

## UN NUEVO BRÚQUIDO DE ORIGEN AFRICANO PARA LA FAUNA IBERO-BALEAR Y EUROPEA: *BRUCHIDIUS RADDIANAE* ANTON & DELOBEL, 2003 (COLEOPTERA: BRUCHIDAE)

Rafael Yus Ramos<sup>1</sup> & Pedro Coello García<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Urb. "El Jardín" nº 22, 29700 Vélez-Málaga (Málaga)

<sup>2</sup> C/ Milongas nº 7 (Camposoto), 11100 S. Fernando (Cádiz)

**Resumen:** *Bruchidius raddianae* Anton & Delobel, 2003 es una especie del grupo *centromaculatus* que hasta la presente fecha había sido considerada exclusivamente norteafricana. En este artículo se aportan localidades del sur de la Península Ibérica donde esta especie se desarrolla espontáneamente sobre la acacia sudafricana (*Acacia karroo* Hayne), lo que constituye una nueva cita para la fauna ibero-balear y para Europa. Se describen los estadios pre-imaginales de esta especie y se proporciona igualmente una redescipción del imago.

**Palabras clave:** Coleoptera, Bruchidae, Bruchidini, morfología, taxonomía, plaga de semillas, España.

**A bruchid of African origin, new to the Ibero-Balearic and European fauna: *Bruchidius raddianae* Anton & Delobel, 2003 (Coleoptera: Bruchidae)**

**Abstract:** *Bruchidius raddianae* Anton & Delobel, 2003 is a species in the *centromaculatus* group that to date has been considered exclusively North African. In this paper we provide new localities, in the southern area of the Iberian Peninsula, where this species is developing spontaneously on the sweet thorn (*Acacia karroo* Hayne) and which represent the first records for the Ibero-Balearic fauna and also for Europe. We describe the pre-imaginal stages of the species, and also provide a new description of the adult.

**Key words:** Coleoptera, Bruchidae, Bruchidini, morphology, taxonomy, seed pest, Spain.

### Introducción

Durante un estudio para la catalogación de brúquidos (Coleoptera: Bruchidae) en la provincia de Cádiz (Yus Ramos *et al.*, 2007b), en el contexto de una revisión de los brúquidos exóticos que están siendo introducidos en nuestro país (Yus Ramos *et al.*, 2007a), y el más general de la fauna ibero-balear de esta familia (Yus Ramos, 2007a), tuvimos ocasión de comprobar la existencia de una especie de *Bruchidius* Shilsky de origen norteafricano, que era completamente desconocida tanto para la fauna ibero-balear como para la del resto de Europa (Yus Ramos, 1977). Se trata de *Bruchidius raddianae*, una especie descrita hace relativamente poco tiempo por Anton & Delobel (2003) a partir de especímenes africanos. Se trata de una especie del grupo *centromaculatus*, que engloba a nueve especies africanas y dos asiáticas con algunas características comunes como es su color rufescente, sus llamativas fosetas pigdiales en forma de ojos en la mayoría de las especies, etc.

*B. raddianae* es una especie relativamente común en el norte de África y en oriente próximo y medio, llegando hasta la India. Sin embargo, hasta su descripción en el año 2003 había estado confundida con otras especies del grupo *centromaculatus*, aspecto que fue resuelto por la revisión de Anton & Delobel (2003). Con anterioridad a este trabajo, De Luca (1965) publicó una detallada descripción del imago de esta especie en Argelia, si bien bajo la errónea denominación de *B. albosparsus* (Fahraeus), sinonimizada en la mencionada revisión de Anton & Delobel. Sin embargo, su presencia en Europa, incluida la Península Ibérica (Yus Ramos, 1977), era desconocida hasta la presente fecha, en la que ha sido hallada por nosotros en el sur de la Península Ibérica, reproduciéndose espontáneamente en el medio

natural, sobre una especie huésped, también africana: la acacia sudafricana (*Acacia karroo* Hayne).

Mientras que las características morfológicas del imago están satisfactoriamente reflejadas en la descripción original de la especie (Anton & Delobel, 2003), y en la descripción de De Luca (1965) quien aporta adicionalmente una descripción muy detallada de la quetotaxia de las piezas bucales, ninguna descripción se ha publicado sobre sus estadios pre-imaginales, salvo unas fotografías (Derbel *et al.*, 2007), no conociéndose detalles sobre su morfología de gran interés para la identificación de la especie durante su fase endofita pre-imaginal, especialmente la larva I y su característica placa protorácica, aspecto que intentamos cubrir en el presente artículo. Incluimos también una redescipción del imago, añadiendo nuevos datos morfológicos que complementan la descripción original (ej. la genitalia de la hembra), así como una clave inédita para su distinción respecto de otras especies afines.

### Material y métodos

El presente estudio se ha realizado de forma paralela en dos localidades diferentes del sur de España: San Fernando (Cádiz) y Torre del Mar (Málaga). Los ejemplares adultos fueron recolectados durante los meses de agosto y septiembre del año 2007 mediante técnicas usuales: vereo de ramas y rastreo con manga de vegetación, posteriormente siendo capturados mediante aspirador o insuflador-aspirador (Pardo Alcaide, 1974). También se obtuvieron numerosos imagos por emergencia de semillas infestadas capturadas en el campo e incubadas posteriormente en condiciones de labo-

ratorio. Los adultos fueron montados del modo estándar y se extrajeron las genitales de macho y hembra, preparándose mediante los métodos usuales (véase Yus Ramos, 2007b). Todos los ejemplares montados y las genitales extraídas se encuentran en la colección de Rafael Yus (CRY).

Los estadios pre-imaginales se obtuvieron a través de las sucesivas inspecciones realizadas periódicamente sobre vainas infestadas. Detectada una vaina infestada por la larva I (lo que viene indicado por la presencia de una pequeña mancha negra producto de la cicatrización de la entrada), se procede a hacer un par de cortes paralelos a ambos lados de esta mancha y otro corte perpendicular en uno de los extremos de estos cortes, de forma que mediante un bisturí se puede ir separando, capa a capa, los tejidos de la vaina y de la semilla, siguiendo la dirección de la galería de entrada, hasta alcanzar la cámara donde se encuentra la larva y procurando no dañarla. Una vez allí se toma la larva mediante un pincel mojado y se introduce en un microvial con alcohol de 70%. En semillas ya duras el proceso requiere poner en remojo las semillas 24 h antes de proceder a la búsqueda de la larva en la semilla, tras lo cual se corta la semilla longitudinalmente para visualizar las cámaras larvales.

## Descripción de los estadios pre-imaginales

### 1.-Huevo

Muy pequeño, con un eje mayor de longitud media de 432,4  $\mu\text{m}$  y un eje menor de 199,5  $\mu\text{m}$ , de forma oval, acuminada por el extremo posterior y más redondeado en el extremo anterior. Según Derbel *et al.* (2007), tiene una masa seca media de  $8,6 \pm 3,5 \mu\text{g}$ , con un contenido de agua de  $50,1 \pm 6\%$  en huevo fresco. El huevo está fuertemente pegado por un extremo a la superficie del sustrato, pero no es pegado enteramente como en otros brúquidos. La superficie del corion es transparente, sedosa, aparentemente lisa, pero con una microtextura suavemente reticulada, en forma de malla de colmena. El tamaño aumenta considerablemente próximo a la eclosión. En sus estadios iniciales se aprecia una masa blanquecina homogénea (Fig. 1a) que finalmente se transforma en un cuerpo segmentado que es el embrión (Fig. 1b,c) y luego el cuerpo de la larva I, con ligeros movimientos de la misma. A diferencia de otros brúquidos, la larva sale del huevo por un extremo lateral, dejando el corion vacío, por lo que tras la eclosión no se aprecian virutas resultantes de la penetración de la larva en la vaina, sino queda únicamente el corion transparente con el agujero de la eclosión.

### 2.-Larva I

De tamaño diminuto, con unos 800  $\mu\text{m}$  de longitud y una masa corporal de 1,5  $\mu\text{g}$ . Es una larva muy activa, que se mueve con gran agilidad, gracias al desarrollo de sus patas (larva crisomeloide). Cuerpo de forma general menos cifosomática que otras larvas del mismo género, teniendo su mayor anchura en los segmentos meso y metatorácicos, disminuyendo hacia el 10° segmento abdominal (Fig. 1d y 2a). A diferencia de otros *Bruchidius*, esta larva tiene la cabeza sobresaliendo del protórax, carácter que, junto al desarrollo de las patas, puede estar relacionado con su periodo de vida en el exterior, antes de introducirse en el fruto del fitohuésped. Cutícula blanca, algo transparente, dejando traslucir un sistema traqueal de tonos rosáceos y con 4 pares

de sacos aéreos. Placa protorácica de color rojo-amarillento y la cápsula cefálica de color castaño, sobresaliendo un patrón simétrico de pelos sensitivos (sensilios) tricódeos largos (primarios) y cortos (secundarios).

