

SCARABAEOIDEA (COLEOPTERA) DE LA SIERRA DE TUDÍA (BADAJOZ, EXTREMADURA, ESPAÑA): III. PRESENCIA DE *APHODIUS (PSEUDACROSSUS) SHARPI* HAROLD, 1874 Y *APHODIUS (SIGORUS) PORCUS* (FABRICIUS, 1792). NUEVOS DATOS DE DOS ESPECIES POCO CONOCIDAS (SCARABAEOIDEA: APHODIIDAE)

J.M. Blanco Villero¹ & José A. Sáez Bolaño²

¹ Apdo. 42. 11100 San Fernando (Cádiz, España)

² Apdo. 25. 06280 Fuentes de León (Badajoz, España)

Resumen: En este trabajo se añaden dos nuevas citas de *Aphodius* (Scarabaeoidea, Aphodiidae) al catálogo de las especies presentes en la Sierra de Tudía (Badajoz, Extremadura, sur de España): *Aphodius sharpi* Harold, 1874, y *A. porcus* (Fabricius, 1792); ambas se citan por primera vez para Extremadura, y se aportan nuevos datos descriptivos y biológicos sobre ellas.

Palabras clave: Coleoptera, Scarabaeoidea, Aphodiidae, *Aphodius sharpi* Harold, 1874, *Aphodius porcus* (Fabricius, 1792), nuevos registros, Sierra de Tudía, Badajoz, Extremadura, España.

The Scarabaeoidea (Coleoptera) of the Sierra de Tudía (Badajoz, Extremadura, Spain): III. Presence of *Aphodius (Pseudacrossus) sharpi* Harold, 1874 and *Aphodius (Sigorus) porcus* (Fabricius, 1792). New data on two poorly known species (Scarabaeoidea: Aphodiidae)

Abstract: Two species are added to the catalogue of Aphodiidae (Scarabaeoidea) of the Sierra de Tudía (Badajoz, Extremadura, southern Spain): *Aphodius sharpi* Harold, 1874 and *A. porcus* (Fabricius, 1792), both also new to Extremadura. New descriptive and biological data on these two species are included.

Key words: Coleoptera, Scarabaeoidea, Aphodiidae, *Aphodius sharpi* Harold, 1874, *Aphodius porcus* (Fabricius, 1792), new records, Sierra de Tudía range, Badajoz, Extremadura, Spain.

Introducción

En el transcurso del estudio que estamos llevando a cabo sobre los coleópteros de la Sierra de Tudía (Badajoz, Extremadura, España) y cuyos primeros resultados ya han visto la luz (Blanco & Sáez, 2006; Sáez & Blanco, 2006; Sáez Bolaño *et al.*, 2007; Blanco Villero *et al.*, 2007a, 2007b; Ferrer Andreu, *et al.*, 2008, etc.), hemos tenido la fortuna de capturar en tres ocasiones distintas un total de 37 ejemplares de *Aphodius (Pseudacrossus) sharpi*. Este endemismo iberomagrebí es considerado por todos los autores como una especie rara. Hemos creído oportuno antes de especificar el material estudiado por nosotros, ofrecer una panorámica general de lo que se conoce acerca de esta interesante especie. Asimismo, y en la misma localización hemos capturado un único ejemplar de otra especie considerada rara, *Aphodius (Sigorus) porcus* Fabricius, 1792, de la que también revisamos lo conocido hasta ahora en la Península Ibérica. Con estas dos citas se eleva a 27 el número de Aphodiidae presentes en el área de estudio.

Si bien en un trabajo anterior (Blanco *et al.*, 2007b) habíamos adoptado la propuesta de Dellacasa *et al.* (2001) de considerar los antiguos subgéneros de *Aphodius* como géneros, las consideraciones efectuadas por Löbl & Smetana (2006) nos hacen ser prudentes a este respecto, por lo que esperando futuros estudios filogenéticos, retornamos a la clasificación tradicional.

Aphodius (Pseudacrossus) sharpi Harold, 1874

MATERIAL ESTUDIADO: 35 ejemplares en total: Los Cortinales, Cabeza la Vaca, Sierra de Tudía (Badajoz, España). U.T.M. 29SQC2516. (850 m.) 2-X-2007, 6 machos (M.L. Tosso leg.); 4-X-2007, 1 hembra (C. Sáez leg.); 6-X-2007, 19 machos y 6 hembras (J.M. Blanco leg. J. Sáez leg.). Cerro Molino, Cabeza la Vaca. U.T.M. 29SQC2615, (970 m.) 21-X-2006, 2 machos y 1 hembra (J. Sáez leg.).

