

**TYPHLOCHARIS VICARIANTES DEL ESTRECHO DE GIBRALTAR. II:  
T. SILVANOIDES DIECK, 1869 (COLEOPTERA, CARABOIDEA,  
TRECHIDAE)**

J. P. Zaballos & S. Pérez González<sup>1</sup>

**RESUMEN**

J. P. Zaballos & S. Pérez González. 2011. *Typhlocharis* vicariantes del Estrecho de Gibraltar. II: *T. silvanoides* Dieck, 1869 (Coleoptera, Caraboidea, Trechidae). *Graellsia*, 67(2): 135-149.

*Typhlocharis silvanoides* Dieck, 1869 es la especie tipo del género y hasta ahora solo era conocida de Marruecos. Nuevas capturas de esta especie en la provincia de Cádiz (España) y el estudio del material antiguo de varios museos, han permitido formalizar una serie típica, inexistente hasta la fecha; ampliar la información morfológica de la especie con la descripción de la genitalia femenina y la variabilidad de las poblaciones estudiadas, comentar sus relaciones con otras especies del género y establecer la vicarianza de la especie en el Estrecho de Gibraltar, circunstancia que comparte con *Typhlocharis armata* Coiffait, 1969 a la que se dedicó la primera parte de este estudio.

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

**ABSTRACT**

J. P. Zaballos & S. Pérez González. 2011. The vicariant *Typhlocharis* from Gibraltar Strait. II: *T. silvanoides* Dieck, 1869 (Coleoptera, Caraboidea, Trechidae). *Graellsia*, 67(2): 135-149 (in Spanish).

*Typhlocharis silvanoides* Dieck, 1869 is the type species of the genus and, until now, was only known from Morocco. New records of this species in Cadiz province (Spain) and the study of old material from several museums, allowed us to regularize a type series, non-existent up to now; to increase morphological information of the species with description of the female genitalia and variability of the studied populations; to comment the affinities with other species of the genus and to establish the vicariance of the species in the Gibraltar Strait, a status shared with *Typhlocharis armata* Coiffait, 1969, which was the aim of the first part of this work.

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

---

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

## Introducción

Este artículo es la continuación de un amplio estudio sobre los *Typhlocharis* Dieck, 1869 del Estrecho de Gibraltar, con una primera parte (Zaballos & Pérez-González, 2010b) dedicada a *Typhlocharis armata* Coiffait, 1969. Ahora se estudia *Typhlocharis silvanoides* Dieck, 1869; hasta el momento solo citada en Marruecos (Zaballos & Ortuño, 1988). Esta especie, originalmente recolectada en Tánger, fue descrita por Dieck (1869a), siendo la especie tipo para la creación del género *Typhlocharis*, que Dieck, erróneamente, incluyó dentro de la familia Cucujidae. Posteriormente, Abeille (1874) y Ehlers (1883) reinterpretaron los caracteres del género e incluyeron a *Typhlocharis* dentro de la tribu Anillini (Caraboidea, Trechidae) (Zaballos & Pérez-González, 2011).

En posteriores publicaciones *T. silvanoides* siempre fue referida a Tánger y está bien representada en colecciones antiguas (Bedel, 1895; Ganglbauer, 1900; Escalera, 1914; Jeannel, 1937, 1963; Antoine, 1955; Kocher, 1963). Más tarde, Coiffait (1969) describió la segunda especie del género para Marruecos: *T. rifensis* Coiffait, 1969; cuya validez fue puesta en duda poco después por Vigna-Taglianti (1972) señalando una posible incurrencia en sinonimia con *T. silvanoides*. Esta sospecha fue confirmada por Zaballos & Ortuño (1988) estableciendo la sinonimia de *T. rifensis* con *T. silvanoides*.

En las campañas de muestreo en Cádiz realizadas por el autor JPZ en 1997, 1998 y 2000, se recolectaron numerosos ejemplares de *Typhlocharis*, asignables a tres especies diferentes: *T. armata* Coiffait, 1969 (Zaballos & Pérez-González 2010b), *T. deferreri* Zaballos & Pérez-González, 2011 y *T. cf. silvanoides* Dieck, 1869. Con el fin de confirmar la determinación de los ejemplares capturados en dos localidades de Cádiz como *T. silvanoides*, se hizo necesario recopilar y estudiar de nuevo el material de las antiguas colecciones. El estudio detallado de todo este material ha permitido reconocer, al igual que ocurre con *T. armata*, la vicarianza de la especie en el Estrecho de Gibraltar, siendo citada por primera vez en la península Ibérica. También se amplían las descripciones previas con datos inéditos, como la genitalia femenina, se estudia el diverso material depositado en colecciones de varios Museos y se formaliza una serie típica.

## Material y métodos

El material nuevo (163 ex.) 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).

Se han estudiado 24 ejemplares en préstamo, procedentes de colecciones antiguas: 18 ex. del Muséum national d'Histoire naturelle de París (MNHN); 2 ex. del Museum für Naturkunde de Berlin (MFNB); 3 ex. del Deutsche Entomologisches Institut (DEI) de Müncheberg y 1 ex. del Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid (MNCNM). La revisión de la "Colección Dieck" del Zoologische Sammlung der Martin-Luther-Universität Halle ha permitido confirmar la ausencia de *Typhlocharis* en sus fondos. Además se ha utilizado información ya publicada (Vigna-Taglianti, 1972; Zaballos & Ortuño, 1988) y anotaciones personales (JPZ) de material estudiado previamente: 1 ex. del Hungarian Natural History Museum de Budapest (HNHM) y 1 ex. del Naturhistorisches Museum de Viena (NMV).

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. El material antiguo ha sido desmontado para su estudio y vuelto a montar en sus cartulinas originales, pero los ejemplares a los que se le ha extraído la genitalia, se han montado en cartulinas nuevas con ventana conservando la cartulina original en el alfiler.

Las medidas y los dibujos se realizaron con cámara clara en un microscopio Zeiss 474620-9900; digitalizados y perfilados con Adobe Photoshop CS2 9.0. El órgano copulador masculino se representa en vista dorsal y lateral izquierda. 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 (UCM), donde está depositado la mayor parte del material nuevo empleado en este estudio. También se depositan ejemplares en las colecciones del Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid, Olegario Del Junco

(Cádiz), Sergio Pérez-González (Madrid), David Wrase (Berlín), Ildefonso Ruiz-Tapiador (Madrid) y José Serrano (Murcia) (ver apartado de material estudiado).

La estimación del área de distribución se cuantificó en base a la superficie del polígono resultante de la unión lineal de las localidades muestreadas.

## Museística

*Typhlocharis silvanoides* es una especie bien representada en las colecciones de los museos europeos (e.g. Londres 1 ex.; Madrid 1 ex.; París 18 ex.; Berlín 2 ex.; D.E.I. 3 ex.; Viena 1 ex.; Ginebra 1 ex.; Roma 1 ex.; Budapest 1 ex.). Todo este material procede de las capturas realizadas a finales del siglo XIX por Georg Dieck (1869b), quizá también por el naturalista-comerciante Gerónimo Olcese, de Tánger, al que Dieck (1870 p. 170) posiblemente instruyó en su captura, y por H. Vaucher, dato este último reflejado por primera vez en el catálogo de Bedel (1895). En la descripción original de Dieck (1869a, 1869b) no se hace referencia al número de ejemplares capturados ni se establece serie típica de la especie; pero un año más tarde (Dieck, 1870) publicó su campaña entomológica por España y Norte de África relatando la captura al oeste de Tánger de 70 ejemplares de *Typhlocharis silvanoides* durante enero de 1869 (“... muestreé diez veces la localidad y cuando no quedaba ninguna piedra que voltear a lo largo y ancho, tuve yo la satisfacción de coger 200 Anillus y 70 Typhlocharis en su hábitat.”). Pero una llamada a pie de página refiere que “Lamentablemente perdí algunos de mis botes de captura, en los que había, además de un gran número de las dos especies de escarabajos ciegos, dos Crypharis...”. No se sabe si los 70 especímenes de *Typhlocharis* que menciona son los totales capturados o los que no se perdieron. De cualquier manera, los ejemplares de esta serie capturada por Dieck deberían formalizarse como sintipos ya que Dieck no estableció un holotipo en su descripción original. La colección Georg Dieck (1847-1925) fue encontrada en 1945 por el ejército ruso en el ático de su propiedad en Zöschen. Más de la mitad de este material (principalmente coleópteros) tuvo que ser eliminado debido a su mal estado. Lo que queda de la colección de Dieck se encuentra en el Zoologische Sammlung der Martin-Luther-Universität Halle (Stüben,

2007), no habiéndose conservado ningún ejemplar de *Typhlocharis* en ella.

