

---

# **DAÑOS POR INSECTOS EN LA PRODUCCIÓN DE SEMILLA DE LEGUMINOSAS FORRAJERAS**

Avispita, epinotia, apion,  
míridos

**Autora: Rosario Alzugaray\***

\* Ing. Agr., MSc., Programa Nacional Plantas Forrajeras. INIA La Estanzuela.

Título: DAÑOS POR INSECTOS EN LA PRODUCCIÓN DE SEMILLA DE  
LEGUMINOSAS FORRAJERAS. Avispita, epinotia, apion, míridos

Autora: Rosario Alzugaray

Serie Técnica N° 141

© 2004, INIA

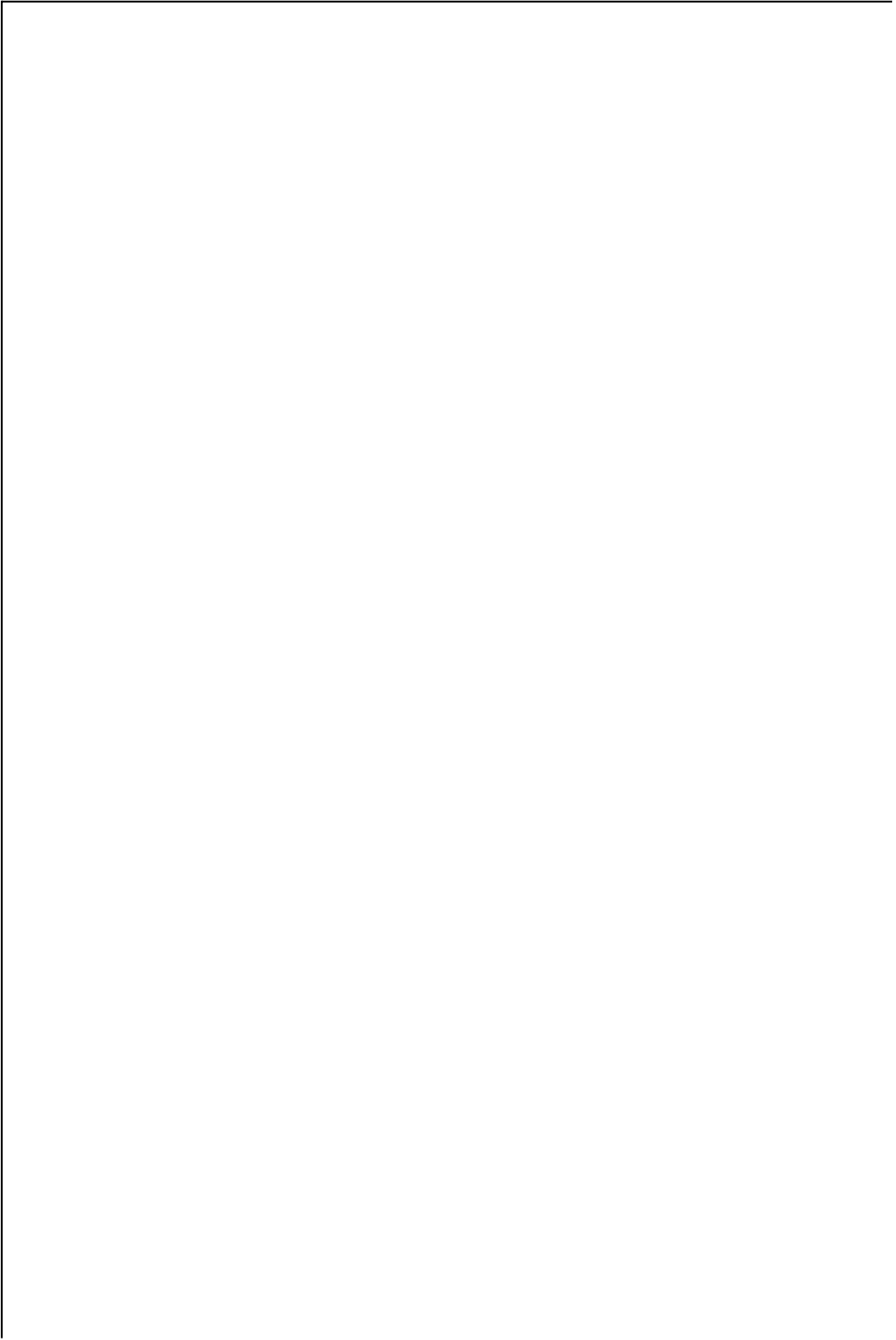
ISBN: 9974-381-908

Editado por la Unidad de Agronegocios y Difusión del INIA.  
Andes 1365, Piso 12. Montevideo - Uruguay  
<http://www.inia.org.uy>

Quedan reservados todos los derechos de la presente edición. Esta publicación no se podrá reproducir total o parcialmente sin expreso consentimiento del INIA.

# ÍNDICE

	<b>Pág.</b>
INTRODUCCIN .....	1
DA O .....	1
1. AVISPITA.....	2
1.1. Evaluacin de dao .....	4
1.2. Fluctuacin de poblaciones .....	5
1.3. Control .....	6
1.4. Discusin .....	8
2. EPINOTIA .....	9
2.1. Evaluacin de dao .....	10
2.2. Fluctuacin de poblaciones .....	10
2.3. Control .....	11
3. APION .....	14
3.1. Evaluacin de dao .....	14
3.2. Fluctuacin de poblaciones .....	14
4. HALTICUS .....	17
4.1. Evaluacin de dao .....	18
4.2. Fluctuacin de poblaciones .....	19
4.3. Control .....	21
CONSIDERACIONES FINALES .....	21
AGRADECIMIENTOS .....	21
BIBLIOGRAFA .....	22



# DAÑOS POR INSECTOS EN LA PRODUCCIÓN DE SEMILLA DE LEGUMINOSAS FORRAJERAS

## Avispita, epinotia, apion, mիրidos

Rosario Alzugaray\*

### INTRODUCCIÓN

Cuando se camina por una pastura, en cualquier época del año pero especialmente en primavera y comienzos del verano, se pueden ver muchos insectos saltando o volando al perturbar el follaje con nuestro paso. Esos insectos pueden estar alimentándose de restos vegetales en descomposición (saprofitos), y de otros insectos o artrópodos (predadores o parásitos), o de plantas presentes en la pastura, incluidas malezas (fitófagos). La mayoría de ellos no están dañando las plantas que interesan, solamente hacen uso de la protección que les brinda el follaje, de la sombra, de la humedad que se acumula en las hojas. La abundancia de insectos y la diversidad de especies presentes no denotan en la mayoría de los casos daño potencial sino más bien demuestran que los procesos biológicos de descomposición y reciclado de la materia orgánica se completan en ese habitat, e incluso, que los equilibrios biológicos entre las especies «dañinas» y sus enemigos naturales están en acción.

Sólo unas pocas especies de insectos se alimentan de las plantas que componen la pastura, algunos ni siquiera se ven porque están en el mantillo orgánico superficial o por debajo del suelo, comiendo raíces o estolones. Otros se encuentran dentro de los tallos o macollos, y también en el follaje pero escondidos, envueltos en hojas y brotes.

Para plantear un manejo racional de los problemas con insectos, tanto en términos

económicos como ecológicos, el primer requisito es saber cuales de todos esos insectos presentes son los que pueden causar daños en el cultivo o pastura de que se trate. Los insectos que vemos, ¿están alimentándose de las plantas que nos interesa preservar? ¿de qué parte de la planta? ¿qué tipo de daño producen? ¿la población de insectos presente causa una pérdida significativa en el rendimiento o calidad de la pastura? ¿cómo evolucionará con el tiempo? ¿qué sucede si cambian las condiciones climáticas? ¿cuál es el destino de nuestra pastura, forraje o producción de semilla? Cientos de preguntas y respuestas que se deben integrar para conformar lo que se denomina «nivel de daño económico».

En las páginas siguientes analizaremos la información sobre algunos insectos que causan pérdidas en distinta medida en la producción de semilla de leguminosas forrajeras, ya sea a través del daño directo a las estructuras reproductivas como, en algunos casos, reduciendo el crecimiento de las plantas o incluso afectando seriamente la supervivencia de las mismas.

### DAÑO

El **daño** de un insecto es el impacto físico de su acción sobre la planta, por ejemplo el área foliar consumida por un insecto defoliador, y no necesariamente es un indicador directo de **pérdida** económica ya que tanto una planta individual como en mucho mayor medida el cultivo como un todo, pueden tolerar

cierta cantidad de daño y recuperarse de él (Mumford y Knight, 1997).

El concepto de «plaga» es netamente antropocéntrico, un organismo es «plaga» porque afecta los intereses del hombre en una situación dada y puede no serlo en otras circunstancias. El tema clave cuando se enfrentan problemas con insectos en cualquier cultivo es cuál es el punto exacto en el que el daño causado por la actividad de los insectos comienza a producir pérdidas económicas. ¿Cuántos insectos causan cuánto daño, cuánta pérdida? (Pedigo *et al.*, 1986).

No tiene el mismo significado, al hablar de daños, un insecto con aparato bucal mastigador, que produce agujeros en las hojas, que un insecto con aparato bucal picosuctor, que succiona el contenido de los tejidos sin dañar mayormente la epidermis; uno que come raíces, afectando directamente la supervivencia de la planta, o el que se alimenta de las estructuras reproductivas, flores o semillas. Si lo miramos desde otro punto de vista, no tiene el mismo significado un insecto que se alimenta de flores cuando el objetivo es el pastoreo, que cuando es cosechar semilla.

**Nivel de daño económico** es, en su definición básica, la menor densidad de población de un insecto que causa pérdidas. El **umbral de daño económico** es la densidad de población a la cual se deberían aplicar medidas de control para prevenir que la plaga llegue a causar pérdidas. No existe un único umbral de daño económico para una plaga dada en un cultivo dado, sino muchos, dependiendo de variaciones en las condiciones de mercado y condiciones climáticas (Pedigo *et al.*, 1986). Las generalizaciones sobre umbrales económicos conducen a error, para ser realistas es necesario evaluarlas en cada situación en particular (Parrella y Lewis, 1997).

En los sistemas agrícola ganaderos uruguayos sólo unas pocas especies de insectos pueden ser considerados «plaga primaria», o sea un problema que se presenta todos los años en tal magnitud que exige medidas de control (Ribeiro, 2003). La diversidad de ambientes, cultivos y pasturas, que se alternan en toda la superficie de nuestro país y la

diversidad de especies de insectos que esos ambientes albergan proporciona estabilidad a las relaciones entre grupos de insectos, «plagas» y «enemigos naturales» (Ribeiro, 2000; Alzugaray, 2001).

Entre los pocos insectos que se consideran «plaga primaria» está *Epinotia aporema*, insecto cuya larva se alimenta de leguminosas, atacando preferentemente los brotes florales de varias de las especies de leguminosas forrajeras más usadas en nuestras pasturas, y uno de los insectos cuyas características vamos a desarrollar en esta publicación.

## 1. AVISPITA

***Bruchophagus platypterus* (Walker)**  
***Bruchophagus gibbus* Boheman**  
***Bruchophagus roddi* Gussakovskii**  
**(Hymenoptera: Eurytomidae)**

**Hospederos:** *Lotus corniculatus*, *L. tenuis*; *Trifolium pratense*; *Medicago sativa*, otras leguminosas.

Cuando hablamos de la «avisquita de las leguminosas» nos referimos en realidad a tres avisquitas distintas, todas pertenecientes al mismo grupo o género, una de ellas se alimenta de semilla de lotus (*Lotus corniculatus*, *Lotus tenuis*), otra, de semilla de trébol rojo (*Trifolium pratense*) y la tercera, que es la más conocida mundialmente, afecta semilla de alfalfa (*Medicago sativa*) (Cuadro 1) (Alzugaray, 1991a, Mujica, 1987, Pippolo, 1998). También atacan semillas de otras leguminosas aunque no se conoce que ataquen trébol blanco. Son insectos cosmopolitas, de distribución mundial.

