuos por paño, considerando únicamente las ninfas mayores a 0,5 cm. y los adultos.

Las variables consideradas fueron dos, en el cultivo se evaluó la población de insectos previo a la aplicación de los insecticidas y luego periódicamente, la cual fue determinada utilizando el paño blanco (Cuadros 7, 8, 9, 10 y 11). En cada parcela (100 m²) se consideraron cuatro puntos de muestreo. Luego de la cosecha, las variables físicas consideradas fueron el peso de 100 granos y el porcentaje de granos dañados.

El experimento realizado en el 2004-05 tuvo como aspectos a destacar que en el muestreo previo el 75% de los individuos eran *P. guildinii* y que a los 3 DPA se registró una precipitación de 58 mm.

En el Cuadro 7 se presentan los resultados obtenidos, en el cual se aprecia que en todas las evaluaciones realizadas posteriores a la aplicación, todos los tratamientos con insecticidas sin y con el agregado de NaCl fueron significativamente diferentes del testigo. Los tratamientos con Endosulfan sin y con el agregado de NaCl fueron similares entre sí en todos los momentos de evaluación posteriores a la aplicación. Lo mismo sucedió con los tratamientos con Carbaryl, con excepción de la evaluación a los 4 DPA, donde la densidad poblacional del tratamiento con el agregado de NaCl fue menor.

Al comparar los tratamientos con Endosulfan y Carbaryl en forma separada las dosis recomendadas y las dosis reducidas con NaCl, a pesar de que no hubo diferencias entre ellos, se observa que la densidad poblacional en los tratamientos con Carbaryl tendió a ser mayor en todos los momentos de evaluación (Cuadro 7).

Cuadro 7. Número de ninfas mayores de 0,5 cm y adultos en dos metros de surco para los distintos tratamientos en cada muestreo (2004-05).

Tratamientos	Días posteriores a la aplicación										
	0	2		4		7		10		15	
	N ²	N	%C ³	N	%C	N	%C	N	%C	N	%C
Control s/insecticida	0,44 b	1,63 a ¹		2,44a		1,5a		2,13 a		2,56a	
Endosulfan	1,19 a	0,06 b	96	0,19 d	92	0,19 bc	87	0,19 c	91	0,94 b	63
Endosulfan+NaCl	0,25 b	0 b	100	0,63 cd	74	0,12 c	92	0,25 c	88	0,88 b	66
Carbaryl	0,25 b	0,06 b	96	1,06 bc	56	0,62 b	58	0,69 bc	68	1,5 b	41
Carbaryl+NaCl	0,19 b	0,25 b	85	0,25 d	90	0,31bc	80	0,88 b	59	1,38 b	46
NaCl	0,44 b	1,44 a	11	1,69 ab	31	2,13 a	0	1,94 a	9	2,63 a	0
Pr>χ ²	0,0029	<0,0001		<0,0001		<0,0001		<0,0001		<0,0001	

¹ Valores seguidos por la misma letra no son significativamente diferentes (P=0,05) para los contrastes de medias de los tratamientos basado en el estadístico de máxima verosimilitud.

² Número de individuos

³ Eficiencia de control

Los resultados de la evaluación del daño en granos, indican que los tratamientos con insecticidas registraron valores significativamente menores que el testigo (Cuadro 8). Hubo diferencias en el porcentaje de granos dañados entre los dos principios activos. Para un mismo insecticida, la dosis recomendada y reducida más NaCl, tuvieron un valor semejante.

Cuadro 8. Peso de 100 granos y porcentaje de granos con daño de los distintos tratamientos (2004-05)

Tratamientos	peso de 100 granos	% de granos c/daño
Control s/insecticida	20,11	51,75 a ¹
Endosulfan	19,58	19,63c
Endosulfan+ NaCl	20,12	20,75c
Carbaryl	19,75	29,13b
Carbaryl+ NaCl	19,78	32,75 b
	Pr>F N.S.	Pr>χ ² <0,0001

¹ Valores seguidos por la misma letra no son significativamente diferentes (P=0,05) para los contrastes de medias de los tratamientos basado en el estadístico de máxima verosimilitud.

El experimento de la zafra 2005-06 se caracterizó porque *P. guildinii* estuvo presente en bajas proporciones, en el momento de realizar la aplicación sólo el 30% del total de individuos pertenecía a esta especie y alcanzó un máximo en el control sin insecticida de 40% del total de individuos en las evaluaciones a los 7 y 15 DPA. Por otra parte, recién a los 12 DPA, fueron registradas precipitaciones importantes (68 mm). Otro aspecto a destacar es que si bien la aplicación se realizó (6/3/2007) cuando la densidad poblacional estaba próxima a alcanzar el valor establecido (3 individuos/paño), a partir de la evaluación realizada a los 2 DPA comenzó a disminuir en el control sin insecticida (Cuadro 9).

En las evaluaciones correspondientes a los 2, 4 y 7 DPA todos los tratamientos fueron diferentes del control sin insecticida y similares entre sí. Sólo en el tratamiento con Endosulfan en la dosis recomendada a los 2DPA se registró un número menor de individuos respecto al tratamiento de la dosis reducida con el agregado de NaCl. A los 15 DPA en los dos tratamientos de dosis reducidas con el agregado de NaCl se registraron densidades poblacionales similares al control sin insecticida (Cuadro 9).

Cuadro 9. Número de ninfas mayores de 0,5 cm y adultos en dos metros de surco para los distintos tratamientos en cada muestreo (2005-06).

Tratamientos	Días posteriores a la aplicación								
	0	2		4		7		15	
	N ²	N	%C ³	N	%C	N	%C	N	%C
Control s/insecticida	2.5	3.00 a ¹		1,69 a		1.44 a		1.44 a	
Endosulfan	2.06	0.19 c	94	0,19 b	89	0.44 b	70	0.44 b	70
Endosulfan+ NaCl	2.69	0.81 b	73	0,25 b	85	0.44 b	70	1.31 a	9
Carbaryl	2.5	0.44 bc	85	0,38 b	78	0.44 b	70	0.63 b	57
Carbaryl+ NaCl	2.25	0.50 bc	83	0,19 b	89	0.56 b	61	1.13 a	22
Pr> χ^2	N.S.	0,0002		<0,0001		0,0013		0,0062	

¹ Valores seguidos por la misma letra no son significativamente diferentes (P=0,05) para los contrastes de medias de los tratamientos basado en el estadístico de máxima verosimilitud.

² Número de individuos

³ Eficiencia de control

El porcentaje de granos dañados de todos los tratamientos con insecticidas fue menor que en el control sin insecticida. En los dos tratamientos con Carbaryl y en el Endosulfan en la dosis recomendada se registraron los valores más bajos de granos dañados, los cuales fueron similares entre sí (Cuadro 10).

Cuadro 10. Peso de 100 granos y porcentaje de granos con daño de los distintos tratamientos (2005-06).

Tratamientos	Peso de 100 granos	% de granos c/daño
Control s/insecticida	18,71	32,12 a ¹
Endosulfan	19,55	13,38 c
Endosulfan+ NaCl	19,83	23 b
Carbaryl	19,40	13,87 c
Carbaryl+ NaCl	19,71	12,12 c
Pr>F	N.S.	Pr> χ^2 <0,0001

¹ Valores seguidos por la misma letra no son significativamente diferentes (P=0,05) para los contrastes de medias de los tratamientos basado en el estadístico de máxima verosimilitud.

En la última zafra (2006-07) fueron realizadas dos aplicaciones. Al ingreso del período reproductivo del cultivo, el incremento en el número de insectos fue muy rápido, de modo tal que cuando se realizó la primera aplicación (5/3/2005) los niveles de daño estaban ampliamente superados (Cuadro 11). En el momento de realizar la primera aplicación el 54 % de los individuos eran *P. guildinii*. El mismo día que se realizó esta aplicación se registraron 11mm, a los 4 DPA fueron registrados 98 mm y a los 12 DPA 22 mm.

Respecto a los resultados obtenidos en las evaluaciones correspondientes a la primera aplicación, se destaca que a los 2 DPA, con excepción del Endosulfan en su dosis recomendada y el Carbaryl en la dosis reducida con el agregado de NaCl, los tratamientos con insecticidas tuvieron un menor número de individuos que en el control. A los 8 DPA, los únicos tratamientos que fueron similares al control sin insecticida fueron el Carbaryl con y sin el agregado de NaCl y el Engeo con el agregado de NaCl. En las dos últimas evaluaciones (10 y 15 DPA), sólo el Carbaryl con NaCl fue similar al control sin insecticida.

Durante todo el período de evaluación, con excepción de los tratamientos con Carbaryl, el número de individuos presentes en la dosis recomendada y la dosis reducida con el agregado de NaCl fue similar (Cuadro 11).

Cuadro 11. Número de ninfas mayores de 0,5 cm y adultos en dos metros de surco para los distintos tratamientos en cada muestreo. (2006-07)

Primera aplicación

Tratamientos	Días posteriores a la aplicación								
	0	2		8		10		15	
	N ²	N	%C ³	N	%C	N	%C	N	%C
Control s/insecticida	5,13	2,44 a ¹		4,31 a		8,50 a		7,25 a	
Endosulfan	7	1,75 ab	28	2,19 bc	49	2,56 cd	70	2,81 b	61
Endosulfan+ NaCl	2,06	1,00 b	59	1,81 c	58	1,25 e	85	1,69 b	77
Carbaryl	3,94	1,38 b	44	3,50 ab	19	3,50 bc	59	3,06 b	58
Carbaryl+ NaCl	3,44	1,63 ab	33	4,81 a	0	5,00 ab	41	6,81 a	6
Connect	6,31	1,38 b	44	1,75 c	59	2,25 cde	74	2,31 b	68
Connect+ NaCl	4,81	1,31 b	46	1,63 c	62	2,19 cde	74	3,06 b	58
Engeo	5,31	1,38 b	44	1,63 c	62	1,38 de	84	2,00 b	72
Engeo+ NaCl	4,44	1,13 b	54	2,81 abc	35	2,25 cde	74	2,13 b	71
Pr> χ^2	N.S.	0,0012		0,0107		<0,0001		0,0002	

Segunda aplicación

Tratamientos	Días posteriores a la aplicación				
	0	3		20	
	N	N	%C ⁴	N	%C
Control s/insecticida	7,25 a	6,67 a		6,13 a	
Endosulfan	2,81 b	1,33 bc	48	1,06 d	55
Endosulfan+ NaCl	1,69 b	3,08 b	0	2,19 bc	0
Carbaryl	3,06 b	1,33 bc	53	2,19 bc	15
Carbaryl+ NaCl	6,81 a	2,58 b	59	2,75 b	52
Connect	2,31 b	0,67 c	68	1,06 d	46
Connect+ NaCl	3,06 b	0,83 c	70	1,19 cd	54
Engeo	2,00b	0,75 c	59	1,06 d	37
Engeo+ NaCl	2,13 b	0,33 c	83	1,44 cd	20
Pr> χ^2	0,0002	0,0001		<0,0001	

¹ Valores seguidos por la misma letra no son significativamente diferentes (P=0,05) para los contrastes de medias de los tratamientos basado en el estadístico de máxima verosimilitud.

² Número de individuos

³ Eficiencia de control

⁴ Henderson y Tilton

Como consecuencia de que a los 15 DPA en la mayoría de los tratamientos el número de individuos por paño era aún alto, se consideró oportuno realizar una segunda aplicación. En ese momento el 69% de los individuos pertenecían a *P. guildinii*. Una vez finalizada la evaluación correspondiente a los 15 DPA, el mismo día se realizó la segunda aplicación (20/3/2007). A la semana de realizada la misma y durante siete días fueron registrados un total de 278 mm, lo que impidió de realizar las evaluaciones correspondientes a los 7, 10 y 15 DPA.

