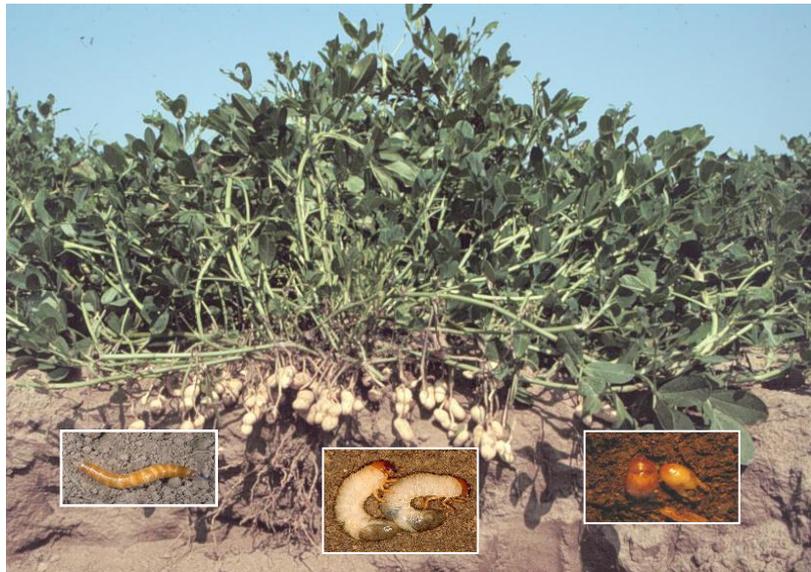


**UNIVERSIDAD NACIONAL DE RIO CUARTO
FACULTAD DE AGRONOMIA Y VETERINARIA**

“Proyecto de trabajo final presentado para optar al
Grado de Ingeniero Agrónomo”

**EVALUACIÓN DE INSECTOS HABITANTES DEL
SUELO EN EL CULTIVO DE MANÍ IMPLANTADO
SOBRE DIFERENTES CULTIVOS ANTECESORES**



Giovanini Diego

D.N.I. 29.114.048

Directora: BOITO, Graciela T.

Co-Director: GIUGGIA, Jorge A.

Río Cuarto – Córdoba

Agosto/2009

UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA

CERTIFICADO DE APROBACIÓN

Evaluación de insectos habitantes del suelo en el cultivo de
maní implantado sobre diferentes cultivos antecesores.

Autor: Giovanini Diego DNI: 29114048

Directora: Ing. Agr. Boito, Graciela Teresa

Co-Director: Ing. Agr. Giuggia, Jorge A.

Aprobado y corregido de acuerdo con las sugerencias del Jurado

Evaluador:

Fecha de Presentación: ____/____/____.

Aprobado por Secretaría Académica: ____/____/____.

Secretario Académico

AGRADECIMIENTOS

Obtener el título de Ingeniero Agrónomo me genera mucha felicidad, pero esto no hubiera sido posible sin la participación de muchas personas.

Por ello quiero agradecerles a mis padres por el esfuerzo realizado para que yo tenga una educación, una formación personal y un hogar familiar.

A mis hermanos, novia, abuelos, familiares y amigos por su apoyo incondicional y motivación para que continúe hasta el final.

Y a los Ingenieros Agrónomos Boito, Graciela T., Ornaghi, José A., Giuggia, Jorge A. y Crenna Cecilia, por su confianza, paciencia, amistad y colaboración brindada durante el desarrollo de este trabajo.

ÍNDICE

	Página
Agradecimientos.....	II
Índice.....	III
Índice de figuras.....	IV
Índice de tablas.....	V
Resumen.....	VI
Summary.....	VII
Introducción y Antecedentes.....	1
Hipótesis.....	6
Objetivos Generales.....	6
Objetivos Específicos.....	6
Materiales y Métodos.....	7
Resultados y Discusión.....	9
Conclusiones.....	19
Bibliografía Citada.....	20

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1: Zonas de producción de Maní en Argentina -Superficie Sembrada Campaña2006/07	1
Figura 2: Superficie sembrada y producción de maní, en las últimas 18 campañas agrícolas en Argentina.....	2
Figura 3: Detalle de una muestra de suelo, utilizada como unidad experimental en el monitoreo de los insectos de suelo en lotes de maní.....	7
Figura 4: Análisis en laboratorio de la muestra de suelo obtenida a campo, para determinar la presencia de insectos.....	8
Figura 5: Fluctuación poblacional de insectos/m ² en maní, realizado sobre una pastura de alfalfa.....	10
Figura 6: Fluctuación poblacional de insectos/m ² en maní, realizado sobre un rastrojo de maíz.....	11
Figura 7: Fluctuación poblacional de larvas de “gusanos alambre”, en lotes de maní con diferentes antecesores.....	11
Figura 8: Larva y Adulto de <i>Conoderus</i> spp.....	12
Figura 9: Fluctuación poblacional de larvas de “gusanos blancos”, en lotes de maní con diferentes antecesores.	13
Figura 10: Ubicación del raster en larva de “gusano blanco”.....	13
Figura 11: Raster de <i>Anomala testaceipennis</i>	14
Figura 12: Adulto de <i>Anomala testaceipennis</i>	14
Figura 13: Raster de <i>Diloboderus abderus</i>	15
Figura 14: Adulto macho de <i>Diloboderus abderus</i>	15
Figura 15: Raster de <i>Cyclocephala modesta</i>	16
Figura 16: Adulto de <i>Cyclocephala modesta</i>	16
Figura 17: Fluctuación poblacional de chinches de la raíz, en lotes de maní con diferentes antecesores.	17
Figura 18: Adulto y ninfa de <i>Scaptocoris castanea</i>	17

ÍNDICE DE TABLAS

Página

Tabla I: Número de insectos/m ² , en lotes de maní, con anteceso- res diferentes, en cada fecha de muestreo	9
Tabla II: Análisis de comparación de medias para el número de “gusanos alambre”/m ² , a través de la prueba t de Student.....	12
Tabla III: Análisis de comparación de medias para el número de “gusanos blancos”/m ² , a través de la prueba t de Student.....	16
Tabla IV: Análisis de comparación de medias para el número de “chinches de la raíz”/m ² , a través de la prueba t de Student.....	18

RESUMEN

El maní cultivado *Arachis hypogaea* L., es actualmente una de las leguminosas de grano de mayor difusión en el mundo. El objetivo de este trabajo fue estudiar la fauna de insectos presentes en el suelo durante el ciclo del cultivo de maní sembrado sobre distintos cultivos antecesores (maíz y pastura de alfalfa). Los monitoreos consistieron en la realización de muestreos de suelo con una frecuencia quincenal. Se analizaron minuciosamente 10 muestras (30 x 30 x 30 cm) colectadas al azar en cada lote, se acondicionaron los individuos recolectados, se identificaron (con lupa estereoscópica y claves sistemáticas) y se cuantificaron. En ambos antecesores se presentaron larvas de “gusanos blancos” pertenecientes a *Anomala testaceipennis* Blanchard, *Diloboderus abderus* Sturm y *Cyclocephala* spp., (Coleoptera-Melolonthidae) y de “gusanos alambre” del género *Conoderus* spp. (Coleoptera-Elateridae), además ninfas y adultos de “chinchas de la raíz” (Hemiptera-Cydnidae), siendo estos últimos insectos los que presentaron diferencias estadísticas entre ambos cultivos antecesores. En el caso de las chinchas de suelo la población se fue incrementando durante los muestreos, alcanzando el pico máximo de 413,3 individuos/m² en los primeros días de enero en el lote que tenía como antecesor la pastura y a principio de noviembre con 20 individuos/m² en el lote cuyo antecesor era maíz. Los gusanos blancos comenzaron a registrarse en el mes de noviembre, alcanzando en los primeros días de diciembre un valor máximo de 42,2 larvas/m² en el lote que tenía como antecesor la pastura y hacia fines de enero un pico máximo de 24,4 larvas/m² en el lote cuyo antecesor era maíz. En tanto que los gusanos alambres se presentaron, al igual que las chinchas de suelo, a lo largo de todo el período de muestreo alcanzando su pico de 42,2 larvas/m² en noviembre en el lote que tenía como antecesor la pastura y 40 larvas/m² a fines de octubre en el lote cuyo antecesor era maíz.

