

Libros de **Cátedra**

Cereales de verano

María Rosa Simón y Silvina Inés Golik (coordinadoras)

n
naturales

FACULTAD DE
CIENCIAS AGRARIAS Y FORESTALES



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

CEREALES DE VERANO

María Rosa Simón
Silvina Inés Golik
(coordinadoras)

Facultad de Ciencias Agrarias
y Forestales



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA



Dedicatorias

A nuestras familias y amigos que constituyen un constante apoyo espiritual en nuestras vidas.
A nuestros alumnos que nos incentivan para continuar profundizando en esta interesante disciplina
y en la apasionante misión de enseñar.

Agradecimiento

A la Universidad Nacional de La Plata, por su apoyo para la realización y publicación de este libro y a la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales que es el ámbito en que desarrollamos nuestro curso.

Nuestro especial reconocimiento a los docentes del curso de Cerealicultura, que nos precedieron, que estimularon nuestra vocación docente y nos señalaron el camino a seguir.

A los docentes e investigadores de los que nos hemos nutrido a través de sus publicaciones para completar esta obra.

Índice

PRÓLOGO	9
Capítulo 1	
Maíz: Importancia, origen, sistemática, morfología y composición química	10
<i>Silvina Golik, Silvina Larran, Guillermo Gerard, María Constanza Fleitas</i>	
Capítulo 2	
Maíz: Crecimiento y desarrollo del cultivo de maíz	26
<i>Silvina Golik, Matías Schierenbeck, Juan Ignacio Dietz, María Constanza Fleitas</i>	
Capítulo 3	
Maíz: Época y densidad de siembra	41
<i>María Rosa Simón, Matías Schierenbeck, Juan Ignacio Dietz</i>	
Capítulo 4	
Maíz: Fertilización y rotaciones	57
<i>Silvina Golik, María Constanza Fleitas</i>	
Capítulo 5	
Maíz: Manejo de enfermedades	75
<i>María Rosa Simón, Silvina Larran, María Constanza Fleitas</i>	
Capítulo 6	
Maíz: Manejo de plagas	101
<i>María Rosa Simón, Juan Ignacio Dietz, Matías Schierenbeck</i>	
Capítulo 7	
Maíz: Manejo de malezas	133
<i>María Soledad Zuluaga, Silvina Golik, María Constanza Fleitas, Carlos Campanela</i>	
Capítulo 8	
Maíz: Zonas de cultivo	151
<i>Silvina Golik, Matías Schierenbeck, María Constanza Fleitas</i>	
Capítulo 9	
Maíz: Usos y comercialización	177
<i>María Rosa Simón, Guillermo Sebastián Gerard</i>	

Capítulo 10

Maíz: Objetivos del mejoramiento genético_____ 191
Guillermo Gerard, María Rosa Simón

Capítulo 11

Sorgo: Importancia, origen, sistemática, morfología y composición química_____ 212
Silvina Golik, Silvina Larran, Guillermo Gerard, Juan Pablo Uranga, María Constanza Fleitas

Capítulo 12

Sorgo: Crecimiento y desarrollo_____ 228
Silvina Golik, María Constanza Fleitas

Capítulo 13

Sorgo: Época y densidad de siembra_____ 244
Silvina Golik

Capítulo 14

Sorgo: Fertilización y rotaciones_____ 252
Silvina Golik, María Constanza Fleitas

Capítulo 15

Sorgo: Manejo de enfermedades_____ 260
Silvina Larran, María Constanza Fleitas, María Rosa Simón

Capítulo 16

Sorgo: Manejo de plagas_____ 279
María Rosa Simón

Capítulo 17

Sorgo: Manejo de malezas_____ 284
Soledad Zuluaga, Silvina Golik, María Constanza Fleitas, Carlos Campanela

Capítulo 18

Sorgo: Zonas de cultivo_____ 293
Silvina Golik, María Constanza Fleitas

Capítulo 19

Sorgo: Usos y comercialización_____ 301
María Rosa Simón, Silvina Golik, Guillermo Sebastián Gerard

Capítulo 20

Sorgo: Objetivos del mejoramiento genético_____ 316

María Rosa Simón, Guillermo Gerard

Capítulo 21

Arroz: Importancia, origen, sistemática, morfología y composición química_____ 330

Alfonso Vidal

Capítulo 22

Arroz: Crecimiento y desarrollo_____ 341

Alfonso Vidal

Capítulo 23

Arroz: Época y densidad de siembra_____ 352

Alfonso Vidal

Capítulo 24

Arroz: Fertilización y rotaciones_____ 356

Rodolfo Bezus

Capítulo 25

Arroz: Manejo de enfermedades_____ 364

Alfonso Vidal, María Constanza Fleitas

Capítulo 26

Arroz: Manejo de plagas_____ 373

Alfonso Vidal

Capítulo 27

Arroz: Manejo de malezas_____ 380

Rodolfo Bezus

Capítulo 28

Arroz: Zonas de cultivo_____ 392

Alfonso Vidal

Capítulo 29

Arroz: Usos y comercialización_____ 397

Alfonso Vidal

Capítulo 30

Arroz: Objetivos del mejoramiento genético_____405

Alfonso Vidal

Capítulo 31

Análisis comparativo de aspectos morfológicos, fenológicos
y de manejo en los cultivos de maíz, sorgo y arroz_____408

María Rosa Simón, María Constanza Fleitas

Los autores_____427

CAPÍTULO 6

Maíz: Manejo de plagas

*María Rosa Simón, Juan Ignacio Dietz
y Matías Schierenbeck*

Introducción

El concepto de plagas se refiere al conjunto de individuos de una especie que independiente o en combinación con otras especies afectan el rendimiento y/o calidad y consecuentemente el valor económico de la producción. Diversos factores relacionados con la ecología de poblaciones y su interacción con el ambiente determinan que un insecto alcance determinados niveles de densidad poblacional en un determinado momento y lugar.

La siembra directa y la aplicación de tratamientos preventivos de insecticidas junto con los herbicidas que ejercen influencia en los controladores biológicos, han incrementado la presencia de algunas plagas que resultan favorecidas por la ausencia de laboreo, tal el caso de gusanos alambres, gusanos blancos, orugas cortadoras, grillos subterráneos, tucuras y otras.

Asimismo algunas plagas se encuentran también en la soja como la oruga cogollera, *Spodoptera frugiperda* Smith o son propias de la soja y afectan también al maíz como la chinche de los cuernos *Dichelops furcatus* Fabricius. La interacción entre las plagas y los cultivos dependerá de factores propios de cada uno de ellos que son modificados por el manejo y el ambiente (Gil *et al.*, 2012).

Del cultivo:

- Estado ontogénico en que se produce el ataque, por ejemplo un ataque temprano del barrenador del tallo causará más daños que uno tardío.
- Estado nutricional e hídrico, por ejemplo la tolerancia a la defoliación por isocas cortadoras, será diferente según el índice de área foliar generado.
- Nivel de rendimiento esperado. Algunos modelos de simulación han permitido determinar que en algunos casos la reducción del rendimiento es mayor cuando el nivel de rendimientos esperados aumenta.

- Material genético: incluye los diferentes niveles de resistencia, como así también evasión, escape y tolerancia.
- Destino de la producción: de acuerdo al destino de la producción, las exigencias de calidad pueden variar y por lo tanto se aceptarán diferentes niveles de daño.

De la plaga:

- Dinámica poblacional: el manejo de plagas exige conocer los parámetros que las caracterizan, en cuanto a evolución del número de individuos, sus estados de desarrollo, tasa de natalidad y mortalidad. También el número de generaciones de un insecto puede determinar su peligrosidad.
- Comportamiento alimentario y reproductivo: de acuerdo al estadio larval el consumo puede ser nulo o causar pérdidas importantes.
- Enemigos naturales: el número de individuos de un insecto puede variar si en el sistema hay presentes enemigos naturales.
- Comportamiento frente a mecanismos de defensa: como por ejemplo insectos que detoxifican sustancias nocivas.
- Temperatura: modifica la duración de los estadios larvales e influye sobre el crecimiento y desarrollo del cultivo.
- Agua: regula la presencia de ciertas plagas y el crecimiento del cultivo.

Del manejo:

Las labranzas, la densidad y fecha de siembra y la fertilización modifican las relaciones entre la plaga y el cultivo. Por ejemplo la siembra directa modifica las características fisicoquímicas del suelo, favoreciendo a los insectos del suelo. Un adelanto en la fecha de siembra disminuye la probabilidad de ataque de *Diatraea saccharalis* Fabricius.

Efecto de las plagas sobre los cultivos

Una clasificación de las plagas animales en base a la generación de biomasa y efectos sobre el rendimiento (Boote *et al.*, 1983, Gil *et al.*, 2012) nos permite mencionar a aquellos que afectan la biomasa total a) reductores de "stand": orugas cortadoras, aves, gusanos de suelo, nematodos, hormigas, moscas de semillas y liebres b) consumidores de tejidos: orugas cortadoras, barrenadores, orugas desgranadoras c) reductores de intercepción de radiación que aceleran la senescencia de hojas: trips, ácaros d) reductores de fotosíntesis y/o respiración: pulgones e) succionadores: chinches, pulgones, f) reductores de turgencia: insectos de raíces. Varios insectos pueden incluirse en más de una categoría (Fig.6.1).

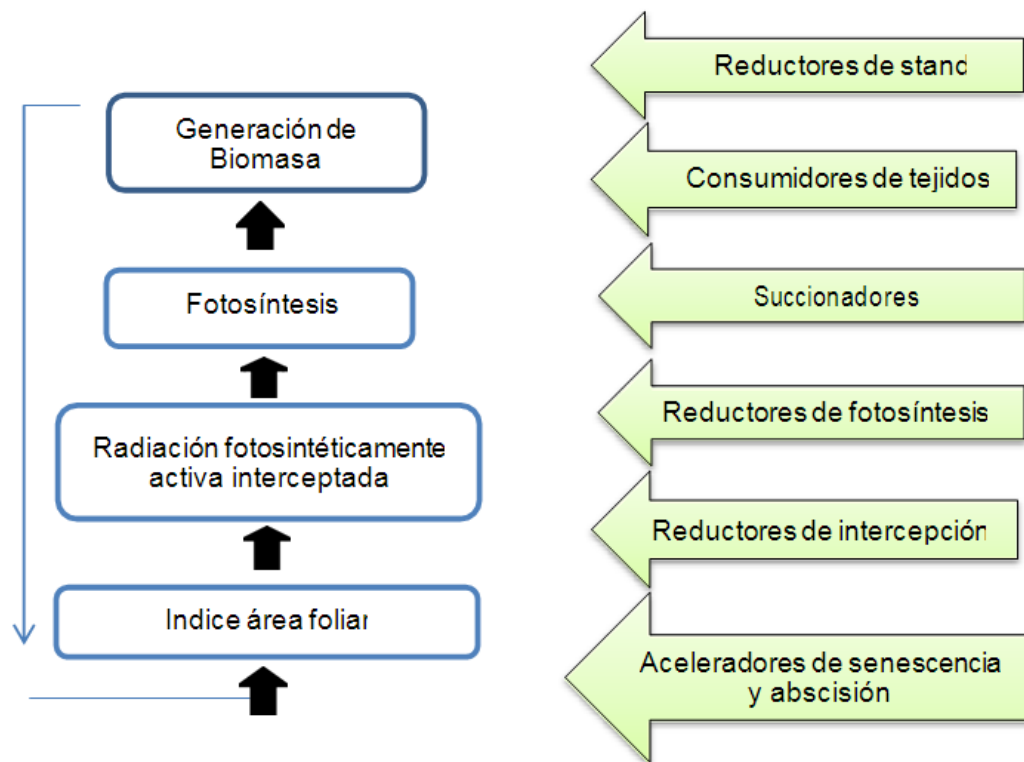


Figura 6.1. Daño ejercido por las plagas en los cultivos. Adaptado de Gil *et al.* (2012)

Las plagas más importantes en el cultivo del maíz se esquematizan en la Fig 6.2, en la cual se relaciona la aparición de las mismas con el ciclo ontogénico del cultivo. La Fig.6.2 es orientativa y tanto los factores ambientales, como la época de siembra pueden incidir en los estadios en que se produce el mayor ataque.