Discriminar los ejemplares capturados por Dieck de los capturados por Vaucher no es fácil. Como indica Jeannel (1937) el material de esta especie está compuesto por numerosos ejemplares dispersos en colecciones antiguas: F. de Saulcy, Fairmaire, Bedel, Abeille de Perrin, etc.; a las que hay que añadir las señaladas por Zaballos & Ortuño (1988): Kraatz, Oberthür, Bates, Argod, Sicard, Chobaut y, ahora, las colecciones Heyden, Pérez-Arcas, Maïndron, Grenier y Jeannel. En algunas de estas colecciones existen ejemplares etiquetados como tipo, pero cada ejemplar presenta un juego de etiquetas diferente y están montados en cartulinas de varios modelos, lo que dificulta la identificación de los ejemplares de la serie de Dieck de los ejemplares de la serie o series de Vaucher.

Por otro lado, Kocher (1963) indica en la página 8 de su catálogo que una parte del material de Vaucher etiquetado “Tanger” proviene en realidad de España, por donde había pasado primero. Este dato, unido a la presencia demostrada ahora de *T. silvanoides* en Cádiz sugiere la máxima cautela a la hora de decidir qué ejemplares son los originales de Dieck y de Tánger y cuales pertenecen a los ejemplares de Vaucher y si fueron capturados en Tánger o en Cádiz (Fig. 1).

En primer lugar quedan descartados como posibles tipos todos aquellos ejemplares que acompañan año de captura con fecha posterior a 1869 (de 1895 a 1899) (Fig. 1 n<sup>os</sup> 6-14), que son 9 de los 18 ejemplares de París. Siguiendo a Horn & Kahle (1935-1937) el estudio de la grafía de las etiquetas del resto de los ejemplares permite descartar algunos de ellos. Dos ejemplares de la colección Kraatz (uno del D.E.I., n<sup>o</sup> 5, Fig. 1, y el otro del Museo de Viena) no presentan grafías ni etiquetas que puedan tener relación con Dieck, por lo que también deben ser descartados. El ejemplar del Museo de Madrid de la colección del Sr. Pérez-Arcas (n<sup>o</sup> 1, Fig. 1) presenta una etiqueta manuscrita de Ehlers, posiblemente donado por este autor a Pérez-Arcas, pero no se puede establecer el origen del ejemplar (Dieck o Vaucher). Dieck estuvo muestreando con Ehlers en Cartagena en octubre de 1868 y pasó una semana en Madrid muestreando con Pérez-Arcas a finales de abril de 1869, a la vuelta del viaje a Tánger y Andalucía. Es posible que este ejemplar del Museo de Madrid fuera donado por Ehlers o por el propio Dieck (en el reverso de la etiqueta figura:

<p>Col. del Sr. Pérez Arcas</p> <p><i>Typhlocharis silvanoides</i> Dieck</p> <p>MNCN_Ent N° Cat. 59478</p> <p><i>Typhlocharis silvanoides</i> Dieck 1869, Zab. &amp; P-G det. 2011</p> <p>1</p>	<p>Tanger. Dieck</p> <p>coll. Reitter</p> <p>Paratypus 1869. <i>Typhlocharis silvanoides</i> Dieck</p> <p><i>Typhlocharis silvanoides</i> Dieck 1869, Zab. &amp; P-G det. 2011</p> <p>2</p>	<p><i>Typhlocharis silvanoides</i> Dieck 1869, Zab. &amp; P-G det. 2011</p> <p><i>Typhlocharis silvanoides</i> Dieck</p> <p>J.P. Zaballos det. 1992</p> <p>Ot</p> <p><i>Typhlocharis silvanoides</i> Dieck 1869, Zab. &amp; P-G det. 2011</p> <p>3</p>	<p>Dieck</p> <p><i>Typhlocharis silvanoides</i> Dieck</p> <p>TYPUS</p> <p>coll. Schmitt-Jer-Kelch</p> <p><i>Typhlocharis silvanoides</i> Dieck</p> <p>Syntypus</p> <p><i>Typhlocharis silvanoides</i> Dieck</p> <p>Ot</p> <p><i>Typhlocharis silvanoides</i> Dieck 1869, Zab. &amp; P-G det. 2011</p> <p>4</p>	<p>Tanger Dieck</p> <p><i>Typhlocharis silvanoides</i></p> <p>Coll. Kraatz</p> <p><i>Typhlocharis silvanoides</i> Dieck</p> <p>J.P. Zaballos det. 1992</p> <p>Ot</p> <p><i>Typhlocharis silvanoides</i> Dieck 1869, Zab. &amp; P-G det. 2011</p> <p>5</p>
<p>J.95 Gaiser</p> <p>MUSEUM PARIS 1942 Coll. D.A. CHOBART</p> <p><i>Typhlocharis silvanoides</i> Dieck 1869, Zab. &amp; P-G det. 2011</p> <p>6</p>	<p>J.95 Gaiser</p> <p>MUSEUM PARIS Coll. L. BEDEL 1922</p> <p><i>Typhlocharis silvanoides</i></p> <p>MUSEUM PARIS</p> <p><i>Typhlocharis silvanoides</i> Dieck 1869, Zab. &amp; P-G det. 2011</p> <p>7</p>	<p>Tanger</p> <p>MUSEUM PARIS Coll. R. FRAISSE 1921</p> <p><i>Typhlocharis silvanoides</i> Dieck</p> <p>Ot</p> <p><i>Typhlocharis silvanoides</i> Dieck 1869, Zab. &amp; P-G det. 2011</p> <p>8</p>	<p>1897 Ganger</p> <p><i>Typhlocharis silvanoides</i></p> <p>MUSEUM PARIS coll. Maindon</p> <p><i>Sylvanoides</i> Goll.</p> <p>Ot</p> <p><i>Typhlocharis silvanoides</i> Dieck 1869, Zab. &amp; P-G det. 2011</p> <p>9</p>	<p>1897 Ganger</p> <p><i>Typhlocharis silvanoides</i></p> <p>MUSEUM PARIS Coll. A. SICARD 1930</p> <p>MUSEUM PARIS</p> <p>Ot</p> <p><i>Typhlocharis silvanoides</i> Dieck 1869, Zab. &amp; P-G det. 2011</p> <p>10</p>
<p>1897 Ganger</p> <p>Coll. de Sauley</p> <p>MUSEUM PARIS Coll. F. G. de SAULEY Coll. A. ARGOD 1921</p> <p><i>Typhlocharis silvanoides</i> Dieck 1869, Zab. &amp; P-G det. 2011</p> <p>11</p>	<p>1897 Ganger</p> <p>Coll. de Sauley Bodens visit</p> <p>MUSEUM PARIS Coll. F. G. de SAULEY Coll. A. ARGOD 1921</p> <p><i>Typhlocharis silvanoides</i> Dieck 1869, Zab. &amp; P-G det. 2011</p> <p>12</p>	<p>1897 Ganger</p> <p>Coll. de Sauley Bodens visit</p> <p>MUSEUM PARIS Coll. F. G. de SAULEY Coll. A. ARGOD 1921</p> <p>MUSEUM PARIS</p> <p><i>Typhlocharis silvanoides</i> Dieck 1869, Zab. &amp; P-G det. 2011</p> <p>13</p>	<p>1897 Ganger</p> <p>MUSEUM PARIS Coll. F. G. de SAULEY Coll. A. ARGOD 1921</p> <p>Ot</p> <p><i>Typhlocharis silvanoides</i> Dieck 1869, Zab. &amp; P-G det. 2011</p> <p>14</p>	<p>Tanger</p> <p>MUSEUM PARIS Coll. SCHLITZ &amp; PERLIS 1913</p> <p>MUSEUM PARIS</p> <p>Ot</p> <p><i>Typhlocharis silvanoides</i> Dieck 1869, Zab. &amp; P-G det. 2011</p> <p>15</p>
<p>Tanger</p> <p>MUSEUM PARIS 1942 Coll. D.A. CHOBART</p> <p>MUSEUM PARIS</p> <p>Ot</p> <p><i>Typhlocharis silvanoides</i> Dieck 1869, Zab. &amp; P-G det. 2011</p> <p>16</p>	<p>Tanger Dieck</p> <p><i>Typhlocharis silvanoides</i> coll. Gaiser</p> <p>MUSEUM PARIS Coll. A. ARGOD 1921</p> <p>MUSEUM PARIS</p> <p>♀</p> <p>♀</p> <p>SYNTYPUS <i>Typhlocharis silvanoides</i> Dieck 1869, Zab. &amp; P-G det. 2011</p> <p>17</p>	<p>Tanger Dieck</p> <p>Coll. de Sauley</p> <p>MUSEUM PARIS Coll. F. G. de SAULEY Coll. A. ARGOD 1921</p> <p><i>Typhlocharis silvanoides</i> Dieck</p> <p>♂</p> <p>♀</p> <p>♀</p> <p>♀</p> <p>♀</p> <p>SYNTYPUS <i>Typhlocharis silvanoides</i> Dieck 1869, Zab. &amp; P-G det. 2011</p> <p>18</p>	<p>Tanger</p> <p>Type</p> <p>Coll. L.W. Schaflitz</p> <p><i>Typhlocharis silvanoides</i> Dieck</p> <p>Tanger</p> <p><i>Typhlocharis silvanoides</i> Dieck</p> <p>Ot</p> <p>SYNTYPUS <i>Typhlocharis silvanoides</i> Dieck 1869, Zab. &amp; P-G det. 2011</p> <p>19</p>	<p>52675</p> <p>Hist.-Coll. (Coleoptera) N. 50675 <i>Typhlocharis silvanoides</i> Dieck Tanger, Dieck Zool. Mus. Berlin</p> <p><i>Typhlocharis silvanoides</i> Dieck</p> <p><i>Typhlocharis armata</i> Coiffait 1969</p> <p>Zab. &amp; P-G det. 2011</p> <p>20</p>