En este experimento debido a las diferencias en el número de insectos en el muestreo previo entre los tratamientos con y sin insecticida, la eficiencia de control fue calculada con la fórmula de Henderson y Tilton.

En las dos evaluaciones realizadas todos los tratamientos fueron diferentes del control sin insecticida, aunque los resultados de los 3 DPA pueden ser consecuencia del efecto residual de la aplicación anterior. A los 3 DPA en los tratamientos con Endosulfan y Carbaryl con el agregado de NaCl se registraron densidades poblacionales mayores que en los tratamientos con Engeo y Connect sin y

con el agregado de NaCl, los cuales fueron similares entre sí. (Cuadro 11). A los 20 DPA, en los tratamientos con Carbaryl y el en el Endosulfan con NaCl fueron registradas las mayores densidades poblacionales (Cuadro 11).

Con excepción de los dos tratamientos con Endosulfan a los 20 DPA, en los dos momentos de evaluación el número de individuos presentes en los tratamientos con la dosis recomendada y la dosis reducida más NaCl fueron similares para un mismo insecticida.

Cuadro 12. Peso de 100 granos y porcentaje de granos con daño de los distintos tratamientos (2006-07).

Tratamientos	Peso de 100 granos	Daño		
		Sanas	Picadas	Deformadas
Control s/insecticida	19,65	58,17 b ¹	13,25 a	28,92 a
Endosulfan	19,45	80,08 a	4,83 bc	15,09 bc
Endosulfan+ NaCl	19,3	81,17 a	4,92 bc	13,92 bcd
Carbaryl	19,2	80,83 a	5,17 bc	14,83 bc
Carbaryl+ NaCl	19,3	76,67 a	5,83 bc	17,50 b
Connect	19,29	79,83 a	8,67 ab	11,83 cd
Connect+ NaCl	18,44	81,75 a	5,33 bc	12,92 bcd
Engeo	19,29	84,75 a	3,58 c	11,66 cd
Engeo+ NaCl	19,39	81,17 a	8,33 ab	10,05 d
Pr> χ^2		<0,0001	0,0070	<0,0001
Pr>F	N.S.			

¹ Valores seguidos por la misma letra no son significativamente diferentes $P=0,05$ para los contrastes de medias de los tratamientos basado en el estadístico de máxima verosimilitud.

Respecto al daño de granos, en esta zafra fueron clasificados en tres categorías: sanos, picados y deformados (Belorte *et al.*, 2003). Todos los tratamientos con insecticidas tuvieron un porcentaje de granos sanos mayor que el testigo y fueron similares entre sí. La proporción de granos picados de los tratamientos con la dosis recomendada y la dosis reducida más NaCl de un mismo principio activo fue similar, con excepción del Engeo que en la dosis reducida registró mayor valor que en la dosis recomendada. En cuanto a la proporción de granos deformados, todos los tratamientos con insecticida fueron diferentes del control y para un mismo insecticida no hubo diferencias entre la dosis recomendada y la dosis reducida con el agregado de NaCl (Cuadro 12).

Consideraciones generales

Los resultados obtenidos en los experimentos para el control de *E. aporema*, indican que los insecticidas Intrepid y Alsystin controlaron este insecto. Estos tratamientos tuvieron menores porcentajes de brotes frescos dañados que el control sin insecticida. Estas son sustancias químicas que se caracterizan por tener bajo riesgo de efectos adversos, ser específicos, utilizados en dosis bajas, de rápida descomposición, pero su uso requiere mayor supervisión y experiencia.

En los cuatro experimentos de control de chinches, para un mismo principio activo, no hubo diferencias en el número de individuos presentes en los distintos momentos de evaluación entre los tratamientos con la dosis reducida más NaCl (0,05%) y la dosis recomendada. El porcentaje de granos con daño siempre fue menor en los tratamientos con insecticida que en el control. Sólo se registró un caso en un experimento en que el porcentaje de granos dañados fue mayor en el tratamiento con dosis reducida con agregado de NaCl.

Bibliografía consultada

- Belorte, L.C.; Ramiro, Z.A.; Faria, A.M. Marino, C.A.B. 2003. Danos causados por percevejos (Hemiptera : Pentatomidae) em cinco cultivares de soja (Glycine max (L.) Merrill, 1917) no município de Araçatuba, SP. Arq. Inst. Biol. 70 (2):169-175.
- Castiglioni, E. 2000. Elementos para las decisiones de aplicación. In Zerbino, M.S.;Ribeiro, A. (eds) Manejo de plagas en pasturas y cultivos. INIA, Uruguay. Serie Técnica N° 112. pp. 97-105.
- Corso, I, Gazzoni, D. 1998. Sodium Chloride: an insecticide enhancer for controlling pentatomids on soybeans. Pesq. Agrop. Bras., Brasilia., 33 (10): 1563-1571.
- Zerbino, M.S. 2006. Mesa Tecnológica de Oleaginosos. Grupo de trabajo: manejo de plagas. Resultados experimentales de INIA. Informe interno de resultados. 14p.

Tecnología de aplicación en el control de insectos en soja

Juan José Olivet¹; Stella Zerbino²

Introducción

En los últimos años se han reportado problemas de eficacia de tratamientos en el control de insectos en soja. Las experiencias de los técnicos de campo hacen pensar que parte del problema es la tecnología de aplicación utilizada y sus interacciones con las condiciones meteorológicas.

Existen razonables dudas sobre el efecto de algunos factores y sus relaciones. La velocidad de aplicación, el tamaño de gotas, el volumen de aplicación, tipo de boquilla, temperatura, humedad.

En el año 2003, la Facultad de Agronomía junto con INIA inician una línea de trabajo en el tema. En un ensayo realizado ese año, se evaluó el efecto del tamaño de gotas (160-320-560 μm), y el volumen de aplicación (55-110-160 l/ha). En presencia de una alta población de chinches, la eficacia de control fue muy alta, similar en todos los tratamientos y significativamente diferente del testigo sin tratar.

Desde el año 2006, la Mesa Tecnológica de las Oleaginosas considera importante seguir desarrollando trabajos de evaluación de la calidad de aplicaciones apoyando los trabajos de INIA y Facultad de Agronomía.

Se presentan los resultados de aplicaciones terrestres 2005-6 y 2006-7.

Evaluación del efecto de la tecnología de aplicación en el control de epinotia en soja

Objetivos

Evaluar el efecto de la velocidad de aplicación, el tamaño de gotas y las condiciones meteorológicas en el control de epinotia en el cultivo de soja

Materiales y métodos:

Localidad: Ombúes de Lavalle

Fecha de realización: 19 de enero de 2007

Equipo utilizado: Pulverizador autopropulsado AGROFLEX

Productos aplicados: Metoxifenocida 200 ml/ha (Intrepid SC)

Diseño experimental

Parcelas al azar con arreglo factorial de los tratamientos. Los factores evaluados fueron momento de aplicación (día – noche), tamaño de gotas (fina – media – gruesa), velocidad de aplicación (12 – 20).

Variables experimentales:

- Número total de larvas de epinotia cada 15 plantas, a los 0, 4, 7, 14 y 21 días pos – tratamiento.
- Eficiencia de control (Abbott).
- Impactos por centímetro cuadrado en tarjetas hidrosensibles arriba del cultivo.
- Impactos por centímetro cuadrado sobre hojas en el haz y envés en estrato superior y medio.

¹ Facultad de Agronomía; jolivet@fagro.edu.uy

² INIA La Estanzuela; szerbino@inia.org.uy

La densidad de impactos sobre tarjetas sensibles se determinó mediante conteo bajo lupa en diez posiciones en cada tarjeta.

La densidad de impactos sobre las hojas se determinó mediante el agregado del trazador fluorescente Blankophor con una concentración del 1 % en el tanque de la pulverizadora y conteo en el haz y envés de las hojas bajo lupa e iluminación con luz ultravioleta.

Condiciones meteorológicas durante el ensayo.

Fueron determinadas mediante la colocación de dos termos higrógrafos digitales HOBO y un anemómetro de cazoleta en el lugar del ensayo.

	ensayo a mediodía 19/01/2007 (12:00 a 14:40)	ensayo al anochecer 19/01/2007(19:27 a 20:27)
Temperatura (°c)	28.9	24.2
H.R. (%)	37.5	35.7
Vel. viento (km/h)	14,5 – 22,5	12,8 – 20,7
Promedio (km/h)	14,9	16,2

Tratamientos

Tratamiento	Momento	Velocidad	Tamaño de gota	Boquilla	Presión bar	DVM* (µm)	l/ha
10	día	15	fina	CONEJET 8002	2	200	80
				CONEJET 8002	2	200	80
9	noche	15	fina	8002			
6	día	12	media	XR 11002	1	300	80
7	día	20	media	TT 11002	4	300	80
2	noche	12	media	XR 11002	1	300	80
3	noche	20	media	TT 11002	4	300	80
5	día	12	gruesa	TT 11002	1	470	80
8	día	20	gruesa	AI 11002	4	510	80
1	noche	12	gruesa	TT 11002	1	470	80
4	noche	20	gruesa	AI 11002	4	510	80
11	TESTIGO						80

*Tamaño de gotas según el fabricante de las boquillas (Teejet)

Los tratamientos con las boquillas Conejet (cono hueco) eran las que el contratista estaba utilizando. La velocidad de 12 km/h se utilizó por no poder realizarla a 10 km/h como se había previsto.

Resultados

Efecto del momento y diámetro de gotas en la densidad de impactos sobre tarjetas hidrosensibles.

Se observaron efectos estadísticamente significativos del momento de aplicación y el tamaño de gota.

FACTOR	Nº. Obs.	impactos/cm²	prob. F
<u>momento</u>			0.0023
día	240	78,2 a	
noche	240	81,4 b	
<u>diámetro</u>			<0.0001
gruesa	200	33,2 a	
media	190	91,8 b	
fina	90	158,1 c	

*Medias seguidas por la misma letra son iguales entre sí según el test de Tukey al 95 % de probabilidad

El análisis de varianza indica que en las aplicaciones se logró la combinación de tratamientos pretendida, obteniendo tres grupos bien diferenciados de tamaño de gotas. La diferencia de impactos entre los dos momentos de aplicación también resultó estadísticamente significativa. El valor absoluto de esa diferencia es pequeño (78 a 82), pero también fueron pequeñas las diferencias en las condiciones meteorológicas presentes en los dos momentos de aplicación.

Efecto del momento, diámetro de gotas y la velocidad de aplicación en la densidad de impactos sobre tarjetas hidrosensibles

El siguiente análisis incluye a los tratamientos 1 al 8. Se excluyeron los tratamientos 9 y 10 (gota fina) por haberse realizado a una única velocidad.

FACTOR	Nº. Obs.	impactos/cm²	prob. F
<u>momento</u>			0.0011
dia	190	58,4 a	
noche	200	65,0 b	
<u>diámetro</u>			<0.0001
gruesa	200	33,2 a	
media	190	91,8 b	
<u>velocidad</u>			0.8397
12	190	61,2	
20	200	62,4	

*Medias seguidas por la misma letra son iguales entre sí según el test de Tukey al 95 % de probabilidad

La velocidad de operación no afectó la cantidad de impactos obtenidos.

Se vuelven a observar efectos estadísticamente significativos del momento de aplicación y el tamaño de gotas. En ninguno de los dos análisis anteriores hubo interacción significativa entre momento de aplicación y diámetro de gotas.

Densidad de impactos sobre el haz de las hojas en el estrato superior y medio.