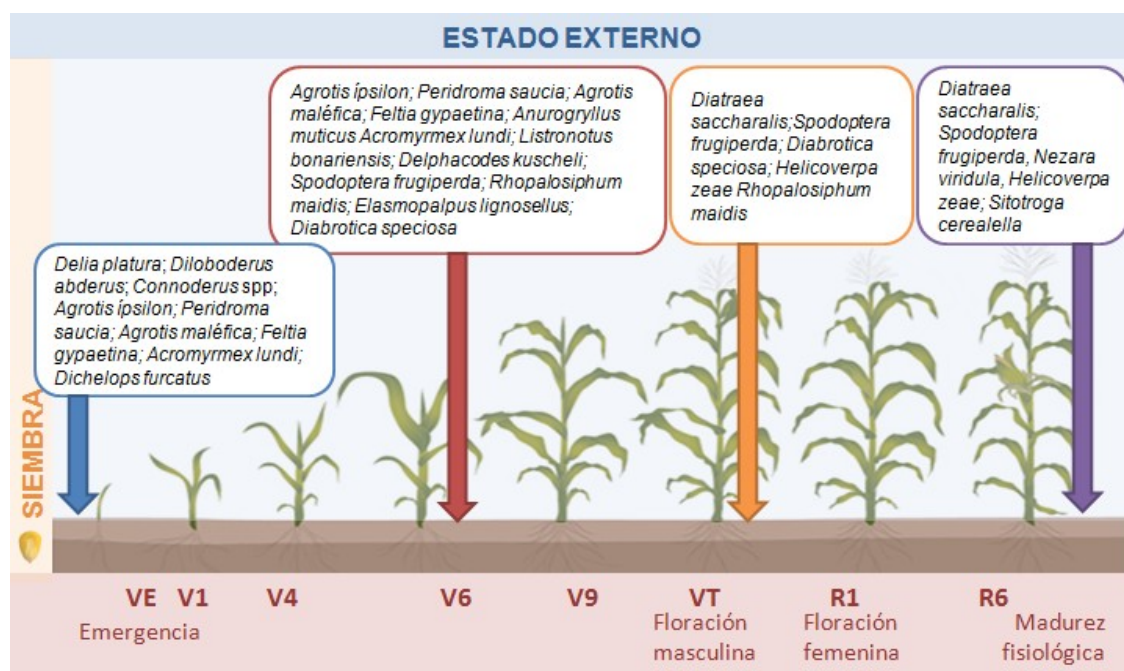


Figura 6.2. Principales plagas insectiles en diferentes estadios fenológicos del maíz. Adaptado de Andrade *et al.* (1996)

¿De qué manera puede una planta, incapaz de moverse, sobrevivir en un mundo poblado de tantas especies de insectos? (Panda & Khush, 1995). Las plantas tienen una serie de mecanismos de resistencia que les permiten evitar o tolerar el efecto de la herbivoría (Rosenthal & Kotanen, 1994). El escape se ha identificado como un mecanismo previo a la resistencia. El escape permite que mediante la manipulación de la fenología del cultivo, el momento crítico del cultivo no coincida con los picos poblacionales de las plagas. Por ejemplo, la elección de la fecha de siembra en maíz permite que los picos poblacionales de *Diatraea saccharalis* o del vector del mal de Río Cuarto, *Delphacodes kuscheli* Fennah, no coincidan con los momentos de mayor susceptibilidad del cultivo.

Las defensas son características físicas y químicas de las plantas que impiden o detienen el consumo, o matan a los herbívoros (Harborne, 1991, Myers & Bazeli, 1991). Las defensas físicas incluyen a los pelos glandulares o urticantes, depósitos cuticulares y epidermis gruesa (Ingrouille, 1992). Las defensas químicas involucran la producción de metabolitos secundarios, entre ellos los terpenos de maíz (Birch *et al.*, 1992, Turlings *et al.*, 1990). Estas defensas pueden ser constitutivas o inducidas. Las primeras están siempre presentes independientemente de que existan daños por herbivoría (Tuomi *et al.*, 1991), en tanto que las inducidas son respuestas físicas, nutricionales y aleloquímicas que ocurren en las plantas en respuesta a un daño o estrés (Landis & Marino, 1999).

Posterior a los mecanismos de defensa se encuentra la tolerancia que es la capacidad de las plantas de soportar daños sufriendo menos impacto en su crecimiento y reproducción y consecuentemente en el rendimiento (Mauricio *et al.*, 1997). Puede actuar a nivel de planta individual o poblacional. A nivel individual, el daño puede ser compensado a través de diferentes mecanismos 1) a partir de la activación de meristemas axilares, 2) retrasando la senescencia de las hojas remanentes, 3) aumentando la tasa de división o crecimiento celular de nuevas hojas, 4) modificando la actividad fotosintética de las hojas no dañadas (Crawley, 1983, Trumble *et al.*, 1993).

La respuesta alcanzada en un sistema cultivo-plaga depende de las características de la planta (capacidad de acumular reservas, grado de dominancia apical) habiéndose detectado variabilidad para caracteres relacionados con la tolerancia (Sadras & Fitt, 1997). Depende también de las características de la plaga como momento, intensidad y duración de daño, de factores ambientales y del tiempo disponible para el crecimiento luego del daño (Oosterheld & Mc Naughton, 1991; Sadras, 1995).

A nivel cultivo, la pérdida parcial o total de plantas puede ser compensada por las plantas vecinas a través de la captura de los recursos que quedan liberados (Turnipseed & Kogan, 1987). Así la pérdida de rendimiento es compensada no por el propio individuo sino por el crecimiento diferencial de plantas aledañas que no sufrieron daños. La reducción de rendimiento será mayor si las pérdidas de plantas ocurren en manchones (Jones *et al.*, 1955)

Los insectos perjudiciales se pueden agrupar en aquellos que ocasionan daños en órganos vegetativos que pueden atacar en los primeros estadios o cuando el cultivo está más desarrollado y los que lo ocasionan en órganos reproductivos (Fig. 6.2).

A. Ocasionan daño en órganos vegetativos

Mosca de la semilla

Organismo causal: La especie más difundida es *Delia platura* Meig

Ciclo biológico, sintomatología y daños: Se trata de especies de dípteros, cuyas larvas destruyen el germen de las semillas recién germinadas, pudiendo también barrenar las plántulas. El adulto de esta especie es en general una mosca pilosa de menor tamaño que la mosca común. Esta mosca ovipone en el suelo emergiendo las larvas en 2 o 3 días, este estadio que dura 15-20 días es el único que ocasiona daños (Quintana, 1964). Atacan la zona del germen de semilla, destruyendo o deteriorando el embrión, por lo que emergen plantas deformes (Fig. 6.3 A). Son portadoras de bacterias asociadas a procesos de putrefacción, por lo que las partes afectadas se destruyen rápidamente (también intervienen patógenos del suelo que ven facilitado su ingreso) (Damilano & Brugnoli, 1980) (Fig. 6.3 B). Empupan bajo tierra y la larva puede pasar la temporada fría dentro del pupario o emerger el adulto en 7-10 días reinfectando el lote en siembras escalonadas.



Figura 6.3. A. Daños causados por *Delia Platura* en plántulas de poroto. B. Larvas de *Delia Platura* atacando granos de maíz. Fuente: Cranshaw (2007) y Sobieski (2011) respectivamente

Control: El ataque se favorece con clima frío y húmedo y suelo rico en materia orgánica. El control químico se basa en la utilización de insecticidas “curasemillas”.

Gusanos blancos y gusanos alambre

Organismo causal: Entre los “gusanos blancos” se encuentran varias especies de coleópteros con larvas escarabeiformes como *Diloboderus abderus* Sturm, *Lyogenis* spp.,

Bothinus spp., etc. Entre los gusanos alambre las especies más comunes son *Conoderus* spp. y *Agriotes* spp

Ciclo biológico, sintomatología y daños: Los insectos de suelo comprenden un gran número de especies que cumplen algunos de sus estadios en el suelo y que provocan daños de distintos tipos. La importancia de los ataques depende de las condiciones climáticas, el tipo de suelo, el tipo de labranza, el cultivar, la fecha de siembra, las malezas presentes y la existencia de enemigos naturales. En todos los casos las larvas causan daño directo ya sea alimentándose de la semilla en germinación, destruyendo raíces o cortando plántulas, reduciendo el stand de plantas.

El “bicho torito” es particularmente importante cuando se destinan al maíz lotes provenientes de pradera o con labranza reducida, dado que el adulto tiene predilección por ovipositar en terrenos duros y de menor exposición al control biológico, especialmente por aves (Fig. 6.4). Las hembras fecundadas hacen vuelos cortos y cuevas pequeñas de 10-15 cm de profundidad (Torres *et al.*, 1976) y depositan los huevos (esféricos y blancos) que en 7 a 10 días dan lugar a larvas en forma de “c” (Alvarado, 1979), que se conocen con el nombre de gusanos blancos. Estas larvas viven enterradas y con la llegada de las bajas temperaturas profundizan en el suelo, ocurriendo lo contrario con el advenimiento del calor, tienen tres estadios larvales, siendo el maíz de siembras tempranas el más afectado (Alvarado, 1979). Se alimentan de tierra, pero también cortan y comen raíces. Hacia fines de octubre entran en el período de prepupa, con poca actividad y luego empupan en una cámara subterránea que ellos mismos elaboran, para luego dar origen al adulto. Tienen una generación por año.

Los daños son más importantes cuando el cultivo sucede a una pastura (Alvarado, 1980). Tienen una importante diversidad de enemigos naturales. Los daños son mayores en las primeras etapas del cultivo, previo a la emergencia, momento en que las larvas pueden alimentarse de semillas. Si hay síntomas generalizados de daños, es necesario resembrar con un previo tratamiento químico del suelo o con semilla tratada. En la etapa vegetativa consume hojas y raíces y luego de V6, el daño se restringe a las raíces, que ya tienen un desarrollo que les permite sobrevivir (Alvarado, 1979).

Los “gusanos alambre” son larvas elateriformes, que se alimentan de las semillas en germinación, raíces y partes subterráneas del tallo, se encuentran en terrenos con varios años de agricultura. Son larvas amarillentas a marrón claro de unos 20 mm de longitud, y los adultos saltan si se los coloca sobre su dorso en el suelo (Fig. 6.6 y 6.7).

Control: Los daños son mayores en siembras tempranas. El nivel de decisión de control es de 5-6 larvas por metro cuadrado, con insecticidas incorporados al suelo o tratamientos químicos de semilla (Alvarado, 1979, 1980). Para los gusanos alambre pueden utilizarse terapicos de semilla o granulados en el surco de siembra.



Figura 6.4. Macho adulto de *Diloboderus abderus*. Fuente: Alejo Alvarez (2008)



Figura 6.5. Macho adulto *Bothynus complanus*. Fuente: John Ska (2013)



Figura 6.6. Larva de *Agrotis lineatus*. Fuente: Steaven (2009)



Figura 6.7. Larvas de *Conoderus* spp. Fuente: Brown (1990)

Orugas cortadoras

Organismo causal: Hay varias especies, entre ellas *Agrotis ípsilon* Hufnagel, *Peridroma saucia* Hübner que tienen varias generaciones por año y otras como *Agrotis maléfica* Guenée y *Feltia* (ex *Porosagrotis*) *gypaetina* Guenée que tienen una generación.

Ciclo biológico, sintomatología y daños: Las larvas de este grupo pertenecen a la familia de los noctuidos, del orden lepidópteros. Se caracterizan por la rapidez y voracidad con que consumen la región del cuello de las plántulas, provocando caída y muerte de las mismas. Los adultos son mariposas nocturnas poco vistosas, grisáceas o parduzcas (Figuras 6.8 A y 6.9 B). Pueden tener más de una generación por año según la especie (Aragón, 1985, Cap *et al.*, 1995) Los cortes se producen al ras del suelo o pocos centímetros debajo de la superficie, pudiendo en ataques intensos, obligar a resembrar (Figura 6.8 B). Estas orugas son de tipo eruciforme, de colores que permiten mimetizarse con el suelo. Las larvas tienen hábitos nocturnos, permaneciendo durante el día ocultas a pocos centímetros bajo la superficie del suelo (Figuras 6.8 C y 6.9 A). Sus ciclos varían según la especie, así por ejemplo para *Agrotis ípsilon*, que tiene tres generaciones anuales, los adultos aparecen en octubre o noviembre, coincidiendo la primera generación con la emergencia del cultivo. Ovipone en la cara inferior de las

hojas o rastrojo y pasa el invierno como pupa. Corta dos o tres plantas seguidas afectando la distribución en la línea de siembra y generando mayor crecimiento en plantas adyacentes, que si bien aumentan su rendimiento individual, no siempre alcanzan a compensar las faltantes (Vincini & Castillo, 2002). Tiene control natural producido por parasitoides (Sosa, 1990).