Los ejemplares se hallan depositados en la colección de J.M. Blanco, salvo dos en el Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid y uno en T. Branco coll.

DISTRIBUCIÓN: *Aphodius (Pseudacrossus) sharpi* fue descrito por Harold en 1874 sobre ejemplares de Argel (Argelia) y de Málaga (España). El ejemplar de Málaga fue recolectado durante el viaje invernal que G. Dieck efectuó en 1868 a España (Dieck, 1870). Sin embargo hay que hacer notar que Schmidt (1913) solo mencionó Argel como localidad tipo. En lo que al norte de África respecta, se han añadido otras localizaciones con posterioridad. Así, Escalera (1914) la señaló de Tánger sobre ejemplares de Vaucher. Schmidt (1922) añade la localidad de Krim (creemos que puede ser Aït El Krim, Marruecos). La cita de Escalera fue recogida por Kocher (1958) quien la considera antigua y pendiente de confirmación. Este autor menciona una cita de Tahala (Marruecos) de la colección Peyerhimhoff. También recoge con dudas un dato de They procedente del Gran Atlas (Ouaouizerht, Tafingoult). Baraud (1971, 1985) la menciona del Medio Atlas (meseta de

El Hajeb), Alto Atlas (Tahanaout) Pseuda, muy raro en Argelia y algunas localidades tunecinas (Zarzouna, Radès y Téboursouk). Hollande & Théron (1998) señalan la especie como relativamente rara en distintas localidades tunecinas (Cartago, La Goulette, Le Kef, Radès, Sousse, Téboursouk, Túnez, Testour); de Argelia, aparte de la localidad típica, la menciona de Daya, Bou Bérak y Tlemcen. De Marruecos recoge únicamente las citas de Kocher, expresando las mismas dudas que este autor. Más recientemente Haloti *et al.* (2006) capturan una serie en Sidi Kacem, localidad del Marruecos noroccidental. De distintos puntos de Marruecos la especie también ha sido citada por Boucher (1990) y Miessen (2002). Por otra parte también ha sido capturada en Ceuta (Ruiz, 1995).

En la Península Ibérica, Heyden *et al.* (1883) mencionan la especie de Hispania meridional sin especificar. Tanto Fuente (1926) como Báguena (1967), mencionan únicamente la localidad típica malagueña (Harold, 1784), sin ver ejemplares ibéricos. Lo mismo hace Jacques Baraud en su primera monografía de Europa occidental (1977). El mismo Baraud en una obra posterior (1992), señala su existencia sin precisar del sur de España y Portugal. Blanco (1985) la citó de Cádiz, comprobándose posteriormente que se trató de un error de determinación. Tallón y Bach (1986) la citaron de Córdoba basándose en un ejemplar capturado en la carretera Luque-Zuheros (3/IV/1982) en la Sierra de Cabra (Córdoba). Hidalgo & Cárdenas (1994) e Hidalgo *et al.* (1998) confirman su existencia en Córdoba mediante la captura de ocho ejemplares; cinco de las sierras subbéticas (Casertó de Guerra y Fuente de Marbella) y tres procedentes de Sierra Morena (Arroyo del Castaño). Recientemente se ha citado del puerto de la Carrasqueta en Alicante (Zamora *et al.*, 2007) y del Parque Natural de Cabañeros (Numa *et al.*, 2009).

De Portugal se conoce una cita imprecisa de Baraud (1992) y otra concreta de Póvoa de Pegas (Beira Litoral) comunicada por Branco (2001).

Con las citas referidas en el material estudiado ampliamos su distribución a Extremadura, en concreto a Badajoz.

Dado que las descripciones efectuadas hasta ahora resultan algo incompletas (Harold, 1874; Baraud, 1992; Hollande & Théron, 1998), hemos creído oportuno ofrecer una más pormenorizada. Teniendo en cuenta los detalles de esta descripción que ofrecemos, pensamos que *Aphodius sharpi* estaría mejor encuadrado en el subgénero *Sigor* Mulsant & Rey, 1870. De hecho el propio Harold en su descripción original nos dice "Dieser hübsche *Aphodius* hat einige Ähnlichkeit mit *porcus*" ("Este precioso *Aphodius* se parece al *porcus*") (Harold, 1874). Sometemos esta opinión al dictado de los expertos en la taxonomía de la familia.

REDESCRIPCIÓN.

