



**NIMF 27**  
**Anexo 3**

## **NORMAS INTERNACIONALES PARA MEDIDAS FITOSANITARIAS**

### **NIMF 27 PROTOCOLOS DE DIAGNÓSTICO**

**PD 3:**

***Trogoderma granarium* Everts**

**(2012)**

#### **ÍNDICE**

1.	Información sobre la plaga .....	PD 3-3
2.	Información taxonómica .....	PD 3-5
3.	Detección .....	PD 3-5
4.	Identificación .....	PD 3-7
4.1	Procedimiento para la preparación de las larvas y exuvias larvarias .....	PD 3-9
4.2	Procedimiento para la preparación de adultos .....	PD 3-10
4.3	Géneros de la familia Dermestidae que se encuentran con frecuencia en productos almacenados .....	PD 3-11
4.3.1	Diferenciación de las larvas de derméstidos .....	PD 3-11
4.4	Identificación de las larvas de <i>Trogoderma</i> .....	PD 3-12
4.4.1	Características distintivas de las larvas de <i>Trogoderma</i> .....	PD 3-13
4.4.2	Identificación del último estado larvario de <i>Trogoderma</i> .....	PD 3-13
4.4.3	Características distintivas de las larvas de <i>Trogoderma granarium</i> .....	PD 3-14
4.4.4	Descripción de las larvas de <i>Trogoderma granarium</i> .....	PD 3-15
4.5	Identificación de los adultos de <i>Trogoderma</i> .....	PD 3-16
4.5.1	Diferenciación de los adultos de derméstidos .....	PD 3-16

4.5.2	Características distintivas de los adultos de <i>Trogoderma</i> .....	PD 3-16
4.5.3	Identificación de los adultos de <i>Trogoderma</i> .....	PD 3-17
4.5.4	Características distintivas de adultos de <i>Trogoderma granarium</i> .....	PD 3-19
4.5.5	Descripción de los adultos de <i>Trogoderma granarium</i> .....	PD 3-20
5.	Registros .....	PD 3-21
6.	Puntos de contacto para información adicional .....	PD 3-22
7.	Reconocimientos .....	PD 3-22
8.	Bibliografía .....	PD 3-22
9.	Figuras .....	PD 3-27

REVOCADO

## 1. Información sobre la plaga

*Trogoderma granarium* Everts (Coleoptera: Dermestidae), es una plaga de los productos almacenados de gran importancia. Su importancia económica no se deriva solamente del grave daño que puede causar a los productos secos almacenados, sino también de las restricciones a la exportación que afrontan los países cuando tienen poblaciones establecidas de esta plaga. Las poblaciones vivas pueden mantenerse en contenedores sin limpiar, en materiales de embalaje y en bodegas de carga por largos períodos de tiempo infestando al material no hospedante. *Trogoderma granarium* también podrá aumentar la posibilidad de contaminación por *Aspergillus flavus* (Sinha y Sinha, 1990).

*Trogoderma granarium* puede haberse originado en el subcontinente indio y ahora está presente en algunas áreas de Asia, Oriente Medio, África y algunos países de Europa. Se trata de una de las escasísimas plagas de productos almacenados con una distribución limitada. Se encuentra entre los 35° de latitud norte y los 35° de latitud sur, pero está presente principalmente en regiones cercanas al Ecuador en ambientes secos y cálidos. No obstante, las poblaciones vivas deberían tener capacidad de supervivencia en casi cualquier país en un ambiente cerrado de almacenamiento. *T. granarium* tiene una capacidad muy limitada de dispersión sin ayuda humana porque no puede volar, de modo que el movimiento internacional de productos hospedantes parece ser el único medio de dispersión de la plaga. Es muy importante distinguir entre registros que se relacionan con intercepciones de la plaga en productos importados (es decir, el hallazgo en el producto durante el control fitosanitario fronterizo sin dispersión posterior) y los de infestaciones establecidas (EPPO, 2011).

*T. granarium* generalmente se encuentra en diversos productos almacenados secos, principalmente de origen vegetal. Los hospedantes principales son cereales, trigo sarraceno, productos derivados de cereales, legumbres, alfalfa, diversas semillas de hortalizas, hierbas, especias y diversos frutos secos. Puede completar también con éxito su ciclo de vida en la pulpa seca de coco, los frutos secos y distintas resinas, así como muy diversos productos desecados de origen total o parcialmente animal, como leche en polvo, pieles, comida desecada para perros, sangre seca, insectos muertos y canales de animales desecadas. Como plaga, su máxima prevalencia se da en condiciones secas y cálidas, en cuyo caso pueden producirse infestaciones muy severas. En condiciones de menor temperatura, y también en condiciones de calor y humedad, tiende a ser superada, como plaga, por la competencia de otras especies como *Sitophilus* spp. y *Rhyzopertha dominica* (Fabricius). Los productos almacenados en sacos en almacenes tradicionales están más expuestos al riesgo de esta plaga que los almacenados a granel.

La biología de *T. granarium* tiene algunas características importantes que permiten la supervivencia de la plaga en condiciones difíciles.

*T. granarium* puede tener de una a más de diez generaciones al año, según la disponibilidad y calidad del alimento, la temperatura y humedad. Un ciclo de vida completo puede tener una duración de tan solo 26 días (a temperatura de 32-35°C) o de hasta 220 días o más en un ambiente que no sea óptimo. En climas templados, las larvas quedan inactivas a temperaturas inferiores a 5°C, por lo que la plaga puede sobrevivir y reproducirse solo en ambientes protegidos. Existen dos variaciones genéticas de larvas: las que pueden tener una diapausa facultativa y las que no tienen esa capacidad. Las larvas del primer tipo son estimuladas para entrar en diapausa por condiciones adversas, tales como una temperatura baja o alta, o la falta de alimento. Durante la diapausa, su respiración disminuye hasta un nivel extraordinariamente bajo, y ello les proporciona una tolerancia a la fumigación. Las larvas que se encuentran en diapausa son, además, resistentes al frío y pueden sobrevivir a temperaturas inferiores a -10°C. Si las condiciones vuelven a ser favorables, la plaga es capaz de multiplicarse rápidamente y puede causar daños graves al producto (EPPO/CABI, 1997).

Hay otras especies de *Trogoderma* distintas de *T. granarium* que pueden encontrarse también en los productos almacenados, pero solo algunas de ellas se alimentan de dichos productos. De estas especies, la que causa pérdidas económicas más importantes es *T. variabile* Ballion, que puede ocasionar daños económicos importantes y se considera plaga cuarentenaria en algunos países. Sin embargo, la mayoría de las especies de *Trogoderma* que están presentes en productos almacenados parecen ser necrófagos que se alimentan de los cuerpos muertos de otros insectos. Durante un estudio de 12 años llevado a cabo en California se encontraron ocho especies de *Trogoderma* en semillas almacenadas, piensos para animales y productos comestibles (Strong y Okumura, 1966). Mordkovich y Sokolov (1999) mencionan otras especies de *Trogoderma* que pueden hallarse en productos almacenados. Entre ellas, *T. longisetosum* Chao y Lee se ha identificado como plaga de productos almacenados en China. Es muy similar a *T. glabrum* (Herbst). Algunas especies tropicales de *Trogoderma* pueden estar presentes también en productos almacenados (Delobel y Tran, 1993). Una de estas especies es *T. caenum* Beal, que fue descrita por Beal (1982) luego de examinar especímenes que infestaban el arroz almacenado en Bolivia. Algunas especies que se encuentran en productos almacenados se parecen mucho a *T. granarium*.

Para una información más general sobre *T. granarium*, véase la base de datos PQR de la EPPO (EPPO, 2011), así como Hinton (1945), Lindgren *et al.* (1955), Varshalovich (1963), Bousquet (1990) Kingsolver (1991), EPPO/CABI (1997), Pasek (1998), OIRSA (1999a), PaDIL (2011) y CABI (2011).

Dos organizaciones regionales de protección fitosanitaria – el Organismo Internacional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA) (1999a) y la Organización Europea y Mediterránea de Protección de las Plantas (EPPO) (2002) – han publicado protocolos para el diagnóstico de *T. granarium*. El punto de partida para la elaboración de este protocolo fue el documento publicado por la EPPO(2002).

## 2. Información taxonómica

<b>Nombre:</b>	<i>Trogoderma granarium</i> Everts, 1898
<b>Sinónimos:</b>	<i>Trogoderma khapra</i> Arrow, 1917 <i>Trogoderma koningsbergeri</i> Pic, 1933 <i>Trogoderma afrom</i> Priesner, 1951 <i>Trogoderma granarium</i> ssp. <i>afrom</i> Attia & Kamel, 1965
<b>Nombres comunes:</b>	Khaprabeetle (inglés) Trogoderme (dermeste) du grain, Dermeste des Grains (francés) Trogoderma de los granos, escarabajo khapra, gorgojo khapra (español) الشرعية الحبوب خنفساء (árabe)
<b>Posición taxonómica:</b>	Insecta: Coleoptera: Dermestidae

## 3. Detección

El ciclo vital de *Trogoderma granarium* comprende las siguientes etapas de desarrollo : huevos sobre la superficie del grano y otros productos almacenados; larvas (5-11 estadios) en productos almacenados (pueden encontrarse larvas en el material de embalaje o dentro de estructuras de almacenamiento); pupas en productos almacenados; en las exuvias larvianas finales (cutícula abandonada tras la muda); adultos en productos almacenados.

Los métodos para detectar infestaciones de *T. granarium* incluyen la inspección, la búsqueda física, el uso de cebos alimenticios y las trampas de feromonas. A menudo el material infestado contiene solo larvas debido a que: 1) la longevidad del adulto es generalmente de entre 12 y 25 días, (puede ser de hasta 147 días en condiciones desfavorables), mientras que la longevidad de las larvas es usualmente de 19-190 días (y puede alcanzar los seis años en el caso de que las larvas entren en diapausa); 2) la mayoría de las larvas de derméstidos presentes en productos almacenados consumen de manera parcial o total los adultos muertos; y 3) los adultos son más prevalentes cuando las condiciones son favorables para el crecimiento de la población. Las exuvias larvianas no suelen ser consumidas, por lo que su presencia constituye un claro indicio de una posible infestación activa. Las larvas son extremadamente crípticas, por naturaleza. Esto ocurre en especial en el caso de larvas en diapausa, que pueden permanecer inactivas durante un período largo en grietas y hendiduras, en donde son muy difíciles o casi imposibles de localizar.

Otras muchas especies de derméstidos pertenecientes a géneros distintos de *Trogoderma* pueden hallarse en productos almacenados. Con frecuencia se encuentran especímenes de los géneros *Dermestes* y *Attagenus* alimentándose de materiales de origen animal como galletas para perros, carne seca y sangre desecada. También se alimentan de cadáveres de ratas, ratones y aves. Las especies de

*Anthrenus* y *Anthrenocerus* pueden ser plagas graves de la lana y los productos elaborados con ella. En productos almacenados infestados fuertemente con otras plagas de productos almacenados, suelen encontrarse especies no plaga de *Trogoderma*, *Anthrenus* y *Anthrenocerus* alimentándose de cuerpos muertos de estas plagas.

Las infestaciones de *T. granarium* se reconocen usualmente por: 1) la presencia de la plaga (especialmente larvas que se están alimentando y exuvias) y 2) síntomas de infestación. Los adultos que tienen una vida corta, a veces no llegan a observarse. Los daños causados a los productos pueden ser una señal de alarma, pero a menudo son consecuencia del proceso de alimentación de otras plagas comunes de los productos almacenados. Las larvas se alimentan generalmente en primer lugar del germen de las semillas de los cereales y luego del endosperma. La cáscara de la semilla es consumida de modo irregular. En los productos a granel, las infestaciones suelen concentrarse en las capas superficiales, en las que hay numerosas exuvias larvarias, setas rotas y deposiciones (excrementos) (Figura 1). Sin embargo, a veces pueden encontrarse larvas a una profundidad de hasta 3-6 m en el grano a granel. Por consiguiente, es importante considerar el muestreo a granel al realizar inspecciones de este tipo de plagas.

Deben inspeccionarse visualmente muestras de los productos sospechosos en un área bien iluminada, utilizando lupas de 10 aumentos. De ser apropiado, las muestras deberían pasarse por tamices con tamaños de orificio pertinentes al tamaño de partícula de los productos. Generalmente se emplean conjuntos de tamices con tamaños de orificio de 1,2 y 3 mm. El material cribado mediante cada tamiz debería colocarse en placas de Petri para su examen a un mínimo de 10× a 25× aumentos utilizando un microscopio estereoscópico para detectar la plaga. Esta técnica de cribado permite la detección de diversos estadios de desarrollo de la plaga. Sin embargo, algunas larvas que se alimentan en el interior de los granos pueden pasar inadvertidas. Por tanto, podrá resultar necesario calentar las muestras a 40° C para expulsar las plagas de los granos mediante un instrumento extractor, como un embudo de Berlese, especialmente en caso de infestación grave. La inspección visual es preferible al cribado, puesto que es fácil que éste destruya o dañe gravemente a los adultos muertos y las exuvias larvarias, con lo que la identificación morfológica resultará muy difícil o imposible.

Las inspecciones de esta plaga resultan especialmente difíciles en los casos de bajos niveles de infestación. Las larvas de las especies de *Trogoderma* son muy activas al amanecer y durante el crepúsculo. Sus poblaciones pueden persistir en pequeñas cantidades de residuos que pueden permanecer en el interior de una estructura o medio de transporte. Las larvas que se encuentran en diapausa pueden sobrevivir durante largos períodos sin alimento. Para encontrar las larvas en diapausa, es importante buscar bajo los montones de suciedad, escamas de pintura o herrumbre, y también en materiales de embalaje vacíos, como bolsas de arpillera, lonas y cartones ondulados. Las larvas se ocultan a menudo tras el artesonado de paredes, bajo revestimientos interiores, entre

entramados, bajo los aislamientos, en repisas secas, en bandejas y tubos de cables eléctricos, cajas de interruptores, etc. Dado que las exuvias larvarias se transmiten muy fácilmente por el aire, deben inspeccionarse los alféizares de las ventanas, las rejillas de los orificios de ventilación y las telarañas. Las trampas para roedores que contienen cebos deberían ser siempre inspeccionadas.

Además de las inspecciones iniciales, es posible monitorear la presencia de *T. granarium* utilizando diversas trampas. Pueden usarse trampas con cebos alimenticios (que contienen semillas oleosas, cacahuets, germen de trigo, etc.) o trampas atrayentes (que contienen aceite de germen de trigo) para atraer las larvas. Pueden colocarse en el suelo trampas sencillas que proporcionen a las larvas lugares que les permitan ocultarse, como pedazos de cartón ondulado o bolsas de arpillera. Después del monitoreo, deben destruirse todas las trampas. Los adultos pueden detectarse con el empleo de trampas de feromonas en las que se combina la cápsula de feromona con una trampa adhesiva no desecante. Sin embargo, las trampas de feromonas para *Trogoderma* no son específicas para la especie y atraen a muchas especies diferentes de escarabajos derméstidos (Sapich, 1974; Barak, 1989; Barak *et al.*, 1990; Mordkovich y Sokolov, 2000). Existen en el mercado trampas cebadas con cebos de feromonas y de alimento.