Las especies que atacan lotus y trébol rojo fueron detectadas causando daños importantes en chacras comerciales en nuestro país en la zafra 1981/82. Previamente, en la zafra 1970/71 Castells había encontrado una de las avisquitas en semilla de trébol carretilla (Etcheverry, Morey, 1982).

La especie que daña semilla de alfalfa es la más conocida y estudiada mundialmente. En nuestro país fue detectada por Pritsch

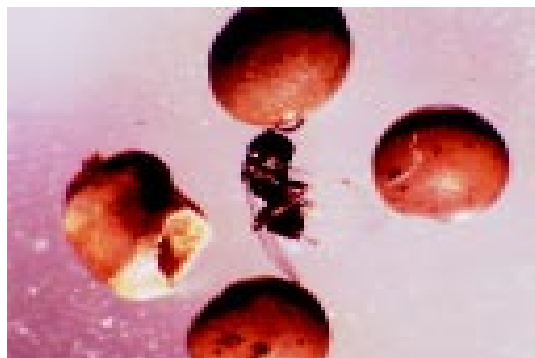
**Cuadro 1.** Relación entre especie de avispa y especie forrajera que daña.

Planta que ataca	Especie de avispa
Trébol rojo	<i>Bruchophagus gibbus</i>
Lotus	<i>Bruchophagus platypterus</i>
Alfalfa	<i>Bruchophagus roddi</i>

(1967) en La Estanzuela en la década del 60, produciendo una reducción en el rendimiento de semilla que estimó en hasta 20 – 30%. En muestreos más recientes (1995 – 2001) no se ha observado su presencia. Es posible que la disminución en el área de producción de semilla de esta forrajera haya determinado poblaciones poco abundantes y dificultad para encontrarla.

Los adultos de las tres especies son avispidas negras con el tórax opaco, giboso y reticulado y el abdomen liso y brillante. Las articulaciones en las patas y los extremos distales de patas y de antenas tienen coloración amarillenta. La cabeza es un poco más ancha que el tórax y las antenas ligeramente clavadas. Son pequeñas, entre 1,5 y 2,5 mm, y el tamaño está en relación al tamaño de la semilla de la planta que atacan, un poco más grande la que parasita semilla de trébol rojo que la que daña lotus. Es difícil observarlas a simple vista y también es difícil reconocer su daño. Las larvas, que son las que se alimentan de las semillas, tienen aparato bucal masticador (Figura 1).

La biología y el comportamiento de las tres especies son muy similares. Al comenzar la primavera los adultos emergen de semillas que quedaron en el campo desde la zafra anterior. Buscan flores recién polinizadas y ponen huevos en las semillas que comienzan a formarse, uno por semilla. La larva nace dentro y permanece en ella, alimentándose de los cotiledones de modo que al finalizar su ciclo una larva ocupa todo el interior de la semilla y ésta queda hueca, sólo con el tegumento exterior. El período de desarrollo de la larva es el mismo que el de maduración de la semilla, así, en 25 - 30 días muda a pupa y unos 8 - 10 días más tarde el adulto emerge perforando la cubierta exterior y sale a buscar nuevas flores recién polinizadas para oviponer. El tiempo de desarrollo varía con la estación, siendo más corto a medida que el verano avanza (Ahring *et al.*, 1984). Se considera que hay tres o cuatro generaciones por año. Hacia fines del verano comienzan a formarse larvas invernantes, que son las que quedan en el campo hasta la primavera siguiente.



**Figura 1.** Larva (izq.) y adulto (der.) de *Bruchophagus platypterus*. En la figura de la derecha se puede ver la semilla dañada de *Lotus corniculatus* de la que emergió la avispa.

La larva, una por semilla, se alimenta de los cotiledones y va ocupando el lugar del embrión, dentro del tegumento. Cuando la semilla madura la larva completó su período y emerge el adulto que abre un orificio en el tegumento y sale al exterior. Lo que se observa en el campo, al trillar manualmente las flores, es la presencia de semillas agujereadas, de las que solamente queda la cubierta exterior. En lotus, si se observa con atención, se pueden ver agujeros pequeños en las chauchas maduras, por donde salieron los adultos (Figura 2). En algunos casos las avispidas han sufrido el ataque de un parásito, que es otro tipo de avispidita,



**Figura 2.** Avispidas emergidas de semillas en una cabezuela de trébol rojo (arriba). Vainas de *Lotus corniculatus* perforadas por avispidita (der.).

La muestra consistió en tres submuestras por chacra constituidas cada una por 30 tallos fructificados. Se trillaron en forma manual y la semilla se clasificó en sana y dañada (semilla agujereada o con la avispidita adentro). Los muestreos se continuaron durante toda la zafra de forma de evaluar la incidencia del problema en distintos momentos probables de cosecha.

En la Figura 3 se presentan datos para lotus y trébol rojo respectivamente. Los datos corresponden a porcentaje de semilla perdida por daño de avispidita, para diferentes

y lo que emerge es el enemigo natural, pero igual se ha perdido, por cada uno, una semilla (Alzugaray, 1999 a y b).

La evidencia del ataque, ya ocurrido, son semillas vacías que se pierden en la ventilación, vainas maduras perforadas, avispidas caminando sobre las paredes de la cosechadora y rendimientos menores a los esperados.

### 1.1 Evaluación de daño

Durante varias zafas de producción de semilla se realizaron en La Estanzuela evaluaciones del daño producido por estas avispidas en chacras de leguminosas forrajeras. Cada año se determinó una fecha de comienzo de la maduración de inflorescencias de lotus y trébol rojo en las chacras seleccionadas y a partir de ese momento se hicieron los muestreos semanales.

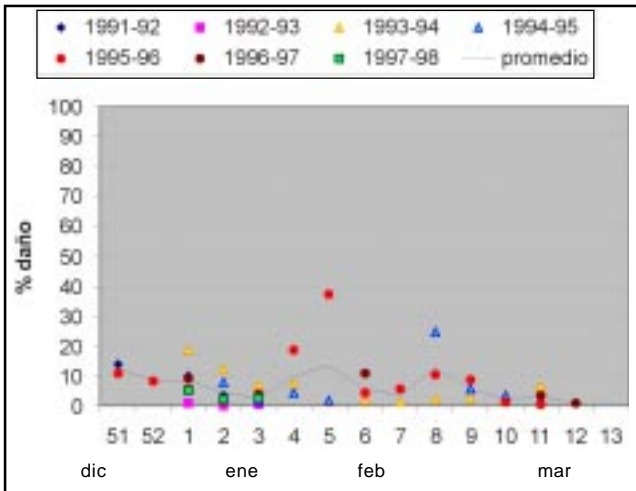


fechas de muestreo, en chacras comerciales, durante las zafas que se indican.

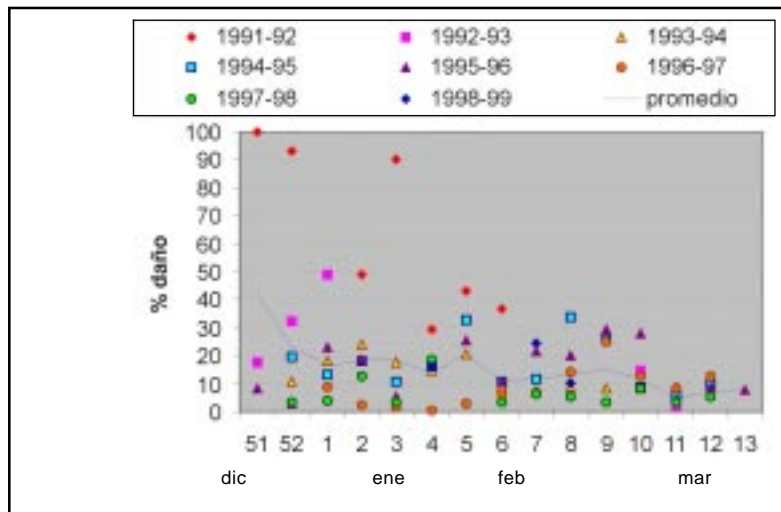
[daño = semilla dañada/(semilla sana + dañada)\* 100]

La situación de estos insectos es diferente en ambos cultivos. En trébol rojo, a pesar de que se detectan diferencias grandes entre años, la pérdida de semillas es frecuentemente mayor al 20%. En lotus en cambio la situación entre años es más similar y la avispidita rara vez causa pérdidas de esa magnitud.





**Figura 3.** Daño producido por avispa del lotus (izq.) y del trébol rojo (der.) en sucesivas zafas de producción de semilla en La Estanzuela. Daño = [semilla dañada/(semilla sana más dañada)] \*100. El número que indica semana del año comienza con 1 para la primer semana de enero hasta 52 para la última semana de diciembre.



Existe una característica en cuanto al manejo de ambos cultivos que determina una mayor importancia en el ataque de la avispa del trébol rojo. Mientras en semilleros de lotus, debido a la dehiscencia de las vainas, el pico de floración define una fecha de cosecha con mucha claridad, en trébol rojo las cabezuelas de distintas floraciones se juntan en el campo en espera de la oportunidad de la cosecha, que no está definida por la probabilidad de pérdida de semilla y en este caso se suman también los efectos del daño de avispa.

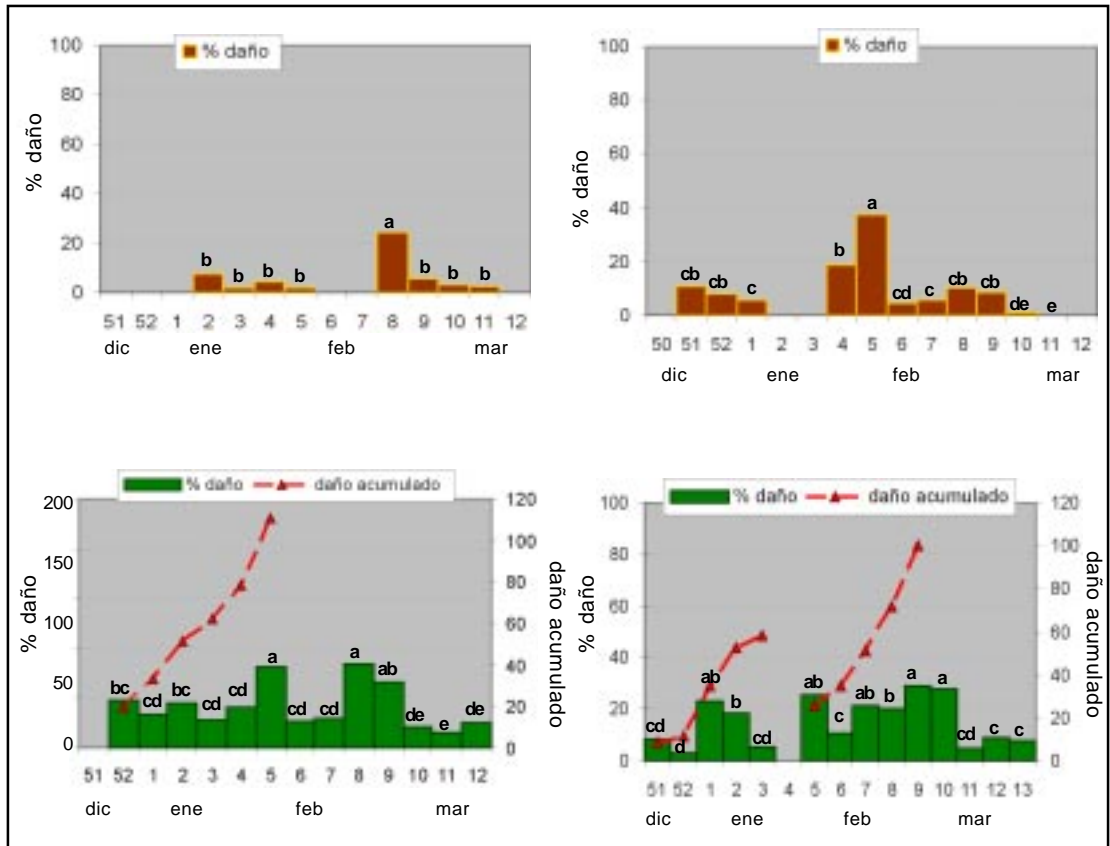
La Figura 4 muestra el caso para dos años sucesivos de producción de semilla. En trébol rojo no solamente son mayores las pérdidas puntuales sino que al proyectar la pérdida por acumulación de cabezuelas de

diferente fecha de floración, el daño aumenta en forma muy importante.

