

## NORMAS INTERNACIONALES PARA MEDIDAS FITOSANITARIAS

### PROTOCOLOS DE DIAGNÓSTICO DE LA NIMF 27

#### PROYECTO DE PROTOCOLO DE DIAGNÓSTICO PARA: *Trogoderma granarium* Everts

(201-)

##### Historia de la publicación

<b>Fecha de este documento</b>	2012-01-18
<b>Categoría del documento</b>	Proyecto de nuevo Anexo de la NIMF 27:2006 (Protocolos de diagnóstico para las plagas reglamentadas)
<b>Etapas actuales del documento</b>	Proyecto para la séptima reunión de la Comisión de Medidas Fitosanitarias (CMF-7)
<b>Origen</b>	El CN añadió el tema: en 2004-006 en el área técnica: 2006-007, Insectos y ácaros
<b>Etapas principales</b>	Aprobado para consulta de los miembros en 2011 por el CN. Modificado por el GTDP. 2011-12, El CN aprobó por medios electrónicos su presentación a la CMF-7.
<b>Notas</b>	Formato según el modelo de 14-11-2011.

PROYECTO  
DE  
DOCUMENTO



## ÍNDICE

1. Información sobre la plaga.....	PD X-5
2. Información taxonómica.....	PD X-6
3. Detección.....	PD X-6
4. Identificación.....	PD X-8
4.1 Procedimiento para la preparación de las larvas y exuvias larvarias.....	PD X-9
4.2 Procedimiento para la preparación de los insectos adultos.....	PD X-10
4.3 Géneros de la familia Dermestidae que se encuentran con frecuencia en productos almacenados.....	PD X-11
4.3.1 Diferenciación de las larvas de derméstidos.....	PD X-11
4.4 Identificación de las larvas de <i>Trogoderma</i> .....	PD X-11
4.4.1 Características distintivas de las larvas de <i>Trogoderma</i> .....	PD X-12
4.4.2 Identificación del último estado larvario de <i>Trogoderma</i> .....	PD X-12
4.4.3 Características distintivas de las larvas de <i>Trogoderma granarium</i> .....	PD X-13
4.4.4 Descripción de las larvas de <i>Trogoderma granarium</i> .....	PD X-13
4.5 Identificación de los adultos de <i>Trogoderma</i> .....	PD X-14
4.5.1 Diferenciación de los adultos de derméstidos.....	PD X-14
4.5.2 Características distintivas de los adultos de <i>Trogoderma</i> .....	PD X-14
4.5.3 Identificación de los adultos de <i>Trogoderma</i> .....	PD X-15
4.5.4 Características distintivas de los individuos adultos de <i>Trogoderma granarium</i> .....	PD X-16
4.5.5 Descripción de los individuos adultos de <i>Trogoderma granarium</i> .....	PD X-17
5. Registros.....	PD X-18
6. Puntos de contacto para información adicional.....	PD X-18
7. Reconocimientos .....	PD X-18
8. Bibliografía.....	PD X-19
9. Figuras.....	(adjuntas)



## [1] 1. Información sobre la plaga

- [2] *Trogoderma granarium* Everts (Coleoptera: Dermestidae), es una plaga de los productos almacenados que tiene una 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 almacenes de carga por largos períodos de tiempo infestando nuevo material. *Trogoderma granarium* también puede aumentar la posibilidad de contaminación por *Aspergillus flavus* (Sinha y Sinha, 1990).
- [3] Se cree que *Trogoderma granarium* puede haberse originado en el subcontinente indio y ahora está presente en algunas zonas 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 tiene incidencia principalmente en regiones cercanas al Ecuador en entornos secos y cálidos. No obstante, las poblaciones viables deberían tener capacidad de supervivencia en casi cualquier país en un entorno cerrado de almacenamiento. *T. granarium* tiene una capacidad muy limitada de difusión sin ayuda humana porque no puede volar, de modo que el movimiento internacional de productos hospedantes parece ser el único medio de difusión 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 mayor difusión) y los de infestaciones establecidas (EPPO, 2011).
- [4] *T. granarium* generalmente se encuentra en diversos productos almacenados secos, principalmente de origen vegetal. Los huéspedes principales son cereales, alforfón, productos derivados de cereales, legumbres, alfalfa, diversas semillas vegetales, hierbas, especias y diversos frutos secos. Puede completar también con éxito su ciclo de vida en la copra, 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 unas condiciones de sequedad y calor, en cuyo caso pueden producirse infestaciones muy intensas. 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 tienen mayor riesgo de verse afectados por esta plaga que los almacenados a granel.
- [5] La biología de *T. granarium* tiene algunas características importantes que permiten la supervivencia de la plaga en condiciones difíciles.
- [6] *T. granarium* puede tener de una a más de diez generaciones al año, según la disponibilidad y calidad del alimento, la temperatura y la 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 entorno que no sea óptimo. En climas templados, las larvas quedan inactivas a temperaturas inferiores a 5°C, con lo que la plaga puede sobrevivir y reproducirse tan solo en medios 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 las condiciones adversas, 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).
- [7] Hay otras especies de *Trogoderma* distintas del *T. granarium* que pueden encontrarse también en los productos almacenados, pero solo algunas de ellas se alimentan de dichos productos. De entre estas especies, la que causa pérdidas económicas más importantes es *T. variabile* Ballion, que puede ocasionar daños económicos importantes y en algunos países se clasifica como plaga cuarentenaria.

Sin embargo, la mayor parte de especies de *Trogoderma* que se encuentran 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 identificaron ocho especies de *Trogoderma* en semillas almacenadas, piensos para animales y comestibles básicos (Strong y Okumura, 1966). Mordkovich y Sokolov (1999) mencionan otras especies de *Trogoderma* que pueden hallarse en productos almacenados. De entre ellas, *T. longisetosum* Chao et 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. cavum* Beal, que fue descrita por Beal (1982) tras el examen de especímenes de infestación del arroz almacenado en Bolivia. Algunas especies que se encuentran en productos almacenados se parecen mucho a *T. granarium*.

[8] 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).

[9] Dos organizaciones regionales de protección fitosanitaria –OIRSA (1999a) y 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 Organización Europea y Mediterránea de Protección de las Plantas (EPPO, 2002).

## [10] 2. Información taxonómica

**Nombre:** *Trogoderma granarium* Everts, 1898

**Sinónimos:** *Trogoderma albonotatum* Reiche in Mulsant *et* Rey, 1868

*Trogoderma quinquefasciata* Leesberg, 1906

*Trogoderma khapra* Arrow, 1917

*Trogoderma koningsbergeri* Pic, 1933

*Trogoderma afrum* Priesner, 1951

*Trogoderma granarium* ssp. *afrum* Attia & Kamel, 1965

**Nombres comunes:** Khapra beetle (inglés)

Trogoderme (dermeste) du grain, Dermeste des Grains (francés)

Trogoderma de los granos, Escarabajo Khapra, Gorgojo khapra (español)

خنفساء الحبوب الشعيرية (árabe)

**Posición taxonómica:** Insecta: Coleoptera: Dermestidae

## [11] 3. Detección

[12] *Trogoderma granarium* tiene las siguientes etapas del desarrollo a lo largo de la vida: huevos sobre la superficie del grano y otros productos almacenados; larvas (5-11 estadios) en productos almacenados (pueden encontrarse larvas en el material de envasado o dentro de estructuras de almacenamiento); pupas en productos almacenados, en las exuvias larvianas finales (cutícula abandonada tras la muda); adultos en productos almacenados.

[13] Los métodos de detección de las infestaciones de *T. granarium* incluyen la inspección, la búsqueda física, el uso de cebos de alimento y las trampas de feromonas. A menudo el material infestado contiene solo larvas por los siguientes motivos: 1) la longevidad del adulto suele ser de entre 12 y 25 días, pero puede alcanzar los 147 días en condiciones poco favorables, mientras que la longevidad de las larvas suele ser de 19-190 días (y puede alcanzar los seis años en el caso de que las larvas entren en diapausa); 2) la mayor parte de las larvas de dermestidos existentes en el producto almacenado consumen de manera parcial o total los adultos muertos; y 3) los adultos alcanzan la máxima incidencia 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 de tiempo largo en grietas y hendiduras, en donde son muy difíciles o casi imposibles de localizar.