Cabeza ligeramente oval, con una sutura epicraneal en forma de Y; frente con un par de sedas tricódeas antero-medianas alargadas. Un par de ocelos sencillos, fuertemente pigmentados, situados anteriormente sobre la gena, en la rama de la sutura epicraneal, cerca de la base de la antena (Fig. 2b). Antena localizada lateralmente, frente al contacto entre la frente y la mandíbula, formada por 2 segmentos en disposición telescópica, el distal llevando dos estructuras papiliformes, una terminando en una seta y otra con una seta en su base. Clípeo rectangular y transversal, con 2 sensilios; labro oval con un arco de varios con 2 setas antero-medianas y 2 sensilios tricódeos posteriores. Estipes con 2 setas; palpígero con setas presentes. Mandíbulas simples (monocondílicas) pero potentes y bien desarrolladas.

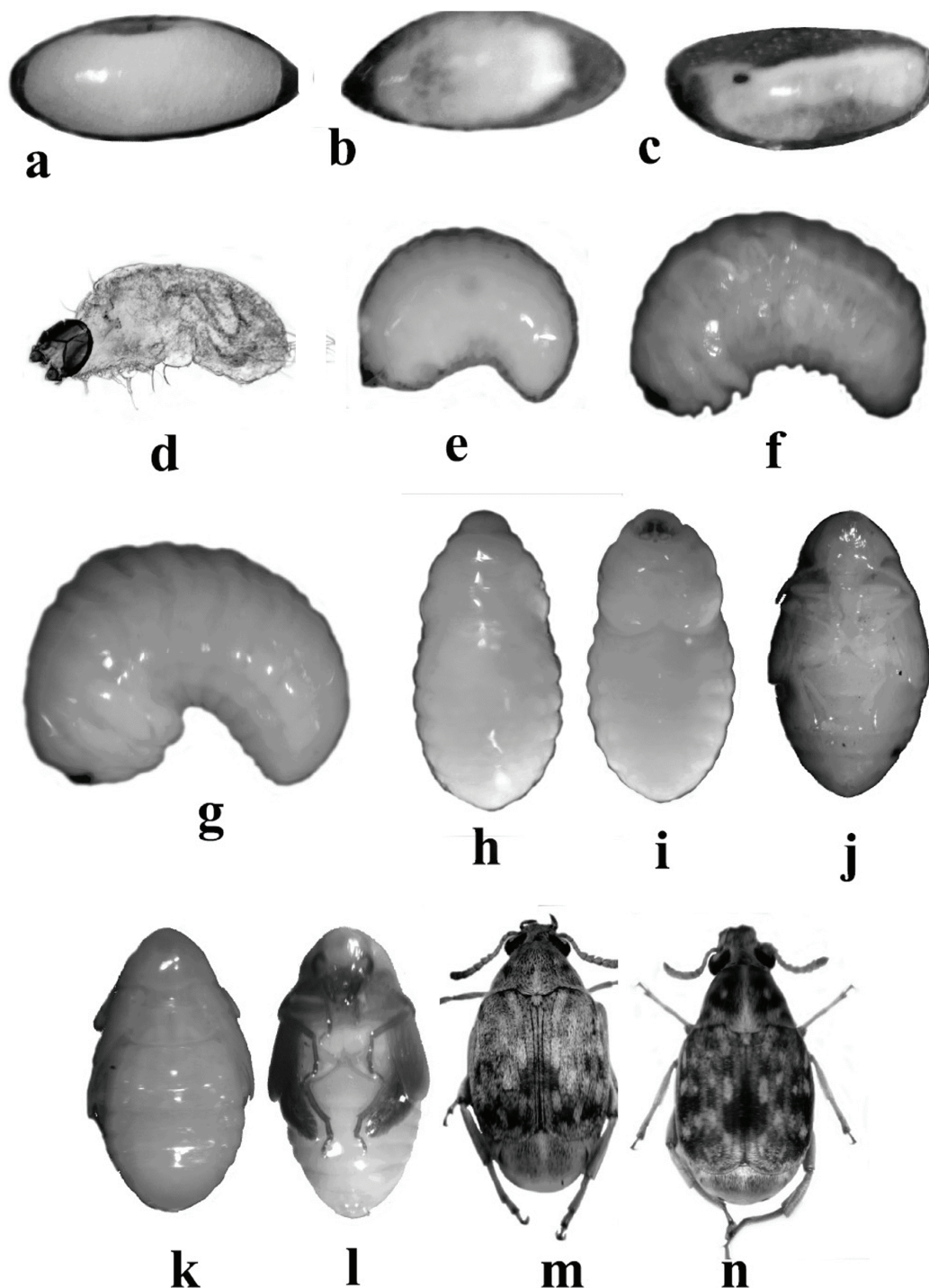
Placa protorácica en forma de X, débilmente quitinizada, pero distinguible del cuerpo blanquecino por su color rojo-amarillento, con las ramas posteriores bordeadas con 4 dientes romos en cada rama y 2 dientes romos en el lado interno de cada rama posterior y 2 dientes en la rama transversa basal. Es decir, la fórmula dental (hemiplaca) es:  $1 + 1 + 4$  (siguiendo el sistema de Prevett, 1971), con un largo sensilio en cada rama posterior. Ramas posteriores de istmo ancho, poco estrechadas (Fig. 2c). Segmentos torácicos con una seta primaria postdorsal mediana y 2 setas postdorsales secundarias, una superior y otra mediana; sólo el mesotórax lleva además una seta primaria y una secundaria en la región epipleural; espiráculos ovales situados anteroventralmente sobre la epipleura.

Patatas muy delgadas, relativamente bien desarrolladas (permitiéndole una gran movilidad), aumentando de longitud desde las protorácicas a las metatorácicas, siendo estas últimas casi el doble que las dos anteriores. Formadas por 2 segmentos en telescopio, siendo el último en forma de palillo de tambor, algo curvado, terminando en una estructura roma, espatulada, a modo de pie; segmento basal con sensilios tricódeos cortos y pareados en las patas meso y metatorácicas y un simple sensilio ampuláceo entre los sensilios tricódeos en la parte distal del segmento basal metatorácico (Fig. 2d-f).

Abdomen con un patrón complejo de sensilios tricódeos tanto primarios como secundarios, siendo los primarios notablemente largos, especialmente en el segmento anal, donde estos sensilios son robustos y permiten a la larva apoyarse en ellos para conseguir una postura vertical. Cada segmento abdominal presenta una seta primaria postdorsal mediana y 2 secundarias: 1 predorsal y otra postdorsal mediana; una seta secundaria hipopleural; 3 pares de setas esternales (Fig. 2g). Además, el 1° segmento presenta 2 setas secundarias en el área espiracular (donde también hay un espiráculo de tipo unifórico), una de las cuales está transformada en una espina abdominal lateral, característica de esta fase (Fig. 2h). Finalmente los segmentos 1 y 3-9 presentan 1 seta primaria y 1 secundaria en la región epipleural.

### 3.-Larva II

Considerablemente más grande, con unos 1,5 mm de longitud y una masa corporal de 1 mg. Patas notablemente reducidas, de unos 17  $\mu\text{m}$  de longitud. Cuerpo de forma clara-



**Fig. 1.** Estadios evolutivos de *B. raddianae* Anton & Delobel. Huevo. **a**: estado inicial; **b**: estado avanzado; **c**: estado final; Larvas. **d**: larva I; **e**: larva II; **f**: larva III; **g**: larva IV. Prepupa. **h**: vista dorsal; **i**: vista ventral. Pupa. **j**: vista ventral; **k**: vista dorsal. Imago. **m**: macho; **n**: hembra.

mente cifosomática, curvada ventralmente en forma de C, bastante engrosado en proporción con la cabeza, la cual queda embebida en la parte anterior del cuerpo, aunque claramente distinguible por su fuerte quitinización, de color castaño, salvo las mandíbulas que son negras. Resto del cuerpo con cutícula blanca o ligeramente amarillenta, no esclerosada (Fig. 1c y 2i).