Palabras claves: Maní; Insectos de suelo; Cultivo antecesor.

SUMMARY

The cultivated peanut *Arachis hypogaea* L, is one of the grain legumes most widely known in the world. The aim of this work was to study the insect fauna in the soil during the cropping groundnut crops sown on different preceding crops (corn and pasture). The monitoring consisted of sampling of soil with a biweekly frequency. In each plot, 10 samples (30 x 30 x 30 cm) were collected randomly. Samples were analyzed in detail and the collected individual were conditioned, identified (with stereoscopic lens and systematic keys) and quantified. In both preceding crops, larvae of white grubs (*Anomala testaceipennis* Blanchard, *Diloboderus abderus* Sturm, *Cyclocephala* spp. (Coleoptera-Melolonthidae)) and wireworms (*Conoderus* spp. (Coleoptera, Elateridae)) were present. Furthermore, nymphs and adults of burrower bugs (Hemiptera-Cydnidae) were collected and showed statistical differences between the two preceding crops. The burrower bugs were increased during the sampling, with a population peaks (413.3 individuals/m²) at early January in plot which preceding was pasture and 20 individuals/m² at early November in plot which preceding was corn. The white grubs were recorded from November, with 42.2 larvae/m² at early December in plot which preceding was pasture and 24.4 larvae/m² at late January in plot which preceding was corn. While the wireworms were registered, like burrower bugs, throughout the sampling period, reaching the greatest value 42.2 larvae/m² in November in plot which preceding was pasture and 40 larvae/m² in late October in plot which preceding was corn.

Keys words: Peanut, Soil insect, Preceding crops.

INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

El maní cultivado *Arachis hypogaea* L., es actualmente una de las leguminosas de grano de mayor difusión en el mundo, cuyos ancestros aún no han sido determinados en forma concluyente. Se cree que el origen de este cultivo puede ser el actual territorio de Bolivia o el NO de Argentina (Giayetto, 2006).

De acuerdo con los reportes del departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA), los principales países productores son China, India y Estados Unidos, además de otros destacados como Senegal, Sudán, Brasil, Argentina y Sudáfrica (García Azcué, 2006).

A partir de mediados de la década del 70, producto de una serie de factores nacionales e internacionales, se produjo un cambio en el destino de la producción de maní pasando de la obtención de aceite a la producción de maní confitería. En este aspecto nuestro país ha alcanzado liderazgo en materia de exportaciones (SAGPyA, 2008).

En Argentina el área de siembra está circunscripta casi en su totalidad a la zona centro-sur de la provincia de Córdoba, región que reúne excelentes condiciones agroclimáticas que permiten la obtención de un producto final de excepcional calidad, además de concentrar su comercialización, selección e industrialización. El resto de la producción se distribuye en las provincias de San Luis, Salta, Formosa, Santa Fe, La Pampa y Jujuy (Figura 1) (SAGPyA, 2008).

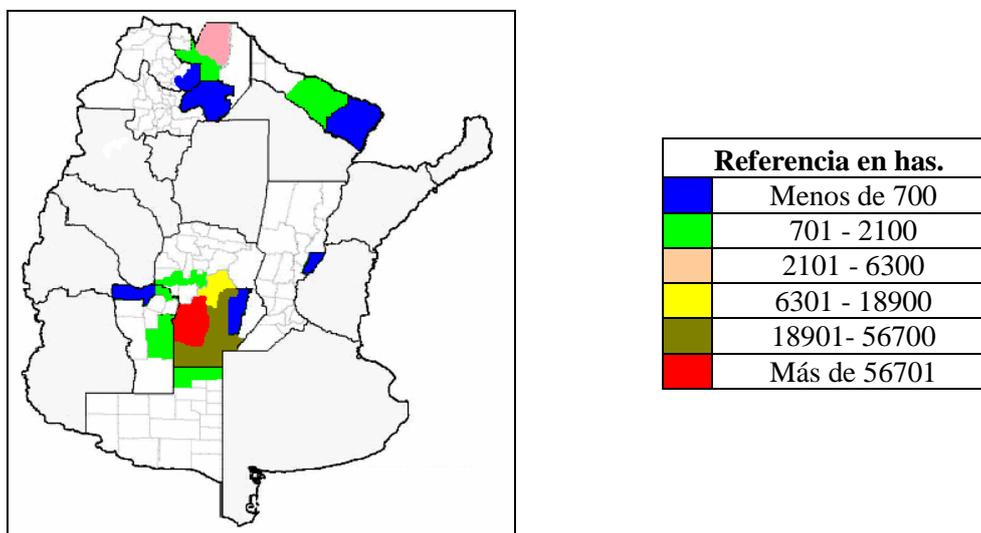


Figura 1: Zonas de producción de Maní en Argentina - Superficie Sembrada -
Campaña 2006/07 *

* Elaborado por la Dirección de Agricultura sobre la base de datos de la Dirección de Coordinación de Delegaciones (SAGPyA).

La superficie cultivada con maní en Argentina (Figura 2) ha sufrido modificaciones a lo largo de los últimos años. En la campaña agrícola 1990/91 fue de 198.000 has, en los años siguientes presentó variaciones hasta alcanzar en la campaña 1997/98 un máximo de 406.000 has, liderando así el comercio mundial de maní confitería con un 26,8 % del volumen total exportado. A partir de allí el área sembrada se redujo llegando a 174.000 has en la campaña 2005/06 consagrándose como segundo exportador mundial de maní, con una producción de 345.000 tn. En la campaña 2006/07 el área implantada se incrementó un 24% alcanzando 216.000 has con una producción total de 600.000 tn, debido a los buenos precios que presentó el producto en la cosecha anterior; esto significó una suba del 67 % en la producción con respecto a la campaña anterior, ubicando a nuestro país como sexto productor y tercer exportador a nivel mundial.

En la campaña agrícola 2007/08 la superficie sembrada no mostró gran incremento con respecto a la anterior, aunque la producción alcanzó valores similares a los de la campaña 1997/98, producto de los incrementos logrados en los rendimientos (SAGPyA, 2008).

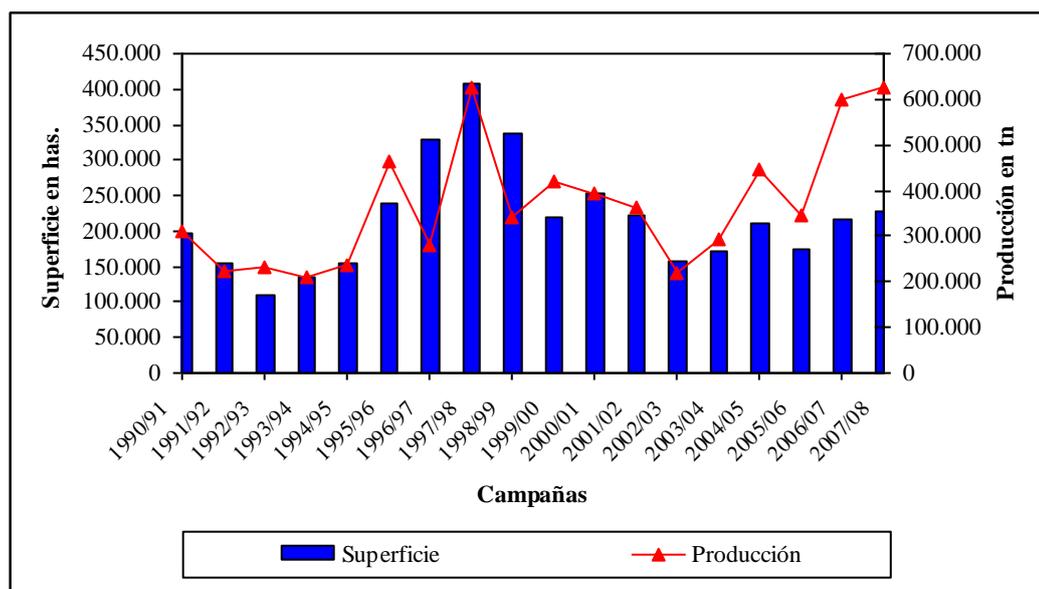


Figura 2: Superficie sembrada y producción de maní, en las últimas 18 campañas agrícolas en Argentina.

