

# Taxonomía, sistemática y biología de un nuevo *Trechus* (Coleoptera, Carabidae, Trechini) hipogeo del karst cantábrico (Cantabria, España)

V. M. Ortuño, M. Gutiérrez, J. Pascual & S. Ruiz

Ortuño, V. M., Gutiérrez, M., Pascual, J. & Ruiz, S., 2017. Taxonomía, sistemática y biología de un nuevo *Trechus* (Coleoptera, Carabidae, Trechini) hipogeo del karst cantábrico (Cantabria, España). *Animal Biodiversity and Conservation*, 40.2: 133–146.

## Abstract

*Taxonomy, systematics and biology of a new hypogean Trechus (Coleoptera, Carabidae, Trechini) from the Cantabrian Karst (Cantabria, Spain).*— We describe a new species of *Trechus* Clairville, 1806. This species has troglomorphic traits, such as anophthalmy (only a small ocular scar with no pigmentation can be distinguished), integument depigmentation, and body gracefulness (studied by morphometric analysis). The most remarkable characteristic of this new species, however, is the aedeagus, which precludes its inclusion in any of the previously established species groups. The inner sac lacks sclerotized pieces, making *Trechus udiensis* n. sp. resemble another Cantabrian species, i.e. *Trechus triamicorum* Ortuño y Jiménez–Valverde, 2011. Nevertheless, these two species are easily distinguishable on the basis of other characters, especially the new species' glabrous integument of the elytra (similar to most species of *Trechus*) in opposition to the pubescent *T. triamicorum*. This new species inhabits the subterranean environment of Udías (Cantabria), where it has been found not only in natural spaces (Udías Cave) but also in artificial tunnels (Sel del Haya Mine).

Key words: *Trechus*, Hypogean fauna, Taxonomy, Systematic, Biology, Iberian peninsula

## Resumen

*Taxonomía, sistemática y biología de una nueva especie de Trechus (Coleoptera, Carabidae, Trechini) hipogeo del karst cantábrico (Cantabria, España).*— Se describe una nueva especie de *Trechus* Clairville, 1806 que manifiesta rasgos troglomórficos, como anoftalmia (tan solo se distingue una pequeña cicatriz ocular sin pigmentación), despigmentación del tegumento y gracilidad corporal (estudiada mediante un análisis morfométrico). No obstante, la característica más destacable de esta nueva especie y que dificulta su inclusión en cualquiera de los "grupos de especies" hasta el momento establecidos es el edeago; el saco interno carece de piezas esclerotizadas, característica que aproxima *Trechus udiensis* sp. n. a otra especie cantábrica como es *Trechus triamicorum* Ortuño y Jiménez–Valverde, 2011. A pesar de ello, ambas especies se diferencian bien atendiendo a otros caracteres, en especial el tegumento glabro de los élitros (parecidos en la mayoría de las especies del género *Trechus*) de la nueva especie, que contrasta con el pubescente de *T. triamicorum*. Esta nueva especie, que habita en el dominio subterráneo de Udías (Cantabria), se ha encontrado no solo en espacios naturales (cueva de Udías), sino también en galerías de origen antrópico (mina de sal del Haya).

Palabras clave: *Trechus*, Fauna hipogea, Taxonomía, Sistemática, Biología, Península ibérica

Received: 20 IX 16; Conditional acceptance: 15 XI 16; Final acceptance: 23 XI 16

Vicente M. Ortuño, Grupo de Investigación de Biología del Suelo y de los Ecosistemas Subterráneos, Depto. de Ciencias de la Vida, Fac. de Biología, Ciencias Ambientales y Química, Univ. de Alcalá. A. P. 20, Campus Universitario, E–28805 Alcalá de Henares, Madrid, España.– Marta Gutiérrez, Jara Pascual & Sergio Ruiz, Club Cántabro de Exploraciones Subterráneas, c/ Alday 1 1º G, E–39600 Maliaño, Cantabria, España.