Si el ataque proviene desde lotes vecinos, el daño se observará en los bordes (manchones sin plantas), pudiendo luego extenderse a todo el lote. Como alternativa de diagnóstico se encuentran los sistemas de alarmas, por medio de captura de adultos con trampas de luz en otoño, o en pre-siembra y pre-emergencia por observación directa de larvas en los rastrojos asociados a malezas. Se pueden hacer muestreos en pre o post siembra, observando las plantas cortadas desde la base y podadas. Si la plántula de maíz tiene menos de cinco hojas, al estar el punto de crecimiento por debajo de la superficie del suelo puede rebrotar. El umbral es 5 a 7% de plantas cortadas y dos isocas por cada cien plantas, unas dos mil larvas.ha⁻¹ (Aragón *et al.*, 1997).

Control: El control químico se realiza con cebos tóxicos, con insecticidas aplicados al suelo o con tratamientos de las semillas con insecticidas sistémicos. Cuando el daño se ha localizado en manchones, el cebo debe aplicarse en las plantas sanas que bordean el manchón (Vincini & Sisti, 1984).



Figura 6.8. **A.** Adulto de *Agrotis ipsilon*. **B.** Ataque de *Agrotis ipsilon*. **C.** Larva *Agrotis ipsilon* Fuente: Dreiling (2012), Hantsbarger (2008) y Rasbak (2009) respectivamente

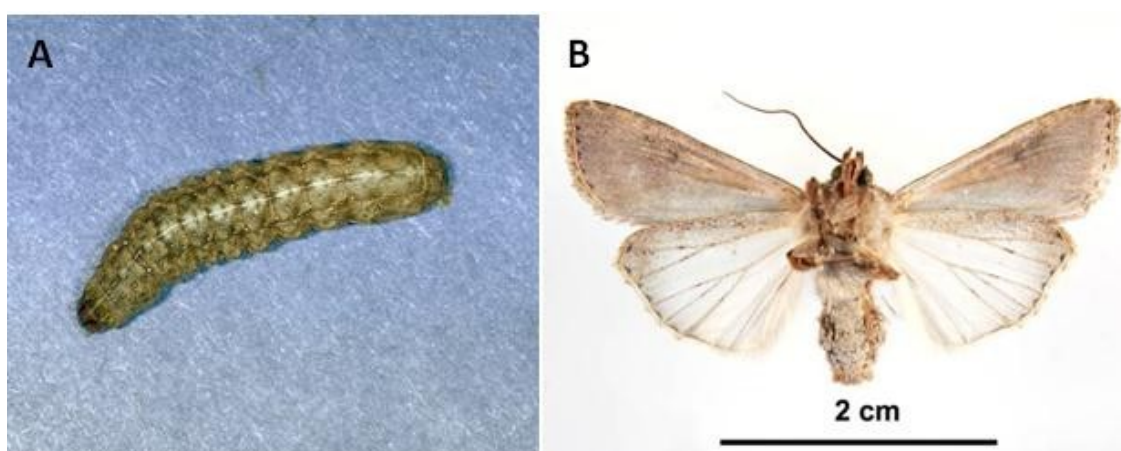


Figura 6.9. **A.** Larva *Peridroma saucia*. **B.** Macho adulto *Peridroma saucia*. Fuente: Hyche (2002) y Hamera (1960) respectivamente

Hormigas

Organismo causal: Acromyrmex lundii Guerin (hormiga negra)

Ciclo biológico, sintomatología y daños: El ataque de estos himenópteros de la familia de los formícidos es de gran importancia en la zona litoral norte y en los terrenos que provienen de desmonte. El daño de la hormiga negra, por sus características se confunde con el de otras plagas (Figura 6.10). Clava las mandíbulas cortando con movimiento circular alrededor del mismo. Cuando el corte le resulta dificultoso, insiste en diversos lugares quedando las típicas incisiones o escotaduras. Son activas desde las últimas horas de la tarde a las primeras de la mañana, el material que transportan al hormiguero sirve de sustrato para un hongo, que constituye el único alimento de la colonia. Otras especies son *Acromyrmex striatus* Roger, de color rojo sanguíneo (Fig. 6.11), *Acromyrmex lobicornis* Emery, de color ferruginoso oscuro a negro.

Control: Para su manejo, el control debe dirigirse al hormiguero, preferentemente entre marzo y octubre, mientras están trabajando con cebos tóxicos o insecticidas diluidos en agua sobre el hormiguero (Zunino, 1971, Aragón, 1998).



Figura 6.10. Adulto de *Acromyrmex lundii*. Fuente: April Nobile (2008a)



Figura 6.11. Adulto de *Acromyrmex striatus*. Fuente: April Nobile (2008b)

Grillo subterráneo

Organismo causal: Anurogryllus muticus De Geer

Ciclo biológico, sintomatología y daños: Su incidencia se ha incrementado con la siembra directa, causando daño en plántulas de maíz y sorgo, las que corta y transporta a galerías subterráneas donde pone sus huevos (Aragón, 2002a).

Es de tamaño similar al grillo común (Figura 6.12), de color marrón claro y hace montículos de tierra similar a los gusanos blancos. Las ninfas alcanzan el estado adulto en noviembre y diciembre, que es el período de mayor daño de la plaga. Las hembras luego de poner sus huevos permanecen junto a las ninfas por varias semanas, luego las ninfas se dispersan y comienzan a construir sus propias galerías.

Control: Los arácnidos causan una importante mortalidad en esta etapa. Se debe muestrear profundizando la galería hasta alcanzar el fondo de la misma y a diferencia de los gusanos blancos que se visualizan fácilmente, se mimetizan con el suelo. El control se realiza con insecticidas, basándose en umbrales de uno a dos grillos.m⁻² y en aplicaciones nocturnas.



Figura 6.12. Adulto de *Anurogryllus muticus*. Fuente: Walz (2013)

Gorgojo de la corona

Organismo causal: Listronotus bonariensis Kuschel

Ciclo biológico, sintomatología y daños: Con tiempo relativamente seco posterior a la siembra del maíz, es posible esperar el impacto de esta plaga conocida como "gorgojo de la corona" del maíz. Esta misma especie suele afectar al trigo en macollaje, y en este caso se la conoce como "gorgojo del macollo". En Argentina, la primer referencia sobre el ataque de este gorgojo en el cultivo de maíz data de la campaña 1995/96, detectado en algunos lotes del partido Pergamino y en el sur de Santa Fe, produciendo severos daños, los cuales se tradujeron en una reducción de la densidad del cultivo por muerte de plántulas, así como deformaciones y quebrado en plantas dañadas en estados vegetativos más avanzados.

La difusión de este problema dependerá fundamentalmente de las condiciones climáticas. El desarrollo e impacto podría generalizarse en zonas donde se acentúen condiciones de deficiencia hídrica, o bien quedar minimizado su impacto por la ocurrencia de lluvias de cierta importancia en el corto plazo. Se ha registrado que la presencia de raigrás en el lote constituye una condición predisponente al ataque de este gorgojo en maíz. El daño del gorgojo de la corona se puede producir tanto en híbridos convencionales como en maíces transgénicos Bt o MG.

Listronotus bonariensis se presenta en distintas gramíneas, mencionándose como principales hospederas al maíz, trigo, raigrás, cebadilla, centeno, avena y cebada. El adulto de este gorgojo es pequeño, presentando alrededor de 3 mm de largo, con un cuerpo de color grisáceo y cubierto por una capa cerosa con adherencia de partículas de tierra, lo cual no permite distinguirlo respecto del color del suelo (Fig. 6.13 A). Esta capacidad de alto mimetismo, su pequeño tamaño y la actitud de permanecer inmóvil y escondido entre los pequeños terrones de suelo, hacen prácticamente imposible su detección. Tampoco los huevos son fáciles de visualizar, ya que la hembra los coloca encastrados en la lámina de las pequeñas vainas, cerca de la base de las mismas y de la corona de la plántula. Los huevos son de aproximadamente 1 mm de largo, de color verde transparente cuando son recientemente colocados, tornándose a un color oscuro casi negro cuando están próximos a eclosionar. Es en este momento cuando es posible verlos más fácilmente, sobre todo con la ayuda de una lupa de mano. Las larvas son pequeñas, de color cremoso y cabeza color caramelo. Según bibliografía extranjera, se señala que el período de incubación de los huevos es de 7 a 15 días, el período larval transcurre en 30 días y el de pupa en alrededor de 13 días. Las larvas son más delgadas que las de *Diabrotica speciosa* Germar y de color blanco amarillento, en cambio las de *Diabrotica* son oscuras y pueden estar bajo el suelo. En plantas de menos de 15 cm producen la muerte, en plantas de mayor tamaño producen deformaciones, retorcimiento y aparición de macollos (Iannone, 2004) (Fig. 6.13 B).

Control: Con buena disponibilidad hídrica el daño se reduce. Para constatar la presencia del gorgojo de la corona del maíz, se determina la presencia de orificios circulares desuniformes, huevos encastrados en las vainas con aspecto de puntos oscuros, perforaciones en la zona de la corona producidas por las larvas que solo abandonan cuando se secan antes de que se transformen en pupa y deben pasar a otra planta. La correcta solución para esta problemática apunta a acciones preventivas mediante el tratamiento de semillas. Productos y dosis adecuadas para el control del bicho torito han dado buenos resultados en la protección contra esta plaga. El control con productos sistémicos en la semilla es la forma más adecuada, ya que aplicaciones sobre el cultivo solo han dado algún resultado en etapas tempranas (Iannone, 2004).

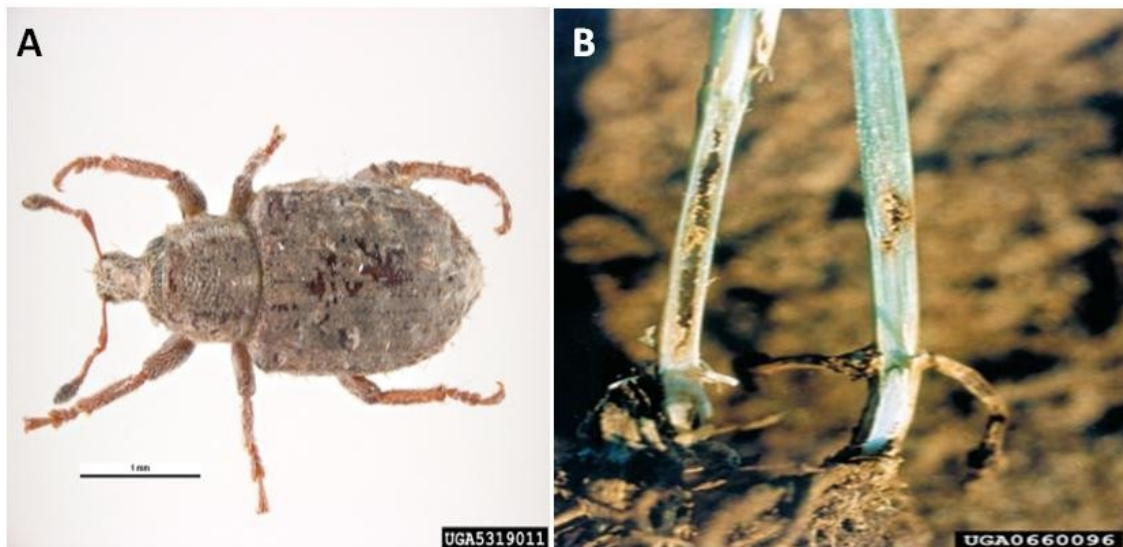


Figura 6.13. A. Adulto de *Listrionotus bonariensis*. B. Daño causado por *Listrionotus bonariensis*
Fuente: Pest and Diseases Image Library (2007a) y Goldson (2004) respectivamente

Chinche de los cuernos

Organismo causal: Dichelops furcatus Fabricius

Ciclo biológico, sintomatología y daños: Si bien es más común en soja, se la encuentra frecuentemente en maíz y trigo. Pasa el invierno como adulto en el rastrojo de soja y en malezas y cuando comienzan a aumentar las temperaturas encuentran gramíneas como maíz y trigo sembradas sobre soja. Completa su ciclo en 2 meses y los adultos pueden vivir hasta 6 meses, desde el otoño hasta la primavera (Fig. 6.14). Tiene cinco estadios ninfales y puede desarrollar dos generaciones por año.

