

**TYPHLOCHARIS VICARIANTES DEL ESTRECHO DE GIBRALTAR. I:
TYPHLOCHARIS ARMATA COIFFAIT, 1969 (COLEOPTERA,
CARABOIDEA, TRECHIDAE)**

J. P. Zaballos¹ & S. Pérez González¹

Resumen

J. P. Zaballos & S. Pérez González. 2010. *Typhlocharis* vicariantes del Estrecho de Gibraltar. I: *Typhlocharis armata* Coiffait, 1969 (Coleoptera, Caraboidea, Trechidae). *Graellsia*, 66(2): 221-232.

Esta primera parte sobre las especies de *Typhlocharis* vicariantes del Estrecho de Gibraltar está dedicada a *Typhlocharis armata* Coiffait, 1969; mientras que en un segundo artículo se tratará *T. silvanooides* Dieck, 1869. El material estudiado procede de cuatro campañas entomológicas realizadas en el sur de España y en el norte de Marruecos entre 1997 y 2001 (Zaballos & Banda, 2000; Zaballos, 2005). En estas campañas se recolectaron, en localidades diferentes, abundantes ejemplares de *Typhlocharis* (Coleoptera, Caraboidea, Trechidae), la mayoría de los cuales han resultado pertenecer a la especie *T. armata* Coiffait, 1969. Su estudio y la consulta de la serie típica de la especie han permitido realizar una completa redescrición de la misma y aclarar su estatus dentro del género. Contrariamente a lo que se ha considerado tradicionalmente, la serie umbilicada marginal de los élitros de *T. armata* está formada por tres setas posteriores en vez de cuatro. Se establecen las nuevas afinidades taxonómicas de la especie, se discute el peso morfológico de la serie umbilicada de los élitros como carácter definitorio de los linajes y grupos de especies y se revisa la teoría de Jeanne (1973) que relaciona el acortamiento de los élitros y la reducción de la serie umbilicada con una disminución del tamaño corporal. Se valora la capacidad de dispersión de estos coleópteros y se propone una explicación biogeográfica para la nueva distribución de la especie.

Palabras clave: Coleoptera; Caraboidea; Anillini; *Typhlocharis*; España; Marruecos.

ABSTRACT

J. P. Zaballos & S. Pérez González. 2010. The vicariant *Typhlocharis* from Gibraltar Strait. I: *Typhlocharis armata* Coiffait, 1969 (Coleoptera, Caraboidea, Trechidae). *Graellsia*, 66(2): 221-232 (in Spanish).

This first part about the vicariant *Typhlocharis* from Gibraltar Strait is dedicated to *Typhlocharis armata* Coiffait, 1969; a second paper will cover *T. silvanooides* Dieck, 1869. The studied material was obtained in four field campaigns carried out in the south of Spain and north of Morocco between 1997 and 2001 (Zaballos & Banda, 2000; Zaballos, 2005). In these campaigns abundant specimens of *Typhlocharis* (Coleoptera, Caraboidea, Trechidae) were collected in different localities, the majority of them belonging to the species *T. armata*

¹ Departamento de Zoología y Antropología Física. Facultad de Biología. Universidad Complutense de Madrid. 28040 Madrid. zaballos@bio.ucm.es

Coiffait, 1969. Their study and the comparison with the type series of this species allowed its complete redescription and clarification of its status within the genus. Contrary to what has been considered traditionally, the marginal umbilicate series of elytra in *T. armata* is composed of three, instead of four posterior setae. The taxonomical affinities of this species are established, the morphological weight of the umbilicate group of elytral setae as a lineage and species group defining character is discussed, and the theory of Jeanne (1973) about the relation between shortening of elytra and umbilicate series reduction with a decrease in body size is revised. The dispersal abilities are evaluated and a biogeographical explanation for the new distribution of the species is proposed.

Key words: Coleoptera; Caraboidea; Anillini; *Typhlocharis*; Spain; Morocco.

Introducción

El género *Typhlocharis* Ehlers, 1883 está formado por 50 especies que se distribuyen por la Península Ibérica (34 especies en España y 14 especies en Portugal) y norte de África —una especie en Marruecos: *T. silvanooides* Dieck, 1869 (= *rifensis* Coiffait) y una especie en Túnez: *T. santschii* Normand, 1915—. El presente artículo describe los primeros resultados de un amplio estudio sobre los *Typhlocharis* del Estrecho de Gibraltar; con esta primera parte dedicada a *T. armata* Coiffait, 1969, y una segunda dedicada a *T. silvanooides*. El origen de este trabajo se remonta a los años 1997, 1998, 1999 y 2001, en los que se realizaron campañas invernales de muestreo en el sur de España y en el norte de Marruecos con el fin de recolectar Anillini (Zaballos & Banda, 2000; Zaballos, 2005). En estas campañas se capturaron, en localidades diferentes, abundantes ejemplares de *Typhlocharis* (Coleoptera, Caraboidea, Trechidae), la mayoría de los cuales han resultado pertenecer a la especie *T. armata*. Esta especie, conocida solamente de San Roque (Cádiz), fue brevemente descrita en 1969 por Coiffait, el cual no hizo referencia a la serie umbilicada marginal de los élitros, carácter usado ampliamente en las posteriores descripciones de *Typhlocharis* y base para establecer los grupos de especies (Zaballos & Ruiz-Tapiador, 1997). No obstante, Coiffait acompañó la descripción original con un dibujo del élitro izquierdo de su nueva especie, en el que aparece una pequeña seta, interpretada como umbilicada, situada entre el grupo anterior de 4 setas y un grupo posterior de 3 setas. Posiblemente, ésta fue la razón que llevó a Zaballos & Ruiz-Tapiador (1997) a considerar un grupo posterior de 4 setas para esta especie. Para poder identificar las nuevas series de *Typhlocharis* capturados en España y Marruecos ha sido necesario consultar la serie típica de *T. armata*, lo que ha

permitido realizar una completa redescipción de la misma y aclarar su estatus dentro del género. Estas nuevas capturas de *T. armata* en Marruecos amplían sensiblemente su distribución y la sitúan como la tercera especie conocida del género en el continente africano, junto a las ya mencionadas *T. silvanooides* (Tánger y Chechaouen) y *T. santschii* (Túnez). La aparición de una misma especie de *Typhlocharis* en localidades alejadas (Zaballos, 1989, 1991; Serrano & Aguiar, 2006b) y la extensa nueva distribución de *T. armata* (17.800 km²), sugiere una capacidad de dispersión de estos insectos no sospechada anteriormente. Por otro lado, los nuevos avances en el conocimiento de estos coleópteros (Andújar *et al.*, 2010) y la valoración de ciertos caracteres morfológicos y biogeográficos han permitido tratar algunas nuevas ideas que se discuten en el comentario final.