Cabeza globosa, bien quitinizada en las regiones epistomal e hipostomal, tomando un color castaño oscuro, con suturas frontal y epicraneal evidentes, frente con un par de

sensilios medianas. Un ocelo a cada lado. Antena completamente encerrada por la pieza frontal, corta, formada por 2 artejos de forma troncocónica, el último de los cuales tiene una seta primaria larga, dos sensilios cónicos y sin setas secundarias, y el segmento basal lleva dos setas y dos sensilios (Fig. 2n). Mandíbulas simples; cardo sin setas, estipe con dos setas en el área membranosa. Clípeo membranoso, con un par de setas; labro más estrecho, con cuatro setas anteriores, dos antero-medianas, dos medianas y dos sensilios posteriores; margen frontal sin espinas (Fig. 2j). Maxila

con cardo y estipe provistos de setas; estipe con unas 15; palpos con un artejo y cuatro setas situadas una en el artejo basal, dos en el artejo mediano y una en el artejo distal; mala (gálea+lacinia) débilmente diferenciada desde el palpífero a la base, con cuatro setas espatuladas y siete setas simples, la 2ª de las cuales es más robusta que las restantes (Fig. 2k). Labium con un par de setas y sensilios en la lígula y espínulas en la lígula (Fig. 2l).

Tórax sin placa protorácica. Segmentos torácicos ligeramente más anchos que los del abdomen. Quetotaxia de meso y metatórax de patrón básicamente igual que el descrito para la larva I, pero notablemente reducida. Patas muy pequeñas y cortas, reducidas a un muñón cónico, formado por tres artejos, siendo los dos basales troncocónicos, el basal muy ancho, con algunas setas secundarias, disminuyendo progresivamente hasta el último artejo que es netamente cónico y terminado en punta roma, con algunas setas secundarias. El 1º par de patas están más aproximadas entre sí que el 2º y 3º par de patas (Fig. 2m).

Abdomen grueso y carnoso, arqueado ventralmente, con segmentos 1-9 con dos pliegues tergaes bien marcados, a diferencia de la parte esternal, prácticamente no dividida. Quetotaxia reducida respecto al descrito para la larva I, confinada a los pliegues laterales y dorsales, desapareciendo la espina lateral abdominal del área espiracular del 1º segmento abdominal y las setas primarias en las zonas hipopleural y esternal. Segmentos 1-8 con un espiráculo unifórico de abertura no pigmentada a cada lado, situados por encima de la epipleura; 9º segmento abdominal diminuto, 10º en forma de pezón, con un sulcus transversal que divide al segmento anal en dos lóbulos iguales.

#### 4.-Larva III

Apreciablemente más grande que la anterior, con unos 2,2 mm de longitud y una masa corporal de unos 2,5 mg. Patas algo más desarrolladas que la larva II, pero menos funcionales que la larva I, de unos 210 µm de longitud. Cuerpo de forma cifosomático, de aspecto muy similar al estadio anterior, aunque obviamente de mayor tamaño. El cuerpo está más engrosado, quedando la cabeza aún más embebida en el tórax, pero distinguiéndose aún por su quitinización de color castaño, negro en las mandíbulas. Resto del cuerpo, igualmente, con cutícula blanca o ligeramente amarillenta, no esclerosada (Fig. 1f).

Cabeza globosa con piezas bucales más grandes, muy ligeramente modificadas, pero básicamente con el mismo patrón de quetotaxia que en la larva II. Antenas cortas, formada por dos artejos de forma troncocónica, el último de los cuales tiene una seta primaria, dos sensilios cónicos y sin setas secundarias, y el segmento basal lleva dos setas y dos sensilios. Submentón débilmente esclerosado, sin setas laterales. Palpos maxilares de un artejo. Mandíbulas simples; cardo sin setas, estipe con más de dos setas en el área membranosa

Tórax robusto, con quetotaxia similar a la de la larva II. Patas similares a las de la larva II, aunque algo más anchas y chatas, igualmente formadas por tres artejos, siendo los dos basales troncocónicos, el basal ancho, con algunas setas secundarias disminuyendo progresivamente hasta el último artejo que es netamente cónico pero más alargado y terminado en punta roma, con algunas setas secundarias. Las dos patas del 1º par también está más aproximadas entre sí que el las del 2º y 3º par de patas.

Abdomen fuertemente arqueado ventralmente, con segmentos 1-9 bien marcados por sus dos pliegues tergaes. Quetotaxia reducida, de patrón muy similar al de la larva II. 9º segmento abdominal diminuto, 10º en forma de pezón, con un sulcus trasverso que lo divide en dos lóbulos iguales.

#### 5.-Larva IV

El último estadio larval alcanza casi los 2,9 mm de longitud y una masa corporal de 3 mg, el triple de la masa de la larva II. Patas más desarrolladas, alcanzando alrededor de dos mm de longitud. Cuerpo relativamente grande, de forma fuertemente cifosomática, de tonos blanco-amarillentos, cubierto de setas dispersas, excepto la cabeza que está fuertemente esclerosada, tomando por ello un color castaño oscuro, quedando embutida en la parte anterior del cuerpo y proporcionalmente muy pequeña (Fig. 1g y 2ñ).

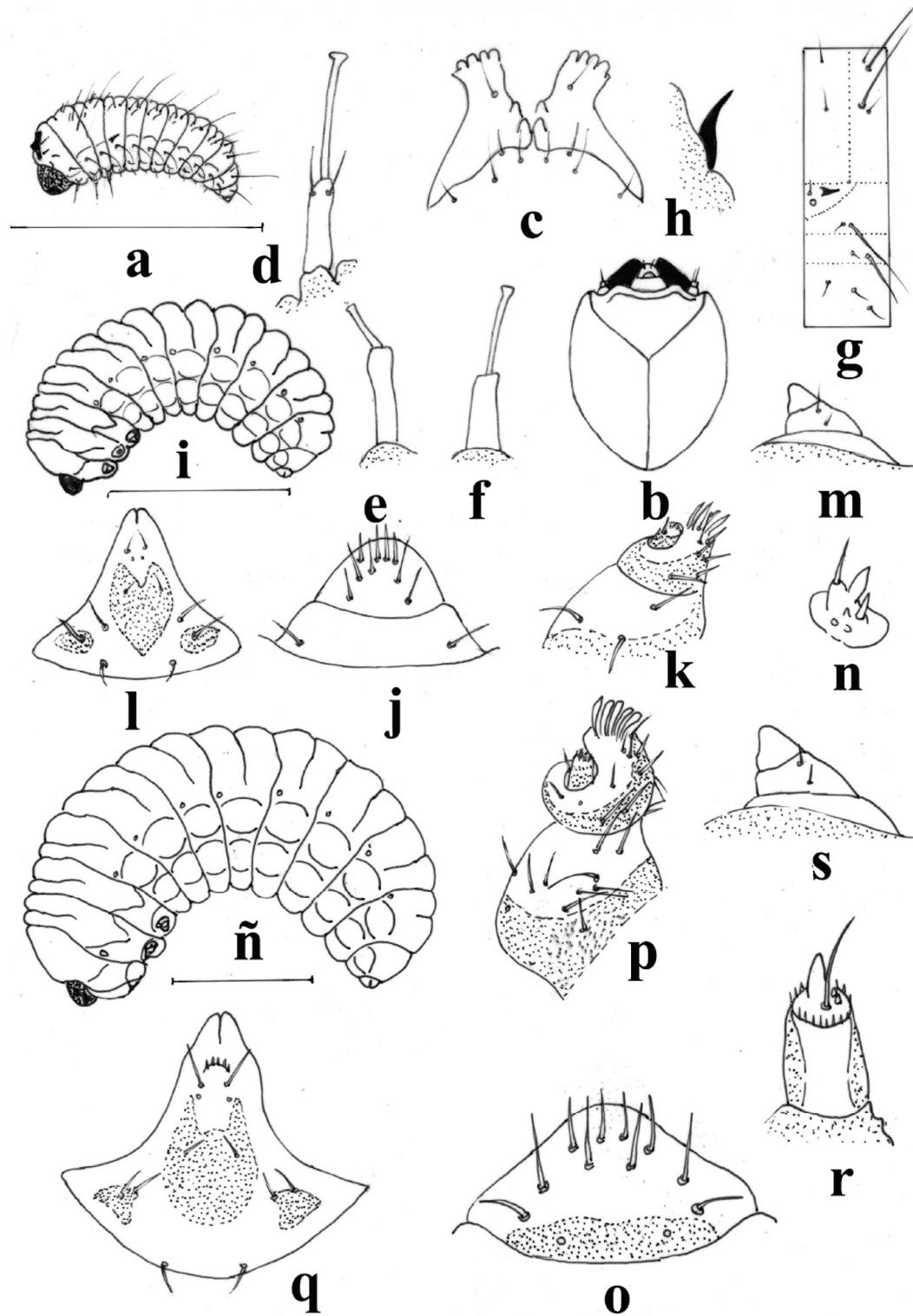
Cabeza oval y glabra, con regiones epistomales e hipostomales fuertemente esclerosadas, suturas frontal y epicraneal evidentes. Con un par de ocelos. Antenas cortas, de dos artejos troncocónicos, dispuestos en telescopio, con dos sensilios cónicos y una seta primaria en el artejo distal (Fig. 2r). Mandíbulas simples; cardo sin setas, estipe con más de cuatro setas en el área membranosa. Clípeo con un par de setas; labro con cuatro setas anteriores, dos setas antero-medianas y dos sensilios posteriores (Fig. 2o). Maxilas con dos setas en anillo esclerosado, palpos de un artejo, provistos de cuatro setas; mala con cuatro setas espatuladas y siete setas simples (Fig. 2p). Labium con un par de setas en la lígula. Submentón débilmente esclerosado, sin setas laterales (Fig. 2q).