Dada la importancia del cultivo a nivel nacional y mundial, principalmente en lo que respecta a la calidad de los frutos y semillas al ser comercializado en su mayor proporción como maní tipo confitería, es que adquieren relevancia los organismos que puedan afectarlos (patógenos causantes de epidemias y artrópodos perteneciente a la clase Insecta y Arácnida

Los daños que producen los artrópodos, tanto en la parte aérea como subterránea (cajas y raíces), generan reducción en el stand de plantas, defoliación, disturbios en el

balance hídrico, destrucción de frutos, modificación de la arquitectura de la planta, pérdida de calidad y rendimiento.

La fauna de artrópodos que genera daños al cultivo se divide en dos grupos. En primer lugar los que afectan la parte aérea alimentándose del follaje, ya sea consumiendo hojas, como los representantes del Orden Orthoptera (Acrididae), Lepidoptera (Noctuidae, Arctiidae, Pyralidae, Gelechiidae), o provocando el vaciamiento de las células al alimentarse intracelularmente, como los representantes del Orden Hemiptera, Homóptera, Thysanoptera y Acarina (Guiller y Silvestre 1970; García Azcué, 2006).

En Argentina Boito *et al.* (2006; 2007) citan al género *Dichroplus* (Orthoptera-Acrididae), a la especie *Calliothrips phaseoli* Hood (Thysanoptera-Thripidae) y *Tetranychus telarius* L. (Acari-Tetranychidae) afectando la parte aérea del cultivo de maní.

En segundo lugar están los insectos que atacan la parte subterránea, alimentándose de raíces y frutos afectando tanto la calidad como la producción del cultivo. Dentro de éstos se destaca a nivel mundial al Orden Coleoptera con representantes de las familias Scarabaeidae (géneros *Anomala* y *Lachnosterna* entre otros) y Elateridae (*Conoderus* spp.), mientras que en EE.UU se cita a *Elasmopalpus lignosellus* Zeller (Lepidoptera-Pyralidae) como principal plaga de suelo además del grupo citado (Smith y Barfield, 1982; Lynch y Mack, 1995).

En nuestro país se registraron sobre el cultivo de maní larvas de *Anomala testaceipennis* Blanchard y *Cyclocephala* spp. (Coleoptera-Melolonthidae) y de *Conoderus* spp. (Coleoptera-Elateridae), además ninfas y adultos de “chinchas de la raíz” (Hemiptera-Cydnidae) (Boito *et al.*, 2003; 2006).

Es perfectamente conocido el daño que ocasionan los “gusanos blancos” a cultivos como trigo y maíz. En relevamientos realizados en el norte de Buenos Aires, sur y centro de Santa Fe se han identificado más de 10 especies, entre ellas *Diloboderus abderus* Sturm., *Anomala testaceipennis*, *Bothynus striatellus* Fairm. y varias especies pertenecientes al género *Cyclocephala*. De todas ellas *D. abderus* es la más perjudicial por su frecuencia, abundancia y voracidad del último estadio larval. Su ciclo de vida se cumple en el término de un año, es un insecto que presenta metamorfosis completa pasando por los estados de huevo, larva, prepupa, pupa y adulto. Los adultos hacen su aparición en el mes de diciembre e inician la actividad reproductiva; las hembras colocan los huevos en galerías que cavan en el suelo entre restos vegetales manifestando marcada preferencia por oviponer en suelos compactos (no removidos, beneficiándose con la siembra directa), durante los meses de enero, febrero y marzo (Alvarado, 1979; Leiva y Ianone, 1994; Imwinkelried, 2003, 2004; Aragón, 2004; Frana, 2005; Iannone, 2005; Massaro, 2007). Las larvas parcialmente desarrolladas (2° estadio) se presentan en los lotes desde marzo en adelante y por ende se

convierten en potenciales plagas del cultivo de maní al encontrarse en esa época del año en etapa de desarrollo de vainas y semillas.

Otra plaga importante dentro del complejo de insectos de suelo son los “gusanos alambre” (Coleoptera-Elateridae). En EEUU los cultivos más dañados son batata, maní, maíz, tabaco y caña de azúcar. El ciclo de vida, dependiendo de la especie, varía de varias semanas a dos años. Los estados de larva y pupa se encuentran en el suelo. Los adultos emergen durante los meses de verano y se encuentran comúnmente en lugares protegidos durante el día y alrededor de las luces por la noche (Brown y Hudson, 1999; Cherry, 2007).

En nuestro país se citan los géneros *Conoderus*, *Agriotes* y *Monocrepidius* causando daños a raíces, semillas en germinación y tallos subterráneos de gramíneas y leguminosas (Leiva y Ianone, 1994).

Por último se debe mencionar a las “chinchas de suelo” (Hemiptera-Cydnidae). La asociación de los géneros *Scaptocoris* y *Atarsocoris* a malezas y plantas cultivadas fue reportada por varios autores (Puzzi y Andrade, 1957; Becker 1967, 1996; Oliveira *et al.*, 2002). Mientras que *Cyrtomenus bergi* Froeschnercon fue reportada en Colombia alimentándose de raíces, tubérculos y frutos subterráneos (maní) de las plantas hospederas.

El daño tanto de adultos como de ninfas consiste en insertar su estilete en la epidermis y corteza de la raíz dejando lesiones en el parénquima que facilitan la entrada de patógenos del suelo (Bellotti, 2002).

Dentro de este grupo fue citada para nuestro país *Scaptocoris castaneus* Perty en cultivos de alfalfa, sorgo, maní, soja y maíz, adherida a las raíces de las plantas en forma aislada o en pequeños grupos, inyectando toxinas al alimentarse (Brewer, 1972; Villata y Ayassa, 1994; Fuensalida, 1997).

La población de los insectos que habitan el suelo está íntimamente asociada a las actividades que en él se realizan y por ende a las rotaciones de cultivos y labranzas que se llevan a cabo. El tipo y grado de labranza producen modificaciones en el ambiente edáfico que influyen en el comportamiento, desarrollo y sobrevivencia de los artrópodos que habitan en el suelo (Lietti *et al.*, 2008).

Entre los factores que, junto al laboreo, inciden en la dinámica de la artropofauna del suelo se incluyen: el rastrojo en superficie, las aplicaciones de fertilizantes inorgánicos, la presencia de leguminosas en los sistemas de pasturas, el sistema de rotación y la secuencia de cultivos (Castiglione *et al.*, 1995).

En los sistemas agrícolas más estables (como el caso de las pasturas) predominan los organismos “K estrategas” que son altamente competitivos y generalmente tienen ciclos de vida largos (1 año ó más) tal el caso de los gusanos blancos y gusanos alambre (Nakano *et al.*, 1981).

La labranza reducida favorece la sobrevivencia de los estados inmaduros de las especies de Elateridae, Curculionidae y Scarabaeidae, los cuales se desarrollan generalmente en el suelo alimentándose de raíces, semillas y de materia orgánica en descomposición (Borrór *et al.* 1992; Aragón *et al.* 1997; Gassen *et al.* 2001).

Los “gusanos blancos” son uno de los insectos más comunes asociados a la falta de remoción de los suelos, dado que las labores de suelo controlan su desarrollo. Según Salvadori y Lorini (1990), Braga Da Silva (1992), y Gassen (1992) hay un aumento de “gusanos blancos” en siembra directa por mejorar las condiciones de oviposición y desarrollo de las larvas. Aragón (1998) estimó que poblaciones de 30 larvas por m² pueden provocar pérdidas del 70 al 90 % en cultivo de trigo en siembra directa.

Al comparar la densidad de artrópodos, en EEUU y Gran Bretaña, en siembras convencionales (SC) respecto a siembra directa (SD) se llegó a concluir que los Coleoptera-Elateridae fueron más abundantes en SD (Edwards, 1975 y House y Alzugaray, 1989, citados por Lietti *et al.*, 2008). Sin embargo Leiva y Ianone (1994) asocian su presencia a suelos sueltos, mientras que Mack y Backman (1990) al estudiar la actividad de estos insectos en maní no encontraron diferencias entre ambos sistemas de labranza.