Material y métodos

El material nuevo fue obtenido directamente bajo piedras, en general muy hundidas, siendo necesario el uso de palancas para desencajarlas. Los ejemplares se capturaron con pincel y fueron inmediatamente introducidos en recipientes con líquido de Scheerpeltz (60% alcohol 97°, 39% agua destilada, 1% ácido acético puro). En la localidad de Meknés-Sidi-Kacem se completaron las capturas manuales directas con una pequeña muestra de tierra, de la que se extrajeron algunos *Typhlocharis*, con embudos de Berlese, en la Facultad de Biología de la Universidad Complutense de Madrid.

Se han estudiado también el holotipo y 2 paratipos de la serie típica de *T. armata* procedentes de la Colección H. Coiffait, en préstamo, del Muséum national d'Histoire naturelle de París (Coll. Coiffait MNHN) y 1 paratipo de *T. armata* ex-colección Claude Jeanne (Coll. Zaballos).

El estudio morfológico fue realizado utilizando microscopía óptica tradicional. El montaje de los ejemplares en cartulinas y en preparaciones microscópicas fue realizado con resina D.M.H.F. (Bameul, 1990). Estas preparaciones están montadas en cartulinas con ventanas de cristal junto con cada ejemplar.

Los dibujos se realizaron con cámara clara en un microscopio Zeiss 474620-9900; digitalizadas y perfiladas con Adobe Photoshop CS2 9.0. El órgano copulador masculino se representa en vista dorsal y lateral izquierdo. Del complejo genital femenino se representan el gonocoxito, gonosubcoxito y lateroterguito IX en vista ventral y el complejo espermatecal (conducto, espermateca y glándula).

La colección J. P. Zaballos se encuentra en la Universidad Complutense de Madrid (U.C.M.), donde está depositado la mayor parte del material empleado en este estudio; también se depositan ejemplares en las colecciones del Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid, Del Junco (Cádiz), Sergio Pérez-González (Madrid), David Wrase (Berlín), Ildefonso Ruiz-Tapiador (Madrid) y José Serrano (Murcia).

Typhlocharis armata Coiffait, 1969

MATERIAL ESTUDIADO: HOLOTIPO: 1 ♀, San Roque (36°12'N/5°23'W) prov. Cádiz, XII.60, H. Coiffait leg. (Coll. Coiffait MNHN).

PARATIPOS: 1 ♀, San Roque (sud) (36°12'N/5°23'W) prov. Cádiz, XII.60, H. Coiffait leg. (Coll. Coiffait MNHN); 1 ♀, Guadiaro (36°18'N/5°18'W) prov. Cádiz, XII.60, H. Coiffait leg. (Coll. Coiffait MNHN); 1 ♂, San Roque (sud) (36°15'N/5°23'W) prov. Cádiz, XII.60, H. Coiffait leg. (Coll. J. P. Zaballos-U.C.M.).

MATERIAL NUEVO: 26 ♂♂ y 26 ♀♀, Cortijo Salomón (36°15'N/5°23'W), Tarifa, Cádiz, España, 9.02.97, J.P. Zaballos leg.; 10 ♂♂ y 14 ♀♀, Jandac ez Zerara (35°49'N/5°41'W), Marruecos, 10.02.97, J.P. Zaballos leg.; 8 ♂♂ y 12 ♀♀, 20 km E Ksar-El-Kebir (34°59'N/5°44'W), Marruecos, 11.02.97, J.P. Zaballos leg.; 5 ♂♂ y 4 ♀♀, 17 km E Ksar-El-Kebir, Marruecos, 11.02.97, J.P. Zaballos leg.; 29 ♂♂ y 36 ♀♀, Meknés-Sidi-Kacem (20 km N Meknés) (34°03'N/5°38'O), Marruecos, 20.02.99, J.P. Zaballos leg.; 1 ♀, 3 km N Sebt-Beni-Frassen (40 km NW Taza) (34°24'N/4°22'W), Marruecos, 4.02.98, J.P. Zaballos leg.; 1 ♀, Ca 17 km SE Souk-El-Had-des-Oulad-Zbaïr (30 km SE Taza) 450 m. (34°14'N/4°27'W), Marruecos, 4.02.98, David Wrase leg.

DIAGNOSIS: Coleóptero ciego de cuerpo paralelo, de color castaño, con el tegumento microrreticulado y con pubescencia esparcida. Vértex con *pars stridens*. Élitros con “ojales”, sin setas disca-

les, sin dientes terminales y con una serie umbilicada de siete setas (4+3) (Fig. 1). Hembras de mayor tamaño medio y con fosetas ventrales poco profundas. Machos con menor tamaño medio, sin fosetas ventrales o muy leves y sin “pelo mesotibial”. Genitalia masculina según la Figura 2, destacando que el ápice del lóbulo mediano está girado a la izquierda en vista dorsal. Genitalia femenina según la Figura 3.

DESCRIPCIÓN: Longitud: Holotipo: 1,46 mm, 1,46-1,75 mm en hembras y 1,37-1,60 mm en machos. Insecto ciego, despigmentado, de color castaño claro. Tegumento pubescente y microrreticulado.

La cabeza es más ancha (0,29-0,38 mm) que larga (0,19-0,20 mm), con la superficie cubierta por microrreticulación subhexagonal. Presenta órgano estridulador (*pars stridens*) en la región del vértex, tanto en machos como en hembras. En el centro del labro se aprecia por transparencia una zona triangular y un botón subcircular fuertemente esclerotizados. Antenas moniliformes, con 11 artejos, los tres primeros con forma de bastón y los siguientes subsféricos, excepto el último artejo, que es piriforme. Piezas bucales con unas paraglosas hiperlobuladas; por lo demás, sin características especiales. La quetotaxia cefálica (Fig. 1) se compone de 5 pares de setas labrales, 2 pares de clipeales, un par de frontales, 2 pares de supraoculares (anterior y posterior), un par de supraantenas, 2 pares de occipitales y un par de genales, además de pubescencia dispersa por toda la cápsula cefálica a excepción del cuello.

Pronoto ligeramente más largo (0,40-0,50 mm) que ancho (0,35-0,43 mm), apenas estrechado en la parte basal. Ángulos posteriores marcados por un diente. Márgenes laterales con 2-3 pequeños denticulos romos e irregulares anteriores al ángulo posterior. Superficie cubierta por microrreticulación subhexagonal-subcircular. Disco aplanado, con una línea medial y un par de depresiones longitudinales laterales de escasa profundidad. La quetotaxia del pronoto está formada por un par de setas largas en el margen lateral del tercio anterior, un par en los ángulos posteriores, 5-7 pares en el margen anterior, 2 pares en el margen posterior, una fila en el margen anterior y otra en el posterior de setas pequeñas, finas y regulares, márgenes laterales orlados de setas cortas y espaciadas y 10 hileras longitudinales e irregulares de setas pubescentes.