Forma oval y moderadamente convexa, prácticamente lampiño. Pequeño; longitud total de los machos: (n=27) entre 3,5 y 4,6 mm. con 4,08 mm. de media; longitud total de las hembras (n=8) entre 2,9 y 4,3 mm. con 4,2 mm. de media. Coloración uniformemente castaño oscura brillante, tanto dorsal como ventralmente, con las patas, antenas y palpos más claros (*Habitus*, Fig. 1).

Cabeza: Relativamente pequeña, atenuándose por delante. Epistoma plano, un poco sobreelevado en su mitad, con puntuación fuerte a base de puntos gruesos de diámetro mayor que la distancia que los separa. Clípeo sinuado en el centro, con lados discretamente redondeados, finamente rebordeado y

orlado de cortos cilios. Mejillas ciliadas, apenas salientes, que sobrepasan muy ligeramente el nivel de los ojos. Sutura frontal bien marcada, pero muy débilmente tuberculada.

Pronoto: Transverso (relación ancho/largo = 1,4) y moderadamente convexo. Margen anterior no rebordeado. Base y márgenes laterales netamente rebordeados. Ángulos posteriores redondeados. Puntuación simple, fuerte, densa y regularmente repartida, respetando una estrecha banda longitudinal y media, salvo en la porción más cercana al borde anterior. Ángulos posteriores redondeados.

Escutelo: brillante, triangular y plano, con algunos puntos gruesos en su mitad basal.

Élitros: Ovals, alargados (1,3 veces más largos que anchos, considerando ambos élitros), prácticamente lampiños, sólo se identifican cortísimos cilios hacia el ápex (a 80x y en visión tangencial). Estrías bien marcadas, de 1/4 a 1/5 de la anchura de las interestrías. La primera se va ensanchando ligera y progresivamente hacia el ápex a costa de la primera interestría que paralelamente va estrechándose, quedando ambas ligeramente rehundidas en la convexidad. Interestrías planas, salvo la yuxtatural, que es ligeramente convexa. La puntuación de las mismas es neta, a base de puntos simples que se disponen claramente en dos filas longitudinales casi paralelas con algún punto suelto en el medio. Entre las hileras de puntos y las estrías, las interestrías aparecen ligeramente sobreelevadas. Epipleuras provistas de cortos cilios dirigidos hacia atrás.

Patas: Tibias anteriores con margen externo tridentado en sus 2/3 distales y débilmente serrado (dos o tres denticillos) en su tercio proximal. Cara superior prácticamente impuntuada, salvo algunos puntos setigeros cerca del declive externo. Espina terminal de las protibias regularmente acuminada y ligeramente recurvada hacia abajo, alcanzando el tercio basal del segundo artejo tarsal. Tibias medias y posteriores con dos carenas transversales bien marcadas en sus caras externas. Fémures con puntuación esparcida, algo más densa y fuerte en los anteriores que en los medios y posteriores. Corona apical de las metatibias formadas por setas de longitud desigual, alternando las largas, más finas, con las cortas, más gruesas. Primer artejo de los tarsos posteriores algo más corto que la espina apical superior de la metatibia y también más corto que los dos artejos siguientes reunidos.

Abdomen: Esternitos provistos, en toda su superficie, de cilios largos y finos, tumbados y dirigidos hacia atrás. Pigidio con puntuación neta, moderadamente densa, y provisto de una pilosidad semejante a la de los esternitos, salvo en su borde que son algo más largos.

Dimorfismo sexual: Es escaso. La espina apical de las protibias es, en la hembra, algo más fina y larga que la de los machos. La placa metasternal del macho aparece discretamente excavada y netamente puntuada, mientras que en la hembra es plana y débilmente puntuada, por otra parte, en ambos sexos es glabra.

Epifaringe: Claramente sinuada en su margen frontal, formando un ángulo obtuso en su unión con los lados, a nivel del arranque de las *chaetopariae*; éstas aparecen robustas y alargadas, relativamente poco numerosas. *Epitorma* cónica, con *corypha* provista de setas robustas. *Pedia* pubescente en su mitad medial, con escasas setas cortas distribuidas irregularmente, con una o dos semejantes a las de la *corypha* (Fig. 2).

