

Manejo integrado del gusano blanco o bicho torito en los cultivos y pasturas de ciclo invernal

Luciano Zubiaga y Juan I. Vanzolini

ISSN 0328-3321 Boletín técnico N° 23 - E.E.A. Hilario Ascasubi





Manejo integrado del gusano blanco o bicho torito (*Diloboderus abderus* Sturm.) en los cultivos y pasturas de ciclo invernal

Luciano Zubiaga y Juan I. Vanzolini

Marzo de 2019



Secretaría
de Agroindustria



Ministerio de Producción y Trabajo
Presidencia de la Nación

Manejo integrado del gusano blanco o bicho torito (*Diloboderus abderus* Sturm.) en los cultivos y pasturas de ciclo invernal

Luciano Zubiaga y Juan I. Vanzolini.

Introducción

Las larvas de *Diloboderus abderus* Sturm., bicho torito o bicho candado son consideradas, potencialmente, como las más perjudiciales para los cultivos de invierno. Esta plaga afecta en particular al trigo, y también a otros cultivos invernales como el centeno, cebada, avena, triticale, arveja y lenteja. Su daño también se observa en siembras tempranas de cultivos de verano, como maíz o sorgo, en forrajeras perennes y vegetación espontánea.

Esta especie pertenece al grupo del llamado complejo de gusanos blancos, que incluye varios géneros de la familia de los Escarabeidos. Es un insecto polífago, cuya larva se alimenta fundamentalmente de semillas, raíces y plántulas. Además, se ha comprobado el consumo abundante de rastrojos de cultivos antecesores (residuos orgánicos) y excrementos animales. El ciclo de vida consiste en una generación anual, pasando por los estados de huevo, larva (tres estadios), pre pupa, pupa y adulto. Siendo este último, el único estado en que se desarrolla sobre la superficie, el resto es subterráneo.

Este insecto es un habitante natural de la tierra pero prolifera en los suelos sin remover y en ambientes cálidos y húmedos. De esta manera, aquellos lotes estabilizados en siembra directa, pasturas perennes o lotes en descanso con vegetación espontánea, proveen condiciones favorables para su desarrollo. Sin embargo, ello no siempre se traduce en daños a las plantas. Numerosos trabajos mencionan la presencia de controladores naturales parasitoides (control biológico natural), a través de entomopatógenos (hongos y otros microorganismos), así como himenópteros (avispa) del género *Thipia* y *Campsomeris*, cuyas larvas parasitan, las larvas y las pre pupas y pupas, respectivamente.

A pesar de los perjuicios que causa, en poblaciones bajas esta especie puede proporcionar algunos beneficios, como el aumento de la capacidad de infiltración del suelo, a través de las galerías que abre (bioporos) (Figura 1), y la mejora de características físicas, químicas y biológicas del suelo, a través de la incorporación y descomposición de restos culturales (fragmentación de la materia orgánica y reciclaje de nutrientes).



Figura 1. Porción de suelo con una galería o bioporo formado por larvas de bicho torito.

A partir del otoño-invierno de 2017, en cultivos de invierno se observó un aumento en los reportes de daños por la presencia de larvas de bicho torito en establecimientos de productores del secano del partido de Villarino.

Durante el ciclo 2017-18, la frecuencia (número de lotes afectados) fue baja, pero la intensidad (gravedad del daño causado) fue moderada. La presencia de las larvas no solo redujo el stand de plantas, sino que también afectó su distribución. En consecuencia se provocó la madurez despareja del cultivo, mayor incidencia de malezas y mermas en el rendimiento en lotes de trigo y vicia. En el último verano, se observó mayor presencia del adulto de *D. abderus* (Sturm.), que se tradujo en un aumento en la oviposición y, por lo tanto, en la frecuencia e intensidad de los daños en el ciclo 2018.

Durante la primavera los daños se hacen visibles en forma de manchones sin plantas, con suelo desnudo y sin cobertura vegetal. Además, de encontrarse al gusano en lotes agrícolas, también se los observa en lotes estabilizados con pasturas perennes como agropiro. En todos los casos, asociada a la presencia de la plaga, se incrementó marcadamente la actividad de los peludos (*Chaetophractus villosus*) que, si bien provocan gran remoción de suelo, son potenciales consumidores de las larvas del bicho torito (Figura 2).



Figura 2. Lotes de trigo (ciclo 2018) con manchones sin plantas y cuevas de "peludos" (izquierda) y con escasa o nula cobertura vegetal de suelo (derecha) como consecuencia del "bicho torito" en el secano del partido de Villarino.

En monitoreos realizados en lotes de producción de Villarino durante el ciclo 2018, se encontraron poblaciones con una densidad de 5 a 30 larvas.m². Estos niveles de ataque provocaron una disminución del 30 al 60 % en el stand de plantas, en lotes de trigo bajo

siembra directa o labranza cero (L0) así como en lotes de primer año bajo labranza convencional (Figuras 2 y 3). No se han registrado daños en lotes agrícolas en establecimientos del secano del partido de Patagones.