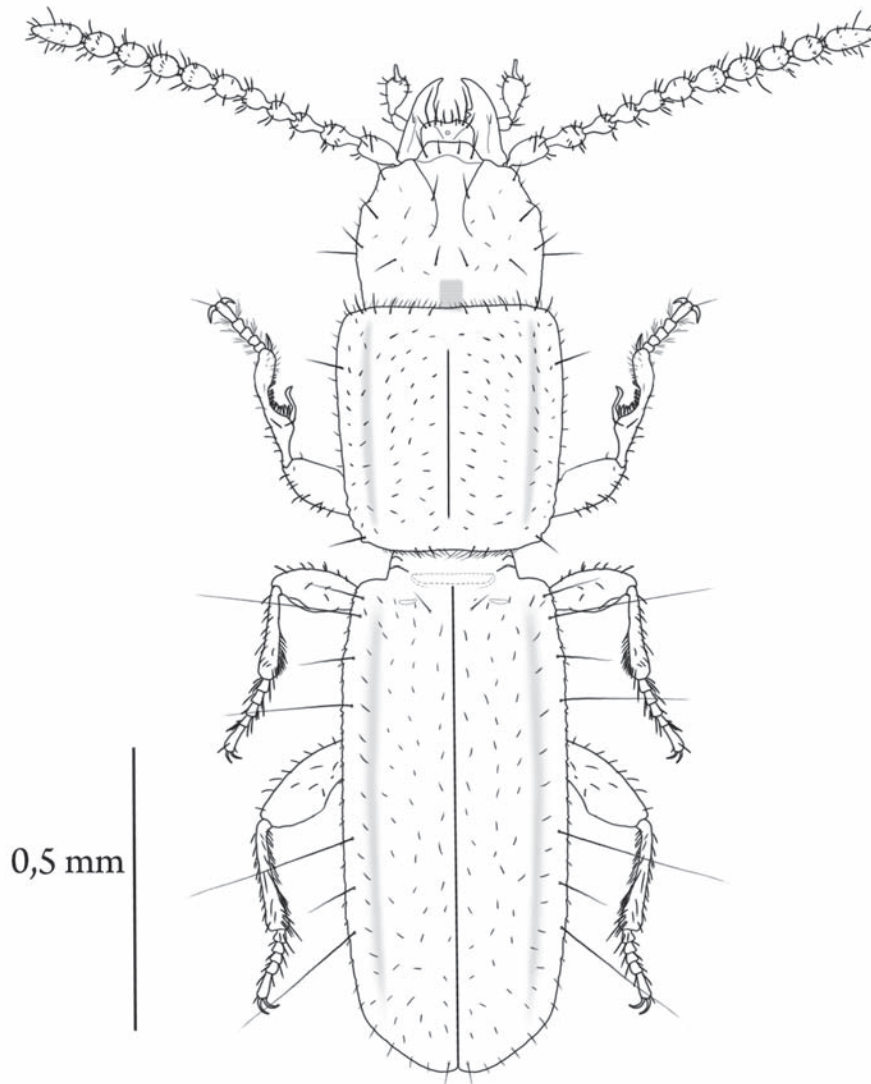


Fig. 1.— Habitus de *Typhlocharis armata* de Meknés-Sidi-Kacem.

Fig. 1.— Habitus of *Typhlocharis armata* from Meknés-Sidi-Kacem.

Élitros aproximadamente 2,1 veces más largos (0,80-0,98 mm) que anchos (0,36-0,48 mm), paralelos, con el ápice suavemente redondeado. Bordes laterales finamente serrulados, con 19-23 denticulos progresivamente más leves hacia la zona apical. Sin dientes en el margen posterior. Ángulo humeral marcado, con un reborde muy esclerotizado. Disco aplanado, con una carena a la altura de la 7ª estría, como es típico en el género. Superficie con microrreticulación subhexagonal irregular. Presenta un par de “ojales” en la base de los élitros,

tras el órgano escutelar, visibles por transparencia. La quetotaxia se compone de un par de setas escutelares, un par de setas apicales (de longitud variable, a veces no destacadas, se representa la longitud máxima en la Figura 1) y la serie umbilicada marginal, formada por un grupo anterior de 4 setas y otro posterior con 3 setas (Fig. 1). No hay setas discuales destacadas. La pubescencia se distribuye en 5 pares de hileras irregulares. Los márgenes laterales presentan una seta corta en cada denticulo y el margen posterior está orlado de