Edeago: provisto de parámetros cortos (falobase una vez y media más larga que la porción quitinizada de los paráme-

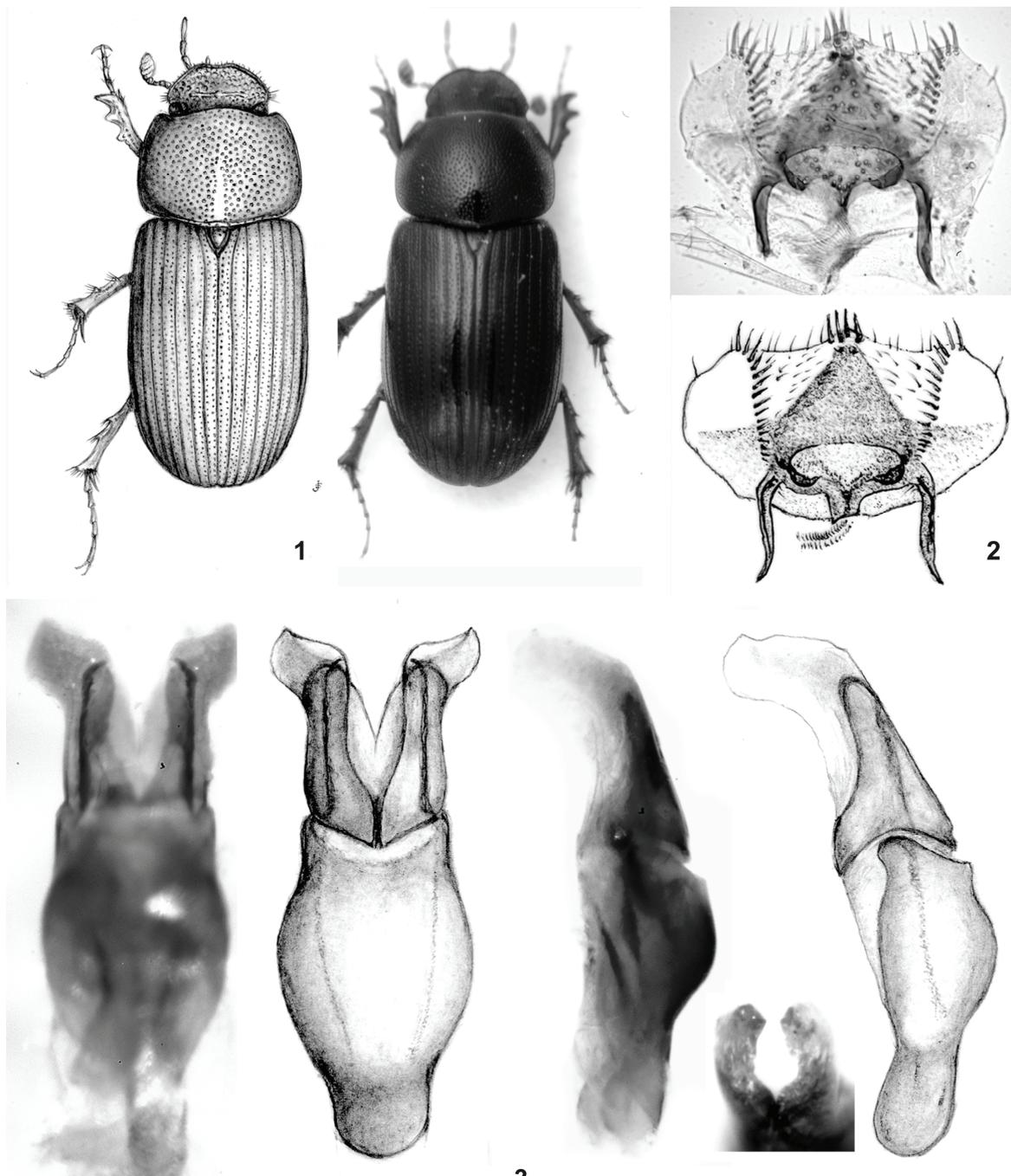


Fig. 1-3. *Aphodius(Pseudacrossus) sharpi* Harold, 1874. 1. Hábitus, vista dorsal. 2. Epifaringe. 3. Edeago en vistas dorsal, lateral y craneal.

ros) y con llamativas expansiones membranosas en el ápice, dirigidas ventralmente formando un arco de concavidad medial, donde casi se reúnen las de ambos parámetros. (Fig. 3).