Tórax voluminoso, con una quetotaxia de patrón básicamente similar al de las larvas anteriores, pero notablemente más reducido que el de la larva I. Patas de tres segmentos muy cortos y anchos, progresivamente ensanchados hacia el ápice, los dos basales troncocónicos y el apical netamente cónico, terminado en punta roma (Fig. 2s).

Abdomen grueso y carnoso, arqueado ventralmente, con segmentos 1-9 con dos pliegues tergaes bien marcados, a diferencia de la parte esternal, prácticamente no dividida. Segmentos abdominales 1-9 bianulados 9-10 unianulados (Fig. 2ñ). Quetotaxia reducida, de patrón muy similar al de la larva III. Espiráculos con 4 pares de sacos aéreos. 9º segmento abdominal diminuto, 10º en forma de pezón, con un sulcus transversal que lo divide en 2 lóbulos iguales.

#### 6.-Prepupa

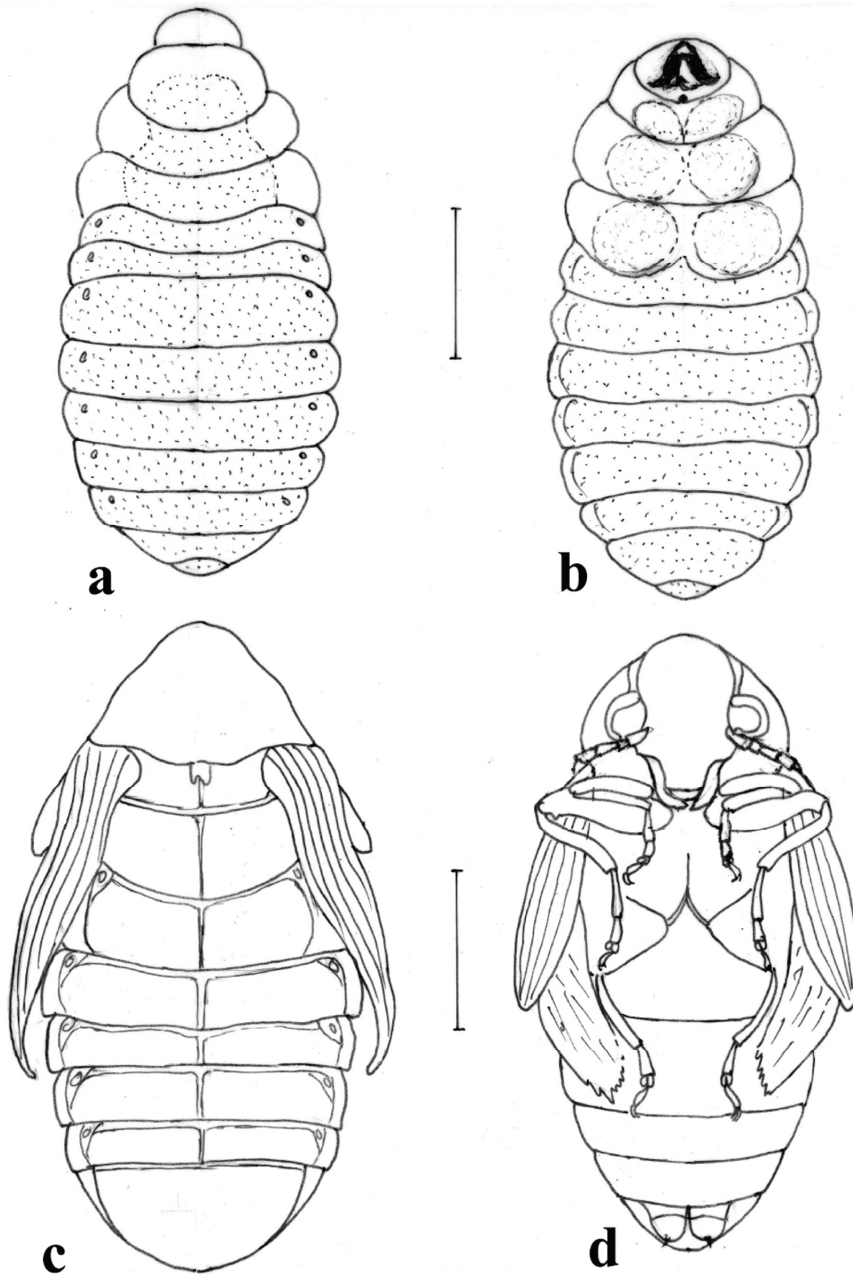
Previo a la formación de la pupa aparece un estadio intermedio, señalado también por Derbel *et al.* (2007) que lo denomina "preinfa" (aunque no la describen, ni muestran fotografía de la misma), y que aquí la denominamos, más apropiadamente, prepupa. Este estadio, que alcanza los 3,7 mm de longitud, mayor que la larva IV, pues a pesar de que el cuerpo está más retraído, en esta fase pierde la forma cifosomática y se endereza (Fig. 1h, i y 2a,b). Se distingue de la larva IV en que detiene prácticamente todo su movimiento, y empieza a acusar las primeras transformaciones que finalmente darán lugar a la pupa. En este momento la larva se endereza notablemente hasta adquirir el aspecto de una larva eruciforme, al tiempo que se contrae la masa corporal. La cabeza, sobresale del tórax, sin perder su posición hipognata siendo blanca a excepción de algunas piezas bucales (Fig. 2b). El tórax aparece notablemente desarrollado, más ancho y robusto que el resto del abdomen, y de



**Fig. 2.** Larvas de *B. raddiana* Anton & Delobel. Larva I. **a:** cuerpo (vista lateral); **b:** cápsula cefálica; **c:** placa protorácica; **d:** pata metatorácica; **e:** pata protorácica; **f:** pata mesotorácica; **g:** patrón básico quetotaxia 1º segmento abdominal; **h:** espina lateral abdominal. Larva II. **i:** cuerpo (vista lateral); **j:** clípeo y labro; **k:** maxila; **l:** labium; **m:** pata metatorácica; **n:** antena. Larva IV. **ñ:** cuerpo (vista lateral); **o:** labro; **p:** maxila; **q:** labium; **r:** antena; **s:** pata metatorácica.

tonalidad blanquecina. En el lugar de las patas se aprecia unas convexidades semiesféricas que recuerdan las futuras coxas, siendo las anteriores más pequeñas y próximas y las posteriores más grandes y separadas (Fig. 2b). Abdomen más amarillento, acentuándose los pliegues intersegmenta-

les y manteniendo los espiráculos en cada segmento. El esclarecimiento de algunas regiones de la cápsula cefálica y de los segmentos torácicos permite evidenciar, por transparencia, la formación de nuevos órganos (antenas en la cabeza, patas en el tórax) (Fig. 3-b).



**Fig. 3.** Prepupa y pupa de *B. raddianae* Anton & Delobel. Prepupa. **a:** vista dorsal; **b:** vista ventral. Pupa. **c:** vista dorsal; **d:** vista ventral.