Los insectos hallados deberían recogerse cuidadosamente con unas pinzas pequeñas o colectarse usando un aspirador. Es importante obtener múltiples especímenes de la plaga. La identificación de las larvas es difícil; si la disección de un único ejemplar no es satisfactoria y se producen daños graves en las piezas bucales, la identificación exacta es imposible. Los especímenes deberían conservarse en alcohol etílico al 70 % para su transporte en condiciones seguras si no se realiza inmediatamente la identificación en el mismo lugar.

#### 4. Identificación

En los últimos años, se ha informado que el género *Trogoderma* comprende 117 especies (Mroczkowski, 1968), 115 especies (Beal, 1982), 130 especies (Háva, 2003) y 134 especies (Háva, 2011). Existen otras muchas especies de *Trogoderma* que todavía no han sido descritas. Es preciso tener mucha precaución con las sinonimias establecidas puesto que pocas de ellas se basan en una comparación detallada de los especímenes tipo.

En la actualidad no es posible la identificación de huevos y pupas de *Trogoderma* sobre la base de sus características externas. Los huevos y las pupas del insecto poseen muy pocas características externas y, por tanto, se han estudiado poco. La identificación larvaria es difícil. Requiere experiencia en la identificación y pericia en la disección de insectos pequeños. La pupación tiene lugar en el último exoesqueleto larvario. Las exuvias larvarias pueden usarse para la identificación, pero es necesario tener mayor cuidado puesto que se trata de un material frágil. Los adultos son los más fáciles de

identificar, si bien los errores de identificación aún son comunes, por lo que se requiere capacitación para la preparación, el montaje y la determinación de especímenes de *Trogoderma*.

Un personal experimentado puede identificar los adultos en buenas condiciones mediante el uso de un microscopio estereoscópico de entre 10× y 100× aumentos. Sin embargo, para una identificación fiable, se recomienda realizar siempre el examen de la genitalia. El movimiento del producto almacenado, en especial de los cereales, dañará los adultos muertos. En la mayoría de los casos, las patas y las antenas se desprenderán, y también se desprenderán por el roce las setas de los élitros y el pronoto. En el caso de un ejemplar dañado al que le falten partes del cuerpo o con características morfológicas no visibles, la identificación debería basarse siempre en el examen de la genitalia. La genitalia debería extraerse (apartado 4.2) y montarse temporalmente en un portaobjetos de microscopia excavado, utilizando glicerol, medio de Hoyer (50 ml de agua, 30 g de goma arábica, 200 g de hidrato de cloral, 20 ml de glicerina<sup>1</sup>) o un medio de montaje similar.

Para las identificaciones larvarias, deberían disecarse y separarse las piezas bucales (apartado 4.1). Las exuvias larvarias y las piezas bucales disecadas deberían montarse en portaobjetos de microscopia excavados, utilizando medio de Hoyer (Beal, 1960) u otro medio de montaje como el alcohol polivinílico (PVA). En el apartado 4.1 se incluyen detalles de los procedimientos de montaje.

La disección de los adultos y las larvas puede realizarse con el empleo de un microscopio estereoscópico de entre 10× y 40× aumentos. Para el examen de la genitalia y las piezas bucales larvarias, en especial las papilas de la epifaringe, es necesario disponer de un microscopio compuesto de buena calidad, que pueda proporcionar de 400× a 800× aumentos en un campo bien iluminado y con contraste de fase. Pueden ser necesarios aumentos mayores (1000×) a fin de alcanzar una resolución más satisfactoria.

Se han desarrollado métodos para la identificación de un número limitado de especies plaga de *Trogoderma*, con el empleo de técnicas inmunológicas (prueba de ELISA) y técnicas moleculares con propósitos específicos. Dado que estos métodos todavía no permiten una distinción fiable e inequívoca entre *T. granarium* y otras especies de *Trogoderma* que pueden estar presentes en productos almacenados, todavía no pueden emplearse como técnicas de diagnóstico cuarentenario a efectos de la determinación de especímenes de insectos hallados durante la inspección de almacenes y de envíos de material vegetal en el comercio. En la actualidad, se está investigando en este campo en los EE.UU. y en Australia.

<sup>1</sup> Algunos expertos prefieren el medio de preparación de Hoyer con un contenido de 16 ml de glicerina.



#### 4.1 Procedimiento para la preparación de las larvas y exuvias larvarias

Antes de la disección, la larva debería examinarse bajo un microscopio estereoscópico. Se debería registrar el tamaño, el color corporal, y la disposición y color de las setas. La utilización de la fotografía microscópica proporciona un registro del material previo a la alteración por manipulación, lo que permite su interpretación independiente.

Para su identificación, las larvas deberían montarse en medio de Hoyer u otros medios como el PVA en un portaobjetos de microscopia, utilizando el siguiente método.

- (1) En primer lugar, se colocará el espécimen en el portaobjetos, preferiblemente con la cara ventral hacia arriba a fin de preservar los caracteres diagnósticos.
- (2) Se realiza una incisión para abrir todo el cuerpo a lo largo de la línea media, desde debajo de la cápsula cefálica hasta el último segmento abdominal, utilizando agujas de cirugía ocular.
- (3) A continuación se coloca la larva en un tubo de ensayo que contenga una solución de hidróxido potásico (KOH) al 10% y se calienta al baño de agua hirviendo hasta que los tejidos larvales se aflojan y comienzan a separarse de la cutícula.
- (4) Se enjuaga abundantemente con agua destilada templada.
- (5) Se retiran todos los tejidos internos utilizando un cepillo de cerdas cortas y muy finas o la superficie convexa de una punta de gancho de un alfiler de entomología del número 1 o un asa hecha con un microalfiler. Se deberían retirar todas las setas de un lado del séptimo y octavo segmento abdominal; pueden utilizarse colorantes como la fucsina ácida o el negro clorazol para resaltar la visibilidad de las estructuras analizadas.
- (6) Se retira la cápsula cefálica y se vuelve a introducir en la solución de KOH durante 5 minutos. Se enjuaga abundantemente con agua destilada templada. La disección de la cabeza puede realizarse en unas pocas gotas de medio de montaje de Hoyer o de glicerol sobre un portaobjetos de microscopia o bien en agua en una plataforma de vidrio excavada. Se gira la cabeza con la cara ventral hacia arriba y se fija al vidrio con un alfiler de entomología como del número 1.
- (7) Se retiran las mandíbulas, las maxilas y los palpos labiales utilizando pinzas de joyero y microalfileres. Se retiran la epifaringe y las antenas, que pueden además teñirse con un colorante como la fucsina ácida o el negro clorazol. Colocar la cápsula cefálica y las mandíbulas en la cavidad del portaobjetos utilizando medio de Hoyer u otro medio de montaje. Colocar la piel separada completamente abierta sobre la parte plana del portaobjetos, cerca de la cavidad. Generalmente, la mejor manera de hacerlo es con la cara ventral hacia arriba. La preparación de la epifaringe, las antenas, las maxilas y los palpos labiales debería realizarse con la piel bajo el mismo cubreobjetos. Realizar el montaje de todas las partes del cuerpo en el mismo portaobjetos de microscopia.

- (8) En el caso de las exuvias larvarias, antes de proceder a la disección, se sumerge el espécimen en una solución al 5 % de cualquier detergente de laboratorio durante unas dos horas y se enjuaga abundantemente con agua destilada. Se realiza una incisión para abrir el espécimen por la parte anterior y se disecan y separan las piezas bucales. Estas pueden montarse directamente en medio de Hoyer sin aclarado previo.
- (9) Etiquetar los portaobjetos inmediatamente después de colocar los especímenes y colocarlos en un horno durante al menos tres días a 40 °C con el fin de mejorar su calidad (los mejores portaobjetos se obtienen al cabo de 2-4 semanas). Tras el secado, se sellan los portaobjetos con cualquier laca recomendada para el sellado de portaobjetos de microscopia (por ejemplo, Glyptol, Brunseal), o con al menos dos capas de barniz de uñas para evitar que se seque el medio de Hoyer y puedan producirse daños en el espécimen. No obstante, los portaobjetos de microscopia podrán examinarse inmediatamente después de la preparación.

Pueden realizarse preparaciones permanentes con el empleo de Euparal o bálsamo del Canadá para el montaje, pero ello requiere un proceso de deshidratación laborioso.

#### 4.2 Procedimiento para la preparación de los adultos

Podrá ser necesario limpiar los especímenes adultos de *Trigoderma* antes de la identificación con cualquier detergente de laboratorio o usando un limpiador de ultrasonidos. Si el espécimen fue capturado en una trampa adhesiva, el adhesivo puede disolverse con el empleo de ciertos solventes (p. ej.: queroseno). Los solventes pueden eliminarse del espécimen con cualquier detergente de laboratorio.

Antes de iniciar la preparación se sumerge el adulto en agua destilada templada durante aproximadamente una hora. Realizar la preparación de la siguiente manera:

- (1) En primer lugar, se retira el abdomen mientras el espécimen se encuentra todavía sumergido en agua, utilizando unas pinzas finas. Se seca el espécimen (a excepción del abdomen) y se realiza el montaje en un rectángulo de cartón, preferiblemente en posición lateral. El espécimen estará menos expuesto a sufrir daños y se encontrará accesible para un examen dorsal y ventral si se encuentra adherido por un lado.
- (2) A continuación se realiza una incisión lateral para abrir el abdomen, dejando inalterado el último segmento abdominal. Se coloca en una solución al 10% de hidróxido potásico (KOH) o hidróxido sódico (NaOH) en un baño de agua caliente durante unos 10 minutos.
- (3) Se enjuaga el espécimen en agua y se retira cuidadosamente la genitalia utilizando microalfileres con gancho. Después de retirar la genitalia, se debería adherir el abdomen sobre el mismo rectángulo de cartón en el que se encuentra el insecto, con la cara ventral hacia arriba.

- (4) Es preciso macerar posteriormente la genitalia en la solución cáustica. Se separa el edeago del tergo periférico y el 9º segmento abdominal utilizando microalfileres. Se pueden teñir con un colorante como la fucsina ácida o el negro de clorazol para hacerlos más visibles.

La genitalia puede montarse en un portaobjetos utilizando medio de Hoyer u otros medios de montaje como el PVA. El edeago debería montarse en un portaobjetos de microscopia excavado para conservar su forma. La genitalia femenina puede montarse en un portaobjetos de microscopia plano.

Los portaobjetos y los insectos fijados con alfileres deberían etiquetarse inmediatamente después del montaje de los especímenes. Los portaobjetos deberían colocarse en un horno como mínimo durante tres días a 40 °C (las mejores muestras se obtienen después de 2-4 semanas). Tras el secado, deben sellarse todos los portaobjetos (véase el apartado 4.1.(9)).

Si no hay necesidad de realizar montajes de la genitalia mediante el uso de un agente de montaje permanente o semipermanente, ésta puede examinarse en una gota de glicerol sobre un portaobjetos de microscopia. Tras la identificación, pueden colocarse los órganos en un microvial dentro de una gota de glicerol o pueden pegarse al rectángulo de cartón junto al abdomen.

### 4.3 Géneros de la familia Dermestidae que se encuentran con frecuencia en productos almacenados

Además de *Trogoderma*, hay otros géneros de derméstidos, como *Anthrenus*, *Anthrenocerus*, *Attagenus* y *Dermestes*, que pueden encontrarse también en productos almacenados. El primer paso del diagnóstico de los especímenes recolectados es la identificación del género. Los adultos, y en algunos casos las larvas, de estos escarabajos pueden identificarse utilizando al menos una de las claves de Mound (1989), Haines (1991), Kingsolver (1991), Banks (1994), Háva (2004) y Rees (2004). Los géneros de Dermestidae norteamericanos pueden identificarse utilizando la clave de Kingsolver (2002).

Las siguientes claves sencillas (Clave 1 y Clave 3) permiten diferenciar con rapidez *Trogoderma* de otros cuatro géneros de derméstidos que se encuentran comúnmente presentes en los productos almacenados. Las características distintivas se ilustran en el apartado 9, Figuras 2 a 23. Se debería mencionar que en los almacenes también pueden encontrarse otros géneros de escarabajos derméstidos. Estos géneros incluyen *Thaumaglossa*, *Orphinus* y *Phradonoma* (Delobel y Tran, 1993). No obstante, los almacenes no constituyen sus hábitats típicos por lo que no se los incluye en las claves citadas arriba.

#### 4.3.1 Diferenciación de las larvas de derméstidos

Las larvas de derméstidos pueden diferenciarse utilizando una clave sencilla (Clave 1). Los especímenes larvales o exuviales identificados con el género *Trogoderma* con esta clave es muy

probable que pertenezcan a una especie de este género y, por tanto, está justificado comprobar la lista detallada de sus características enumerada en el apartado 4.4.1.

Si la clave de diagnóstico que se está empleando no se redactó específicamente para incluir el área de origen (e intercepción) de los especímenes, la clave debería utilizarse con precaución, ya que hay muchas especies de Dermestidae no descritas en el mundo.

**Clave 1:** Clave sencilla para la diferenciación de larvas de derméstidos

1. Presencia de urogonfos en el 9.º segmento abdominal, 10.º segmento esclerosado, cilíndrico.....**Dermestes spp.**  
Ausencia de urogonfos, 10.º segmento abdominal no esclerosado .....**2**
2. Superficie dorsal sin hastisetas, palpo maxilar de 4 segmentos ..... **Attagenus spp.**  
Superficie dorsal con hastisetas (Figura 18(A)), palpo maxilar de 3 segmentos .....**3**
3. Márgenes posteriores de tergos abdominales sinuosos, emarginados, penachos de hastisetas situados en las partes membranosas posteriores de los tergos, 8.º tergo abdominal sin penachos de hastisetas..... **Anthrenus spp.**  
Márgenes posteriores de tergos no sinuosos ni emarginados, penachos de hastisetas situados en las láminas de los tergos esclerosadas, 8.º tergo con penachos de hastisetas .....**4**
4. Segundo segmento antenal de longitud aproximadamente doble de la del último segmento, cabeza de las hastisetas de una longitud de al menos tres veces la anchura en el punto de anchura máxima..... **Anthrenocerus spp.**  
Segundo y último segmentos antenales casi iguales, cabeza de las hastisetas de longitud inferior a tres veces la anchura en el punto de anchura máxima..... **Trogoderma spp.**

#### 4.4 Identificación de las larvas de *Trogoderma*

No existe ninguna clave publicada que abarque todas las especies de *Trogoderma*. Esto se debe en parte a que siguen existiendo muchas especies no descritas. Se han publicado varias claves para las especies que tienen importancia económica. Banks (1994) publicó una clave para adultos y larvas del género *Trogoderma* asociados a productos almacenados, así como claves para larvas y adultos de algunas especies que se encuentran en almacenes. Beal (1960) elaboró una clave de identificación para larvas de 14 especies de *Trogoderma* de distintas partes del mundo, incluidas las plagas de productos almacenados. Mitsui (1967) publicó claves ilustradas para la identificación de larvas y adultos de algunas especies japonesas de *Trogoderma*. Kingsolver (1991) y Barak (1995) publicaron claves para adultos y larvas de algunos escarabajos derméstidos, incluidas unas pocas especies de *Trogoderma*.