En el número de impactos sobre las hojas se observan algunas diferencias significativas entre tratamientos similares a las ya observadas en el análisis de las tarjetas hidrosensibles. Los conteos en el envés fueron notoriamente menores que en el haz. Los conteos en el envés del estrato inferior fueron prácticamente nulos para todos los tratamientos.

Vistos los escasos impactos obtenidos en el envés de las hojas se realizó el análisis factorial de los resultados sobre haz

FACTOR	Nº obs.	Media	prob.F
<u>momento</u>			0.0070
día	38	16.9 a	
noche	40	30.8 b	
<u>diámetro</u>			<0.0001
media	39	39,8 a	
gruesa	39	8,3 b	
<u>posición</u>			0.0007
inferior	38	14,8 a	
superior	40	32,8 b	
<u>velocidad</u>			0.0713
12	38	29,3	
20	40	19,0	

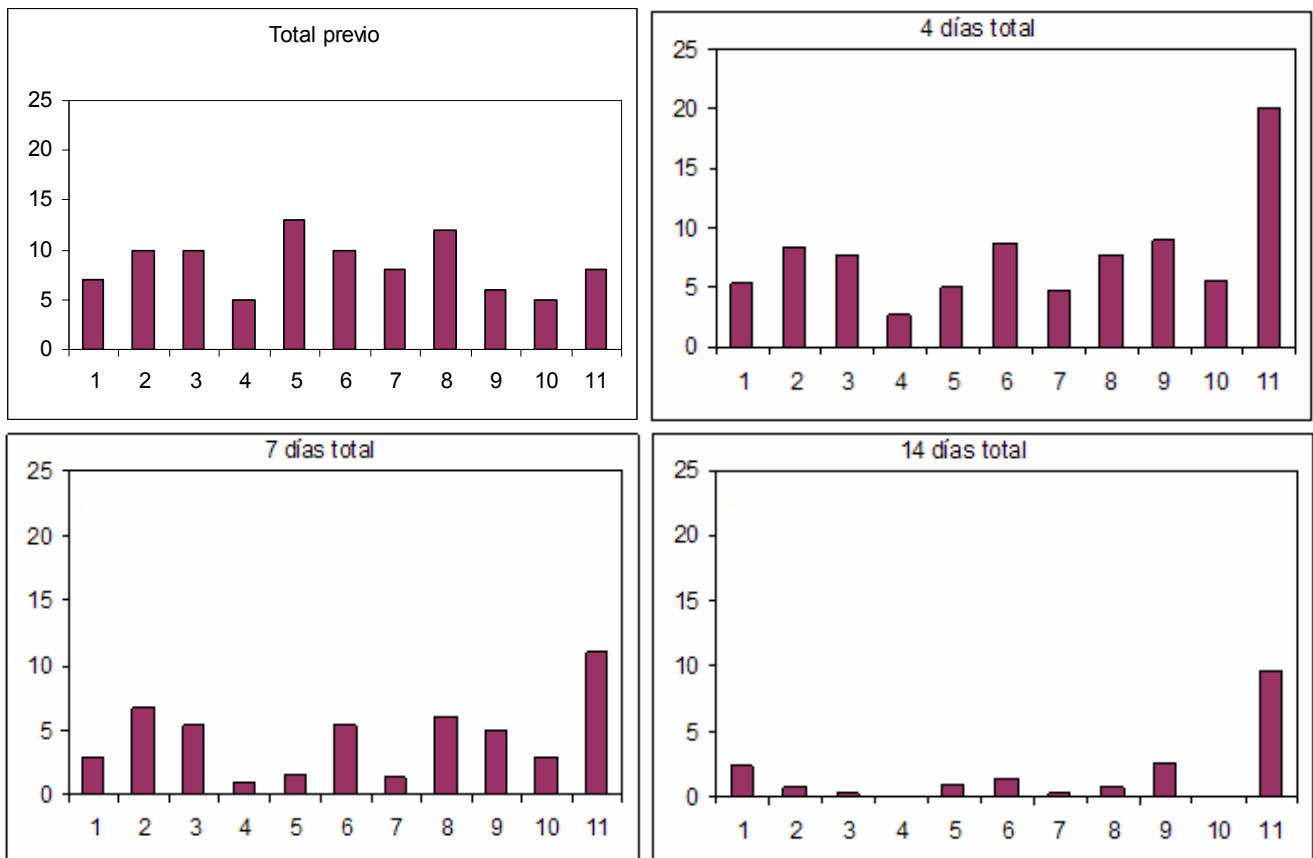
*Medias seguidas por la misma letra son iguales entre sí según el test de Tukey al 95 % de probabilidad

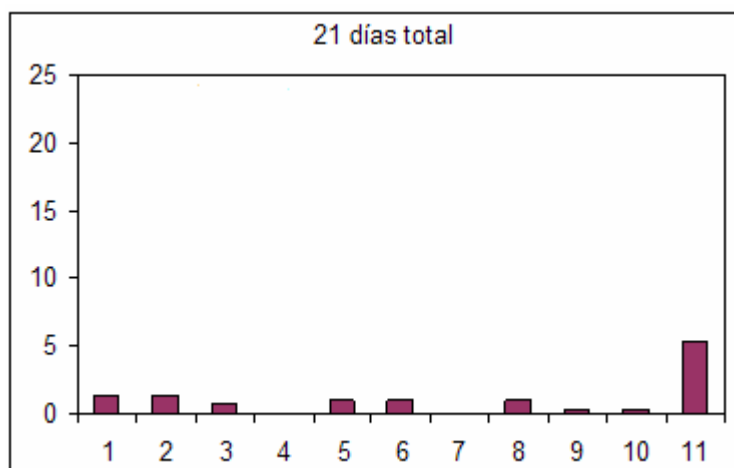
Los factores momento de aplicación, diámetro y posición dentro del canopeo afectaron significativamente la densidad de impactos sobre el haz de las hojas.

El número de impactos recibidos en el haz de las hojas, fue estadísticamente similar en las dos velocidades evaluadas.

Evaluación de la densidad poblacional de epinotia

A partir de los 14 días posteriores a la aplicación todos los tratamientos con insecticida tuvieron una densidad de larvas menor que el testigo (tratamiento 11) sin tratar y fueron similares entre sí. En este momento la eficiencia de control promedio de los tratamientos fue 90%.





Al realizar el análisis factorial para el número de larvas en las diferentes fechas de evaluación, los factores diámetro de gota, velocidad de aplicación y momento de aplicación no tuvieron efecto sobre el control de epinotia en el presente ensayo.

Conclusiones

- La velocidad de aplicación entre 12 y 20 km/h no tuvo efectos sobre la densidad de impactos obtenidas sobre tarjetas ni sobre las hojas en la parte superior e inferior del cultivo.
- Las aplicaciones realizadas al anochecer resultaron en mayor cantidad de impactos en todas las evaluaciones.
- La densidad de impactos en el haz de las hojas fue aproximadamente el doble en la parte superior en comparación con la parte inferior.
- La densidad de impactos en el envés de las hojas fue muy baja en general y prácticamente nula en la parte inferior del canopeo.
- Todos los tratamientos fueron eficientes en el control de epinotia.
- No hubo efecto de los factores (momento de aplicación, velocidad y tamaño de gota) en el control del insecto.

Evaluación del efecto de la tecnología de aplicación en el control de chinches en soja

2005-06

Objetivos

Evaluar el efecto de la velocidad de aplicación y el tamaño de gotas en el control de chinche en soja

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en el predio del Sr. Soler ubicado en ruta 21 a la altura de radial a Ombúes de Lavalle.

Producto aplicado: Endosulfan 35 CE 1250 P.C./ha

Las aplicaciones fueron realizadas con una pulverizadora autopropulsada marca Metalfor. Se colocaron las boquillas correspondientes a la obtención de los caudales y tamaños de gota pretendidos.

El viento promedio durante el ensayo fue 4,1 km/h.

Diseño experimental

Se utilizó un diseño de parcelas al azar con arreglo factorial de los tratamientos. Tamaño parcela 11 metros de ancho por 80 metros de largo.

Los factores fueron tamaño de gota (300, 500 µm), tasa de aplicación (70, 140 l/ha), velocidad de aplicación (10, 20 km/h)

Se mantuvo un testigo sin tratar para evaluar la eficacia de los tratamientos

Los tratamientos fueron:

Tratamiento	Vol. (l/ha)	Vel. (km/h)	Boquilla	Tamaño de gota	Presión
1	70	10	AI015	527	3
2	70	10	DG015	278	3
3	70	20	AI03	573	3
4	70	20	DG03	336	3
5	140	10	AI03	573	3
6	140	10	DG03	336	3
7	140	20	AI04	504	5,5
8	140	20	DG04	298	5,5

Variables experimentales

- Distribución del caldo en diferentes alturas mediante recuperación y cuantificación de Rhodamina (trazador fluorescente).
- Densidad de impactos encima del cultivo mediante conteos sobre tarjetas hidrosensibles.
- Población de chinches a las 2 4 7 10 14 días de realizada la aplicación. Debido a la baja población de chinches se realizaron 2 repeticiones de 25 redadas por parcela. El conteo de chinches es una variable discreta que presentó una importante asociación entre las medias y varianza de los tratamientos, razón por la cual fueron analizadas utilizando modelos lineales generalizados con distribución Poisson o binomial negativa y función logarítmica (Proc Genmod, SAS Inst, 9.1).

Resultados

Número de impactos /cm² para los distintos tratamientos.

Trat	Vol. (l/ha)	Vel. (km/h)	Boquilla	*Tamaño de gota	*Gotas/cm ²	CV %
1	70	10	AI015	Gruesa	23 a	39
2	70	10	DG015	Media	106 e	27
3	70	20	AI03	Gruesa	21 a	23
4	70	20	DG03	Media	53 bc	38
5	140	10	AI03	Gruesa	27 ab	14
6	140	10	DG03	Media	66 cd	9
7	140	20	AI04	Gruesa	36 ab	17
8	140	20	DG04	Media	92 de	18

*Medias seguidas por la misma letra no difieren entre sí según el test de Tukey (0,05)

Factor	Nº obs.	Gotas/cm ²	Prob. F
<u>volumen</u>			0,1775
70	20	51,2	
140	20	55,8	
<u>velocidad</u>			0,5767
10	20	55,8	
20	20	51,2	
<u>tamaño de gota</u>			<0,0001
media	20	80,0 a	
gruesa	20	26,9 b	

*Medias seguidas por la misma letra no difieren entre sí según el test de Tukey (0,05)

Como se desprende del análisis factorial, solo el tamaño de gotas tuvo efecto sobre la densidad de impactos sobre el cultivo

El análisis de los depósitos mediante cuantificación de Rhodamina no permitió concluir sobre diferencias en la penetración dentro del canopeo por excesiva variabilidad de los datos analíticos y fotodegradación sufrida por el trazador.

Efectos de los tratamientos sobre el control de chinches

Se presenta la información respecto al número de chinches promedio colectadas en 25 redadas. Se observa que a los tres días de realizada la aplicación los tratamientos fueron diferentes entre sí. En el testigo sin tratar se registró la mayor población, le siguieron los tratamientos 1 y 2, en los cuales la aplicación se realizó con bajo volumen y velocidad. Los restantes tratamientos no fueron diferentes entre sí. A partir de la evaluación de los cinco días, con excepción de los tratamientos 1 y 2, los restantes fueron diferentes del testigo.

Número de chinches cada 25 redadas para todos los momentos de muestreo.