- [14] Otras muchas especies de derméstidos pertenecientes a géneros distintos de *Trogoderma* pueden hallarse en productos almacenados. Con frecuencia se observa a 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 gravemente infestados con otras plagas de productos almacenados, suele haber incidencia de *Trogoderma*, *Anthrenus* y *Anthocerus* no causantes de plagas alimentándose de cuerpos muertos de las plagas.
- [15] Las infestaciones de *T. granarium* suelen identificarse por lo siguiente: 1) presencia de la plaga (especialmente larvas que se están alimentando y exuvias) y 2) síntomas de infestación. A veces no llegan a observarse los individuos adultos, que tienen una vida breve. 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 de la parte germinal 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 larvianas, setas rotas y deyecciones (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 sesgo del muestreo al realizar inspecciones en busca de esta clase de plagas.
- [16] Deben inspeccionarse visualmente muestras de los productos sospechosos en una zona bien iluminada, utilizando lupas de 10 aumentos. En su caso, las muestras deberían pasarse por tamices con tamaños de orificio pertinentes para el 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 se coloca en placas de Petri para su examen a un mínimo de 10× a 25× aumentos utilizando una lupa binocular para detectar el insecto de la plaga. Esta técnica de cribado permite la detección de diversos estadios del desarrollo del insecto. Sin embargo, algunas larvas que se alimentan en el interior de los granos pueden pasar inadvertidas. Por tanto, puede resultar necesario calentar las muestras a 40° C para expulsar a los insectos de los granos mediante un instrumento extractor, como un embudo de Ferlese, especialmente en caso de infestación grave. La inspección visual es preferible al cribado, puesto que es fácil que este destruya o dañe gravemente los adultos muertos y las exuvias larvianas, con lo que la identificación morfológica resultará muy difícil o imposible.
- [17] Las inspecciones de esta plaga resultan especialmente difíciles en los casos de infestación de baja intensidad. Las larvas de las especies de *Trogoderma* son muy activas al amanecer y durante el crepúsculo, y sus poblaciones pueden persistir en pequeñas cantidades de residuos que pueden quedar en el interior de una estructura o modo de transporte. Las larvas que se encuentran en diapausa pueden sobrevivir durante largos períodos de tiempo 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 envasado vacíos, como bolsas de arpillera, lonas y cartones ondulados. Las larvas se ocultan a menudo tras el artesonado de paredes, bajo revestimientos interiores, entre entarimados, bajo los aislamientos, en repisas secas, en bandejas y tubos de cables eléctricos, cajas de interruptores, etc. Dado que las exuvias larvianas se transmiten muy fácilmente por el aire, deben comprobarse los alféizares de las ventanas, las rejillas de los orificios de ventilación y las telarañas. Las trampas para roedores contienen cebos que deberían ser siempre inspeccionados.
- [18] Además de las inspecciones iniciales, es posible efectuar una vigilancia de la presencia de *T. granarium* con el empleo de diversas trampas. Pueden usarse trampas con cebo de alimento (que contienen semillas oleosas, cacahuets, germen de trigo, etc.) o trampas de atracción (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 de la vigilancia, deben destruirse todas las trampas. Los insectos 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 (Saplina, 1984; Barak, 1989; Barak *et al.*, 1990; Mordkovich y Sokolov, 2000). Se comercializan trampas con cebos de feromonas y también con cebos de alimento.

[19] Los insectos hallados deben recogerse cuidadosamente con unas pinzas pequeñas o con el empleo de un aspirador. Es importante obtener múltiples especímenes del insecto 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.

#### [20] 4. Identificación

[21] Según los estudios de los últimos años, 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 del espécimen tipo.

[22] En la actualidad no es posible la identificación de los huevos y las 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 con comunes, de manera que es necesaria una capacitación para preparar, colocar en un portaobjetos y determinar especímenes de *Trogoderma*.

[23] Un personal experimentado puede identificar los insectos adultos en buen estado mediante el examen con una lupa binocular a entre 10× y 100× aumentos. Sin embargo, para una identificación fiable, se recomienda realizar siempre el examen de los órganos genitales. El desplazamiento del producto almacenado, en especial en el caso de los cereales, dañará los cuerpos de los adultos muertos. En la mayor parte de los casos, las patas y las antenas se desprenden, y también se desprenden por el roce las setas de los élitros y el pronoto. En el caso de que el ejemplar examinado esté dañado y falten partes del cuerpo o haya características morfológicas no visibles, la identificación debería basarse siempre en el examen de los genitales. Deben extraerse los genitales (apartado 4.2) para realizar una preparación temporal en un portaobjetos de microscopia excavado, utilizando glicerol o bien con el empleo de medio de preparación de Hoyer (50 ml de agua, 30 g de goma arábiga, 200 g de hidrato de cloral, 20 ml de glicerina<sup>1</sup>) o un medio de preparación similar.

[24] Para las identificaciones larvarias, deben disecarse y separarse las piezas bucales (apartado 4.1). Las exuvias larvarias y las piezas bucales disecadas se utilizarán para realizar preparaciones en portaobjetos de microscopia excavados, utilizando medio de Hoyer (Beal, 1960) u otro medio de preparación como el alcohol polivinílico (PVA). En el apartado 4.1 se presenta una información detallada sobre la forma de realizar las preparaciones.

[25] La disección de los insectos adultos y las larvas puede realizarse con el empleo de una lupa binocular a entre 10× y 40× aumentos. Para el examen de los genitales 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.

---

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

Pueden ser necesarias ampliaciones mayores (1000×) a fin de alcanzar una resolución más satisfactoria.

[26] Se han elaborado métodos para la identificación de un número limitado de especies de *Trogoderma* causantes de plagas, con el empleo de técnicas inmunológicas (prueba de ELISA [ensayo con sustancias inmunoabsorbentes unidas a enzimas]) y técnicas moleculares con finalidades específicas. Dado que estos métodos todavía no permiten una distinción fiable e inequívoca entre *T. granarium* y otras especies de *Trogoderma* que pueden hallarse 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 comerciales de material de plantación. En la actualidad, se está investigando en este campo en los EE.UU. y en Australia.

#### [27] 4.1 Procedimiento para la preparación de las larvas y exuvias larvarias

[28] Antes de la disección, se examinará la larva con una lupa binocular. Se registrará 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.

[29] Para la identificación de las larvas, estas deberán colocarse en una preparación con 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 tijeras 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 retiran todas las setas de un lado del 7.º y 8.º 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 preparación 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 del número 1 roto.
- (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 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 preparación. 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 se realiza con la piel bajo el mismo cubreobjetos. La preparación de todas las partes del cuerpo se hace 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 con agua destilada abundante. Se realiza una incisión para abrir el espécimen por la

parte anterior y se disecan y separan las piezas bucales. Estas pueden utilizarse directamente para una preparación en medio de Hoyer sin aclarado previo.

- (9) Etiquetar los portaobjetos inmediatamente después de colocar los especímenes y dejarlos en un horno durante un mínimo de tres días a 40 °C con el fin de mejorar su calidad (los mejores se obtienen al cabo de 2-4 semanas). Tras el secado, se cercan 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 pueden examinarse inmediatamente después de la preparación.

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

## [31] 4.2 Procedimiento para la preparación de los insectos adultos

[32] Puede ser necesario limpiar los especímenes de *Trogoderma* adultos antes de la identificación, utilizando para ello cualquier detergente de laboratorio o con el empleo de 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.

[33] Antes de iniciar la preparación se sumerge el espécimen 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 la preparación 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 retiran cuidadosamente los genitales utilizando microalfileres con gancho. Después de retirar los genitales, se fija con adhesivo 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 nuevamente los genitales en la solución cáustica. Se separa el edeago del tergo periférico y el 9º segmento abdominal con el empleo de microalfileres. Se pueden teñir con un colorante como la fucsina ácida o el negro de clorazol para hacerlos más visibles.

[34] Los genitales pueden colocarse en un portaobjetos utilizando medio de Hoyer u otros medios de preparación como el PVA. La preparación del edeago debe realizarse en un portaobjetos de microscopia excavado para conservar su forma. La preparación de los genitales femeninos puede hacerse en un portaobjetos de microscopia plano.

[35] Los portaobjetos y los insectos fijados con alfileres deben etiquetarse inmediatamente después de realizar las preparaciones de los especímenes. Los portaobjetos deben colocarse en un horno durante un mínimo de tres días a 40 °C (las mejores muestras se obtienen después de 2-4 semanas). Tras el secado, deben cercarse todos los portaobjetos (véase el apartado 4.1.i).

[36] Si no hay necesidad de realizar preparaciones de los genitales con el empleo de un producto para preparaciones permanentes o semipermanentes, pueden 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.