La chinche de los cuernos (*Dichelops furcatus*) es una especie considerada plaga desde el inicio del ciclo del cultivo, ya que inyecta toxinas en el tallo de las plántulas durante su proceso de alimentación causando reducción del stand o perjudicando el vigor. Las plántulas de maíz atacadas por chinches presentan luego del ataque síntomas muy característicos, como un crecimiento anormal de las hojas y perforaciones simétricas (Canale & Ferreira, 2013). Éstas presentan bordes amarillentos (diferentes a los que provocan los insectos masticadores), que se originan por la inyección de toxinas cuando el insecto se alimenta con sus estiletes bucales en las hojas pequeñas y aún envainadas del maíz, produciendo retorcimiento de plántulas, detención de crecimiento e incluso muerte de las mismas, generando una disminución del diámetro de tallos, número y peso de granos. El ataque de chinches en maíz joven, puede producir la aparición de macollos que afectan el posterior desarrollo del tallo principal (Aragón, 2002b). En la espiga se producen granos muy grandes, distribuidos en forma errática. Puede producir efectos graves cuando el cultivo está en sus primeros estadios vegetativos. El monitoreo debe realizarse en el rastrojo que protege a la plaga durante el invierno y debajo de éste y las malezas, antes y después de la emergencia del maíz y en lotes linderos, continuando la observación semanal de los lotes hasta V4. Las malezas

hospedantes son ortiga y malva, bolsa de pastor, comelina, cardos, bowlesia y ocucha. Estudios recientes realizados en Brasil, asocian la presencia de una especie del mismo género, *Dichelops melacantus* Dallas con plantas volcadas y quebradizas en maíces en V4-V5, con síntomas de ablandamiento y falta de lignificación en los nudos basales (Sosa & Gamundi, 2008) (Fig. 6.15). **Control:** En función de la información proveniente de Brasil con respecto a una especie relacionada, *Dichelops melacantus*, se recomienda un tratamiento previo a la siembra si el muestreo arroja una estimación de una chinche.m⁻² (Gassen, 1992), en los primeros días de post-emergencia de las plantas, ya que luego la toxina que inyecta el insecto ya fue introducida. El monitoreo de esta especie es más difícil que el de otras chinches, ya que es más escurridiza y generalmente se encuentra más protegida en el cogollo debajo del rastrojo por lo que pueden detectarse menos individuos de los que realmente existen. Estarán más visibles para su monitoreo en las primeras o últimas horas de sol, momento en que se debe realizar el control químico. No se han realizado estudios concluyentes en nuestro país a fin de determinar los niveles poblacionales de chinche de los cuernos que justifiquen su control para maíces en implantación. Para su control, las aplicaciones antes de la emergencia del cultivo prácticamente no tienen efectividad debido a que se encuentra refugiada sobre rastrojo o malezas. Se recomiendan tratamientos de semillas con aplicaciones en post-emergencia temprana que es cuando la plaga sale de su refugio y se expone a la acción de insecticida. Los insecticidas neonicotinoides utilizados en el tratamiento de semillas presentan buenos resultados para el control de *Dichelops furcatus* además de proporcionar un efecto positivo sobre el crecimiento inicial del maíz. Para aplicaciones en post-emergencia, varios trabajos indican que no hay diferencias cuando se utilizaron mezclas de neonicotinoides con piretroides en semilla, pero el uso repetido de productos que poseen el mismo modo de acción puede traer aparejada resistencia.



Figura 6.14. Adulto de *Dichelops furcatus*. Fuente: Wright (2007a)



Figura 6.15. Adulto de *Dichelops melacantus*. Fuente: Wright

Chicharrita

Organismo causal: Delphacodes kuscheli Fennah

Ciclo biológico, sintomatología y daños: es el único vector transmisor del reovirus causal del Mal de Río Cuarto (MRCV) (Remes Lenicov *et al.*, 1985, March *et al.*, 1997). Los adultos machos son negros y blancos y las hembras de color pajizo claro y pueden tener alas que superen el largo del abdomen o que no lo superen. Ponen sus huevos en las vainas de las hojas o en la epidermis del tallo, y a los 8 a 16 días desde la puesta nacen las ninfas, tiene tres a seis generaciones anuales (Virla & Remes Lenicov, 1991).

Se encuentra en cultivos de avena y trigo y en malezas circundantes (Tesón *et al.*, 1986). Cuando se alimenta de una planta enferma adquiere el virus y es efectiva toda su vida. Dado que el maíz es más susceptible al estado de coleoptile, es posible que se infecten entre el 65 y 70% de las plantas cuando el vector se alimenta en ese estadio (March *et al.*, 1997). Cuenta con enemigos naturales que parasitan sus huevos, ninfas y adultos.

Control: Entre las medidas de control de la enfermedad, se encuentra el control del vector, tendiendo a disminuir las poblaciones del mismo para disminuir el inóculo inicial. El conocimiento de la fluctuación poblacional de los vectores de enfermedades a lo largo del año tiene gran importancia, ya que permite estimar las épocas de mayor incidencia y el manejo integrado de las poblaciones insectiles a partir de la modificación en la fecha de siembra (Fernández *et al.*, 1987). Otras herramientas de manejo consistente en la utilización de cultivares tolerantes y el uso de insecticidas curasemillas.

Barrenador del tallo

Agente causal: Diatraea sacharalis Fabricius

Ciclo biológico, sintomatología y daños: Este lepidóptero se considera la plaga más importante de la zona maicera del país, sobre todo en siembras de segunda donde su ataque suele ser devastador. También ataca los cultivos de sorgo granífero, caña de azúcar, trigo, arroz y algunas gramíneas forrajeras.

Las mariposas de hábito nocturno, color pajizo y 15 a 17 cm de largo, presentan manchas de líneas oscuras en las alas anteriores que simulan una "V" (Figura 6.16 A). Aparecen a partir de octubre y oviponen sobre las hojas en grupos de diez a cincuenta huevos cada uno, de color crema y con apariencia de escamas blancas, que luego se tornan amarillentos. En 6 a 8 días nacen las larvas de cuerpo blanco amarillento y cabeza oscura, que se alimentarán de hojas y luego de tallo. Durante el segundo estadio penetran por las zonas más débiles (generalmente axilas de las hojas), también a partir de este estadio pueden penetrar por las yemas del tallo o por la punta de la espiga y comienzan a alimentarse del tejido esponjoso dejando a su paso galerías que pueden abarcar uno o más entrenudos. Empupan dentro del tallo y salen de él como adultos. Para ello la larva anteriormente realizó un orificio en el tallo tapándolo con un opérculo de secreciones sedosas. Puede tener entre tres a cinco generaciones anuales, en la última barrenan la caña hacia abajo y se refugian en el cuello de los tallos, bajo la superficie del suelo, donde pasan el invierno como larva invernante (Figura 6.16 B).

Los daños son causados por las larvas y dependen del momento de ataque, siendo mayores en siembras tardías e incrementándose con el retraso de la cosecha. En ataques tempranos, cuando las plantas no sobrepasan los 80 cm de altura, pueden dañar el brote terminal, detener el crecimiento y matar la planta o dañar las hojas tiernas del cogollo. Si el ataque es posterior se producen daños de tipo fisiológico por disminución del flujo de agua (destrucción de tejidos) y de tipo mecánico por quebrado de plantas y caída de espigas. Los tallos, debilitados por las galerías realizadas en su interior se quiebran con facilidad cerca de la madurez de la planta. Existe una relación directa entre el número de perforaciones, el atraso en la cosecha y el porcentaje de plantas quebradas (Dagoberto *et al.*, 1980). Si las espigas fueron perforadas en su base se desprenden al ser alcanzadas por los rolos durante la cosecha, aumentando las pérdidas. Cuando el ataque es en la zona de los granos, no sólo se pierden éstos, sino que se incrementa la presencia de las podredumbres de la espiga.

Varias especies son hospedantes alternativos, entre ellas *Sorghum* spp. (sorgo), *Hordeum vulgare* (cebada), *Triticum aestivum* (trigo), *Saccharum officinarum* (caña de azúcar), *Bromus unioloides* (cebadilla criolla), *Digitaria sanguinalis* (pasto cuaresma), *Echinochloa cruz-gallis* (pasto arroz), *Paspalum dilatatum* (pasto miel), *Sorghum halepensis* (sorgo de Alepo), *Phalaris tuberosa* (falaris) (Parisi & Dagoberto, 1979).

Control: Para su control conviene verificar la existencia y cantidad de enemigos naturales presentes en el cultivo antes de efectuar un tratamiento químico. Entre los predadores se encuentran larvas de *Chrysopa* sp, adultos y ninfas de *Dorus* sp. Como parásito de huevos encontramos a la avispa *Trichogramma fasciatum* Perkins, presentando los mayores porcentajes de parasitismo desde mediados de febrero a marzo. Los huevos parasitados presentan coloración negra. Como parásito de larvas pueden mencionarse a otras avispa, *Agathis stigmaterus* Cresson, endo o ectoparásito que afecta el 10 a 20% de la población de larvas. Las larvas invernantes son parasitadas por el hongo *Beauveria bassiana* Balsamo-Crivelli, que en inviernos húmedos y sobre rastrojo afectan 80 a 100% de las larvas que adquieren aspecto blanco algodonoso por el micelio del patógeno. Sobre las plantas hospedantes del barrenador se han determinado distintos predadores, entre ellos “vaquitas” (*Eriopsis* sp., *Cycloneda* sp entre otros) que se alimentan de huevos y larvas.

La fecha de siembra es otra herramienta importante para reducir daños, realizando siembras tempranas el pico poblacional de la plaga se encuentra con el cultivo en estadios más avanzados, lo que lo hace menos susceptible al ataque.

La cosecha anticipada en un lote atacado reduce el porcentaje de plantas quebradas, se recomienda realizarla si se registran dos o más entrenudos perforados por planta o más del 5% de espigas con orificios en la base. El monitoreo de daños se debe comenzar cuando el grano alcanza 25 a 30% de humedad.

También se recomienda evitar la siembra de maíz sobre maíz o sorgo. La técnica más recomendable es el uso de los maíces denominados Bt, con resistencia genética que realiza un buen control de la plaga, aunque el hecho de no realizar refugios ha generado resistencia en algunos casos.

Tecnología Bt: A principios de siglo pasado se descubrió que una bacteria del suelo, el *Bacillus thuringiensis* Berliner (Bt) tenía propiedades insecticidas. A partir de la década del treinta se comenzó a utilizar esa bacteria como insecticida a fin de controlar a ciertas larvas que afectaban los cultivos. El gen Bt ha sido incorporado en los híbridos de maíz y genera una protoxina que al ser ingerida por el insecto se transforma en toxina, generándole la muerte. Los maíces Bt que se han obtenido no son todos iguales y no proveen los mismos niveles de protección contra *Diatraea saccharalis*. Esto depende de la técnica que se haya utilizado para su generación y del gen utilizado. Por ejemplo hay casos en que la toxina se produce en los tejidos verdes y el polen, pero luego de la floración su síntesis disminuye, en tanto que en otros la toxina se sintetiza a lo largo de todo el ciclo y en todos los tejidos, expresándose algunos en tallo y otros en tallo y espiga. En la actualidad hay eventos que tienen resistencia a *Diatraea saccharalis* y ejercen también un buen control de *Spodoptera frugiperda*, *Helicoverpa zea* Boddie y *Diabrotica speciosa*.