Tratamientos	Nº de individuos/25 redadas				
	Días después de la aplicación				
	0	3	5	7	10
1	6,5	2b	2,5ab	1,5b	0,5b
2	3	4b	1,5ab	3ab	1b
3	5	0,5c	1b	1,5b	0,5b
4	3,5	0,5c	0,5b	0b	1b
5	3	1bc	0b	1b	0,5b
6	5,5	0c	0,5b	0,5b	0b
7	3	1,5bc	0,5b	1,5b	0,5b
8	2,5	0,5c	0,5b	2ab	0,5b
9	5	8a	4,5a	5a	5,5a
P>X ² (tratamiento)	n.s.	<0,0001	0,0058	0,0114	0,001

2006-07

Objetivos:

Evaluar el efecto de la velocidad de aplicación y el tamaño de gotas en el control de chinches en el cultivo de soja

Materiales y métodos:

Localidad: Ombúes de Lavalle

Fecha de realización: 15 de marzo de 2007

Equipo utilizado: Pulverizador autopropulsado AGROFLEX

Producto aplicado: Endosulfan 35 CE 1250 P.C./ha

Diseño experimental:

Diseño experimental de parcelas al azar con arreglo factorial de los tratamientos con cinco repeticiones. Los factores evaluados fueron:

- Tamaño de gotas tres niveles
- Velocidad de aplicación dos niveles

Variables experimentales:

- Número de impactos sobre hojas en el haz y envés en estrato superior y medio
- Número de ninfas de chinches mayores a 0,5 cm y adultos

Se extrajeron cinco muestras al azar compuestas de cinco hojas cada una del estrato superior y el estrato medio del canopeo del cultivo. La densidad de impactos sobre las hojas se determinó mediante el agregado del trazador fluorescente Blankophor con una concentración del 1 % en el tanque de la pulverizadora y conteo en el haz y envés de las hojas en cinco posiciones al azar bajo lupa e iluminación con luz ultravioleta.

La evaluación de la población de chinches se realizó con red de arrastre como consecuencia de la baja densidad poblacional. Fueron realizadas tres repeticiones por parcela de 25 golpes cada en el momento previo a la aplicación y a los cuatro y seis días posteriores a la aplicación. Como consecuencia de las importantes precipitaciones registradas a partir del 27/3 y hasta el 2/4, no se realizaron las evaluaciones correspondientes a los 10 y 15 días posteriores a la aplicación.

Condiciones meteorológicas durante el ensayo

Fueron determinadas mediante la colocación de dos termos higrógrafos digitales HOBO y un anemómetro de cazoleta en el lugar del ensayo.

FECHA Y HORA	19/01/2007 (13:30 a 15:20)
TEMPERATURA C°	25.2
HR %	72.9
RANGO VEL. VIENTO km/h	19 – 27
MEDIA VEL. VIENTO km/h	22,4

Boquillas ensayadas

tipo	identificación
Abanico plano antideriva de preorificio calibrado	DG9502
Abanico plano antideriva de inducción de aire	AI11002
Cono hueco	TXA8002

Tratamientos

Trat.	Boquilla	Velocidad (km/h)	Tamaño de gota	DVM (μm)
9	TXA8002	12	fina	185
10	TXA8002	21	fina	160
1	DG95EVS	12	media	300
3	DG95EVS	21	media	233
6	DG95EVS	12	media	300
8	DG95EVS	21	media	233
2	AI11002	12	gruesa	565
4	AI11002	21	gruesa	471
5	AI11002	12	gruesa	565
7	AI11002	21	gruesa	471

Resultados

Cantidad de impactos en el haz por factor

Factor	Nº. Obs.	impactos/cm ²	Prob. F
<u>velocidad</u>			<0.0001
12	240	14,8 a	
21	253	13,2 b	
<u>tamaño de gota</u>			<0.0001
gruesa	199	9,82 a	
media	195	16,4 b	
fina	99	17,7 c	
<u>posición</u>			<0.0001
inferior	254	10,7 a	
superior	239	17,5 b	

Todos los factores determinaron diferencias estadísticamente significativas en la densidad de impactos obtenida en el haz de las hojas.

Los factores tamaño de gotas y posición del muestreo mostraron las mayores diferencias.

Evolución del número de ninfas mayores a 0,5 cm y adultos

Se realizaron muestreos previos a los efectos de conocer la cantidad, especie y estadio de la población de chinches presente. En el momento previo a la aplicación el 85% de las ninfas mayores a 0,5 cm y adultos eran piezodorus.

Número de ninfas mayores a 0,5 cm y adultos.

TRAT	VELOCIDAD	GOTA	previo	4 días	6 días
9	12	FINA	3.5	1.7 b	0.7
10	21	FINA	1.5	1.3 b	0.3
1	12	MEDIA	3.5	2.3 b	1.0
3	21	MEDIA	4.5	2.0 b	0.7
6	12	MEDIA	4	2.7 b	1.0
8	21	MEDIA	2.5	1.0 b	1.0
2	12	GRUESA	7	2.3 b	1.7
4	21	GRUESA	4.5	0.7 b	0.3
5	12	GRUESA	3	2.7 b	1.0
7	21	GRUESA	4	2.0 b	1.0
11	TESTIGO		5.5	7.3 a	3.0

$P > X^2 0,0006$. *Valores seguidos por la misma letra no son significadamente diferentes ($P=0,05$) para los contrastes de medias de los tratamientos basado en el estadístico de máxima verosimilitud.

A los 4 días de la aplicación todos los tratamientos con insecticida fueron diferentes del testigo y similares entre sí. A los 6 DPA no se detectaron diferencias entre tratamientos, a pesar de que el testigo tuvo el mayor valor. No se obtuvieron diferencias en cuanto a número de chinches de los diferentes factores evaluados.

Conclusiones

En el ensayo realizados en 2005-06 y 2006-07, los tratamientos evaluados con las distintas combinaciones de velocidad, volumen y tamaño de gota tuvieron una población de chinches similar entre sí y menor que el testigo sin tratar.

Aunque en estos dos años presentados la población de chinches en los ensayos fue baja, los resultados coinciden con aquellos obtenidos en el año 2003 donde la cantidad de chinches había sido alta y los tratamientos solo se diferenciaron con el testigo sin tratar.

Los autores expresan su agradecimiento a los Ingenieros Agrónomos Graciela Badano y Gonzalo Bianchi por su gran apoyo en la implementación de estos ensayos.

Consideraciones a tener en cuenta para soja semilla

Silvana González¹
Carlos Rossi²

La utilización de semilla de alta calidad es un requerimiento elemental de los sistemas de producción de grano.

Factores bióticos y abióticos durante la producción del cultivo pueden afectar negativamente la calidad final de las semillas. La producción de semillas de soja de calidad en nuestro país se puede ver limitada por la ocurrencia de escasas lluvias durante el desarrollo del cultivo y/ o elevadas precipitaciones en la etapa de madurez a cosecha. Por otra parte altas temperaturas asociadas a baja disponibilidad hídrica durante el llenado de grano se ha comprobado que reducen la germinación y vigor de la semilla obtenida. En este sentido, la elección del ciclo de los cultivares y las practicas de manejo para la producción de semilla pueden reducir el impacto de algunos de estos factores y favorecer la obtención de un producto de calidad.

El objetivo de este trabajo fue estudiar la calidad de la semilla de materiales representativos de los distintos grupos de madurez en diferentes ambientes de producción, con y sin la aplicación de fungicida foliar. La identificación y caracterización de los factores abióticos (temperatura, humedad y precipitaciones) y bióticos (enfermedades) será utilizada como base para optimizar practicas de manejo.

Materiales y métodos

Descripción de los experimentos

Red de chacras

La base experimental así como el manejo de los ensayos son descriptos en esta misma serie (Ceretta y Sawchik, 2007). Se seleccionaron 4 situaciones de producción de la "Red de ensayos en chacras", 3 de ellas pertenecientes a siembras de primera (El Águila, Los Ceibos y La Marineta) y 1 perteneciente a siembra de segunda (Los Ceibos). De estos experimentos se seleccionaron materiales representativos de cada grupo de madurez DM 3700, A 4725 AGT 4900, DM 5.5ii, AGT 6000 y M76.

Se estudiaron 2 de manejos del cultivo: con y sin aplicación de fungicida foliar. A manera ilustrativa se presenta estados fenológicos de los diferentes grupos de madurez en los momentos de aplicación de fungicidas (Cuadro 1). A su vez dichos tratamientos fueron analizados en el laboratorio con la aplicación o no de fungicida curasemilla en la germinación lo que se detalla en el Cuadro 2. El tratamiento de curasemilla fue realizado con una mezcla de producto y dosis recomendada carbendazim + thiram a una dosis de 62.5 g P.A./100kg de semilla).

¹ Ing. Agr. Responsable Laboratorio de Semillas, INIA La Estanzuela.

² Ing. Agr. MSc. Coordinador, Unidad de Semillas, INIA.

Cuadro 1. Estado fenológico de los diferentes grupos de madurez según momentos de aplicación del fungicida y fecha de siembra.

GM	Fecha de siembra	Momentos de aplicación			Período de protección
		9/01/07	30/01/07	20/02/07	
GM cortos	Primera	R2-R3	R4-R5	R6-R7	R2-R8
	segunda	R2	R3	R4	R2-R5/R6
GM Inter.	Primera	V	R2-R3	R4-R5	V-R6/R7
	segunda	V	R1	R2-R3	V-R4
GM largos	Primera	V	R2	R3-R4	VR5-R6
	segunda	V	V-R1	R1-R2	V- R3

Estado fenológico (E.F), GM cortos (3y4), GM intermedios (5y 6), GM largos (7)

Cuadro 2. Esquema de los diferentes manejos previos y tratamientos aplicados en el laboratorio.

Manejo previo del cultivo	Tratamiento en el laboratorio
Sin aplicación de fungicida foliar (SFC)	Sin tratamiento Curasemilla (SFL)
Sin aplicación de fungicida foliar(SFC)	Con tratamiento Curasemilla (CFL)
Con aplicación de fungicida foliar(CFC)	Sin tratamiento Curasemilla (SFL)
Con aplicación de fungicida foliar(CFC)	Con tratamiento Curasemilla (CFL)

Variables evaluadas

Temperatura, humedad relativa y precipitaciones: Estas variables se registraron desde inicio de llenado de grano a cosecha.

Calidad física: Se determinó sobre una muestra de 50 g. de semilla evaluándose granos dañados, granos con daño ambiental, por calor y daño mecánico.

Calidad fisiológica: Se evaluó la germinación de las muestras con y sin aplicación de curasemilla.

Resultados y discusión

1. Parámetros climáticos

1. a.) Precipitaciones

La zafra 2006-2007 se caracterizó por abundantes precipitaciones durante febrero y marzo que produjeron atrasos en las cosechas y como consecuencia de esto un extenso período de exposición en el campo de las semillas al deterioro de su calidad.

Se presentan registros de precipitaciones y estados fenológicos y grupos de madurez contrastantes para dos fechas siembra para el sitio experimental Los Ceibos (Figura 1y2). Para la primer fecha de siembra se observa que los grupos de madurez cortos fueron más perjudicados por dichas condiciones dado que el período desde madurez fisiológica (23/02/07) hasta su cosecha (20/04/07) fue aproximadamente 60 días, mientras que los materiales de GM intermedios a largo este período fue 30 días (20/03/07 al 20/04/07) (Figura 1). Por otra parte para la segunda fecha de siembra el período de llenado de grano de los grupos de madurez cortos se realizó durante a ocurrencia de abundantes precipitaciones pero con menor cantidad de días desde madurez fisiológica a la cosecha.