[37] **4.3 Géneros de la familia Dermestidae que se encuentran con frecuencia en productos almacenados**

[38] 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 ejemplares recogidos es la identificación del género. Los ejemplares adultos, y en algunos casos las larvas, de estos escarabajos pueden identificarse con el empleo de al menos una de las claves de Mound (1989), Haines (1991), Kingsolver (1991), Banks (1994), Háva (2004) o Rees (2004). Los géneros de Dermestidae norteamericanos pueden identificarse con el empleo de la clave de Kingsolver (2002).

[39] Las siguientes claves sencillas (Clave 1 y Clave 3) permiten diferenciar con rapidez *Trogoderma* de otros cuatro géneros de derméstidos que se encuentran con frecuencia en los productos almacenados. Las características distintivas se ilustran en el apartado 9, Figuras 2 a 23. Es preciso recordar que en los almacenes también pueden encontrarse otros géneros de dermestes. Entre estos pueden citarse *Thaumaglossa*, *Orphinus* y *Phradonoma* (Delobel y Tran, 1993). No obstante, los almacenes no constituyen sus hábitats más frecuentes por lo que no se los incluye en las claves citadas.

[40] **4.3.1 Diferenciación de las larvas de derméstidos**

[41] 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 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 4.4.1.

[42] Si la clave de diagnóstico que se está empleando no se redactó específicamente para incluir la zona de origen (e interceptación) de los especímenes, la clave deberá utilizarse con precaución, ya que existen muchas especies de derméstidos que no se han descrito en todo el mundo.

[43] **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, o 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.**

[44] **4.4 Identificación de las larvas de Trogoderma**

[45] 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 las larvas y los adultos

de algunas especies que se encuentran en almacenes. Beal (1960) elaboró una clave de identificación para las larvas de 14 especies de *Trogoderma* de distintas partes del mundo, incluidas algunas 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*.

[46] **4.4.1 Características distintivas de las larvas de *Trogoderma***

[47] 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, físcisetas 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.

[48] **4.4.2 Identificación del último estado larvario de *Trogoderma***

[49] Las larvas de *T. granarium* (Figuras 2(B), 2(C) y 21) pueden 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* de cuya incidencia en almacenes se tiene noticia. De manera que, en caso necesario, las larvas de otras especies causantes de plagas y de unas pocas que no las causan pueden identificarse, o cuando menos separarse, con un grado razonable de confianza, utilizando las claves de Beal (1956, 1960), Banks (1994) y Peacock (1993). Las características de los especímenes larvales identificados con la especie *Trogoderma granarium* mediante 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.

[50] **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**  
Especimen que no presenta la combinación anterior de características...**otras *Trogoderma* spp.**

[51] La identificación de las larvas se considerará poco fiable si se basa en un solo espécimen, o en exuvias o especímenes desgastados. Esto se debe a que en muchas especies las variaciones existentes dentro de la propia especie son tales que en ciertos especímenes no pueden apreciarse características que se consideran propias de la especie, al tiempo que pueden apreciarse características que son propias de otras especies. Además, hay un gran número de especies de *Trogoderma* no causantes de plagas que se encuentran en productos almacenados, y muchas de sus características no han sido bien estudiadas.

#### [52] 4.4.3 Características distintivas de las larvas de *Trogoderma granarium*

[53] 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.

#### [54] 4.4.4 Descripción de las larvas de *Trogoderma granarium*

[55] 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:

espiciasetas (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 espiciasetas están dispersas por la superficie dorsal de la cabeza y los segmentos del cuerpo. Dos grupos de espiciasetas largas situadas en el 9.º segmento abdominal forman la cola. Hay hastisetas en todos los segmentos del noto 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).

[56] **4.5 Identificación de los adultos de Trogoderma**

[57] **4.5.1 Diferenciación de los adultos de derméstidos**

[58] 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.

[59] **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)) ..... ***Anthrenus* spp.** (Figure 17)  
 Cuerpo cubierto de setas simples, algunas de ellas blanquecinas y aplanadas (ensiformes) pero nunca de tipo escamoso ..... **3**
3. Cavidad antenal completamente cerrada por detrás, maza 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 carinada 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)).

[60] **4.5.2 Características distintivas de los adultos de Trogoderma**

[61] Las características distintivas 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 antenal carinada 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.

[62] **4.5.3 Identificación de los adultos de Trogoderma**

[63] Se utilizará la siguiente clave corta (Clave 4) para diferenciar los individuos 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* de cuya incidencia en almacenes se tiene noticia. 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 individuos adultos de *Trogoderma*. Se debe señalar que la identificación del sexo de los individuos adultos de diversas especies de *Trogoderma* es posible en la práctica tan solo después de la disección de sus genitales (véase la morfología de los genitales masculinos y femeninos en las Figuras 11 y 12). La comprobación de las características distintivas externas, como la morfología de la maza antenal, ha de hacerse en especímenes en los que se haya identificado el sexo con seguridad.

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

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

1. Pubescencia dorsal monocolor ..... ***Trogoderma* spp. no causante de plagas**  
 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, submedial 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)**

[66] Generalmente, las fascias de los élitros de la especie *Trogoderma* forman un bucle basal más o menos completo, bandas antemedial 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 antemedial y/o media por manchas pequeñas, y las manchas apicales suelen faltar.

[67] Para la identificación positiva, deberán observarse todas las características distintivas (especialmente si se trata de especímenes dañados) (apartado 4.5.4).

[68] Se realizarán disecciones genitales, ya que hay un gran número de especies de *Trogoderma* no descritas; mediante el examen de los genitales, se reducen de manera importante las posibilidades de identificación errónea.

[69] 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 a los especímenes dañados y, si bien no es obligatorio tener en cuenta estas dos características, ayuda a aumentar la certidumbre en la identificación sobre la base de otras características (Figuras 9 y 10). Durante la disección es preciso retirar las alas posteriores y realizar una preparación en glicerol o medio de Hoyer.

[70] 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).

#### [71] 4.5.4 Características distintivas de los individuos adultos de *Trogoderma granarium*

[72] Los individuos 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 marrinosos. Los élitros son marrones. Las hembras son ligeramente más grandes que los machos y de color más claro.

[73] Para identificar correctamente los estadios adultos de *T. granarium*, las características de los especímenes deben 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)).

#### [74] 4.5.5 Descripción de los individuos adultos de *Trogoderma granarium*

[75] El estado de adulto de *T. granarium* se ilustra en la Figura 2(A), (B).

#### [76] Macho adulto

[77] 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 de aproximadamente 2,1:1. Cabeza y pronoto marrón rojizo oscuro; élitros marrón rojizo, generalmente con fascias poco definidas en un tono más claro. Parte ventral del tórax y el abdomen de color marrón rojizo; patas de color marrón amarillento.

[78] 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 ventritos; setas finas, cortas, reclinadas, de color marrón amarillento.

[79] 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.

[80] 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.

[81] 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.

[82] 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.

### [83] **Hembra adulta**

[84] 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 de 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.

[85] 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.

## [86] **5. Registros**

[87] Los registros y el material de referencia deben conservarse según lo descrito en el apartado 2.5 de la NIMF 27.

[88] En los casos en los que otras partes contratantes puedan verse afectadas negativamente por los resultados del diagnóstico, los registros y el material de referencia (en especial, larvas y adultos preservados, especímenes en preparaciones en portaobjetos, fotografías) se conservarán durante al menos un año.

## [89] **6. Puntos de contacto para información adicional**

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

[91] 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)).

[92] 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)).

[93] 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, 129 y 132; fax: +54 11 4362 1177, extn 171; correo electrónico: [abriano@senasa.gov.ar](mailto:abriano@senasa.gov.ar), [albabriano@hotmail.com](mailto:albabriano@hotmail.com)).

[94] Departamento de Desinfección del Centro de Cuarentena Vegetal de la Federación de Rusia, 32 calle Pogranichnaya, Bykovo-2, área de Ramensky, región de Moscú, Federación de Rusia (tel: +7 499 2713824, fax: +7 4952237241; correo electrónico: [artshamilov@mail.ru](mailto:artshamilov@mail.ru)).

## [95] **7. Reconocimientos**

[96] 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) y Alba Enrique de Briano (Laboratorio de Plagas y Enfermedades de las Plantas, SENASA, Buenos Aires, Argentina).

**[97] 8. Bibliografía**

- Banks, H.J.** 1994. *Illustrated identification keys for Trogoderma granarium, 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 Thorictidae, Thylotriidae). 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 variabile* 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. 655, Vol. 1: 324 págs.
- 2002. Dermestidae En R.H. Arnett Jr., M.C. Thomas, P.E. Skelley, & J.H. Frank, eds. *American beetles*, Vol. 2, pp. 228-232. Boca Ratón, Florida, CRC Press. 861 págs.
- Lawrence, J.F.** (coordinador). 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 капрowego 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. (en japonés)
- Mordkovich, Ya.B. & Sokolov, E.A.** 1999. Определитель карантинных и других опасных вредителей сырья, продуктов запаса и посевного материала, Колос, Москва: 384.
- 2000. Выявление капрowego 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, *Hojas de Datos sobre Plagas y Enfermedades de Productos Almacenados de Importancia Cuarentenaria 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, *Hojas 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).