En estudios llevados a cabo por López y Gerardo (1997) se determinó que las “chinchas de suelo” (Hemiptera-Cydnidae) fueron más abundantes en rastrojos de maíz y soja luego de cuatro años de SD continua.

Al respecto del cultivo de maní, Giuggia *et al.* (2004) determinan que las densidades poblacionales de “gusanos alambre” fueron independientes del cultivo antecesor (pastura y maíz) no ocurriendo lo mismo con las “chinchas de suelo” y los “gusanos blancos” que fueron más abundantes en el maní implantado sobre una pastura.

Dada la importancia de la calidad de los frutos y semillas en el cultivo de maní al comercializarse como maní tipo confitería y la influencia que pueda tener el cultivo antecesor sobre la macrofauna del suelo, se plantea su estudio a fin de determinar si existe tal influencia.

HIPÓTESIS

El cultivo antecesor ejerce influencia en la población de insectos habitantes de suelo presentes en el cultivo de maní.

OBJETIVO GENERAL

Estudiar la fauna de insectos presentes en el suelo durante el ciclo del cultivo de maní sembrado sobre distintos cultivos antecesores.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Monitorear los insectos habitantes de suelo durante el ciclo del cultivo de maní, sembrado sobre una pastura y sobre maíz, como cultivos antecesores.
- Identificar y cuantificar los insectos colectados.
- Comparar la evolución en el tiempo de las poblaciones obtenidas en los lotes de maní en los distintos antecesores.

MATERIALES Y METODOS

A fines de cumplir con los objetivos propuestos se realizó el presente trabajo en un campo ubicado en la localidad de Holmberg, a 11 Km al S.O. de la ciudad de Río Cuarto, donde se llevaron a cabo monitoreos en dos lotes destinados al cultivo de maní.

En un lote el cultivo antecesor fue una pastura de alfalfa, mientras que el otro provenía de un rastrojo de maíz.

Los monitoreos consistieron en la realización de muestreos de suelo desde mediados de octubre hasta fines de abril, con una frecuencia quincenal. Se extrajeron 10 muestras al azar en cada lote. Cada una consistió de un volumen de $0,027 \text{ m}^3$ de suelo ($30 \times 30 \times 30 \text{ cm}$) (Figura 3).



Figura 3: Detalle de una muestra de suelo, utilizada como unidad experimental en el monitoreo de los insectos de suelo en lotes de maní.

Una vez obtenidas, dichas muestras fueron trasladadas al laboratorio donde se revisaron minuciosamente (Figura 4), se acondicionaron los individuos recolectados para su posterior identificación (con lupa estereoscópica y claves sistemáticas) y recuento. Para la identificación de las especies de “gusanos blancos” se utilizó la clave de Frana adaptada de Alvarado (1980), mientras que para las especies de “chinche de suelo” se utilizó la clave de Mayorga Martínez (2002).



Figura 4: Análisis en laboratorio de la muestra de suelo obtenida a campo, para determinar la presencia de insectos.

Los datos obtenidos se procesaron a fin de comparar la evolución en el tiempo de las poblaciones en cada lote. Para eliminar el efecto de los valores extremos, los mismos se transformaron según el LN ($N^{\circ}+1$).

Con los datos obtenidos en el momento en que ocurre el pico de población se realizó un análisis de comparación de medias, a través de la prueba t de Student utilizando el programa estadístico Infostat (Infostat, 2004).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Una vez procesada las muestras, con los datos obtenidos (Tabla I) se procedió a comparar la evolución en el tiempo de las poblaciones en cada lote.

Se puede observar que en ambos lotes se registró la presencia de tres grupos de insectos. En primer lugar los “gusanos alambre” (Coleoptera-Elateridae) ya citados por Brown y Hudson (1999) y Cherry (2007) dañando al cultivo de maní. En segundo lugar los “gusanos blancos” (Coleoptera-Melolonthidae) citados a nivel mundial dañando mani por Smith y Barfield (1982) y Lynch y Mack (1995) y sobre maíz y trigo por Leiva y Ianone (1994); Imwinkelried (2003, 2004) y Aragón (2004). Por último el grupo de “chinchas de la raíz” (Hemiptera-Cydnidae) ya registradas sobre maní en Colombia por Bellotti (2002).

Tabla I: Número de insectos/m², en lotes de maní, con antecesores diferentes, en cada fecha de muestreo.

Fecha	Antecesor: Pastura de alfalfa			Antecesor: Rastrojo de maíz		
	<i>G.alambre</i>	<i>G.blancos</i>	<i>Chinche subt.</i>	<i>G.alambre</i>	<i>G.blancos</i>	<i>Chinchas subt.</i>
07/10/2007	4,4	0	13,3	6,7	2,2	4,4
20/10/2007	26,7	0	13,3	40,0	2,2	11,1
03/11/2007	42,2	0	42,2	15,6	2,2	20,0
17/11/2007	8,9	6,7	171,1	13,3	0,0	8,9
02/12/2007	11,1	42,2	208,9	2,2	2,2	8,9
16/12/2007	6,7	35,6	146,7	0,0	0,0	2,2
30/12/2007	4,4	31,3	291,1	8,9	0,0	6,7
13/01/2008	11,1	22,2	413,3	4,4	8,9	6,7
27/01/2008	2,2	13,3	106,7	2,2	24,4	2,2
10/02/2008	15,6	6,7	73,3	15,6	0,0	0,0
24/02/2008	8,9	2,2	22,2	2,2	4,4	2,2
09/03/2008	6,7	22,2	20,0	6,7	6,7	6,7
23/03/2008	6,7	11,1	22,2	2,2	4,4	4,4
06/04/2008	6,7	8,9	24,4	4,4	6,7	6,7
20/04/2008	4,4	8,9	22,2	2,2	6,7	4,4

En la Figura 5 se muestra como fue variando la población de insectos en el cultivo realizado sobre una pastura a lo largo del período de muestreo, encontrándose una mayor proporción de insectos pertenecientes al Orden Hemiptera como es el caso de las “chinchas de suelo” (Cydnidae), así como del Orden Coleoptera como el caso de los “gusanos blancos” (Scarabaeidae), y los “gusanos alambre” (Elateridae).

Con respecto a los “gusanos alambre” se presentaron, al igual que las chinchas de suelo, a lo largo de todo el período de muestreo alcanzando su pico de 42,2 larvas/m² en el mes de noviembre.

Los “gusanos blancos” comienzan a registrarse en el mes de noviembre, alcanzando en los primeros días de diciembre un valor máximo de 42,2 larvas/m².

En el caso de las “chinchas de suelo”, la población se fue incrementando durante los muestreos, alcanzando en los primeros días de enero el pico máximo de 413,3 individuos/m².

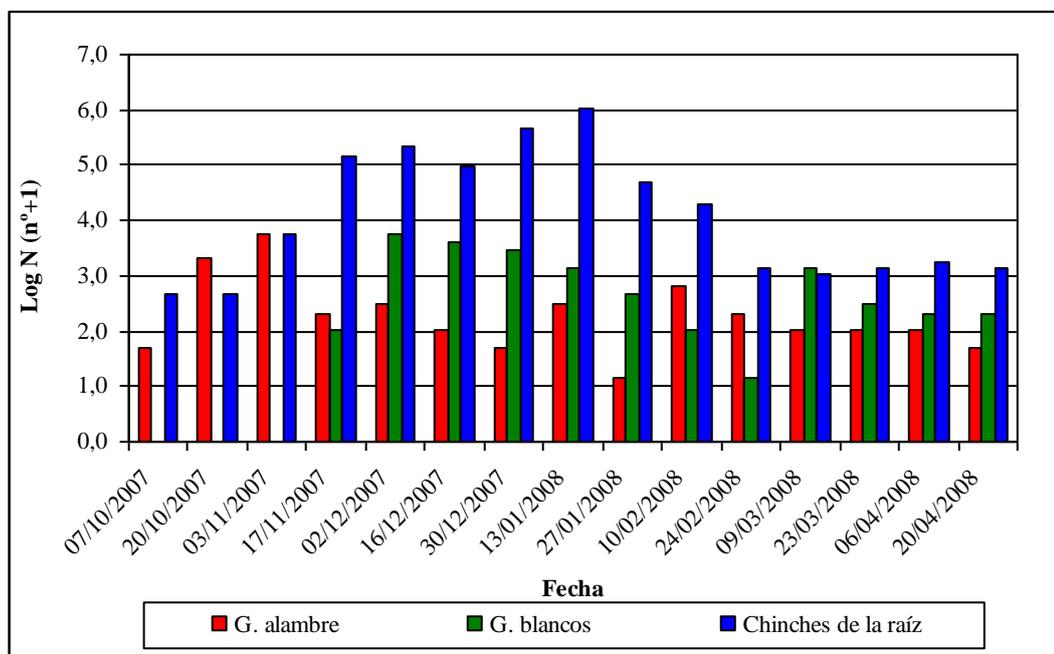


Figura 5: Fluctuación poblacional de insectos/m² en maní, realizado sobre una pastura de alfalfa.