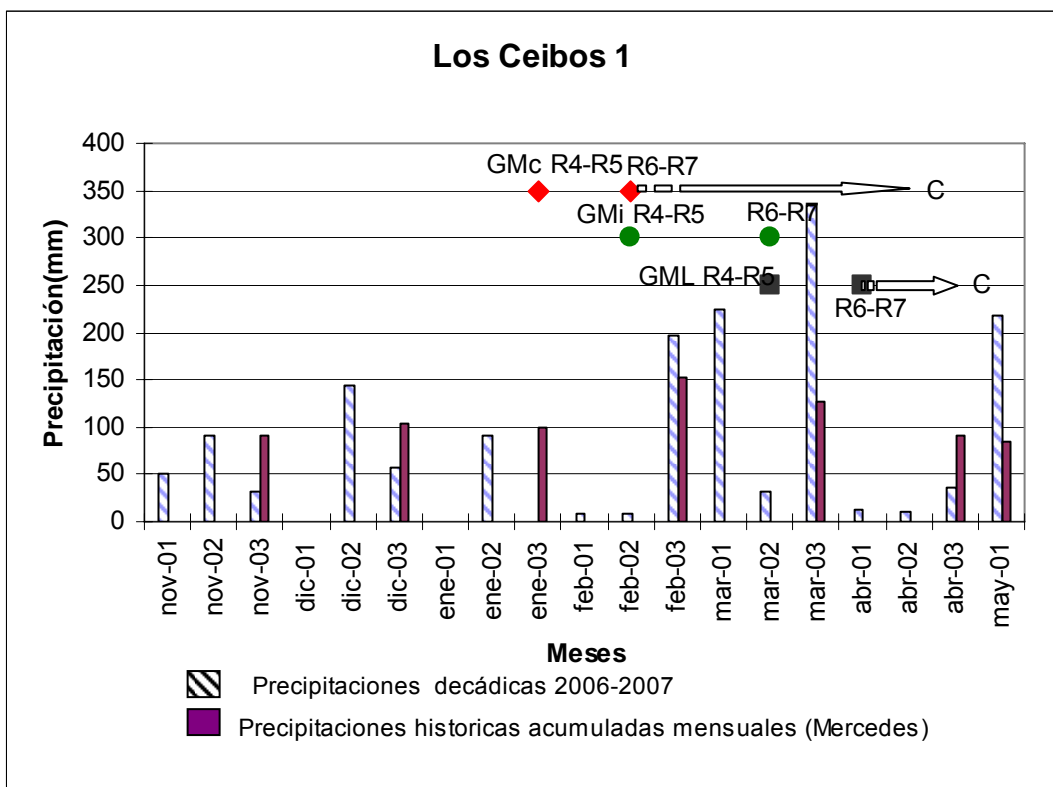


Figura 1. Precipitaciones 2006-2007¹, precipitación mensual acumulada histórica para el Dpto. de Mercedes (1961-1990)², estado fenológico y fecha de cosecha para grupos de madurez contrastantes en el sitio Los Ceibos.

¹ Datos proporcionados por la Cooperativa Agraria Limitada de Mercedes.

² Datos de Información Nacional de Meteorología.

^{3,4} Datos proporcionados por GRAS, INIA La Estanzuela.

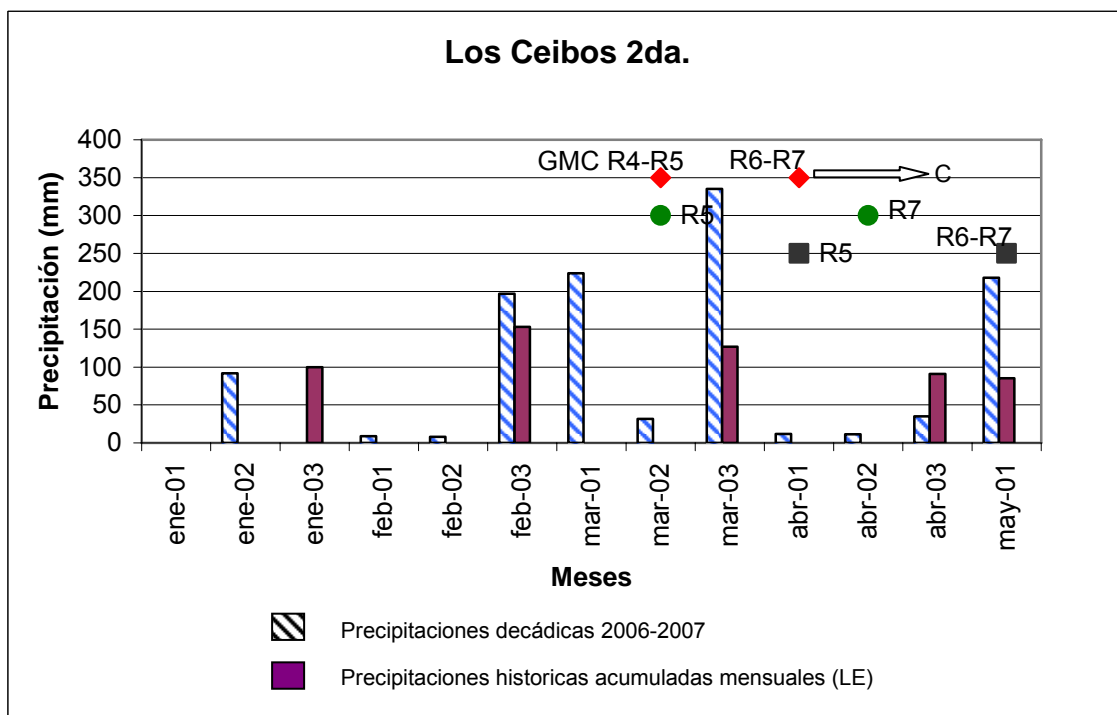


Figura 2. Precipitaciones 2006-2007¹, precipitación mensual acumulada histórica para el Dpto. de Mercedes (1961-1990)², estado fenológico y fecha de cosecha para grupos de madurez contrastantes en el sitio Los Ceibos

1.b) Temperatura para el período de llenado de grano

Se presentan datos de temperaturas (máx. media, mín. media y media), horas acumuladas mayores a 32° C y grupos de madurez, para 3 situaciones de producción 2 de ellas pertenecientes a siembra de primera (Los Ceibos y La Estanzuela) (Fig. 3, 4, 5 y 6) y 1 perteneciente a siembra de segunda (Los Ceibos) (Fig. 7y8). Para los dos sitios experimentales con siembra de primera se observa que los cultivares de grupos de madurez cortos estuvieron expuestos un mayor número de horas a temperaturas >32° C con respecto a los materiales de GM intermedio a largo. Se observa que en la fecha de siembra de segunda para el sitio Los Ceibos el estrés que soportó el cultivo debido a alevado número de horas con temperaturas mayores a 32°>C es reducido sen relación a fechas de siembra de primera. La ocurrencia de altas temperaturas asociadas a baja disponibilidad hídrica durante el llenado de grano puede resultar en reducciones en la productividad y también en la germinación y vigor de las semillas. Un estrés severo de altas temperaturas (>32 ° C) asociados a déficit hídrico puede causar una interrupción del desarrollo de las semillas.

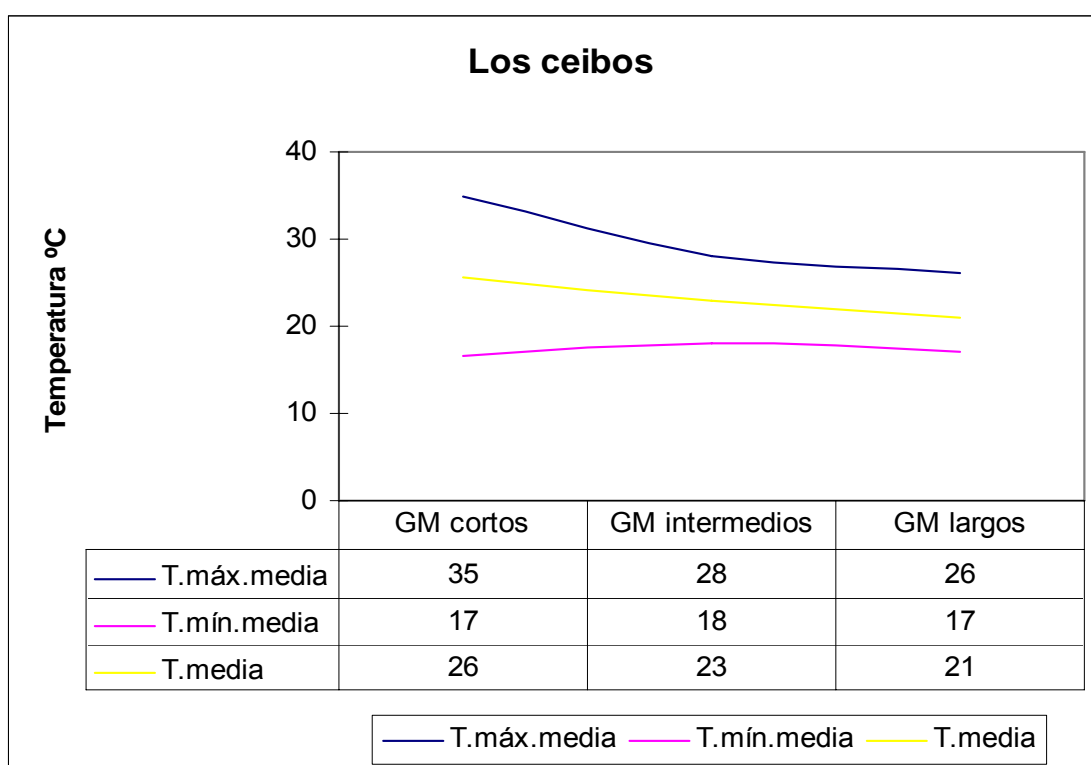


Figura 3. Temperatura máxima media, media y mínima media para el período de llenado de grano de grupos de madurez contrastantes y fecha de siembra de primera (Noviembre) del sitio experimental Los Ceibos.

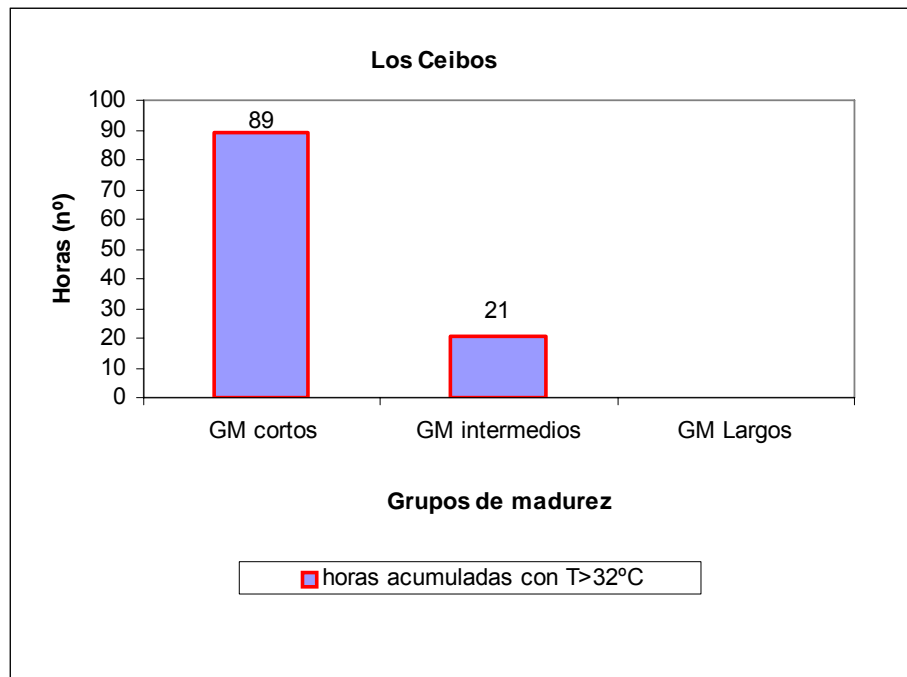


Figura 4. Horas acumuladas con temperatura >32° C para el período de llenado de grano de grupos de madurez contrastantes y fecha de siembra de primera (Noviembre) del sitio experimental Los Ceibos.