Corresponding author: V. M. Ortuño. E–mail: vicente.ortuno@uah.es

## Introducción

El género *Trechus* Clairville, 1806 se distribuye mayoritariamente por la región paleártica con una elevada diversidad específica (supera las 600 especies, ver Moravec et al., 2003), si bien cuenta con una representación más exigua en la región neártica (alrededor de 50 especies, véase Laroche & Larivière, 2003) y en el este de África (algo más de 25 especies, véase Ortuño & Novoa, 2011). En lo que respecta a la península ibérica, actualmente se conocen 63 especies de *Trechus* (véase Ortuño & Barranco, 2015) de las que casi la mitad se hallan presentes en la cordillera Cantábrica. En este sistema montañoso la mayoría de *Trechus* son endémicos (Serrano, 2013), y muchas de esas especies tienen carácter microendémico (conocidas solo de una determinada cumbre, bosque, cueva o medio subterráneo superficial). Han adoptado un modo de vida orófilo, nemoral o hipogeo, dada la condición geófila, estenohigrobia y lucífuga de la mayoría de especies de este género (Ortuño, 2004, 2015; Reboleira et al., 2010; Ortuño & Novoa, 2011; Ortuño & Barranco, 2015; entre otros).

De estas especies, salvo las estrictamente orófilas y forestales, 12 parecen ser exclusivamente hipogeas, bien en horizontes profundos del suelo, MSS o en cuevas: *Trechus beusti* (Schaufuss, 1863); *Trechus pieltaini* Jeannel, 1920; *Trechus escalerae* Abeille de Perrin, 1903; *Trechus valenzuelai* Fresneda, Bourdeau & Faille, 2015; *Trechus carrilloi* Toribio y Rodríguez, 1997; *Trechus cifrianae* Ortuño y Jiménez-Valverde, 2011; *Trechus triamicorum* Ortuño y Jiménez-Valverde, 2011; *Trechus pecignai* Toribio, 1992; *Trechus apoduvalipenis* Salgado & Ortuño, 1998; *Trechus pilonensis* Toribio, 2014 y *Trechus teverganus* Toribio, 2015. Por su parte, *Trechus pisuenensis* Ortuño y Toribio, 2005 es una especie de difícil posicionamiento taxonómico y no está claro si realmente es hipogea o tan solo edáfica. Además, *Trechus fulvus* Dejean, 1831 y *Trechus saxicola* Putzeys, 1870 podrían considerarse, en su conjunto, especies troglófilas, si bien se conocen ciertas poblaciones típicamente hipogeas. Por último, hay un reducido grupo de especies epigeas que solo aparecen en el medio hipogeo (generalmente en cuevas) de forma esporádica: *Trechus distigma* Kiesenwetter, 1851, *Trechus barnevillei* Pandellé, 1867, *Trechus suturalis* Putzeys, 1870, *Trechus schaufussi* Putzeys, 1870 y *Trechus ortizi* Español, 1970.

El objetivo de este trabajo es dar a conocer una nueva especie hipogea de *Trechus* que habita en el subsuelo de Udías (Cantabria), analizar su encaje sistemático y aportar algunos datos sobre su biología.

## Material y métodos

La cueva de Udías (UTMs: 30TVP00, 30TVN09, 30TUN99), también conocida como Cueva del Rescaño o cueva del Río, se localiza en el municipio de Udías (León García, 2010), que consta de una superficie de 19,64 km<sup>2</sup>, y está ubicado al noroeste de Cantabria. Las condiciones climáticas son de tipo atlántico templado-húmedo que, a su vez, se hallan

