

Gusanos blancos de importancia económica en Chile



Ernesto Cisternas A.
Ingeniero Agrónomo, Dr.
Investigador INIA La Cruz



Roberto Carrillo LL.
Ingeniero Agrónomo, Ph.D.
Docente UACH



Marcelo Villagra B.
Profesor Biología
Ayudante de Investigación INIA Remehue



Para un mayor conocimiento de esta plaga es clave conocer aspectos como la identificación taxonómica de los estados inmaduros que habitan bajo el suelo, sus ciclos estacionales, establecer los períodos de vuelo, entender su comportamiento, reconocer y evaluar sus enemigos naturales y establecer estrategias de control biológico, que permitan construir planes sustentables de manejo integrado.

Los adultos de escarabeidos son llamados regularmente escarabajos, san juanes, pololos y pololitos. Presentan una distribución geográfica amplia, una gran diversidad de especies hospederas y sus larvas son denominadas comúnmente gusanos blancos, los cuales son componentes importantes de la fauna presente en el suelo.

Algunos adultos de las especies de escarabeidos pueden causar ocasionalmente fuertes daños por defoliación en ciertas especies forestales nativas, frutales mayores y menores, y plantas ornamentales. Las larvas causan pérdidas de plantas por daño y consumo directo de raíces e, indirectamente, por la entrada de patógenos, a través de las heridas de cortes y roturas de tejidos.

En praderas, los ataques causan cambios severos en la composición botánica, degradándolas tempranamente y reduciendo la producción de forraje en cantidad y calidad cuando las poblaciones son altas. Lo anterior ocurre principalmente por pérdida de las especies prateras de alto valor forrajero y su reemplazo por especies consideradas malezas y de bajo valor productivo, cuyo impacto de daño se percibe en la curva

estacional de producción de forraje. Además, afectan las condiciones del suelo, el cual se transforma en esponjoso, haciéndolo más susceptible a la desecación, lo que dificulta en lugares secos la regeneración de las raíces de las plantas.

En cultivos anuales de especies gramíneas, cuando la rotación es pradera-cultivo y el laboreo de suelo es mínimo, según la época de siembra, las pérdidas de producción pueden ser económicamente significativas. En plantaciones de berries y frutales mayores, la diversidad de especies de escarabajos es mayor que en praderas y cultivos. Los ataques se pueden constatar desde el establecimiento de las plantas y, en ataques de años sucesivos, producen pérdidas de plantas, retraso en su crecimiento y menor producción.

Muchas de las especies presentes en el país son endémicas, otras están solo en Chile y Argentina, y solo unas pocas son especies natural y/o accidentalmente introducidas. Estos insectos cumplen también un rol benéfico en el suelo al alimentarse de la materia orgánica y transformándola en materiales que conforman la estructura del suelo. Además, a través de su acción mecánica, contribuyen en la formación de galerías y pequeños

orificios, mejorando la estructura, permeabilidad y aireación de éstos.

El problema de los ataques de gusanos blancos no es nuevo en la agricultura nacional, solo que la mayor incidencia de alguna de las especies aparece como evento cíclico, propio de desequilibrios causados por efectos catastróficos, como los cambios productivos en amplias superficies de suelo -antes cubiertos por flora nativa- y por efecto del cambio climático, que favorecen o afectan los potenciales bióticos¹ de las especies y sus cadenas tróficas². Todo lo anterior, incide en la composición de los ensambles, estructuras de las especies y densidades de población en los cultivos y praderas y, por ende, en la magnitud de ataques y daños en los cultivos.

¹ El potencial biótico es la tasa máxima de crecimiento de una población en la cual no existen restricciones (cuando la especie tiene su tasa de natalidad más alta y la tasa de mortalidad más baja).

² Cadena trófica (del griego *throphe*: alimentación) es el proceso de transferencia de energía alimenticia, a través de una serie de organismos, en el que cada uno se alimenta del precedente y es alimento del siguiente. Cada nivel de la cadena se denomina eslabón.