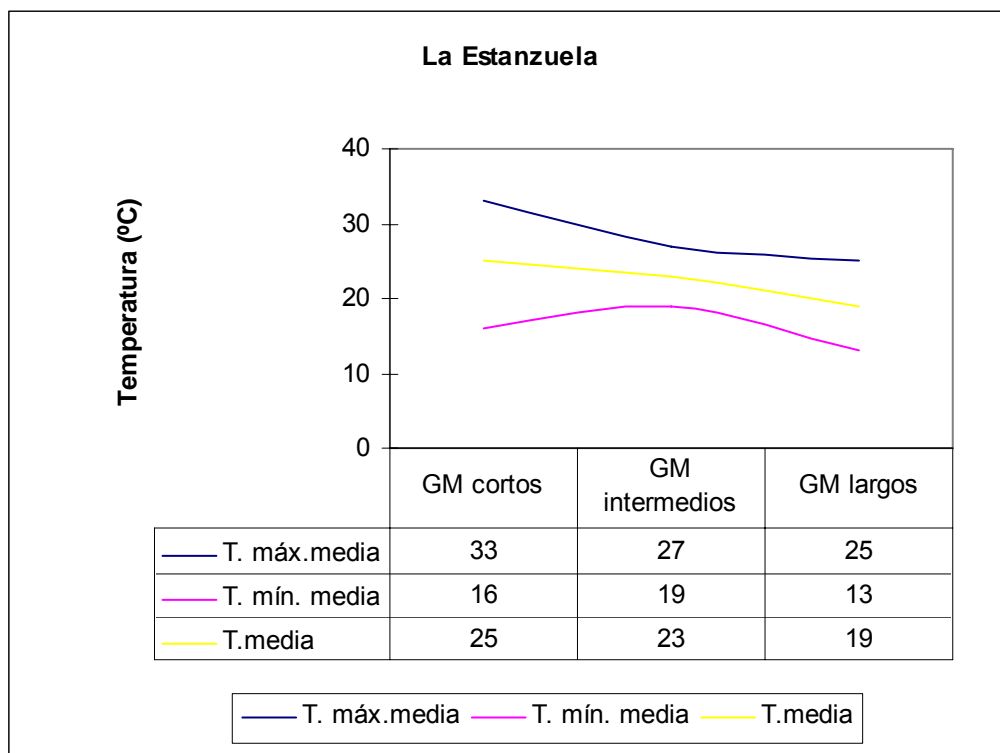


Figura 5. Temperatura máxima media, media y mínima media, para el período de llenado de grano de grupos de madurez contrastantes y fecha de siembra de primera (Noviembre) del sitio experimental La Estanzuela.

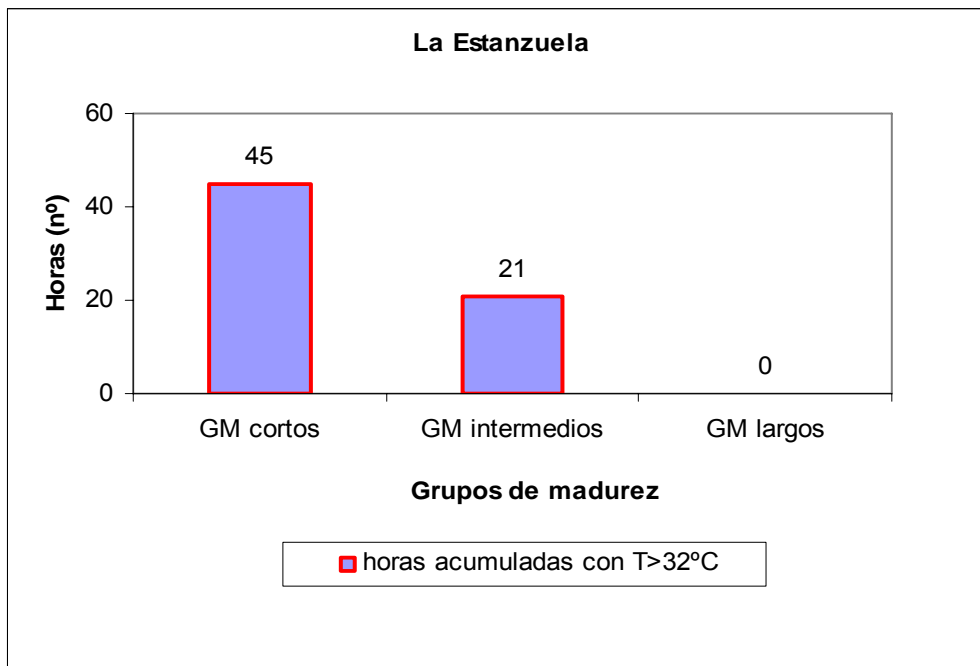


Figura 6. Horas acumuladas con temperatura >32° C para el período de llenado de grano de grupos de madurez contrastantes y fecha de siembra de primera (Noviembre) del sitio experimental La Estanzuela

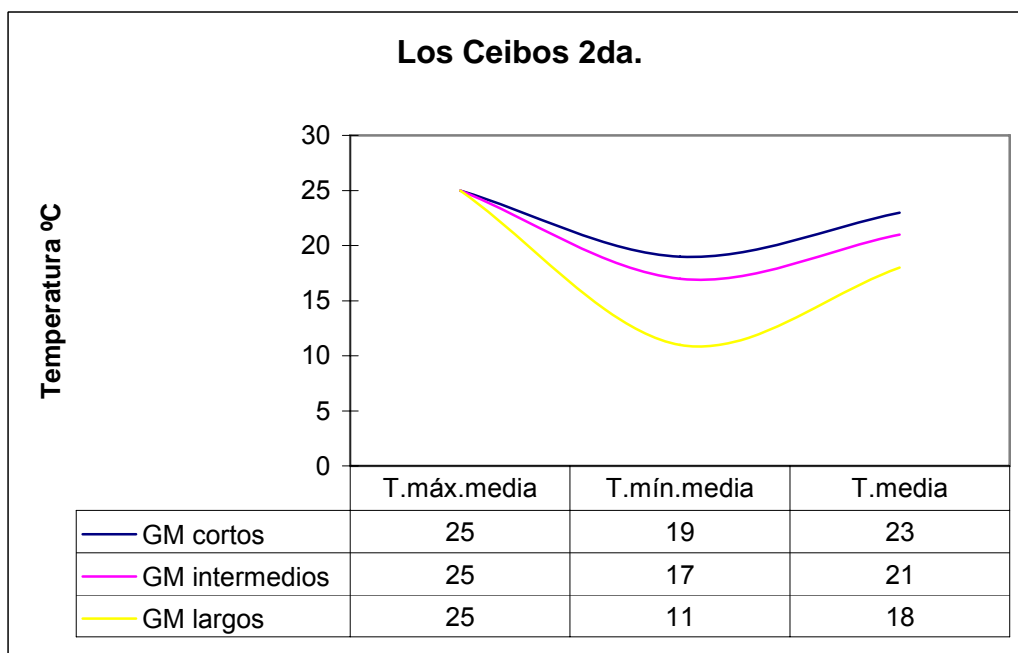


Figura 7. Temperatura máxima media, media y mínima media, para el período de llenado de grano de grupos de madurez contrastantes y fecha de siembra de segunda (Diciembre) del sitio experimental Los Ceibos

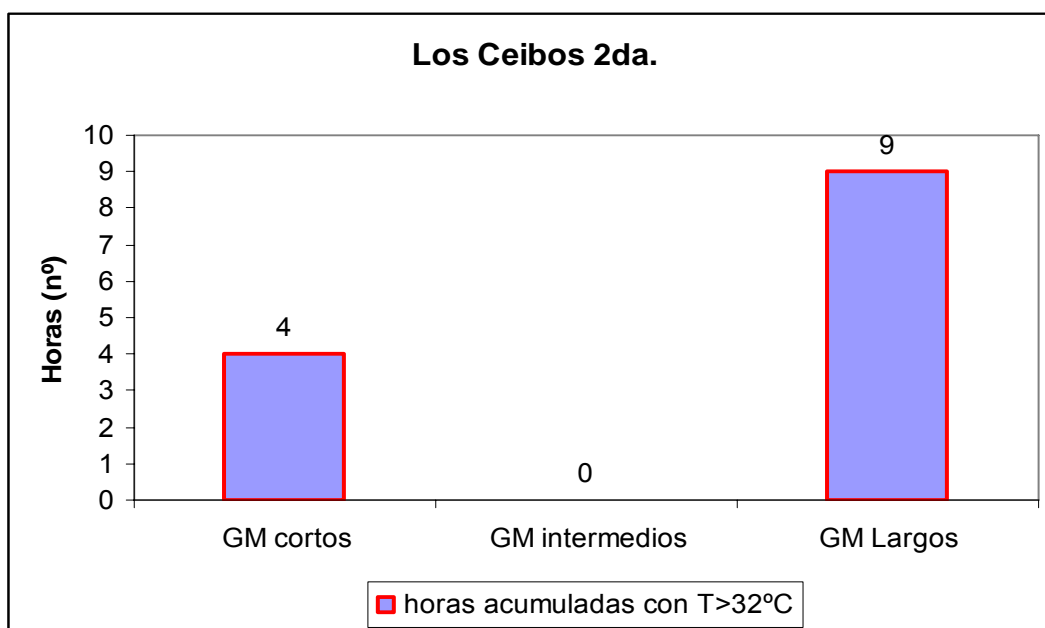


Figura 8. Horas acumuladas con temperatura >32° C para el período de llenado de grano de grupos de madurez contrastantes y fecha de siembra de segunda (Diciembre) del sitio experimental Los Ceibos

1.c) Humedad relativa

En la figura 7 se presentan las fluctuaciones de humedad relativa a las que se ven expuestas las semillas antes de la cosecha en el sitio Los Ceibos. Allí se observan claras fluctuaciones e humedad relativa diarias con valores que van de 20-40% a 100% de humedad relativa y también amplios períodos de tiempo donde la humedad relativa permaneció con valores mayores al 90%.

El daño "ambiental" se produce en el período que va desde que la semilla se independiza de la planta madre (madurez fisiológica) hasta que es finalmente cosechada. Por un lado las fluctuaciones diarias de la humedad relativa del aire provocan una constante expansión y contracción de la semilla. Por otra parte las condiciones ambientales, especialmente temperatura y humedad, durante el período de floración a madurez del cultivo son las que determinan los niveles de infección de las semillas con patógenos.