### 7.-Pupa

Alcanza definitivamente una longitud de 3,2-4,1 mm, y 5 mg, mayor que la que finalmente obtendrá el imago, como es frecuente. Se trata de una pupa de tipo libre o exarada, como otros coleópteros, sin rodearse de un capullo o cocón, utilizando en su lugar una cámara creada por la larva IV en la propia semilla (Fig. 1j, l y 3c,d). Como sucede en todos los insectos holometábolos, en este estadio, la larva IV (tras pasar por la fase de prepupa) acusa profundas transformaciones que finalmente darán lugar a los rudimentos de la anatomía propia del adulto. La cabeza aparece replegada ventralmente, apoyando el mentón sobre el mesosternón. Las antenas aparecen plegadas hacia atrás, pegadas a lo largo de las epipleuras elitrales, por encima de las patas. Las alas están poco diferenciadas, apenas insinuándose la diferenciación entre élitros y alas membranosas (Fig. 3d). Dorsalmente los dos pares de alas se separan para replegarse por debajo del cuerpo (Fig. 3c), el primer par (élitros) al-

canzando el metaepimerón y el segundo para alcanzando el 2º segmento abdominal (Fig. 3d). Patas anteriores y medias plegadas sobre el esternón del tórax, con los tarsos dirigidos hacia abajo. Patas posteriores plegadas sobre el primer esternito abdominal, igualmente con los tarsos dirigidos hacia abajo. En este estado puede determinarse el sexo del futuro insecto, gracias al característico detalle de la escotadura en el 5º esternito abdominal en el macho (Fig. 3d).

Inicialmente, la pupa tiene un cuerpo grisáceo blanquecino, sin ninguna parte esclerosada, advirtiéndose la mayor parte de los órganos externos, aunque aún no pigmentados, en estado inmaduro (Fig. 1j), oscureciéndose paulatinamente al final de esta etapa, de modo que en la fase de imago inmaduro (teneral) ya tiene las piezas bucales, ojos, patas y alas de color castaño claro (Fig. 1l). El imago aparece cuando, teniendo aún la postura pupal (cabeza y miembros replegados) ya se le distingue bien los elementos morfológicos.

## Redescripción del imago

*Bruchidius raddianae* Anton & Delobel, 2003 p.319

*Bruchidius sahelicus* nom.nud. Decelle (1979)

*Bruchidius albosparsus* De Luca (1965)

MACHO. Longitud (pronoto-elitral): 1,4-2,7 mm. Anchura: 0,9-1,7 mm. Peso: 5 mg. Cuerpo oval corto, de tegumentos pardo-rojizos claros, salvo los ojos, parte ventral y ápice del 4º artejo tarsal, así como el borde apical de la tibia y de los artejos tarsales de las patas medias y posteriores, que son negros, y la cabeza, margen apical del pronoto, húmeros, escudete y sutura de los élitros, y algunas zonas de las interestrías 1-2 y 8-9, que son castaño oscuro. Pubescencia densa, generalmente cubriendo los tegumentos, acostada; de color amarillento, tornándose blanco o grisáceo en algunas pocas áreas (Fig. 1m y 4).

Cabeza corta, algo estrechada detrás de los ojos, con una sutura fronto-clipeal evidente y una quilla longitudinal interocular débilmente insinuada, a modo de pequeña convexidad y un tubérculo difuso en el vertex (Fig.5a). Frente con puntuación doble: la principal es gruesa y dispersa y, entre los espacios de ésta, hay otra fina y densa. Pubescencia larga y dispersa, de tonos amarillentos. Ojos saltones, con una escotadura o seno ocular profunda, con un istmo equivalente a 6 omatidios; anchura aproximadamente igual al doble de la mínima distancia entre los dos ojos

Antenas cortas, apenas alcanzando la base del pronoto, enteramente pardo-amarillentas, ligeramente aserradas, algo aplastadas lateralmente, con los artejos antenales 1-3 subcilíndricos, el artejo 4 subaserrado, los artejos 5-10 ligeramente aserrados y el artejo 11 ovalado y terminado en punta cónica. Artejo 1 tres veces más largo que ancho, 1,4 veces más largo que el artejo 2, que también es 1.1 veces más corto que el artejo 3; artejo 4 subaserrado, tan largo como el 2º pero algo más ancho; artejos 5-10 trapezoidales, dentados el ápice apical interno, confiriendo un aspecto algo aserrado; artejos 5-7 trapezoidales, dos veces más anchos en el ápice que el 4º; artejos 8-10 algo más anchos, 1,3 veces más anchos que largos; artejo 11 oval oblongo, 1,4 veces más largo que ancho, terminado en punta cónica, 1,2 veces más largo que el 10º (Fig. 5b).

Pronoto campaniforme, unas 1,3 veces más ancho que largo, teniendo su máxima anchura en la base, donde forma un lóbulo basal ligeramente bilobulado y ángulos posteriores agudos; lados ligeramente redondeados y convergentes hacia el ápice, donde se alcanza una anchura 2,5 veces más pequeña que la de la base. Disco de color pardo claro, ligeramente convexo, formando una depresión en la zona de los ángulos posteriores. Puntuación doble, formada por puntos gruesos irregularmente espaciados, con distancias entre puntos con un diámetro de 0-1, y espacios interpuntuales con una puntuación fina y más densa. Pubescencia uniformemente amarillenta, con pelos algo más blanquecinos en la línea media, los lados y sobre todo en el lóbulo basal, donde se hace más densa y larga. Escudete cuadrangular, con el borde apical bífido, formando dos espinas agudas divergentes, densamente cubierto de pelos blanquecinos (Fig. 5d).

Élitros cortos, apenas más largos que la anchura combinada de los dos élitros; lados regularmente convexos; disco aplanado a débilmente convexo. Base con 3 tubérculos espinosos, uno en la base de la estría 2 y los otros dos juntos, algo separados de la base de la interestría 3 (entre las

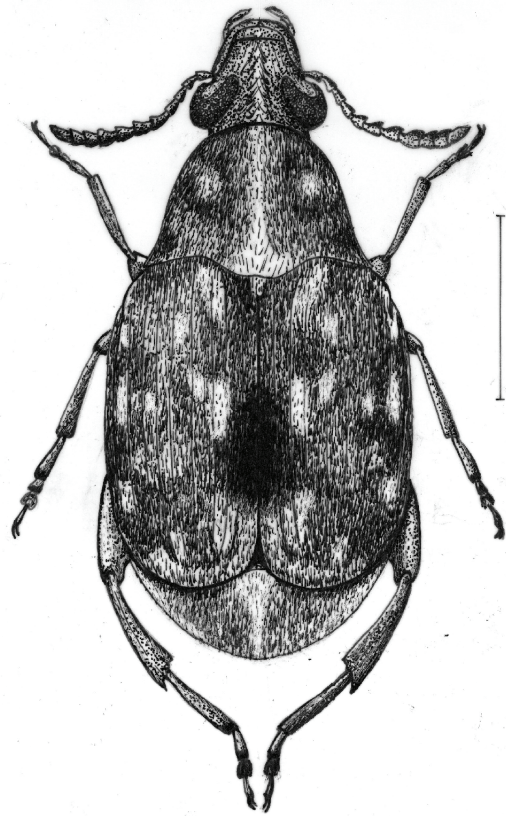
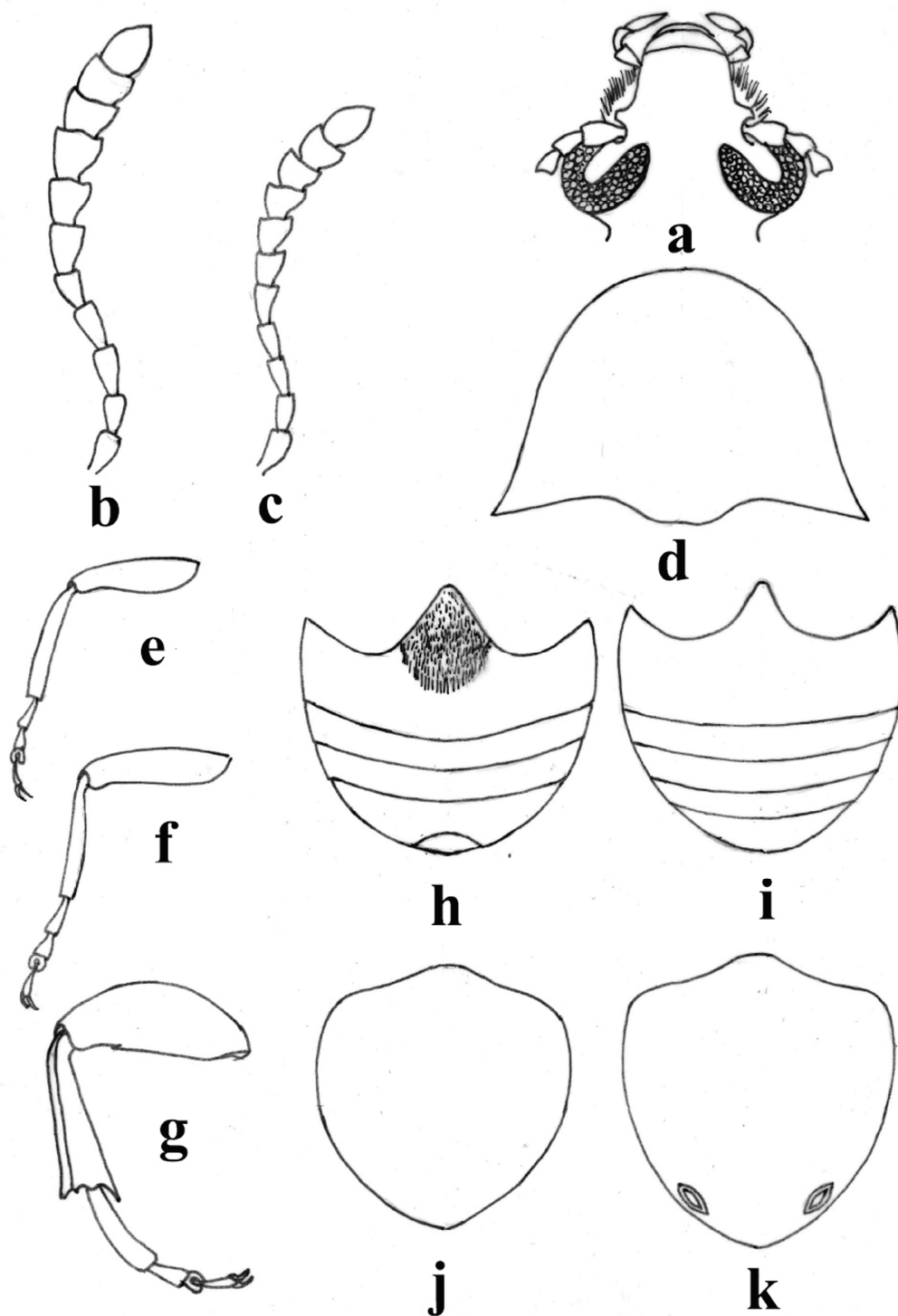