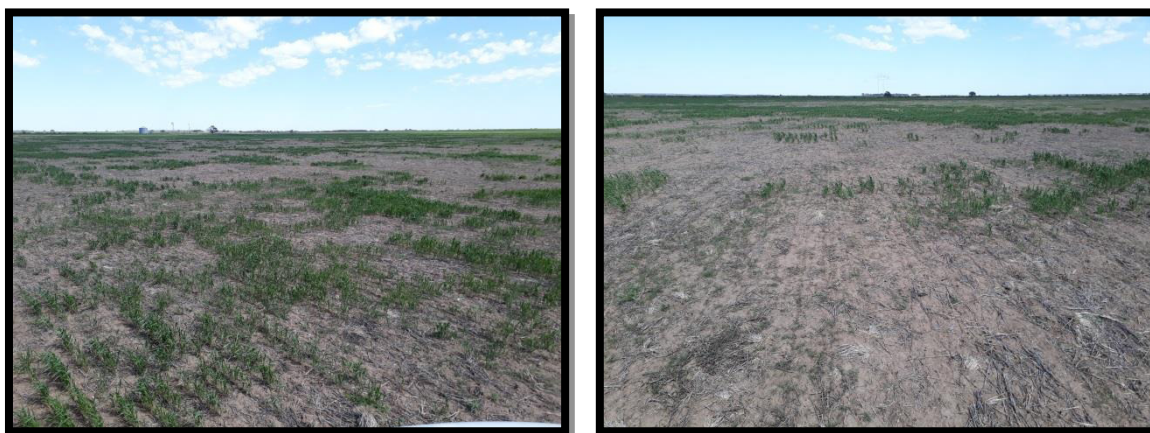


Figura 3. Lotes de trigo (ciclo 2018) con elevado porcentaje de daño en un establecimiento de la localidad de Algarrobo, partido de Villarino.

La gestión integrada es una estrategia cuya finalidad consiste en evitar que los insectos y otros organismos fitófagos causen daño a las plantas cultivadas, con el objetivo de resultados económicos y ecológicamente aceptables, valiéndose de la aplicación de conocimientos básicos sobre los insectos, la planta y de la utilización de diferentes estrategias de control. Desde el punto de vista económico, se considera que un insecto atenta contra el normal desarrollo del cultivo sólo cuando causa perjuicios superiores al costo del control. Para ello, es necesario que se conozca el nivel poblacional que es capaz de causar daños económicos, para poder actuar antes de que éstos se concreten. Desde el punto de vista ecológico, se tiene en cuenta que los organismos animales potencialmente dañinos fluctúan naturalmente por factores climáticos y bióticos. Además, es necesario conocer el impacto de las alternativas artificiales de control sobre el ambiente para implementar aquellas menos agresivas, para optimizar el control natural. De esta manera, el control biológico, natural o aplicado, y el uso del control químico selectivamente, son componentes fundamentales para la gestión integrada de los insectos.

En la práctica, la gestión integrada requiere de conocimientos básicos como:

- 1) Las especies de insectos que potencialmente pueden provocar daños en cultivos implantados;
- 2) Las relaciones entre el insecto y la planta (ciclo de vida, época de ocurrencia, tipo de daños, fases críticas, otras plantas anfitrionas, etc.);
- 3) La fluctuación estacional y mortalidad natural del insecto (efecto del clima, enemigos naturales, etc.);
- 4) Los niveles de población del insecto en los que la adopción de medidas artificiales de control se justifica (nivel de acción o nivel de daño económico);
- 5) Cómo muestrear y estimar la densidad poblacional del insecto.

Para afrontar el manejo integral de esta plaga se recomienda realizar monitoreos frecuentes para detectar la presencia de bicho torito. Ello es particularmente recomendable en suelos sin remoción, bajo L0. Para ello se debe recorrer los lotes, tomando como indicador de la infestación la presencia de montículos de tierra en superficie correspondientes con los orificios de las galerías subterráneas. Esto deberá confirmarse mediante un muestreo de 5 a 15 pozos por lote, excavando con pala en una superficie de 50cm x 50cm por 25-30cm de profundidad. Ello se utilizará para estimar la densidad promedio, en larvas.m⁻².

Se considera que el umbral de daño económico para cereales de invierno es de 5 a 6 larvas.m⁻². Con niveles poblacionales por encima de 20 larvas.m⁻², se sugiere no sembrar cultivos de invierno y destinarlo a cultivos de verano para forraje siempre y cuando las siembras no se realicen antes del mes de noviembre.

En el caso de cereales de invierno, el monitoreo deberá realizarse previo a la siembra, preferentemente desde principios de abril. En esta tarea, será imprescindible identificar correctamente los gusanos blancos que corresponden a las larvas de bicho torito, ya que hay varias especies que comprenden este complejo.

El monitoreo es el factor clave para elegir la medida o estrategia de prevención y/o control más adecuada y tomar una decisión correcta, que permita reducir no solo el impacto económico sino también el ambiental. Numerosos trabajos muestran la erraticidad del control químico en post-emergencia del cultivo para reducir la población de larvas, produciendo una mortalidad parcial que generalmente no supera el 50% de control. A su vez, suelen utilizarse dosis muy elevadas, las cuales impactan negativamente a los enemigos naturales del bicho torito, por lo que sería recomendable recurrir a otras herramientas. Las estrategias más eficientes y recomendables son aquellas implementadas previo a la siembra, fundamentalmente a través del laboreo del suelo ubicada estratégicamente (según la época de realización, reduce la oviposición o expone a las larvas al consumo por las aves insectívoras como las gaviotas de campo, teros) y/o mediante el uso de insecticidas curasemillas (producto y dosis recomendadas).

Biología y ciclo estacional

El ciclo de vida del bicho torito, consiste en una generación anual, atravesando por los estados de huevo, larva, pre pupa, pupa y adulto. Transcurre en el suelo durante todos los estados, excepto el adulto (Tabla 1 y Figura 4).

Estados durante los meses del año											
Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov
Huevo											
			Larva								
										Prepupa-Pupa	
Adulto											

Tabla 1. Esquema de la extensión de los estados del bicho torito (*Diloboderus abderus* Sturm.). Fuente: Massaro, 2005.

Los adultos hacen su aparición generalmente en diciembre, preferentemente en la segunda quincena, variando según las diferentes zonas. Los mismos esperan a las primeras lluvias para salir a la superficie, y caminan sobre el suelo desde el crepúsculo hasta el amanecer. Los machos no vuelan y emergen 15 días antes que las hembras. Su principal función es la reproducción.