9. Figuras



(A)



(B)

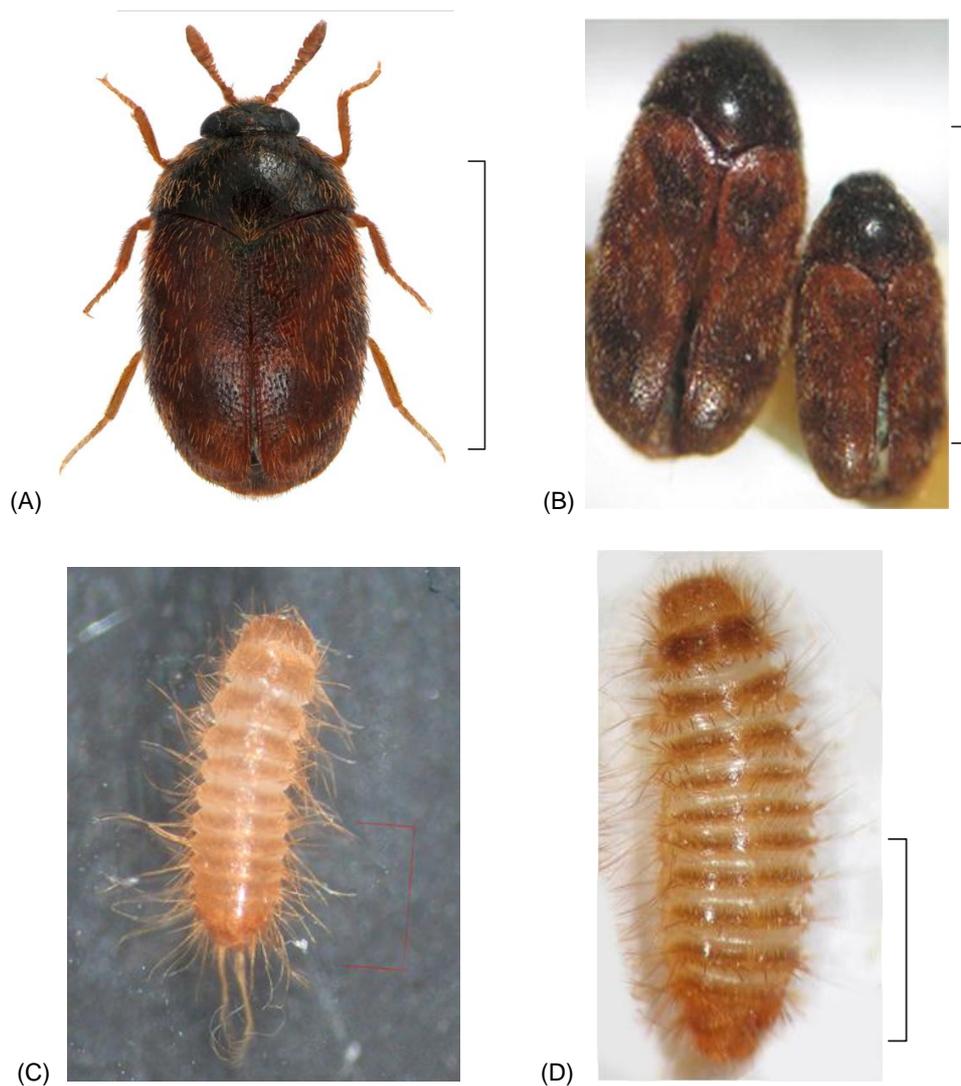


(C)



(D)

**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. Barra de 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, Julius Kühn-Institut; (JKI) Alemania)

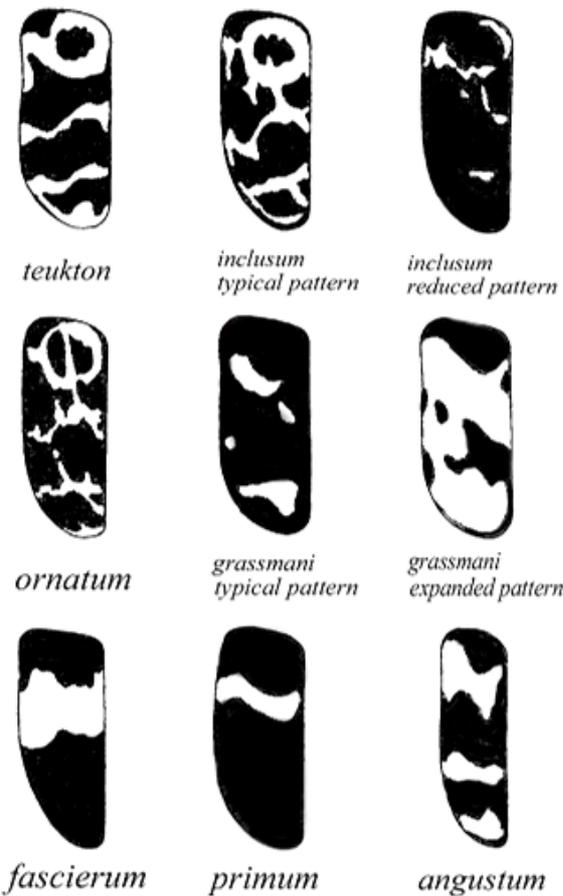
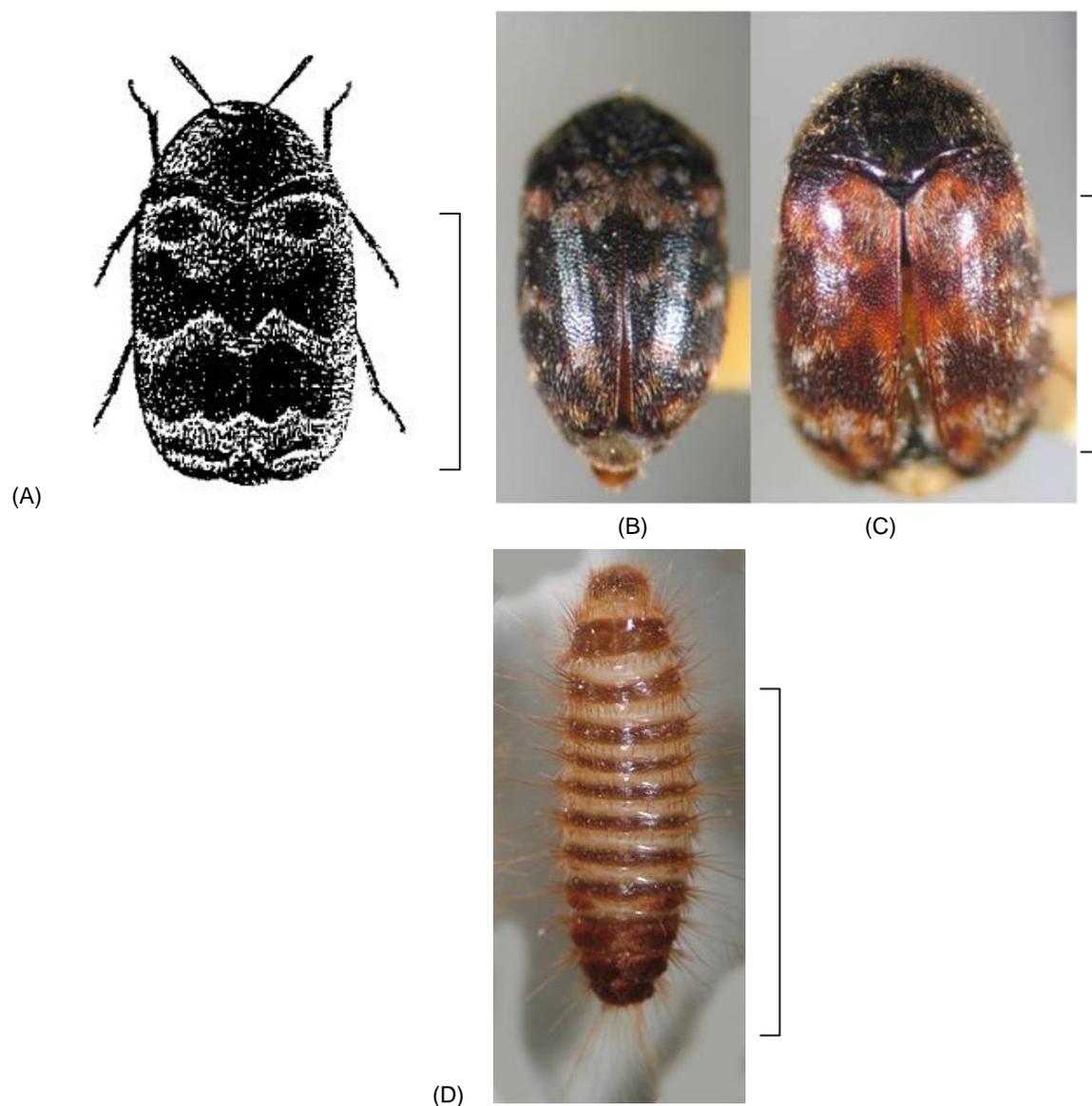