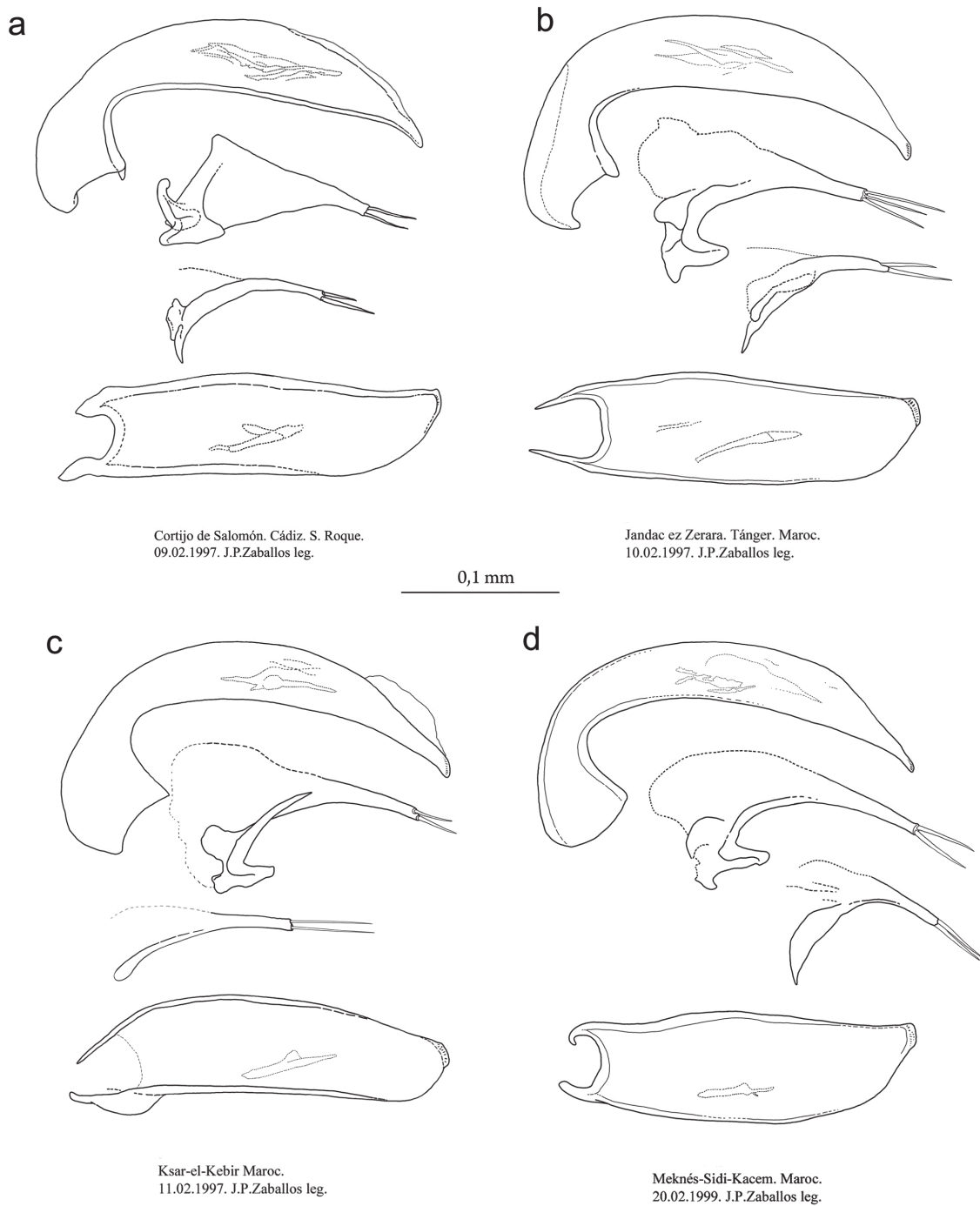


Fig. 2.– Genitalia masculina: edeago en vista lateral y dorsal y parámetros en vista lateral de las poblaciones de: Cortijo de Salomón (a), Jandac ez Zerara (b), Ksar-El-Kebir (c), Meknés-Sidi-Kacem (d).

Fig. 2.– Male genitalia: aedeagus in lateral and dorsal view and parameres in lateral view of populations from: Cortijo de Salomón (a), Jandac ez Zerara (b), Ksar-El-Kebir (c), Meknés-Sidi-Kacem (d).

pequeñas setas entre el último denticulo y las setas apicales.

Patas con el margen interno de los fémures I y III formando un ángulo (Fig. 4) de pronunciación variable (el ángulo del fémur I, en general, es más pronunciado). Fémur II en forma de maza (Fig. 4). Trocánteres carentes de dientes, no se aprecia dimorfismo sexual en los apéndices.

La parte ventral está completamente cubierta de microrreticulación irregular subcircular gruesa, salvo en el último segmento, en el que se aprecia una franja anterior brillante, con microrreticulación imbricada, escamosa y con márgenes suavemente aserrados, al igual que ocurre en otras especies del género (Zaballos & Banda, 2001). Las hembras presentan tres pares de foseas laterales, un par en el primer ventrito (I+II) y dos pares en los segmentos abdominales siguientes (III-IV) de tamaño progresivamente menor. Los machos carecen de foseas o son muy leves. Las setas apicales del último esternito visible apenas presentan dimorfismo sexual, si bien están ligeramente más espaciadas en los machos.

El órgano copulador masculino (Fig. 2) presenta un lóbulo mediano (0,25 mm) arqueado en el tercio basal y casi recto en el resto. Endofalo armado de pequeñas piezas poco esclerotizadas y de arquitectura irregular visto lateralmente; en vista dorsal concentradas en lado derecho. En vista dorsal, el ápice está ligeramente girado a la izquierda. El parámetro izquierdo es ancho, de forma triangular y presenta dos pequeñas setas apicales. El parámetro derecho es corto y arqueado y termina en dos setas pequeñas.

La armadura genital femenina (Fig. 3) se ajusta a la descrita por Vigna Taglianti (1972) para el género. Los gonocoxitos son del modelo tubular blando largo, con dos setas apicales fusionadas, pareciendo una única seta a microscopía óptica, circunstancia ya observada en otras especies del género. Gonosubcoxitos con una pequeña sensila central cada uno. Conducto espermatecal (0,23 mm) con un tramo proximal de diámetro fino (0,14 x 0,0036 mm) y un tramo distal más ancho (0,09 x 0,011 mm) que conecta con la espermateca. Ésta tiene forma arriñonada o de cacahuete (0,03 x 0,02 mm). La glándula espermatecal es tubular (0,06 mm), con la parte distal más esclerotizada, en forma de apéndice (0,03 mm) estrechado apicalmente.

VARIABILIDAD: los ejemplares proceden de localidades bastante alejadas entre sí, incluyendo una

importante barrera biogeográfica, como es el Estrecho. No obstante, las diferencias morfológicas entre poblaciones son pequeñas y entran en el rango de variación presente dentro de la población de una misma localidad. Los caracteres con cierto grado de variabilidad son la forma y número de denticulos en los ángulos posteriores del pronoto (2 o 3, más o menos romos, etc.), el grado de desarrollo de las setas apicales, escutelares y algunas pubescentes más externas (de poco destacadas a muy evidentes) y el número de setas largas de los márgenes anterior y posterior del pronoto (5-7 pares anteriores y 2-3 pares posteriores), el grado de pronunciación del ángulo de los fémures I y III (Fig. 4) o de las foseas abdominales. Como se aprecia en la Figura 2 la conformación del endofalo presenta una cierta variabilidad, pero esta circunstancia es muy difícil de valorar sin una figura tridimensional que muestre las partes constantes y las variables. En dos de los diez machos estudiados de Jandac ez Zerara el parámetro izquierdo presenta tres setas apicales en vez de dos. Los ejemplares de la serie típica estudiados se ajustan a los parámetros descritos.

HÁBITAT: Coiffait (1969) no aporta datos sobre las capturas en San Roque y Guadiaro (Cádiz) de la serie típica, pero dada la proximidad de estas dos localidades al Cortijo de Salomón (Cádiz) podemos suponer hábitats parecidos. Los ejemplares del Cortijo de Salomón fueron obtenidos bajo piedras, no necesariamente muy hundidas, en un pastizal-cardonal con abundante “escila” o “cebolla albarraña” (*Urginea maritima* (L.) Baker). Es un típico hábitat conocido en Andalucía como “bujeo”, que son zonas actualmente labradas que antiguamente eran inundables. Una característica típica de estos bujeos son las profundas grietas que se forman cuando se secan, los que los carabidólogos llamamos coloquialmente “tierra de siagonas”. En esta localidad conviven con el Anillini *Geocharis fenestrata* Zaballos, 2005.

Los ejemplares de Jandac ez Zerara fueron obtenidos bajo piedras profundas en una ladera junto al mar con abundante palmito (*Chamaerops humilis* L.) y asfódelo blanco (*Asphodelus albus* Miller) en un suelo arcilloso. Conviven con *Geocharis montecristoi* Zaballos, 2005.

Los ejemplares del N de Meknés proceden del margen superior de una ladera, justo donde comienza una tierra llana de cultivo. La vegetación de la ladera eran cardos abundantes con algunos palmitos (*Chamaerops humilis* L.) en la parte superior.