NOTAS BIOLÓGICAS. Los ejemplares han sido capturados en heces de caprino y vacuno salvo uno de ellos, el único capturado en el mes de septiembre, que acudió a la luz. El resto fueron recolectados en el mes de Octubre entre los años 2006 y 2007. Las heces de vacuno donde fueron capturados la mayoría de los ejemplares estaban en la que Dellacasa y Dellacasa (2006) denominan “tercera fase”; esto es, bastante desecadas con formación de costra dura en la superficie y de escaso espesor. El contenido hidrico *grosso modo* se evalúa en inferior al 20%. La mayoría de los ejemplares se hallaron

en la interfase con la tierra -epicoproso-, a lo sumo, a un centímetro de profundidad. Los capturados en las heces de caprino estaban en el interior de las mismas, también oligohídricas. En un muestreo efectuado a comienzos de diciembre no se obtuvo ejemplar alguno, aunque pudimos ver larvas en el primer estadio. Aunque es pronto para sacar conclusiones, posiblemente estemos ante una especie estenotópica tardoestival. Estos datos están en consonancia con los publicados por Hidalgo y Cárdenas (1994) e Hidalgo *et al.* (1998) quienes capturaron sus ejemplares entre los meses de septiembre y octubre.

Es de hacer notar que en los excrementos donde se hallaron, la única especie acompañante fue un macho de *Aphodius (Sigorus) porcus* (Fabricius, 1792).

***Aphodius (Sigorus) porcus* Fabricius, 1792**

MATERIAL ESTUDIADO: Los Cortinales, Cabeza la Vaca, Sierra de Tudía (Badajoz, España). U.T.M. 29SQ2516. (850 m.), 12-X-2008. 1 macho en heces de vacuno semisecas.

DISTRIBUCIÓN: Euro-turánica. Presente prácticamente en toda Europa, incluyendo Turquía, Asia menor y el Cáucaso (Dellacasa & Dellacasa, 2006 a y b). En la Península Ibérica se conoce de Palma de Mallorca (Moragues, 1889), Madrid (Navás, 1904), Pirineos, Logroño, Zaragoza, Ciudad Real y Murcia (Fuente, 1926). Con posterioridad, Báguena (1967) aparte de recoger las citas de Fuente, solo la vio de Vizcaya y Madrid. De Vizcaya su presencia está confirmada (Bahillo *et al.*, 1988). Salgado y Delgado (1979) la capturaron en León (2 ejes. Posadas del Bierzo y Ponferrada) y Galante (1983) hizo lo propio en Salamanca (3 exx. Aldehuela de Bóveda, Aldehuela de Yeltes y La Alberca). También está citada de Asturias (2 ejes. Bueres y Collado de Arnicio; Galante & Stebnicka, 1994). Baraud (1997, 1992) lo señala sin precisión de la mitad norte de la Península Ibérica. Branco (2001) añade Portugal a las localizaciones ibéricas (4 ejes. Douro Litoral y Beira Litoral). Más recientemente se ha señalado de otras cinco localizaciones en la provincia de Madrid (Hortal *et al.*, 2006). Resumiendo, hasta ahora se conocía de diez provincias españolas y dos portuguesas, todas de la mitad norte de la Península Ibérica.

Se trata por tanto de una especie rara, oligotópica, generalmente capturada de forma esporádica o en pequeño número.

NOTAS BIOLÓGICAS: Desde Chapman (1869, 1870, 1873) sabemos que *A. porcus* se comporta como un cleptoparásito tipo "cuco" de distintas especies de *Geotrupes*. Este autor describe como la hembra de *A. porcus* se desliza por la galería excavada por *Geotrupes* en el momento en que éste está construyendo la cavidad para su propio huevo, depositando los suyos en pequeñas cavidades. Una vez comido el huevo del *Geotrupes*, las larvas de *porcus* pueden alimentarse tranquilamente de los excrementos acumulados. En agosto los nuevos inquilinos están perfectamente formados. Ello explicaría por qué esta especie es típicamente otoñal en lo tocante a su fenología; en efecto, casi todas los ejemplares capturados, al menos en la Península Ibérica, han tenido lugar en el mes de octubre tras las primeras lluvias otoñales.

El comportamiento cleptoparásito de varias especies de *Aphodius* en nidos de otras especies de escarabeidos, especialmente Geotrupinae y Scarabeidae, es bien conocido; si bien generalmente ha sido considerado accidental (v. g. Howden, 1955; Halffter & Matthews, 1966; Hammond, 1976;). Puede ser frecuente en ciertas condiciones, como cuando existe una alta densidad de rodadores (Martín-Piera & Lobo, 1993). Entre las especies que habitan la Península Ibérica en las que se ha podido documentar este comportamiento están: *A. lividus* (Howden, 1955), *A. coenosus* (Brussaard, 1987), *A. rufipes* (Klemperer, 1980) y *A. putoni* (Branco, 1983; Blanco & Sáez, 2006). Estudios recientes parecen indicar que este comportamiento podría estar más extendido. González-Megías & Sánchez Piñero (2003, 2004) han mostrado que en las zonas áridas de Baza este tipo de parasitismo puede causar una alta mortalidad en las especies hospedadoras, sobre todo en primavera, estación en la que la desecación es rápida. Estos autores encuentran cuatro especies de Aphodiidae parásitas: *A. tersus*, *A. leu-*

copterus, *A. striatulus* y *P. caesus*. De ellas, la especie más común fue *A. tersus*, parasitando más de la mitad de los nidos de *Onthophagus meridarius*, afectando en menor medida a *O. vacca*.