*Dieck!*), pero la cartulina donde está montado y las etiquetas no aconsejan su designación como sintipo. El ejemplar del Museo de Budapest (nº 2, Fig. 1) de la colección Reitter (estudiado en 1986 por J. P. Zaballos) presenta una etiqueta manuscrita por Reitter, pero carece de etiquetas que lo relacionen con la serie de Dieck. El ejemplar del Museo Civico de Roma (colección Luigioni, ex-coll. Reitter), estudiado por Vigna-Taglianti (1972), pudiera tener el mismo origen indefinido que el anterior. El ejemplar de la colección Heyden del DEI (nº 3, Fig. 1) presenta una etiqueta manuscrita de Heyden que señala a Schaufuss como recolector y debe ser descartado. El ejemplar del Museo de Ginebra solo posee la etiqueta “Maroc Vernke” y ya fue descartado como tipo por Vigna-Taglianti (1972).

El estudio de las cartulinas en las que están montados los ejemplares también es orientativo. Los ejemplares de la colección Chobaut (MNHNP) (nº 16, Fig. 1) y de la colección Principal ex-coll. Sneider-Kelch (DEI) (nº 4, Fig. 1) están montados en etiquetas idénticas a las de los 9 ejemplares descartados del Museo de París, por lo que también deben descartarse; aun a pesar de que el ejemplar del DEI lleva una etiqueta roja de **Typus** y otra de **Syntypus** (Döbler, 1975). Además, Tánger está rotulado con tilde y Dieck no utilizó esto en sus publicaciones. El ejemplar de la colección Abeille de Perrin (nº 15, Fig. 1) está montado sobre una cartulina rayada diferente del resto material estudiado y debe descartarse también por precaución.

Esto nos deja con los 2 ejemplares (nº 17, Fig. 1) de la colección Argod ex-coll. Grenier, los 5 ejemplares (nº 18, Fig. 1) de la colección Saulcy-Argod, el ejemplar de la Colección histórica de Berlín (nº 20, Fig. 1) y el ejemplar de la colección Schaufuss de Berlín (nº 19, Fig. 1), que están montados en etiquetas iguales, del mismo tipo de cartulina, color y textura (ver nº 19, Fig. 1). Estos son los ejemplares que, en opinión de los autores, deberían considerarse como sintipos de *Typhlocharis silvanoides*. Esta tesis se ve apoyada por otras circunstancias: el

ejemplar de la colección histórica (ex-coll. Schaufuss) de Berlín (nº 19) lleva una etiqueta que pone *Typhloch. silvanoides m Tanger*, y Dieck así lo cita en su publicación de 1870 (m = *mihi* = mío); el ejemplar de la Colección histórica de Berlín (nº 20) lleva una etiqueta con la misma grafía que el anterior, que debe interpretarse como perteneciente a Dieck y lleva además el nº 52675, que es una referencia que aporta información suplementaria del ejemplar en el libro de registro del museo (*Catalogus Generalis Musei Zoologici Berolinen. Coleoptera* 5, Nr.51351-62840), en el cual se detalla que es un ejemplar capturado por Dieck en Tánger y lleva anotado además un asterisco que indica original. Sin embargo, el estudio microscópico ha revelado que este ejemplar de la Colección histórica de Berlín presenta una serie umbilicada de los élitros con la fórmula 4+3, por lo que debe reasignarse como *T. armata* y por lo tanto, queda también descartado como sintipo de *T. silvanoides*.

#### *Typhlocharis silvanoides* Dieck, 1869

##### MATERIAL ESTUDIADO:

*Material antiguo* (Fig. 1, nºs 1-16): 1♂ Tanger, Coll. Pérez-Arcas (MNCNM, nº cat. 59478) (nº 1); 1♀ Tanger (Schfs.), Coll. Heyden (DEI) (nº 3); 1♀ Tanger, Dieck, Coll. Schneider-Kolch (DEI) (nº 4); 1♂ Tanger (Dieck), Coll. Kraatz (DEI) (nº 5); 1♂ Tanger, 3.95, Coll. Chobaut (MNHNP) (nº 6); 1♂ Tanger, 3.95, Coll. Bedel (MNHNP) (nº 7); 1♀ Tanger, 1897, Coll. Jeannel (MNHNP) (nº 8); 1♀ Tanger, 1897, Coll. Maindron (MNHNP) (nº 9); 1♀ Tanger, 1897, Coll. Sicard (MNHNP) (nº 10); 4♂♂ Tanger, 1899, Coll. Saulcy-Argod (MNHNP) (nºs 11-14); 1♀ Tanger, Coll. Abeille de Perrin (MNHNP) (nº 15); 1♀ Tanger, Coll. Chobaut (MNHNP) (nº 16).

*Syntypus (nueva designación)* (Fig. 1, nºs 17, 18, 19): 2♀♀ Tanger, Dieck, Coll. Argod ex-Coll. Grenier (MNHNP) (cada ejemplar montado en una cartulina) (nº 17); 1♂ y 4♀♀ Tanger, Dieck, Coll. Saulcy-Argod (MNHNP) (los cinco ejemplares montados en una cartulina) (nº 18); 1♀ Tanger, Coll. Schaufuss (MFNB) (ej. desmontado y montado en cartulina con ventana de cristal. Conserva la cartulina original) (nº 19).

*Material reasignado*: uno de los ejemplares estudiados de la serie del Museum für Naturkunde de Berlín no pertenece a la especie *T. silvanoides*, y la serie umbilicada ha permitido reidentificarlo como: *Typhlocharis armata* Coiffait, 1969 (Fig. 1,

◀ Fig. 1.— Etiquetas de los ejemplares estudiados de colecciones antiguas: 1) Madrid (MNCNM), 2) Budapest (HNHM), 3-5) Müncheberg (DEI), 6-18) París (MNHNP), 19-20) Berlín (MFNB).

Fig. 1.— Labels of the studied specimens from old collections: 1) Madrid (MNCNM), 2) Budapest (HNHM), 3-5) Müncheberg (DEI), 6-18) París (MNHNP), 19-20) Berlín (MFNB).

nº 20): 1 ♂ Tanger, Dieck (MFNB Hist.-Coll. nº 52675) (ex. desmontado y montado en cartulina con ventana de cristal. Conserva la cartulina original).

*Material nuevo:* 22 ♂ 32 ♀ Nuestra Señora de la Luz (36°04'N/5°37'O), 30 m, Tarifa, Cádiz, España, 8.02.1997 J. P. Zaballos leg. 50 ♂ 39 ♀ Misma localidad, 28.01.1998 J. P. Zaballos leg. 4 ♂ 5 ♀ Misma localidad, 29.04.2000 J. P. Zaballos leg. 9 ♂ 2 ♀ Puerto de Jota, Alcalá de los Gazules (36°23'N/5°38'O), 275 m, Cádiz, España, 07.04.1998 O. del Junco & J. P. Zaballos leg. En Colls. J. P. Zaballos, Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid (4 ex.), Olegario del Junco (Cádiz) (4 ex.), Sergio Pérez-González (Madrid) (4 ex.), David Wrase (Berlín) (4 ex.), Ildefonso Ruiz-Tapiador (Madrid) (4 ex.) y José Serrano (Murcia) (4 ex.).