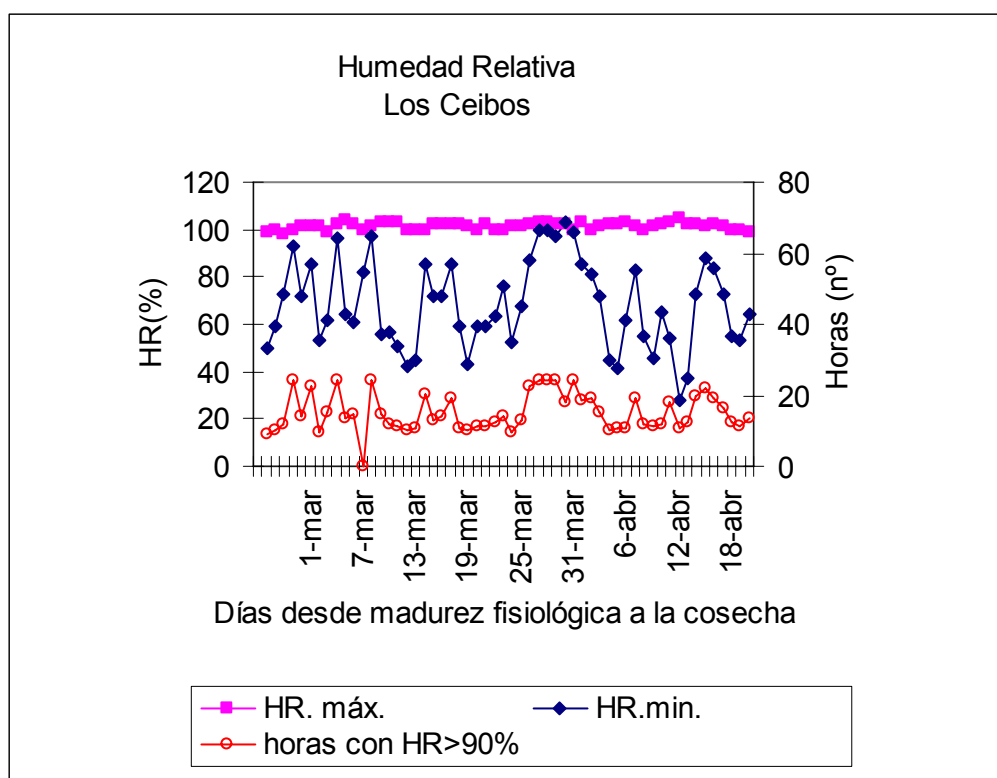


Figura 3. Evolución de la humedad máxima, mínima y número de horas con humedad relativa mayor a 90% para el sitio experimental Los Ceibos.

2. Parámetros de calidad

2.a) Calidad física

Granos dañados

Son todos aquellos granos que presenten alteración en su color, forma y/o textura esto puede ser ocasionado por enfermedades y demora en la cosecha. El valor promedio de granos dañados fue 7% mientras que para los grupos de ciclo más corto (GM 3 y GM4) este valor alcanzó valores del orden del 27%.

Daño ambiental

El daño ocasionado por el ambiente se manifiesta en la elevada presencia de semillas con “arrugas o fuelles”. Este daño es ocasionado por las condiciones a las cuales quedan expuestas las semillas desde el momento de su madurez fisiológica al momento de cosecha. En este sentido no hubo diferencia entre sitios experimentales, fechas de siembra y grupos de madurez. Todos los materiales presentaron en promedio 70% de las semillas con presencia del daño. Si bien no existe diferencia en la estimación de la calidad visual, la profundidad de este daño sobre la germinación y el vigor solo se puede evaluar mediante la prueba topográfica por tetrazolio.

Daño mecánico, daño por calor y granos quebrados

No se registraron diferencias entre los diferentes ambientes de producción y grupos de madurez para estos parámetros de calidad.

2.b) Calidad fisiológica

Se presentan los datos de germinación de materiales de grupos de madurez contrastantes para los sitios experimentales Los Ceibos y El Águila (Figs. 7,8, 9).

Se observó un efecto de la fecha de siembra sobre la germinación de los materiales de grupos de madurez cortos (Fig. 7 y 8). Para la fecha de siembra de segunda del sitio experimental Los Ceibos la germinación de estos materiales mejoro sustancialmente (60%) con respecto a las germinaciones perteneciente a la fecha de siembra de primera (0%). Como fue anteriormente mencionado, estos materiales estuvieron expuestos a abundantes precipitaciones durante el llenado de grano y un mayor período de deterioro desde madurez fisiológica hasta la cosecha con respecto a las fecha de siembra de segunda para este sitio experimental. Es así que los resultados de los análisis de la prueba de viabilidad por tetrazolio arrojan valores de 5 y 85% de semillas viables para la fecha de siembra de primera y segunda respectivamente. Es por ello, que semillas provenientes de grupos de madurez cortos en siembras de segunda cuando recibieron aplicación de funguicida curasemilla en el laboratorio mejoraban su germinación significativamente (Fig.8).

Para las siembras de primera de los sitios experimentales (Los Ceibos y El Águila se observó que los materiales de ciclo intermedio a largo aquellos materiales que recibieron aplicación de funguicida foliar tuvieron mejor germinación que aquellos sin protección. Adicionalmente cuando recibieron tratamiento de aplicación de funguicida Curasemilla en el laboratorio la germinación mejoraba sustancialmente (Figs. 7 y 9).

Las enfermedades constituyen uno de los principales factores limitantes del cultivo de soja afectando tanto el rendimiento como la calidad de la semilla. La aplicación de funguicidas foliares puede tener como objetivo no sólo reducir las pérdidas del rendimiento del cultivo tratado sino que también pueden reducir la cantidad de inóculo de la semilla.

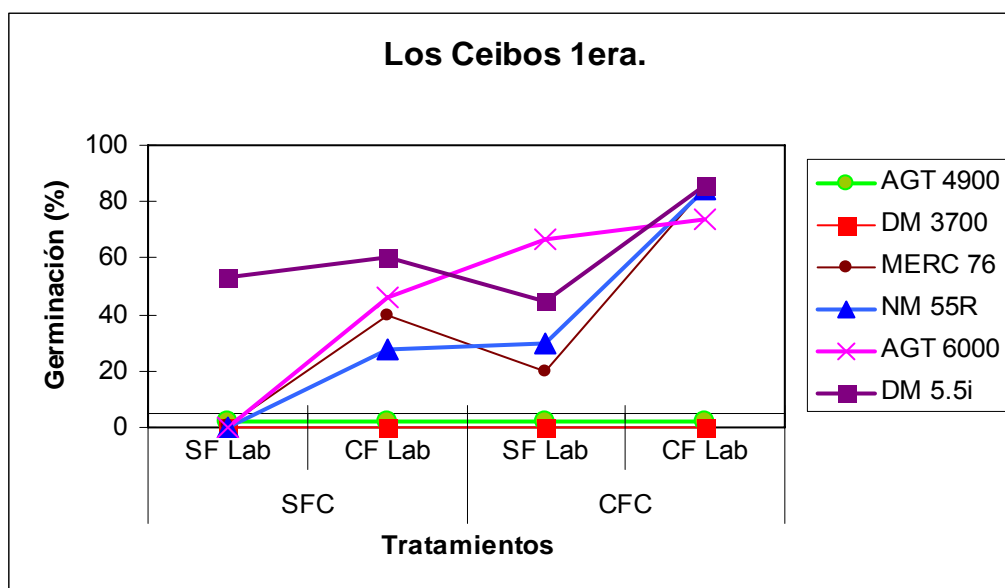


Figura 7. Germinación de cultivares de grupos de madurez contrastantes y fecha de siembra de primera en el sitio experimental Los Ceibos

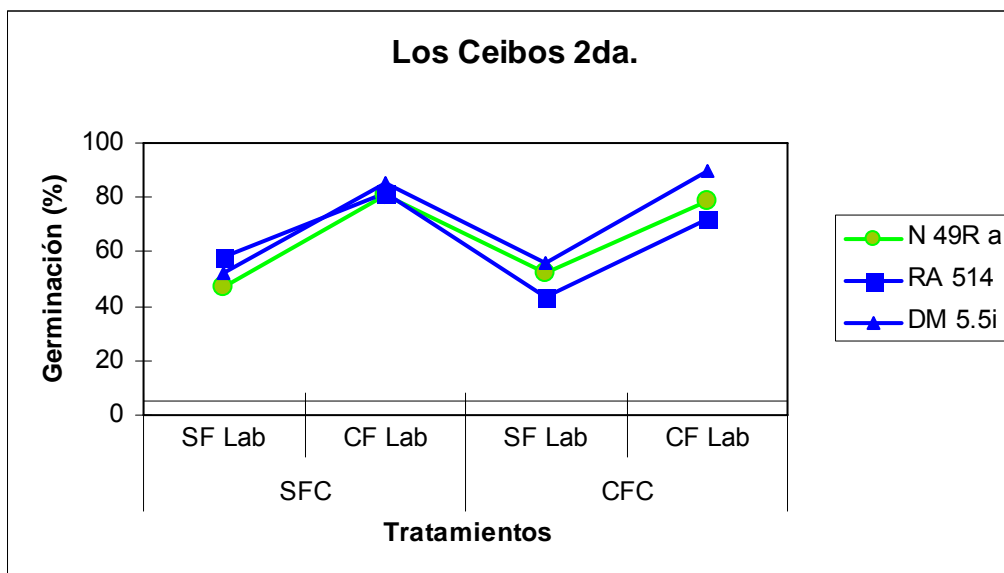


Figura 8. Germinación de cultivares de grupos de madurez contrastantes y fecha de siembra de “segunda” en el sitio experimental Los Ceibos.

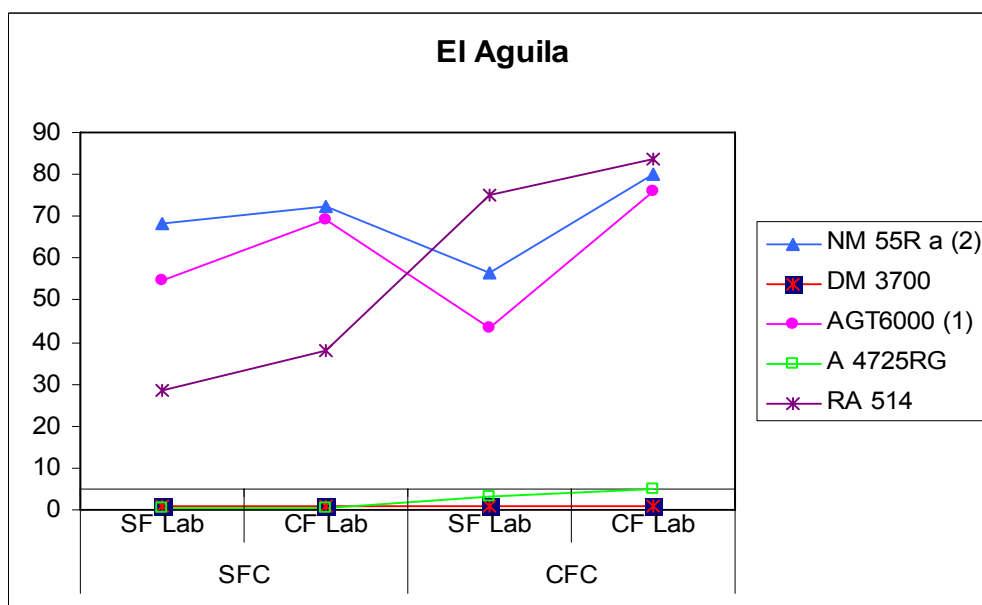


Figura 9. Germinación de cultivares de grupos de madurez contrastantes y fecha de siembra de “primera” en el sitio experimental El Águila

En base a la información expuesta anteriormente cabe mencionar que cuando se trata de disminuir las pérdidas que potencialmente pueden causar las enfermedades sobre la calidad de las semillas, el manejo integrado es la única aproximación segura. En este sentido es elemental la elección de una rotación adecuada, la elección del cultivar y la aplicación de funguicidas foliares durante el desarrollo del cultivo. La sola aplicación de uno de estos factores no garantiza la obtención de semilla de calidad.

Consideraciones finales

La elección de las chacras con destino a producción de semilla en forma anticipada y un manejo diferencial de estas, es la primera decisión para obtener un producto de calidad.