Para el manejo correcto de esta tecnología, es aconsejable la siembra de refugios (otros maíces que no posean el gen Bt conjuntamente con el Bt) de 10 a 20% de la superficie del lote, para evitar la aparición de resistencia en el insecto, sin embargo se está generando resistencia a la plaga por la falta de implementación de los mismos. Los refugios tienen por finalidad que cuando se generan larvas que pueden neutralizar el tóxico y generar descendencia dentro del lote con Bt, al cruzarse con las provenientes del refugio que son susceptibles darán como resultado una descendencia susceptible. Hay también piretrinas que ejercen control químico, esta técnica exige monitoreo y es más trabajosa, pero resulta una alternativa

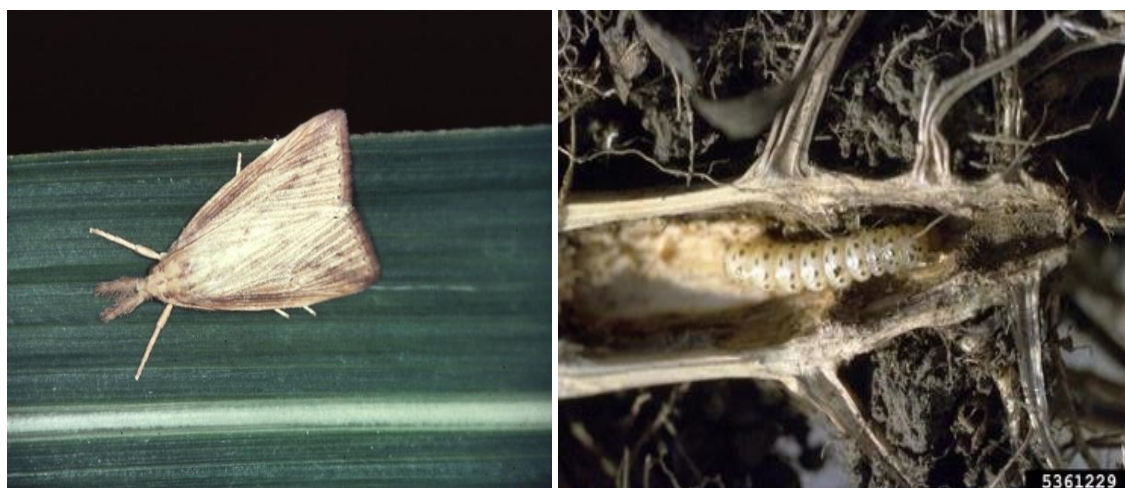


Figura 6.16. **A.** Adulto de *Diatraea saccharalis* **B.** Larva de *Diatraea ssp.* en el cuello del tallo.
Fuente: William White(2003) y Peairs (2008a) respectivamente

Barrenador menor del maíz

Agente causal: Elasmopalpus lignosellus Zeller

Ciclo biológico, sintomatología y daños: Es una oruga de menos de 1,8 cm, delgada, de color marrón con bandas transversales claras (Figura 6.17 A), los adultos con alas anteriores claras, en tanto que en los machos son negras. Colocan sus huevos en la base de plantas jóvenes, que hacen inicialmente galerías externas y luego penetran en el tallo. Se lo

encuentra también causando daño en cultivos de sorgo, trigo, arroz, soja, caña de azúcar, maní, poroto, haba, garbanzo y nabo. La etapa larval se completa en unos 15 días a 28°C. **Daños:** En los primeros estadios la larva come hojas y raíces, luego barrena la planta cerca de la superficie del suelo y forma una galería hacia la parte apical de hasta 5 cm de largo (Figura 6.17 B). Desde el orificio de entrada hacia el suelo produce un tubo de hilos sedosos, restos vegetales, tierra y partículas de arena en forma de colgajo, dentro del cual empujan. Las larvas se transforman en pupa en el túnel de seda para emerger como adulto en una a tres semanas. Los adultos aparecen entre septiembre y mayo.

Por el daño que produce la plaga las hojas centrales se marchitan y al tirar de ellas se desprenden. Las hojas de la periferia presentan orificios de igual tamaño, de forma redondeada, dispuestos en línea recta y transversal a la hoja. Las plantas pequeñas detienen su crecimiento o se marchitan y pueden morir si el daño es intenso. En las plantas desarrolladas, en cambio, la plaga barrena el tallo con dificultad debido a una epidermis más resistente y en éste caso no forma galerías internas, pero sí roe externamente el tallo en forma de corona cerca del suelo. A consecuencia de esto último, se incrementa la susceptibilidad al vuelco.

Control: En siembras tardías con condiciones de sequía se producen los mayores daños (Villata & Ayassa, 1994). Los suelos arenosos favorecen la construcción del tubo de seda subterráneo, altas temperaturas y siembras tardías. Las lluvias tienen un impacto negativo ya que en suelo compactado no pueden construir el túnel de seda, en la región central la plaga podría completar tres a cuatro generaciones por año.

El control cultural se implementa mediante siembras tempranas, para que la planta tenga un mayor desarrollo y tolerancia a los daños en el momento del ataque. Se recomienda mantener el lote libre de malezas hospederas en barbecho, ya que las malezas latifoliadas y gramíneas como el sorgo de Alepo son hospederas iniciales al comienzo de primavera. La siembra directa disminuye el ataque por la mayor humedad y menor temperatura del suelo (Aragón, 2002a).

Cuando se prevean pérdidas mayores al 10 a 15% de las plantas (nivel de decisión de control) se deberá controlar químicamente. Estas predicciones se basan en datos climáticos como sequía y temperaturas, nivel de la población de adultos con trampas de luz, presencia de la plaga en cultivos sembrados. En forma preventiva pueden utilizarse cebos granulados aplicados en el surco de siembra o terápicos de semilla preventivos sistémicos.

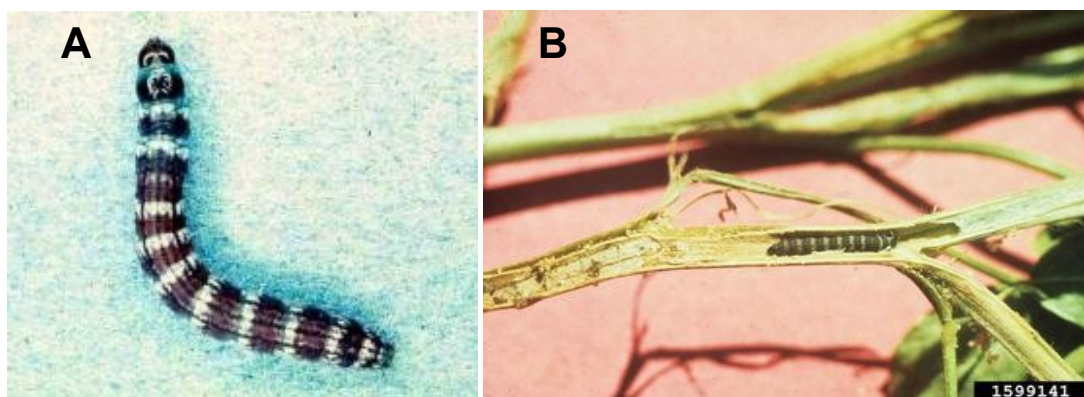


Figura 6.17. **A.** Larva de *Elasmopalpus lignosellus*. **B.** Daño causado por larvas de *Elasmopalpus lignosellus* en poroto. Fuente: Sprekel (2006) y French (2011) respectivamente

Pulgón del maíz

Agente causal: Rhopalosiphum maidis Fitch

Ciclo biológico, sintomatología y daños: Se lo encuentra atacando también otros cultivos como sorgo, avena, cebada, trigo, mijo y caña de azúcar. Se lo considera vector de varios virus, puede transmitir el virus del mosaico y enanismo del maíz (MDMV) y el virus del punteado foliar del maíz (MCMV). Es de color verde azulado con antenas y patas negras, puede ser áptero o alado, en algunos años puede causar daños importantes, siendo favorecido por condiciones de sequía (Figura 6.18 A).

Succionan la savia de tallos y cogollos que forman las hojas, éstas cuando son jóvenes se encrespan y las plantitas amarillean y retardan su crecimiento. Cuando hay alta población de estos pulgones en la etapa de floración pueden abortar las panojas y afectando la polinización (Figura 6.18 B). Por lo general el daño no es generalizado sino que se presenta en forma de manchones.

Control: Las poblaciones del pulgón del cogollo son generalmente controladas por sus enemigos naturales entre los que se destacan algunos coccinélidos y algunos sírfidos. Por ello, antes de la aplicación de insecticidas, es conveniente observar el grado de parasitismo y presencia de predadores en la población.

Al no poseer saliva tóxica, sus umbrales de control son altos, como nivel crítico más de cincuenta pulgones en más del 50% de las plantas. Si se alcanza el nivel crítico y el grado de parasitismo es alto, entonces no será conveniente aplicar insecticidas; si es bajo o nulo será necesario efectuar un tratamiento químico procurando dirigir la aplicación de insecticida al interior de los cogollos. Se recomiendan insecticidas sistémicos cuando se quiere llegar a los pulgones que se encuentran protegidos en las hojas enrolladas.



Figura 6.18. **A.** Adultos y ninfas de *Rhopalosiphum maidis*. **B.** Infestación de *Rhopalosiphum maidis* en panoja de maíz.
Fuente: Shepard, Carner, & Ooi (2008) y Kansas Department of Agriculture Archive (2014) respectivamente

Vaquita de San Antonio

Agente causal: Diabrotica speciosa Germar

Ciclo biológico, sintomatología y daños: *Diabrotica speciosa* es un coleóptero polífago, cuya larvas dañan severamente las raíces de maíz y otros cultivos (Sarasola *et al.*, 1980; Gassen, 1984). El adulto es una vaquita verde con seis manchas amarillas en el dorso y la cabeza oscura (Figura

6.19 A). La larva, verdadera responsable del daño en maíz, es blanca con ambos extremos oscuros, semejando dos cabezas. Los huevos son de color claro y son depositados bajo la tierra. Los adultos se alimentan de numerosos cultivos como maíz, soja, girasol, alfalfa y hortalizas como zapallo, zapallito y calabaza, ornamentales y algunas malezas (Link & Costa, 1978). Se alimentan principalmente de polen y hojas, atacando también los frutos de las hortalizas lo cual disminuye su valor. Las larvas son subterráneas y se alimentan de raíces.

El ciclo biológico de *D.speciosa* dura aproximadamente 35 días dependiendo de la temperatura (Cabrera Walsh, 2001, 2003). Comienza en la primavera cuando los adultos terminan la hibernación bajo el rastrojo y pasturas de invierno. Una vez que el maíz está establecido, los adultos oviponen cerca de las raíces, donde luego las larvas se desarrollan y dan origen a la siguiente generación. Este ciclo sobre el maíz se repite hasta avanzado el cultivo, cuando los adultos buscan hospederos más adecuados para la sobrevivencia de las larvas.

Los estados larvales son los que causan mayor daño perforando raíces gruesas, limitando el crecimiento y sostén de la planta y también barrenan la base del tallo en plántula, produciendo el marchitamiento en las hojas centrales (Figura 6.19 B). Los adultos atacan las hojas pero producen el mayor daño cuando se alimentan de las flores femeninas, cortando estigmas y produciendo el “corrimiento” de los granos por falta de fecundación.

Al causar daños en las raíces, reducen la capacidad de absorción de agua y nutrientes y limitan la capacidad de anclaje de las plantas, lo cual genera una patología llamada “cuello de ganso”. Asimismo, el daño en las raíces permite el ingreso de patógenos, lo cual incrementa el perjuicio en el rendimiento final de la planta (Mattioli, 2010). El daño más común se da en forma de surcos y galerías, llegando las raíces a ser cortadas en ciertas ocasiones. Los umbrales que se utilizan se desarrollaron para otra especie de *Diabrotica* en Estados Unidos. Se utiliza la escala de IOWA (Oleson *et al.*, 2005) la cual cuantifica el número de raíces cortadas por nudo principal y luego suma el daño de cada nudo. La escala va de 0 a 3, siendo 0 ausencia de daño y 3 todos los nudos principales destruidos. Algunos autores asignan 0.25 (1/4 de un nudo dañado). En los adultos el control químico se realiza cuando hay cinco ó más adultos por plantas desde el estado de aparición de estigmas (Mattioli, 2010).

Control: Para el momento en que se dan los mayores ataques no hay curasemillas que brinden protección suficiente contra esta plaga, siendo la biotecnología la herramienta de control más efectiva ya que existen maíces Bt que hacen un buen control de la plaga junto con otros insectos.