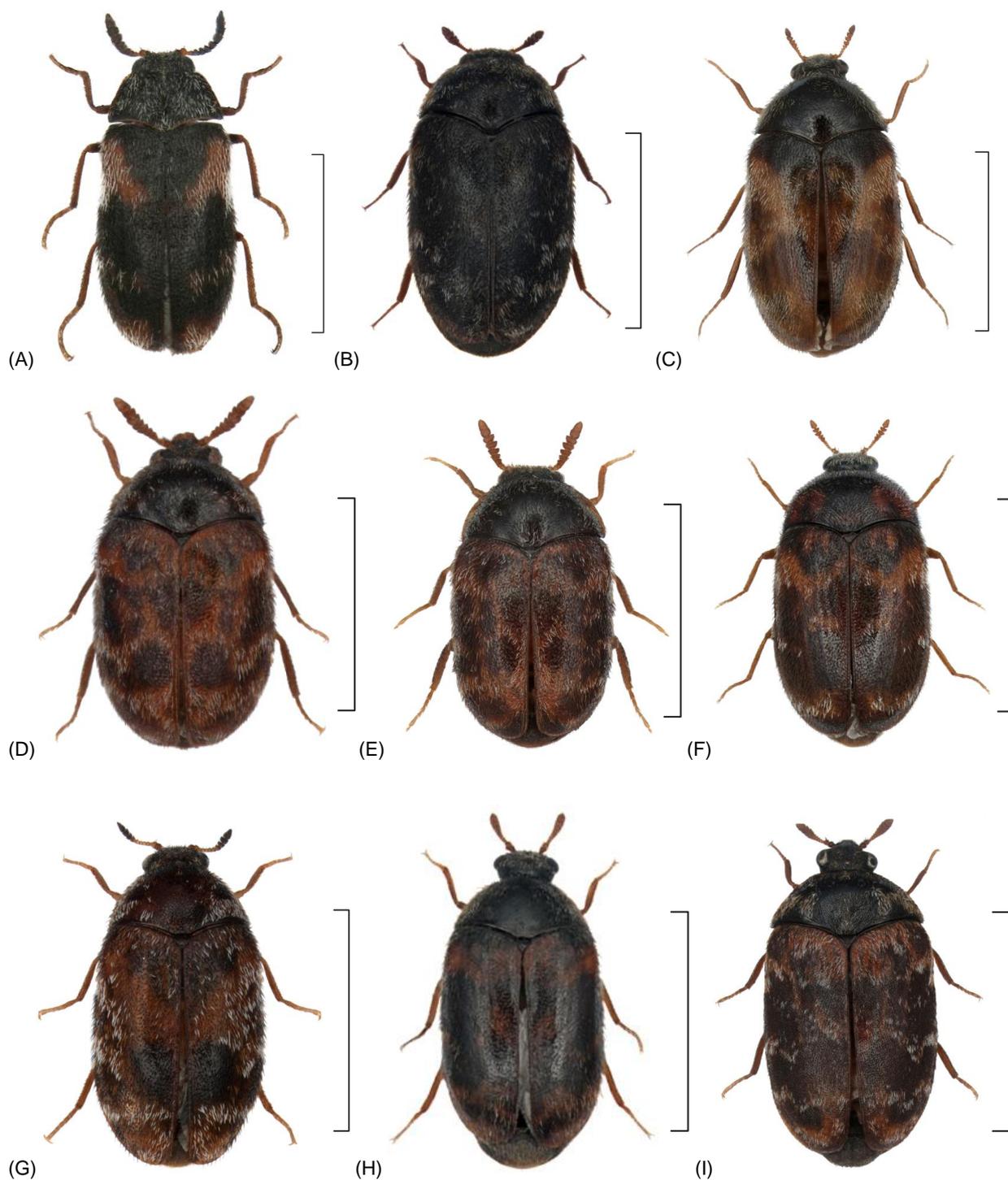
Figura 3: *Trogoderma* spp. patrón de los élitros (Beal, 1954)



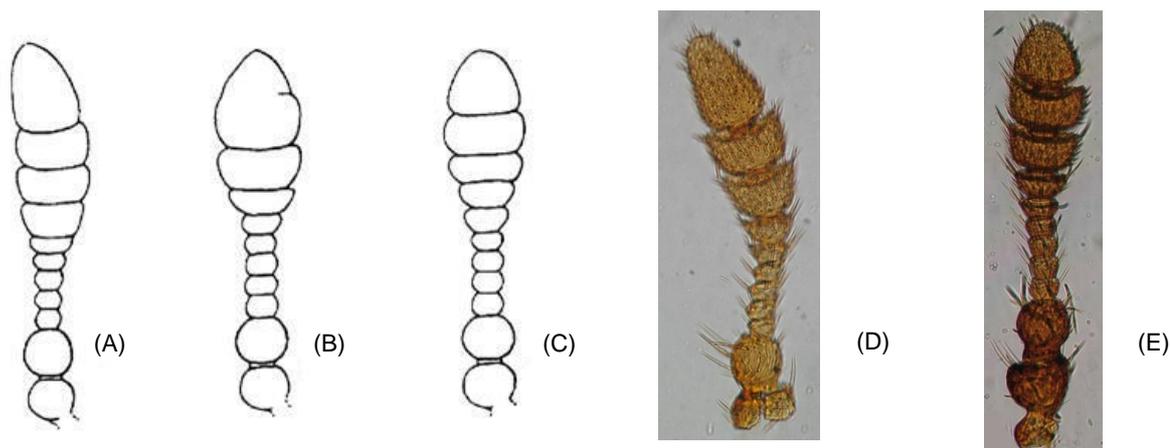
**Figura 4: *Trogoderma variable*:** (A) dibujo esquemático del adulto; (B) macho; (C) hembra; (D) larva. Barra de escala = 2 mm. ((A), OIRSA (1999b); (B)–(D), Ya.B. Mordkovich y E.A. Sokolov, Centro de Cuarentena Vegetal de la Federación de Rusia, Bykovo, Rusia)



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



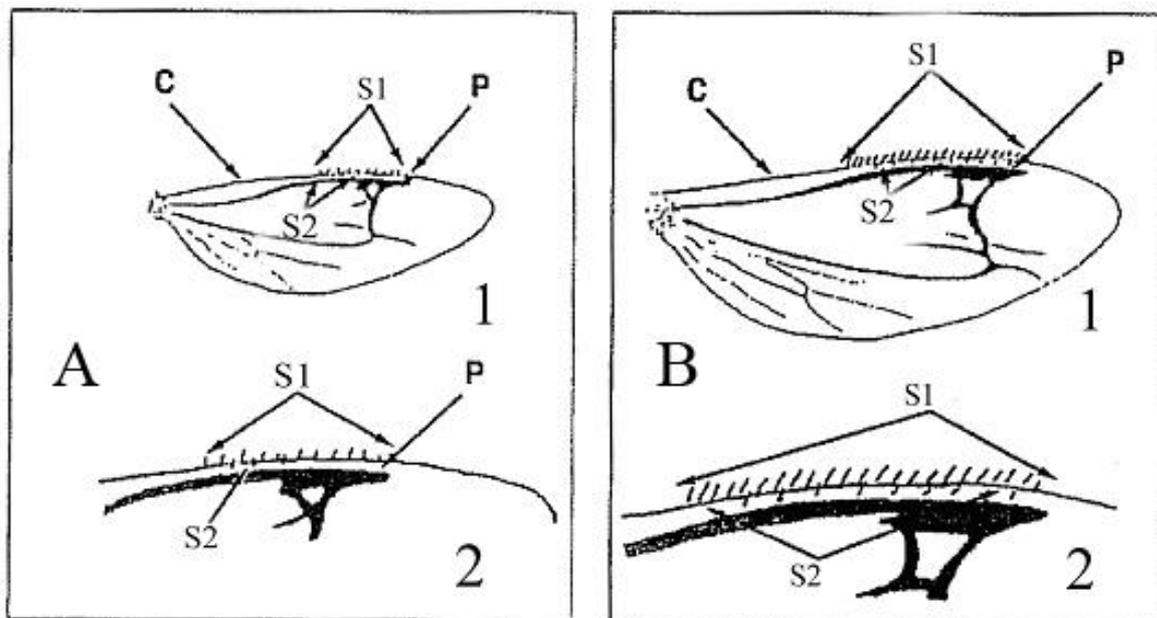
**Figura 6: Comparación de hembras de algunas especies de *Trogoderma non-granarium*:** (A) *T. angustum*; (B) *T. glabrum*; (C) *T. grassmani*; (D) *T. inclusum*; (E) *T. ornatum*; (F) *T. simplex*; (G) *T. sternale*; (H) *T. variabile*; (I) *T. versicolor*. Barra de escala = 2 mm. (Tomasz Klejdysz, 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)