A partir de los datos de distribución de las precipitaciones y registros de temperatura durante el llenado de grano para los diferentes grupos de madurez, la elección de los cultivares debería ser una medida de manejo a considerar.

Las enfermedades de fin de ciclo (*Cercospora*, *Phomopsis*, *Fusarium sp.* *Colletotrichum* etc.) son transmisibles por semillas. La aplicación de fungicida foliares durante el cultivo reduce la cantidad de inóculo inicial logrando un efecto por si mismo y mejor respuesta del fungicida curasemilla.

El seguimiento de los lotes con destino a producción de semilla a través de las prueba de análisis de tetrazolio desde madurez fisiológica permite hacer un diagnostico de la calidad en forma anticipada a la cosecha y planificar su el destino.

El vigor y la germinación de la semilla de soja desciende rápidamente desde madurez fisiológica en adelante, por lo tanto priorizar la cosecha de los lotes con destino a semilla es imprescindible.

El grado de humedad de las semillas es el factor que desempeña el papel más importante en la intensidad del daño mecánico sufrido. En este sentido debe regularse perfectamente la cosechadora para reducir al mínimo el daño mecánico. La prueba de hipoclorito debería utilizarse rutinariamente en la regulación de la cosechadora.

Caracterización de cultivares de girasol en su comportamiento frente a *Phomopsis helianthi*.

Diego Vilaró Nieto¹

El cancro del tallo en girasol es una enfermedad muy nueva en Uruguay. En los últimos tres años se realizaron trabajos de investigación en epidemiología, caracterización varietal y uso estratégico de fungicidas. Las condiciones climáticas que predisponen a la enfermedad se pueden dividir en tres períodos críticos: la maduración de los peritecios o estructuras sexuales en el rastrojo, la descarga de ascosporas desde los peritecios y la infección de la planta de girasol. Durante los últimos tres años se llevaron a cabo, por parte de INIA, tres líneas de trabajo comprendidas dentro del área de la epidemiología, profundizando en estos períodos críticos (Vilaró, Stewart y Pereyra, 2007). El objetivo ha sido comprender cómo las condiciones climáticas están afectando cada uno de los componentes que hacen a la severidad de la enfermedad en el campo y poder utilizar estos conocimientos para desarrollar un modelo de predicción para la ocurrencia de la enfermedad. La caracterización de cultivares en cuanto a su comportamiento frente a *Phomopsis*, la eficiencia de control de algunos productos químicos y las pérdidas de rendimiento por esta enfermedad también han sido objeto de estudio en los últimos tres años en INIA. La Mesa Tecnológica de Oleaginosos mediante un convenio con INIA apoyó los trabajos en epidemiología; un convenio con AUSID y CALMER y otro con COPAGRAN, apoyaron los trabajos en caracterización varietal y eficiencia de fungicidas y por último el convenio entre INASE e INIA para la Evaluación de Cultivares para el Registro Nacional, también ha contribuido en este último objetivo. Es posible hacer uso del sistema de alerta para *Phomopsis* basado en las condiciones climáticas predisponentes para la infección y en los niveles de ascosporas disponibles, conocemos mejor el momento crítico de mayor vulnerabilidad del cultivo a la infección, y se identificaron cultivares más tolerantes y más susceptibles a la enfermedad. La continuación de trabajos en investigación en epidemiología, caracterización varietal y uso estratégico de fungicidas permitirá tener cultivos exitosos de girasol con bajos niveles de riesgo.

Objetivo: Caracterizar el comportamiento de cultivares de girasol frente a cancro del tallo mediante ensayos en macro parcelas con tratamiento con fungicidas y en microparcels sin control químico.

Resultados y Conclusiones:

Se evaluaron en los últimos 2 años (siembras de 2005 y siembras de 2006) más de 120 cultivares de girasol en su comportamiento frente a *Phomopsis*. En el marco del Convenio AUSID-CALMER-INIA se caracterizaron 32 cvs. en 2005 y 30 en 2006; en el Convenio COPAGRAN-INIA se evaluaron 27 durante 2005 y 32 en 2006; y en el Convenio INASE-INIA se evaluaron 44 en 2005 y 60 cvs. en 2006. Sumando los dos primeros convenios, 15 cultivares estuvieron en 4 o hasta 6 ensayos. Los materiales comunes a dos años en la red con INASE fueron 17, y todos los ensayos tuvieron en común 20 materiales presentes en 3 a 8 ensayos.

La enfermedad fue observada en los ensayos mayoritariamente entre los 20 y 25 días desde las fechas de alerta, confirmando que en las alertas hubo condiciones de infección y que ese es el lapso aproximado entre la infección y los síntomas visibles. Los niveles finales de infección alcanzados en cada ambiente fueron distintos pero siempre fue posible la discriminación de materiales con bajo nivel de infección y otros con alto nivel. En los ensayos en que fue posible comparar el comportamiento de los materiales en cuanto a su nivel de infección final con y sin aplicación de fungicida, la eficiencia de control de los productos utilizados fue baja cuando se hizo una sola aplicación, y alta si fueron dos, o si el ensayo tenía en general un nivel bajo de infección. Las aplicaciones siempre fueron terrestres y en estados entre V10 y R1. En cuanto al impacto en rendimiento de la aplicación de fungicida, se lograron ventajas de entre el 9% y el 24% en 5 ensayos (Cuadro 1). Se pueden seleccionar para uso comercial cultivares de bajo riesgo frente a cancro del tallo (Cuadro 2).

Sugerencias

Se ha avanzado en INIA en los últimos tres años en el conocimiento de la enfermedad en el cultivo, en la caracterización de materiales de mejor comportamiento frente a la enfermedad y en su control químico. No obstante el conocimiento general sobre el manejo integrado de esta enfermedad en girasol está aún en franco desarrollo, y es absolutamente lógico si se compara con la historia de trabajo y el conocimiento acumulado en enfermedades de trigo o cebada en el Uruguay.

En este contexto sugerimos priorizar la elección de materiales de mejor comportamiento genético frente a la enfermedad como resultado de varios ensayos de información y/o presencia del cultivar en ensayos que hayan sido realmente discriminantes para *Phomopsis*.

Cuadro No. 1. Resumen de los ensayos 2005 y 2006 para estado fenológico en la fecha de la alerta para *Phomopsis*, productos y eficiencia de su control, ventaja en rendimiento por el uso de control químico con 1 o 2 aplicaciones y nivel promedio de la enfermedad en el ensayo.

Loc.	EF en Alerta	Producto	% Ef. Control	Ventaja en Rend.	Nivel enf. (en sub S/F)
AÑO 2005					
MA	V14	Nativo (2)	56 (AUDPC_T)	15 %	BAJO
PDU	R1	Nativo (2)	70 (AUDPC_T)	24 %	ALTO
O.L.	R1	Allegro (2)	73 (IT en R8)	3%	BAJO
L.S.	V14	Allegro (2)	75 (IT en R7-R8)	22 %	BAJO
AÑO 2006					
PDU.	V10-V12	Allegro (2)	86 (AUDPC_T)	9 %	BAJO A INT
SF	V10-V12	Allegro (1)	82 (IT R6-6.5)	s/d	BAJO A INT
MA	R1	Nativo (1)	19 (AUDPC_T)	s/d	ALTO
Y2	R1	-----	-----	---	ALTO
Y1	R5.5	-----	-----	---	ALTO

Nota: Los ensayos Y2 y Y1, del Convenio INASE-INIA localizados en Young en 2005 y 2006 respectivamente, no tuvieron control químico (Fuente: Vilaró, Stewart y Pereyra, 2007). El nivel de enfermedad describe el nivel de infección promedio del ensayo como alto, intermedio o bajo, en las sub-parcelas sin fungicida.

Cuadro No. 2. Cultivares de girasol evaluados en su comportamiento frente a cancro del tallo, *Phomopsis helianthi*, durante las zafas 2005 y 2006, en el litoral oeste del Uruguay.

Cultivares	Nivel	Nro. de ensayos
MG 52	B*	6
DK 3810	B*	6
EXPERIM 3 (S 333)	B*	3
MH 20	B	3
MG 50	B	3
CIRO	B	4
JAGUEL	B	6
AGROBEL 962	B-(I)	6
PANNAR PAN 7355	B-I	8
TRITON MAX	B-I	7
AGROBEL 972	B-I	6
Bagual	B-I	4
AGROBEL 975	B-I	4
MG 60	B-I	3
ACA 884	B-I	2
ACA 876	B-I - (A)	6
SPS 3105	B-I - (A)	5
NK 55 RM	B-I - (A)	5
MACON	B-I - (A)	5
ACA 885	I-B	4
Exp AV 2005	I-B	3
DK MS 00	I-B	3
OLISUN 2	I v	3
ACA 886 DM	I- (A)	4
65A25	I- (A)	3
65A02	I- (A)	3
SRM 840	I- (A)	3
TROPEL	I-A	6
PANNAR PAN 7031	I-A	5
ACA 872	I-A	4
Trisol 700	I-A	4
64A51	I-A	3
Sunoil 2174	I - A v v	5
64Z88 CL	A - I	3
SPS 3104 CL	A	5
Trisol 600	A	3
64A53	A	3

Cultivares presentes sólo en la Evaluación Nacional (Convenio INASE-INIA) 2005 y 2006.

Cultivares	Nivel	Nro. de ensayos
Agrobel 963	B	2
Neon	B-I	2
Pannar PAN 7034	B-I	2
Dekasol 4050 (TRC)	B-I, I-A	2
SRM 773 CL	B-I, (A)	2
Ausigold 8	I-B	2
GAC 100	I-A	2
Sol 661	I-A	2
Araucano	I-A	2
SRM 732	A-I	2

Nivel: Nivel de infección: B= bajo, I= intermedio, A= alto, v= variable, B* =consistentemente bajo; la letra entre paréntesis indica que una vez tuvo también esa lectura indicada.

Referencias

- Vilaró D., Stewart S. y Pereyra S. 2007. Avances en investigación sobre *Phomopsis* en Girasol. In: 1er Encuentro Nacional de Girasol. Mesa Tecnológica de Oleaginosos. Mercedes, 21 de Junio.
- Vilaró Nieto, D., y Stewart S. 2007. Comportamiento de híbridos de girasol frente a cancro del tallo causado por *Phomopsis helianthi*. Convenio COPAGRAN-INIA. INIA La Estanzuela. Junio 2007.
- Vilaró Nieto, D., y Stewart S. 2007. Comportamiento de híbridos de girasol frente a cancro del tallo causado por *Phomopsis helianthi*. Convenio CALMER-AUSID-INIA. INIA La Estanzuela. Junio 2007.
- Vilaró Nieto, D. 2007. Resultados Experimentales de la Evaluación Nacional de Cultivares de Girasol. Período 2006. INASE-INIA. 13 de Junio de 2007.
- Ceretta, S. 2006. Resultados Experimentales de Evaluación de Girasol para el Registro Nacional de Cultivares. Período 2005. INASE-INIA. 26 de Mayo de 2006.
- Ceretta, S., Stewart, S. 2006. Comportamiento de girasol frente a cancro de tallo causado por *Phomopsis helianthi*, 2005/2006. Presentación de Resultados Convenio INIA-AUSID-CALMER. Serie de actividades de difusión No. 467. INIA La Estanzuela. p 15-30.
- Ceretta, S., Stewart, S. Gamba, F. 2006. Comportamiento de girasol frente a cancro de tallo causado por *Phomopsis helianthi*, 2005/2006. Convenio COPAGRAN-INIA. Informe preliminar, 7 de julio, 2006. INIA.