Zhang et al. (2007) publicaron una clave para la identificación de ocho especies de importancia económica en el género *Trogoderma*.

#### 4.4.1 Características distintivas de las larvas de *Trogoderma*

Las características distintivas de las larvas de *Trogoderma* que figuran a continuación se han adaptado a partir de Rees (1943), Hinton (1945), Beal (1954, 1960), Okumura y Blanc (1955), Haines (1991), Kingsolver (1991), Lawrence (1991), Peacock (1993), Banks (1994) y Lawrence *et al.* (1999a):

- (1) cuerpo alargado, cilíndrico, algo aplanado, de longitud aproximadamente seis veces la anchura, de lados casi paralelos pero que se estrechan gradualmente en dirección a la parte posterior
- (2) cabeza bien desarrollada, esclerosada y con hipognatismo
- (3) presencia de tres pares de patas articuladas
- (4) setas pretarsianas en la cara ventral de pinzas desiguales
- (5) muchos pelos; cubiertas por diferentes tipos de setas: hastisetas, espicisetas, fuscisetas o varias de ellas (Figuras 18 y 20)
- (6) cabeza de las hastisetas de longitud no superior a tres veces la anchura (Figura 20)
- (7) numerosas hastisetas en todos los notos y tergos, con penachos prominentes de hastisetas erectas insertadas en la parte posterolateral de las láminas de los tergos de los segmentos abdominales 6 a 8 (en el género *Anthrenus* los penachos de hastisetas están insertados en la membrana por detrás de la parte esclerosada de los tergos 5, 6 y 7)
- (8) ausencia de urogonfos.

#### 4.4.2 Identificación del último estadio larvario de *Trogoderma*

Las larvas de *T. granarium* (Figuras 2(C), 2(D) y 21) podrán diferenciarse de las de otras especies de *Trogoderma* que se encuentran en almacenes utilizando la clave corta siguiente (Clave 2). Esta clave no permite la identificación de todas las especies de *Trogoderma* que se conoce que están presentes en almacenes. De manera que, en caso necesario, las larvas de otras plagas y de unas pocas especies no plaga pueden identificarse, o al menos separarse, con confianza razonable, utilizando las claves de Beal (1956, 1960), Banks (1994) y Peacock (1993). Las características de los especímenes larvales identificados con la especie *Trogoderma granarium* con esta clave deberían seguidamente compararse con la lista detallada de características de esta especie que figura en el apartado 4.4.3 y la descripción de las larvas del apartado 4.4.4.

**Clave 2:** Clave de identificación de las larvas de *Trogoderma granarium*

1. Epifaringe con 4 papilas distales, generalmente con una única excavación sensitiva (Figura 23(A)) ..... **2**  
 Epifaringe con 6 papilas distales en una excavación sensitiva distal; en ocasiones una o dos papilas fuera de la excavación sensitiva (Figura 23(B), (C)) ..... **3**
2. Tergos de color marrón amarillento uniforme, sin pigmentación grisácea en la base de espicisetas grandes; acrotergitos débilmente esclerosados; sutura antecostal en el 8.º segmento abdominal casi siempre ausente (si está presente, es débil y suele romperse); setas que rodean casi siempre por completo el segmento antenal basal, segundo segmento generalmente con una única seta o sin setas, segmento apical con poros sensitivos en el cuarto basal; morfología de hastisetas como en la Figura 20(A), (B) ..... ***Trogoderma granarium* Everts**  
 Tergos generalmente de color marrón grisáceo oscuro, al menos en la base de las espicisetas mayores; acrotergitos marronosos; sutura antecostal en el 8.º segmento abdominal bien definida; segundo segmento antenal sin setas; morfología de hastisetas como en la Figura 20(C), (D) ..... ***Trogoderma glabrum* (Herbst)**
3. Setas de los segmentos antenales basales agrupadas en la cara interna o interna-dorsal, dejando glabra la cara externa o externa-ventral; en las antenas plenamente extendidas, las setas del segmento basal no alcanzan el ápex del segundo segmento, poro(s) sensitivo(s) en los segmentos antenales apicales no en el cuarto basal; espicisetas medias pequeñas en los acrotergitos de longitud no suficiente para extenderse sobre la sutura antecostal (Figura 19(C); compárese con la Figura 19(D)); hastisetas (Figura 20(E), (F)) muy escasas en los tergos torácicos y abdominales anteriores (Figura 19(A)); tergos con una sola hilera de espicisetas grandes (Figura 19(B)) ..... ***Trogoderma variabile* Ballion**  
 Espécimen que no presenta la combinación anterior de características... **otras *Trogoderma* spp.**

La identificación de las larvas debería considerarse poco fiable si se basa en un solo espécimen, o en exuvias o especímenes rotos. Esto se debe a que en muchas especies las variaciones intraespecíficas son tales que en ciertos especímenes no podrán apreciarse características que se consideran propias de la especie, al tiempo que podrán apreciarse características que son propias de otras especies. Además, hay un gran número de especies no plaga de *Trogoderma* que se encuentran en productos almacenados, y muchas de sus características no han sido bien estudiadas.

#### 4.4.3 Características distintivas de las larvas de *Trogoderma granarium*

Las características distintivas de las larvas de *T. granarium* son las siguientes:

- (1) segmentos antenales casi iguales

- (2) setas del segmento antenal basal que ocupan del 50 al 75 % del segmento, alcanzando o sobrepasando el ápex del segundo segmento, con una longitud de al menos tres cuartas partes la del segundo segmento antenal
- (3) segundo segmento antenal del último estadio larvario generalmente con una seta o a veces sin setas
- (4) último segmento antenal con al menos un poro sensitivo en el cuarto basal
- (5) epifaringe (Figura 22) con cuatro papilas en la excavación sensitiva distal, generalmente en una sola unidad (Figura 23(A))
- (6) ausencia de fiscisetas
- (7) ausencia de setas de tergos en dirección mesial
- (8) al menos seis espicisetas pequeñas en el primer tergo abdominal por detrás de la sutura antecostal por delante de las espicisetas grandes
- (9) espicisetas pequeñas anteriores-medias por delante de la sutura antecostal, de una longitud no suficiente para pasar sobre la sutura
- (10) espicisetas medias grandes en el primer segmento abdominal liso o cubierto de escamas apenas visibles con extremos lisos en al menos cuatro veces el diámetro de la seta
- (11) sutura antecostal del 8.º tergo abdominal casi siempre ausente, pero débil e interrumpida, si existe
- (12) sutura antecostal en el 7.º tergo abdominal débil o interrumpida
- (13) ausencia de pigmentación grisácea en los lados de los segmentos torácicos y de otros segmentos, ni siquiera en la base de las espicisetas laterales grandes.

#### 4.4.4 Descripción de las larvas de *Trogoderma granarium*

La larva de primer estadio (Figura 2(C)) tiene una longitud de 1,6-1,8 mm y una anchura de 0,25-0,3 mm. El cuerpo tiene un color blanco amarillento uniforme; la cabeza y los pelos son de color marrón rojizo. La larva madura (Figura 2(D)) tiene una longitud de 4,5-6 mm y una anchura de 1,5 mm y el cuerpo es de color marrón rojizo. El cuerpo de la larva está cubierto por dos clases de pelos: espicisetas (Figura 18(B)), en las que el tallo está cubierto por minúsculas escamas rígidas, puntiagudas, dirigidas hacia arriba; y hastisetas (Figura 18(A)), en las que el tallo está multisegmentado con un ápex que tiene un extremo en forma de lanza. Las espicisetas están dispersas por la superficie dorsal de la cabeza y los segmentos del cuerpo. Dos grupos de espicisetas largas situadas en el 9.º segmento abdominal forman la cola. Hay hastisetas en todos los segmentos del tórax y el abdomen, pero en los últimos tres o cuatro segmentos forman unos penachos erectos, en pares, bien definidos (Beal, 1960, 1991; EPPO/CABI, 1997).

## 4.5 Identificación de los adultos de *Trogoderma*

### 4.5.1 Diferenciación de los adultos de derméstidos

Los derméstidos adultos pueden diferenciarse utilizando una clave sencilla (Clave 3). Los especímenes de insectos adultos identificados con el género *Trogoderma* mediante esta clave pertenecen muy probablemente a una especie de este género y, por tanto, está justificado comprobar la lista detallada de sus características enumerada en el apartado 4.5.2.

#### Clave 3: Clave sencilla para la diferenciación de derméstidos adultos

1. Ausencia de ocelo medio ..... ***Dermestes* spp.** (Figura 15)  
Presencia de ocelo medio ..... **2**
2. Cuerpo cubierto de setas de tipo escamoso; cavidad antenal ocupada por las antenas, plenamente visible en la vista anterior (Figura 14(A)) ..... ***Antrenus* spp.** (Figura 17)  
Cuerpo cubierto de setas simples, algunas de ellas blancuecinas y aplanadas (ensiformes) pero nunca de tipo escamoso ..... **3**
3. Cavidad antenal completamente cerrada por detrás, plaza antenal de 3 segmentos y bien definida ..... ***Anthrenocerus* spp.**  
Cavidad antenal abierta por detrás o parcialmente delimitada por una carina posterior, cavidad antenal mucho más amplia que las antenas, no visible en la vista anterior ..... **4**
4. Cavidad antenal abierta por detrás, margen posterior de coxa posterior angulado, primer segmento de tarso posterior más corto que el segundo segmento ..... ***Attagenus* spp.** (Figura 16)  
Cavidad antenal cerrada por detrás, margen posterior de coxa posterior recto, arqueado o sinuoso, primer segmento de tarso posterior más largo que el segundo segmento ..... ***Trogoderma* spp.** (Figuras 2(A), 4(A), 14(B)).

### 4.5.2 Características distintivas de los adultos de *Trogoderma*

Las características que figuran a continuación se han adaptado a partir de Hinton (1945), Beal (1954, 1960), Okumura y Blanc (1955), Haines (1991), Kingsolver (1991), Lawrence y Britton (1991, 1994), Peacock (1993), Banks (1994) y Lawrence *et al.* (1999b) y Háva (2004):

- (1) cuerpo ovalado, densamente cubierto de setas simples, generalmente de 2-3 tipos diferentes, reclinadas, de color blanco amarillento, ligeramente aplanadas (ensiformes)
- (2) presencia de ocelo medio
- (3) pronoto sin carina lateral



- (4) cavidad antenal de la superficie anteroventral no visible o solo ligeramente visible en la vista anterior (Figura 14(B))
- (5) cavidad antenalcarinada en la parte posterior en al menos la mitad de su longitud y abierta lateralmente
- (6) prosterno que forma un “collar” en la parte anterior
- (7) mesosterno dividido por un surco profundo
- (8) margen posterior de la placa coxal posterior curvado o sinuoso, nunca angulado
- (9) primer segmento del tarso posterior más largo que el segundo segmento
- (10) antenas cortas, de 9-11 segmentos, con una maza de 3-8 segmentos, y un contorno de la antena generalmente liso o de modo muy infrecuente flabelado, segmento terminal nunca agrandado de forma desproporcionada
- (11) tarsos de todas las patas con 5 segmentos.

#### 4.5.3 Identificación de los adultos de *Trogoderma*

Debería utilizarse la siguiente clave corta (Clave 4) para diferenciar los adultos de *T. granarium* de los de algunas otras especies de *Trogoderma* que se encuentran con frecuencia en los productos almacenados. Esta clave no permite la identificación de todas las especies de *Trogoderma* que se sabe que están presentes en almacenes. De manera que, en caso necesario, otras especies no incluidas en la clave pueden identificarse con las claves de Beal (1954, 1956), Kingsolver (1991), Banks (1994) y Mordkovich y Sokolov (1999). Estas claves incluyen especies que se encuentran en productos almacenados y pueden utilizarse, por tanto, para la identificación de adultos de *Trogoderma*. Se debería señalar que la identificación del sexo de los adultos de diversas especies de *Trogoderma* es posible en la práctica tan solo después de la disección de su genitalia (véase la morfología de la genitalia masculina y femenina en las Figuras 11 y 12). La comprobación de las características distintivas externas, como la morfología de la maza antenal, debería hacerse en especímenes en los que se haya identificado el sexo con seguridad.

Las características de los especímenes adultos identificados con la especie *Trogoderma granarium* mediante esta clave deberían compararse seguidamente con la lista detallada de características distintivas de esta especie que figura en el apartado 4.5.4 y la descripción de adultos en el apartado 4.5.5.

**Clave 4:** Clave para la identificación de los adultos de *Trogoderma granarium*

1. Pubescencia dorsal monocolor ..... ***Trogoderma* spp. no plaga**  
 Pubescencia dorsal no monocolor sino con un patrón o desprendimiento completo de la pubescencia por el roce; (setas ensiformes además de setas de color marrón amarillento y rojizo) ..... **2**
2. Élitros sin un patrón bien definido, monocolors o vagamente moteados ..... **3**  
 Élitros con zonas más claras y más oscuras bien definidas (Figura 3) ..... **4**
3. Tegumento negro, excepcionalmente con manchas vagas marronosas, bucle basal, bandas submedia y subapical formadas por setas ensiformes de color amarillento y blanquecino; antenas siempre de 11 segmentos, maza antenal masculina de 5-7 segmentos, femenina de 4-5 segmentos; 5.º esternito del macho con setas uniformes reclinadas ..... ***Trogoderma glabrum* (Herbst)** (Figura 6(B))  
 Tegumento de color amarillo rojizo claro, a menudo con manchas más claras poco delimitadas, setas ensiformes dispersas que excepcionalmente forman 2-3 bandas poco delimitadas; antenas generalmente de 11 y excepcionalmente de 9 ó 10 segmentos, maza antenal masculina de 4-5 segmentos, femenina de 3-4 segmentos; 5.º esternito del macho con una zona apical de setas toscas y densas ..... ***Trogoderma granarium* Everts**
4. Tegumento de élitros con un bucle basal claro bien definido ..... **5**  
 Tegumento de élitros con bandas y manchas bien definidas solamente ..... **7**
5. Margen anterior de los ojos claramente emarginado ***Trogoderma inclusum* LeConte** (Figura 6(D))  
 Margen anterior de los ojos recto o ligeramente sinuoso ..... **6**
6. Bucle basal nunca conectado con la banda antemedial ..... ***Trogoderma variabile* Ballion** (Figuras 4(A)–4(C), 5, 6(H))  
 Bucle basal de la mancha del élitro conectado con la banda antemedial por una o varias bandas longitudinales (la clave puede descartar aquí el *T. inclusum* con emarginación menos evidente de los ojos) ..... ***Trogoderma ornatum* (Say)** (Figura 6(E)), ***T. simplex* Jayne** (Figura 6(F)), ***T. sternale* Jayne** (Figura 6(G)), ***T. versicolor* (Creutzer)** (Figura 6(I))
7. Tegumento de élitros con tres fascias bien definidas (basal, submedia y apical), setas en las fascias mayoritariamente blancas y ensiformes, con muy pocas setas reclinadas amarillentas ..... ***Trogoderma angustum* (Solier)** (Figura 6(A))  
 Tegumento de élitros con banda basal bien definida y mancha media o posterior (Figura 5 a la izquierda) ..... ***Trogoderma variabile* (de patrón reducido)**

Generalmente, las fascias de los élitros de la especie *Trogoderma* forman un bucle basal más o menos completo, bandas antemedia y media y manchas apicales. Algunos especímenes tienen un patrón de élitros reducido en el que el bucle basal está indicado por una banda anterior curva, las bandas antemedia y/o media por manchas pequeñas, y las manchas apicales suelen faltar.