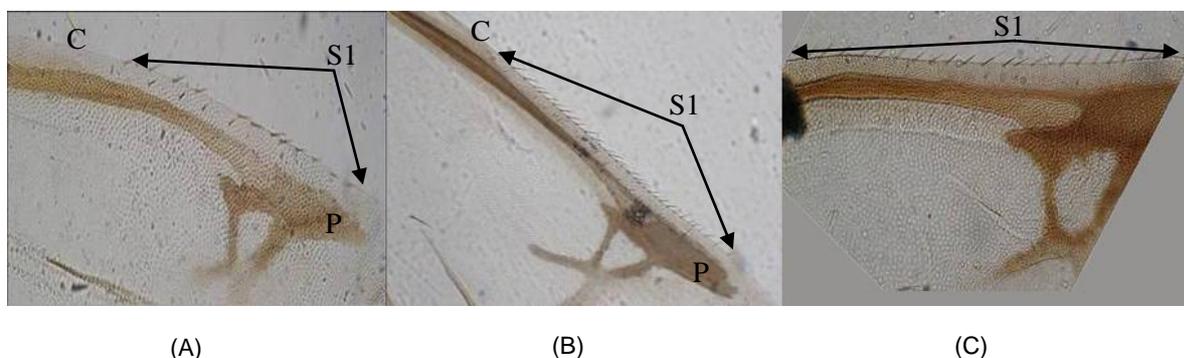


**Figura 8: Antenas de algunas especies de *Trogoderma*:** (A) *T. variabile*; (B) *T. glabrum*; (C) *T. teukton*; 1, antena masculina con número de segmentos normal; 2, antena femenina con número de segmentos normal (Ya.B. Mordkovich y E.A. Sokolov, Centro de Cuarentena Vegetal de la Federación de Rusia,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

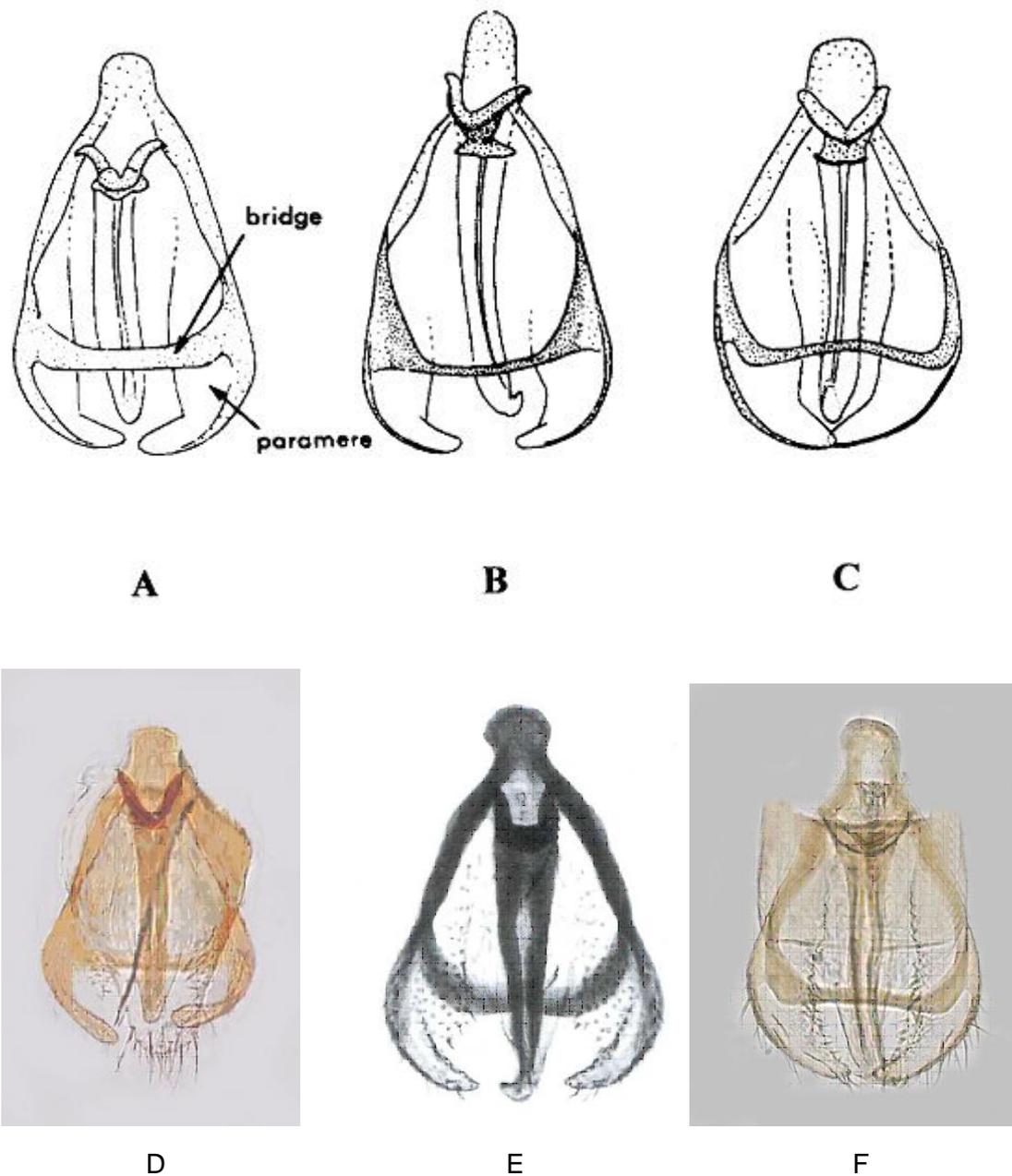


**Figura 9: Representación esquemática de la morfología del ala posterior:** (A) *Trogoderma granarium* (Maximova, 2001), con un máximo de 14 setas S1 sobre la vena costal (media = 10 S1) y 2-5 setas S2 o sin setas S2 entre vena costal y pterostigma (media = 2 S2); (B) *Trogoderma variabile* y *T. glabrum*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

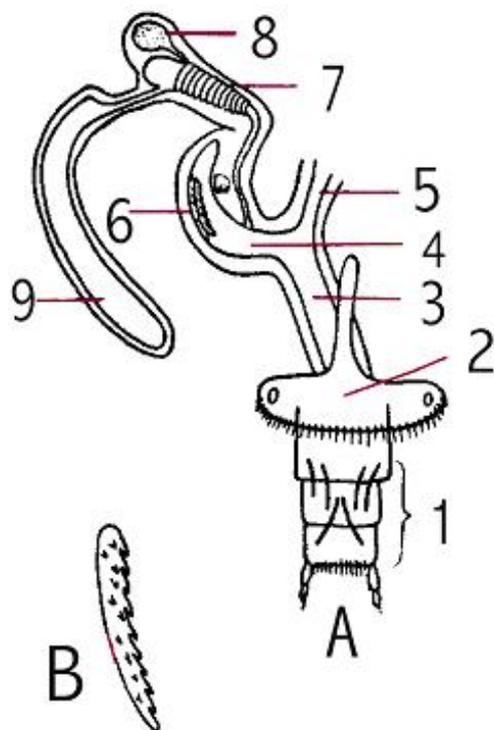
Detalles: 1, morfología general del ala; 2, parte posterior del ala agrandada (C, vena costal; P, pterostigma; S1, setas sobre la vena costal; S2, setas pequeñas entre vena costal y pterostigma). No se utiliza para el diagnóstico el número de setas S2 porque no se conoce esta característica para otras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



**Figura 11: Genitales masculinos:** (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: Genitales femeninos de *Trogoderma granarium*:** (A) vista general de los genitales; (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 espermateca; 8, espermateca; 9, glándulas accesorias.