En la Figura 6 se muestra como fue variando la población de insectos en el cultivo realizado sobre un rastrojo de maíz a lo largo del período de muestreo.

En el caso de los “gusanos alambre” se puede observar un pico poblacional máximo de 40 larvas/m² a fines de octubre, luego la población presentó variaciones a lo largo del período de muestreo.

Respecto a los “gusanos blancos” observamos que la población se fue incrementando durante los muestreos, alcanzando hacia fines de enero un pico máximo de 24,4 larvas/m².

La población de “chinchas de suelo” presentó a principio de noviembre un pico máximo de 20 individuos/m², a partir de allí hasta el fin de los muestreos osciló entre 2 y 7 individuos/m².

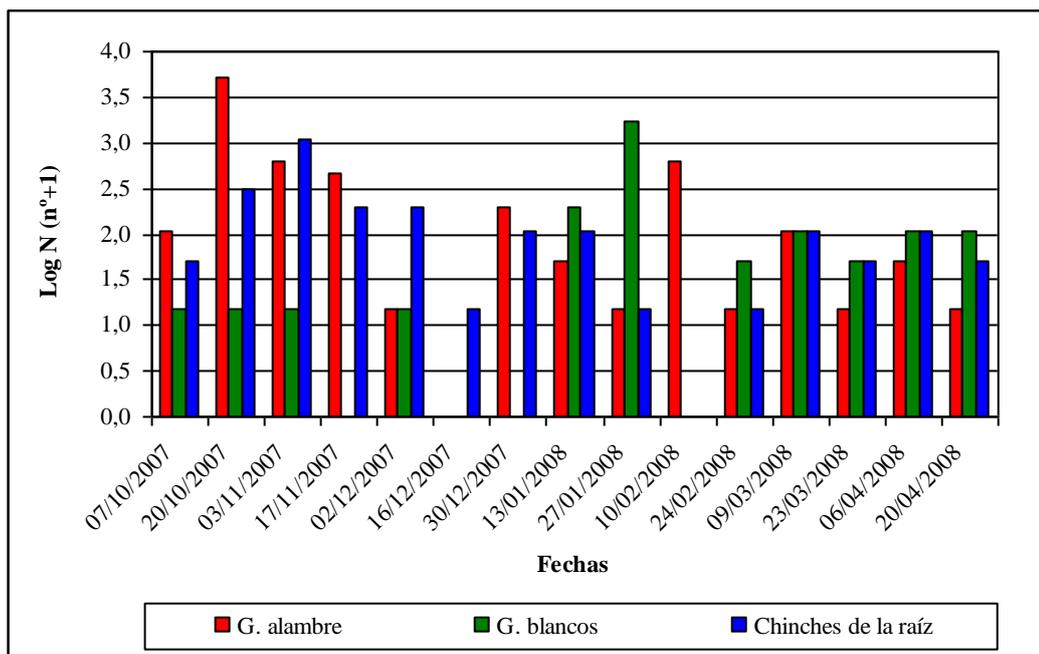


Figura 6: Fluctuación poblacional de insectos/m² en maní, realizado sobre un rastrojo de maíz.

Analizando el comportamiento de cada grupo de insectos en ambos lotes podemos observar que, para el caso de los “gusanos alambre” (Figura 7), su comportamiento fue similar en ambos lotes coincidiendo con lo expresado por Mack y Backman (1990). La máxima población se registró hacia fines de octubre e inicios de noviembre.

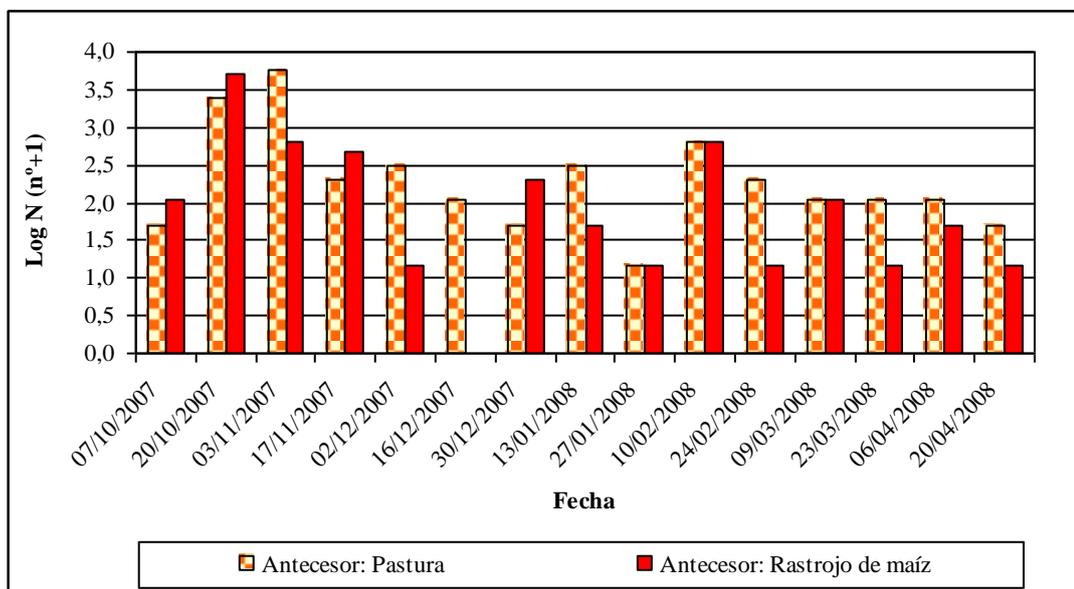


Figura 7: Fluctuación poblacional de larvas de “gusanos alambre”, en lotes de maní con diferentes antecesores.

Se identificó al género *Conoderus*, ya citado por Leiva y Ianone (1994) y Boito *et al.* (2003, 2006) causando daños a cultivos de gramíneas y leguminosas (Figura 8).



Figura 8: Larva y Adulto de *Conoderus* spp.

Al analizar estadísticamente los datos se comprueba que las diferencias en las poblaciones en ambos lotes no fueron significativas (Tabla II).

Tabla II: Análisis de comparación de medias para el número de “gusanos alambre”/m², a través de la prueba t de Student.

Clasificación	Variable	media(1)	media(2)	Varianzas	T	gl	p(2 colas)
Antecesor	Nº de G. alambre/m ²	3,8	2,4	Hom	1,18	18	0,27

En el caso de los “gusanos blancos” se observa (Figura 9) que su presencia se registra primero en el lote con antecesor maíz, alcanzando su pico poblacional máximo a fines de enero, mientras que en el antecesor pastura comienza a registrarse a mediados de noviembre, alcanzando el máximo en los primeros días de diciembre.

Tendiendo en cuenta el ciclo de vida de estos insectos se podría explicar esta presencia de larvas en los meses de verano debido a que en los monitoreos se registraron estados inmaduros de varias especies, lo cual ya fue expresado para la región Pampeana por Aragón (2004) y Massaro (2007), predominando aquí *Anomala testaceipennis*.