### 1.2 Fluctuación de poblaciones

Como forma de determinar un método para el seguimiento de las poblaciones de avispa en semilleros de las diferentes especies de leguminosas se llevaron a cabo muestreos con red entomológica. Los muestreos se realizaron con frecuencia bi-semanal, siempre a la misma hora, según metodología detallada por Alzugaray (1996). Los datos para varias zafas de producción de semilla de trébol rojo se muestran en la Figura 5.

En las gráficas para los distintos años es muy notoria la variabilidad tanto en la mag-

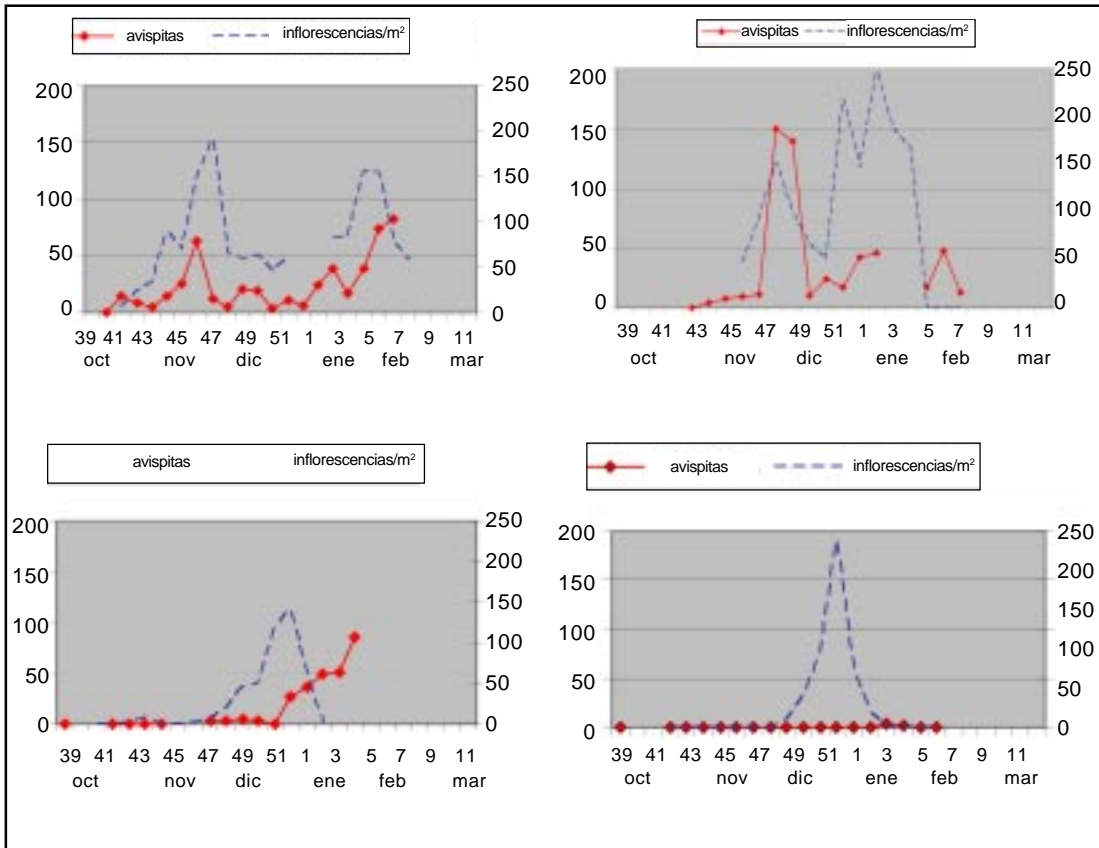


**Figura 4.** Evaluación semanal de pérdida de semilla por avispa en dos zafras sucesivas en La Estanzuela. Arriba *Lotus corniculatus*, izq. zafra 1994-95, derecha, zafra 1995-96. Abajo, trébol rojo, mismas zafras. La línea en rojo muestra la proyección del daño acumulado por demora en cosecha de trébol rojo. Distintas letras indican diferencias significativas ( $P < 0.05$ ), según análisis de varianza y comparación de medias.

ntitud de las poblaciones como en la fecha de los picos máximos. Los insectos dependen mucho de las condiciones climáticas, las variaciones en temperatura, nubosidad o lluvia pueden determinar la duración de los ciclos de vida, las tasas de mortalidad en distintos estados de desarrollo, e incluso la capacidad de dispersión de una especie. El caso que se ilustra para la zafra 2000/01 por ejemplo, es bastante claro que se debe a las condiciones extremas de sequía de primavera y verano de ese año, que afectaron en primera instancia la supervivencia de las plantas y limitaron, para las avispidas, la posibilidad de alimento alternativo.

### 1.3 Control

El uso de insecticidas para controlar este insecto se ha estudiado en distintas regiones productoras de semilla del mundo, especialmente para alfalfa. Se han encontrado serias limitaciones para el control químico de avispa, una de las principales es que tanto huevo como larva y pupa se desarrollan dentro de la semilla, protegidos además por las estructuras florales, por lo que llegar con un producto hasta allí es sumamente difícil. Por otro lado, en el estado adulto las avispidas vuelan sobre el cultivo durante la floración del mismo, y aplicaciones de insecticidas en ese período presentan la dificultad del posi-



**Figura 5.** Capturas de avispidita (*Bruchophagus gibbus*) en muestreos con red entomológica en semilleros de trébol rojo, La Estanzuela. De izquierda a derecha y de arriba abajo, zafras 1993/94; 1994/95; 1998/99 y 2000/01. Los datos indican número de avispidas en 100 golpes de red.

ble daño a polinizadores (abejas y otros insectos), con el consiguiente efecto sobre el rendimiento del cultivo (Pippolo, 1998).

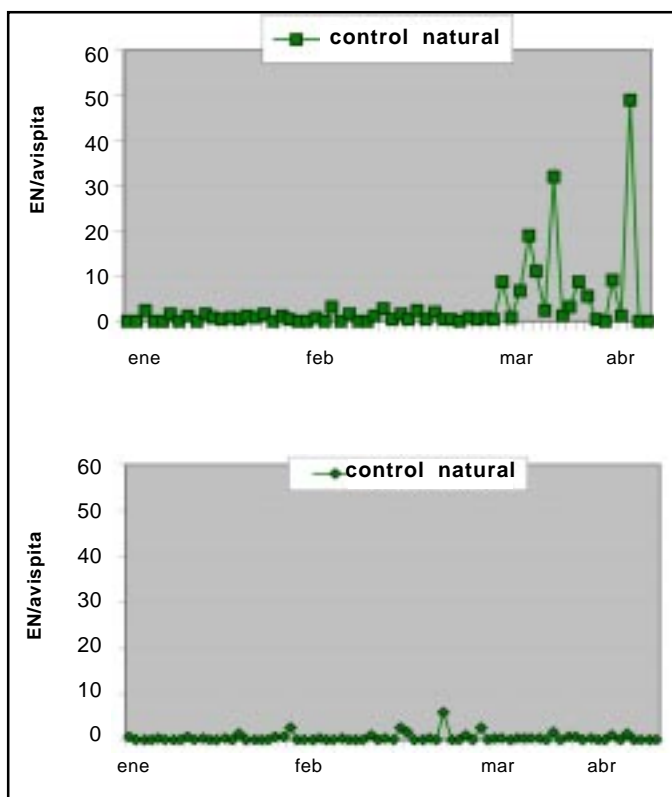
La utilización de insecticidas sistémicos tampoco ha demostrado ser eficiente porque la concentración con que el producto llega a los órganos de la planta en que están localizadas las larvas no es suficiente para matarlas (Bacon *et al.*, 1964).

En general, a nivel mundial el control de esta plaga se ha enfocado a medidas preventivas, que tienden a disminuir la infestación en las chacras de un año a otro. Algunas medidas son la limpieza de rastrojos, eliminación de plantas guachas y en algunos casos tratamientos de insecticidas al suelo durante el invierno, que han mostrado buena eficiencia en la disminución de poblaciones de la avispidita, al matar larvas invernantes. La eficiencia de los tratamientos al suelo (superficiales) ha sido

buena cuando el suelo está húmedo, y esa eficiencia disminuye cuando las aplicaciones se han realizado con suelo seco. En cuanto a los productos probados, diversos principios activos, tanto fosforados como carbamatos y clorados han mostrado buena acción de control (Pippolo, 1998).

Otras alternativas de control que han sido estudiadas están relacionadas a la resistencia genética, sin que se hayan obtenido hasta el momento soluciones por este camino.

En los muestreos realizados en La Estanzuela se ha determinado que la avispidita del lotus tiene parasitoides eficientes pero no sucede lo mismo con la avispidita que ataca trébol rojo. En el caso del lotus, en diversas zafras se pudo comprobar que la relación entre parasitoides y avispidas llegaba a ser más de 10/1. En la Figura 6 se muestra la evolución del parasitismo registrado durante



**Figura 6.** Control de avispa por parasitoides (arriba. *B. platypterus*, avispa del lotus; abajo *B. gibbus*, avispa del trébol rojo). La Estanzuela, período diciembre 1991 - marzo 1999. Cada punto indica para una fecha dada, la proporción de parasitoides por cada avispa emergida. EN= enemigo natural.

las zafras entre 1990 y 1999. Cada dato en la gráfica indica cuantas de las avispas que emergieron en una fecha dada estaban parasitadas. El parasitoide en cuestión es otra avispa identificada como *Tetrastichus bruchophagi* (Hymenoptera: Eulophidae), que no aparece parasitando la especie que ataca trébol rojo.

#### 1.4 Discusión

El daño por avispa afecta directamente la producción de semilla. En todas las zonas del mundo donde se produce semilla de leguminosas forrajeras se mencionan los daños provocados por este insecto, especialmente en alfalfa dada la mayor distribución de la especie. Las pérdidas son variables entre años y en diferentes momentos de la estación de producción, llegándose a mencionar casos de hasta 85% de pérdida para esta forrajera (Pippolo, 1998).

Algunas de las características del daño hacen especialmente difícil la detección del problema y su control. En *Lotus corniculatus*

la evaluación nacional indica que un parasitoide (*Tetrastichus bruchophagi*) llega a controlar las poblaciones de avispa.

La evaluación realizada en chacras, durante varios años ha permitido estimar que las pérdidas de semilla de trébol rojo debidas a los ataques de avispa también son muy variables entre años y en ocasiones alcanzan valores de 25-30%. Estas pérdidas están enmascaradas por la dificultad para la observación del daño y por problemas de la producción de semilla del trébol rojo relacionados a limitaciones de polinización.

Una característica que ya mencionamos de la producción de semilla de las especies consideradas hace más compleja la situación en los ataques de la avispa del trébol rojo. La posibilidad de posponer la cosecha de acuerdo a necesidades del manejo de otras forrajeras, u otras consideraciones del sistema de producción, resulta en la acumulación de pérdidas producidas por la avispa a lo largo de la estación. Esa acumulación no se produce en la cosecha de semilla de lotus.

## 2. EPINOTIA

### *Epinotia aporema* Wals. (Lepidoptera: Tortricidae)

**Hospederos:** trébol rojo, alfalfa, lotus, soja, haba, otras leguminosas de grano, *Lotononis bainesii*, *Vicia* spp.

Los adultos son mariposas pequeñas, de aproximadamente 10 mm de longitud, macho y hembra presentan diferencias en el color de las alas, mayormente grisáceas (Figura 7, adultos, macho y hembra). Las larvas son lagartitas pequeñas, cuando recién emergen miden aproximadamente 1 mm y en su estadio final, unos 10 mm. Tiene la cabeza negra en los primeros estadios y castaño claro en el último (Figura 8, larva). La pupa mide unos 7 mm y es de color castaño rojizo (Bentancourt y Scatoni 1989).