Desde enero a marzo los adultos copulan y comienzan a oviponer (para la región núcleo pampeana, ocurre durante la primera quincena de enero, lo cual se pudo corroborar la similitud de la época para el secano de Villarino a partir de observaciones realizadas “in situ”) en cámaras en el suelo construidas por la hembra quien deposita en ella material vegetal o bosta para la alimentación de las larvas. El período de incubación de los huevos es de aproximadamente 15 días y pueden estar enterrados entre 6 y 25 cm, aunque su mayor densidad se encuentra entre 11 y 15 cm de la superficie del suelo.

La larva transcurre con tres estadios, con una duración en promedio de 15, 60 y 210 días respectivamente, siendo esta la etapa perjudicial que se encuentra activa desde febrero-marzo hasta fin de octubre principios de noviembre, con variaciones en función de la latitud en la que se encuentre. En esa etapa construye una galería que puede llegar a más de 30 cm de profundidad y 20 mm de diámetro. Mientras la larva está activa esta galería se mantiene limpia y cubierta por un montículo de tierra removida en superficie.

Como el período de emergencia de adultos y oviposición es extenso, las larvas del primer estadio se pueden encontrar en el suelo de enero a fines de abril, las del segundo de fines de febrero a julio y las del tercero entre abril y noviembre. A partir de septiembre no existe superposición de estadios y solo se encuentran larvas grandes. Inicialmente las larvas pequeñas están agrupadas cerca de la superficie, a una profundidad entre 6 y 15 cm, en las mismas galerías en que fueron puestos los huevos y se alimentan del material almacenado por la hembra. El desplazamiento vertical y horizontal comienza luego de que alcanzan el segundo estadio. En el tercer estadio se pueden encontrar a mayor profundidad; aunque esto depende principalmente de la temperatura y condiciones hídricas del suelo, por lo que han sido encontradas, en períodos secos, a más de 50 cm de profundidad.

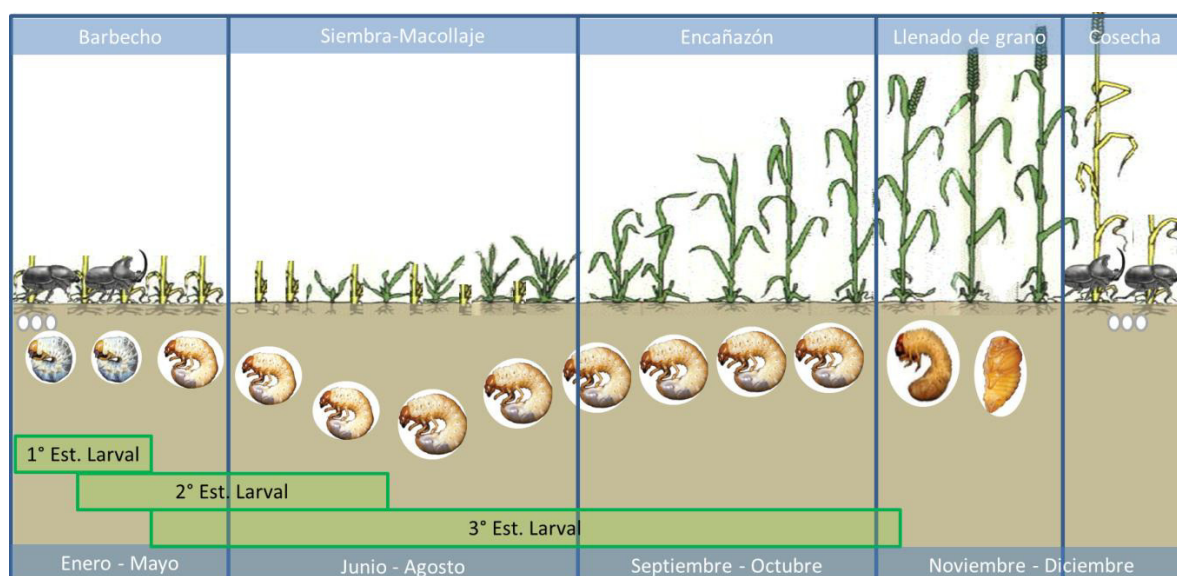


Figura 4. Esquema sobre la biología y ciclo estacional del bicho torito en función del ciclo del cultivo de trigo con L0 (elaboración propia).

Independientemente de la profundidad de la galería suben a comer a la superficie y se desplazan a ras del suelo en radios que tienen como eje de entrada la galería, trazan caminos de hasta 7 u 8 cm de largo, llegando a determinar desplazamientos de hasta 220 cm buscando plantas para alimentarse.

Alrededor de mediados de octubre, las larvas entran en estado de pre pupa, en el cual no son capaces de producir daño alguno. Luego, preparan una celda de tierra para pasar al estado de pupa (Figura 5), permaneciendo en este estado por 20 días, aproximadamente.



Figura 5. Estado de pupa (izquierda) y celda (derecha) donde transcurre dicho estado.

Daños

Los síntomas del daño se manifiestan progresivamente mediante el marchitamiento, secado, mortalidad y desaparición de plántulas. Este raleo de las plantas se observa con la manifestación de rodeos o manchones de suelo desnudo y tapiz degradado, característica

dada por la distribución del bicho torito, y la disminución de la capacidad productiva de las plantas sobrevivientes.

Las larvas pequeñas muestran preferencia por restos vegetales o materia orgánica en descomposición. A partir del segundo estadio, comienzan con su alimentación rizófaga, alimentándose de raíces de gramíneas, preferentemente, y los mayores perjuicios son causados por las del último estadio debido a que son más voraces, es decir, es el que más consume. Además de raíces, también pueden consumir semillas, tallos y hojas. La actividad de las larvas durante el invierno, coincidente con el macollaje del trigo, disminuye debido a las bajas temperaturas reinantes, las cuales obligan a las mismas a profundizarse.

El consumo de las raíces en cultivos de trigo no suele ser descubierto en el campo, pero las plantas son fácilmente extraíbles. Cuando escasean las lluvias, el cultivo se ve afectado porque sus raíces no pueden extraer agua de la profundidad del suelo. A partir de encañazon y durante espigazón, suelen producirse los daños más graves que se hacen más evidentes a la salida del invierno y comienzo de primavera debido a que las larvas se hacen más activas en función del aumento de la temperatura de suelo.