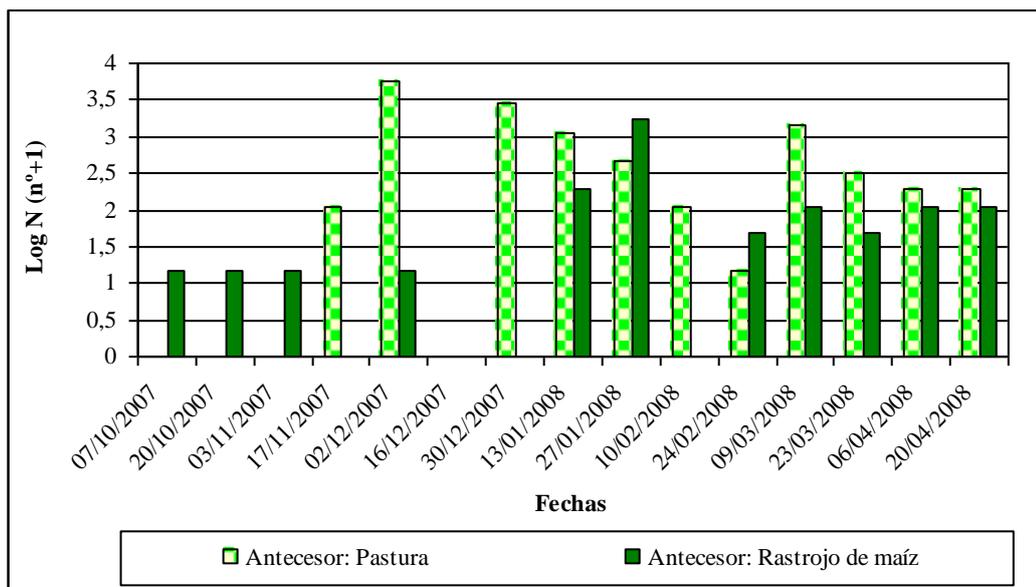


Figura 9: Fluctuación poblacional de larvas de “gusanos blancos”, en lotes de maní con diferentes antecesores.

Se observa una mayor densidad de individuos en el lote cuyo antecesor fue una pastura, pudiendo deberse a la falta de remoción del suelo, condición que favorece el desarrollo de estos insectos, coincidiendo con lo expresado por Salvadori y Lorini (1990), Braga Da Silva (1992), Gassen (1992) e Imwinkelried (2003).

Una vez acondicionados los insectos, se procedió a la identificación de las larvas desarrolladas mediante el uso de la clave de Frana, en la cuál el detalle del raster (disposición de las setas en el último urómero) es indispensable (Figura 10).

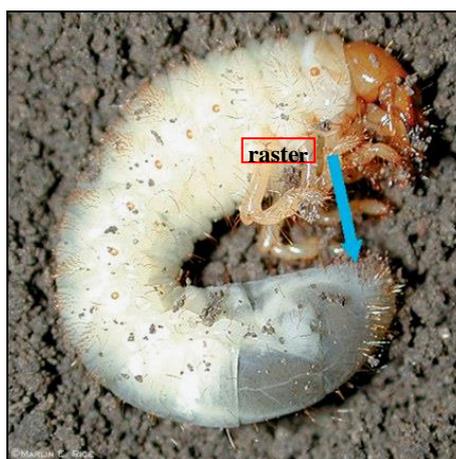


Figura 10: Ubicación del raster en larva de “gusano blanco”

Se identificó a *Anomala testaceipennis* como principal especie, dentro de los “gusanos blancos” muestreados, la cual se caracteriza por poseer palidia (grupo de espinas

derechas con punta presentes en el extremo abdominal de la larva) con dos hileras de pali (espinas) formando un óvalo casi completo (Figura 11).

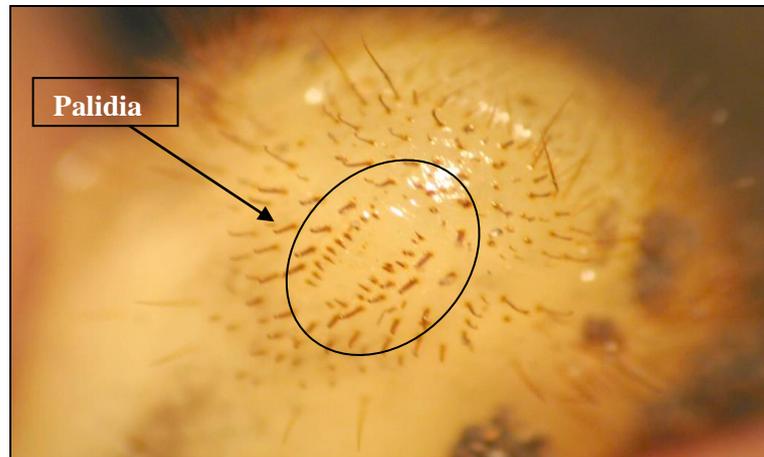


Figura 11: Raster de *Anomala testaceipennis*

Los adultos de dicha especie (Figura 12) fueron capturados desde fines de octubre hasta diciembre con la trampa de luz y las trampas Barber que se operaron en dichos lotes, motivo de otros trabajos de tesis.

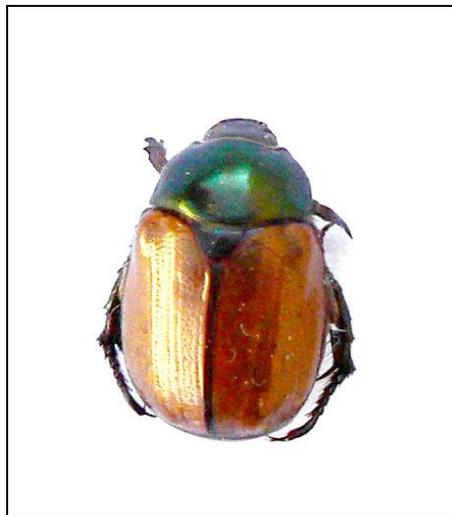


Figura 12: Adulto de *Anomala testaceipennis*

Otra especie encontrada fue *D. abderus*, la cual no presenta palidia en el raster (Figura 13).

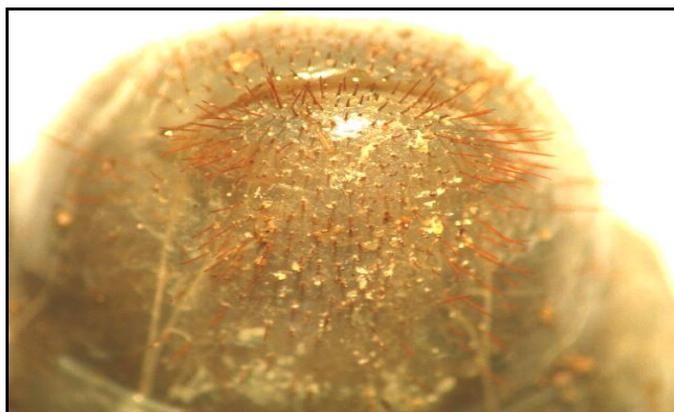


Figura 13: Raster de *Dilobobderus abderus*.

El adulto de *D. abderus* (Figura14) fue colectado en trampa de luz en los meses de diciembre y enero.



Figura 14: Adulto macho de *Dilobobderus abderus*

Por último se identificó a *Cyclocephala modesta* (Burm.), la cual presenta palis rectos dispuestos en forma romboide (Figura 15).

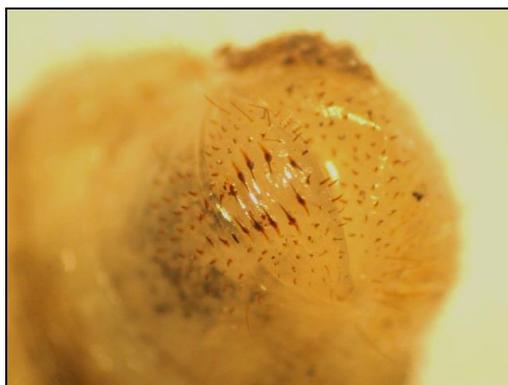


Figura 15: Raster de *Cyclocephala modesta*

Los adultos de esta especie (Figura 16) fueron registrados en trampa de luz desde inicios de noviembre.



Figura 16: Adulto de *Cyclocephala modesta*.

Al analizar estadísticamente los datos se puede observar que las diferencias entre ambos lotes en las poblaciones de “gusanos blancos” no fueron significativas (Tabla III).