Las mariposas ponen los huevos generalmente en forma aislada en el follaje. Los huevos son muy difíciles de observar a simple vista por su tamaño, menor a 1 mm. Las larvas evolucionan a través de cinco estadios, en un período variable, dependiente de la temperatura. El ciclo completo insume unos 35 - 42 días con temperaturas entre 21 y 24°C, usando plantas de haba como alimento (Morey, 1972) (Cuadro 2).

*Epinotia* pasa el invierno como larva activa, en leguminosas en praderas o en plantas silvestres. En primavera, al comenzar la floración de las leguminosas, la población de larvas se multiplica rápidamente incrementándose de una generación a la siguiente mientras las plantas hospederas continúen en floración (Zerbino y Alzugaray, 1991a y b). Durante ese período se registran unas 3 - 4 generaciones.

Las larvas, que poseen aparato bucal masticador, se alimentan de brotes foliares y

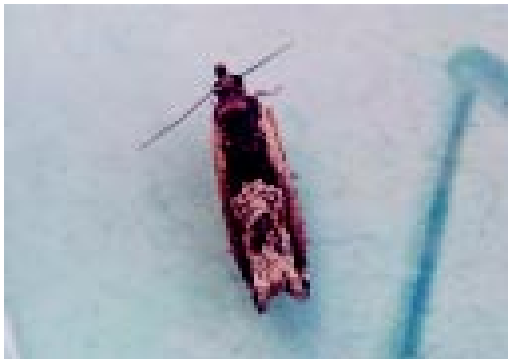


Figura 7. Adultos hembra (izq.) y macho (der.) de *Epinotia aporema* Wals.

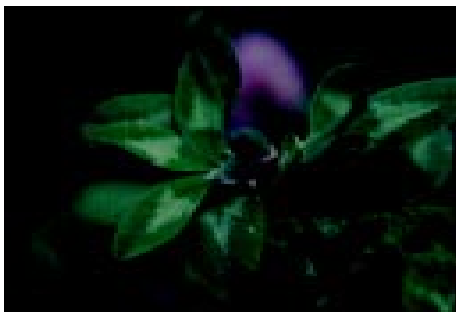


Figura 8. Larva de *Epinotia aporema* en cabezuela de trébol rojo.

Cuadro 2. Ciclo de *Epinotia aporema* con temperaturas entre 21 y 24°C (Morey, 1972).

Estado	Días
pre - oviposición	2
huevo	5
larva	14 - 20
pupa	14 - 15
total	35 - 42

florales, se ubican dentro de los brotes y pegan flores y folíolos con tela. En leguminosas de grano dañan también las chauchas. Entre las forrajeras atacan lotus, trébol rojo y alfalfa y no se han visto ataques en trébol blanco. Es plaga importante de la soja y otras leguminosas de grano (Zerbino Y Alzugaray, 1994).

## 2.1 Evaluación de daño

Para poder establecer el nivel de daño es necesario cuantificar en primer lugar lo que cada larva individual es capaz de consumir. Con ese objetivo se realizaron evaluaciones en condiciones controladas. Se colocaron larvas de epinotia en su última etapa de desarrollo (5º estadio) en recipientes individuales. Las larvas se alimentaron con inflorescencias de lotus, trébol rojo o alfalfa. Previamente se contaron las flores de las inflorescencias ofrecidas. Se dejaron las larvas 4 días y al terminar el período se contaron nuevamente flores sanas y dañadas (comidas).

Los resultados obtenidos indican que una larva desarrollada de epinotia (5º estadio) consume por día, en promedio 7,5 flores de trébol rojo (rango: 4 – 16; n=113), 2,2 flores de lotus (rango: 1.5 – 3.5; n= 173) o 6 flores de alfalfa (rango: 2.5 – 9; n= 147) (Alzugaray y Zerbino, 1998; Alzugaray y Zerbino, *in. lit.*).

Asumiendo un número de 300 cabezuelas de trébol rojo por m<sup>2</sup> y que una cabezuela promedio tenga 100 flores podríamos estimar el daño de una población de 150 larvas por m<sup>2</sup>, que es una población frecuente en época de floración de leguminosas. Estas 150 larvas consumen por día las flores equivalentes a 11 cabezuelas y en 10 días que dura su último estadio, 110 de las 300 cabezuelas que podrían encontrarse en un metro cuadrado.

Este es un cálculo muy conservador, ya que no sólo hay larvas de último estadio presentes en un momento dado, y las más chicas consumen relativamente menos, pero consumen, sino que además en trébol rojo no es raro encontrar dos y tres larvas grandes en una cabezuela (Zerbino y Alzugaray, 1991b). También es necesario señalar que tanto el

número de flores de una cabezuela, como el número de inflorescencias por m<sup>2</sup> se fijaron arbitrariamente a los efectos de poder dar un ejemplo cuantificado pero que el hábito de las larvas que se encuentran en cabezuelas de trébol rojo es mayoritariamente ubicarse en la base de la inflorescencia (Zerbino y Alzugaray, 1991b), donde también se encuentra la mayor proporción de flores fecundadas (Carámbula, 1981; Formoso, 1996).

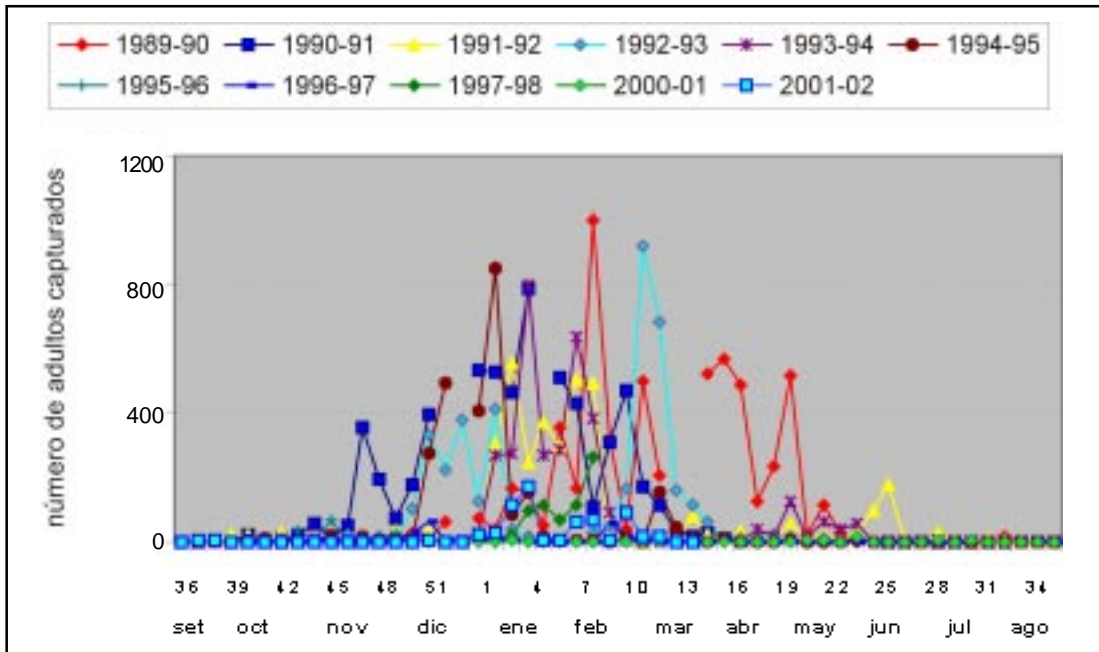
En el caso de semilleros de lotus el daño puede ser de 2,5 flores por larva por día. Siguiendo el ejemplo anterior 150 larvas /m<sup>2</sup> consumen por día 375 flores y en 10 días en su último estadio 3750 flores, de las 5000 que podríamos estimar en un metro cuadrado.

## 2.2 Fluctuación de poblaciones

Otra herramienta útil para el manejo de la plaga es conocer el momento de inicio del ataque del insecto al cultivo o pastura, cuando los daños todavía no son significativos, y hay tiempo para decidir medidas preventivas o de control. En el caso de epinotia los adultos son atraídos por la noche hacia la luz y es posible registrar los vuelos nocturnos mediante el uso de las llamadas trampas de luz negra.

Durante el período desde 1989 hasta el presente se ha utilizado la trampa de luz para hacer el seguimiento de las poblaciones de epinotia. En la Figura 9 se muestra la captura de adultos de epinotia en trampa de luz negra en La Estanzuela durante el período 1989 - 1999. La captura se registró en forma semanal utilizando una lámpara F15 T8 BLB (Zerbino y Alzugaray, 1998).

Tal vez el punto más importante a destacar del seguimiento de las poblaciones de epinotia con trampa de luz es la variación entre años en la fecha de capturas tempranas de poblaciones importantes de adultos. Desde el punto de vista de la producción semillera no tiene el mismo efecto una población abundante de adultos de epinotia poniendo huevos y de larvas comiendo flores en el mes de febrero que en noviembre (ver gráfica, 1994/95 y 1997/98). Algunos años los vuelos tempranos y la consiguiente pos-



**Figura 9.** Capturas semanales de adultos de epinotia en trampa de luz negra, La Estanzuela, 1989-2002.

tura de huevos en los cultivos coincide con el comienzo de la floración de los mismos.

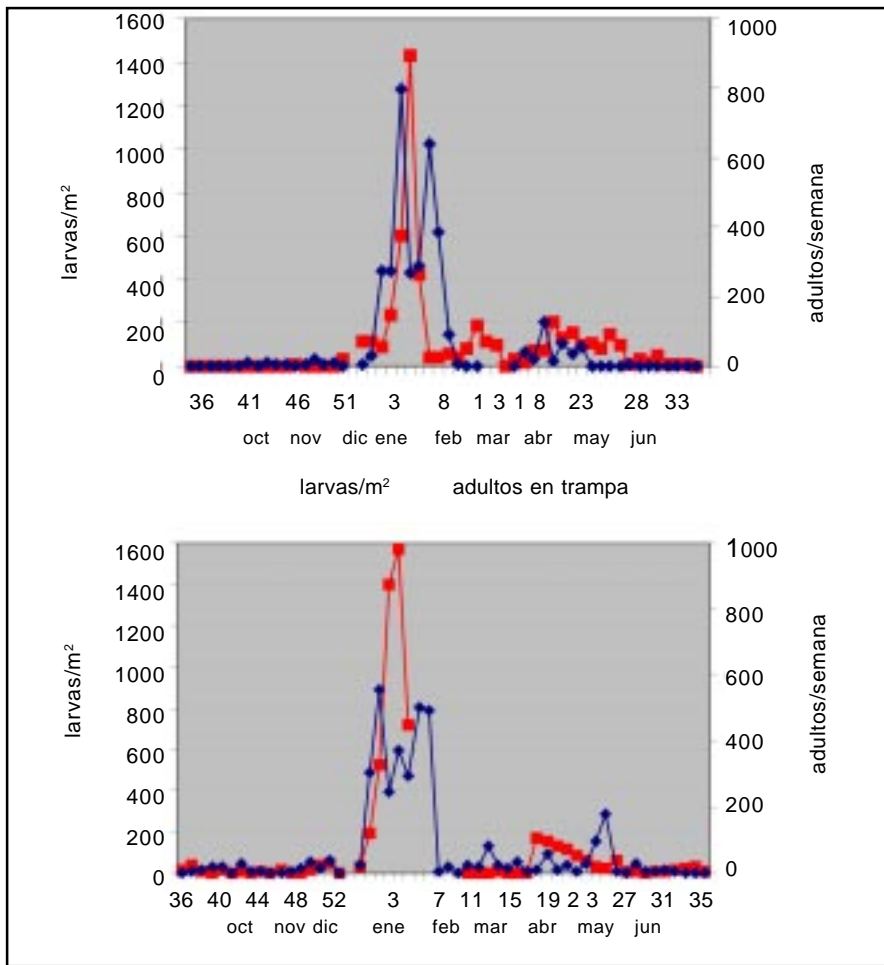
Para relacionar capturas de adultos en la trampa con población de larvas en el campo se realizaron muestreos semanales de larvas en las chacras de producción de semilla de La Estanzuela. El muestreo se realizaba cortando un número fijo de tallos de trébol rojo, lotus y alfalfa, que se revisaba cuidadosamente en el laboratorio para ubicar las larvas dentro de los brotes o flores (Zerbino y Alzugaray, 1998). En la Figura 10 se muestran los datos de captura de adultos en trampa y de población de larvas por metro cuadrado en el campo para dos zafras que se especifican. Se destaca que el aumento de captura de adultos precede en dos semanas el aumento de larvas en el campo, dato que permite utilizar la captura en la trampa como alerta de lo que puede suceder en los cultivos (Zerbino y Alzugaray, 1993).