La alimentación de estas larvas puede finalizar con el consumo total de las plantas de trigo, a las que va succionando desde su galería; así pueden observarse espigas a ras del suelo, insertadas en el orificio de entrada, como si fueran tragadas por el suelo. Esto suele ocurrir en años con primaveras secas y durante septiembre y octubre. Las larvas cortan en trozos estas secciones de tallos y hojas y pueden almacenarlos. Los daños se hacen más evidentes y son mayores en situaciones de sequía.

En estudios realizados en Brasil determinaron que una larva de bicho torito puede consumir una planta completa de trigo por semana. En ensayos en macetas se determinó que una larva de tercer estadio puede consumir entre cuatro y cinco plantas de trigo en 16 días; y en cebada son capaces de consumir 11 plantas en un período de 31 días.

Aquellos manchones de suelo descubierto, al quedar recursos disponibles como luz, agua y nutrientes suelen ser colonizados por otras especies vegetales que al no ser controladas durante el ciclo del cultivo, se desarrollan y dificultan la cosecha del cultivo, al punto que la cosecha no es viable (Figura 6). En estos casos suele implementarse el pastoreo para mantener controladas estas especies y obtener algún provecho del lote.



Figura 6. Lotes de trigo en madurez (ciclo 2018) con daños por bicho torito cuyos manchones se encuentran enmalezados con especies como abrepunzo, cardo ruso, revienta caballo y flor amarilla.

El desarrollo se cumple sin interrupción en un mismo lote a través de las diferentes secuencias de cultivos ya que no colonizan rápidamente desde afuera como ocurre con las plagas de la parte aérea. Las poblaciones presentan variaciones según los cultivos que componen las secuencias, la acción de los controladores naturales y las prácticas agronómicas. Las hembras al tener la capacidad de volar, una vez ovíparas, invaden nuevos lotes mediante la posterior colocación de sus huevos. Los suelos compactados favorecen la oviposición y el nacimiento de las larvas.

Gestión integrada

El control del bicho torito en los cereales de invierno es necesario cuando alcanza niveles de población con potencial para causar reducciones significativas en el rendimiento de granos de los cultivos. Las decisiones sobre el control no deben dejarse muy próximos a la siembra, sino que resultan del seguimiento de los lotes, año tras año, en la cosecha y en el período del barbecho.

Recomendaciones

1. Detectar la presencia de los gusanos blancos

En los lotes destinados a la siembra de un cultivo invernal anual con objetivo de cosecha y forrajeros, así como también especies forrajeras perennes como agropiro; revisar preferentemente aquellos en los que se haya observado daños en cultivos en los años precedentes (especialmente el último). Son más abundantes en aquellos sitios donde hay gramíneas naturales (cebadilla, raigrás, avena fatua) y a veces en los sectores de bordura linderos con pasturas o caminos empastados. Si no se cuenta con este registro, recorrer primero aquéllos que presentan algunas de estas condiciones:

- Lotes con muy pocos años de agricultura después de pastura perenne o de pastizales naturales, sobre todo si se realiza mediante L0 o si el laboreo, en el sistema convencional, se realiza muy superficialmente.
- Aquellos lotes bajo el sistema de L0 en forma continua.
- Aquellos lotes donde se observó el adulto durante el verano, el cual no provoca daño, pero es importante monitorearlo como indicador de la presencia del insecto y cuantificar su población para estimar el punto de partida del siguiente año.

En estudios realizados por el INTA Pergamino en el norte de la provincia de Buenos Aires determinaron que la cantidad de gusanos blancos se va incrementando en una relación aproximada de 3 a 4 veces al pasar del sistema de labranza convencional al sistema de L0 de 3 o más años y se incrementa en la misma proporción al pasar de esta última a las pasturas perennes.

2. Evaluar la población en los lotes

Se sugiere caminar los lotes.

La presencia de las larvas desarrolladas, al tener hábitos subterráneos, se hacen evidentes porque forman **montículos** en la superficie del suelo, las que se corresponden con la abertura de las galerías al exterior, producto de la construcción de las mismas, por lo que son **el primer indicador de la actividad de las larvas** (Figura 7). Esto nos da una idea “a priori” de la posible existencia. Por lo que, en la mayoría de los años, existe una correspondencia entre la presencia de un montículo y la existencia de una larva (rango entre 0,8 a 1,3 larvas por montículo de tierra). Estos montículos de tierra son fáciles de ver a simple vista, y mejor aún después de una lluvia ya que la larva al reconstruir su galería renueva el montículo de tierra húmeda.

Si se realiza un corte rasante superficial (con una pala ancha) pueden observarse las perforaciones o agujeros en el suelo, esto señala la infestación (Figura 7), pero hay que ser experimentado para identificar los que corresponden al bicho torito vivo; pueden ser de grillo topo, grillo subterráneo, o de una larva que ya no está. Por lo tanto deberá confirmarse con el muestreo en profundidad.

Manejo integrado del gusano blanco o bicho torito (*Diloboderus abderus* Sturm.) en los cultivos y pasturas de ciclo invernal | Luciano Zubiaga | zubiaga.luciano@inta.gob.ar | Marzo 2019 | ISSN 0328-3321 Boletín técnico N° 23 | Cantidad de páginas: 18 |



Figura 7. Montículos de tierra (izquierda) y galerías luego de realizar un corte rasante con pala sobre la superficie del suelo (derecha).

Este **muestreo** consiste en realizar entre 5 y 15 pozos, excavando con pala, tomadas sobre una superficie de $\frac{1}{4}$ de m^2 (cuadrado de 50 x 50 cm en superficie y 25-30 cm de profundidad) en sitios bien distribuidos en todos los sectores del terreno. El número de muestreos es dependiente de la superficie del lote (a mayor superficie, mayor cantidad de sitios de muestreo). En general, se sugiere muestrear un mínimo de 10 pozos para lotes mayores a 30 ha.