Para una identificación positiva, deberían observarse todas las características distintivas (especialmente en el caso de especímenes dañados) (apartado 4.5.4).

Se deberían realizar disecciones genitales, ya que hay un gran número de especies de *Trogoderma* no descritas; mediante el examen de la genitalia, se reducen de manera significativa las posibilidades de identificación errónea.

Maximova (2001) proporciona características adicionales para distinguir los adultos de *Trogoderma granarium* de los de *T. variabile* y *T. glabrum*. El tamaño y la morfología de las alas posteriores pueden resultar útiles para identificar especímenes dañados y, si bien no es obligatorio tener en cuenta estas dos características, ayudan a aumentar la certidumbre en la identificación basada en otras características (Figuras 9 y 10). Durante la disección es preciso retirar las alas posteriores y montarlas en glicerol o medio de Hoyer.

Las alas posteriores de *T. granarium* son más pequeñas (longitud media de 1,9 mm en comparación con los 2,5 mm de *T. variabile* y *T. glabrum*); son de color más pálido con venas menos visibles; el número de setas S1 en la vena costal (media = 10) es la mitad del de *T. variabile* y *T. glabrum* (media = 20-23); el número de setas S2 pequeñas entre la vena costal y el pterostigma (media = 2, a veces ausentes) es inferior al de *T. variabile* y *T. glabrum* (media = 8) (Figuras 9 y 10).

#### 4.5.4 Características distintivas de los adultos de *Trogoderma granarium*

Los adultos de *T. granarium* son escarabajos oblongos-ovalados, de 1,4-3,4 mm de longitud y 0,75-1,9 mm de anchura. La cabeza muestra una deflexión, la cabeza y el pronoto son más oscuros que los élitros, las patas y el abdomen son parduscos. Los élitros son marrones. Las hembras son ligeramente más grandes que los machos y de color más claro.

Para identificar correctamente los estadios adultos de *T. granarium*, las características de los especímenes deberían corresponder a las utilizadas para identificar la familia Dermestidae, el género *Trogoderma* y la especie *granarium*. Estas características son las siguientes:

- (1) cutícula de los élitros monocolor, generalmente marrón claro o marrón rojizo, o con un moteado vago sin un patrón claramente definido
- (2) setas de los élitros predominantemente marrones (puede haber también setas amarillentas o blancas que no forman un patrón de banda claramente definido; estas setas se desprenden

- gradualmente por el roce a medida que el escarabajo se desplaza y el adulto acaba teniendo un aspecto brillante.)
- (3) antenas con 9-11 segmentos; maza antenal en el macho con 4-5 segmentos; maza antenal en la hembra con 3-4 segmentos (Figuras 7 y 8)
  - (4) margen interno del ojo recto o sinuoso
  - (5) tergo 8 abdominal masculino esclerosado de manera más o menos uniforme, con setas a lo largo de su margen que a veces tienden a agruparse medialmente; tergo 9 con un margen proximal de sección más ancha casi en forma de U; tergo 10 con muchas setas largas
  - (6) escleritos aserrados de la bolsa copulatriz de la hembra pequeños, no más largos que las partes onduladas espermatecales, con 10-15 dientes (Figuras 12, 13(A))
  - (7) genitales masculinos con puente recto, y uniformemente ancho, más amplio en las conexiones con los parámetros (Figura 11(A), (D)).

#### 4.5.5 Descripción de los adultos de *Trogoderma granarium*

El estadio de adulto de *T. granarium* se ilustra en la Figura 2(A), (B).

##### Macho adulto

Cuerpo: Longitud 1,4-2,3 mm (media 1,99 mm); anchura 0,75-1,1 mm (media 0,95 mm); cociente de longitud respecto a anchura, aproximadamente 2,1:1. Cabeza y pronoto marrón rojizo oscuro; élitros marrón rojizo, generalmente con facias poco definidas en un tono más claro. Parte ventral del tórax y el abdomen de color marrón rojizo; patas de color marrón amarillento.

Setas: Superficie dorsal con setas de distribución uniforme, toscas, semierectas, de color marrón-amarillento y unas pocas setas de color marrón rojizo oscuro diseminadas; el color de las setas corresponde al color de la cutícula subyacente; pronoto en la parte medial y lateral con zonas poco definidas de setas ensiformes de color blanco amarillento, élitros con dos o tres bandas poco definidas de setas ensiformes de color blanco amarillento. Superficie ventral con punteado de setas simples y densas, que es más denso en las ventritas; setas finas, cortas, reclinadas, de color marrón amarillento.

Cabeza: Punteados grandes, máximos en la parte anterior, ocelados, separados por una distancia de aproximadamente el diámetro de uno a cinco puntos, superficie entre ellos brillante. Antenas de color marrón amarillento, con 9, 10 u 11 segmentos y con maza de 4 o 5 segmentos. Fosa antenal poco profunda, ocupada de forma laxa por la antena. Ojos rectos medialmente, o a veces ligeramente sinuosos.

Tórax: Margen anterior del pronoto con una hilera de setas toscas de color marrón amarillento que apuntan hacia la parte media del margen anterior, setas en la mitad anterior del disco que apuntan hacia atrás, y en la mitad posterior que apuntan hacia el escutelo. Punteado ligeramente

mayor y más denso a lo largo de los márgenes anterior y lateral, y medialmente; por lo demás pequeño y sencillo en el disco y separado por unos 2-4 diámetros.

Extremo posterolateral liso, brillante, y por lo demás muy fina y densamente punteado. Prosterno densamente punteado, con los lados de la extensión posterior rectos que se reducen gradualmente hacia el ápex.

Élitros densamente cubiertos por un punteado de setas, con puntos pequeños y más densos lateralmente, en el disco, separados por 2-4 diámetros, y lateralmente por 1-2 diámetros.

Alas posteriores con venas poco definidas; el número medio de setas S1 más grandes en la vena costal es de 10, el número medio de setas S2 pequeñas entre la vena costal y el pterostigma es de 2, pero a veces no están presentes (véanse más detalles en la Figura 9).

Tibias con pequeñas espinas a lo largo del borde externo. Segmento proximal del tarso posterior de longitud aproximadamente igual a la del segundo; segmento distal de longitud aproximadamente doble de la del cuarto segmento.

Abdomen: Primer ventrito con o sin líneas femorales débiles. Ventritos cubiertos por setas finas, reclinadas, de color marrón amarillento; mitad posterior del penúltimo ventrito con setas muy densas, más toscas, semierectas, de color marrón amarillento oscuro.

Genitales: Extremo distal del lóbulo medio del edeago más corto que los vértices de los parámetros. Parámetros anchos, con setas cortas y escasas en los márgenes interno y externo; setas que se extienden hasta la mitad de la longitud del edeago. El puente de los parámetros está situado a aproximadamente un tercio de la longitud total desde el extremo distal, recto distal y proximalmente, el puente tiene una anchura igual o superior a la del edeago en el lugar de cruce, la extensión basal se reduce gradualmente.

### **Hembra adulta**

Cuerpo: Longitud 2,1-3,4 mm (media 2,81 mm); anchura 1,7-1,9 mm (media 1,84 mm); cociente de longitud respecto a anchura aproximadamente 1,6:1.

Antena a veces con menos de 11 segmentos, maza de 3-4 segmentos.

Mitad posterior del penúltimo ventrito sin una hilera densa de setas toscas semierectas de color marrón amarillento.

Otras características morfológicas externas como las descritas anteriormente para los machos.

Genitales: Bolsa copulatriz con dos escleritos dentados pequeños, longitud de las escleritos igual o inferior a la longitud de la parte ondulada de la espermateca.

## **5. Registros**

Los registros y las evidencias deben conservarse según lo descrito en el apartado 2.5 de la NIMF 27.

En los casos en los que otras partes contratantes puedan verse afectadas negativamente por los resultados del diagnóstico, los registros y las evidencias (en especial, larvas y adultos preservados, especímenes montados en portaobjetos, fotografías) deberían conservarse por lo menos durante un año.

## 6. Puntos de contacto para información adicional

Puede obtenerse información adicional sobre este protocolo en las siguientes fuentes:

Department of Agriculture and Food Western Australia, Biosecurity & Research Division, Plant Biosecurity Branch, Entomology Unit, 3 Baron-Hay Court, South Perth, WA 6151, Australia (tel: +61 8 9368 3248, +61 8 9368 3965; fax: +61 8 9368 3223, +61 8 9474 2840; correo electrónico: [aszito@agric.wa.gov.au](mailto:aszito@agric.wa.gov.au)).

Inspección Principal de Fitosanidad y Servicio de Semillas, Laboratorio Central, Żwirki i Wigury 73, 87-100 Toruń, Polonia (tel: +48 56 639 1111, +48 56 639 1115; fax: +48 56 639 1115; Correo electrónico: [w.karnkowski@piorin.gov.pl](mailto:w.karnkowski@piorin.gov.pl)).

Laboratorio de Plagas y Enfermedades de las Plantas, Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA), Av. Ing. Huergo 1001, C1107AOK Buenos Aires, Argentina (tel: +54 11 4362 1177, extns 117, 118, 119 y 132; fax: +54 11 4362 1177, extn 171; correo electrónico: [abriano@senasa.gov.ar](mailto:abriano@senasa.gov.ar), [alb.abriano@hotmail.com](mailto:alb.abriano@hotmail.com)).

Departamento de Desinfección del Centro de Cuarentena Vegetal de la Federación de Rusia, 32 calle Pogranichnaya, Bykovo-2, área de Pukhinsky, región de Moscú, Federación de Rusia (tel: +7 499 2713824, fax: +7 495 27137241; correo electrónico: [artshamilov@mail.ru](mailto:artshamilov@mail.ru)).

## 7. Reconocimiento

El proyecto inicial de este protocolo fue redactado por Andras Szito (Departamento de Agricultura y Alimentación de Australia Occidental, División de Bioseguridad Vegetal, South Perth, Australia); Witold Karnkowski (Inspección Principal de Fitosanidad y Servicios Alimentarios, Laboratorio Central, Toruń, Polonia); Alba Enrique de Briano (Laboratorio de Plagas y Enfermedades de las Plantas, SENASA, Buenos Aires, Argentina); y Ana Lía Terra (Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, Laboratorios Biológicos, Montevideo, Uruguay).

## 8. Bibliografía

**Banks, H.J.** 1994. *Illustrated identification keys for Trogodermagranarium, T. glabrum, T. inclusum and T. variabile (Coleoptera: Dermestidae) and other Trogoderma associated with stored products*. CSIRO Division of Entomology Technical Paper, No. 32. Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation, Canberra. 66 págs.

- Barak, A.V.** 1989. Development of new trap to detect and monitor Khapra beetle (Coleoptera: Dermestidae). *Journal of Economic Entomology*, 82: 1470-1477.
- 1995. Capítulo 25: Identification of common dermestids. En V. Krischik, G. Cuperus & D. Galliard, eds. *Stored product management*, pp. 187-196. Oklahoma State University, Cooperative Extension Service Circular No.E-912 (revisado).
- Barak, A.V., Burkholder, W.E. & Faustini, D.L.** 1990. Factors affecting the design of traps for stored-products insects. *Journal of the Kansas Entomological Society*, 63(4): 466-485.
- Beal, R.S. Jr.** 1954. Biology and taxonomy of nearctic species of *Trogoderma*. *University of California Publications in Entomology*, 10(2): 35-102.
- 1956. Resumen de las especies de importancia económica de *Trogoderma* que se dan en los Estados Unidos con una descripción de especies nuevas (Coleoptera: Dermestidae). *Annals of the Entomological Society of America*, 49: 559-566.
- 1960. *Descriptions, biology and notes on the identification of some Trogoderma larvae (Coleoptera, Dermestidae)*. Technical Bulletin, United States Department of Agriculture, No. 1226. 26 págs.
- 1982. A new stored product species of *Trogoderma* (Coleoptera: Dermestidae) from Bolivia. *The Coleopterists Bulletin*, 36(2): 211-215.
- 1991. Dermestidae (Bostrychoidea) including Throctidae, Thylodriidae. In F.W. Stehr, ed. *Immature insects*, pp. 434-439. Dubuque, Iowa, Michigan State University, Kendall/Hunt. Vol. 2, xvi+ 975 págs.
- Bousquet, Y.** 1990. *Beetles associated with stored products in Canada: An identification guide*. Agriculture Canada Research Branch Publication 1837. Ottawa, Supply and Services Canada. 214 págs.
- CABI.** 2011. *Trogoderma granarium*. En Crop Protection Compendium, Wallingford, UK, CAB International (disponible en Internet) <http://www.cabi.org>.
- Delobel, A. & Tran, M.** 1993. *Les coléoptères des denrées alimentaires entreposées dans les régions chaudes*. Faune tropicale XXXII. París, ORSTOM. 424 págs.
- EPPO/CABI.** 1997. *Trogoderma granarium*. En I.M. Smith, D.G. McNamara, P.R. Scott, & M. Holderness, eds. *Quarantine pests for Europe*, 2.<sup>a</sup> edición. Wallingford (Reino Unido). CAB International. 1425 págs.
- EPPO.** 2002. Diagnostic protocols for regulated pests, *Trogoderma granarium*. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin*, 32: 299-310.
- 2011. PQR - Base de datos de EPPO sobre plagas cuarentenarias (disponible en Internet). <http://www.eppo.int>.