En la Figura 11 se observan los datos de captura de adultos en trampa y muestreo de larvas en el campo para la zafra 1994/95. Se puede ver allí un ejemplo de año en que la captura de mayor número de adultos no se correspondió con un incremento en el número de larvas en el campo. Es importante esta

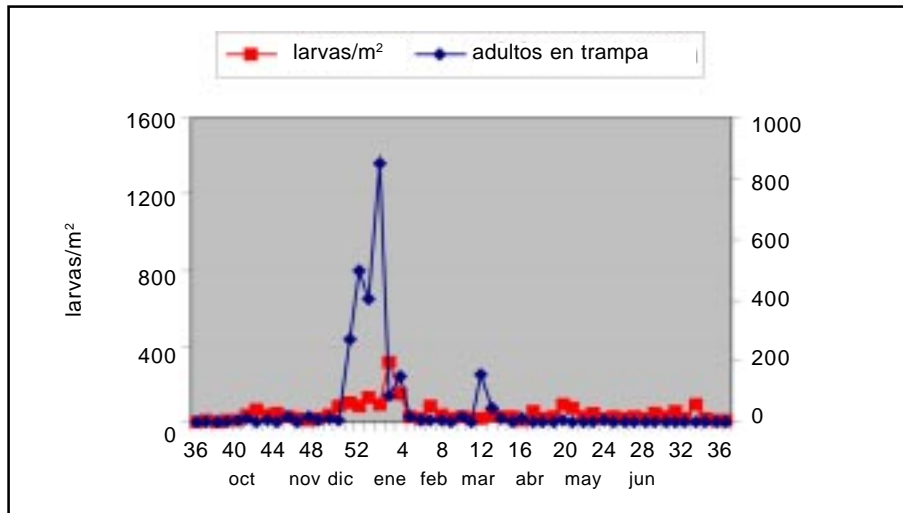
comparación de años en el sentido que la trampa de luz es una herramienta que ayuda a detectar los momentos de ataque de epinotia, pero no es determinante. Los datos de captura deben usarse como advertencia de posibles ataques, pero una vez observados deben en primer lugar identificarse las chacras con mayor peligro de daño (principios de floración) y además deben recorrerse las mismas observando brotes atacados, para decidir así si es conveniente tomar medidas para el control (Zerbino y Alzugaray, 1998).

### 2.3 Control

El control de epinotia presenta dificultades debidas por un lado, al comportamiento de la larva, que se ubica dentro de las estructuras florales, tejiendo incluso una tela que comprime los brotes, y por otra parte, en forma similar a lo que ya mencionamos para la avispa, el momento de ataque se produce en las leguminosas forrajeras en plena floración cuando los polinizadores están en acción. Durante las zafras 1989 a 1994 se realizaron ensayos de control químico de epinotia en semilleros de lotus, trébol rojo y alfalfa en La Estanzuela. El objetivo fue pro-



**Figura 10.** Relación entre captura de adultos en trampa de luz (azul) y cantidad de larvas por m<sup>2</sup> en chacras de producción de semilla de leguminosas forrajeras (rojo). La Estanzuela, 1991/92 y 1993/94 (de: Zerbino y Alzugaray, 1998).



**Figura 11.** Datos de la zafra 1994/95, en la que la captura de adultos no se correspondió con el incremento en la población de larvas en el campo.



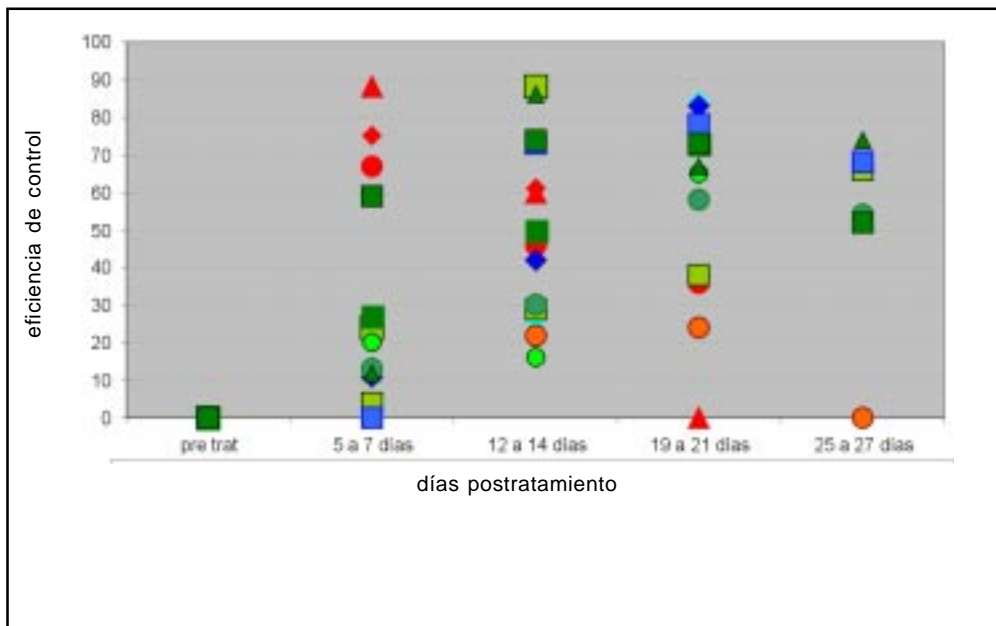
bar productos no tradicionales como los insecticidas fisiológicos que permitieran la aplicación en plena floración de los semilleros, sin afectar a los polinizadores.

En la Figura 12 se muestra un resumen del comportamiento de los diferentes productos en los sucesivos ensayos (Zerbino y Alzugaray 1991b; Zerbino y Alzugaray, *in lit.*). En la gráfica se observa claramente que los productos en base a clorpirifos (puntos en rojo) tienen buen control en un período de 7 a 10 días inmediato a la aplicación y luego disminuyen drásticamente su eficiencia a medida que el cultivo continúa su desarrollo. Los productos llamados fisiológicos que fueron probados, diflubenzurón (en azul) y triflumurón (en verde), demoran más en llegar a niveles de control aceptables, y una vez alcanzado éste, el efecto persiste hasta por lo menos 24 - 28 días posteriores a la aplicación.

La eficiencia de control fue estimada según fórmula de Henderson y Tilton (% eficiencia =  $100 \times [(n^{\circ} \text{ larvas en el tratado luego del tratamiento} \times n^{\circ} \text{ larvas en testigo antes del$

tratamiento)] / (n<sup>o</sup> larvas en tratado antes del tratamiento x n<sup>o</sup> larvas en testigo luego del tratamiento)] (Urtenstehoper *et al.*, 1963). La gráfica muestra solamente los datos puntuales del mejor comportamiento para una fecha dada, de cada producto y dosis.

Uno de los puntos críticos de la aplicación de los insecticidas fisiológicos, es su modo de acción, ambos productos probados actúan por ingestión, lo que significa que las larvas tienen que comer follaje con el insecticida para que este actúe. Por otro lado la acción a través del metabolismo del insecto hace que una vez ingerido el producto las larvas demoren en morir. La acción insecticida solamente se manifiesta en el momento de la muda del insecto. Como consecuencia el producto es eficiente en controlar las poblaciones cuando se aplica en momentos de gran población de larvas chicas, que están todavía en estados de menor consumo, de ahí la importancia de contar con métodos de alerta como la trampa de luz, que ayuda a prever el período de postura de huevos y el nacimiento de las larvas.



**Figura 12.** Eficiencia del control de epinotia por diferentes productos en diversos ensayos. El dato puntual corresponde al mejor comportamiento expresado por cada tratamiento y dosis en una fecha dada. Eficiencia según fórmula de Henderson y Tilton.

### 3. APION

#### *Apion simplex* Beg. - Billec (Coleoptera: Curculionidae)

**Hospederos:** Trébol blanco (*Trifolium repens*), trébol rojo (*Trifolium pratense*), *Trifolium polymorphum*.

Es un pequeño gorgojo de cuerpo piriforme, negro, de menos de 4 mm de largo (Figura 13). Larvas y adultos tienen aparato bucal masticador. Pasa el invierno en estado adulto, las hembras depositan los huevos en la parte basal de las flores, a la altura del gineceo y adheridos a las paredes. Las larvas son muy pequeñas, unos 2 mm de largo, blancas, sin patas, cuando nacen se alimentan de los granos en formación, trasladándose de una flor a otra hasta completar su desarrollo, una vez que lo completan, pupan en una cámara que forman con las envolturas florales. Los adultos también se alimentan de pétalos y sépalos (De Santis *et al.*, 1978). En general los insectos de este grupo completan su desarrollo en un período de 30 - 35 días (Balachowsky, 1963).



**Figura 13.** Dos adultos de *Apion simplex* en cabezuela de trébol blanco.

En praderas con trébol blanco en flor es muy fácil encontrar los adultos poniendo una mano bajo la cabezuela y sacudiéndola levemente (Boroukhovitch, 1976).

Tanto larvas como adultos se alimentan de las flores y frutos de los tréboles. Las larvas dañan las paredes del ovario y la semilla en formación, y terminan destruyendo el interior del fruto. Los adultos roen los tejidos de la flor hasta perforar el cáliz (De

Santis *et al.*, 1978). En nuestro país han sido observados dañando flores y frutos subterráneos de *Trifolium polymorphum* (Ribeiro y Mesa, 1955).

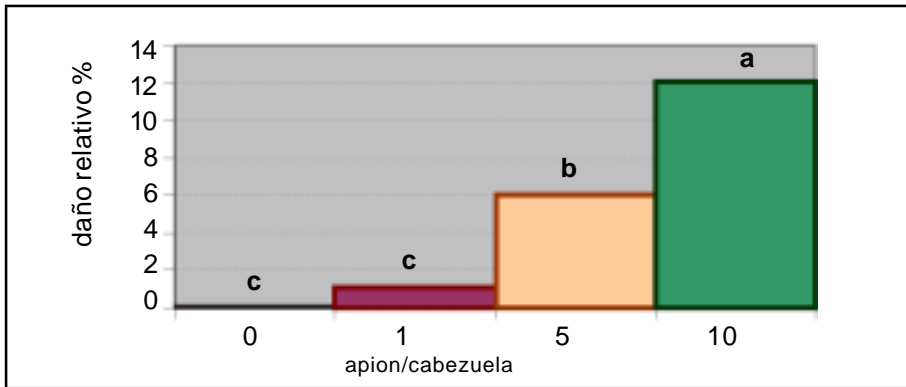
El daño de este insecto no se ve a simple vista, pero al observar de cerca las cabezuelas es posible ver los adultos escondidos entre las flores. En plena floración el número de gorgojos puede preocupar y por eso se hicieron las evaluaciones subsiguientes.