**DIAGNOSIS:** Coleóptero endógeo, anoftalmo, de cuerpo paralelo y color de amarillo pálido a marrón, con el tegumento microrreticulado y pubescencia dispersa. Vertex con *pars stridens*. Pronoto subcuadrado ligeramente estrechado en la parte basal. Élitros con órgano escutelar y ojales, sin setas discuales, hay un par de setas escutelares. No hay dientes terminales en los élitros. Serie umbilicada de ocho setas (4+4) (Fig. 2). Tamaño similar en machos y hembras, abdomen con fosetas ventrales poco profundas en ambos sexos. Genitalia masculina según la figura 3. Ápice del lóbulo mediano del edeago girado a la derecha en vista dorsal. Genitalia femenina según la figura 4.

**DESCRIPCIÓN:** Longitud: 1,32-1,68 mm en hembras y 1,30-1,57 mm en machos. Insecto anoftalmo, despigmentado, de color amarillo pálido a marrón. Tegumento pubescente y microrreticulado (Fig. 2).

Cabeza más ancha (0,29-0,35 mm) que larga (0,20-0,25 mm). Superficie microrreticulada (patrón subhexagonal). Órgano estridulador (*pars stridens*) en la región nugal, presente en machos y hembras. Labro subrectangular, con una zona triangular y un botón subcircular fuertemente esclerotizados. Antenas moniliformes, de 11 artejos, 2º, 3º y 4º con forma de bastón y los siguientes subsféricos, exceptuando el último, que es piriforme. Piezas bucales sin características especiales. Quetotaxia cefálica (Fig. 2): 5 pares de setas labrales (2 de ellos muy cortos), 2 pares de clipeales (par medial más corto), un par de frontales, 2 pares de supraoculares (anterior y posterior), un par de supraantennales, 1 o 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 (0,36-0,50 mm) que ancho (0,34-0,43 mm), levemente estrechado en la parte basal. Ángulos posteriores obtusos, mar-

cados por un diente y 2-4 pequeños denticulos romos e irregulares en la parte posterior de los márgenes laterales. El patrón de estos denticulos varía entre 2 o 3, relativamente grandes e irregulares, a 3 o 4, más pequeños, dando un aspecto "aserrado". Superficie cubierta por microrreticulación subhexagonal-subcircular. Disco aplanado, con un surco medial y un par de surcos laterales longitudinales y superficiales. Quetotaxia del pronoto (Fig. 2): un par de setas largas en el margen lateral a un tercio del borde anterior, un par próximo a los ángulos posteriores, 5 o 6 pares junto al margen anterior, 2 pares junto al 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.

Élitros aproximadamente 2 veces más largos (0,74-0,97 mm) que anchos (0,37-0,46 mm), subparalelos, con el ápice suavemente redondeado. Bordes laterales finamente serrulados, con 19-25 denticulos progresivamente más leves hacia la zona apical. No hay dientes en el margen posterior. Ángulo humeral marcado. Disco aplanado, con una carena en la región de la 7ª estría que no llega hasta la parte apical. Superficie con microrreticulación subhexagonal irregular. Presenta órgano escutelar transversal, así como un par de ojales pequeños en la base de los élitros, visibles por transparencia. La región escutelar carece de perforaciones o poros. Quetotaxia formada por un par de setas escutelares, un par de setas apicales cortas y la serie umbilicada marginal: grupo anterior de 4 setas y grupo posterior con 4 setas (Fig. 2). El grupo anterior presenta un patrón de distribución típico: 1ª y 2ª seta muy próximas entre sí, 3ª seta ubicada a una distancia doble a la de las setas 1ª y 2ª entre sí y 4ª seta ubicada a la misma distancia de la 3ª que la 3ª de la 2ª. En el grupo posterior las setas son aproximadamente equidistantes. No hay setas discuales destacadas. Pubescencia en 5 pares de hileras irregulares por élitro. Márgenes laterales con una seta corta en cada denticulo y margen posterior orlado de pequeñas setas entre el último denticulo y las setas apicales. En algunos ejemplares la seta asociada al último denticulo destaca ligeramente del resto.

Patatas con el margen interno de los fémures I y III en ángulo suave, de pronunciación variable. Fémur II en forma de maza. Trocánteres redondeados, sin dientes. No se aprecia dimorfismo sexual en los apéndices. Uñas curvadas, simples.

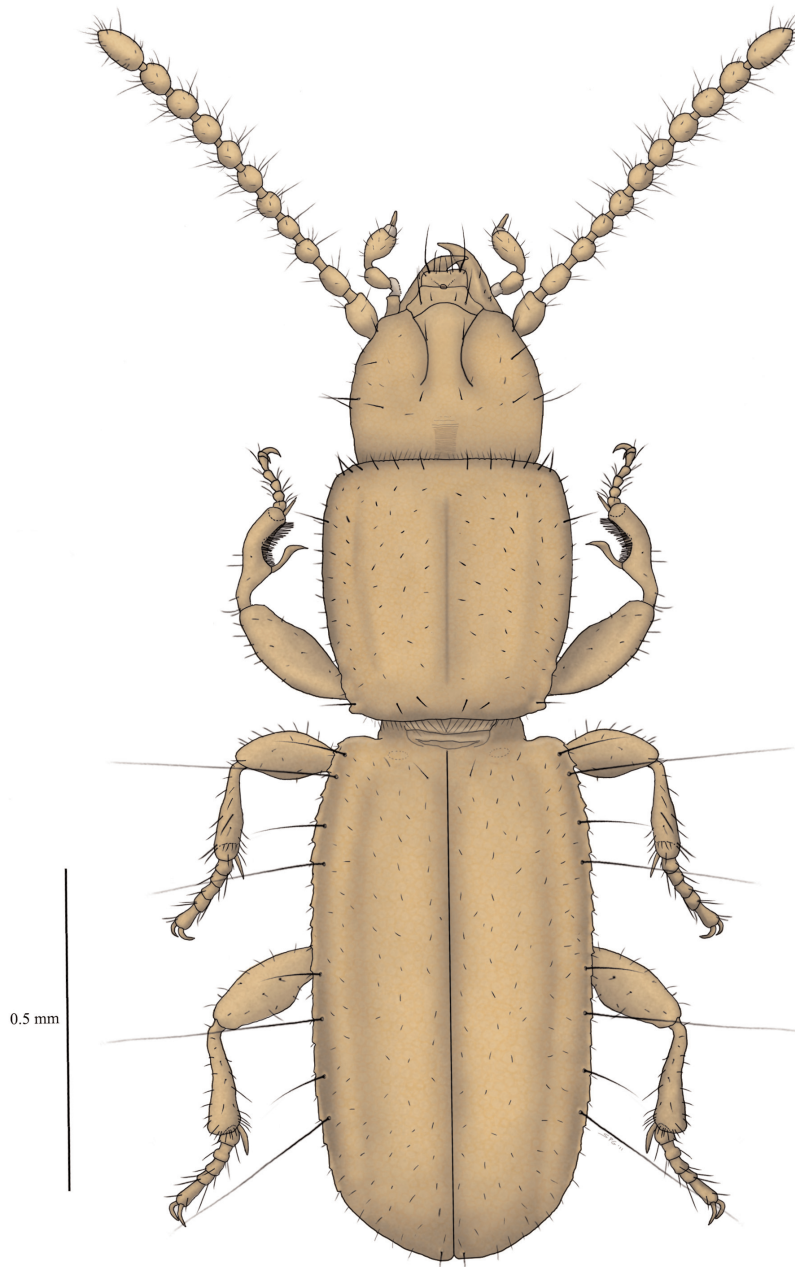
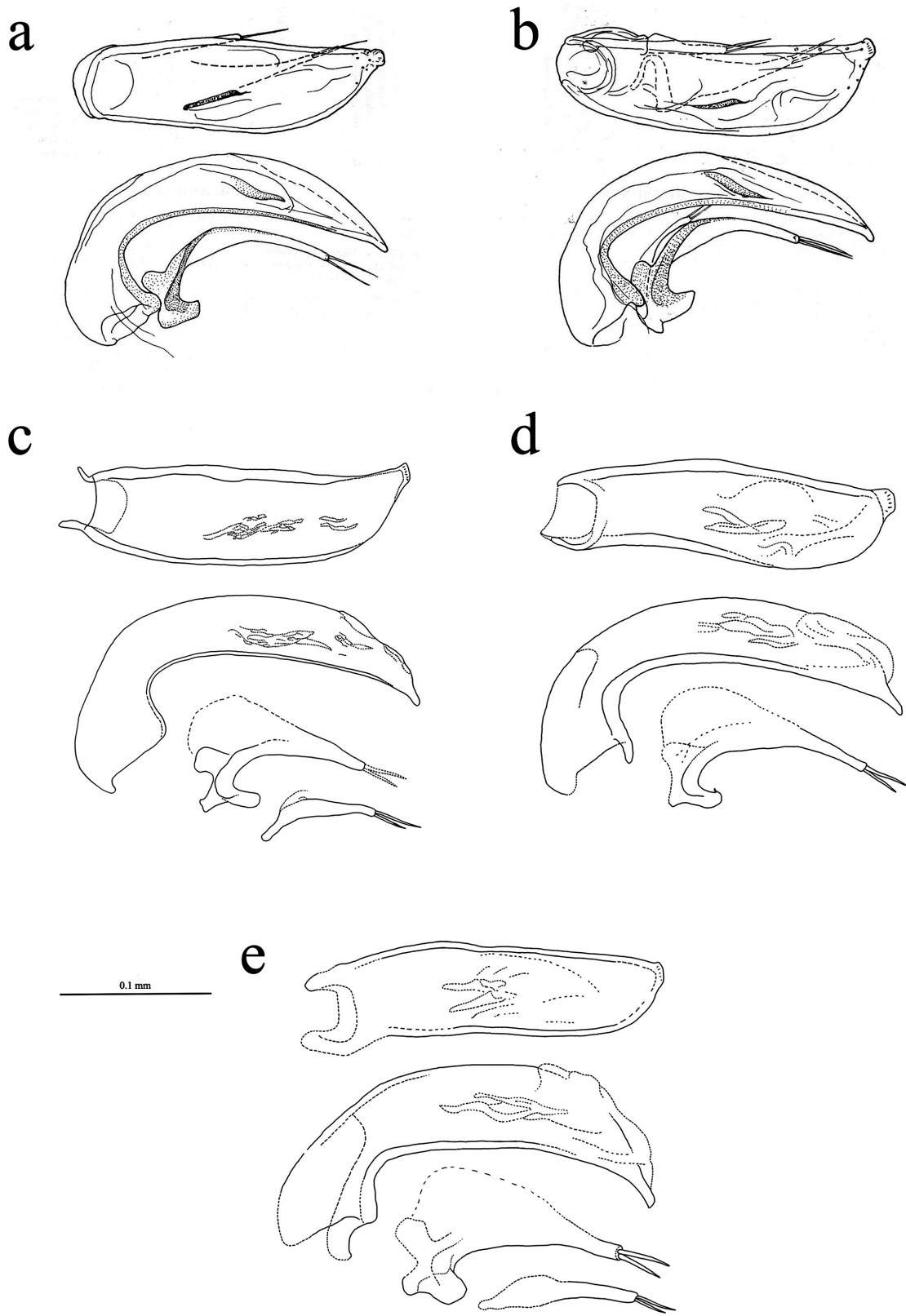