- Green, M.** 1979. The identification of *Trogoderma variable* Ballion, *T. inclusum* and *T. granarium* Everts (Coleoptera, Dermestidae), using characters provided by their genitalia. *Entomologists Gazette*, 30: 199-204.
- Haines, C.P.** (ed.) 1991. *Insects and arachnids of tropical stored products: their biology and identification (a training manual)*. Chatham Maritime (Reino Unido), Natural Resources Institute. 246 págs.
- Háva, J.** 2003. *World catalogue of the Dermestidae (Coleoptera)*. Studie a zprávy Okresního muzea Praha-Východ, Supplementum 1. 196 págs.
- 2004. Claves mundiales para los géneros y subgéneros de Dermestidae (Coleoptera) con descripciones, nomenclatura y registros de distribución. *Acta Musei Nationalis Pragae, Serie B, Historia Natural*, 60 (3-4): 149-164.
- 2011. Dermestidae of the world (Coleoptera). Catalogue of the all known taxons. Disponible en Internet en: [http://www.dermestidae.wz.cz/catalogue\\_of\\_the\\_all\\_known\\_taxons.pdf](http://www.dermestidae.wz.cz/catalogue_of_the_all_known_taxons.pdf), consultado en enero de 2012.
- Hinton, H.E.** 1945. *A monograph of the beetles associated with stored products*, Vol. 1. Londres, British Museum (Natural History). 443 págs.
- Kingsolver, J.M.** 1991. Dermestid beetles (Dermestidae, Coleoptera). En J.R. Gorham, ed. *Insect and mite pests in food. An illustrated key*, pp. 113-136. Washington, DC, USDA ARS and USDHHS, PHS, Agriculture Handbook No. 55, Vol. 1: 324 págs.
- 2002. Dermestidae. En R.H. Arnett J., M.C. Thomas, P.E. Skelley, & J.H. Frank, eds. *American beetles*, Vol. 2, pp. 228-232. Boca Raton, Florida, CRC Press. 861 págs.
- Lawrence, J.F.** (coordinator). 1991. Order Coleoptera. En F.W. Stehr, ed. *Immature insects*, pp. 144-658. Dubuque, Iowa, Kendall/Hunt, Vol. 2. xvi + 975 págs.
- Lawrence, J.F. & Britton, E.B.** 1991. Coleoptera (beetles). En CSIRO, ed. *Insects of Australia*, 2nd edition, Vol. 2, págs. 543-683. Carlton, Melbourne University Press. 2 vols, xvi + 1137 págs.
- . 1994. *Australian beetles*. Carlton, Melbourne University Press. x + 192 págs.
- Lawrence, J.F., Hastings, A.M., Dallwitz, M.J., Paine, T.A. & Zurcher, E.J.** 1999a. Beetle larvae of the world: Descriptions, illustrations, and information retrieval for families and subfamilies. CD-ROM, Versión 1.1 para MS-Windows. Melbourne, CSIRO Publishing.
- . 1999b. Beetles of the world: A key and information system for families and subfamilies. CD-ROM, Versión 1.0 para MS-Windows. Melbourne, CSIRO Publishing.
- Lindgren, D.L., Vincent, L.E. & Krohne, H.E.** 1955. The Khapra beetle, *Trogoderma granarium* Everts. *Hilgardia*, 24(1): 1-36.
- Maximova, V.I.** 2001. Идентификация капрового жука, *Защита и карантин растений*, 4: 31.

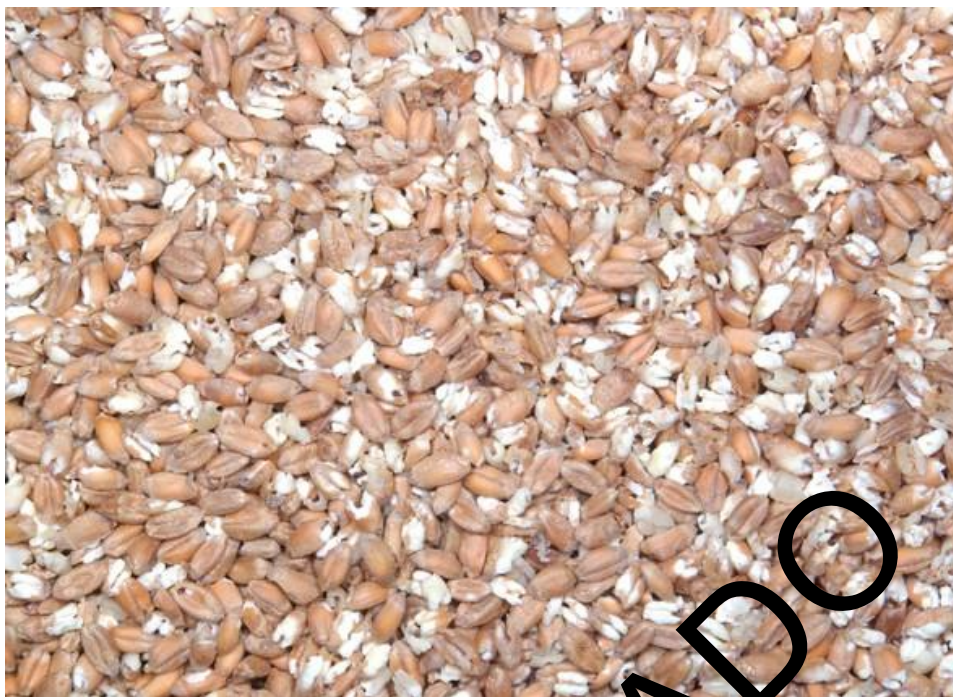


- Mitsui, E.** 1967. [Sobre la identificación del escarabajo de Khapra.] *Reports of the Japan Food Research Institute, Tokyo*, 22: 8-13. (enjaponés)
- Mordkovich, Ya.B. & Sokolov, E.A.** 1999. Определитель карантинных и других опасных вредителей сырья, продуктов запаса и посевого материала, Колос, Москва: 384.
- 2000. Выявление капрового жука в складских помещениях, *Защита и карантин растений*, 12: 26-27.
- Mound, L.** (ed.) 1989. Common insect pests of stored food products. A guide to their identification. Londres, British Museum (Natural History). 68 págs.
- Mroczkowski, M.** 1968. Distribution of the Dermestidae (Coleoptera) of the world with a catalogue of all known species. *Annales Zoologici*, 26(3): 1-191.
- OIRSA.** 1999a. *Trogoderma granarium* Everts. En OIRSA, *Hoja de Datos sobre Plagas y Enfermedades de Productos Almacenados de Importancia Cuarentena y/o Económica para los Países Miembros del OIRSA*, pp. 120-145. El Salvador, OIRSA. Vol. 6. 164 págs.
- 1999b. *Trogoderma variabile* Ballion. En OIRSA, *Hoja de Datos sobre Plagas y Enfermedades de Productos Almacenados de Importancia Cuarentenaria y/o Económica para los Países Miembros del OIRSA*, pp. 146-161. El Salvador, OIRSA. Vol. 6. 164 págs.
- Okumura, G.T. & Blanc, F.L.** 1955. Key to species of *Trogoderma* and to related genera of Dermestidae commonly encountered in stored grain in California. En California Legislature Joint Interim Committee on Agricultural and Livestock Problems, *Special Report on the Khapra Beetle, Trogoderma granarium*, pp. 87-89. Sacramento, California.
- PaDIL.** 2011. Khapra beetle (*Trogoderma granarium*). Pest and Diseases Image Library (PaDIL, biblioteca de imágenes de plagas y enfermedades), disponible en Internet: <http://www.padil.gov.au/pests-and-diseases/Pest/Main/135594>, consultado el 15 de noviembre de 2011.
- Pasek, J.E.** 1998. *Khapra beetle (Trogoderma granarium Everts): Pest-initiated pest risk assessment*. Raleigh, NC, USDA. 46 págs.
- Peacock, E.R.** 1993. *Adults and larvae of hide, larder and carpet beetles and their relatives (Coleoptera: Dermestidae) and of derontid beetles (Coleoptera: Derontidae)*. Handbooks for the identification of British insects No. 5, Royal Entomological Society, Londres. 144 págs.
- Rees, B.E.** 1943. *Classification of the Dermestidae (larder, hide, and carpet beetles) based on larval characters, with a key to the North American genera*. Publicación miscelánea n.º 511 del USDA. 18 págs.

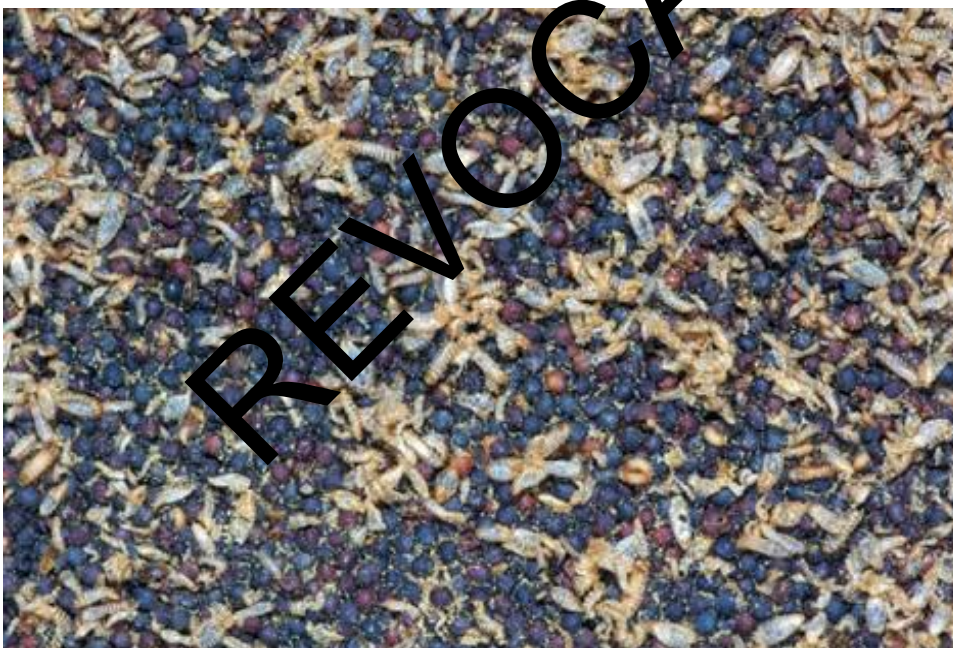
- Rees, D.P.** 2004. *Insects of stored products*. Melbourne, Australia, CSIRO Publishing; London, UK, Manson Publishing. viii +181 págs.
- Saplina, G.S.** 1984. Обследование складских помещений с помощью ловушек. *Защита растений*, 9: 38.
- Sinha, A.K. & Sinha, K.K.** 1990. Insect pests, *Aspergillus flavus* and aflatoxin contamination in stored wheat: A survey at North Bihar (India). *Journal of Stored Products Research*, 26(4): 223-226.
- Strong, R.G. & Okumura, G.T.** 1966. *Trogoderma* species found in California, distribution, relative abundance and food habits. *Bulletin, Department of Agriculture, State of California*, 55: 23-30.
- Varshalovich, A.A.** 1963. Капровый жук – опаснейший вредитель пищевых запасов. Сельхозиздат, Москва: 1-52.
- Zhang, S.F., Liu H. & Guan, W.** 2007. [Identificación de larvas de 8 especies importantes del género *Trogoderma*], *Plant Quarantine*, 21(5): 284-287 (en chino).

REVOCADO

## 9. Figuras



((A))

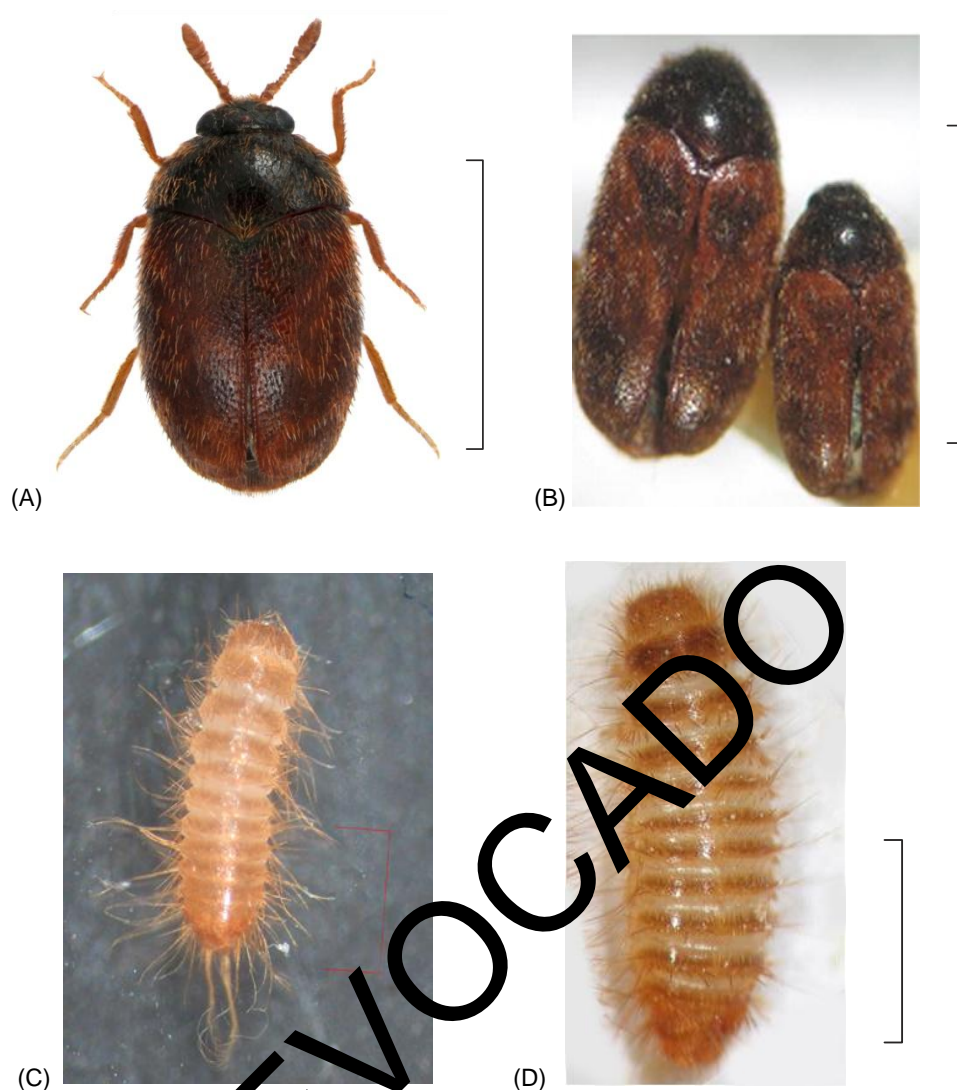


((B))





**Figura 1: Síntomas de infestación de productos almacenados con *Trogoderma granarium*:** (A) grano de trigo dañado; (B) semillas de colza infestadas; (C) grano de trigo totalmente destruido (polvo y restos de granos); (D) exuvias larvales (pieles abandonadas) que contaminan un producto almacenado (Paweł Olejarski, Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań, Polonia)