#### 3.1 Evaluación de daño

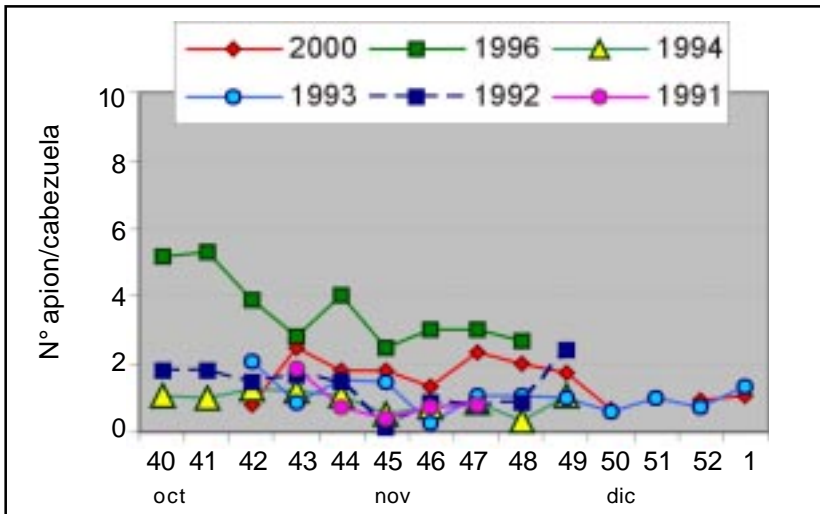
Se evaluó el daño producido por gorgojos adultos. El estudio se realizó en el laboratorio, en condiciones controladas. Los insectos se colocaron en recipientes de 6 cm de diámetro y 2 cm de altura, en cuatro tratamientos, 1, 5 y 10 gorgojos por recipiente, más un testigo sin gorgojos. En cada recipiente se colocó una inflorescencia de trébol blanco en la que previamente se había contado el número de flores. Al cuarto día luego de colocados se retiraron los insectos y se revisaron las inflorescencias, contándose el número de flores sanas, flores parcial y completamente dañadas. Los resultados de la evaluación se presentan en la Figura 14 como número de flores completamente dañadas/número de flores totales\* 100. Del análisis de los datos surge que en promedio cada gorgojo adulto es capaz de consumir diariamente la cuarta parte de una flor.

#### 3.2 Fluctuación de poblaciones

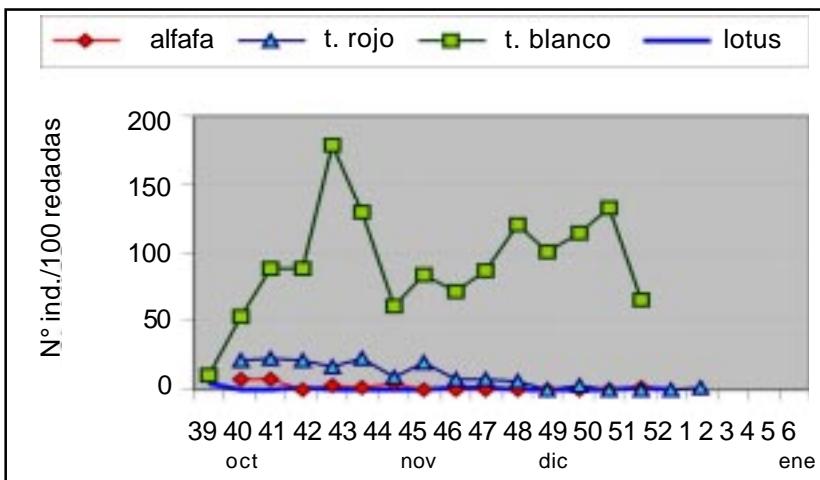
Durante las zafas 1991, 1992, 1993, 1994, 1996 y 2000 se registraron las poblaciones de apion en el período de floración de semilleros de trébol blanco en La Estanzuela. Los muestreos se realizaron cortando y embolsando cabezuelas que luego se revisaron en el laboratorio. Se colectaron 20 cabezuelas por semana. En la Figura 15 se observan los datos de población/cabezuela para los períodos considerados. Paralelamente se realizaron muestreos de adultos con red entomológica (Alzugaray 1996). En las Figuras 16, 17 y 18 se observan los datos de captura con red para algunas zafas contrastantes, que se especifican. Se destaca claramente la preferencia de



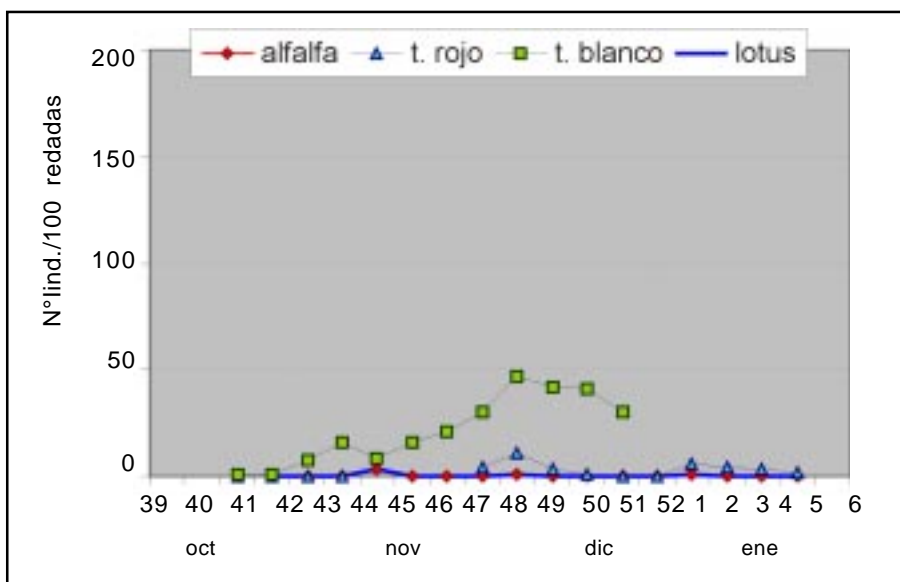
**Figura 14.** Daño de gorgojos adultos de apion en inflorescencias de trébol blanco (daño= flores dañadas/flores totales \* 100; LSD= 5.4; n=1280). Distinta letra indica diferencia significativa entre tratamientos.



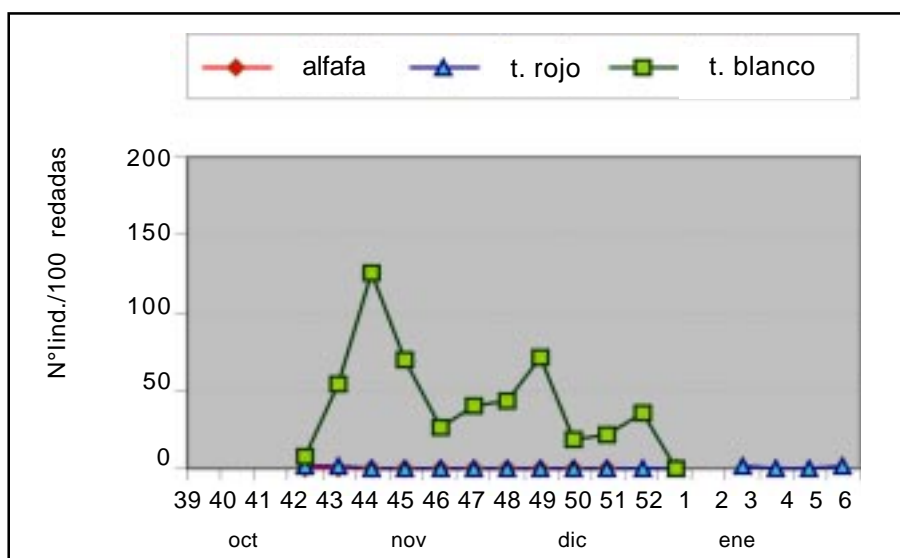
**Figura 15.** Adultos de apion por cabeza de trébol blanco. Muestras de cabezuelas en chacras, La Estanzuela, distintas zafras.



**Figura 16.** Población de apion en semilleros de leguminosas forrajeras expresada como nº de individuos/100 golpes de red. La Estanzuela, zafra 1993/1994.



**Figura 17.** Población de apion en semilleros de leguminosas forrajeras expresada como n° de individuos/100 golpes de red. La Estanzuela, zafra 1998/1999.



**Figura 18.** Población de apion en semilleros de leguminosas forrajeras expresado como n° de individuos /100 golpes de red. La Estanzuela, zafra 2000/2001.

este insecto por el trébol blanco, frente a las otras especies de leguminosas forrajeras.

Otra vez con este insecto se puede observar una gran variación en la magnitud de las poblaciones entre años. En este caso se trata también de un insecto que come flores, y por lo tanto causa un daño directo a la producción de semilla, pero a diferencia de los casos anteriores (avispita, epinotia) es un insecto que no ha llegado a ser conocido

como "plaga", en nuestro país. Es posible que algún factor biótico, tal vez parasitoides o predadores, esté regulando las poblaciones, de manera que no alcance niveles que afecten la producción.

Observando las Figuras 14 y 15 se puede extraer la conclusión que la población de 5 gorgojos por cabezuela, que estaría provocando una pérdida de 6%, es una población que no se alcanza en condiciones de campo

en nuestros semilleros más que muy puntualmente. Sin embargo, también es importante mencionar que es un insecto que siempre está presente en semilleros de trébol blanco y que hay que estar atentos a cualquier cambio en esa situación de control. Existen muchos casos en todo tipo de cultivos en que por alguna razón se elimina o controla un insecto considerado plaga primaria e inmediatamente otro insecto que hasta ese momento era presencia corriente, sin causar daños, se convierte en plaga, superando sus factores controladores. Por esa razón es necesario tener presente para cada insecto, sus hábitos y su potencial como plaga.

#### 4. HALTICUS

##### *Halticus pygmaeus* (Berg) (Hemiptera: Miridae)

**Hospederos:** trébol blanco, alfalfa, trébol rojo, *Lotononis*, *Adesmia*, trébol polimorfo, otras (cultivos hortícolas).

Son pequeñas chinches negras, de unos 2 mm de largo. Tienen patas posteriores con los fémures desarrollados, lo que les permite saltar. Los machos tienen las alas largas, las hembras presentan dos formas, con alas largas y con alas cortas (braquípteras). Las hembras depositan los huevos en perforaciones en las hojas y pecíolos. Los estados inmaduros (ninfas) son de color rojo. Ninfas y adultos tienen aparato bucal pico-suctor, y

se alimentan del follaje de las plantas, perforando los tejidos y succionando la savia del interior de las células. El desarrollo se completa en un período de pocas semanas pasando por 5 estadios ninfales (Cuadro 3). Los datos disponibles sobre ciclo biológico se obtuvieron sobre plántulas de alfalfa, por lo tanto es posible que haya alguna diferencia con el desarrollo cuando se realiza sobre trébol blanco (Carrizo, 1999a).

Cuando este insecto se detectó por primera vez en poblaciones importantes, causando daños en semilleros de leguminosas, especialmente trébol blanco, fue identificado como *Halticus bractatus*, que es la especie predominante en el hemisferio norte, y con ese nombre se la conoció durante muchos años en nuestro país (Etcheverry, 1982; Alzugaray, 1991b; 1996; Bentancourt y Scatoni, 1998), estudios recientes llevados a cabo en la Universidad de Buenos Aires han concluido que la especie correcta es *Halticus pygmaeus* (Carrizo, 1999 a, b).