Fig. 2.– Habitus (♂) de *Typhlocharis silvanoides* Dieck, 1869 de Tánger, Coll. Kraatz (DEI).

Fig. 2.– Habitus (♂) of *Typhlocharis silvanoides* Dieck, 1869 from Tangiers, Coll. Kraatz (DEI).

Abdomen con microrreticulación irregular gruesa, exceptuando el último segmento, que presenta una franja de microrreticulación escamosa e imbricada, apenas visible a microscopía óptica, apreciándose como una banda “lisa”. Las hembras

presentan tres pares de fosetas laterales, un par en el primer ventrito (I+II) y dos pares, más leves, en los segmentos abdominales siguientes (III y IV). Los machos presentan el mismo patrón, pero las fosetas están menos marcadas que en las hembras.





Existe dimorfismo sexual en el número y patrón de setas apicales del último esternito visible (dos pares de setas laterales cortas en los machos y tres pares en hembras) si bien hay ejemplares en los que este patrón varía ligeramente (presentando alguna seta de más o de menos).

Edeago (Fig. 3) con lóbulo mediano (0,24 mm) arqueado en el tercio basal y casi recto en el resto de su longitud. Endofalo armado de pequeñas piezas poco esclerotizadas y de arquitectura irregular visto lateralmente. Ápice romo y ligeramente desviado hacia la derecha en vista dorsal. Parámero izquierdo ancho, subtriangular y con dos pequeñas setas apicales. Parámero derecho corto y arqueado, también con dos setas pequeñas apicales.

La armadura genital femenina (Fig. 4) se ajusta a la descrita por Vigna-Taglianti (1972) para el género. Gonocoxitos de tipo 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. Conducto espermatecal (0,24 mm) con dos tramos: uno proximal de diámetro fino (0,15 x 0,006 mm) y uno distal más grueso (0,09 x 0,012 mm) que llega hasta la espermateca, que es irregular (0,032 x 0,024 mm). Glándula espermatecal tubular-cónica con la parte distal más esclerotizada (0,03 mm).

VARIABILIDAD: Dieck (1869b) ya indicó en su descripción original que esta especie presenta un alto grado de variabilidad morfológica. El estudio de la amplia serie recopilada ha permitido corroborar este hecho y distinguir algunas tendencias.

Se aprecia cierta variabilidad en el aspecto general (*habitus*) de los especímenes, pero en todas las poblaciones estudiadas se observan individuos más “gráciles” y más “robustos”, con coloraciones que varían, según el grado de esclerotización, de amarillo pálido a marrón oscuro.

Se observa variabilidad en la quetotaxia, pudiendo variar algún par de setas cefálicas o del pronoto, así como el grado de desarrollo de la

pubescencia de los élitros o el número de setas del último esternito abdominal. La forma del pronoto también cambia bastante en algunos individuos, siendo más o menos subcuadrado y presentando más o menos denticulos junto al margen posterior. El grado de desarrollo del ángulo interno de los fémures también es variable y se ajusta al modelo descrito por Zaballos & Pérez-González, (2010b) para *T. armata*.

Otro hecho a destacar es la presencia de individuos “aberrantes” dentro de la serie estudiada, que presentan alguna característica excepcional: el ejemplar ♀ Tanger, Dieck, Coll. Schneider-Kolch (DEI, nº 4, Fig. 1) presenta sendas muescas en el extremo apical de los élitros, que no parecen asociadas a deterioro del ejemplar y pueden interpretarse como una teratología. Dos individuos [♂ Tanger, 1899, Coll. Saulcy-Argod (MNHN), ♀ Tanger, Dieck, Coll. Saulcy-Argod (MNHN), nºs 12 y 18, Fig. 1] presentan setas umbilicadas supernumerarias, lo que les confiere una serie aberrante 5+4 en uno de los élitros.

HÁBITAT: Según Dieck (1870 p. 169) la serie original fue obtenida bajo piedras muy hundidas al oeste de Tánger en una ladera con asfódelos y bosque bajo diverso. También indica que comparten hábitat con *Crypharis tingitana* Dieck, 1869 y *Geocharis masinissa* (Dieck, 1869). La serie de Nuestra Señora de la Luz fue obtenida bajo piedras muy hundidas (10-30 cm de profundidad) en un pastizal con abundante palmito (*Chamaerops humilis* L.) y asfódelo blanco (*Asphodelus albus* Miller) allí convive con *Geocharis bifenstratus* Zaballos, 2005 y *G. notolampros* Zaballos, 2005.

La serie del Puerto de Jota fue capturada bajo piedras muy hundidas. El Puerto de Jota y su valle adyacente son un típico “bujeo” en zona de alcornocal: tierras arcillosas profundas y fáciles de encharcar que evitan los alcornos que circundan las laderas y son colonizadas por el acebuche (*Olea europaea* L.) y su cohorte arbustiva: esa zona en particular tenía acebuches muy dispersos y matorral

◀ Fig. 3.— Genitalia masculina: edeago en vista lateral y dorsal y parámetros en vista lateral de Tanger, Marruecos (tomados de Vigna-Taglianti 1972) (a, b), Puerto de Jota, Cádiz (c), Tánger, Marruecos (coll. Kraatz, DEI) (d), Nuestra Señora de la Luz, Cádiz (e).

Fig. 3.— Male genitalia: aedeagus in lateral and dorsal view, and parameres in lateral view from Tangiers, Morocco (modified from Vigna-Taglianti 1972) (a, b), Puerto de Jota, Cadiz (c), Tangiers, Morocco (coll. Kraatz, DEI) (d), Nuestra Señora de la Luz, Cádiz (e).