**Figura 2: *Trogoderma granarium*** (A) adulto, hembra; (B) comparación de la forma de la hembra (izquierda) y del macho (derecha); (C) larva joven; (D) larva madura. Escala: (A), (B), (D) = 2 mm; (C) = 1 mm. ((A), Tomasz Klejdysz, Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań, Polonia; (B), (D), Ya.B. Mordkovich y E.A. Sokolov, Centro de Cuarentena Vegetal de la Federación de Rusia, Bykovo, Rusia); (C), Cornel Adler, JuliusKühn-Institut; (JKI) Alemania))

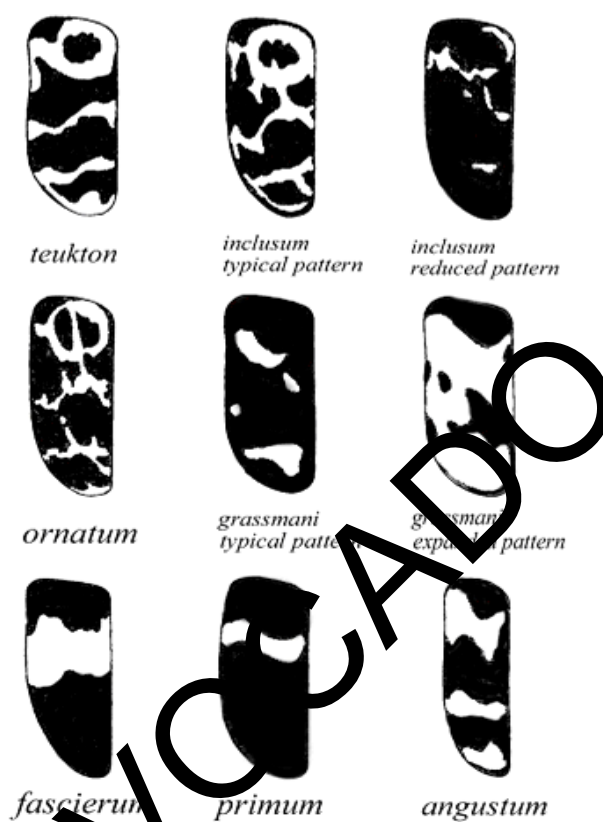
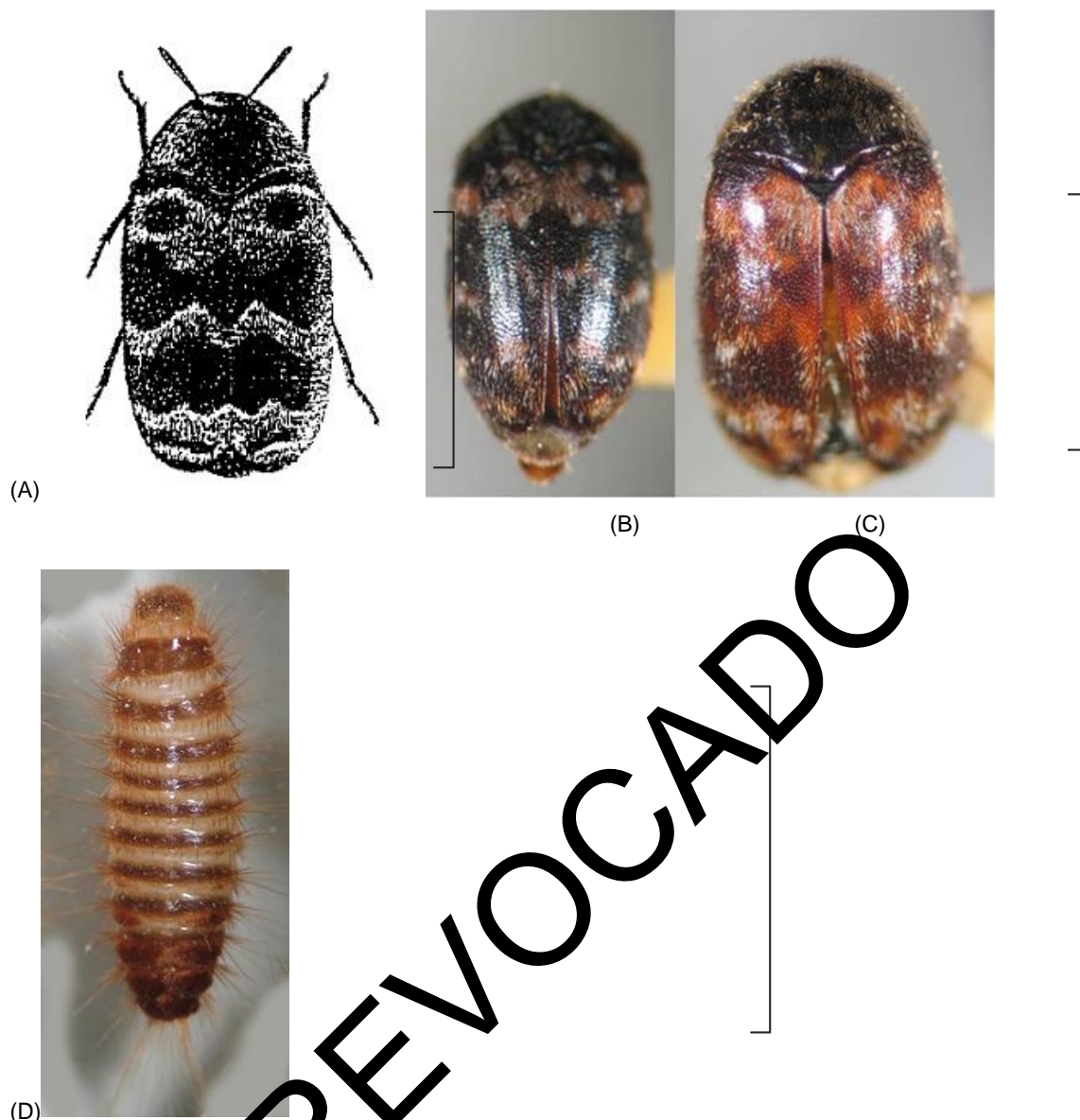


Figura 3: *Trogoderma* spp. patrón de los élitros (Beal, 1954)





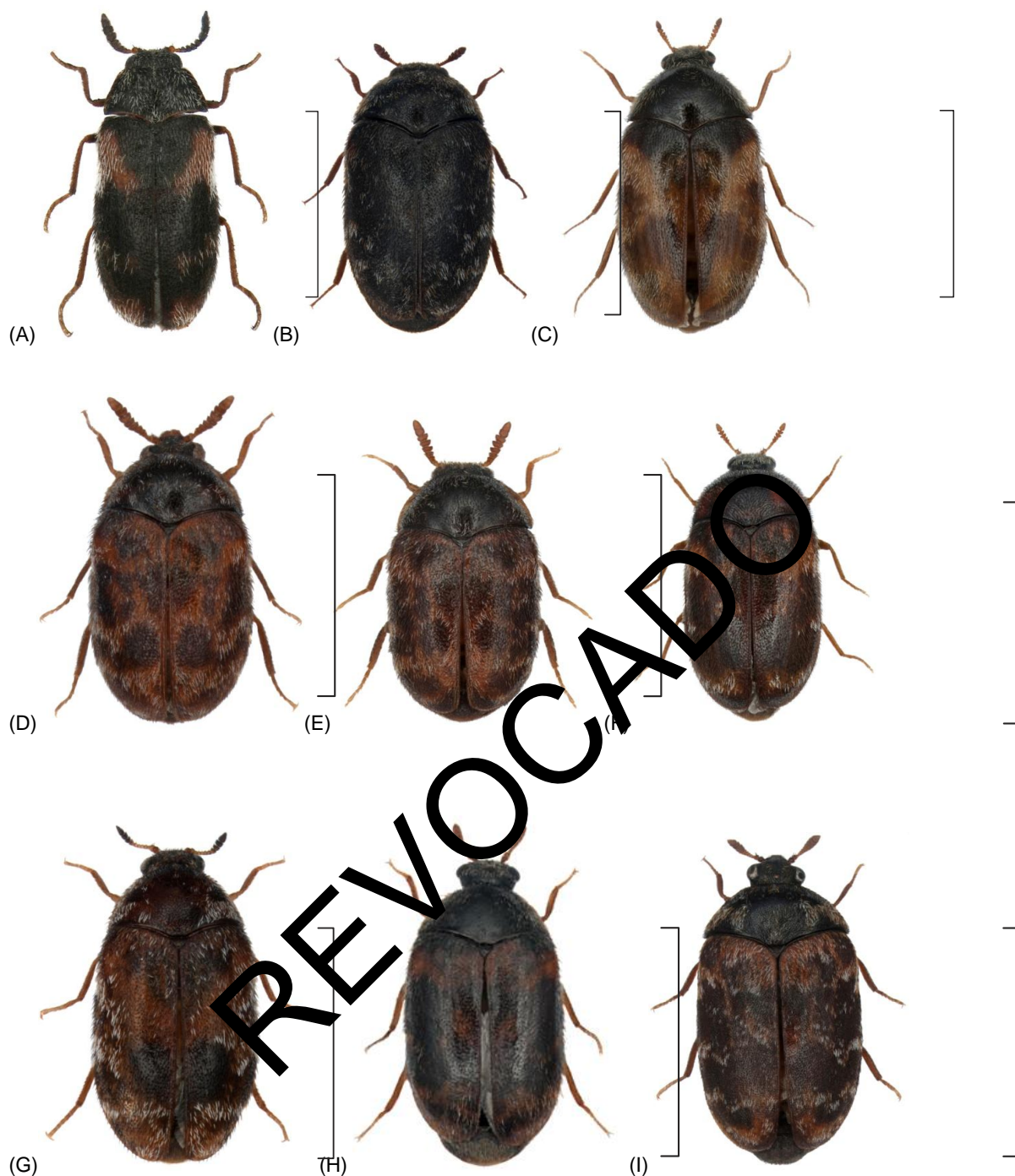
**Figura 4: *Trogoderma variabile*:** (A) dibujo esquemático del adulto; (B) macho; (C) hembra; (D) larva. Escala = 2 mm. ((A), OIRSA (1999b); (B)–(D), Ya.B. Mordkovich y E.A. Sokolov, Centro de Cuarentena Vegetal de la Federación de Rusia, Bykovo, Rusia)



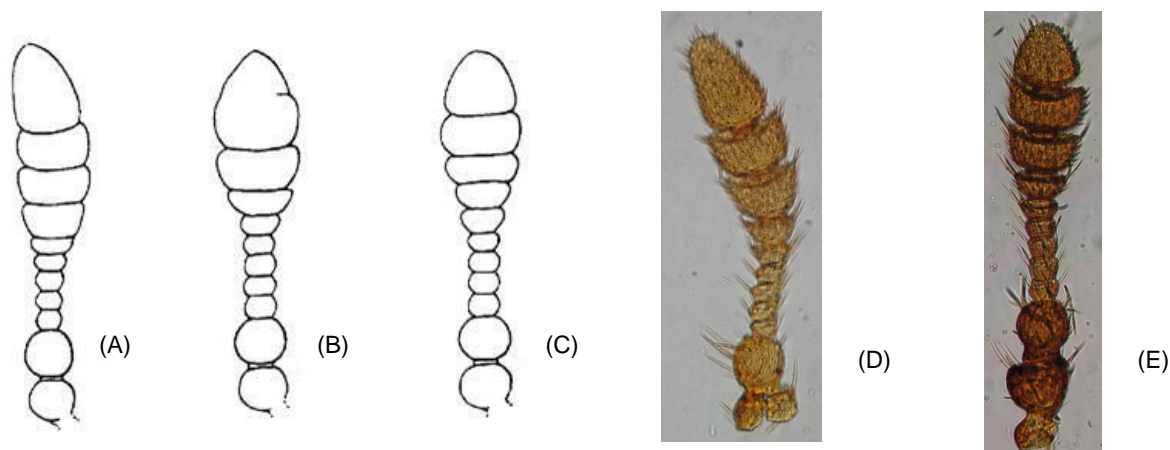
**Figura 5: Patrón de los élitros de *Trogoderma variabile*:** izquierda, patrón reducido; centro, típico; derecha, ampliado (Beal, 1954)

REVOCADO





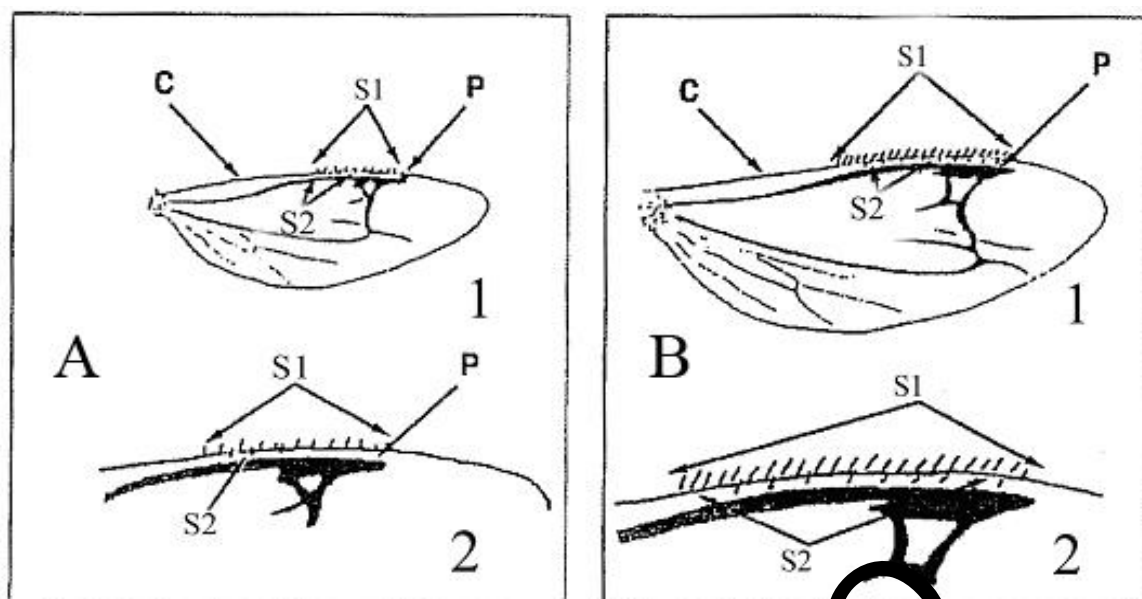
**Figura 6: Comparación de hembras de algunas especies de *Trogoderma non-granarium*:** (A) *T. angustum*; (B) *T. glabrum*; (C) *T. grassmani*; (D) *T. inclusum*; (E) *T. ornatum*; (F) *T. simplex*; (G) *T. sternale*; (H) *T. variable*; (I) *T. versicolor*. Escala = 2 mm. (Tomasz Klejdysz, Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań, Polonia)