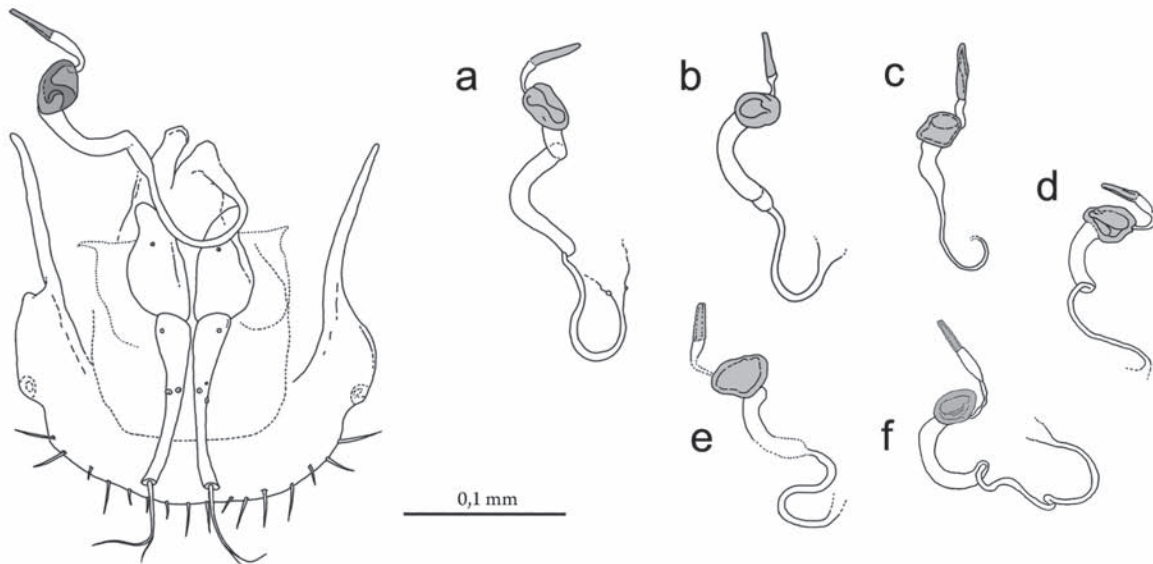


Fig. 3.— Genitalia femenina en vista ventral: ♀ n° 1 de Meknés-Sidi-Kacem y conjunto espermatecal de hembras de Jandac ez Zerara (a), Ksar-El-Kebir (b), Sebt-Beni-Frassen (c), Souk-El-Had-des-Oulad-Zbaïr (d), Cortijo de Salomón (e) y San Roque (**holotipo**) (f).

Fig. 3.— Female genitalia in ventral view: ♀ n° 1 from Meknés-Sidi-Kacem and spermathecal complex of females from: Jandac ez Zerara (a), Ksar-El-Kebir (b), Sebt-Beni-Frassen (c), Souk-El-Had-des-Oulad-Zbaïr (d), Cortijo de Salomón (e) and San Roque (**holotype**) (f).

En esta localidad comparte hábitat con *Pseudanillus pastorum* Zaballo & Banda, 2000.

Los ejemplares de Ksar-El-Kebir fueron capturados bajo piedras hundidas en una pequeña ladera con olivos (*Olea europaea* L.) y palmito (*Chamaerops humilis* L.), limitada por una carretera y un cultivo. Conviven con *Geocharis juncoi* Zaballo, 2005.

El ejemplar de Sebt-Beni-Frassen fue obtenido bajo una piedra en una ladera arcillosa con agua a saturación tras intensas lluvias. La ladera es un cultivo abandonado con cardos abundantes y escasos palmitos (*Chamaerops humilis* L.). Junto con este ejemplar se obtuvo una abundante representación de *Geocharis liberorum* Zaballo, 2005.

El ejemplar de Souk-El-Had-des-Oulad-Zbaïr (30 km SE Taza) fue capturado por David Wrase bajo piedras en un terreno arcilloso.

AFINIDADES: Hasta la fecha, la identidad de *T. armata* se basaba en la presencia de un marcado diente en los fémures de las patas anteriores, la serie umbilicada 4+4 y una restringida distribución en una zona de Cádiz (España). Ninguna de estas

tres características sirve ahora para identificar a la especie. En realidad, el ángulo del borde interno de los profémures (Fig. 4) es un carácter muy variable dentro de la especie y que presenta valores graduales dentro de las poblaciones estudiadas. Coiffait cometió un error al elegir y magnificar el valor del ángulo del borde interno de los profémures como carácter diagnóstico de la especie (“diente” según Coiffait), ya que en algunos de los 5 ejemplares de la serie original este carácter se manifiesta en su valor extremo. Los otros dos caracteres indicados arriba caen por su propio peso, la serie umbilicada es 4+3 y la distribución pasa de ser muy restringida (124 km²) a la más extensa conocida del género (17.830 km²) en dos continentes. Hasta ahora las únicas especies que se conocían del norte de África son *T. silvanoides* Dieck, 1869 (Marruecos) y *T. santschii* Normand, 1915 (Túnez). Las nuevas capturas de *T. armata* en Marruecos obligan a realizar un estudio comparativo con las citadas especies. *T. armata* se diferencia de *T. silvanoides*, de momento solo conocida de Tánger y Chechaouen, por la serie umbilicada 4+3 en vez de 4+4; pero se relaciona

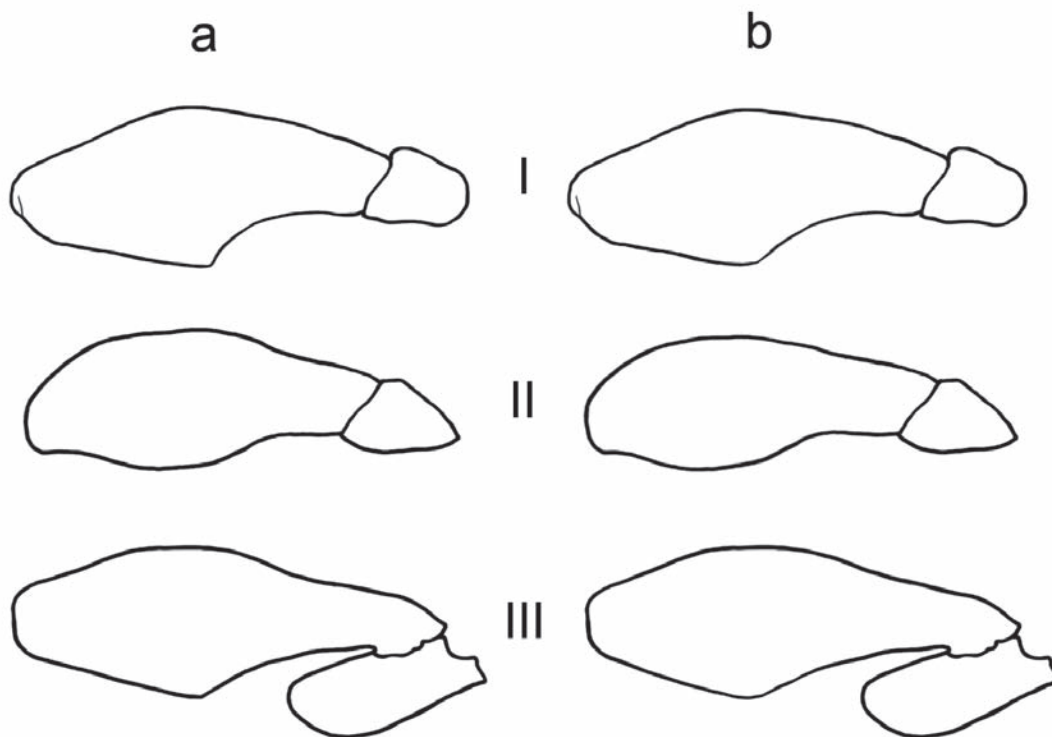


Fig. 4.— Fémures (patas I, II y III) en vista ventral de individuos de *Typhlocharis armata* mostrando el grado de variación observado en los ángulos del margen interno: a) ángulos muy marcados, b) ángulos poco marcados.