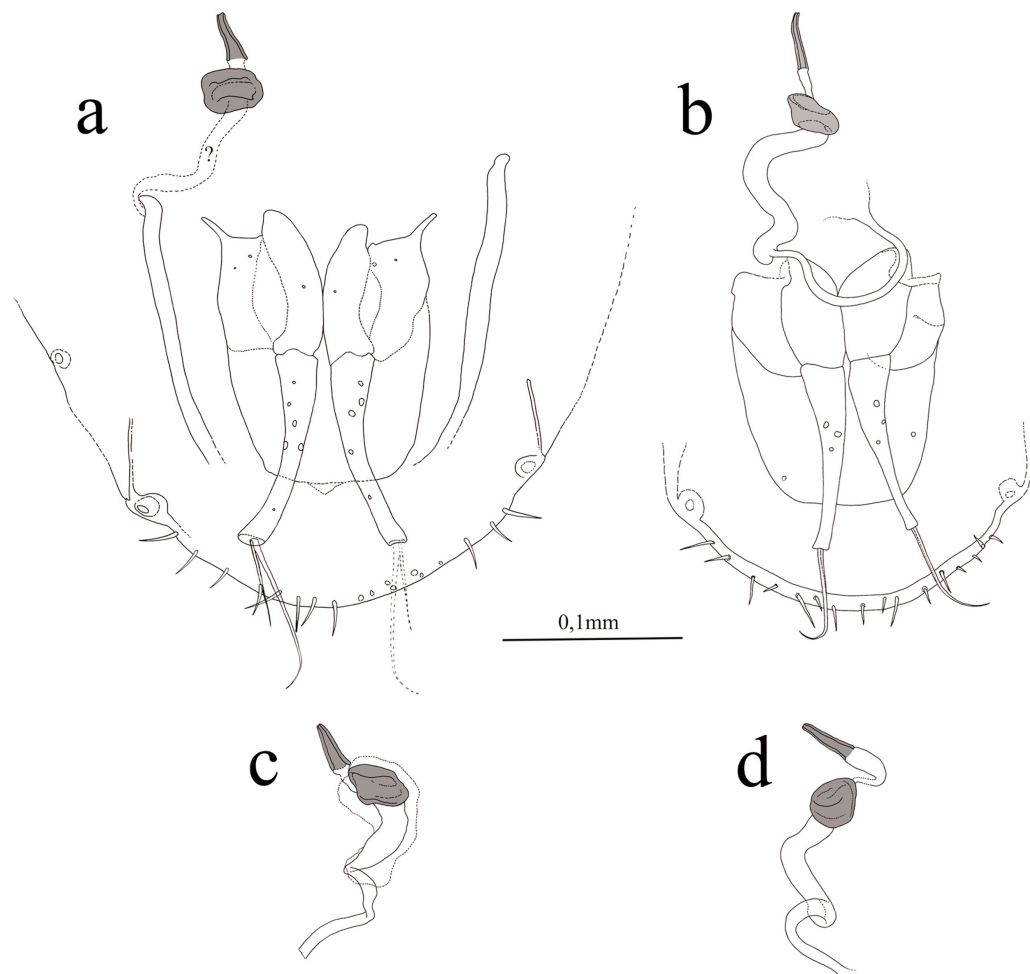


Fig. 4.— Genitalia femenina en vista ventral: Tánger, Marruecos (a), Puerto de Jota, Cádiz (b). Conjunto espermatecal de: Nuestra Señora de la Luz, Cádiz (c), Tánger, Marruecos (d).

Fig. 4.— Female genitalia in ventral view: Tangiers, Morocco (a), Puerto de Jota, Cadiz (b). Spermathecal complex from: Nuestra Señora de la Luz, Cadiz (c), Tangiers, Morocco (d).

claro de lentisco (*Pistacia lentiscus* L.), con bastante herbazal acompañado de palmito (*Chamaerops humilis* L.) y asfódelo blanco (*Asphodelus albus* Miller).

AFINIDADES: En artículos previos (Zaballos & Pérez-González 2010b, 2011) ya se indicó que *T. silvanoides* presenta unas características muy similares a las dos especies geográficamente más próximas: *T. armata* y *T. deferreri*. La morfología general, la forma del edeago y la genitalia femenina son muy parecidas, pero estas especies, del **grupo**

*diecki* (grupos de especies *sensu* Zaballos & Ruiz-Tapiador, 1997), poseen series umbilicadas 4+3. *T. silvanoides* encabeza el **grupo silvanoides** (definido esencialmente por la serie umbilicada 4+4). Comparando las poblaciones gaditanas y marroquíes de *T. armata* y *T. silvanoides*, y exceptuando la serie umbilicada, puede observarse que en general, *T. armata* es más “grácil” y posee un pronoto más subcuadrado, mientras que *T. silvanoides* es más “robusto” y su pronoto tiene los márgenes ligeramente arqueados. Sin embargo, en ambas especies aparecen individuos de ambas morfologías, así

como individuos de aspecto “intermedio”. Tampoco parece existir un patrón geográfico que explique dichas morfologías, ya que todas las poblaciones presentan individuos “gráciles” y “robustos”, si bien el porcentaje de unos y otros si parece tener cierto sesgo local.

Dentro del **grupo silvanoides**, se asemeja en la forma general del cuerpo a *T. algarvensis*, pero se diferencia de ésta en la ausencia de pelo mesotibial y ausencia de setas discales y apicales en los élitros, así como por la particular seta hipertrofiada del parámero derecho de *T. algarvensis* (Zaballos & Pérez-González, 2010a). De *T. carinata* se diferencia por la ausencia de la carena ventral en los machos, ausencia de setas discales y menor tamaño, así como en la forma del edeago y los parámetros (Serrano & Aguiar, 2006). *T. sarria* Serrano & Aguiar, 2001 y *T. paulinoi* Serrano & Aguiar, 2006 se distinguen de *T. silvanoides* en la forma del ápice de los élitros (ligeramente sinuoso en éstos), la presencia de setas discales y apicales largas, la forma del edeago (casi recto en vista dorsal en éstos) y los parámetros (Serrano & Aguiar, 2001; Serrano & Aguiar, 2006). *T. fancelloi* Magrini, 2000, a diferencia de *T. silvanoides*, posee setas discales, un pronoto más esbelto y un edeago muy alargado (Magrini, 2000).

Con *T. santschii* Normand, 1915, de Túnez, comparte detalles de su morfología general, pero se diferencia por el pronoto alargado y esbelto de éste, así como por la serie umbilicada 4+3.

## Comentario final / Conclusiones

Hasta ahora, el estudio de *T. silvanoides* puede resumirse en tres publicaciones: Dieck (1869b), Vigna-Taglianti (1972) y Zaballos & Ortuño (1988). Durante más de un siglo ha sido una especie que ha figurado en todos los catálogos importantes (Winkler, 1924; Csiki, 1928; Kocher, 1963; Löbl & Smetana, 2003) y trabajos generales dedicados a Anillini (e.g. Ganglbauer, 1900; Jeannel, 1937, 1963; Jeanne, 1973). El hecho de tratarse durante mucho tiempo de la única especie del género conocida de Marruecos y la amplia representación de esta especie en las colecciones, facilitó su identificación y no despertó la necesidad de regularizar una serie típica.

Del estudio museístico se pueden establecer tres conclusiones: 1) no todos los ejemplares de colec-

ciones antiguas proceden de la serie original de Dieck; 2) no todos los ejemplares de las colecciones antiguas son *T. silvanoides*: el ejemplar nº 4 (Fig. 1) del DEI debe retirarse como sintipo (no designado) del catálogo de dicha institución (Döbler, 1975) ya que ha resultado pertenecer a otra especie (*T. armata*), 3) la serie típica de *T. silvanoides* queda constituida por siete ejemplares del Museo de París y uno del Museo de Berlín.

La descripción de *T. rifensis* por Coiffait (1969), las sospechas de su sinonimia con *T. silvanoides* de Vigna-Taglianti (1972) y la certificación de la misma por Zaballos & Ortuño (1988) pusieron en evidencia la necesidad de localizar la serie original de Dieck. Esta tarea, nada fácil teniendo en cuenta la dispersión del material conocido en colecciones particulares y museos, era necesaria, especialmente tratándose de la especie tipo del género. Zaballos & Ortuño (1988) hacen, además, una redesccripción detallada de la especie, pero las nuevas citas y el incremento de detalle de los estudios morfológicos en los últimos años han hecho necesaria una revisión y actualización de la misma. La sinonimia de *T. rifensis* es significativa porque aportó la segunda localidad norteafricana de la especie, que junto a las nuevas citas de Cádiz, permite extender considerablemente su área de distribución.

La intensificación de los muestreos en el sur de la península Ibérica (Serrano & Aguiar, 2008b; Zaballos & Pérez-González, 2010b; Ortuño & Gilgado, 2011) parece reflejar que las distribuciones amplias son más comunes de lo esperado dentro del género. *T. silvanoides* pasa a ser, junto a *T. armata*, una de las especies con área de distribución más extensa (aprox. 2000 km<sup>2</sup>) (Fig. 5). Estas distribuciones tienen la peculiaridad de constituir los únicos ejemplos documentados de especies vicariantes para este género. Esto plantea un evidente problema, ¿cómo se originó esta distribución? La respuesta a este interrogante puede tener interesantes implicaciones para la biogeografía y evolución de este grupo.