Agradecimiento

Agradecemos muy sinceramente a Tristão Branco su gentileza en revisarnos el manuscrito original de este trabajo y sus siempre acertados consejos. Expresamos también nuestro más profundo agradecimiento a José Ignacio López-Colón, Pablo Bahillo de la Puebla, Miguel A. Alonso-Zaragoza, Manuel y Antonio Sánchez Ruiz, Juan de Ferrer (q.e.p.d.), José L. Lencina y a todos cuantos están colaborando en el estudio coleopterológico de la Sierra de Tudía.

Bibliografía

- BÁGUENA CORELLA, L. 1967. *Scarabaeoidea de la fauna ibero-baleares y pirenaica*. Instituto Español de Entomología (CSIC), Madrid. 576 pp.
- BAHILLO, P., J. ALCORTA, M. GARCÍA & Y. SANTAMARÍA 1988. Coleoptera Scarabaeoidea coprófagos de las heces de ganado vacuno y equino presentes en la provincia de Bizkaia. *Kobie*, **17**: 67-77.
- BARAUD, J. 1971. Complement au catalogue des Scarabaeoidea du Maroc. *Bulletin des Sciences Naturelles du Maroc*, **51**: 213-220.
- BARAUD, J. 1977. Coléoptères Scarabaeoidea. Faune de l'Europe occidentale: Belgique, France, Grand-Bretagne, Italie, Péninsule Ibérique. *Suppl. Nouv. Rev. Ent., Toulouse, Suppl.*, **IV**, 7:352 pp.
- BARAUD, J. 1985. Coléoptères Scarabaeoidea. Faune du Nord de l'Afrique, du Maroc au Sinaï. Lechevalier. Paris. 651 pp.
- BARAUD, J. 1992. Coléoptères Scarabaeoidea d'Europe. Fauna de France, 78. Société Linnéenne de Lyon, 856 pp.
- BLANCO, J. M. 1985. Sobre los escarabeidos (Col. Scarabaeoidea) de la provincia de Cádiz (España). *Boln. Asoc. esp. Ent.*, **9**: 341-347.
- BLANCO, J. M. & J.A. SÁEZ 2006. Primera cita de *Phalacronotus putoni* (Reitter, 1894) (Col. Scarab. Aphodiidae) para Extremadura (España). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (S.E.A.)*, **39**: 322.
- BLANCO, J. M. & J. A. SÁEZ 2007a. Scarabaeoidea (Coleoptera) de la Sierra de Tudía (Badajoz, Extremadura, España): I. Familia Lucanidae. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (S.E.A.)*, **40**: 351-358.
- BLANCO, J.M., J. A. SÁEZ, P. BAHILLO & J.I. LÓPEZ-COLÓN 2007b. Scarabaeoidea (Coleoptera) de la Sierra de Tudía (Badajoz, Extremadura, España): II. Inventario preliminar de especies. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (S.E.A.)*, **41**: 347-357.
- BOUCHER J.F., 1990. Captures intéressantes de Coléoptères Scarabaeoidea coprophages au Maroc. *Bull. mens. Soc. Linn. Lyon*, **5**(2): 49-55.
- BRANCO, T. 2001. Coleoptera Scarabaeoidea new or otherwise noteworthy for the Portuguese fauna, with a nomenclatural note. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (S.E.A.)*, **29**: 33-38.
- BRANCO, T. 1983. Redécouverte d'*Aphodius putoni* Reitter (Coleoptera, Scarabaeoidea). *Nouvelle Revue d'Entomologie*, **13**: 191-195.
- BRUSSAARD, L. 1987. Kleptocopy of *Aphodius coenosus* (Coleoptera, Aphodiidae) in nest of *Typhaeus typhoeus* (Coleoptera, Geotrupidae) and its effect on soil morphology. *Biol. Fertil Soils*, **3**: 117-119.
- CHAPMAN, T.A. 1869-1870. *Aphodius porcus*, a cuco parasite on *G. stercorarius*. *Ent. Monthly Mag.*, **5**: 273-276 y **6**: 230-231.