Fig. 4.— Femora (legs I, II and III) in ventral view of individuals of *Typhlocharis armata* showing the degree of variability observed for the inner margin angle: a) high marked angle, b) low marked angle.

por otras muchas características, entre las que destacan la ausencia de setas discales y de dientes posteriores en los élitros en ambas especies, la presencia y patrón de los dientes femorales y la conformación del órgano copulador masculino (Zaballos & Ortuño, 1988). De *T. santschii* se diferencia por la forma general, ya que *T. santschii* es única dentro del género por su forma paralela muy estrecha, pero se aproximan por compartir una serie umbilicada 4+3.

Morfológicamente, por tener la serie umbilicada con la fórmula 4+3, *T. armata* se incluye en el **grupo *T. diecki***, formado ahora por 10 especies. La ausencia de dientes posteriores en los élitros la separa de todas ellas: *T. diecki* Ehlers, 1883 (Navarra, Zaragoza); *T. santschii* Normand, 1915 (Túnez: Sahel); *T. besucheti* Vigna-Taglianti, 1972 (Sierra Nevada); *T. carmenae* Zaballos & Ruiz-Tapiador, 1994 (Montes de Toledo); *T. farinosae* Zaballos & Ruiz-Tapiador, 1997 (Montes de

Toledo); *T. gonzaloi* Ortuño, 2005 (Alicante); *T. lunai* Serrano & Aguiar, 2006 (Portugal: Alcoutim); *T. rochapitei* Serrano & Aguiar, 2008 (Portugal: Alcabideche. Estremadura) y *T. martini* Andújar, Lencina & Serrano, 2008 (Albacete).

La serie umbilicada 4+3 no es exclusiva del **grupo *T. diecki***, si no que está presente también en algunas especies de grupos definidos por otras características. Así pues, *T. armata* comparte serie 4+3 con cuatro especies del **grupo *T. gomezi***: *T. gomezi* Zaballos, 1991 (Cáceres); *T. hiecki* Zaballos y Farinós, 1995 (Cáceres); *T. passosi* Serrano, Aguiar & Proença, 2005 (Portugal: Serra d'Aire) y *T. bivari* Serrano & Aguiar, 2006 (Portugal: Alcobaça); de las que se diferencia, lógicamente, por las características propias de este grupo (clípeo dentado y tibias del segundo y tercer par de patas dentado en los machos). También comparte serie 4+3 con tres especies del **grupo *T. baetica***: *T. baetica* Ehlers, 1883 (Sierra Morena);

T. aguirrei Zaballos & Banda, 2001 (Sierra Morena) y *T. matiasi* Zaballos & Banda, 2001 (Sierra Morena); de las que se diferencia porque estas especies poseen más de 6 dientes apicales en los élitros. Por último, sin tener en cuenta el tamaño de *T. armata* (1,5 mm), por sus características morfológicas externas se relaciona con *T. toletana* Lencina & Andújar, 2010 (Toledo N) (1,1 mm), ya que comparten la ausencia de dientes terminales en los élitros y serie 4+3, pero la ausencia de setas discales en *T. armata* y la forma de las genitales, especialmente la femenina, sugiere historias evolutivas separadas.

Comentario final

Typhlocharis armata fue brevemente descrita en 1969 por Coiffait, sin hacer referencia a la serie umbilicada marginal de los élitros, pero acompañando la descripción original con un dibujo del élitro izquierdo de la especie, en el que aparece una pequeña seta umbilicada situada entre el grupo anterior de 4 setas y un grupo posterior de 3 setas. Jeanne (1973) señala 3 setas en el grupo posterior de la serie umbilicada para esta especie, dato que pasó inadvertido posteriormente, siendo considerado como 4+4 e incluido en el **grupo *T. silvanoides*** por Zaballos & Ruiz-Tapiador (1997) por una interpretación errónea del dibujo original de Coiffait (1969).

Jeanne poseía en su colección dos de los paratipos de Coiffait, uno de los cuales fue donado a la coll. Zaballos en 1994, pero no fue estudiado microscópicamente. En la publicación original, Coiffait (1969) señala como tipo a un macho de San Roque, pero el holotipo del Museo de París es, en realidad, una hembra montada incluso sobre una cartulina en la que figura anotado a mano el símbolo ♂. Así, de forma inadvertida, Coiffait regaló a su amigo Claude Jeanne los dos únicos machos de la serie típica, reteniendo él las tres hembras restantes.

Desde 1969 no se ha estudiado ni redescrito esta especie, pero el estudio microscópico del paratipo macho de la colección Zaballos reveló la ausencia de esa supuesta seta nº 5 de la serie umbilicada, por lo que fue necesario revisar el resto de la serie típica para confirmar esta circunstancia (ver material estudiado y descripción). Así pues, la serie elitral pasa ahora a la fórmula 4+3 (antes 4+4) y obliga a

reestructurar los grupos de especies: *T. armata* desaparece en el grupo **grupo *T. silvanoides*** y pasa a engrosar el **grupo *T. diecki***.

Los 6 primeros grupos de especies fueron establecidos en 1997 por Zaballos & Ruiz-Tapiador basándose, principalmente, en la disposición de las setas umbilicadas del margen de los élitros. Posteriormente (Zaballos & Wrase, 1998) añadieron un nuevo grupo formado por las especies *T. monastica* y *T. peregrina* (Montes Vascos) basándose en la conformación de la genitalia femenina. Recientemente, Andújar *et al.* (2010) y Zaballos & Pérez-González (2010) indican que estos grupos de especies, establecidos en base a determinadas características morfológicas, son probablemente incongruentes con los posibles linajes evolutivos. El carácter más importante a la hora de separar grupos de especies es la serie umbilicada marginal de los élitros, ya que se pueden agrupar las especies según las fórmulas 4+4, 4+3, 4+2, 4+1, 3+2, 3+1; pero el hecho de que algunas especies con, por ejemplo, la fórmula 4+3 aparezcan en grupos diferentes (*T. baetica*, *T. aguirrei* y *T. matiasi* en el **grupo *T. baetica***; *T. gomezi*, *T. hiekei*, *T. passosi*, *T. bivari* en el **grupo *T. gomezi***, *T. toletana* en el **grupo *T. monastica***) o la variabilidad de este carácter en algunas especies (*T. singularis* Serrano & Aguiar, 2000), ponen en duda la fiabilidad del mismo frente a otros, como la genitalia femenina, por ejemplo, a la hora de afrontar un estudio filogenético. No obstante, los grupos morfológicos establecidos siguen siendo una eficaz herramienta para separar y caracterizar las nuevas especies.