Tabla III: Análisis de comparación de medias para el número de “gusanos blancos”/m², a través de la prueba t de Student.

Clasificación	Variable	media(1)	media(2)	Varianzas	T	gl	p(2 colas)
Antecesor	Nº de G. blancos/m ²	0,2	3,8	Het	-1,93	9	0,13

En lo que respecta a las “chinchas de la raíz” se observa que su presencia fue constante en ambos lotes durante todo el período de muestreo, siendo la población marcadamente mayor en el lote proveniente de una pastura respecto al rastrojo de maíz coincidiendo con lo expresado por Giuggia *et al.*, 2004 (figura 17).

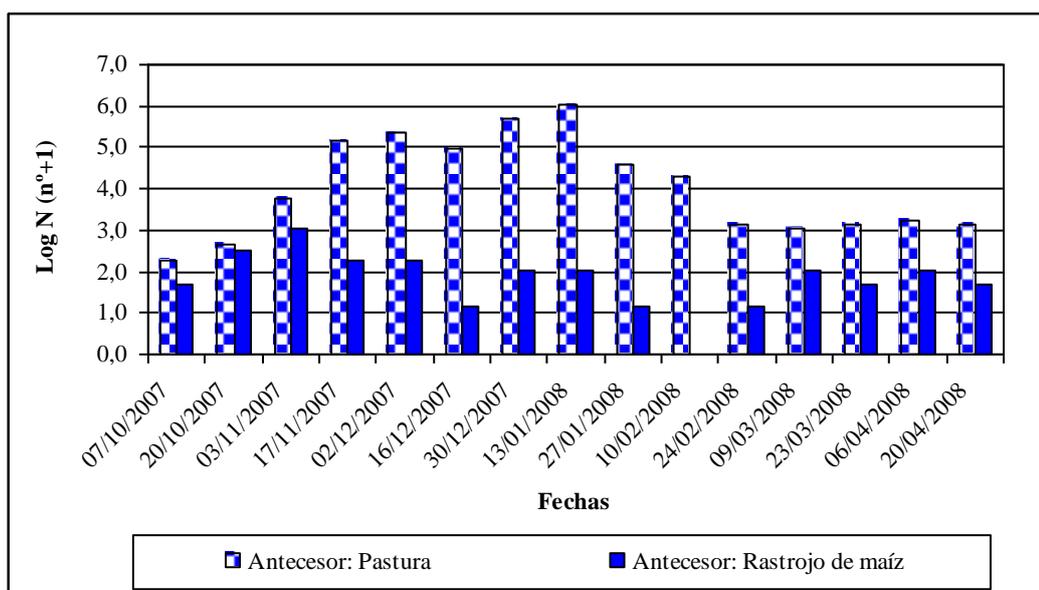


Figura 17: Fluctuación poblacional de chinches de la raíz, en lotes de maní con diferentes antecesores.

La especie colectada fue identificada como *Scaptocoris castanea* Perty ya citada por Brewer (1972) sobre raíces de maní (Figura 18).

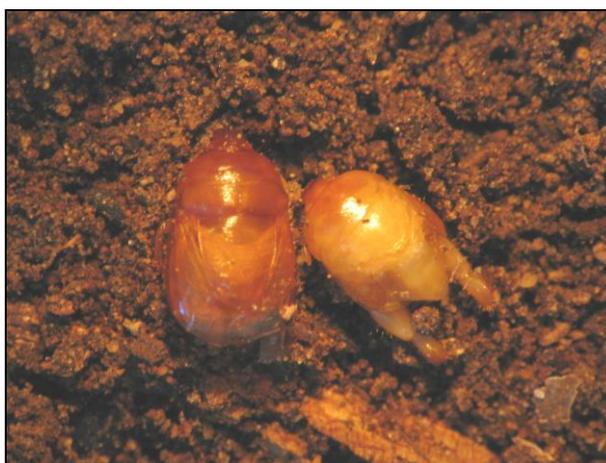


Figura 18: Adulto y ninfa de *Scaptocoris castanea*

El análisis estadístico arrojó que las diferencias entre ambos cultivos antecesores fueron estadísticamente significativas (Tabla IV). Esto muestra la importancia de las poblaciones en el lote cuyo antecesor es una pastura coincidiendo con lo encontrado por Brewer, 1972.

Tabla IV: Análisis de comparación de medias para el número de “chinches de la raíz”/m², a través de la prueba t de Student.

Clasific	Variable	media(1)	media(2)	Varianzas	T	gl	p(2 colas)
Antecesor	N° de chinches/m2	0,6	45,4	Het.	-4,27	9	0,01

CONCLUSIONES

- ❖ Los gusanos blancos, gusanos alambre y chinches de suelo se presentaron en ambos lotes de maní, pero es de destacar que las poblaciones totales, para los distintos grupos, fueron mayores en el lote proveniente de una pastura.
- ❖ La presencia de “gusanos alambres” en ambos lotes durante todo el período de muestreo, no mostró diferencias que pudieran explicar la influencia de los cultivos antecesores.
- ❖ En el caso de los “gusanos blancos” no presentó diferencias estadísticas entre lotes, sin embargo se observó una mayor densidad de individuos en el lote cuyo antecesor fue una pastura, debido a la preferencia para oviponer en suelos sin remoción.
- ❖ La presencia de “chinches de la raíz” fue constante en ambos lotes durante todo el período de muestreo, siendo la población marcadamente mayor en el lote proveniente de una pastura debido a que estos insectos son plagas comunes en alfalfa.

BIBLIOGRAFIA

- ALVARADO, L. 1979 Insectos del suelo: Ciclo de vida de *Diloboderus abderus* (bichorrito o candado). Su relación con el manejo de cultivos. **INTA Carpeta de producción vegetal. Información N° 17.** Estación Experimental Agropecuaria Pergamino.
- ALVARADO, L. J. 1980 **Sistemática y bionomía de coleópteros que en estados inmaduros viven en el suelo.** Tesis de graduación, Doctorado en Ciencias Naturales. Universidad Nacional de La Plata. 199 pp.
- ARAGÓN, J.; A. MOLINARI y S. LORENZATTI de DIEZ 1997 Manejo Integrado de Plagas. **En:** Giorda L. M. y H. E. Baigorri (Eds) **El cultivo de la soja en Argentina.** San Juan, Argentina. Cap. 12 p. 248-288.
- ARAGÓN, J. 1998 Manejo integrado de plagas relacionadas a la siembra directa. **En:** Panigatti J. L.; Marelli, H.; Buschiazzo D. y Gil R. (Eds) **Siembra Directa.** Buenos Aires, Argentina. p. 163–175.
- ARAGÓN, J. 2004 Control del gusano blanco en trigo. Incluido en la publicación: Trigo actualización 2004. EEA INTA Marcos Juárez. **Información para Extensión N° 85.** 4pp.
- BECKER, M. 1967 Estudios sobre a subfamília Scaptocorinae na região neotropical (Hemiptera: Cydnidae). **Arq. Zool. S. Paulo** 15: 291-325.
- BECKER, M. 1996 Uma nova espécie de percevejo-castanho (Heteroptera: Cydnidae: Scaptocorinae) praga de pastagens do centro-oeste do Brasil. **An. Soc. Entomol. Brasil** 25:95-102.
- BELLOTTI, A. C. 2002 Arthropod pests. **En:** R.J. Hillocks; J.M Thresh and A.C. Bellotti (Eds.). Cassava: Biology, Production and Utilization. CAB International. 209-235
- BOITO, G. T.; ORNAGHI, J.; MONTERESINO, E.; GARCIA, J. y D. MORALES 2003 Insectos presentes en el cultivo de maní. **XVII Jornada Nacional de maní:** General Cabrera, Córdoba, Argentina. p. 28-33.
- BOITO, G. T.; ORNAGHI, J. y J. A. GIUGGIA 2006 Estado actual de las investigaciones realizadas sobre insectos y ácaros en el cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L.). **V° Encuentro Internacional de especialistas en Arachis.** Río Cuarto, Córdoba, Argentina.
- BOITO, G. T.; ORNAGHI, J. y J. A. GIUGGIA 2007 Artropofauna del cultivo de maní. **En** Fernandez, E. M. y O.Giayetto (comp.). **El cultivo de maní en Córdoba.** Editorial UNRC. p. 209-214.