moduladas por la orografía del municipio y su proximidad al mar. Ello le confiere temperaturas suaves, con máximas entre julio y agosto y mínimas entre enero y febrero. La media anual de las precipitaciones no supera los 1.200 mm, con el máximo en los meses de invierno (AEMET & IMP, 2011). El paisaje actual de Udías se caracteriza por una cubierta vegetal muy antropizada por actividades como la roturación del monte, la repoblación forestal monoespecífica (un claro ejemplo es *Eucalyptus melliodora*), la ganadería y la actividad minera tradicional (Sierra Álvarez, 2004). La citada cueva (fig. 1) se abre al exterior por varios puntos, uno de los cuales, la entrada de Cobijón (UTM: 30TUN99659975; altitud: 128 m s.n.m.), se ubica en la zona de umbría y ribera, sobre la que se desarrolla una densa vegetación en donde destaca el roble (*Quercus robur*), el haya (*Fagus sylvatica*), el castaño (*Castanea sativa*), el avellano (*Corylus avellana*), el laurel (*Laurus nobilis*), el espiño albar (*Crataegus monogyna*), la mimosa (*Acacia dealbata*), el tojos (*Ulex europaeus*), el acebo (*Ilex aquifolium*), el endrino (*Prunus spinosa*), el brezo (*Erica cinerea*), el helecho común (*Pteridium aquilinum*) y la especie alóctona *Acacia dealbata*.

La geología de la zona está determinada por la existencia de materiales carbonatados del Cretácico inferior, la existencia de una serie de fallas y fracturas y los intensos procesos climáticos modeladores del Cuaternario. El macizo calizo está formado por una combinación de caliza y dolomía, asociado al sinclinal de Santillana, de origen Alpino. Su estratigrafía comprende edades entre el Aptiense y el Albiense (Bohigas Roldán et al., 1983). En el estrato dolomitizado, a su vez, encaja un yacimiento mineral estratiforme, "tipo Mississippi Valley" compuesto principalmente por sulfuros de zinc y plomo (Bustillo & Ordoñez, 1985). Producto de la tectónica regional y de una intensa karstificación, existen junto a las zonas mineralizadas numerosas cavidades naturales, cuya génesis se remonta al Mioceno/Plioceno, siendo la más importante la "cueva de Udías". La karstificación principalmente se desarrolla a través de las principales fallas del complejo. En el exterior las dolinas se alinean según la red de diaclasas o fallas existentes. Generalmente la red de dolinas y depresiones son coincidentes con las estructuras de fracturación y estas están asociadas a las principales redes subterráneas (Bohigas Roldán et al., 1983).

La cueva de Udías (fig. 1) tiene un desarrollo de 30 km conocidos hasta la fecha (CCES, 2016), repartidos en varios niveles de galerías que alcanzan dimensiones de 80 m de altura por 50 m de ancho (zona del Gran Cañón), grandes salas con más de 150 m de longitud (Sala Tortajada, Gran Sala), además de zonas muy concrecionadas (Bohigas Roldán et al., 1983). El conducto natural, formado principalmente a partir de la denominada falla de Toporias, está dividido en tres niveles. El nivel inferior es activo epifreático, y por él discurre el río Subía que aparece en el Polje de Udías y se sume a la altura del pueblo de Cobijón, para resurgir en el pueblo de Novales, donde cambia de nombre (arroyo de Cigüenza). En el interior de la cavidad, el agua des-