De acuerdo con Serrano & Aguiar (2006a) esto nos llevaría a revisar desde diferentes aspectos la teoría de Jeanne (1973), según la cual la reducción de la serie umbilicada y la aparición de dientes en el margen posterior de los élitros, estarían relacionados con una disminución del tamaño de las especies y esto, a su vez, con la adaptación a la vida endógena. No parece existir una clara relación entre tamaño y series umbilicadas reducidas o entre tamaño y presencia de dientes terminales en los élitros. Además, en las especies con serie 4+3, la seta que se pierde con respecto a las especies con serie 4+4, es la seta 5ª, la más alejada del margen posterior, que es donde se supone que se realiza la reducción.

Otra circunstancia digna de resaltar en relación con la redescipción de *T. armata* es la importancia del aislamiento geográfico de las especies de este

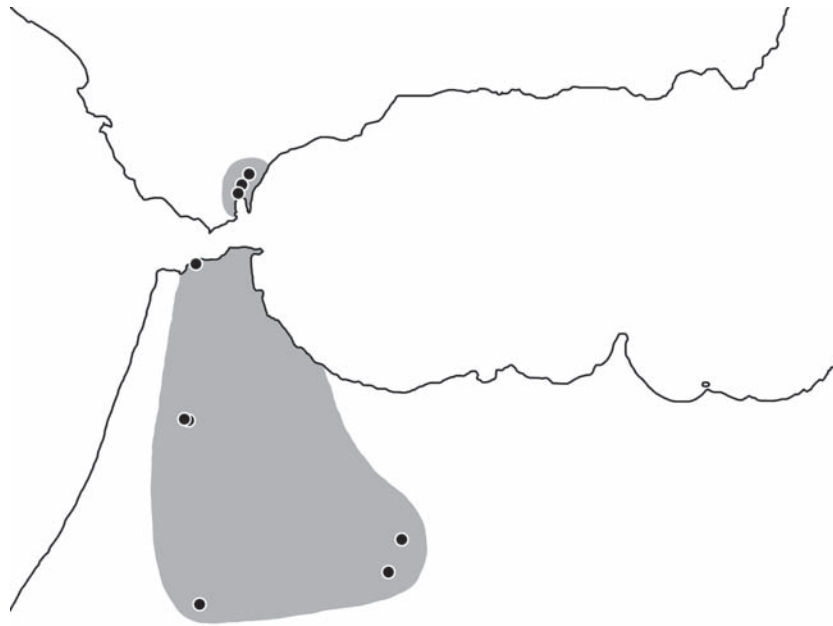


Fig. 5.— Mapa de distribución de *Typhlocharis armata*.

Fig. 5.— Distribution map of *Typhlocharis armata*.

género. *Typhlocharis* está ampliamente distribuido en casi toda la Península Ibérica y norte de África. Tradicionalmente (Jeannel, 1937, 1963), se ha supuesto que las condiciones del hábitat endógeno mantienen un estricto aislamiento específico en estas especies, pero en el caso del género *Typhlocharis* son frecuentes las localidades que comparten dos o más especies (Zaballos & Ortuño, 1988; Zaballos & Ruíz-Tapiador, 1997; Zaballos & Wrase, 1998; Magrini, 2000; Zaballos & Banda, 2001; Serrano & Aguiar, 2002; Serrano & Aguiar, 2006b) que aseguran su aislamiento reproductor con sistemas copuladores diferentes (Zaballos & Farinós, 1995) y posiblemente con la formación de sonidos por rozamiento del *pars stridens*, muy extendido en el género. También existen especies que han aparecido en localidades diferentes, algunas muy alejadas, como *T. carpetana* Zaballos, 1989 (100 km de distancia); *T. paulinoi* Serrano & Aguiar, 2006 (88 km de distancia) o los casos de *T. singularis* Serrano & Aguiar, 2000, conocida de cinco localidades diferentes con una distribución de 1664 km² y de *T. portilloi* Zaballos, 1991, conocida de cinco localidades y una superficie de distribución de 750 km², pero destacando que este

área está atravesada por el río Tajo, el cual no parece suponer una barrera geográfica infranqueable para estos animales, que pudieran utilizar las crecidas de ríos y arroyos para dispersarse. Ahora, se describe una especie que ocupa un área de distribución de 17.830 km² (Fig. 5), con poblaciones distantes hasta 252 km y que, como se aprecia en la descripción y variabilidad de las mismas, son morfológicamente muy constantes. Este hecho contradice el supuesto admitido de forma generalizada acerca del escaso poder de dispersión de la fauna endógena en general y de los *Typhlocharis* en particular, y plantea la posibilidad de que algunas especies tengan un poder de dispersión notable (las condiciones del medio endógeno establecen unas constantes físicas y biológicas muy estables y poco influenciadas por los agentes externos, lo que puede facilitar su acción como corredores biológicos); alternativamente, se puede postular que estas poblaciones no llevan aisladas el tiempo suficiente para especiar.

La morfología tan constante y peculiar de *Typhlocharis* justifica la creación de la subtribu Typhlocharina por Jeanne (1973) y parece indicar un origen monofilético para el género. Esto impli-

caría, posiblemente, la distribución en el Oligoceno, hace 35 m. a. (Jeannel, 1963), en una zona relativamente extensa, de un linaje ancestral. Posiblemente, los *Typhlocharis* se extendieron y radiaron durante el Mioceno por todo el Macizo Lusitano, el Bético-Rifeño y el Numídico.

En un escenario evolutivo más reducido, se confirma ahora un pasado Bético-Rifeño común de las especies marroquíes y del sur de la Península Ibérica justificando, al tiempo, sus afinidades morfológicas (*T. armata*, *T. silvanoides*, *T. algarvensis* Coiffait, 1971, *T. lunai* Serrano & Aguiar, 2006, etc.) (Andújar *et al.*, 2008). Cuando llegó el clima seco y frío del Mesiniense (finales del Mioceno) (7,2-5,3 m. a.) (Hilgen *et al.*, 2000) las poblaciones del norte del macizo Bético-Rifeño conectaron con el sur del macizo Lusitano y las del sur del Macizo Bético-Rifeño con el norte de África, lo que explicaría la actual distribución del género en el Estrecho. Este pasado común, probablemente, estuvo en la microplaca de Alborán (Agustí & Antón, 2002) y más concretamente en las denominadas zonas externas Rifeñas o Dominio Magrebí (Bennas *et al.*, 1992), manteniendo desde el Plioceno las posiciones actuales que suponen, a falta de nuevos hallazgos, el límite meridional de *Typhlocharis*. Si tenemos en cuenta que el Estrecho de Gibraltar lleva abierto desde el Plioceno (García-Castellanos *et al.*, 2009) (hace 5,3 millones de años) el futuro escenario evolutivo de *T. armata* depende de la infranqueabilidad del Estrecho para estos Anillini y, suponiendo que actualmente es una barrera infranqueable para estos coleópteros endógenos, es posible que el tiempo les lleve por caminos evolutivos diferentes, pero ahora ya sabemos que en su pasado y en su presente son una única especie.