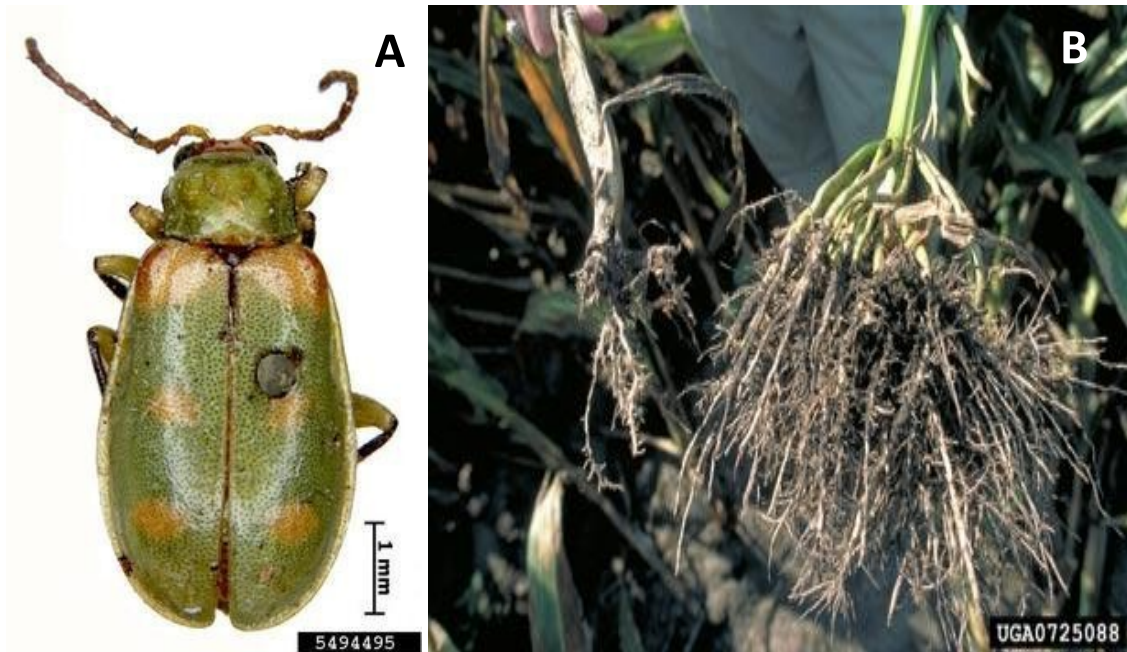


Figura 6.19. **A.** Adulto de *Diabrotica speciosa*. **B.** Sistema radicular dañado por larvas de *Diabrotica speciosa* (izquierda) en comparación a planta con desarrollo normal (derecha). Fuente: Derunkov (2013) y Edwards (2008) respectivamente

Gusanos cogolleros

Agente causal: *Spodoptera frugiperda* Smith, también conocida como “isoca militar tardía”.

Ciclo biológico, sintomatología y daños: Tiene mayor importancia en siembras tardías, en las zonas templadas y en los maíces del norte de país. También se la encuentra atacando los cultivos de sorgo, soja, alfalfa, algunas plantas hortícolas y malezas gramíneas como sorgo Alepo.

El adulto son mariposas de 17-18 mm, de hábito nocturno, con el primer par de alas gris oscuro con puntuaciones blancas y oscuras y bandas transversales onduladas (Figura 6.20 A). Las hembras oviponen más de mil huevos, en cuatro o cinco veces generalmente de noche en el envés de las hojas, de los que nacen las larvas blanco verdosas con una línea dorsal más oscura (Rizzo & La Rossa, 1993) (figura 6.20 B). Presenta una “Y” invertida en la cabeza, tiene seis estadios larvales y luego empupa en una cámara bajo tierra a pocos centímetros de profundidad.

La larva es activa tanto de día como de noche, alimentándose de tejidos tiernos, hojas y brotes. Se la denomina militar tardía porque ataca en frentes pero más tarde que la militar verdadera (Vincini & Sisti, 1984). Pueden atacar al maíz en cualquier momento, actuando como cortadoras, desfoliadoras o cogolleras, según el estado de la planta (Willink *et al.*, 1993). Alrededor de V6, las larvas se alimentan del primordio apical, pudiendo producir la muerte de la planta. Los daños de esta plaga se producen más frecuentemente a partir de noviembre- diciembre en el NOA y NEA y a partir de enero-febrero en la zona maicera central, presentando dos a tres generaciones al año en la región pampeana. Hiberna al estado de pupa en el suelo. También pueden causar daños en la panoja, con importancia relativa y también en las espigas reduciendo el número de granos (Figura 6.20 C).

Control: Es posible minimizar el impacto de esta plaga realizando un control cultural basado en la implantación temprana del cultivo sobre el rastrojo limpio, libre de malezas, ya que los ataques son tardíos. Mediante trampas de luz se establece un sistema de alarma. El control químico se realiza cuando se alcanza el nivel de decisión de control que es de alrededor de 20% de las plantas atacadas. Tienen enemigos naturales y son afectadas por el virus de la poliedrosis nuclear. Hay tratamientos de semilla que protegen al cultivo una a dos semanas luego de la emergencia y también aplicaciones terrestres y aéreas con piretrinas y otros principios activos. Hay también maíces con resistencia a esta plaga junto con otras.



Figura 6.20. A. Adulto de *Spodoptera frugiperda*. B. Larva de *Spodoptera frugiperda*. C. Larva de *Spodoptera frugiperda* causando daños en espigas de maíz. Fuente: University of Georgia Archive (2006), Buss- University of Florida (2011) y Peairs (2008b) respectivamente.

B. Ocasianan daños en inflorescencias y granos

Isoca de la espiga

Agente causal: *Helicoverpa zea* Boddie

Ciclo biológico, sintomatología y daños: Las infestaciones en la región pampeana provienen al igual que en *Spodoptera frugiperda* de los adultos que migran desde el norte. Hay un aumento gradual de las poblaciones a partir de fines de diciembre, por lo que a medida que la siembra se atrasa el cultivo sufre mayor ataque (Aragón, 2002b).

Al finalizar la primavera, las mariposas de este lepidóptero depositan los huevos especialmente en los estigmas (Fig. 6.21 A). Las larvas se alimentan de ellos y así entran por la punta de la espiga. Estas larvas son de colores variables, generalmente de color verdoso a amarillento, con una franja blanca zigzagueante y la cápsula cefálica de color anaranjado (Fig. 6.21 B). Cuando entra más de una larva se produce canibalismo, sobreviviendo una sola larva por espiga. Esta permanece en el interior de la mazorca alimentándose y destruyendo los granos en estado lechoso (Figura 6.21 C). Al completar su desarrollo, perfora las chalas para salir, dejando un orificio que permite la entrada de otros insectos y de patógenos fúngicos. Cumplido su crecimiento, empupan en el suelo en pequeñas camaritas y luego de 19 días emerge el adulto. Normalmente tiene tres generaciones al año, pudiendo ser cuatro o cinco en la zona Norte (Rivera *et al.*, 1988).

Las generaciones tardías son las más peligrosas y los daños más importantes ocurren en el maíz producido para consumo fresco, en maíces pisingallo y en los choclos para enlatado.

Es común observar el “corrimiento” de los granos ya que las larvas consumen los estigmas verdes evitando la correcta polinización de los óvulos.

Control: Se recomienda realizar siembras tempranas. En la actualidad existen maíces Bt que también ejercen control sobre esta plaga. El control químico es dificultoso debido a los hábitos de alimentación de la isoca, ya que cuando la misma ha penetrado en la espiga, la protección física de las chalas constituye un serio obstáculo para la llegada o contacto de la aspersión química con la plaga. Además los adultos colocan sus huevos durante un período prolongado. Para la toma de decisión es de suma importancia revisar el lote en el momento de aparición de estigmas (R1) y mientras éstos estén verdes, pues es el momento en que la hembra adulta realiza las oviposiciones. Hay acción predatora de vaquitas y un díptero (Rivera *et al.*, 1988). Se recomienda usar el control a los dos o tres días de la detección de huevos sobre los estigmas en al menos una de cada tres plantas del cultivo con piretrinas o insecticidas de otros grupos químicos.



Figura 6.21. **A.** Adulto de *Helicoverpa zea*. **B.** Larva de *Helicoverpa zea*. **C.** Daño causado por *Helicoverpa zea*. Fuente: Clemson University (2002a), Olsen (2012) y Day (2014) respectivamente.

Chinche verde

Agente causal: *Nezara viridula* Linneo

Ciclo biológico, sintomatología y daño: Las poblaciones de las chiches en maíz se incrementaron con la expansión del cultivo de soja en el país, ya que éste es uno de los hospederos preferenciales de esta plaga. También se la encuentra en cultivos de sorgo, arroz, trigo, girasol, alfalfa, poroto, haba, tréboles, arveja, algodón, tabaco y hortalizas en general. Los mayores daños en maíz se producen en siembras tardías.

La hembra coloca en grupos de sesenta a cien huevos ordenados en forma de panel de abejas en el envés de las hojas. Los huevos son de color cremoso y se tornan rojizos, cuando están por eclosionar, los parasitados por micro himenópteros tornan a una coloración negruzca. Las ninfas en sus primeros estadios presentan hábitos gregarios y a partir del tercer estadio se dispersan y empiezan a causar daño, volviéndose de color oscuro brillante con cuatro manchas amarillo-anaranjado en el abdomen y máculas blancas a los lados (Rizzo, 1968). La duración de los cinco estadios ninfales oscila entre 25 y 60 días (Figura

6.22 A). El estado adulto, en verano vive un mes, y el de la generación hibernante de cuatro a cinco meses (Figura 6.22 B). Presenta tres a cuatro generaciones por año.

Los daños son producidos por el adulto y por las ninfas de cuarto a quinto estadio. Ataca los granos superiores de la espiga que se encuentren en estado lechoso o pastoso, que se presentan a madurez manchados, deformados o bien completamente destruidos. El endosperma adquiere un aspecto almidonoso en lugar de vítreo. Los mayores daños se encuentran en las borduras del cultivo. En los cultivos atacados se observa una disminución del peso de mil granos, del contenido de aceites y de almidón. El poder germinativo, la energía germinativa y el vigor de las plántulas se ven seriamente afectados.

Control: Realizar siembras tempranas. Para el control químico debe considerarse un nivel crítico de cinco chinches por espiga en grano lechoso y diez en grano pastoso (Dagoberto *et al.*, 1980). Tiene enemigos naturales que parasitan huevos, ninfas y adultos.

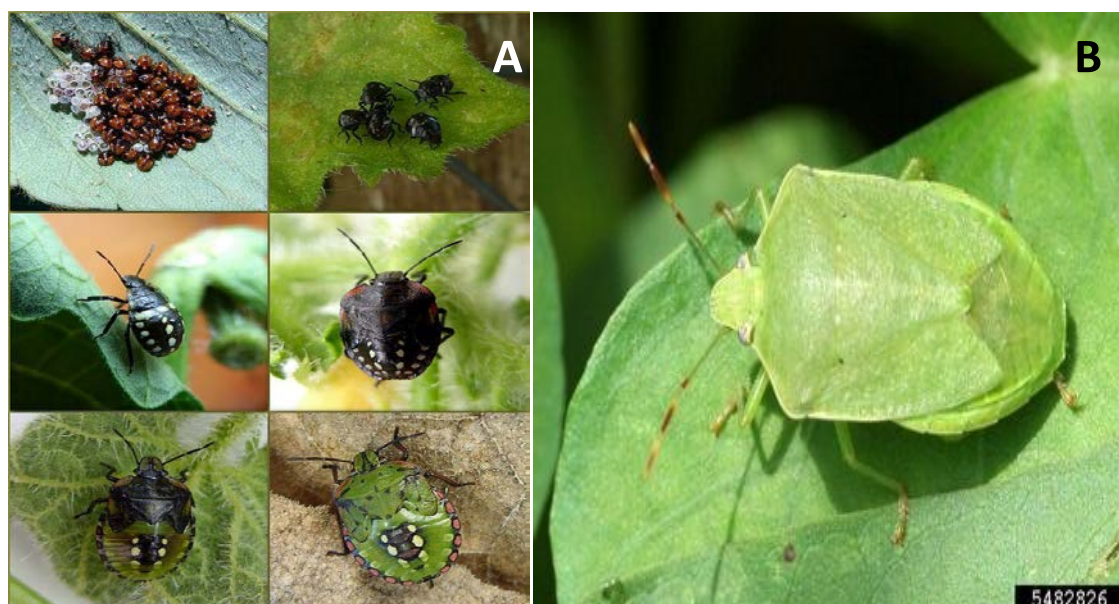


Figura 6.22. A. Estadios ninfales de *Nezara viridula*. B. Adulto de *Nezara viridula*. Fuente: Jovo26 (2010) y Dell (2010) respectivamente

Palomita de los cereales

Agente causal: *Sitotroga cerealella* Olivier

Ciclo biológico, sintomatología y daños: Ataca normalmente granos almacenados, aunque en determinadas condiciones ambientales puede hacerlo en cultivo previo a la cosecha. La pequeña mariposita de lepidóptero deposita de uno a tres huevos sobre granos, adheridos por una sustancia mucilaginosa (Figura 6.24 A). La larva recién nacida comienza a horadar el grano hasta que entra y se alimenta del mismo durante todo su crecimiento, produciendo el grano picado. Antes de empupar deja lista la salida para el adulto, haciendo una perforación que queda protegida por la última capa de pericarpio (Figura 6.23 B). Tiene tres o cuatro generaciones por año y puede pasar el invierno como pupa o larva dentro de los granos o como adulto en los depósitos (Figura 6.23 C).