Para comprender y enfrentar este problema de especies endémicas ha sido preciso estudiar y conocer aspectos básicos como la identificación taxonómica de los estados inmaduros que habitan bajo el suelo, conocer sus ciclos estacionales, establecer los períodos de vuelo, entender su comportamiento, reconocer y evaluar sus enemigos naturales, y establecer estrategias de manejo biológico, que permitan construir planes sustentables de manejo integrado.

Ciclo de vida estacional de los gusanos blancos

Los escarabeidos tienen una metamorfosis holometábola, es decir, pasan por los estados de huevo, larva, pupa y adulto (**FIGURA 1**). La mayoría de las especies desarrollan su ciclo en un año, siendo muy pocas las especies que toman dos años en completarlo.

Los adultos de las distintas especies se encuentran con facilidad desde mediados de primavera a mediados de otoño. La mayoría de las especies se alimentan del follaje de plantas, mientras otras, las menos, nunca se alimentan. Casi la totalidad de las especies son de vuelo crepuscular y nocturno, período donde ocurre el apareamiento sobre el suelo entre la hojarasca y/o sobre el follaje de árboles y arbustos donde se alimentan.

Las hembras una vez apareadas buscan donde depositar sus huevos bajo el suelo, lo que según la especie, compactación y humedad de éste, hace variar la profundidad donde serán puestos. Los huevos son blancos, tornándose levemente amarillos y esféricos. La embriogénesis toma entre 25 y 40 días. Las larvas 1 (L1), tan pronto emergen comienzan a consumir suelo, raicillas y materia orgánica. Las larvas 2 y 3 (L2 y L3) se mueven verticalmente bajo el suelo alimentándose de raicillas, raíces y materia orgánica. Los diferentes estadios de la larva pueden ser diferenciados a través del ancho de la cápsula cefálica. El crecimiento



📌 **Figura 1.** Metamorfosis de los escarabajos. A: Adulto. B: Huevos. C: Larvas L1. D: Larvas L2 y L3. E: Pupa.

del estado larval toma entre 7 y 9 meses en las especies anuales, y 14 a 16 meses en las especies bianuales. Cuando la larva L3 alcanza su máximo crecimiento, cesa su alimentación y construye una cámara de pupación. La pupa termina su proceso de cambios en 25 y 45 días y se transforma en un nuevo estado adulto.

Cómo identificar las principales especies

Las distintas especies se pueden identificar con relativa facilidad en el estado adulto y diferenciar entre hembras y machos, a través de sus colores, tamaños y características taxonómicas específicas (**FIGURA 2**). A nivel de estados inmaduros y, específicamente, al estado de larva, la identificación es más difícil por la necesidad de contar con equipos de