(A)



(B)

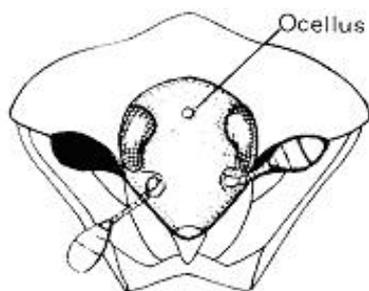


(C)

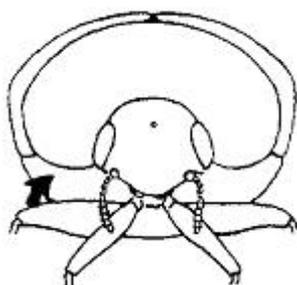


(D)

**Figura 13: Escleritos aserrados de la bolsa copulatriz de los genitales femeninos de diferentes especies de *Trogoderma*: (A) *T. granarium*; (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: Cavidad de antena:** (A) cavidad de antena claramente visible en la vista anterior (*Anthrenus*), antenas que ocupan plenamente la cavidad; (B) cavidad de antena no visible en la vista anterior (*Trogoderma*), antenas que se alojan de manera laxa en la cavidad ((A), Mound (1989); derechos reservados: Natural History Museum, Londres (Reino Unido); (B), Kingsolver (1991))

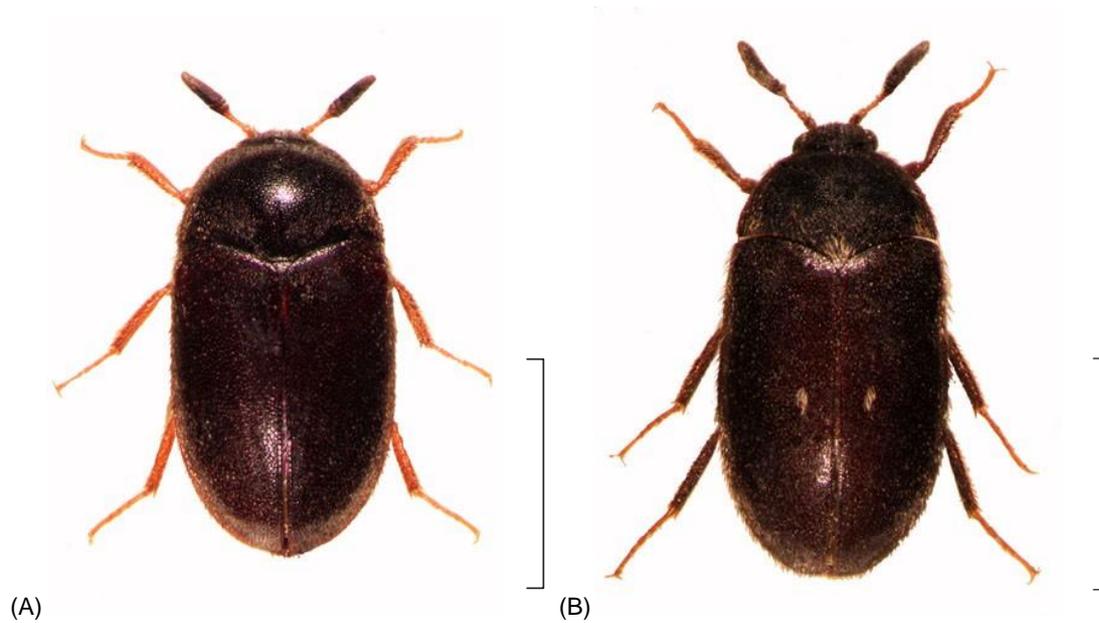


(A)



(B)

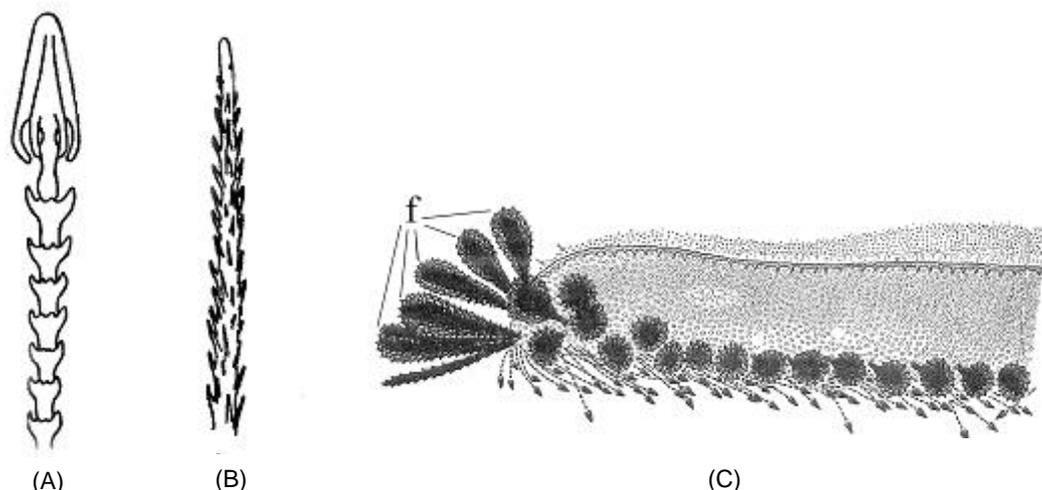
**Figura 15: Adultos de la especie *Dermestes*:** (A) *D. lardarius*; (B) *D. maculatus*. Barra de escala = 2 mm. (Marcin Kadej, Instytut Zoologiczny, Uniwersytet Wrocławski, Wrocław, Polonia)



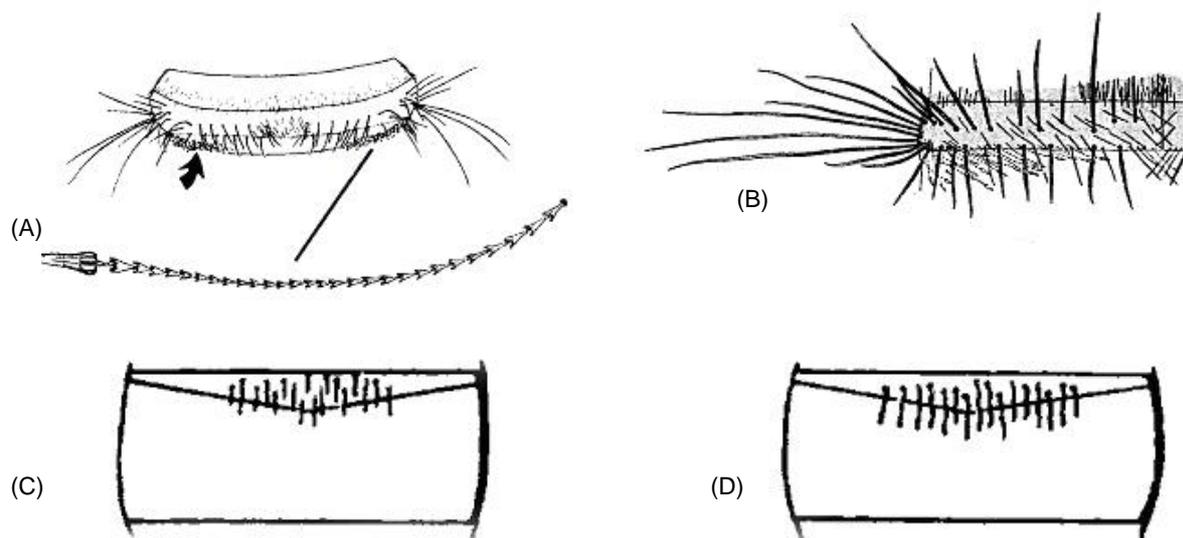
**Figura 16: Adultos de la especie *Attagenus*:** (A) *A. unicolor*, (B) *A. pellio*. Barra de escala = 2 mm. (Marcin Kadej, Instytut Zoologiczny, Uniwersytet Wrocławski, Wrocław, Polonia)