Fig. 4. Imago de *B. raddianae* Anton & Delobel.

estrías 3 y 4). Estrías elitrales estrechas, formadas por puntos setosos con una distancia entre puntos casi igual que su diámetro; interestrías planas, con una micropuntuación fuerte y filas irregulares de puntos gruesos planos, poco marcados. Pubescencia variegada, formando manchas de tonos pardos, más o menos oscuros y blanquecinos, destacando especialmente manchas blancas oblongas en las interestrías 2 (zonas basal, mediana y apical), 4 (alternando con las zonas de la interestría 2), 5 (en el ápice), 8 (a la misma altura que la 4), y manchas pardo oscuro en la zona humeral, en la estría 8, en toda la parte apical del élitro, y especialmente llamativo es la mancha casi circular oscura que se produce por la conjunción de partes pardas oscuras de la zona mediana posterior de las interestrías 1 y 2 de ambos élitros (Fig. 4).

Patatas enteramente pardo-amarillentas, salvo el ápice del artejo 4 de todos los tarsos, el borde apical de las tibias y tarsómeros de las patas medias y posteriores. Las patas medianas son ligeramente más robustas que las anteriores, pero mucho más ligeras que las posteriores. Patas anteriores con fémures 3,6 veces más anchos que largos; tibias ligeramente más largas que los fémures, delgadas; tarsos con el artejo 1 unas 1,6 veces más largo que el 2 (Fig. 5e). Patas medianas con fémures ligeramente más largos que los de las patas anteriores, 4,0 veces más largos que anchos, siendo 1,1 veces más largos que las tibias; tarsos con el artejo 1, unas 1,5 veces más largo que el 2 (Fig. 5f). Patas posteriores con fémures 1,2 veces más largos y dos veces más anchos que los de las tibias medianas, 2,7 veces más largos que anchos y 1,2 veces más largos que las tibias, de forma ligeramente convexa externamente, algo aplastada internamente,



**Fig. 5.** Morfología del imago de *B. raddianae* Anton & Delobel. **a:** cabeza; **b:** antena del ♂; **c:** antena de la ♀; **d:** pronoto; **e:** pata protorácica; **f:** pata mesotorácica; **g:** pata metatorácica. **h:** abdomen del ♂; **i:** abdomen de la ♀; **j:** pigidio del ♂; **k:** pigidio de la ♀.

provistos de un pequeño denticulo en el borde anteapical inferior interno; tibias 2,7 veces más largas que anchas en el ápice, progresivamente ensanchadas hacia el ápice, surcadas por tres carenas completas: ventral, lateral y dorsomesal y una latero-ventral incompleta en la base; ápice de la tibia terminada en un mucro a modo de espolón 2 veces más largo que el denticulo lateral, siendo los restantes denticulos dorsolaterales de la corona más cortos que éste (Fig.5g).

Parte ventral pardo oscura, casi negra, con una pubescencia grisácea que se hace más blanquecina en las zonas episternales y en el borde posterior de cada esternito abdominal. Metasternón hendido en dos lóbulos, prolongado en una suave hendidura mediana, donde se aloja el 1º esternito abdominal, el cual presenta una zona piriforme entre las dos metacoxas, con una pilosidad grisácea más fina, corta y densa, dando el aspecto de una mancha diferenciada de la



pubescencia restante, más larga. 5° esternito abdominal fuertemente emarginado en su parte mediana para alojar el ápice el pigidio (Fig.5h).

Pigidio ovalado, muy ligeramente más corto que ancho, recurvado ventralmente en el ápice, sin fosetas anteapicales y con una pubescencia poco densa, casi uniformemente amarillenta, haciéndose algo más blanquecina en la base y en la línea mediana (Fig.5j).

Aparato genital con un lóbulo mediano de moderada longitud (Fig.6a); valva ventral subtriangular, con una fila semicircular de 6-10 setas en la mitad basal y un punta apical aguda (Fig.6c); saco interno con dos filas longitudinales medianas de 3-6 (generalmente 4) grandes espinas ensanchadas desde la base al ápice, rodeadas de numerosas espinitas (Fig. 6b, h-i). Lóbulos laterales simples, acintados (Fig.6d), con 6-9 (generalmente 8) setas en el ápice; punta tegminal parcialmente membranosa, recurvada en el lado externo, con una pequeña carena mediana a menudo indistinta (Fig.6e). Spiculum gastral en forma de Y, con la rama basal ensanchada hacia el ápice, estrangulándose en la parte anteapical (Fig.6f). Segmento genital con setas muy cortas, sin rasgos diferenciados (Fig.6g).

HEMBRA. Aspecto general parecido al macho, pero frecuentemente con un patrón de pubescencia más contrastado. Pubescencia del pronoto menos densa, dejando ver más tegumentos, siendo más densa y blanquecina en el lóbulo basal y franja longitudinal mediana. La mancha elitral circular postmediana suele ser más nítida (Fig.1n). Antenas un poco más cortas y con artejos 2-4 más estrechos, siendo el 5 subaserrado (Fig.5c). Parte ventral con el 1° esternito abdominal sin mancha piriforme de pelos finos y densos y 5° esternito abdominal no escotado (Fig.5i). Pigidio algo más alargado, 1.1 veces más largo que ancho, no recurvado ventralmente, provisto de dos llamativas fosetas anteapicales en forma de ojos, provistas de un borde brillante completo, y recubierto de una pubescencia algo más densa y blanca en la base y en la línea mediana, pudiendo ofrecer, por contraste, la apariencia de dos gruesas manchas parduscas (Fig.5k).

Aparato genital con un ovopositor (Fig.6j) con el terguito VIII cuadrangular, provisto de setas en el ápice (Fig.6k); el apodema esternal o spiculum ventral ensanchado en la punta a modo de palillo de tambor (Fig.6m); terguito IX con lóbulos apicales adelgazados y provistos de setas (Fig. 6k-l). Bursa copulatrix con numerosas espinas diminutas, sin escleritos; espermateca con el divertículo apical muy largo, fuertemente estrechado, no uniformemente curvado, sinuoso, agudizándose hacia la punta; abertura del conducto lateral de la glándula espermatecal remoto desde la apertura del conducto espermatecal (Fig.6-n).