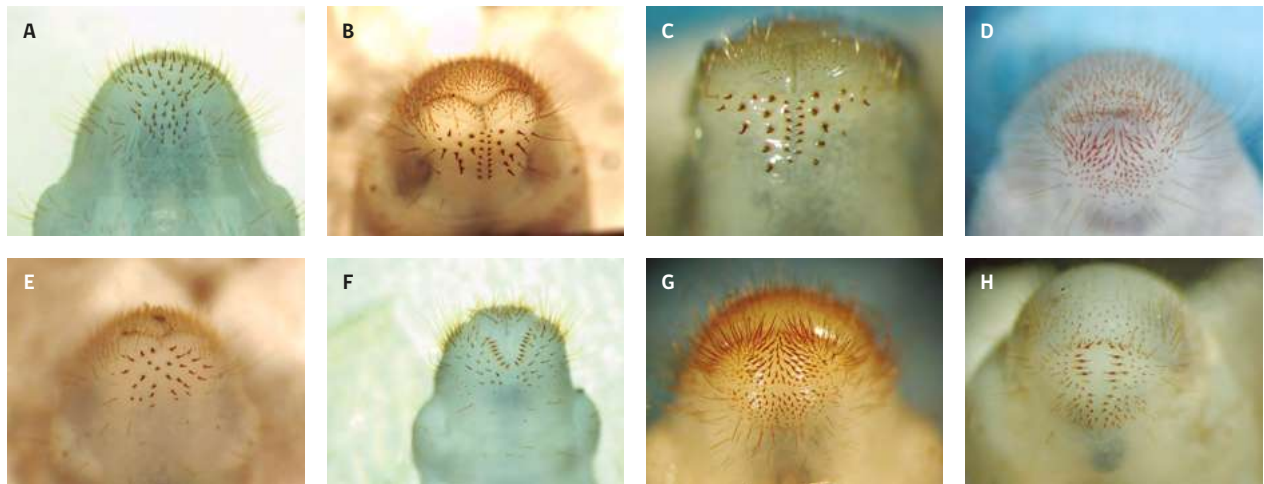
aumento y reconocer las estructuras morfológicas específicas de importancia taxonómica. En la **FIGURA 3** se presenta el ráster de algunas de las larvas conocidas o estructura de alto valor taxonómico que permite identificar las especies rápida y certeramente.

Distribución geográfica de las especies más comunes de escarabeidos en Chile

En el país se han determinado sobre 20 especies de importancia agrícola, asociadas a diferentes agroecosistemas. Algunas especies se distribuyen en zonas muy acotadas y otras en zonas amplias en el territorio (**CUADRO 1**). El pololo grande café *T. villosus* tendría la más amplia distribución en Chile, desde la región de Arica y Parinacota



➤ **Figura 2.** Principales especies de escarabeidos asociados a cultivos en Chile. A: *Hylamorpha elegans*. B: *Phytholaema herrmanni*. C: *Phytholaema dilutipes*. D: *Pristerophora picipennis*. E: *Sericoides viridis*. F: *Sericoides obesa*. G: *Sericoides convexa*. H: *Brachysternus prasinus*. I: *Aulacopalpus viridis*. J: *Athlia plebeja*. K: *Arctodium mahdi*. L: *Tamarus villosus*.



➤ **Figura 3.** Ráster³ de especies de escarabeidos presentes en Chile. A: *Hylamorpha elegans*. B: *Phytholaema herrmanni*. C: *Phytholaema dilutipes*. D: *Arctodium mahdi*. E: *Pristerophora picipennis*. F: *Sericoides viridis*. G: *Aulacopalpus punctatus*. H: *Cyclocephala modesta*.

³ Ráster: área setosa ventral del último segmento abdominal de alto valor taxonómico, que incluye lóbulos y abertura anal.

Cuadro 1. Distribución en Chile de las especies más comunes de escarabeidos.

Subfamilia	Género	Especie	Antica y Parinacota	Tarapacá	Antofagasta	Atacama	Coquimbo	Valparaíso	Metropolitana de Santiago	Libertador General Bernardo O'Higgins	Maule	Ñuble	Biobío	La Araucanía	Los Ríos	Los Lagos	Aysén del General Carlos Ibañez del Campo	Magallanes y la Antártica Chilena	
Rutelinae	Aulacopalpus	<i>A.aconcaguensis</i>					■	■	■										
		<i>A.casteanus</i>					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		<i>A.pilicollis</i>													■	■	■	■	■
		<i>A.punctatus</i>													■	■	■	■	■
	Brachysternus	<i>B.aviridis</i>							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		<i>B.olivaceus</i>						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		<i>B.patagonensis</i>													■	■	■	■	■
		<i>B.prasinus</i>						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Hylamorpha	<i>H.elegans</i>						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		<i>H.herrmanni</i>													■	■	■	■	■
Melolonthinae	Phytholoema	<i>P.dilutipes</i>										■	■	■	■	■	■	■	
		<i>P.mutabilis</i>												■	■	■	■	■	
		<i>P.amahdii</i>													■	■	■	■	■
	Arctodidium	<i>A.adicolor</i>												■	■	■	■	■	■
		<i>A.vulpinum</i>													■	■	■	■	■
	Lichnia	<i>L.gallardoii</i>						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		<i>L.limbata</i>							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Pristerophora	<i>P.picipennis</i>												■	■	■	■	■	
	Schizochelus	<i>S.modestus</i>													■	■	■	■	
	Sericooides	<i>S.viridis</i>																■	■
		<i>S.germani</i>													■	■	■	■	■
		<i>S.convexa</i>														■	■	■	■
		<i>S.obesa</i>													■	■	■	■	■
		<i>S.clorostica</i>													■	■	■	■	■
	Athlia	<i>A.rustica</i>						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		<i>A.plebeja</i>							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Dynastinae	Tomarus	<i>T.villosus</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	Cyclocephala	<i>C.modesta</i>							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	