Agradecimientos

A Olegario del Junco, gran conocedor de la naturaleza gaditana y marroquí, auténtico promotor y guía de las campañas en Cádiz y Marruecos, a los compañeros de viaje: Juan de Ferrer, Ildefonso Ruiz-Tapiador, David Wrase, José Serrano, Javier Pérez Valcárcel, Eva Banda y Josechu Aguirre, la mayor parte del material fue capturado con su ayuda. A Claude Jeanne por la donación, en 1994, de uno de los 2 paratipos de *T. armata* de su colección. Al Doctor D. José Serrano Marino (Universidad de Murcia) y a un evaluador anónimo por las correcciones y sus valiosas sugerencias sobre el manuscrito.

Este estudio ha sido parcialmente subvencionado por el proyecto CGL2010-16944 (Ministerio de Educación. España).

Referencias

- Agustí, J. & Antón, M., 2002. *Mammoths, Sabertooths, and Hominids. 65 million years of Mammalian evolution in Europe*. Columbia University Press. New York. 328 pp.
- Andújar, C., Grebennikov, V., Lencina, J. L. & Serrano, J., 2010. A new *Typhlocharis* (Coleoptera: Carabidae: Anillina) from Spain: combining adult and larval morphological data with DNA information. *Zootaxa*, 2485: 47-57.
- Andújar, C., Lencina, J. L. & Serrano, J., 2008. *Typhlocharis* Dieck, 1869 (Coleoptera: Carabidae: Anillina) a new species from the Iberian Peninsula, with notes about its relationships and the evolution of the *diecki* species group. *Zootaxa*, 1842: 35-44.
- Bameul, F., 1990. Le DMHF: un excellent milieu de montage en entomologie. *L'Entomologiste*, 46(5): 233-239.
- Bennas, N., Sáinz-Cantero, C. E. & Alba-Tercedor, J., 1992. Datos preliminares para un estudio biogeográfico del Macizo Bético-Rifeño basado en coleópteros acuáticos. *Zoología Baetica*, 3: 167-180.
- Coiffait, H., 1969. Nouveaux *Anillini* du Maroc et du sud de la péninsule ibérique. *Bulletin de la Société des Sciences Naturelles et Physiques du Maroc*, 48: 55-66.
- García-Castellanos, D., Estrada, F., Jiménez-Munt, I., Gorini, C., Fernández, M., Vergés, J. & De Vicente, R., 2009. Catastrophic flood of the Mediterranean after the Messinian salinity crisis. *Nature*, 462: 778-781. doi:10.1038/nature08555
- Hilgen, F. J., Iaccarino, S., Krijgsman, W., Villa, G., Langereis, C. G. & Zachariasse, W. J., 2000. The Global Boundary Stratotype Section and Point (GSSP) of the Messinian Stage (uppermost Miocene). *Episodes*, 23(3): 172-178.
- Jeanne, C., 1973. Sur la classification des Bembidiides endogés de la région euro-méditerranéenne. *Revue Française d'Entomologie*, 3: 83-102.
- Jeannel, R., 1937. Les Bembidiides endogés (*Col. Carabidae*). Monographie d'une lignée gondwanienne. *Revue Française d'Entomologie*, 3: 241-396.
- Jeannel, R., 1963. Monographie des Anillini, Bembidiides endogés (*Col. Trechinae*). *Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle. Série A, Zoologie*, 28: 33-204.
- Magrini, P., 2000. Due nuovi *Typhlocharis* Dieck, 1869 di Spagna (Insecta, Coleoptera, Carabidae). *Quaderno di studi e notizie di storia naturale della Romagna*, 13 suppl.: 1-10.
- Serrano, A. R. & Aguiar, C. A. S., 2002. The genus *Typhlocharis* Dieck, 1869 (Coleoptera, Carabidae) in Portugal: description of two new species and faunistic notes. *Boletim da Sociedade Portuguesa de Entomologia*, 7(16): 181-197.

- Serrano, A. R. & Aguiar, C. A. S., 2006a. Two new species of *Typhlocharis* Dieck, 1869 (Coleoptera, Carabidae) from Portugal and notes on the related species. *Deutsche Entomologische Zeitschrift*, 53(2): 223-234. doi:10.1002/mmnd.200600018
- Serrano, A. R. & Aguiar, C. A. S., 2006b. Two new species of *Typhlocharis* Dieck, 1869 of the *silvanoides* group from Portugal (Coleoptera, Carabidae). *Animal Biodiversity and Conservation*, 29(1): 9-18.
- Zaballos, J. P., 2005. Los *Geocharis* Ehlers, 1883 de Marruecos y Cádiz (España) (Coleoptera, Carabidae, Trechinae, Anillini). *Graellsia*, 61(1): 61-81. doi:10.3989/graeellsia.2005.v61.i1.7
- Zaballos, J. P. & Banda, E., 2000. Nueva especie de *Pseudanillus* Bedel, 1896 de Marruecos (Coleoptera: Caraboidea: Trechidae: Anillini). *Elytron*, [1999], 13: 165-172.
- Zaballos, J. P. & Banda, E., 2001. Sistemática del género *Typhlocharis*. Las especies del grupo *T. baetica* (Coleoptera: Carabidae). *Fragmenta Entomologica*, 33(1): 51-79.
- Zaballos, J. P. & Farinós, G. P., 1995. Systematics of the genus *Typhlocharis* Dieck: The *T. gomezi* species group (Coleoptera: Caraboidea: Trechidae). *The Coleopterists Bulletin*, 49(1): 89-95.
- Zaballos, J. P. & Ortuño, V., 1988. *Typhlocharis rifensis* Coiffait, 1969, sinónimo de *T. silvanoides* Dieck, 1869 (Coleoptera, Trechidae). *Elytron*, 2: 63-67.
- Zaballos, J. P. & Pérez-González, S., 2010. *Typhlocharis algarvensis* Coiffait, 1971: redescipción y afinidades (Coleoptera, Caraboidea, Trechidae). *Graellsia*, 66(2): 149-156.
- Zaballos, J. P. & Ruiz-Tapiador, I., 1997. Nuevos *Typhlocharis* Dieck (Coleoptera: Caraboidea: Trechidae) de España. *Graellsia*, [1996], 52: 95-106.
- Zaballos, J. P. & Wrase, D., 1998. Tres nuevos *Typhlocharis* Dieck, 1869 (Coleoptera, Caraboidea, Trechidae) de Navarra (España). *Graellsia*, 54: 43-52.

Recibido / Received, 29-VI-2010

Aceptado / Accepted, 1-XII-2010

Publicado impreso / Published in print, 29-XII-2010