Control: en silos con insecticidas sin poder residual.

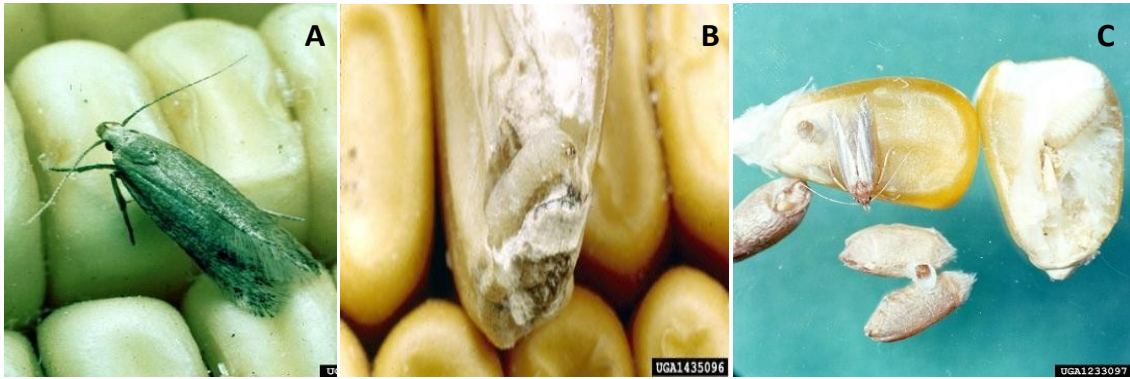


Figura 6.23. **A.** Adulto de *Sitotroga cerealella*. **B.** Daños de larvas de *Sitotroga cerealella* en granos de maíz. **C.** Adulto, pupa y larva de *Sitotroga cerealella* en maíz y trigo. Fuente: Clemson University - USDA Cooperative Extension Slide Series (2003a), Clemson University - USDA Cooperative Extension Slide Series (2002b) y Clemson University - USDA Cooperative Extension Slide Series (2003b) respectivamente.

Gorgojos

Agente causal: *Sitophilus oryzae* Linneo y *Sitophilus granarius* Linneo

Ciclo biológico, sintomatología y daños: *S. oryzae* (Figuras 6.24 A y 6.24 B) puede encontrarse atacando en la planta, mientras que *S. granarius*, por falta de alas funcionales, sólo se encuentra en silos y depósitos siendo su difusión más lenta (Fig. 6.25 A y 6.25 B). El número de generaciones anuales varía entre cinco para la primera y nueve para la segunda. Las hembras perforan el grano con las mandíbulas y allí depositan de uno a tres huevos. La larva nace y comienza a alimentarse del grano, cumpliendo dentro de él todo su desarrollo, incluyendo el estado de pupa. Después de 35-40 días del desove sale el adulto. La forma de resistencia invernal es el adulto.

Además del daño que causan directamente, la presencia numerosa de gorgojos provoca importantes elevaciones de temperaturas en los silos y conspiran contra una adecuada conservación de los granos.

Control: en silos con insecticidas sin poder residual.

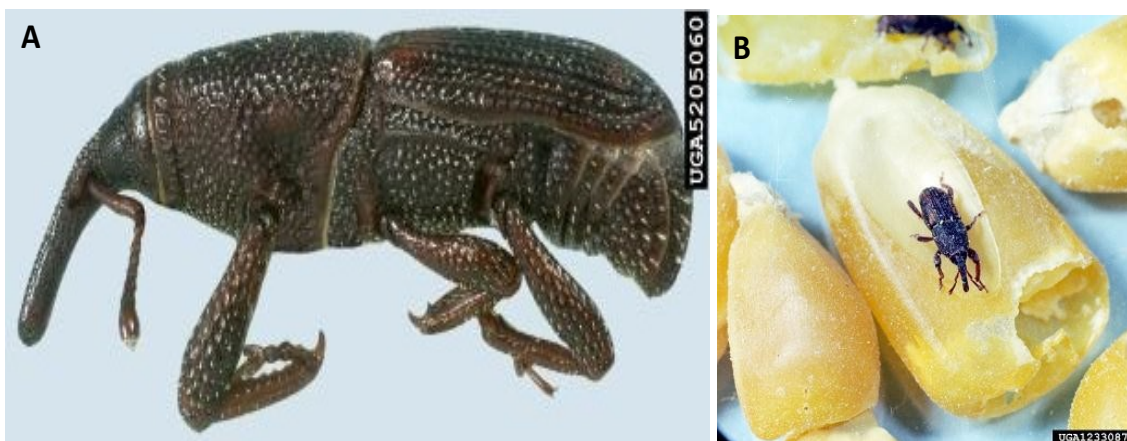


Figura 6.24. **A.** Adulto de *Sitophilus oryzae*. **B.** Daños de *Sitophilus oryzae* en maíz. Fuente: Wright (2007c) y Clemson University - USDA Cooperative Extension Slide Series (2003c) respectivamente



Figura 6.25. **A.** Adulto de *Sitophilus granarius*. **B.** Daños de *Sitophilus granarius* en granos almacenados. Fuente: Pest and Diseases Image Library (2007b) y Clemson University - USDA Cooperative Extension Slide Series (2002c) respectivamente.

Bibliografía

- Alvarado L. (1979). *Insectos de suelo: Ciclo de vida de Diloboderus abderus* (“bicho torito o candado”). Su relación con el manejo de los cultivos. Informe de la Estación Experimental Agropecuaria INTA Pergamino 17:2 pp.
- Alvarado L., Senigagliesi C. & Marta L. (1980). *Composición poblacional de larvas de Scarabaeidae tras sucesivos cultivos de maíz*. Informe de la Estación Experimental Agropecuaria INTA Pergamino. pp. 156-167.
- Alvarez A. 2008. *Diloboderus abderus* (male). Disponible en:
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Diloboderus_abderus_\(male\).JPG](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Diloboderus_abderus_(male).JPG). Último acceso: Junio de 2015.
- Andrade F., Cirilo A.G. Uhart S. & Otegui M. (1996). En: *Ecofisiología del Cultivo de Maíz*. Editorial Barrosa-EEA Balcarce, Cerbas, INTA-FCA, UNMP (Eds). Dekalb Press. Buenos Aires. 292 pp.
- Aragón J.R. (1985). *Bioecología, sistemas de alarma y control de orugas cortadoras en cultivo de girasol, maíz y soja*. Informe de la Estación Experimental Agropecuaria INTA Marcos Juárez. Producción vegetal 5:9 pp.
- Aragón J.R., Molinari A. & Lorenzatti de Diez S. (1997). Manejo Integrado de Plagas. En: *El cultivo de la soja en la Argentina*. L.M. Giorda & H.E. Baigorri, (Eds.). Editorial Albatros. pp. 247-288.
- Aragón J.R. (1998). *Manejo integrado de plagas relacionadas a la siembra directa*. En: Siembra directa. J.L. Panigatti, H. Marelli, D. Buschiazzo & R. Gil. Editorial Hemisferio Sur Argentina. pp. 168-175.

- Aragón J.R. (2002a). *Guía de reconocimiento y manejo de plagas tempranas relacionadas a la siembra directa*. Agroediciones INTA. 60 pp.
- Aragón J.R. (2002b). *Plagas de maíz y su control integrado*. En: Guía Dekalb del cultivo de Maíz. E. Satorre et al. (Eds.). pp. 117-134.
- Birch A.N., Griffiths D.W., Hopkins R.J., Smith W.H. & McKinlay R.G. (1992). *Glucosinolate responses of swede, kale, forage and oilseed rape to root damage by turnip root fly (*Delia floralis*) larvae*. Journal of the Science of Food and Agriculture 60:1-9.
- Boote K.J., Jones J.W., Mishoe J.W. & Berger R.D. (1983). *Coupling pests to crop growth simulators to predict yield reductions*. Phytopathology 73:1591-1587.
- Brown L. (1990). *Click beetles*. Disponible en:
<http://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=1432025>. Último acceso: Junio de 2015.
- Buss L. (2011). *Fall armyworm*. Disponible en:
<http://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5431825>. Último acceso: Junio de 2015.
- Cabrera Walsh G. (2001). *Laboratory rearing and vital statistics of *Diabrotica speciosa* (Germar) and *Diabrotica viridula* (F.) (Coleoptera: Chrysomelidae), two species of South American pest rootworms*. Revista Sociedad Entomológica Argentina 60:230-248.
- Cabrera Walsh G. (2003). *Host range and reproductive traits of *Diabrotica speciosa* (Germar) and *Diabrotica viridula* (F.) (Coleoptera: Chrysomelidae), two species of South American pest rootworms, with notes on other species of Diabroticina*. Environmental Entomology 32: 276-285.
- Canale A., Ferreira L.P. (2013). Manejo de *Dichelops furcatus*: Chinche de los Cuernos. <http://inta.gob.ar/documentos/manejo-de-dichelops-furcatus-chinche-de-los-cuernos/>.
 Última visita: 25 de junio de 2015.
- Cap A.S., Rizzo H. & Ríos M. (1995). Contribución al conocimiento de *Porosagrotis gypaetina* (Guenée) (Lepidoptera: Noctuidae). Revista de la Facultad de Agronomía Universidad de Buenos Aires. 15:15-22.
- Clemson University - USDA Cooperative Extension Slide Series. (2002a). Corn earworm. Disponible en: <http://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=1435150>. Último acceso: Junio de 2015.
- Clemson University - USDA Cooperative Extension Slide Series. (2002b). Angoumois grain moth. Disponible en: <http://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=1435096>. Último acceso: Junio de 2015.
- Clemson University - USDA Cooperative Extension Slide Series, (2002c). Granary weevil. Disponible en: <http://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=1435092>. Último acceso: Junio de 2015.
- Clemson University - USDA Cooperative Extension Slide Series. (2003a). Angoumois grain moth. Disponible en: <http://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=1236011>. Último acceso: Junio de 2015

- Clemson University - USDA Cooperative Extension Slide Series. (2003b). Angoumois grain moth. Disponible en: <http://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=1233097>. Último acceso: Junio de 2015.
- Clemson University - USDA Cooperative Extension Slide Series. (2003c). Rice weevil. Disponible en: <http://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=1233087>. Último acceso: Junio de 2015
- Cranshaw W. (2007). Seedcorn maggot. Disponible en: <http://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5209045>. Último acceso: Junio de 2015.
- Crawley M.J. (1983). En: Herbivory: *The Dynamics of Animal-Plant Interactions*. University of California Press, Berkeley. 437 pp.
- Dagoberto E., Parisi R. & Iannone N. (1980). Dinámica poblacional de *Diatraea saccharalis* (F) (Lepidoptera: *Pyralidae*) y de sus enemigos naturales durante las campañas agrícolas 1978/1979 y 1979/1980. En: Actas del II Congreso Nacional de Maíz, Pergamino, Buenos Aires. pp. 185-193.
- Damilano A. & Brugnoli L. (1980). Técnicas de producción. En: *El cultivo del maíz*. Colección principales cultivos de la Argentina. INTA. 163pp.
- Day E.R. (2014). Corn earworm. Disponible en: <http://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5520223> . Último acceso: Junio de 2015.
- Dell J.N. (2012). *Southern green stink bug*. Disponible en: <http://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5482826>. Último acceso: Junio de 2015.
- Derunkov A. (2013). *Diabrotica beetle*. Disponible en: <http://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5494495>. Último acceso: Junio de 2015.
- Dreiling M. (2012). *Black cutworm*. Disponible en: <http://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5461221>. Último acceso: Junio de 2015.
- Edwards R.C. (2008). *Western corn rootworm*. Disponible en: <http://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=0725088> . Último acceso: Junio de 2015
- Fernández S., Salas J., Alvarez C. & Parra A. (1987). *Fluctuación poblacional de los principales insectos plaga del tomate en la depresión de Quibor, Estado Lara*. Venezuela. *Agronomía Tropical* 37: 31-34
- French J.C. (2011). *Lesser cornstalk borer*. Disponible en: <http://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=1599141>. Último acceso: Junio de 2015.
- Gassen D.N. (1984). *Insetos asociados à cultura do trigo*. Passo Fundo: Embrapa Trigo. Circular técnica 3:39 pp.