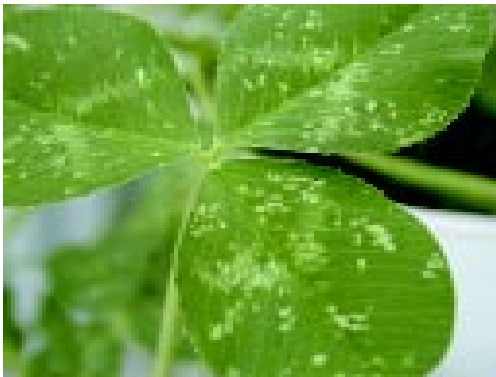
En este caso no se trata de un insecto que dañe flores o semilla, sino que se alimenta del follaje de las plantas. El daño se manifiesta como un punteado blanco en los folíolos de las leguminosas (Figura 19). Esas manchas a veces son confundidas con el daño que producen otros insectos, como la pulguilla de la alfalfa, aunque en este caso, como la pulguilla tiene aparato bucal triturador se puede ver el parénquima roído y el daño termina siendo un agujero en la hoja. A pesar que generalmente este insecto se comporta como plaga esporádica, si los ataques se

**Cuadro 3.** Ciclo de desarrollo de *Halticus pygmaeus*.

estado	duración en días	
	<i>Halticus bractatus</i> (a)	<i>Halticus pygmaeus</i> (b)
Adulto (pre oviposición)		15
Huevo	14 (10 - 30)	18
Ninfa	39	18
Total	53	51

a) adaptado de Capinera, 1999

b) adaptado de Carrizo, P. 1999a



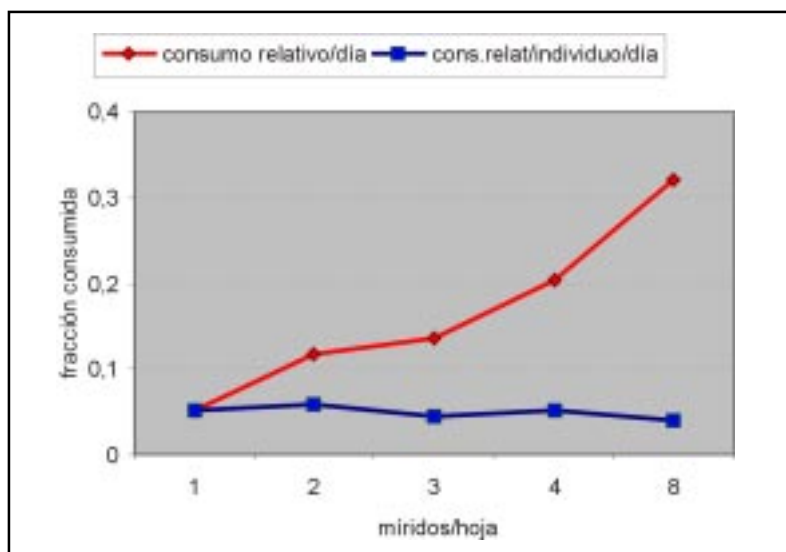
**Figura 19.** Daño y adulto de *Halticus pygmaeus* en hoja de trébol blanco.

producen al estado de plántula pueden causar enanismo y muerte de las mismas (Etcheverry 1982, Capinera 1999, Carrizo 1999a).

#### 4.1 Evaluación de daño

Los trabajos de cuantificación del daño se realizaron bajo condiciones controladas. Para evaluar el daño en follaje se colocó un número conocido de individuos adultos en recipientes cerrados, y se les ofreció hojas enteras de trébol blanco. Se realizaron evaluaciones a las 24, 48 y 72 horas, estimando el área relativa de cada hoja dañada por los insectos. Los resultados se presentan en la Figura 20.

En otro tipo de experimento se trató de evaluar el efecto de distintas poblaciones de mirmidos sobre plántulas de trébol blanco. Se sembraron almácigas de forma de obtener plántulas al estado de primer hoja y en ese momento se colocaron los mirmidos adultos en diferente cantidad. Las almácigas con los distintos tratamientos se mantuvieron en jaulas de malla durante todo el tiempo. Se colocó un número de individuos equivalente a 1,  $\frac{1}{2}$  y  $\frac{1}{4}$  insecto por planta, y se mantuvo un tratamiento sin insectos. Luego de 4 días se retiraron los insectos y se evaluó el número de hojas, el peso verde y peso seco de las plántulas en cada tratamiento. Los datos se observan en la Figura 21.



**Figura 20.** Daño relativo de *H. pygmaeus* en hojas de trébol blanco, en condiciones controladas.

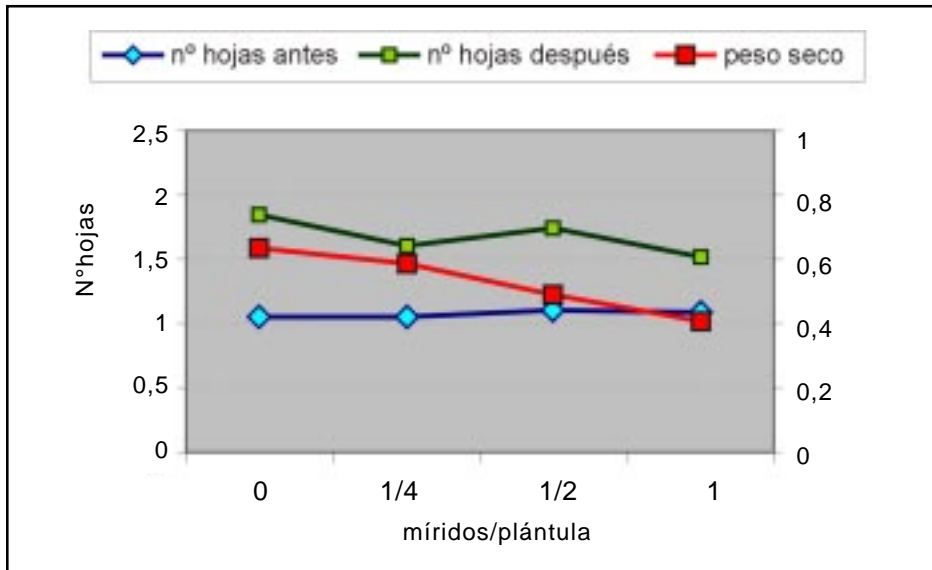


Figura 21. Daño de distintas poblaciones de míridos en plántulas de trébol blanco, en condiciones controladas.

### 4.2 Fluctuación de poblaciones

Durante varios años se registró la fluctuación de poblaciones de míridos en semilleros de leguminosas forrajeras en La Estanzuela. Los muestreos se realizaron con red entomológica, desde el cierre del semillero a la cosecha, dos veces por semana, siempre a la misma hora (atardecer), de forma que fueran comparables entre chacras y entre años (Alzugaray, 1996).

En la Figura 22 se observan los datos para cuatro zafras que se especifican, expresados como número de míridos adultos capturados por semana, en 100 golpes de red. En este caso también es notorio el efecto de la sequía de primavera y verano de 2000/01.

En muestreos realizados sobre las diferentes especies forrajeras se han encontrado individuos de esta especie, y a veces en número importante, durante todo el año,

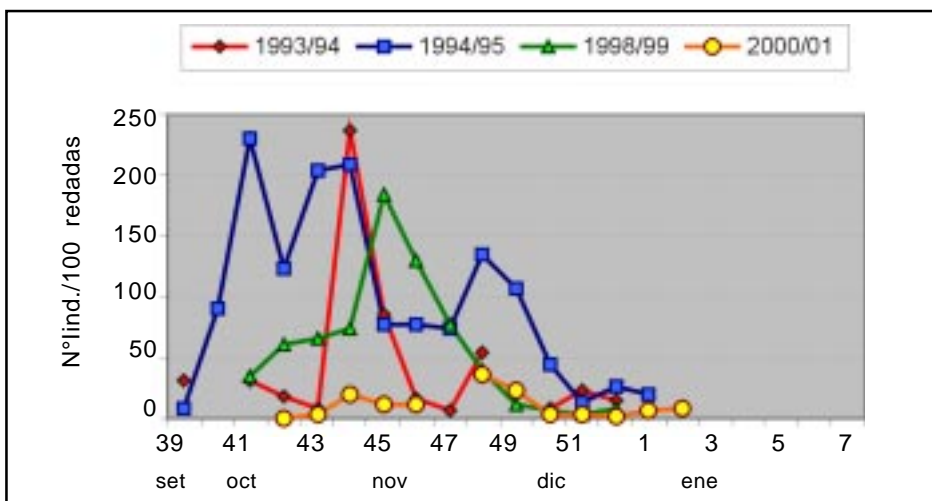


Figura 22. Poblaciones de míridos en trébol blanco, muestreos semanales con red entomológica en La Estanzuela. Los datos se expresan como número de míridos adultos (*Halticus pygmaeus*) cada 100 golpes de red.

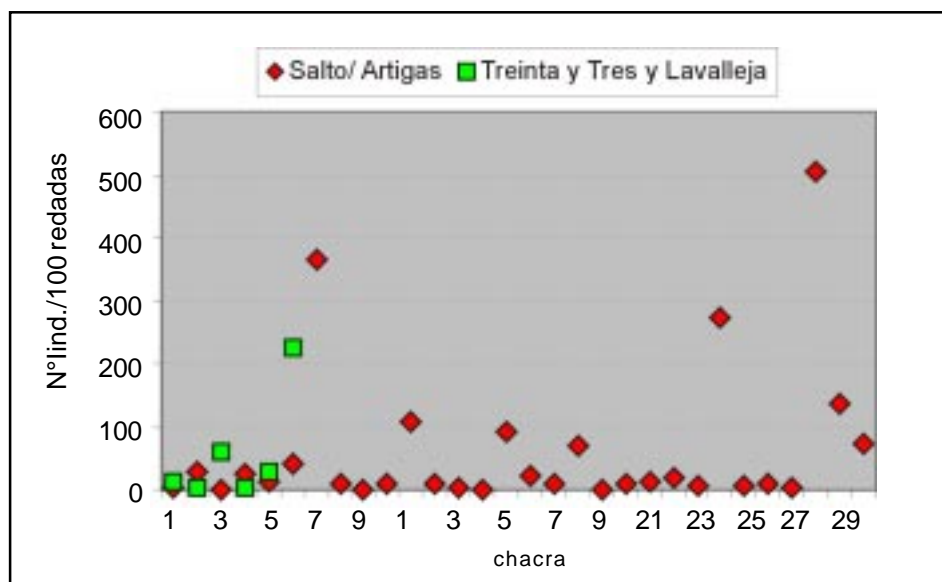
especialmente en invierno a diferencia de lo reportado por otros autores (Carrizo, 1999 b).

En el invierno de 1999 se realizaron muestreos de este tipo en una serie de chacras comerciales de trébol blanco en los departamentos de Salto, Artigas, Treinta y Tres y Lavalleja en forma simultánea a diagnósticos de situación general del cultivo (INIA, Proyecto Pasturas Mejoradas y Verdeos, Informe interno). En la Figura 23 se observa una gran variación en las poblaciones en distintas chacras (rango 0 – 500) a pesar que los muestreos se realizaron con diferencia de pocos días, en Treinta y Tres y Lavalleja el 6 y 7 de julio, en Salto y Artigas durante el mes de agosto (8, 12, 16, 17 y 30).

Los muestreos con red son una herramienta muy eficiente para determinar magnitud de población de estos míridos, pero presentan algunas restricciones, por ejemplo la dificultad de utilizarla para detectar ataques incipientes en cultivos con escaso follajes, como a la implantación. En este caso, como ya se mencionó, los ataques de *H. pygmaeus*

pueden tener un efecto grave sobre las plántulas, y en esa etapa no es fácil evaluar la población de un insecto de este tipo, pequeño y saltador, esta dificultad ha sido reportada por otros investigadores para la especie así como para especies similares. Incluso también se ha encontrado una baja eficiencia en el uso de trampas adhesivas, a pesar de haberse probado en un área donde el daño era evidente (Carrizo 1999 b). Por otro lado, la red tampoco es eficiente para capturar ninfas de *Halticus* (estados inmaturos) (Alzugaray 1996).

Las características del tamaño y movilidad del insecto y las dificultades para emplear un método de muestreo eficiente para detectar ataques incipientes en estados muy susceptibles del cultivo hace necesario estar muy atentos a las primeras manifestaciones del daño (que en el caso de plántulas se manifiesta en forma más tenue que hojas grandes) y a la observación temprana de la presencia de los insectos.



**Figura 23.** Poblaciones de *Halticus pygmaeus* registradas en muestreos con red entomológica en chacras de trébol blanco en Artigas, Salto, Treinta y Tres y Lavalleja julio - agosto 1999.



### 4.3 Control

La mayor dificultad para el control de *Halticus* se presenta en la definición del momento del ataque, cuando las consecuencias pueden ser serias por muerte de plántulas. No se presentan en este caso las dificultades que se dan en ataques de insectos en floración de los cultivos, cuando hay que tener la precaución de no afectar a los polinizadores. Los productos que controlan chinches en general pueden utilizarse para controlar estos míridos. Endosulfan 35% en dosis de 1l/ha tiene buen control (Chiaravalle *com. pers.*, Etcheverry 1982, Alzugaray y Ribeiro, 2000).

## CONSIDERACIONES FINALES

A medida que la producción se intensifica comienzan a hacerse evidentes problemas que en primera instancia pasaban un poco desapercibidos, o estaban latentes en la conciencia en un segundo plano.