Esta tarea debe realizarse **previo a la siembra**, con el tiempo suficiente, ya que resulta indispensable para tomar decisiones de manejo culturales y químicas basadas en el conocimiento de la densidad poblacional y, de esta manera, evitar o disminuir los daños en el cultivo. Por otro lado, no debe realizarse demasiado anticipada con respecto a la fecha de siembra prevista del trigo, debido a que las larvas presentan un tamaño muy pequeño siendo más difíciles de identificar y, a su vez, los parásitos (controladores naturales) no tienen el tiempo suficiente para actuar.

El bicho torito normalmente no suele aparecer de una manera repentina, las larvas presentes en un lote desde fines de abril ya son del tercer y último estadio larval, es decir, que durante un amplio período (abril-octubre) no habrá incrementos o aparición de nuevas larvas. Entonces, se puede monitorear varias semanas antes de la siembra del trigo con la seguridad de que luego no habrá variaciones significativas en su cantidad, y menos esperar un incremento.

3. Identificación de las larvas del complejo gusanos blancos

La correcta identificación de las especies de gusanos blancos presentes es el primer paso para su manejo.

En relevamientos del norte de Buenos Aires, sur y centro de Santa Fe (trabajos de los INTA Pergamino, Oliveros y Rafaela) se identificaron más de 10 especies, de las que se considera económicamente perjudicial al bicho torito. Por lo tanto, no se debe confundir ni tomar como si fueran sinónimos: gusanos blancos y bicho torito (error más que frecuente tanto en la mención oral como escrita).



Las **larvas** tienen cuerpo blanco transparente, con el abdomen oscuro debido a la ingestión de tierra y en posición de reposo se encuentra arqueado (**en forma de “C”**) (Figura 8). Las larvas de primer estadio miden aproximadamente 2 cm de largo, las de segundo 3,5 cm y las de tercero 5 cm.

Figura 8. Estado de reposo de larvas de “bicho torito” en forma de “C”.

Identificación a campo (Figura 9):

- 1) Por el tamaño de la larva (desde mayo a octubre):
 - a) Mayor de 5 cm: **bicho torito**.
 - b) Menor de 3,5 cm: otras especies.
- 2) Por el color de la cabeza:
 - a) Marrón-rojizo (borravino): **bicho torito**.
 - b) Castaño-claro: otras especies.
- 3) Por el tamaño de la cabeza:
 - a) Casi tan ancha como el cuerpo: **bicho torito**.
 - b) Más angosta que el tamaño del cuerpo: otras especies.

Tamaño de la larva y de la cabeza



Color de la cabeza



Fuente: lanonne, 2006.

Figura 9. Identificación según el tamaño de la larva y de la cabeza (izquierda) y según el color de la cabeza (derecha) de las larvas de bicho torito.

Al pasar al estado de pre pupa, pierden la forma de “C” quedando más alargadas o más rectas, además cambian su color a un blanco cremoso amarillento (Figura 10).



Figura 10. Estado de larva con color blanco transparente en forma de “C” (derecha) y pre pupa con color blanco cremoso amarillento más alargada (izquierda).

En cuanto a los adultos (escarabajos) de esta especie, presentan dimorfismo sexual (Figura 11), es decir que presentan grandes diferencias entre los dos sexos. La hembra de color pardo oscuro, tegumento liso, y tiene la capacidad de volar; mientras que el macho es de color negro y tiene apéndices como cuernos, o protuberancia en la parte superior del cuerpo (de ahí su nombre vulgar de bicho torito o bicho candado). Estos últimos no vuelan.

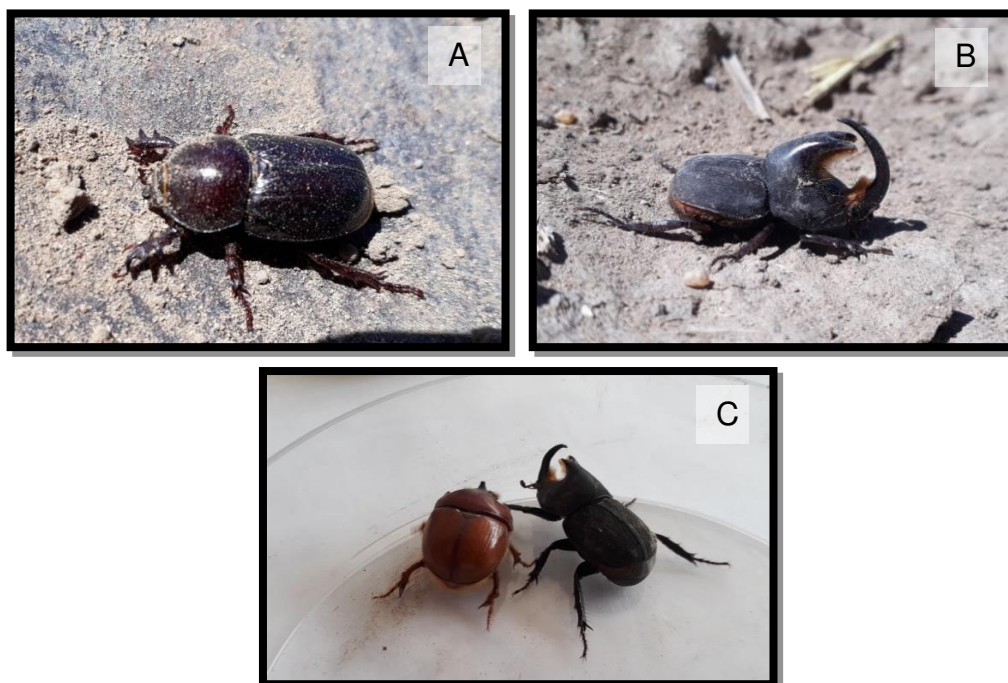


Figura 11. Hembra (A) y macho (B) adultos desarrollados. (C) hembra (izquierda) y macho (derecha) adultos que no han completado su desarrollo.