**Figura 7: Antenas de *Trogoderma granarium*:** (A), (D) antena masculina con número de segmentos normal; (B) antena femenina con número de segmentos reducido; (C), (E) antena femenina con número de segmentos normal ((A)-(C), Beal, (1956); (E), Ya.B. Mordkovich y E.A. Sokolov, Centro de Cuarentena Vegetal de la Federación de Rusia, Bykovo, Rusia)

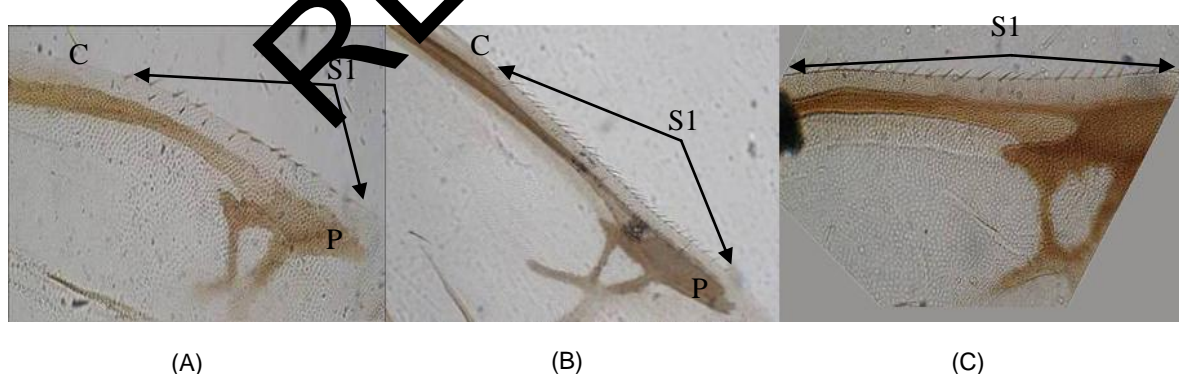


**Figura 8: Antenas de algunas especies de *Trogoderma*:** (A) *T. variabile*; (B) *T. glabrum*; (C) *T. teukton*; 1, antena masculina con número de segmentos normal; 2, antena femenina con número de segmentos normal (Ya.B. Mordkovich y E.A. Sokolov, Centro de Cuarentena Vegetal de la Federación de Rusia, Bykovo, Rusia)



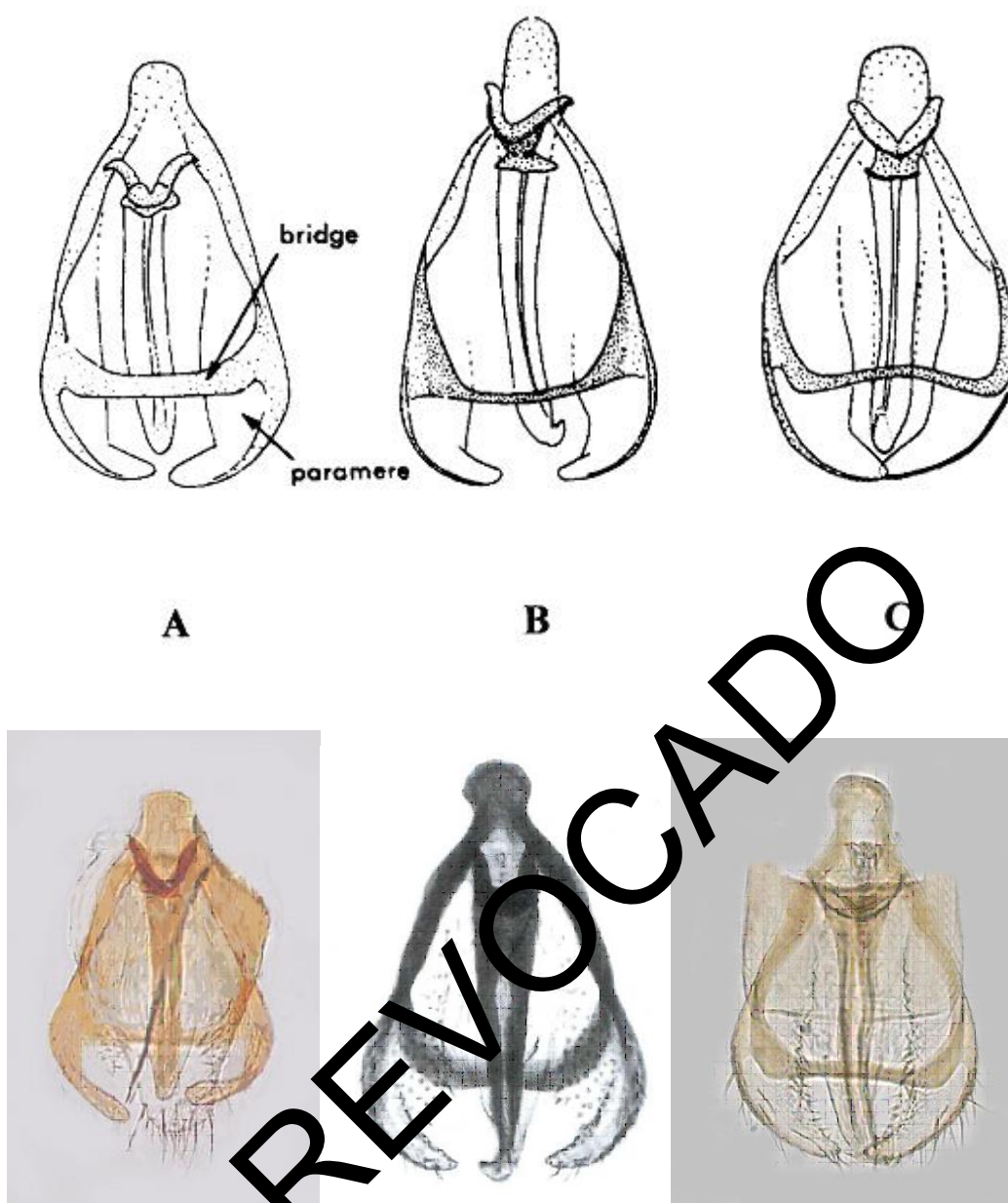
**Figura 9: Representación esquemática de la morfología del ala posterior:** (A) *Trogoderma granarium* (Maximova, 2001), con un máximo de 14 setas S1 sobre la vena costal (media = 10 S1) y 2-5 setas S2 o sin setas S2 entre vena costal y pterostigma (media = 2 S2); (B) *Trogoderma variabile* y *T. glabrum* con 16 o más setas S1.

Detalles: 1, morfología general del ala; 2, parte posterior del ala agrandada (C, vena costal; P, pterostigma; S1, setas sobre la vena costal; S2, setas pequeñas entre vena costal y pterostigma). No se utiliza para el diagnóstico el número de setas S2 porque no se conoce esta característica para otras especies.



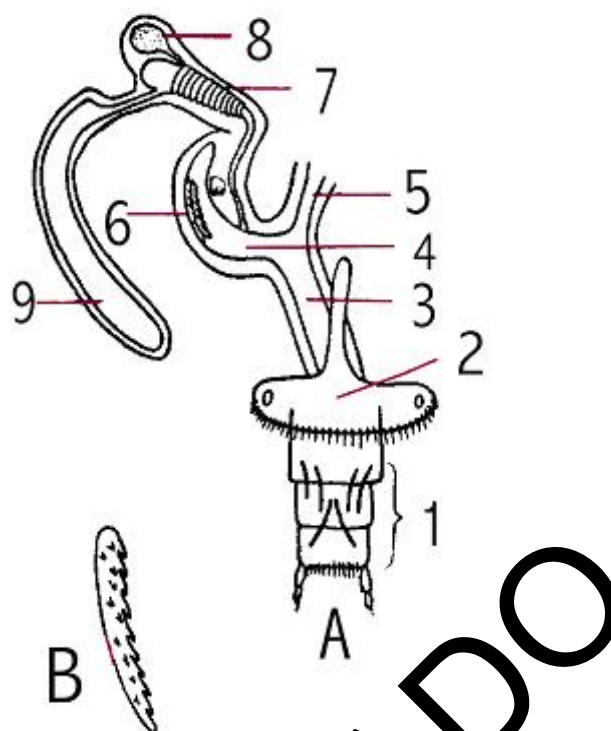
**Figura 10: Morfología de las alas posteriores:** (A) *T. granarium*; (B) *T. glabrum*; (C) *T. variabile* (Ya.B. Mordkovich y E.A. Sokolov, Centro de Cuarentena Vegetal de la Federación de Rusia, Bykovo, Rusia)





DEF

**Figura 11: Genitalia masculina:** (A), (D) *Trogoderma granarium*; (B) *T. inclusum*; (C), (F) *T. variabile*; (E) *T. glabrum* ((A)–(C), Green (1979); (D)–(F), Ya.B. Mordkovich y E.A. Sokolov, Centro de Cuarentena Vegetal de la Federación de Rusia, Bykovo, Rusia).



**Figura 12: Genitalia femenina de *Trogoderma granarium*.** (A) Vista general de la genitalia; (B) uno de los escleritos aserrados de la bolsa copulatrix (Varshalovich, 1963). Detalles: 1, ovipositor; 2, 7º esclerito abdominal; 3, vagina; 4, bolsa copulatrix; 5, oviducto; 6, dos escleritos aserrados en la bolsa copulatrix; 7, parte ondulada de la spermateca; 8, spermateca; 9, glándulas accesorias.



(A)



(B)

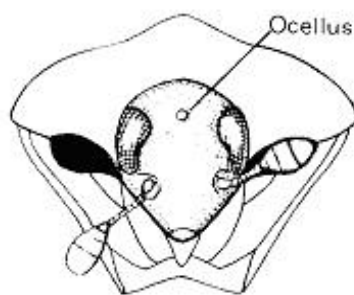


(C)

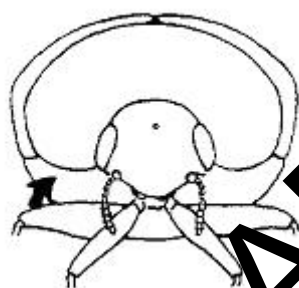


(D)

**Figura 13:** Escleritos asociados de la bolsa copulatriz de la genitalia femenina de diferentes especies de *Trogoderma*: (A) *T. granatum*; (B) *T. variabile*; (C) *T. glabrum* (Ya.B. Mordkovich y E.A. Sokolov, Centro de Cuarentena Vegetal de la Federación de Rusia, Bykovo, Rusia)

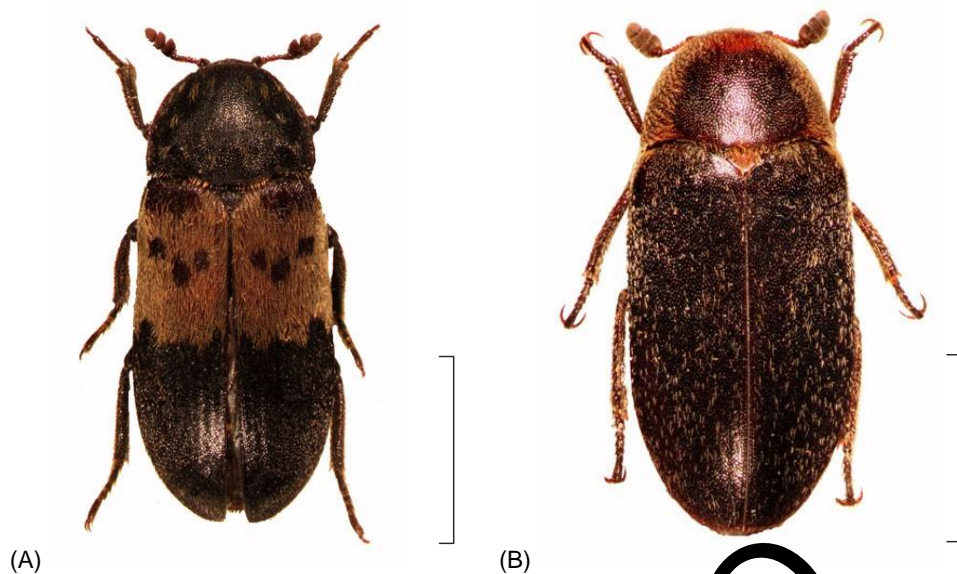


(A)

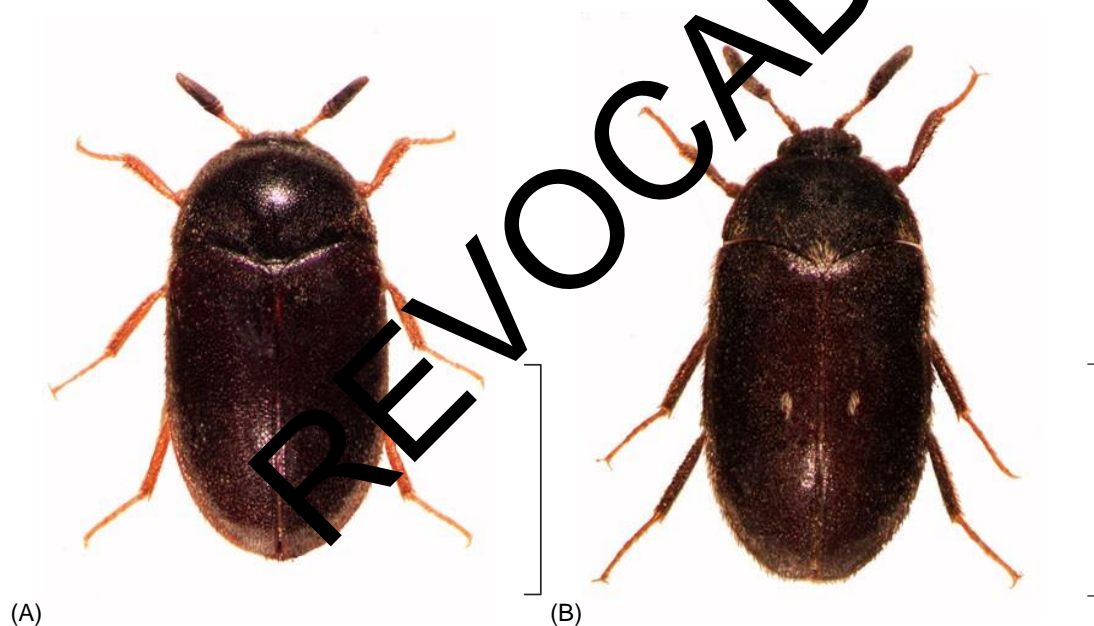


(B)