Fuente: MNHN, Jameson y Smith (2002); Ratcliffe y Ocampo (2002); Smith (2002) y Autores.

a Los Lagos, siendo sus daños sólo evidentes en la zona centro norte y central. Los pololos verde chico y verde grande, *H. elegans* y *B. prasinus*, respectivamente, son también especies ampliamente distribuidas y con diversos registros de ataques y daños en especies de importancia agrícola, sin embargo, son los pololos café chico, carmelito, negro, de la frambuesa y San Juan mujo, *P. herrmanni*, *P. dilutipes*, *P. picipennis*, *Sericooides* spp., *Athlia* spp., respectivamente, las especies que se presentan con regularidad en altas densidades y dañando distintos cultivos; pero con distribuciones geográficas acotadas en el país. La especie más restringida

geográficamente es *C. modesta*, tal vez porque presenta una data de reciente detección en Chile.

Períodos de vuelo estacional

Los períodos de vuelo de muchas especies se han determinado a través de la revisión de las fechas de colectas del material dispuesto en colecciones públicas de museos y universidades, en colecciones privadas de entomólogos nacionales e internacionales y, en menor medida, de estudios específicos de los escarabajos. Por tanto, podría existir un grado de incerteza en la información de algunas especies; pero no por ello menos valiosa.

En la **FIGURA 4** se puede observar los períodos de vuelo característicos determinados por medio de capturas en trampas de luz negra de tres especies, *B. prasinus*, *H. elegans* y *P. herrmanni*, en INIA Remehue, para la región de Los Lagos. Los períodos de vuelo estacional presentan variaciones anuales de hasta dos y tres semanas. La intensidad y la distribución de las capturas estacionales tienen variaciones anuales importantes según la especie.

En términos generales, los períodos de vuelo duran entre dos y tres meses. En algunas especies, los adultos permanecen bajo el suelo por períodos prolongados antes de iniciar sus vuelos (*Aulacopalpus* spp.

y *Brachysternus* spp.). También un porcentaje de la población de otras especies, como *Sericoides* spp., pasan el invierno como adultos bajo el suelo.

Comportamiento de los estados inmaduros en el suelo

Los huevos, larvas y pupas son los estados que viven bajo el suelo. Los huevos son puestos por las hembras en número variable, a diferentes profundidades, en forma aislada y agrupada según la especie. Las larvas de cada especie presentan comportamientos particulares de movimiento vertical en el suelo, antes de la pupación. El tipo de suelo, materia orgánica, presencia o ausencia de plantas y raíces, compactación, humedad y temperatura serán factores que determinarán en alguna medida el comportamiento y la relación de estos insectos con el suelo.

En la FIGURA 5 se puede observar la distribución estacional de las larvas bajo el suelo de tres especies, *H. elegans*, *P. herrmanni* y *P. picipennis* en la región de Los Lagos, y *A. rustica* en la región del Maule, este último según estudio de Artigas (1994).