Manejo integrado del gusano blanco o bicho torito (*Diloboderus abderus* Sturm.) en los cultivos y pasturas de ciclo invernal | Luciano Zubiaga | zubiaga.luciano@inta.gob.ar | Marzo 2019 | ISSN 0328-3321 Boletín técnico N° 23 | Cantidad de páginas: 18 |

4. Tener en cuenta los niveles poblacionales tolerados

En general, cuanto mayor sea la población, mayor es el potencial de daño y mayor es la dificultad para el control, dentro de patrones técnicos, económicos y ecológicamente aceptables.

Para cereales de invierno, 5 a 6 larvas.m⁻² es la densidad de población recomendable para el control, es decir es considerado el nivel de acción o de daño económico. Estas poblaciones pueden causar una merma del rendimiento del 10 % en el rendimiento de trigo. En el maíz, debido a la menor población de plantas y por ende un mayor potencial de daño, es de aproximadamente 0,5 larvas.m⁻². Así, la densidad poblacional que es tolerada en cereales de invierno ya es considerada alta en maíz, para los fines de eficiencia de control.

Una densidad de 10 a 15 larvas.m⁻² y 20 larvas.m⁻² es considerada una infestación media y alta, respectivamente, en el que el resultado del control químico se encuentra, generalmente, muy por debajo de las expectativas. En lotes con densidades poblacionales alta, no ofrecen perspectivas convenientes para la siembra del trigo por lo que puede ser una alternativa destinar esa superficie a un cultivo de verano. En los ensayos de evaluación de control y daño económico, se ha determinado que la mortalidad es relativamente baja e inferior a la considerada eficaz (80%). A su vez se ha encontrado, en pruebas con macetas, que el daño se evita por repelencia sobre las larvas de bicho torito y no tanto por mortalidad. Así, en una población de 20 larvas.m⁻² (infestación alta), con una mortalidad supuesta de 70%, quedarían 6 larvas.m⁻², número superior al nivel de daño económico. La presencia de 25-30 larvas.m⁻² puede causar grandes pérdidas, con reducciones en el rendimiento por encima del 50% e incluso pueden alcanzar el 100%.

5. Estrategias o medidas de control disponibles:

- Control cultural

Cuando los sistemas de **labranza** empleados son los denominados de tipo convencional, la preparación de la cama de siembra, mediante un arado de discos, se considera uno de los principales métodos de control de insectos de suelo.

Para lograr una mayor efectividad, la práctica debe realizarse durante las horas del día al ser el momento de mayor actividad de las aves. En cuanto a la época de laboreo, se mencionan tres momentos. Por un lado, cuando la larva se encuentra formada y/o cuando se encuentra en la fase de quietud o pupa. El principio radica en que el laboreo del suelo expone a las larvas en superficie por lo que quedan accesibles al consumo por parte de las aves insectívoras (gaviotas de campo, teros, etc.). Por otro lado, cuando el adulto se encuentra oviponiendo, el cual evita lotes laboreados con el suelo suelto. Por otro lado el bicho torito, requiere de restrojo para la anidación como alimento para las larvas pequeñas, la disponibilidad de estos residuos vegetales tiene influencia en la oviposición, el establecimiento y el crecimiento de la población de la especie. En función de estas alternativas se podría “direccionar” o planificar el laboreo en el momento más adecuado para lograr una reducción de la población. En ese sentido, esta práctica debe realizarse considerando los riesgos potenciales de degradación del suelo por erosión eólica debido a escasas precipitaciones, abundantes vientos y por poseer suelos muy sueltos de textura

Manejo integrado del gusano blanco o bicho torito (*Diloboderus abderus* Sturm.) en los cultivos y pasturas de ciclo invernal | Luciano Zubiaga | zubiaga.luciano@inta.gob.ar | Marzo 2019 | ISSN 0328-3321 Boletín técnico N° 23 | Cantidad de páginas: 18 |

arenosa. Esta práctica es incompatible en lotes sistematizados mediante L0 o aquellos con pasturas perennes.

Además de las limitaciones edafoclimáticas de la zona, el comportamiento polífago de esta especie restringe el uso de la rotación de cultivos como método de control. Algunos trabajos mencionan que la avena negra sufre menos daño que otras gramíneas anuales bajo las mismas condiciones. Otros mencionan una menor incidencia en rotaciones que incluyen maíz RR debido a que tendría un efecto en la no-preferencia de oviposición de las hembras adultas y/o de antibiosis en larvas pequeñas lo que provocaría una reducción en la población. Además, la mortalidad de larvas de insectos subterráneos por liberación de exudados de la raíz del maíz. A nivel local, no resulta concluyente debido a la observación de daños en lotes con L0, el cual se incorporó el maíz RR a una rotación trigo-vicia.

En la rotación de cultivos y pasturas, aumenta sus poblaciones en la etapa de pradera, gracias a las condiciones favorables para la nidificación y reproducción, establecidas por la ausencia de laboreos durante ese período. Así, los riesgos de daño de los primeros cultivos de la fase agrícola luego de la pastura o campo natural resultan mayores, en función de la presencia de un mayor número de individuos, pero disminuyen en la etapa de cultivos en planteos de sistemas convencionales. Cuando se realiza L0, dado la falta de movimientos de suelo es de esperar que la población se incremente con el tiempo, aunque, se esperaría una regulación de esas poblaciones a través de algún factor propio del ambiente.

En establecimientos del secano de Villarino pudo observarse elevados daños en la implantación de cultivos y verdeos de invierno a pesar de haber realizado la siembra en forma convencional (arado de discos y sembradora). Esto se debe a que los lotes se encontraban estabilizados o en descanso durante unos años al momento de entrar con este sistema de labranza, lo cual favorece el incremento de la densidad poblacional tal como se mencionó anteriormente. Sumado a esto, la labranza no se realizó ni en la época ni en la profundidad adecuada, siendo esta última muy superficial, la cual no resultó eficiente para lograr el objetivo de disgregación de la capa de suelo arable y exposición de las larvas a la predación.