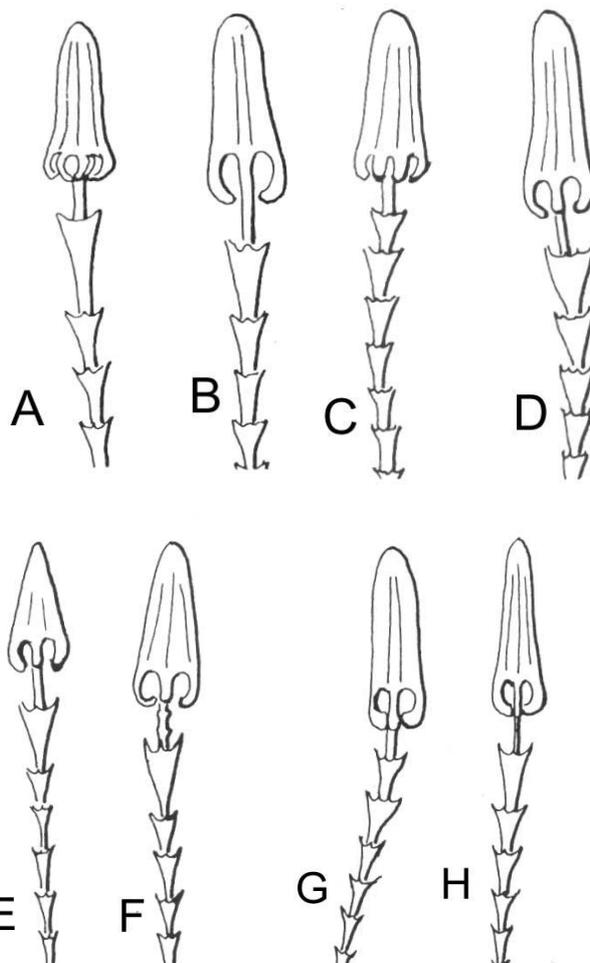
**Figura 17: Adulto de *Anthrenus verbasci*:** Barra de escala = 2 mm. (Marcin Kadej, Instytut Zoologiczny, Uniwersytet Wrocławski, Wrocław, Polonia)



**Figura 18: Setas de larvas:** (A) hastiseta, (B) espicieta, (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) tergo abdominal de larva de *Trogoderma variable* con hastiseta agrandada; (B) primer tergo abdominal de larva de *T. variable*; (C) setas de la parte anterior del primer tergo abdominal de longitud no suficiente para extenderse caudalmente por encima de la sutura antecostal (*T. variable*); (D) las mismas setas de longitud suficiente para extenderse caudalmente superando la sutura antecostal (*T. no variable*) ((A), Kingsolver (1991); (B), Beal (1954); (C), (D), OIRSA (1999a))



**Figura 20: Comparación de la morfología de las hastisetas 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)

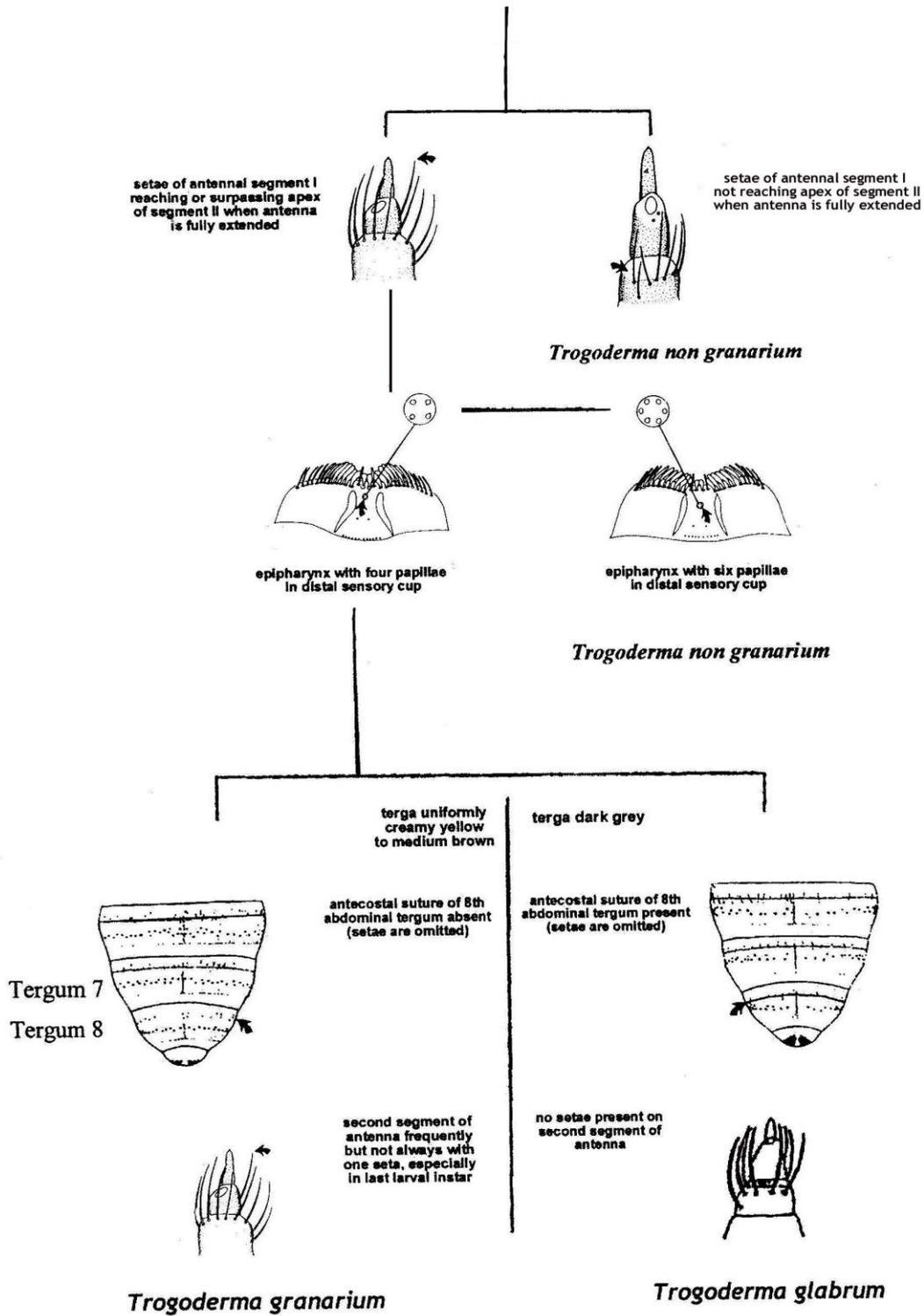
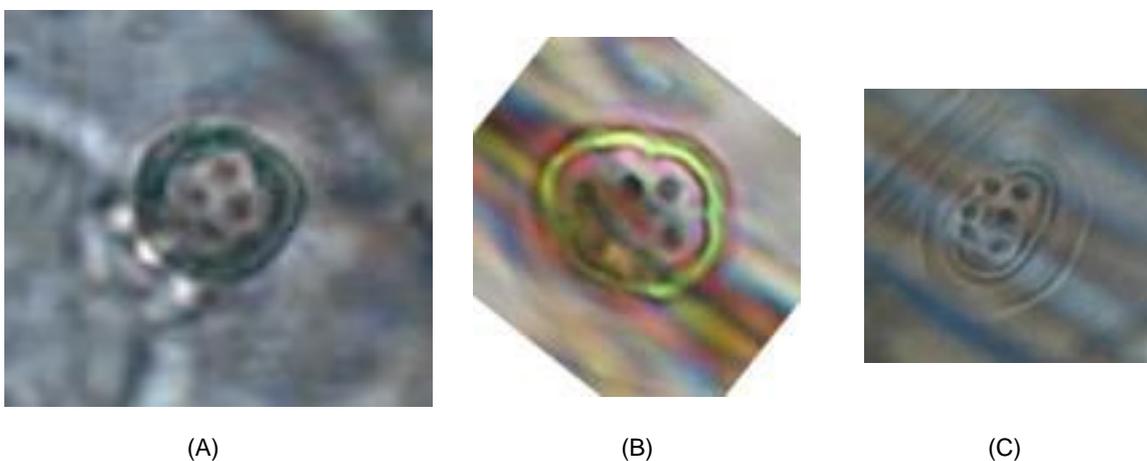


Figura 21: Clave ilustrada para distinguir las larvas de *Trogoderma granarium* de otras especies de *Trogoderma* (Kingsolver, 1991; OIRSA, 1999a)



**Figura 22: Epifaringe de larva de *Trogoderma* sp. con excavación sensitiva distal señalada por una flecha** (Ya.B. Mordkovich and 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 sensitiva de una larva de *T. granarium*; (B) seis papilas distales en *T. variable*; (C) seis papilas distales en *T. glabrum* (Ya.B. Mordkovich y E.A. Sokolov, Centro de Cuarentena Vegetal de la Federación de Rusia, Bykovo, Rusia)