Monitoreo o seguimiento

Una toma óptima de muestras permitirá determinar la presencia de estos insectos bajo el suelo. Es un trabajo laborioso, sin pocas complicaciones, y fundamental para definir densidades de ataque y estructura de las especies; condición esencial para establecer medidas de manejo. Por ello, es fundamental utilizar adecuadas técnicas de toma de muestras.

La actividad de los adultos puede ser monitoreada a través de trampas de luz negra y/o blanca, dispuestas en altura para especies de vuelo alto y a ras de suelo para especies de vuelo bajo. Para la detección y estimación de la densidad de larvas, debe excavarlos hoyos de superficie y número conocido, por ejemplo, 20 a 30 hoyos de 20x20x20 cm de profundidad, obtenidos por potrero, sector o cuartel

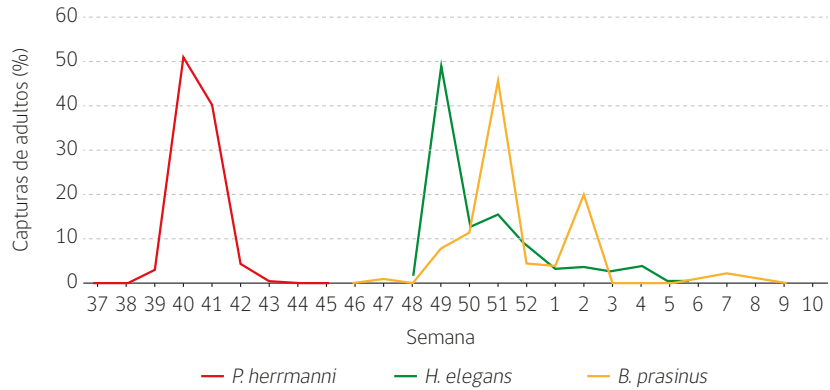


Figura 4. Curvas de vuelo estacional de *P. herrmanni*, *H. elegans* y *B. prasinus* en la región de Los Lagos.

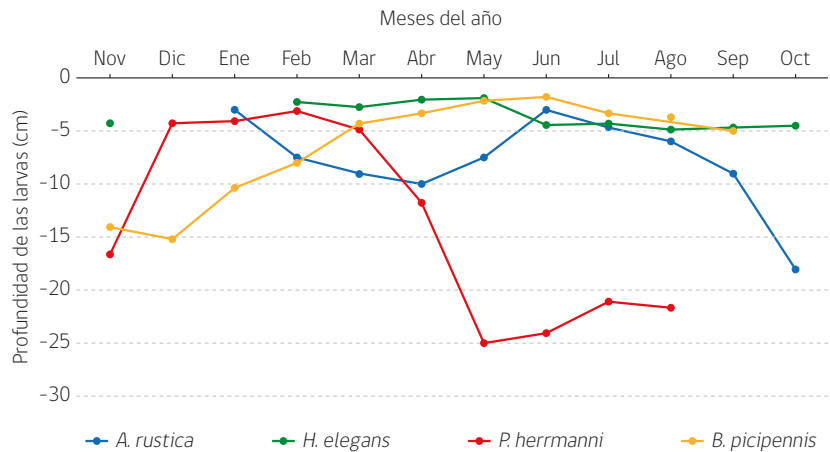


Figura 5. Distribución vertical en el perfil del suelo de las larvas de *Hylamorpha elegans*, *Phytholoema herrmanni*, *Pristerophora picipennis* en la región de Los Lagos, y *Athlia rustica* en la región del Maule.

de riego, variedad, edad de plantación, tipo de suelo y/o manejo.