Dada la coincidencia del estadio larval con la mayor parte del ciclo de los cultivos invernales condiciona la flexibilidad en la época de siembra para escapar al ataque o minimizar el daño. Esto último es posible en cultivos de verano (sorgo o maíz) para forraje (en excepcionales años es posible apuntar a la producción de grano) los cuales pueden sembrarse a partir de noviembre, momento en el cual las larvas ya cesaron la alimentación y pasaron a la fase de pupa sin provocar daños al cultivo. En relación al ciclo del bicho torito se puede inferir que las siembras tempranas tanto del trigo como del maíz están expuestas a un mayor daño al coincidir con una mayor actividad de las larvas por registrarse temperaturas de suelo todavía elevadas.

- Control natural y biológico

Las poblaciones de bicho torito fluctúan naturalmente en función de los enemigos naturales (predadores, parasitoides y patógenos) y de condiciones ambientales (clima, alimento, etc.) favorables o desfavorables a la supervivencia de huevos, larvas, pupas y adultos. El hecho de existir un incremento poblacional en un lugar no significa que se mantendrá o aumentará en los años siguientes. Generalmente, la población aumenta hasta cierto clímax, a partir del cual declina naturalmente.

Las condiciones extremas de exceso o de falta de humedad en el suelo son indirectas o directamente perjudiciales para el desarrollo y la supervivencia de las larvas. En la época de sequía prolongada, éstas se profundizan en el perfil del suelo, disminuyendo la actividad y la alimentación, lo que probablemente tendrá implicaciones en el potencial de daño y en el desempeño biológico (supervivencia, reproducción, etc.). Los largos períodos de frío muy intenso también pueden tener ese mismo efecto.

Los microorganismos causantes de enfermedades (hongos, bacterias, etc.) constituyen uno de los mecanismos más importantes de control biológico natural de estas especies. En general, el suelo es un depósito natural de entomopatógenos que en él encuentran condiciones ambientales favorables, como humedad y protección contra radiación solar. Las especies de hongos *Beauveria bassiana*, *Cordyceps sp.* y *Metarhizium anisopliae* son las más comunes. La bacteria *Bacillus sp.* y *Serratia marcescens*, así como protozoos y los nematodos, se han encontrado en larvas que mueren naturalmente. Se encontró una mortalidad de, aproximadamente, 90% y 80%, debido a hongos *Cordyceps sp.* y *M. anisopliae*, respectivamente; pero la aparición de los mismos están determinados por condiciones de buena humedad (ej.: primavera lluviosa). El parasitismo en larvas, especialmente por himenópteros (avispa), es muy frecuente e intenso y debe ser preservado, principalmente mediante el uso racional y selectivo de insecticidas en todo el ciclo de producción de granos, las cuales se ven perjudicadas al utilizar algún piretroide durante el barbecho químico. En el INTA Rafaela (Provincia de Santa Fe) se ha identificado a la avispa *Tiphia andina* o *T. meridionales* cuya larva parasita al gusano blanco provocándole la muerte antes de que llegue a su máximo consumo, registrándose hasta un 50 % de parasitismo durante mayo-junio. Otra avispa parásita encontrada es *Campsomeris sp.* que actúa sobre pre pupas y pupas.

- Control químico

Un gran número de pruebas sobre métodos y productos para control químico del gusano blanco indica la viabilidad del tratamiento de semillas con ciertos ingredientes activos y dosis. Productos tales como tiodicarb, tiametoxán, teflutrina e imidacloprid, demostraron ser eficientes, los cuales pueden realizarse en forma preventiva. Si bien al tratamiento de semillas se lo considera como una tecnología de uso preventivo, dicha tecnología debe ser utilizada cuando se pueda evitar un daño económico seguro; o sea, cuando se haya constatado en el lote una presencia de larvas por encima del umbral establecido.

El tratamiento con insecticidas terapicos de semillas (curasemillas) genera un halo de protección alrededor de las semillas y de las plántulas nacidas, de manera tal que la larva se intoxica cuando la consume parcial o totalmente. En ensayos realizados en Santa Fe nunca se superó el 70 % del control. En función de estos resultados, este tipo de tratamiento es considerado la alternativa de control más eficiente para densidades poblacionales inferiores a 15 larvas.m⁻², sobre todo para planteos de L0, siempre y cuando se utilicen los productos y dosis adecuadas. La aplicación de estos insecticidas en lotes con más de 20 larvas.m⁻², dejaría un número de larvas vivas remanente superior a los umbrales antes mencionados. Esta técnica tiene la ventaja de tener un bajo impacto sobre los enemigos naturales y demás organismos que habitan en el suelo. Por otro lado, este tipo de tratamiento, tiene una ventana de protección de 20-25 días, muy inferior al amplio periodo de actividad de las larvas y además, depende de la humedad del suelo para una correcta difusión en el área radicular.

De esta manera, además de la elección del insecticida y de la dosis adecuada, el tratamiento de semillas puede no proporcionar el resultado esperado si se aplica aisladamente, fuera del contexto de la gestión integrada, es decir, debe ser aplicado íntegramente con las demás prácticas de manejo (culturales), especialmente con la realización de monitoreo y muestreos para identificación de las especies y determinación de la densidad de población.

En cuanto a otras formas de aplicación de insecticidas se encuentran la aplicación de ciertos ingredientes activos en el surco de siembra, en formulaciones granuladas o líquidas. Estas formas permiten el uso de cantidades mayores de ingrediente activo por unidad de área y generalmente proporcionan mayor período de protección en relación al tratamiento de semillas. Sin embargo, requieren equipos especiales para su aplicación.