## Distribución

El área de distribución natural de *B. raddiana* parece ser el norte de África (Marruecos, Argelia, Túnez, Libia, Egipto, Mali, Mauritania, Nigeria, Senegal, Sudán), pero también se extiende hacia el Oriente Próximo (Israel, Jordania), y baja hasta Arabia Saudí, Omán y Yemen, teniendo su máxima expansión oriental hacia la India y Shri-Lanka, siendo citada sobre diversas especies del género *Acacia*. Es posible que aún no esté completado el mapa de distribución de esta especie pues, por ejemplo, hasta la presente fecha nunca

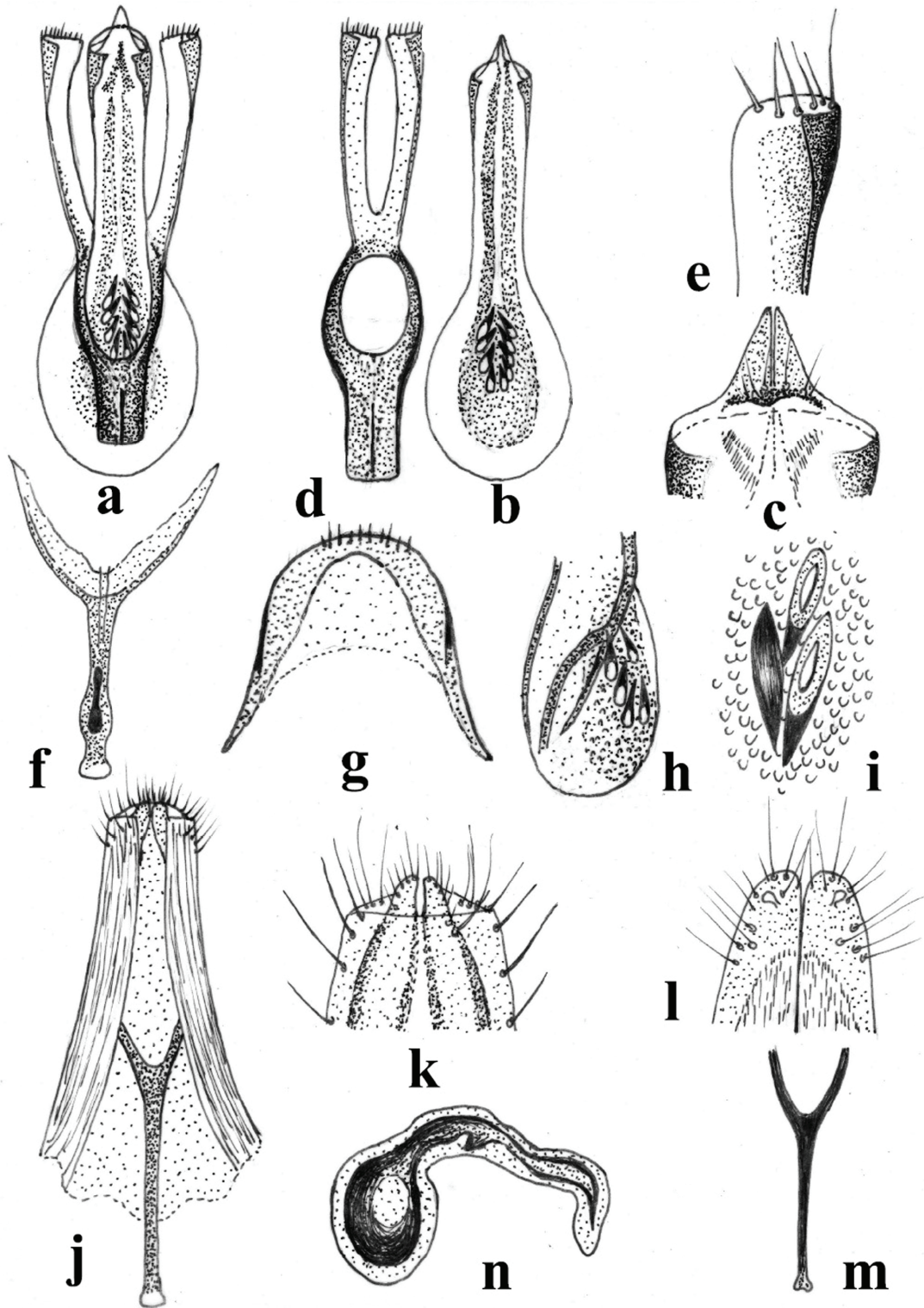
había sido citada en algún país de Europa. Nuestro hallazgo en el sur de la Península Ibérica, reproduciéndose espontáneamente en el medio natural, nos muestra que la especie ha saltado la barrera natural del mediterráneo, utilizando recursos alimenticios disponibles, igualmente importados de África, como la acacia sudafricana (*Acacia karroo* Hayne). Paradójicamente, hasta la fecha no se ha hallado *B. raddiana* sobre esta acacia en su región natural de origen (Sudáfrica).

En la Península Ibérica fue hallada por vez primera por uno de los autores en la provincia de Cádiz, en las localidades de San Fernando, en la carretera Chiclana-Campano y en El Colorao (Conil). Inmediatamente después fue confirmada por el otro autor en la provincia de Málaga, en la localidad de Torre del Mar (Vélez-Málaga). Dado que la planta huésped utilizada en estas localidades es *Acacia karroo*, es posible que el área de distribución de este brúquido se extienda a Huelva y el sur de Portugal, donde esta acacia también crece espontáneamente en el litoral (Castroviejo, 1999).

## Afinidades

*B. raddiana* es una especie perteneciente al grupo *centromaculatus*, formado por diversas especies africanas, tales como *B. meridionalis* Anton & Delobel, 2004, *B. simulans* Anton & Delobel, 2004, *B. cretaceus* (Pic, 1928), *B. centromaculatus* (Allard, 1868), y *B. elmairensis* (Pic, 1931), y otras asiáticas, como *B. aurivillii* (Blanc, 1889) y *B. arabicus* (Decelle, 1979), todas ellas caracterizadas por un conjunto de caracteres entre los que destacan su coloración general pardo-rojiza y la presencia de dos filas longitudinales de escleritos en forma de dentículos en el saco interno de la genitalia del macho. De estas ocho especies, tan sólo las africanas presentan dos fosetas en forma de ojos en el pigidio de la hembra. La especie objeto de este estudio, *B. raddiana*, es muy parecida a *B. centromaculatus*, aunque pueden ser diferenciadas mediante la siguiente clave (Fig.7):

- 1.- Antenas algo más cortas, no alcanzando la base del pronoto. Distancia interocular más amplia. Élitros con un tubérculo basal muy débil en las interestriás 2-4. Patrón de la pubescencia elitral dejando una mancha oscura redondeada bien delimitada (al menos en la hembra) en la parte postero-central, y manchas blancas alargadas dispersas y bien definidas, entre las que destacan las de la de la interestría 2. Fosetas del pigidio de la hembra más cortas y de borde completo. Genitalia masculina con un lóbulo mediano más corto y ancho, saco interno con menos dentículos y más grandes; lóbulos laterales más anchos y cortos, apreciablemente ensanchados en el ápice. Genitalia de la hembra sin escleritos en la bursa copulatrix y espermateca con un estrechamiento basal en su divertículo apical (Fig.7a,b) ..... *raddiana* Anton & Delobel.
- 1'. Antenas más largas, alcanzando la base del pronoto. Distancia interocular más estrecha. Élitros con un tubérculo basal más robusto en las interestriás 2-4. Patrón de la pubescencia elitral más difuso, sin formar una mancha oscura redondeada nítida en la parte postero-central y sin manchas blancas dispersas bien definidas. Fosetas del pigidio de la hembra más alargadas y de borde incompleto. Genitalia masculina con un lóbulo mediano



**Fig. 6.** Genitalias de *B. raddiana* Anton & Delobel. Genitalia del ♂: **a:** aspecto general del edeago; **b:** lóbulo mediano; **c:** ápice del lóbulo mediano; **d:** lóbulos laterales; **e:** ápice de un lóbulo lateral; **f:** spiculum gastral; **g:** segmento genital; **h:** saco interno; **i:** detalle de escleritos del saco interno. Genitalia de la ♀: **j:** aspecto general del ovopositor (segmentos VIII y IX); **k:** parte apical del ovopositor (terguitos VIII y IX); **l:** detalle de los lóbulos apicales del terguito IX; **m:** apodema esternal del esternito VIII (spiculum ventral); **n:** espermateca.

más largo y delgado, saco interno con mayor número de denticulos y más pequeños; lóbulos laterales más estrechos y largos, no ensanchados en el ápice. Genitalia de la hembra con escleritos en la bursa copulatrix y espermateca sin estrechamiento basal en su divertículo apical (Fig.7c,d) .....*centromaculatus* (Allard)