- BORROR, D.J.; C.A. TRIPLEHORN y N.F. JOHNSON 1992 An introduction to the study of insects. **6^{ta} Ed. Sanders College Publishing**. Harcourt Brace Publishers. Orlando, USA. p. 875
- BRAGA DA SILVA, M. T. 1992 Manejo de insectos no plantio directo en Cruz Alta, R.S.- FUNDACEP. **1° Congreso Interamericano de Siembra Directa** - Villa Giardino. Córdoba. Argentina. p.80.
- BREWER, M. 1972 *Scaptocoris castaneus* Perty, chinche dañina a raíces de alfalfa. **IDIA** 294: 27-28.
- BROWN, S.L. y W. HUDSON 1999 Wireworms. **In:** Roberts, P. M. and G. K. Douce, (coord.). **Soil Insects. A county agent's guide to insects important to agriculture in Georgia**. I Serv. Extension Entomologica, University of Georgia, EE.UU. En: www.bugwood.org/about/technical/cfm. Consultado 25/04/2008.
- CASTIGLIONE, E.; ERNEST, O. y G. SIRI 1995 Relevamiento de fauna de suelo en situaciones de laboreo y siembra directa. En: www.sofoval.com/temasdeinteres/insectos/insectosdesuelo. Consultado: 25/06/2009.
- CHERRY, R. 2007 Seasonal population dynamics of wireworms (Coleoptera: Elateridae). **Florida Entomologist** 90(3): 426–430.
- EDWARDS, C.A. 1975 Effects of direct drilling on the soil fauna. **Outlook Agric.**8: 243-244.
- FRANA, J. E. 2005 Información técnica de trigo campaña 2005. EEA INTA Rafaela. **Publicación Miscelánea N° 103**.
- FUENSALIDA, R. 1997 **Apuntes sobre *Scaptocoris castaneus*** (chinche subterránea - chinche hedionda). AER INTA Río Tercero. 2pp.
- GARCÍA AZCUÉ, A. D. 2006 Manual para la producción del cultivo de cacahuete. En: www.sdr.gob.mx/contenido/cadenasproductivas/documentoscadenasagropecuarias/agricola/cacahuete/manualdeproduccioncacahuete.htm. Consultado 03-02-2008.
- GASSEN, D. N. 1992 Insetos associados ao plantio direto. EMBRAPA – C.N.P.T, 1° Passo Fundo, L.S. Brasil. **1er. Congreso Interamericano de Siembra Directa** - Villa Giardino - Córdoba. Argentina. p. 253 - 276.
- GASSEN, D. N. 2001 Manejo de *Diloboderus abderus* en lavouras e pastagens. **En:** R. Díaz Rosello (coord) **Siembra directa en el cono sur**. PROCISUR. Montevideo, Uruguay. p. 173 – 182.
- GIAYETTO, O. 2006 Origen, historia y clasificación. **En:** Fernandez E. M. y O. Giayetto (comp.). **El cultivo de maní en Córdoba**. Editorial UNRC. p. 25-35.

- GIUGGIA, J.; BOITO, G. T.; ORNAGHI, J. y D. GIOVANINI 2004 Influencia del cultivo antecesor sobre la densidad de insectos de suelo en maní. **XIX Jornada Nacional de maní**. General Cabrera, Córdoba, Argentina. p.43
- GUILLER, P. y P. SILVESTRE 1970 Enfermedades e insectos nocivos. **En: El cacahuete ó maní**. Editorial Blume. Barcelona. p. 137-161.
- HOUSE, G. J. y M. DEL R. ALZUGARAY 1989 Influence of cover cropping and no-tillage practices on community composition of soil arthropods in a North Carolina agroecosystem. **Environ. Entomol.** 18 (2):302-307.
- IMWINKELRIED, J. M. 2003 Los gusanos blancos en trigo. En: www.inta.gov.ar/manfredi/info/boletines/prodvege/gusano03.htm. Consultado 15/10/2003.
- IMWINKELRIED, J. M. 2004 Evaluación de insecticidas curasemillas en el control del gusano blanco *Diloboderus abderus* (Coleoptera: Melolonthidae) en trigo. Incluido en la publicación: **Proyecto regional de Agricultura sustentable**. EEA INTA Manfredi. Boletín N° 2.
- IANONNE, N. 2005 Toma de decisión y control del “gusano blanco” *Diloboderus abderus* en siembra directa de trigo. Servicio Técnico INTA Pergamino. En: www.elsitioagricola.com. Consultado 07/10/2007.
- INFOSTAT, 2004 **InfoStat versión 2004**. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- LEIVA, P. D. y N. IANNONE 1994 Insectos de suelo. **En: Manejo de insectos plaga del cultivo de maíz**. Capítulo N° 1 p. 9-18.
- LIETTI, M.; GAMUNDI, J. C.; MONTERO G.; MOLINARI, A. y V. BULACIO 2008 Efecto de dos sistemas de labranza sobre la abundancia de artrópodos que habitan en el suelo. Ecología austral. En: www.ecologiaaustral.com.ar. Consultado 07/11/2008
- LYNCH, R. E. y T.P. MACK 1995 Biological and biotechnical advances for insect management in peanut.. **In:** (Pattee, H.E and Stalker, H.T. Eds) **Advances in peanut science**. USA. p. 95-159.
- LÓPEZ, A. y U. GERARDO 1997 Insectos de suelo asociados al sistema de siembra directa en cultivos agrícolas en Río Cuarto-Córdoba. Pp. II84-II87 **En: VI Congreso Nacional de Maíz**. Compendio de Trabajos Presentados. Tomo II. AIAMBA. Pergamino, Buenos Aires.
- MACK T. P. y C. B. BACKMAN. 1990 Effects of two planting dates and three tillage systems on the abundance of lesser cornstalk borer (Lepidoptera: Pyralidae), other selected insects, and yield in peanut fields. **J. Econ. Entomol.** 83 (3):1034-1041.
- MASSARO, R. A. 2007 Trigo: lo hay que "descubrir" antes de sembrar. **Informe para Extensión N° 101**. INTA EEA Oliveros p. 60-63.

- MAYORGA MARTINEZ, M. C. 2002 Revisión genérica de la familia Cydnidae (Hemiptera-Heteroptera), en México con un listado de especies conocidas. **Anales del instituto de Biología. Serie Zoología.** Universidad Nacional Autónoma de México. Distrito Federal, México, v 73 p. 157-192.
- NAKANO, O.; NETO, S. S. y R. A. ZUCCHI 1981 **Entomología Económica.** Dpto. de entomología. ESALQ-USP. Piracicaba. p. 1-14.
- OLIVEIRA E. M.; A. PASINI y I. C. BATISTA FONSECA 2002 Abundancia estacional do percevejo castaño das raízes *Atarsocoris* sp. (Hemiptera Cydnidae) en pastagens degradadas en Jaguadita-PR. **Seminario de Ciencias Agrárias** - Londrina 23(2): 203-210.
- PUZZI, D. y A.C. ANDRADE 1957 O “percevejo-castanho” – *Scaptocoris castaneus* (Perty) no Estado de São Paulo. **Biológico**, São Paulo, v.23, p.157-163.
- SAGPyA 2008 Estimaciones agrícolas – Oleaginosas – Maní. En: www.sagpya.gov.ar/o-o/index/agricultura/indexagricultura.htm. Consultado 18-05-2008.
- SALVADORI, J. R. y Y. LORINI 1990 Potential insect problems in field crops grown under conservation tillage in Southern Brasil. **Proceedings of the International Workshop on Conservation Tillage Systems.** Passo Fundo, R.S. Brasil. p. 212-217.
- SMITH, J. W. y C. S. BARFIELD 1982 Management of preharvest insects. **En:** Patee H. E. y C. T. Young (Eds.) **Peanut Science and technology.** APRES, Yoakum-TX. EE.UU. p: 250-325.
- VILLATA, C. y A. AYASSA 1994 Manejo integrado de plagas en soja. EEA INTA Manfredi. Agro de Cuyo-Manuales. Fascículo 7. **Editar.** San Juan. p. 72.