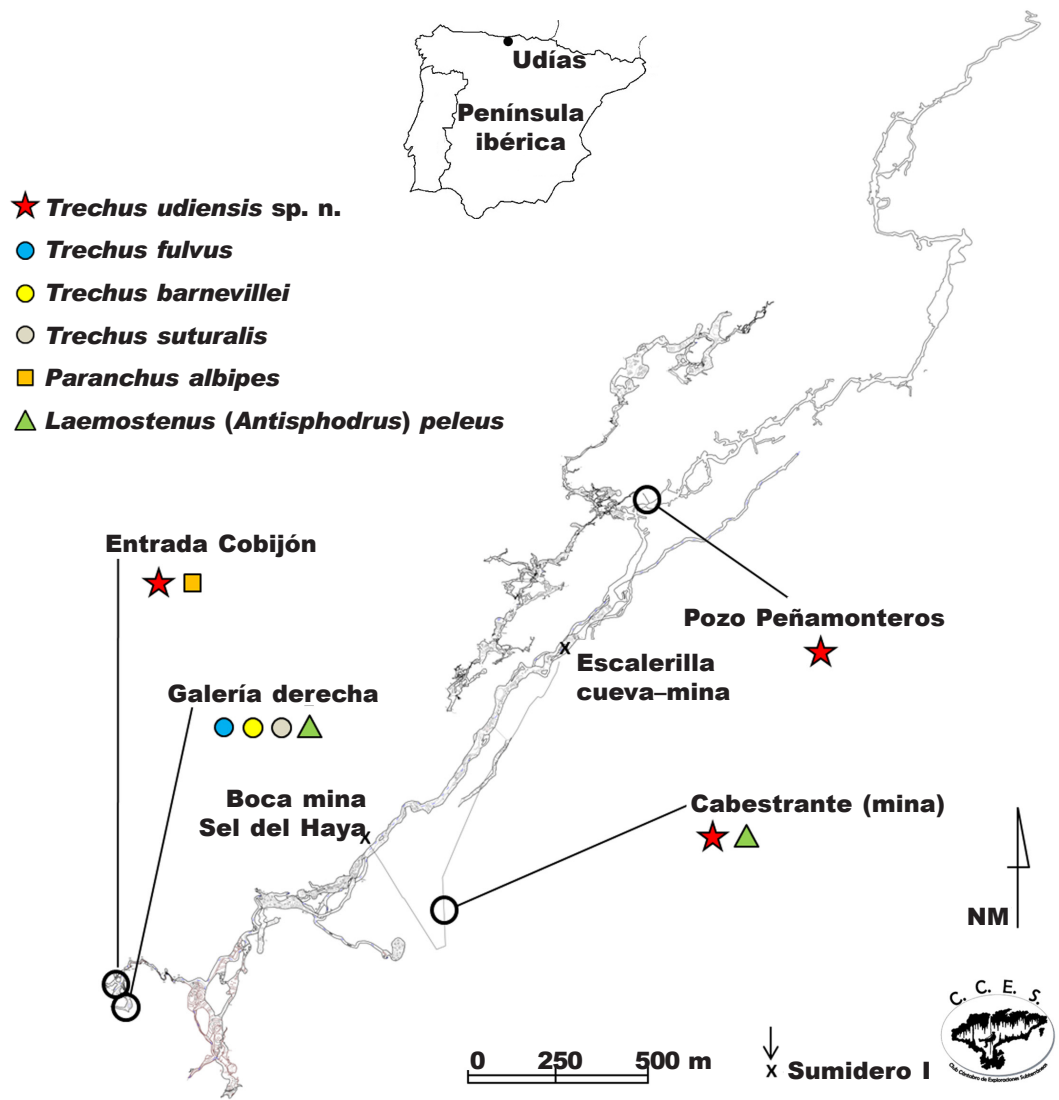


Fig. 1. Topografía (planta) de la cueva de Udías. Distribución de las especies recolectadas de Carabidae.

Fig. 1. Topography (floor) of the Udías Cave. Distribution of Carabidae species collected.

aparece en un sífon terminal, a 1 km de la surgencia. Los niveles superiores, situados aproximadamente a 50 m sobre el nivel freático, están constituidos por galerías concrecionadas, generalmente fósiles. La intensa actividad minera en la zona ha modificado muy notablemente los espacios subterráneos del municipio (Sierra Álvarez, 2004). Estas galerías antrópicas conectan con la cavidad natural en numerosos puntos como es el pozo de Peñamonteros (UTM: 30TVP01200134; altitud: 238 m s.n.m.) (fig. 1), lugar donde se ha localizado un elevado número de especies hipogeas que actualmente están en estudio.

La captura de fauna y específicamente de Carabidae, en el complejo cueva-mina, se realizó mediante la técnica por rastreo (fig. 2B), y también con

la instalación de trampas de caída "pitfall" cebadas con una solución de cerveza y vinagre y un vial con queso. Las 30 trampas instaladas se dejaron actuar entre dos y tres semanas en pequeños intervalos temporales entre agosto de 2015 y abril de 2016.

Todos los especímenes colectados se conservaron en solución Scheerpeltz (60% de etanol, 39,5% de agua destilada, 0,5% de ácido acético).

El estudio anatómico (morfología general y edeago) se ha realizado mediante microscopía óptica (esteomicroscopios con cámara clara, NIKON SMZ 1000 y LEICA DM 2500 LED) y microscopía electrónica de barrido (SEM, Microscopio HITACHI TM-1000).