Según el registro paleontológico y estratigráfico (García-Castellanos *et al.*, 2009; Krijgsman *et al.* 1999; Hilgen *et al.*, 2000) se acepta una edad para la apertura de la conexión Atlántico-Mediterráneo en el Estrecho de Gibraltar de alrededor de 5,3 millones de años. Antes de este evento, durante el Messiniense, las masas de tierra del sur de la península Ibérica y norte de África llegaron a estar conectadas durante un intervalo de

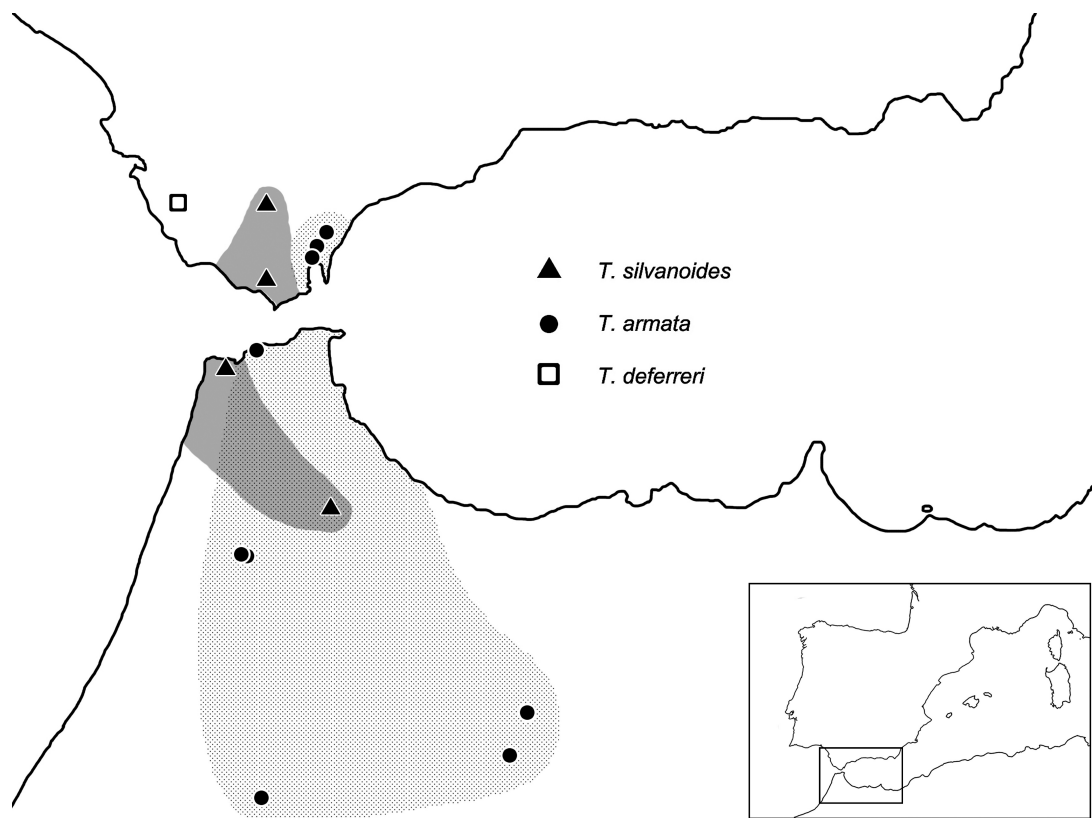


Fig. 5.— Mapa de distribución (áreas probables estimadas) de las especies de *Typhlocharis* en la región del Estrecho de Gibraltar.

Fig. 5.— Distribution map (estimated probable areas) of the species of *Typhlocharis* in the Strait of Gibraltar region.

hasta 0,3 m.a (entre 5,6 y 5,3 m.a.), permitiendo el libre paso de biotas. Es de suponer que en ese periodo de conexión, se formaron suelos en las zonas emergidas que permitirían el tránsito también de faunas edáficas, e. g. Hymenoptera: Formicidae (Cagniant, 2006; Guillem & Bensusan, 2008; Guillem *et al.*, 2010; Tinaut, 1989, 1990), Acari: Oribatida (Subías, *com. pers.*). Además, considerando la gran resistencia al encharcamiento del suelo propuesta para *Typhlocharis* (Ortuño, 2000; Ortuño & Gilgado, 2011), es posible que los cursos de agua y entornos húmedos que pudieron existir en ese puente de tierra (Bennas *et al.*, 1992) facilitarían su dispersión al ser arrastrados junto a fragmentos de suelo y raíces por torrentes o arroyadas estacionales.

Ortuño & Gilgado (2011) proponen un mecanismo de dispersión por hidrocoria para estos ani-

males. Se ha comprobado experimentalmente su elevada capacidad de supervivencia ante situaciones de inundación, habiéndose registrado una capacidad para permanecer sumergidos constantemente y sin alimento durante más de 30 días (Ortuño, 2000; Zaballos & Pérez-González *pers. obs.*). La propuesta de este fenómeno como base para posteriores eventos de especiación por aislamiento y efecto fundador a partir de pocos individuos iniciales en las nuevas áreas colonizadas, se ve sustentada por los resultados de variabilidad de las poblaciones estudiadas. Caracteres inicialmente variables (como poblaciones de serie umbilicada 4+4 con individuos aberrantes que manifiesten pérdida de alguna de estas setas) podrían fijarse relativamente rápido en la nueva población (generando, por ejemplo, una serie umbilicada diferente).

La apertura final del Estrecho se ha propuesto como la causa de la vicarianza de numerosos taxones (flora, artrópodos, mamíferos, etc.).

Hay que tener en cuenta que la hipótesis planteada de presencia de ambas especies a ambos lados del Estrecho antes de su aislamiento no es la única posible para explicar este tipo de vicarianza. Cabe la posibilidad de que se hayan dado fenómenos de evolución paralela posterior a dicho aislamiento en las poblaciones ancestrales de ambos lados del Estrecho, resultando en idénticos procesos de evolución y divergencia de especies con serie 4+4 y 4+3 de forma independiente. Esto estaría facilitado por la relativa estasis del medio endógeno que, bajo unas presiones evolutivas similares, podría desembocar en procesos evolutivos también similares. Estas consideraciones implicarían la existencia de criptoespecies, morfológicamente idénticas a ambos lados del Estrecho, pero genéticamente diferenciadas. Hoy por hoy, sin aplicar técnicas de biología molecular a este material, no se puede resolver esta cuestión. La hipótesis presentada anteriormente se considera como la más parsimoniosa en base a los datos morfológicos. Se asume que no ha habido fenómenos de dispersión de fauna endógena posterior al aislamiento causado por la apertura de la conexión Atlántico-Mediterráneo.

El elevado grado de conservación morfológica que presentan las poblaciones de ambos lados del Estrecho es bastante sorprendente, ocupando un área tan amplia y estando separadas, presumiblemente, desde hace 5,3 millones de años. A pesar de que ambas especies comparten el Estrecho de Gibraltar como área de distribución, en ninguna de las localidades muestreadas parecen coexistir (salvo un probable caso aislado en Tánger, ya mencionado en el apartado de museística) y, en base a los datos disponibles, *T. silvanoides* presenta una distribución más occidental que *T. armata* (Fig. 5).

Si asumimos que la serie umbilicada es un carácter que pueda reflejar en cierta medida la historia del grupo (como indica Jeanne, 1973 y teniendo en cuenta que los Anillini más próximos a *Typhlocharis* presentan series umbilicadas amplias) y, por tanto, las series 4+4 y 4+3 pudieran interpretarse como “basales” (Serrano & Aguiar, 2006a, b), el origen bético-rifeño generalmente aceptado para el género (Jeannel, 1963; Zaballo & Farinós, 1995; Andújar *et al.*, 2008; Serrano & Aguiar, 2008a) estaría también apoyado por los resultados de este estudio.

## 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. A los responsables de las colecciones de los museos: Dr. Thierry Deuve y A. Taghavian (MNHN Paris), Dr. Fritz Hieke y Bernd Jaeger (MFN Berlin), Lutz Behne (DEI Müncheberg), Mercedes Paris (MNCN Madrid), Dra. Karla Schneider y Joachim Händel (ZSMLU Halle); Dr. Gyóző Szél (HNHM Budapest) y Dr. Heinrich Schönmann (NM Viena). Al Dr. Peer Schnitter por su gestión en el Museo de Halle, a la Dra. Dolores Martínez por los datos aportados de Formicidos, al Dr. Jacinto Berzosa y a los evaluadores del manuscrito (Dr. V. Ortuño y anónimo) por sus valiosos comentarios. Este estudio ha sido parcialmente financiado por los proyectos CGL2010-16944 (Ministerio de Educación. España) y GR35/10-A Grupo Investigación 921632 (Santander-UCM).