- CHAPMAN, T. A. 1873. On *Geotrupes stercorarius* and one of its parasites. *Transactions of the Wollhope Naturalist Field Club*, **1871-1873**: 91-93
- DELLACASA, G. & M. DELLACASA 2006a. Tribe Aphodiini p. 105-142. In: I. Löbl & A. Smetana (ed.): *Catalogue of Palaearctic Coleoptera*, vol. 3. Strenstrup: Apollo Books, 690 pp.
- DELLACASA, G. & M. DELLACASA 2006b. *Fauna d'Italia. Vol. XLI. Coleoptera Aphodiidae, Aphodiinae*. Calderini, Bologna.
- DELLACASA, G., P. BORDAT & M. DELLACASA 2001. A revisional essay of world genus-group taxa of Aphodiinae. *Memorie della Società Entomologica Italiana*, **79** [2000]: 1-482.
- Dieck, G. 1870. Eine entomologische Wintercampagne in Spanien. *Berl. Ent. Zeit.*, **14**: 144-184.
- ESCALERA, M. M. DE LA 1914. *Los Coleopteros de Marruecos*. Trabajos del Museo Nacional de Ciencias Naturales. Serie Zoológica, nº II. Madrid. 554 pp.
- FERRER ANDREU, J. DE, J. A. SÁEZ BOLAÑO & J.M. BLANCO VILLERO 2008. Los Histeridae (Coleoptera) de la Sierra de Tudía (Badajoz, Extremadura, España). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (S.E.A.)*, **43**: 409-415.
- FUENTE, J.M. DE LA 1926. Catálogo sistemático-geográfico de los Coleópteros observados en la Península Ibérica, Pirineos propiamente dichos y Baleares. *Boln. Soc. Ent. España*, **9**: 21-36; 83-96; 134-149; 158-173.
- GALANTE, E. 1983. Los *Scarabaeoidea* de las heces de vacuno de la provincia de Salamanca (Col.). III. Familia Aphodiidae. *Boln. Asoc. esp. Ent.*, **6**: 179-200.
- GALANTE, E. & Z. STEBNICKA 1994. Biogeography of *Aphodiinae* from the Phytogeographic Orocantabrica Province, Cantabrian Range, Spain (Col. *Scarabaeoidea*). *Acta Zoologica Cracoviensis*, **37**(2): 39-58.
- GONZÁLEZ-MEGÍAS, A. & F. SÁNCHEZ-PIÑERO 2003. Effects of brood parasitism on host reproductive success: evidence from larval interactions among dung beetles. *Oecologia*, **134**: 195-202.
- GONZÁLEZ-MEGÍAS, A. & F. SÁNCHEZ-PIÑERO 2004. Response of host species to brood parasitism in dung beetles: importance of nest location by parasitic species. *Functional Ecology*, **18**: 914-924.
- HALFFTER, G. & E.G. MATTHEWS 1966. *The natural history of the dung beetles of the subfamily Scarabaeinae (Coleoptera: Scarabaeidae)*. Monografía. Fol. Entomol. Mex., 12-14: 312 pp.
- HALOTI, S., A. JANATI-IDRISSI, H. CHERGUI & P. LUMARET 2006. Structure des communautés de Scarabéides coprophages du Maroc nord-occidental (Coleoptera, Scarabaeoidea). *Bulletin de l'Institut Scientifique, Rabat, Section Sciences de la Vie*, **28**: 25-34.
- HAMMOND, P. M. 1976. Kleptoparasitic Behaviour of *Onthophagus suturalis* Peringuey (Coleoptera: Scarabaeidae) and Other Dung-Beetles. *The Coleopterists Bulletin*, **30**(3): 245-249.
- HAROLD, E. VON 1874. Beiträge zur Kenntniss einiger coprophagen Lamellicornien. (Achtes Stück). *Berliner Entomologische Zeitschrift*, **18**: 177-208.
- HEYDEN, L. V., E. REITTER & J. WEISE 1883. *Catalogus Coleopterorum Europae et Caucasi* (3ª ed.). Berolini. 228 pp.
- HIDALGO, J.M. & A.M. CÁRDENAS 1994. Escarabeidos coprófagos de las Sierras Subbéticas (Provincia de Córdoba, España) (Coleoptera Scarabaeoidea). *Nouv. Rev. Ent. (N.S.)*, **2**(3): 217-231.
- HIDALGO, J.M., C. BACH & A. M. CÁRDENAS 1998. Los *Scarabaeoidea* (Coleoptera) coprófagos de las comarcas naturales de la provincia de Córdoba: I. *Aphodiidae*. *Boln. Asoc. esp. Ent.*, **22**(3-4): 9-35.