**Figura 14: Cavity de antena:** (A) cavity de antena claramente visible en la vista anterior (*Anthrenus*), antenas que ocupan plenamente la cavity (B) cavity de antena no visible en la vista anterior (*Trogoderma*), antenas que se alojan de manera laxa en la cavity ((A), Mound (1989); derechos reservados: Natural HistoryMuseum, Londres (Reino Unido); (B), Fogsolver (1991))



**Figura 15: Adultos de especies de *Dermestes*:** (A) *D. lardarius*; (B) *D. maculatus*. Escala = 2 mm. (Marcin Kadej, Instytut Zoologiczny, Uniwersytet Wrocławski, Wrocław, Polonia)

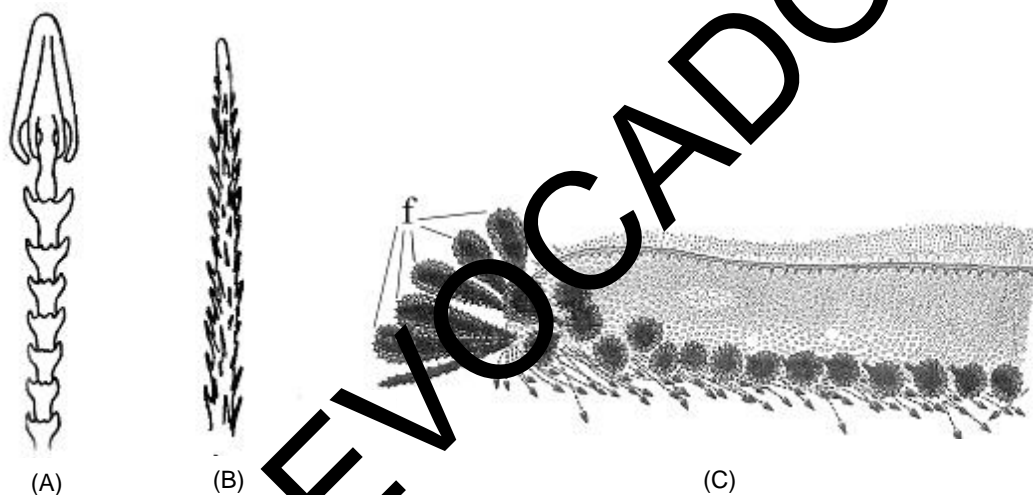


**Figura 16: Adultos de especies de *Attagenus*:** (A) *A. unicolor*; (B) *A. pellio*. Escala = 2 mm. (Marcin Kadej, Instytut Zoologiczny, Uniwersytet Wrocławski, Wrocław, Polonia)

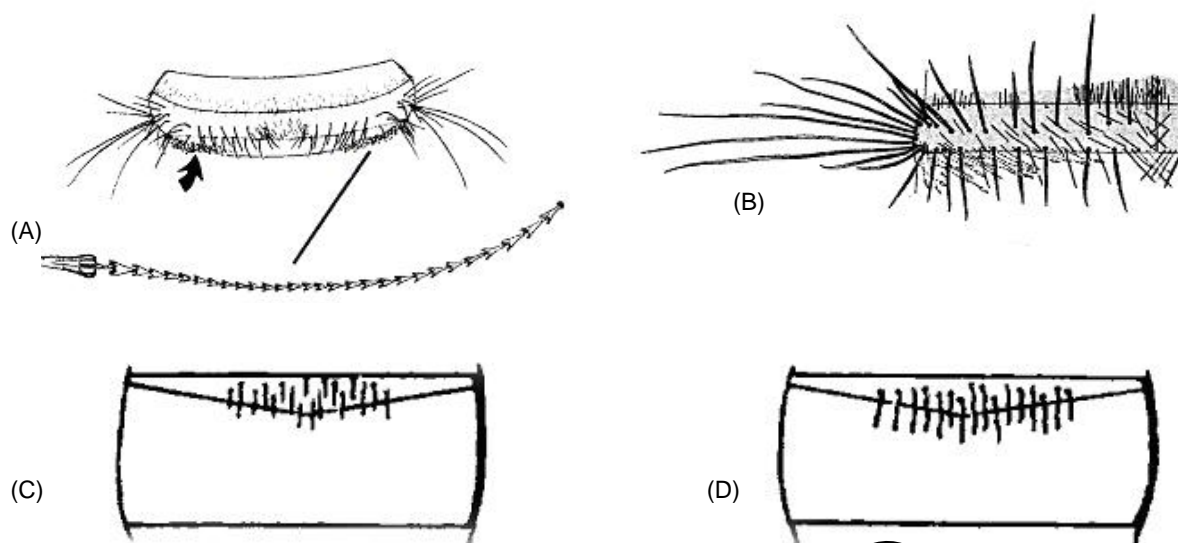




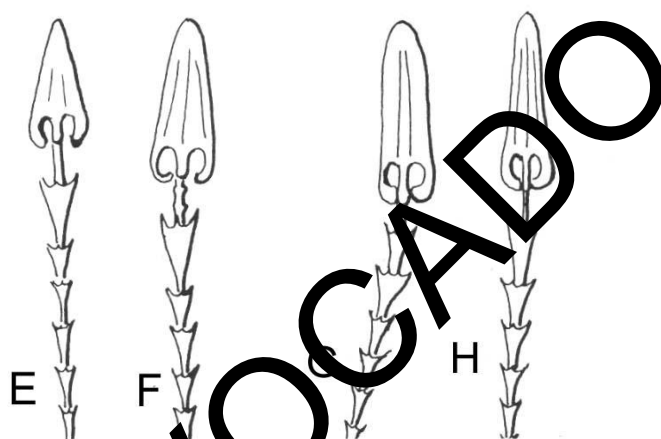
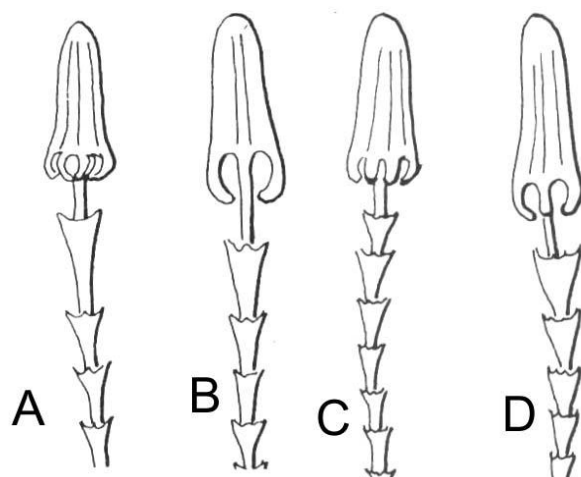
**Figura 17: Adulto de *Anthrenus verbasci*:** Escala = 2 mm. (Marcin Kadej, Instytut Zoologiczny, Uniwersytet Wrocławski, Wrocław, Polonia)



**Figura 18: Setas larvarias.** (A) hastiseta, (B) espiciseta, (C) fiscisetas (f) en el primer tergo abdominal de una larva de *Trogoderma carteri* ((A), (B), Varshalovich (1963); (C), Beal (1960))



**Figura 19: Tergitos y setas abdominales:** (A) tergito abdominal de larva de *Trogoderma variabile* con hastiseta agrandada; (B) primer tergito abdominal de larva de *T. variabile*; (C) setas de la parte anterior del primer tergito abdominal de longitud no suficiente para extenderse caudalmente por encima de la sutura antecostal (*T. variabile*); (D) las mismas setas de longitud suficiente para extenderse caudalmente superando la sutura antecostal (*T. no variabile*) ((A), Kingsolver (1991); (B), Seal (1954); (C), (D), OIRSA (1999a))



**Figura 20: Comparación de la morfología de las nastisetas de diversas larvas de *Trogoderma*:** (A), (B) *T. granarium*; (C), (D) *T. glabrum*; (E), (F) *T. variabile*; (G), (H) *T. inclusum*; derechos reservados: Natural History Museum, Londres (Reino Unido); (B), (Peacock, 1993)

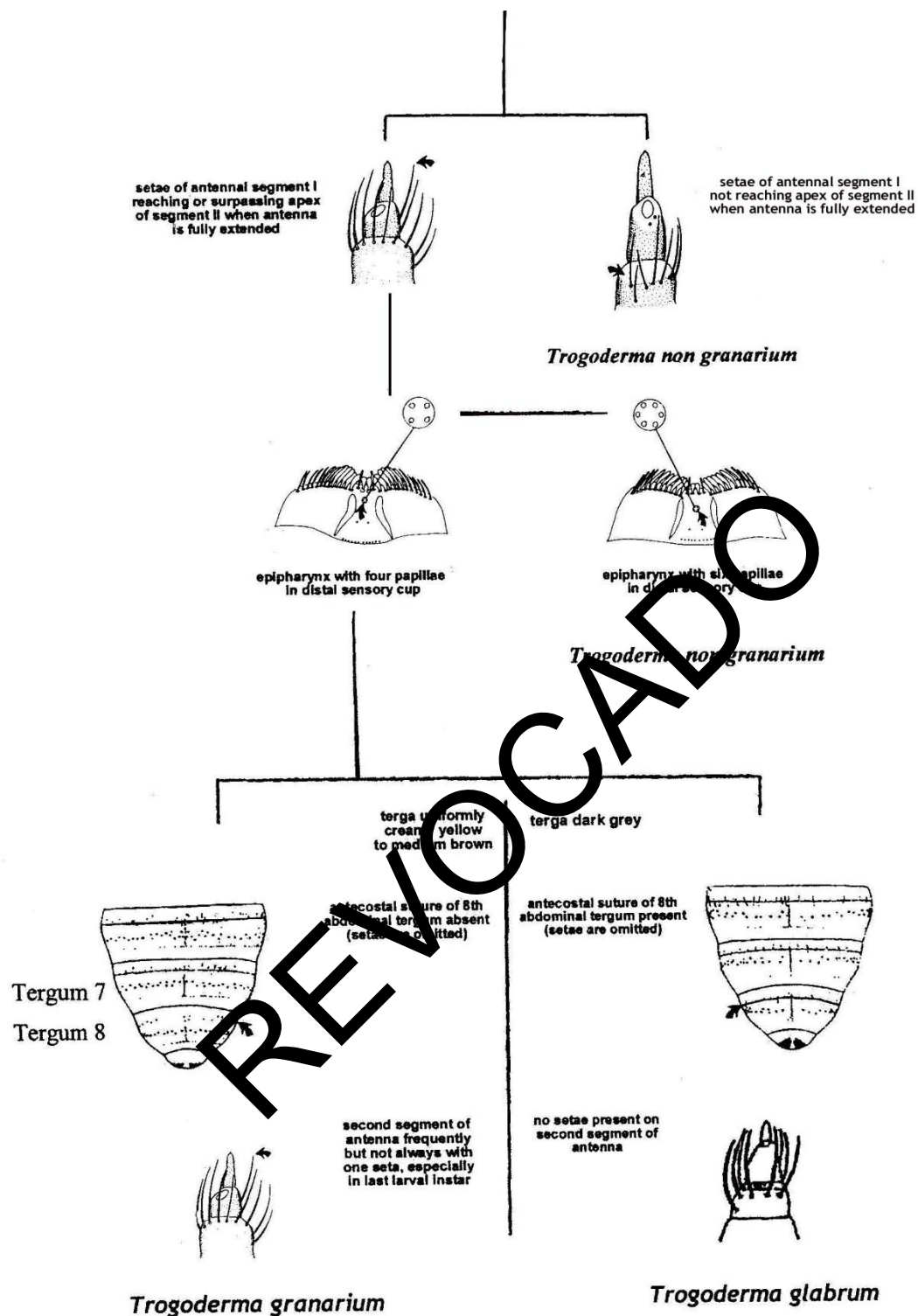
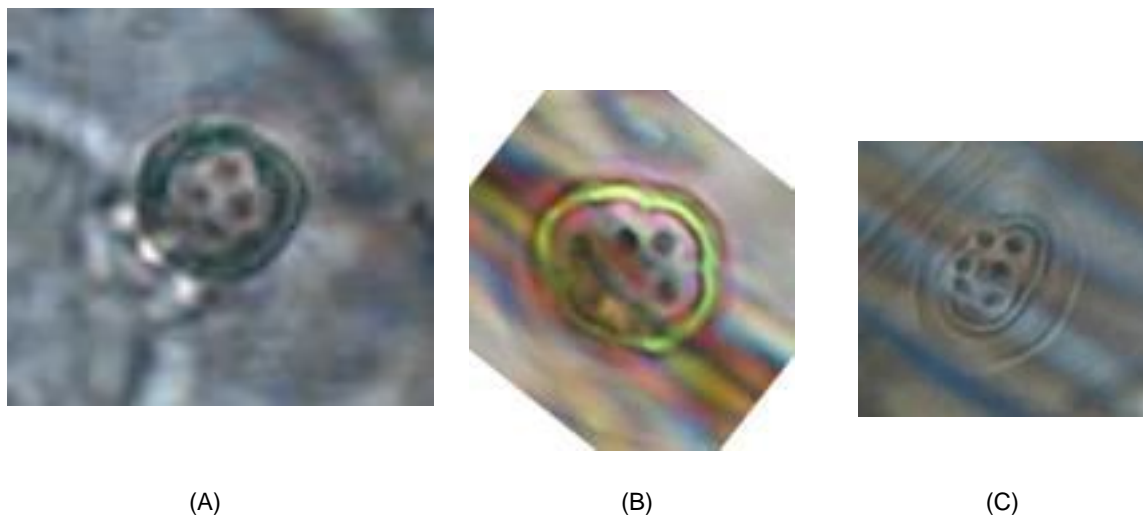


Figura 21:Clave ilustrada para distinguir las larvas de *Trogoderma granarium* de otras especies de *Trogoderma* (Kingsolver, 1991; OIRSA, 1999a)



**Figura 22:Epifaringe de larva de Trogoderma sp. con excavación sensitiva distal señalada por una flecha**  
(Ya.B. Mordkovich y E.A. Sokolov, Centro de Cuarentena Vegetal de la Federación de Rusia, Bykovo, Rusia)



**Figura 23. Papilas distales:** (A) cuatro papilas distales en la excavación sensible de una larva de *T. granarium*; (B) seis papilas distales en *T. variabile*; (C) seis papilas distales en *T. glaucum* (Aa.B. Mordkovich y E.A. Sokolov, Centro de Cuarentena Vegetal de la Federación de Rusia, Borkovo, Rusia)

REVOCADO

#### Historia de la publicación

*Esta no es una parte oficial de la norma.*

Esta historia de la publicación se refiere sólo a la versión española. Para la historia completa de la publicación, consulte la versión en inglés de la norma.

La CMF-7 (2012) adoptó el Anexo 3 de la norma 27:2006.

**NIMF 27.2006. Anexo 3 :** *Trogoderma granarium* Everts (2012). Roma, CIPF, FAO.

La CMF-8 (2013) ha tomado nota de los cambios editoriales efectuados en español por el grupo de examen de los idiomas

Última actualización de la historia de la publicación: abril de 2013.