La aspersión de insecticidas en la superficie del suelo, en cobertura total durante la presiembra, a posemergencia del cultivo, ha presentado resultados erráticos e inconstantes. Este tipo de tratamientos nunca superó el 50 % de mortalidad con muestreos posteriores al tratamiento. La eficiencia de esta estrategia depende de la profundidad, comportamiento, existencia de galerías, etc., del ingrediente activo aplicado (volatilización, movilidad en el suelo, etc.), de la dosis usada (que generalmente se utilizan muy por encima de lo normal). Se considera que la eficacia de la aplicación depende, principalmente, de la ocurrencia de una lluvia en cantidad adecuada, luego de la aplicación, que transporte el insecticida hacia dentro del suelo. A su vez, hay una mayor actividad de las larvas que rearmen las galerías desmoronadas por la lluvia y por ende toma un mayor contacto con el suelo y el producto. Además, el producto a utilizar debe ser de formulación “emulsionable”, debido a que este queda adherido al rastrojo que es lo que consumen las larvas. Este tipo de control no debería realizarse en el adulto ya que no resulta eficiente, ni práctico, ni económico y de gran impacto ecológico debido a que deberían realizarse varias aplicaciones de insecticidas y, además, implicaría estar muy atentos a la aparición de los adultos lo cual resulta muy difícil de lograr con la baja frecuencia de seguimiento y monitoreo. En labranzas convencionales, se incorpora el insecticida mediante el laboreo posterior a la aplicación.

También debe considerarse que la aplicación de insecticidas al suelo conlleva un efecto negativo por la eliminación de parásitos muy eficaces en el control natural. También se ha observado que en muchas ocasiones estos tratamientos se realizan en forma tardía, es decir, intentar detener los daños cuando éstos ya son irreversibles (trigo encañado y espigado con raleo de plantas). Por lo mencionado anteriormente, no se recomiendan este tipo de aplicaciones ya que lo único que se puede hacer es adicionarle un costo totalmente inútil a las pérdidas que se tiene por efecto del bicho torito y teniendo en cuenta, además, los limitados márgenes de los cultivos en el semiárido austral pampeano.

Bibliografía consultada

- CURVETTO, RO & Barelli, HE. 2008. Comportamiento del “bicho torito” (*Diloboderus Abderus* Sturm.) en un sistema mixto ganadero-agrícola (trigo) en siembra directa, en el Sudoeste de Buenos Aires. V Congreso Nacional de Trigo, Santa Rosa, La Pampa.
- CURVETTO, RO. 2005. Comportamiento y control de larvas de “Bicho candado” o “Bicho torito” (*Diloboderus abderus* Sturm.) en el cultivo de trigo pan (*Triticum aestivum* L.) en siembra directa. AAPRESID, Cuaderno de trigo en siembra directa. p. 127-130.
- FAVA, FD & Imwinkelried, JM. 2004. Evaluación de insecticidas curasemillas en el control del gusano blanco *Diloboderus Abderus* (Coleoptera: Melolonthidae) en trigo. Boletín N°2. INTA EEA Manfredi. ISSN 1668-2882.
- FAVA, FD; Trumper, EV & Imwinkelried, JM. 2010. Patrones de distribución de los gusanos blancos *Diloboderus Abderus* y *Liogeys* sp., y protocolos de muestreo para su manejo.
- IANONNE, N. Manejo de los gusanos blancos. 2006. 2° Encuentro Nacional de Monitoreo y Control de plagas, Córdoba, Argentina.
- MASSARO, MA. 2005. Trigo: lo que hay que “descubrir” antes de sembrar. Informe para extensión N° 101. INTA EEA Oliveros.
- MASSARO, RA; Craviotto, RM; Arango, M; González, MC & Crosetti, R. 2006. Evaluación de daño, y de control con insecticidas aplicados a la semilla, de *Diloboderus abderus* en maíz. Para mejorar la producción 32. INTA EEA Oliveros.
- RIBEIRO, A; Silva, H & Abbate, S. 2013. Manejo de plagas en trigo y cebada. Ediciones universitarias, Unidad de Comunicación de la Universidad de la República (UCUR). ISBN 978-9974-0-1138-0.
- SALVADORI, JR & Pereira, PR. 2006. Manejo integrado de corós em trigo e culturas associadas. Embrapa Trigo. Comunicado Técnico Online, 203. ISSN 1517-4964.

El bicho torito (*Diloboderus abderus* Sturm.) posee una generación anual y la mayor parte de su ciclo de vida transcurre en el suelo, por debajo de la superficie, excepto el adulto que aparece sobre el suelo. Sus larvas poseen hábitos de alimentación polífagos, por lo que son consideradas como las más perjudiciales para los cultivos invernales. Aunque afectan particularmente cereales y leguminosas de ciclo otoño-invierno-primaveral, también pueden observarse daños en siembras tempranas de cultivos de verano, como maíz o sorgo. En general, prefiere suelos sin remoción, por lo que es común encontrar daños en lotes estabilizados con labranza cero o lotes en “descanso” con vegetación espontánea o pasturas perennes.

A partir de la campaña 2017-18, se ha observado un incremento en la frecuencia e intensidad del daño de las larvas de bicho torito, en lotes de producción de establecimientos del secano de Villarino. Los daños que en principio se manifiestan como una reducción en el stand y la distribución de las plantas en estadios tempranos, se traducen en la madurez despereja del cultivo, mayor incidencia de malezas y mermas en el rendimiento.

El monitoreo periódico de las larvas es el factor clave para elegir la medida de prevención y/o control más adecuada y tomar una decisión correcta, que permita reducir el impacto económico y ambiental. Las estrategias más eficientes son aquellas implementadas previo a la siembra, fundamentalmente a través del laboreo del suelo y/o mediante el uso de insecticidas curasemillas.

ISSN 0328-3321 Boletín técnico N° 23 - E.E.A. Hilario Ascasubi



Secretaría
de Agroindustria



Ministerio de Producción y Trabajo
Presidencia de la Nación