## Referencias

- Abeille, M. E., 1874. Bulletin des Séances. *Annales de la Société Entomologique de France*: 223.
- 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.
- Antoine, M., 1955. Coléoptères Carabiques du Maroc (Première Partie). *Revue de la Société des Sciences Naturelles et Physiques du Maroc*. N.S., 1: 104.
- Bameul, F., 1990. Le DMHF: un excellent milieu de montage en entomologie. *L'Entomologiste*, 46(5): 233-239.
- Bedel, L., 1895. *Catalogue raisonné des coléoptères du nord de l'Afrique (Maroc, Algérie, Tunisie et Tripolitaine) avec notes sur la faune des îles Canaries et de Madère*. Société Entomologique de France. Paris. 402 pp.
- 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.
- Cagniant, H., 2006. Liste actualisée des fourmis du Maroc (Hymenoptera: Formicidae). *Myrmecologische Nachrichten*, 8: 193-200.
- 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*. [1968], 48: 55-56.
- Csiki, E., 1928. Carabidae II: Mormolycinae, Harpalinae I (pars 97). In: W. Junk & S. Schenkling (eds.): *Coleopterum Catalogus*. W. Junk. Berlin: 1-226.

- Dieck, G., 1869a. *Diagnosen neuer blinder käfer aus Süd-Europa und von der Nordküste Maroccos*. L. Jurk. Merseburg, 8 pp.
- Dieck, G., 1869b. Beiträge zur subterranean Käterfauna Südeuropas und Maroccos. *Berliner Entomologische Zeitschrift*, 13: 335-360.
- Dieck, G., 1870. Eine entomologische Wintercompagne in Spanien. *Berliner Entomologische Zeitschrift*, 14: 145-184.
- Döbler, H., 1975. Katalog der in den Sammlungen des ehemaligen Deutschen Entomologischen Institutes aufbewahrten Typen-XII (Coleoptera: Carabidae). *Beiträge zur Entomologie*, 25: 99-150.
- Ehlers, W., 1883. Ueber blinde Bembidien. *Deutsche Entomologische Zeitschrift*, 27: 30-31.
- Escalera, M., 1914. Los coleópteros de Marruecos. *Trabajos del museo nacional de ciencias naturales. Serie Zoológica*, 11: 1-553.
- Ganglbauer, L., 1900. Revision der europäisch-mediterranean arten der blinden Bembidiinen Genera. *Verhandlungen der kaiserlich-königlichen zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien*, 50: 151-184.
- 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
- Guillem, R. & Bensusan, K., 2008. *Technomyrmex vexatus* (Santschi, 1919) from Gibraltar (Hymenoptera: Formicidae): a new ant species from Europe and genus for Iberia. *Myrmecological News*, 11: 21-23.
- Guillem, R., Bensusan, K., Torres J. L. & Perez, C. H., 2010. The genus *Pyramica* Roger, 1862 (Hymenoptera: Formicidae) in Cádiz province (southern Spain), with a description of methods for their capture. *Boletín de la Asociación española de Entomología* 33: 461-468.
- 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: 172-178.
- Horn, W. & Kahle, I., 1935-1937. Über entomologische Sammlungen, Entomologen & Entomo-Museologie (Ein Beitrag zur Geschichte der Entomologie). *Entomologische Beihefte aus Berlin-Dahlem*, 2-4: pp. VI+535 Tab. I-XXXVIII.
- Jeanne, C., 1973. Sur la classification des Bembidiides endogés de la région Euro-méditerranéenne. (Col. Carabidae, Bembidiinae, Anilliini). *Nouvelle Revue d'Entomologie*, 3(2): 83-102.
- Jeannel, R., 1937. Les bembidiides endogés. *Revue Française d'Entomologie*. 3(331-334): 241-399.
- Jeannel, R., 1963. Monographie des Anillini, Bembidiides endogés (Col. Trechidae). *Memories du Muséum National d'Histoire Naturelle (N.S) Zoologie*, 28: 33-204.
- Kocher, L., 1963. Catalogue commenté des Coléoptères du Maroc. Fascicule I. Carabiques. *Travaux de l'Institut Scientifique Chérifien, Série Zoologie*, 27: 1-170.
- Krijgsman, W., Hilgen, F. J., Raffi, I., Sierro, F. J. & Wilson, D. S., 1999. Chronology, causes and progression of the Messinian salinity crisis. *Nature*, 400: 652-655. doi:10.1038/23231
- Löbl, I. & Smetana, A., 2003. *Catalogue of Palaearctic Coleoptera*. Vol. 1. Apollo Books. Steenstrup. 819 pp.
- 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.
- Ortuño, V. M., 2000. Nueva especie de *Typhlocharis* Dieck, 1869, de la península Ibérica (Coleoptera, Carabidae, Trechinae). *Bulletin de la Société entomologique de France*, 105: 279-284.
- Ortuño, V. M. & Gilgado, J. D., 2011. Historical perspective, new contributions and an enlightening dispersal mechanism for the endogean genus *Typhlocharis* Dieck 1869 (Coleoptera: Carabidae: Trechinae). *Journal of Natural History*, 45: 1233-1256. doi: 10.1080/00222933.2011.566944
- Serrano, A. R. M. & Aguiar, C. A. S., 2001. Three new endogean beetle species (Coleoptera, Carabidae) from Portugal. *The Coleopterists Bulletin*, 55: 172-180.
- Serrano, A. R. M. & 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: 223-234. doi: 10.1002/mmnd.200600018
- Serrano, A. R. M. & 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: 9-18.
- Serrano, A. R. M. & Aguiar, C. A. S., 2008a. Two new species of *Typhlocharis* Dieck, 1869 (Coleoptera, Carabidae) from Portugal: Description and notes on related species. *Graellsia*, 64(2): 281-293. doi: 10.3989/graeellsia.2008.v64.i2.38
- Serrano, A. R. M. & Aguiar, C. A. S., 2008b. A new species of the genus *Geocharis* Ehlers, 1883 and some faunistic data on endogean carabids from Portugal (Coleoptera: Carabidae). *Revue Suisse de Zoologie*, 115(4): 779-788.
- Stüben, P. E., 2007. Vorstudien zu einer Revision der westpaläarktischen Torneumatini - Taxonomie, Biologie und Ökologie (Coleoptera: Curculionidae: Cryptorhynchinae). Ein Blick unter die "Grasnarbe des Lebens". *Snudebiller*, 8: 26-126.

- Tinaut, A., 1989. Contribución al estudio de los formícidos de la región del estrecho de Gibraltar y su interés biogeográfico. *Graellsia*, 45: 19-29.
- Tinaut, A., 1990. El género *Amblyopone* Erichson en la Península Ibérica. *Miscellanea Zoologica*, [1988], 12: 189-193.
- Vigna-Taglianti, A., 1972. Un nuovo *Typhlocharis* di Spagna (Col., Carab.). *Bolletino della Società Entomologica Italiana*, 104(8): 148-156.
- Winkler, A., 1924. *Catalogus Coleopterorum regiones palaearcticae*. (Pars 1). Winkler. Wien. 112 pp.
- 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. M., 1988. *Typhlocharis rifensis* Coiffait, 1969, sinónimo de *T. silvanoides* Dieck, 1869 (Col. Trechidae). *Elytron*, 2: 63-67.
- Zaballos, J. P. & Pérez-González, S., 2010a. *Typhlocharis algarvensis* Coiffait, 1971: nueva descripción y afinidades (Coleoptera, Caraboidea, Trechidae). *Graellsia*, 66: 149-156. doi: 10.3989/graelisia.2010.v66.019
- Zaballos, J. P. & Pérez-González, S., 2010b. *Typhlocharis* vicariantes del estrecho de Gibraltar. I: *Typhlocharis armata* Coiffait, 1969 (Coleoptera, Caraboidea, Trechidae). *Graellsia*, 66: 221-232. doi: 10.3989/graelisia.2010.v66.021
- Zaballos, J. P. & Pérez-González, S., 2011. A new species of *Typhlocharis* Dieck, 1869 (Coleoptera: Carabidae: Anillini) from South Spain, with notes on the phylogenetic value of sexually related characters and the presence of stridulatory organ (pars stridens) in the genus. *Zootaxa*, 2786: 42-50.
- Zaballos, J. P. & Ruiz-Tapiador, I., 1997. Nuevos *Typhlocharis* Dieck (Coleoptera: Caraboidea: Trechidae) de España. *Graellsia*, [1996], 52: 95-106. doi: 10.3989/graelisia.1996.v52.i0.381

Recibido / Received, 21-04-2011

Aceptado / Accepted, 5-07-2011

Publicado en línea / Published online, 3-08-2011

Publicado impreso / Published in print, 30-12-2011