- Gassen D.N. (1992). *Insetos asociados ao plantío directo*. 1^{er} Congreso Interamericano de Siembra Directa, Córdoba, Argentina. pp. 253-276.
- Gil A., Vilariño M., Lenardis A. & Guglielmini A. 2012. Bases para el control y manejo de plagas. En: Producción de granos. Bases funcionales para su manejo. E.H. Satorre, R.L. Benech Arnold, G.A. Slafer, E.B. De la Fuente, D.J. Miralles, M.E. Otegui & R. Savin. (Eds.). Editorial Facultad de Agronomía (UBA). pp. 615-649.
- Goldson S.L. (2004). *Argentine stem weevil*. Disponible en:
<http://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=0660096>. Último acceso: Junio de 2015.
- Hamera H. (1960). *Peridroma saucia* male ventral. Disponible en:
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Peridroma_saucia_male_ventral.jpg. Último acceso: Junio de 2015.
- Hantsbarger W.M. (2008). Black cutworm. Disponible en:
<http://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5361045>. Último acceso: Junio de 2015.
- Harborne J.B. 1991. The chemical basis of plant defense. Plant Defenses Against Mammalian Herbivores. R.T. Palo & C.T. Robbins (Eds.). pp. 45-59.
- Hyché L.L. (2002). *Peridroma saucia*. Disponible en:
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Peridroma_saucia.jpg . Último acceso: Junio de 2015.
- Iannone N. (2004). *El gorgojo de la corona del maíz*. El Santafesino.
<http://www.elsantafesino.com/economia/2004/11/01/3003>. Última visita: 5 de junio de 2015.
- Ingrouille M. (1992). Diversity and evolution of land plants. Chapman & Hall, London. 340 pp.
- Jones F.G., Dunning R.A. & Humphries K.P. 1955. The effects of defoliation and loss of stand upon yield of sugar beet. *Annals of Applied Biology* 43:63-70.
- Jovo26. (2010). *Nezara viridula*: metamorphosis of instars. Disponible en:
https://commons.wikimedia.org/wiki/Nezara_viridula#/media/File:Nezara_viridula_instars_Budapest_2010.jpg . Último acceso: Junio de 2015.
- Kansas Department of Agriculture Archive. (2014). *Corn leaf aphid*. Disponible en:
<http://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5512067>. Último acceso: Junio de 2015.
- Landis D. & Marino P. (1999). *Landscape structure and extra-field processes: impact on management of pests and beneficials*. En: Handbook of Pest Management. J. Ruberson (Ed.). pp. 79-104.
- Link R.S. & Costa E.C. (1978). *Daños causados por crisomelideos em soja*. Revista do Centro de Ciências Rurais 8:245-250.
- March G.J., Ornaghi J.A., Beviacqua J.E. & Lenardon S.L. (1997). *Manual Técnico del Mal de Río Cuarto*. Editorial Morgan. Buenos Aires, Argentina. 41 pp.
- Mattioli F. (2010). *Diabrotica speciosa* en el cultivo de maíz. Dekalb
<http://www.elganadosa.com/site/articles/boletindiabrotica.pdf>. Último acceso: de junio de 2015.

- Mauricio R., Rausher M.D. & Burdick D.S. (1997). *Variation in the defense strategies of plants: are resistance and tolerance mutually exclusive?* Ecology 78:1301-1311.
- Myers J.H. & Bazely D.R. (1991). *Thorns, spines, prickles and hairs: are they stimulated by herbivory and do they deter herbivores?* En: Phytochemical induction by herbivores. Tallamy, W. & Raupp, M.J., (Eds). pp. 325-344.
- Nobile A. (2008a). *Acromyrmex lundii* casent0173797 profile1.jpg. Disponible en: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Acromyrmex_lundii_casent0173797_profile_1.jpg Último acceso: Junio de 2015.
- Nobile A. (2008b). *Acromyrmex striatus* casent0104326 profile 1.jpg. Disponible en: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Acromyrmex_striatus_casent0104326_profile_1.jpg Último acceso: Junio de 2015.
- Oosterheld M. & McNaughton S.J. (1991). *Effect of stress and time for recovery on the amount of compensatory growth after grazing.* Oecologia 85:305-313.
- Oleson J.D., Park Y., Nowatzky T.M. & Tollefson J.J. (2005). *Node-Injury scale to evaluate root injury by Corn Rootworms* (Coleoptera: Chrysomelidae) Journal Economic Entomology 98:1-8.
- Olsen C. (2012). *Corn earworm*. Disponible en: <http://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5485913>. Último acceso: Junio de 2015.
- Panda N. & Khush G.S. (1995). *Host plant resistance to insects*. International Rice Research Institute, Philippines. 431 pp.
- Parisi R. & Dagoberto E. (1979). Observaciones sobre el "Barrenador del Tallo" *Diatraea saccharalis* (F) en la campaña agrícola 1978/79. Carpeta de producción vegetal, maíz. Estación Experimental Agropecuaria INTA Pergamino. 15: pp.4.
- Peairs F. (2008a). *Southwestern corn borer*. Disponible en: <http://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5361229> . Último acceso: Junio de 2015.
- Peairs F. (2008b). *Fall armyworm*. Disponible en: <http://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5360472>. Último acceso: Junio de 2015.
- Pest and Diseases Image Library. (2007a). *Argentine stem weevil*. Disponible en: <http://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5319011>. Último acceso: Junio de 2015.
- Pest and Diseases Image Library. (2007b). *Granary weevil*. Disponible en: <http://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5321098>. Último acceso: Junio de 2015.
- Quintana F. (1964). *Gusanos o moscas de las semillas o Gusanos de la papa* (*Hylemya sancti-jacobi* (Bigote) e *Hylemya cilicrura* (Rondani)). (Diptera: Anthomyiidae). Publicación para Divulgación de extensión. Estación Experimental Agropecuaria INTA Balcarce 2:6 pp.

- Rasbak J. (2009). *Agrotis ipsilon*, aardrups.jpg. Disponible en:
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Agrotis_ipsilon,_aardrups.jpg .Último acceso: Junio de 2015.
- Remes Lenicov A.M., Tesón A., Dagoberto E., & Huguet N. (1985). *Hallazgo de uno de los vectores del Mal de Río Cuarto en maíz*. Gaceta Agronómica 25:251-258.
- Rivera J.C., Cherubini C., Espul J. & Riquelme H.(1988). *Avances sobre los estudios de la biología de Helicoverpa zea Boddie en maíces dulces (Zea mays var. rugosa)*. En: XI Congreso Argentino de Horticultura ASAHO. pp. 25
- Rizzo H.F. (1968). *Aspectos morfológicos y biológicos de Nezara viridula (L.) (Hemiptera: Pentatomidae)*. Agronomía Tropical 18:249-274.
- Rizzo H.F. & La Rossa F. (1993). *Aspectos morfológicos y biológicos de la oruga militar tardía (Spodoptera frugiperda Smith) (Lepidoptera.: Noctuidae)*. Revista de la Facultad de Agronomía. Universidad de Buenos Aires 13:193-199.
- Rosenthal J.P. & Kotanen P. (1994). *Terrestrial plant tolerance to herbivory*. Trends in Ecology and Evolution 9:145-148.
- Sadras V.O. (1995). *Compensatory growth in cotton after loss of reproductive organs*. Field Crops Research 40:1-18.
- Sadras V.O. & Fitt G.P. (1997). *Resistance to insect herbivory of cotton lines: quantification of recovery capacity after damage*. Field Crops Research 52:129-136.
- Sarasola A.A., Rocca de Sarasola M.A., Montero J.C. & Ferrando J.C. (1980). *Influencia de sistemas de labranza sobre la predisposición del maíz y girasol a los daños causados por Diabrotica speciosa: falta de efectos en girasol*. Fitopatología 15:28-31.
- Shepard M., Carner G., & Ooi P.A.C. (2008). *Corn leaf aphid*. Disponible en:
<http://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5368258>. Último acceso: Junio de 2015.
- Ska J. (2013). *Bothynus complanus* m2. Disponible en:
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bothynus_complanus_m2.jpg?uselang=es .
 Último acceso: Junio de 2015.
- Sobieski M. (2011). *Seedcorn maggot*. Disponible en:
<http://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5434908>. Último acceso: Junio de 2015.
- Sosa M.A. (1990). *Manejo integrado de plagas en girasol*. Informe de la Estación Experimental Agropecuaria INTA Reconquista 39: 4pp.
- Sosa M.A. & Gamudi J.C. (2008). *Características de daños de chinches en soja y criterios para la toma de decisiones de manejo*. En: Chinches fitófagas en soja. Revisión y avances en el estudio de su ecología y manejo. E.V. Trumper & J.D. Edelstein (Eds.). Ediciones INTA. pp. 129-148.
- Sprenkel R. (2006). *Lesser cornstalk borer*. Disponible en:
<http://www.forestryimages.org/browse/subthumb.cfm?sub=373>. Último acceso: Junio de 2015.

- Steaven D. (2009). Larve des *Agriotes lineatus*. Disponible en:
<https://de.wikipedia.org/wiki/Elaterinae#/media/File:Agriotes-lineatus-011.jpg>. Último acceso: Junio de 2015.
- Tesón A., Remes Lenicov A.M., Dagoberto E. & Paradell S. (1986). *Fluctuaciones poblacionales de los cicadélidos que viven sobre maíz y maleza circundante en la zona de Sampacho, Córdoba, Argentina (Homoptera-Cicadellidae)*. Revista Sociedad Entomológica Argentina 44:77-84.
- Torres C., Alvarado L., Senigagliesi C., Rossi E. & Tejo H. (1976). Ovoposición de *Diloboderus abderus* Sturm en relación a la roturación del suelo. Revista IDIA, INTA 32:124-125.
- Tuomi J., Fagerstrom T. & Niemela P. (1991). *Carbon allocation, phenotypic plasticity, and induced defense*. En: Phytochemical induction by herbivores. D.W. Tallamy, & M.J. Raupp (Eds.). pp. 85-114.
- Trumble J.T., Kolodny D.M. & Ting I.P. (1993). *Plant compensation for arthropod herbivory*. Annual Review of Entomology 38:93-119.
- Turlings T.C., Tumlinson J.H. & Lewis W.J. (1990). *Exploitation of herbivore-induced plant odors by host-seeking parasitic wasps*. Science 250:1251-1253.
- Turnipseed S.G. & Kogan M. (1987). *Integrated control of insects*. En: Soybeans: Improvement, Production, and Uses. J.R. Wilcox (Ed.). pp. 779-817.
- University of Georgia Archive. (2006). *Fall armyworm*. Disponible en:
<http://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=1673034>. Último acceso: Junio de 2015
- Villata C.A. & Ayassa A.M. (1994). *Manejo integrado de plagas*. Informe de la Estación Experimental Agropecuaria INTA Manfredi 7: 1-73.
- Vincini A.M. & Sisti D. (1984). *Plagas del maíz*. Apuntes de Zoología Agrícola. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata. 29 pp.
- Vincini A.M. & Alvarez Castillo H.A. (2002). *Plagas de los cultivos de girasol, maíz y soja*. En: Bases Para el manejo del Maíz, el Girasol y la Soja. F.H. Andrade & V.O. Sadras (Eds.). pp. 313-358.
- Virla E. & Remes Lenicov A.M. (1991). Ciclo de vida de *Delphacodes kucheli* criado sobre diferentes hospedantes en condiciones de laboratorio (Homoptera: Delphacidae). En: Actas del Taller de actualización sobre el Mal de Río Cuarto. (INTA-CIMMYT). pp. 104-115.
- Walz F (2013). *Anurogryllus muticus 2 3.jpg*. Disponible en:
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Anurogryllus_muticus_2_3.jpg. Último acceso: Junio de 2015.
- White W. (2003). *Sugarcane borer*. Disponible en:
<http://www.forestryimages.org/browse/subthumb.cfm?sub=8602> .Último acceso: Junio de 2015.

Willink E., Osoreo V.M. & Costilla M.A. (1993). Daños, pérdidas y niveles de daño económico por *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) en maíz. Revista Industrial y Agrícola de Tucumán 70:49-52.

Wright N. (2007a). *Stink bug*. Disponible en:

<http://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5203044> . Último acceso: Junio de 2015.

Wright N. (2007b). *Stink bug*. Disponible en:

<http://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5203045>

Wright N. (2007c). *Rice weevil*. Disponible en:

<http://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5205060>. Último acceso: Junio de 2015.

Zunino H.A. (1971). *Hormigas podadoras, datos biológicos, daños, distribución geográfica, métodos de lucha*. Revista IDIA, INTA 277:54-64.