Eso sucede generalmente con los daños por insectos en pasturas, por un lado porque esos daños en algunos casos pueden solucionarse sencillamente, adelantando un pastoreo, o cambiando el destino de la pastura, por otra parte, en los casos de los insectos que se analizan en esta publicación sucede también que su daño, o el incremento de población que produce pérdidas en la producción, no son evidentes a la inspección corriente ya sea por el tamaño pequeño de las especies de insectos en cuestión, o por el hábito de permanecer escondidos en las estructuras reproductivas de la planta.

La mejor forma de prever los problemas por insectos y tomar decisiones a tiempo para evitar o solucionar los problemas es conocer con anticipación cuales son las posibilidades, qué insectos pueden estar presentes, y en qué etapa del cultivo deben observarse los primeros síntomas de su presencia. Saber qué y cuándo buscar.

Las poblaciones de insectos que determinan pérdidas importantes no aparecen de un día para el otro. Siempre hay un tiempo para prevenirse y tomar decisiones que ayuden al control del problema si el técnico o el produc-

tor conocen con anticipación en qué etapas del cultivo es posible que un insecto sea problema, o bajo qué condiciones ambientales una misma población de insectos pasa de ser potencialmente dañina a producir pérdidas.

No existe una medida mejor para evitar pérdidas grandes por insectos que revisar el cultivo en forma frecuente, sabiendo qué observar en cada momento.

Es importante también conocer que los insectos tienen sus agentes de control natural (predadores o parasitoides) que muchas veces realmente mantienen las poblaciones de insectos - plaga bajo niveles aceptables. Realizar aplicaciones de insecticidas en esas condiciones es perjudicial para el desarrollo posterior del cultivo. En términos del sistema productivo se debe tener en cuenta que una aplicación de insecticida para controlar una especie de insecto plaga puede desbalancear el equilibrio que mantiene la población de otro insecto bajo control.

La información que se brinda en esta publicación, sobre ciclos biológicos y hábitos de diferentes especies de insectos, y las evaluaciones de cuánto pueden consumir individualmente en condiciones controladas, son herramientas que el técnico puede utilizar para evaluar la situación de un predio en particular. La información disponible sobre cada insecto - plaga es la base para definir pautas generales de manejo, pero solamente el análisis de cada situación en particular, con su historia previa y sus características específicas, permite establecer recomendaciones concretas de manejo de los problemas con insectos.

## AGRADECIMIENTOS

A los Ings. Agrs. Diego F. Risso, Francisco Formoso y Adela Ribeiro por la lectura del manuscrito, sugerencias y correcciones valiosas.

A los ayudantes de Entomología, Mabel Pessio y Pablo Calistro por la dedicación que pusieron en los innumerables conteos y mediciones que hacen posible cada dato de esta publicación.

## BIBLIOGRAFÍA

- AHRING, R. M.; MOFFETT, J. O.; MORRISON, R. D. 1984. Date of pod-set and chalcid fly infestation in alfalfa seed crops in the southern Great Plains. *Agronomy Journal* 76: 137-140.
- ALZUGARAY, R. 1991a. Avispita del lotus. In Restaino, E.; Indarte, E. eds. Pasturas y producción animal en áreas de ganadería intensiva.. Montevideo, INIA. (Serie Técnica no. 15). p. 43-47.
- ALZUGARAY, R. 1991b. Guía para el reconocimiento y manejo de insectos en pasturas. Montevideo, INIA. (Boletín de Divulgación no. 10). 19 p.
- ALZUGARAY, R. 1996. Seguimiento de poblaciones de insectos en semilleros de leguminosas forrajeras. In Risso, D.F.; Berretta, E.J.; Morón, A. eds. Producción y manejo de pasturas. Montevideo, INIA. (Serie Técnica no. 80). p. 57-75.
- ALZUGARAY, R.; ZERBINO, M.S. 1998. Daño de *Epinotia aporema* (Lepidoptera: Tortricidae) en trébol rojo (*Trifolium pratense*) y lotus (*Lotus corniculatus*). In Congresso Brasileiro de Entomologia (17., Rio de Janeiro, BR). Resumos. Rio de Janeiro, SEB. p. 555.
- ALZUGARAY, R. 1999a. *Bruchophagus gibbus* (Boheman). In Bentancourt, C.M.; Scatoni, I.B. eds. Guía de insectos y ácaros de importancia agrícola y forestal en el Uruguay. Montevideo, Facultad de Agronomía. h.153.
- ALZUGARAY, R. 1999b. *Bruchophagus platyperus* (Walker). In Bentancourt, C.M.; Scatoni, I.B. eds. Guía de insectos y ácaros de importancia agrícola y forestal en el Uruguay. Montevideo, Facultad de Agronomía. h.154.
- ALZUGARAY, R.; RIBEIRO, A. 2000. Insectos en pasturas. In Zerbino, M.S.; Ribeiro, A. eds. Manejo de plagas en pasturas y cultivos. Montevideo, INIA. (Serie Técnica no. 112). p. 13-30.
- ALZUGARAY, R. 2001. Manejo de problemas con insectos fitófagos en pasturas. In Chifflet, S.; Severino, R. coords. Seminario-taller Carne Ecológica (1996, Montevideo, UY). Montevideo, Facultad de Agronomía-Caja Notarial. p. 73-79.
- BACON, O.G.; RILEY, W.D.; RUSSELL, J.R.; BATISTE, W.C. 1964. Experiments on control of the alfalfa seed chalcid, *Bruchophagus roddi*, in seed alfalfa. *Journal of Economic Entomology* 57(1):105-110.
- BALACHOWSKY, A. S. ed. 1963. Les Apion. In Entomologie appliquée à l'agriculture: v.1. Coléoptères. Paris, Masson. p. 1189-1202
- BENTANCOURT, C. M.; SCATONI, I. B. 1989. Lepidópteros de importancia económica en el Uruguay. Montevideo, Facultad de Agronomía. (Nota Técnica no. 7). 57 p.
- BENTANCOURT, C. M.; SCATONI, I. B. 1999. *Halticus bractatus* (Say). In Bentancourt, C.M.; Scatoni, I.B. eds. Guía de insectos y ácaros de importancia agrícola y forestal en el Uruguay. Montevideo, Facultad de Agronomía. h. 48.
- BOROUKHOVITCH, M. 1976. Insectos: plaga en los semilleros de forrajeras. *Revista FUCREA* (Montevideo) no. 24:29-38.
- CAPINERA, J.L. 1999. Common name: garden leafhopper; scientific name: *Halticus bractatus* (Say) (Insecta: Hemiptera: Miridae). [En línea]. University of Florida. (EENY no. 78). Consultado 22 ago. 2000. Disponible en: <http://www.ifas.ufl.edu/~insect/veg/leaf/fleahopper.htm>.
- CARÁMBULA, M. [1981]. Producción de semillas de plantas forrajeras. Montevideo, Hemisferio Sur. 518 p.
- CARRIZO, P. I. 1999a. Estudios biológicos preliminares sobre *Halticus pygmaeus* (Miridae: Hemiptera): I. ciclo biológico y descendencia sobre *Medicago sativa*. *Revista de la Facultad de Agronomía* (Buenos Aires) 19 (1):111-115.
- CARRIZO, P. I. 1999b. Estudios biológicos preliminares sobre *Halticus pygmaeus* (Hemiptera: Miridae): II. preferencia sobre leguminosas forrajeras. *Agrociencia* (Montevideo) 3(1):27-30.
- DE SANTIS, L.; MERLO, Z.E.; LOIACANO DE SILVA, M.; MILLAN DE DE SANTIS, E. 1978. Observaciones bionómicas sobre un Curculionoideo que destruye las semillas de trébol (Insecta). In Jornadas Fitosanitarias Argentinas (3., 1978, San Miguel de Tucumán, AR). p. 249-263.
- ETCHEVERRY, A. 1982. Nueva plaga de los semilleros. *Boletín SEMAGRO* no. 6:9-13.

- ETCHEVERRY, A.; MOREY, C. 1982. Una plaga alarmante: la avispa de la leguminosa. La Mañana (Montevideo), 12 de abril, p. 28.
- FORMOSO, F. 1996. Producción de semilla de especies forrajeras. In Risso, D.F.; Berretta, E.J.; Morón, A. eds. Producción y manejo de pasturas. INIA Uruguay. (Serie Técnica no. 80). p. 85-92.
- MOREY, C. S. 1972. Biología y morfología larval de *Epinotia aporema* (Wals.) (Lepidoptera: Olethrutidae). Montevideo, Facultad de Agronomía. (Boletín no. 123). 14 p.
- MUJICA, M. M. 1987. Presencia de *Bruchophagus platypterus* Walker en la República Argentina: infestación de semillas de *Lotus tenuis* Waldst et Kit. Revista de la Facultad de Agronomía (La Plata) 63: 82-90.
- MUMFORD, J. D.; KNIGHT, J. D. 1997. Injury, damage and threshold concepts. In Dent, D.R.; Walton, M.P. eds. Methods in ecological & agricultural entomology. Wallingford, CAB International. p. 203-220.
- PARRELLA, M. P.; LEWIS, T. 1997. Integrated pest management (IPM) in field crops. In Lewis, T. ed. Thrips as crop pests. Wallingford, CAB International. p. 595-614.
- PEDIGO, L. P.; HUTCHINS, S. H.; HIGLEY, L. G. 1986. Economic injury levels in theory and practice. Annual Review of Entomology 31:341-368.
- PIPOLO, L. 1998. Incidencia de la avispa *Bruchophagus platypterus* Walker (Hymenoptera, Eurytomidae) en la producción de semilla de *Lotus corniculatus* L. en diferentes fechas de floración. Tesis Ing.Agr. Montevideo, Facultad de Agronomía. 39 p.
- PRITSCH, O.M. 1967. Informe trimestral (enero-marzo 1967). Uruguay. CIAAB. 6 p.
- RIBEIRO, A.; MESA, A. 1955. Observaciones sobre la biología de *Apion simplex* Beg. - Billec. Montevideo, Facultad de Agronomía. (Boletín no. 24). [s.p.]
- RIBEIRO, A. 2000. Manejo de insectos plaga. In Zerbino, M.S.; Ribeiro, A. eds. Manejo de plagas en pasturas y cultivos. Montevideo, INIA. (Serie Técnica no. 112). p. 1-12.
- RIBEIRO, A. 2003. Lepidópteros que afectan leguminosas forrajeras: material elaborado para estudiantes de 4º año (Opción Agrícola Ganadera) y 5º año. Uruguay. Facultad de Agronomía. 32 p.
- UNTERSTENHÖFER, G.; KREMER, F.W.; KLOSE, A. 1976. The basic principles of crop protection field trials. Pflanzenschutz Nachrichten Bayer 29(2):83-180.
- ZERBINO, M.S.; ALZUGARAY, R. 1991a. *Epinotia aporema* Wals en semilleros de leguminosas forrajeras. In Restaino, E.; Indarte, E. eds. Pasturas y producción animal en áreas de ganadería intensiva. Montevideo, INIA. (Serie Técnica no. 15). p. 43-47.
- ZERBINO, M.S.; ALZUGARAY, R. 1991b. *Epinotia* en cultivos de leguminosas. Montevideo, INIA. (Hoja de Divulgación no. 23). 5 p.
- ZERBINO, M.S.; ALZUGARAY, R. 1993. Fluctuación poblacional de *Epinotia aporema* (Walsingham, 1914) en Uruguay. In Congresso Brasileiro de Entomologia (14., 1993, Piracicaba, BR). Resumos. Rio de Janeiro, SEB. p. 123.
- ZERBINO, M.S.; ALZUGARAY, R. 1994. Plagas. In Giménez, A.; Restaino, E. eds. Girasol y soja; algunos aspectos tecnológicos de producción para el litoral oeste de Uruguay. Montevideo, INIA. (Boletín de Divulgación no. 47). p. 119-129.
- ZERBINO, M. S.; ALZUGARAY, R. 1998. Captura de adultos de *Epinotia aporema* (Lepidoptera: Tortricidae) en trampa de luz y su relación con la población de larvas en el campo. In Congresso Brasileiro de Entomologia ((17., Rio de Janeiro, BR). Resumos. Rio de Janeiro, SEB. p. 488.