- HOLLANDE, A. & J. THÉRON 1998. *Aphodiidae du Nord de l'Afrique (Coleoptera, Scarabaeoidea)*. Monographie XXI. Museo Regionale di Scienze Naturali, Torino. 280 pp.
- HORTAL, J., J. M. LOBO & L. DEL REY 2006. Distribución y patrones de diversidad de los Afóidos en la comunidad de Madrid (Coleoptera, Scarabaeoidea, Aphodiidae, Aphodiinae y Psammodiinae). *Graellsia*, **62** (n. extraordinario): 439-460.
- HOWDEN, H.F. 1955. Cases of interespecific "parasitism" in Scarabaeidae (Coleoptera). *Journal of the Tennessee Academy of Science*, **30**: 64-66.
- KLEMPERER, H. G. 1980. Kleptoparasitic behaviour of *Aphodius rufipes* (L.) larvae in nests of *Geotrupes spiniger* Marsh. (Coleoptera, Scarabaeidae). *Ecological Entomology*, **5**: 143-151.
- KOCHER, L. 1958. *Catalogue commenté des Coléoptères du Maroc*. Travaux de l'Institut Scientifique Chérifien. Serie Zoologie, nº 16. Fascicule VII Lamellicornes. Institut Scientifique Chérifien. Rabat. 83 pp.
- LÖBL, I. & A. SMETANA 2006. Scarabaeidae: Aphodiinae: Aphodiini (New acts and comments), pp. 30-31. In: I. Löbl & A. Smetana (ed.): *Catalogue of Palaearctic Coleoptera*, vol. 3. Strenstrup: Apollo Books, 690 pp.
- MARTÍN-PIERA F. & J.M. LOBO 1993. New data and observations on kleptoparasitic behaviour in dung beetles from temperate regions (Coleoptera: Scarabaeoidea). *Acta Zool. Mex.*, **57**: 15-18.
- MIESSEN, G. 2002. Scarabaeoidea recoltes au cours de cinq voyages au Maroc (Coleoptera Scarabaeoidea). *Bulletin de la Societe Royale Belge d'Entomologie*, **138**: 63-74.
- MORAGUES DE MANZANOS, F. 1889. Coleópteros de Mallorca. *Anales de la Sociedad Española de Historia Natural*, **18**: 11-34.
- NAVÁS, L. 1904. Notas zoológicas. V. Excursión al Moncayo. *Boletín de la Sociedad Aragonesa de Ciencias Naturales*, **3**: 139-167.
- NUMA, C., J.R. VERDÚ & E. GALANTE 2009. Effect of landscape structure on the spatial distribution of Mediterranean dung beetle diversity. *Diversity and Distributions*, **15**(3): 489-501.
- RUIZ, J.L. 1995. Los Scarabaeoidea (Coleoptera) coprófagos de la región de Ceuta (Norte de África). Aproximación faunística. *Transfretana, monografía nº 2. Estudios sobre el medio natural de Ceuta y su entorno*, Ceuta: 11-114.
- SÁEZ, J.A. & J.M. BLANCO 2006. Primera cita de *Trox (Trox) perrisii* (Fairmaire, 1868) (Coleoptera: Trogidae) para Extremadura (España). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (S.E.A.)*, **39**: 292.
- SÁEZ, J., J.M. BLANCO, P. BAHILLO & J.I. LÓPEZ-COLÓN 2007. Cle-roidea de la Sierra de Tudía (Badajoz, Extremadura, España). I. Familias Cleridae Latreille, 1802, Prionoceridae Lacordaire, 1857 y Malachiidae Fleming, 1821 (Coleoptera, Cleroidea). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (S.E.A.)*, **41**: 407-412.
- SCHMIDT, A. 1913. Erster Versuch einer Einteilung der exotischen Aphodien in Subgenera und als Anhang einige Neubeschreibungen. *Archiv für Naturgeschichte*, Abt. **79A**. 11: 117-178.
- SCHMIDT, A. 1922. *Coleoptera Aphodiinae. Das Tierreich*. Vol. 45. Berlin & Leipzig: W de Gruyter and Co. 614 pp.
- TALLÓN, I. & C. BACH 1986. Algunos coleópteros de la Sierra de Cabra (Córdoba). *Graellsia*, **42**: 47-60.
- ZAMORA, J., J.R. VERDÚ, E. GALANTE 2007. Species richness in Mediterranean agroecosystems: spatial and temporal analysis for biodiversity conservation. *Biological Conservation*, **134**: 113-121.