Se diseccionaron algunos especímenes de la nueva especie para obtener el edeago que se pre-



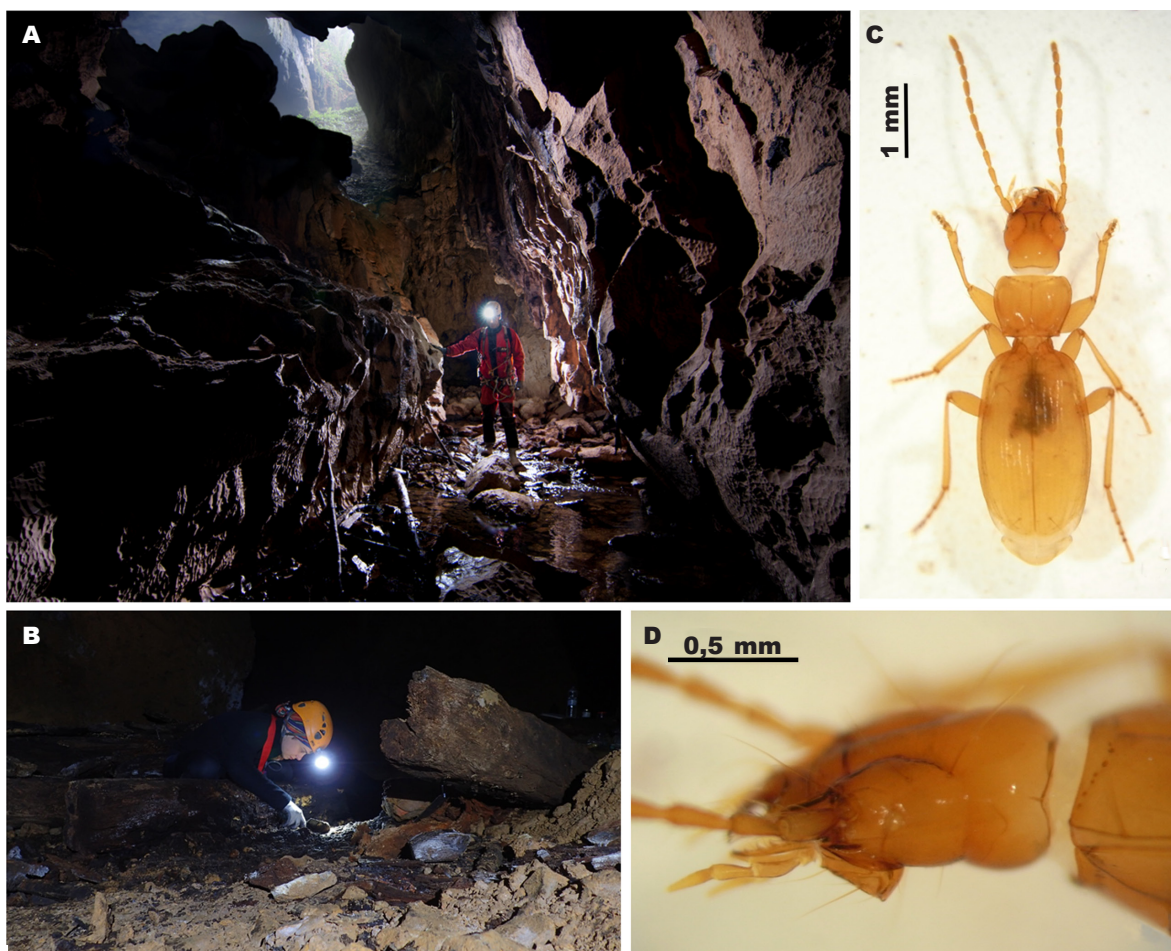


Fig. 2. A. Río Subía cerca de la entrada Cobijón; B. Muestreo de Carabidae cerca de la entrada Cobijón; C. Imago macho de *Trechus udiensis* sp. n. en visión dorsal; D. Detalle de la región ocular de *Trechus udiensis* sp. n.