Por otra parte, *B. centromaculatus* tiene un área de distribución algo más restringida, exclusivamente africana: Burkina Faso, Egipto, Israel, Mauritania, Arabia Saudi, Senegal, Sudán y Zaire. Sus plantas huéspedes son también diversas especies de *Acacia*, algunas de las cuales son comunes para ambas especies, todo lo cual justifica que ambas

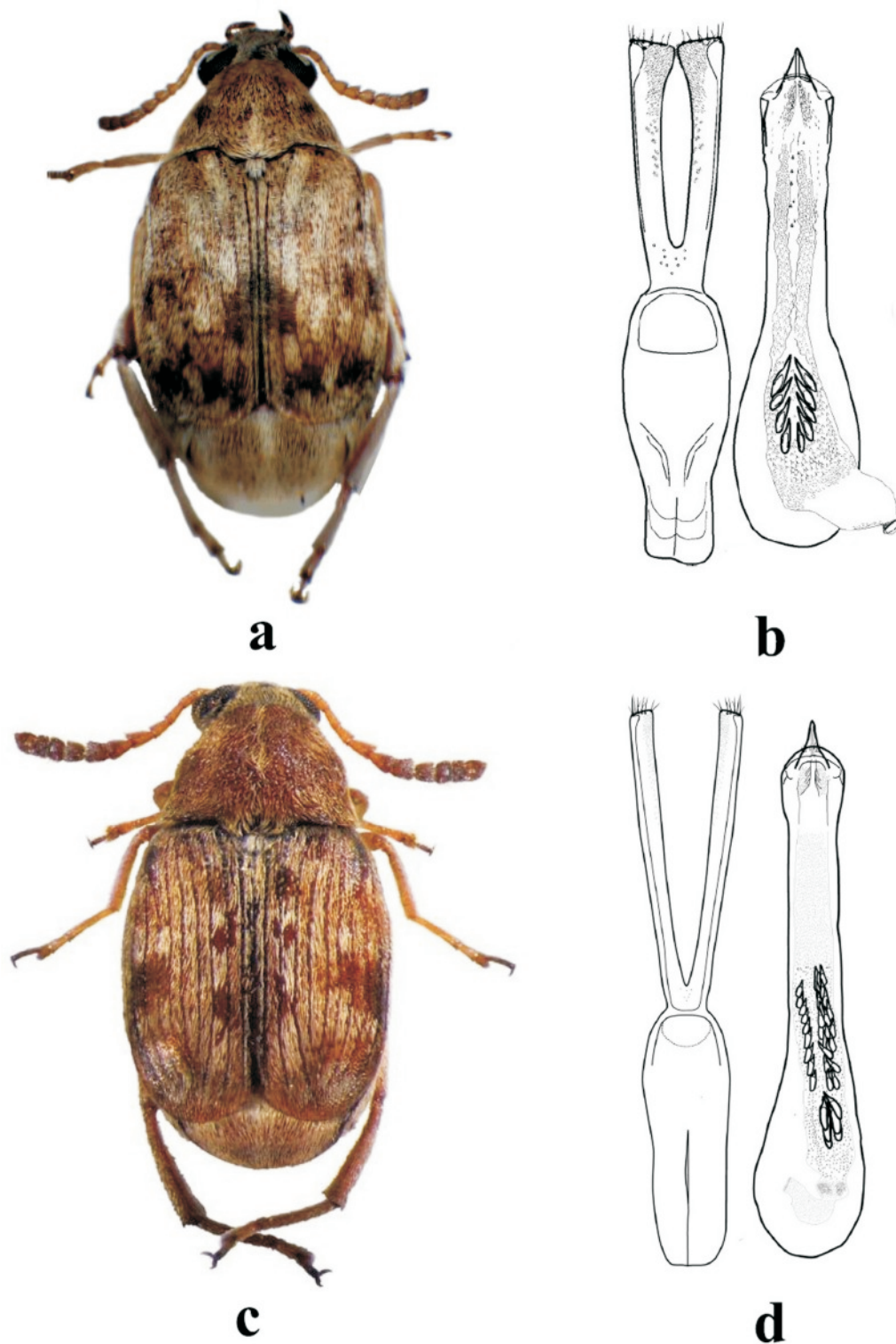
especies sean próximas desde el punto de vista filogenético (Kergoat *et al.*, 2005).

## Conclusiones

*B. raddiana* es una especie de brúquido nueva para la fauna europea, al demostrarse que su presencia en el sur de la Península Ibérica no es puntual, sino que está plenamente asentada en diversas localidades, desarrollándose espontáneamente con un gran éxito reproductivo sobre la acacia sudafricana (*Acacia karroo*), una planta espinosa que se introdujo con fines decorativos o para formar setos vivos. La alta tasa de depredación de semillas la convierte en una seria plaga para esta planta, al tiempo que, desde otra perspectiva, este brúquido constituye un agente biológico de primer orden para el control biológico de esta planta en países donde se comporta como invasiva. Se describen por vez primera las fases pre-imaginales de esta especie, así como se aporta una descripción más completa del imago, diferenciándolo de especies afines, datos todos relevantes para su identificación en cualquier fase de su desarrollo biológico, especialmente para fines de protección vegetal, o bien de lucha biológica.

## Referencias

- ANTON, K.W. & A. DELOBEL 2003. "African species of the *Bruchidius centromaculatus* group with "eyed" female pygidium". *Genus*, 14 (2): 159-190.
- CASTROVIEJO, S. 1999. Leguminosae (partim) (in: *Flora Ibérica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares* vol.VII (1) p.14-15). Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.
- DECELLE, J. 1979. Fam. Bruchidae (IN: Insects of Saudi Arabia. Coleoptera). *Fauna of Saudi Arabia*, 1: 318-330.
- DE LUCA, Y., 1965. Remarques morphologiques et chétotaxiques sur *Bruchidius albosparsus* (Col. Bruchidae). *Ann. Soc. entomol. Fr.* (N.S.), 1 : 479-487.
- DERBEL, S., Z. NAOUMI, K. W. ANTON & M. CHAIEB 2007. "Life cycle of the coleopter *Bruchidius raddiana* and the seed predation of the *Acacia tortilis* subsp. *raddiana* in Tunisia". *Comptes Rendues Biologies*, 330: 49-54.
- KERGOAT, G., A. DELOBEL, G. FÉDIÈRE, B. LE RÛ & J. F. SILVAIN 2005. "Both host-plant phylogeny and chemistry have shaped the African seed-beetle radiation". *Mol.Phyl.Evol.*, 35: 602-611.
- PARDO ALCAIDE, A. 1974. Un valiosísimo instrumento para la caza de pequeños insectos: el insuflador-aspirador. *Graellsia*, 27: 55-66.
- PREVETT, P.F. 1971. "The larvae of some Nigerian Bruchidae" (Coleoptera). *Trans.R.Entom. Soc.London*, 123 (3): 247-312.
- YUS RAMOS, R. 1977. *Estudio taxonómico-biológico de la Familia Bruchidae (Col.) en la Península Ibérica e Islas Baleares*. Trabajos y Monografías de la Estación Experimental "La Mayora" (CSIC) nº 2. Málaga.
- YUS RAMOS, R. 2007a. Genera de Coleópteros de la Península Ibérica e Islas Baleares: familia Bruchidae (Coleoptera, Chrysomeloidea). *Boletín de la Asociación Española de Entomología*, 31 (1-2): 65-114
- YUS RAMOS, R. 2007b. *Bruchidius pardoi*, una nueva especie de brúquido en el sur de la Península Ibérica (Coleoptera: Bruchidae). *Boletín de la Asociación Española de Entomología*, 32 (3-4): (en prensa)
- YUS RAMOS, R., J. L. FERNÁNDEZ & E. FERNÁNDEZ 2007a. Sobre la presencia del gorgojo de las acacias, *Pseudopachymerina spinipes* (Erichson, 1833) en la Península Ibérica (Coleoptera: Bruchidae). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 40: 511-522
- YUS RAMOS, R., J. DE FERRER & P. COELLO 2007b. Catálogo comentado de brúquidos de la provincia de Cádiz (España) (Coleoptera: Bruchidae). *Zoologica Baetica*, 18 (en prensa).



**Fig. 7.** Especies próximas del grupo *centromaculatus*. *Bruchidius raddianae* Anton y Delobel. **a:** fotografía del macho. **b:** genitalia del macho (según Anton y Delobel, 2003). *Bruchidius centromaculatus* (Allard). **c:** fotografía del macho; **d:** genitalia del macho (según Anton y Delobel).