La profundidad dependerá de la especie y época de toma de muestras, por tanto, la comprensión de la biología, comportamiento bajo el suelo y ciclos estacionales de las especies, permitirá determinar la importancia real de los diferentes escarabajos en los ensambles. En un cultivo, potrero o cuartel, los gusanos blancos se distribuyen de manera agregada. Esta distribución evidencia efectos de atracción, para formar grupos densos de individuos, siendo el conocimiento de la distribución espacial de las poblaciones una

característica ecológica importante, para una toma de muestra eficiente.

Control natural y biológico de gusanos blancos

Reconocer los enemigos naturales y determinar su presencia para conservar y favorecer su desarrollo es fundamental; y conocer las alternativas de control biológico es relevante para diseñar estrategias de manejo sustentable.

Entre los principales agentes de control natural encontrados más comúnmente destacan las aves silvestres diurnas como la bandurria

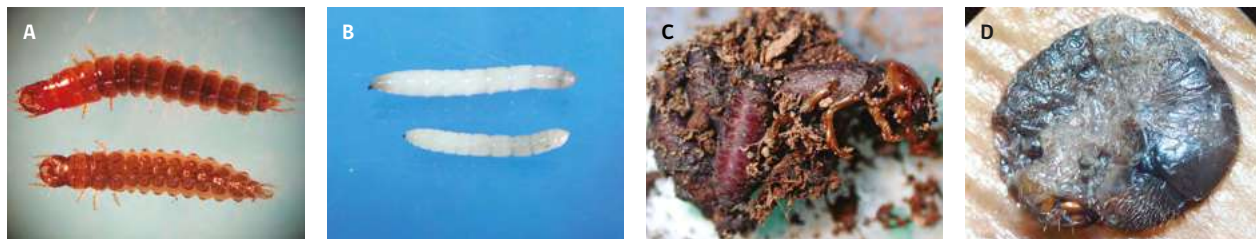


Figura 6. Enemigos naturales de gusanos blancos. A: *Carabidae*. B: *Asilidae*. C: *Tachinidae*. D: Nemátodo.



Figura 7. Larvas muertas por aplicación de hongos entomopatógenos (HEP). A: *H. elegans*. B: *P. herrmanni*. C: *S. viridis*.

Muchas de las especies presentes en el país son endémicas, otras están solo en Chile y Argentina, y solo unas pocas son especies natural y/o accidentalmente introducidas, que conforman la estructura del suelo.

y tiuque, y aves nocturnas como el pequén. Sin embargo, son los insectos depredadores y parasitoides, y los hongos entomopatógenos, los que aparecen regularmente en la revisión de las muestras de suelo y, por ende, necesarios de reconocer y evaluar. Entre los depredadores destacan los coleópteros *Carabidae* y las moscas *Asilidae*; entre los parasitoides destacan las moscas *Tachinidae* y las avispas *Tiphidae*; y entre los entomopatógenos destacan los hongos (*Beauveria* y *Metarrizium*) y nemátodos (FIGURA 6).

INIA ha desarrollado en los últimos 25 años tecnología y productos sobre la base de cepas nativas de hongos entomopatógenos (HEP) colectadas a lo largo de Chile, y evaluados en diferentes especies plagas. Para gusanos blancos, INIA ha seleccionado y determinado la

actividad entomopatógena de cientos de aislamientos de hongos, a través de pruebas de laboratorio y campo, seleccionándose tres cepas altamente específicas capaces de infectar los diferentes estados de desarrollo de tres de las principales especies de gusanos blancos: *H. elegans*, *P. herrmanni* y *S. viridis*, especies plagas comunes en praderas, cultivos y plantaciones de berries y frutales mayores.

Hoy, los productos biológicos específicos disponibles a través de BioINIA® (www.inia.cl/bioinia/) corresponden a cepas nativas de *Beauveria bassiana* y *Metharrizium anisopliae*. Así, INIA Quilamapu cuenta actualmente con productos de alta calidad a base de cepas de hongos seleccionadas para el control y manejo de las especies indicadas (FIGURA 7). TA