Fig. 2. A. Subía River near the Cobijón entrance; B. Carabidae sampling near the Cobijón entrance; C. Imago male of *Trechus udiensis* n. sp. in dorsal view; D. Detail of the ocular region of *Trechus udiensis* n. sp.

paró en pequeñas láminas transparentes de acetato, utilizando una resina hidrosoluble (dimetil hidantoína formaldehído, DMHF).

El complejo espermatecal se trató inicialmente con KOH y posteriormente se tiñó con Negro de Clorazol. Por último se aclaró con dos inmersiones de pocos segundos, la primera de nuevo en KOH y la segunda en solución de Scheerpeltz. La preparación microscópica de dicha estructura se realizó siguiendo el protocolo anteriormente citado para el edeago.

Como material de comparación se han examinado ejemplares de otras especies ibéricas de *Trechus*, con especial atención a ciertas especies de la cornisa cantábrica que muestran preferencias por el medio hipogeo, de forma estricta o facultativa: *Trechus fulvus* Dejean, 1831; *Trechus saxicola* Putzeys, 1870; *Trechus escalerae* Abeille de Perrin,

1903; *Trechus gloriensis* Jeanne, 1970 (información inédita, observación V. M. Ortuño); *Trechus carrilloi* Toribio & Rodríguez, 1997; *Trechus apoduvalipenis* Salgado & Ortuño, 1998; *Trechus pisuenensis* Ortuño & Toribio, 2005; *Trechus triamicorum* Ortuño & Jiménez-Valverde, 2011; *Trechus cifrianae* Ortuño & Jiménez-Valverde, 2011; *Trechus pilonensis* Toribio, 2014 y *Trechus valenzuelai* Fresneda, Bourdeau & Faille, 2015. Del mismo modo se han comparado las características anatómicas de la nueva especie con las que se recogen en la descripción original de *Trechus teverganus* Toribio, 2015.

El análisis de algunos aspectos biométricos (tabla 1) se ha realizado tomando las siguientes medidas: en la cabeza se midió la longitud (LC), tomando como límite anterior el borde distal del clipeo y como límite proximal la constricción de la

Tabla 1. Especies de *Trechus* analizadas morfométricamente: LC. Longitud de la cabeza; AC. Anchura de la cabeza; LP. Longitud del pronoto; AP. Anchura del pronoto; LE. Longitud de los élitros; AE. Anchura de los élitros; N. Número del ejemplar; H. Holotipo; P. Paratipo; m. Macho; h. Hembra. (Medidas tomadas en mm.)

Table 1. *Trechus* species analysed morphometrically: LC. Head length; AC. Head width; LP. Pronotum length; AP. Pronotum width; LE. Elytra length; AE. Elytra width; N. Specimen number; H. Holotype; P. Paratype; m. Male; h. Female. (Measures in mm.)

Especie										
N	Sexo	LC	AC	LC/AC	LP	AP	LP/AP	LE	AE	AE/LE
<i>Trechus udiensis</i> sp. n.										
1 (H)	m	0,637	0,827	0,770	0,844	1,051	0,803	2,551	1,551	0,607
2 (P)	m	0,655	0,827	0,792	0,827	1,034	0,799	2,482	1,448	0,583
3 (P)	h	0,689	0,844	0,816	0,844	1,086	0,777	2,431	1,465	0,602
4 (P)	h	0,672	0,827	0,812	0,827	1,051	0,786	2,413	1,448	0,600
5 (P)	m	0,568	0,741	0,766	0,758	0,931	0,814	2,155	1,310	0,607
6 (P)	m	0,637	0,827	0,770	0,844	1,017	0,829	2,344	1,448	0,617
7 (P)	m	0,586	0,775	0,756	0,827	0,982	0,842	2,344	1,396	0,595
8 (P)	h	0,586	0,758	0,773	0,775	0,931	0,832	2,206	1,327	0,601
9 (P)	h	0,586	0,775	0,756	0,810	1,000	0,810	2,293	1,379	0,601
10 (P)	h	0,603	0,775	0,778	0,810	0,948	0,854	2,189	1,379	0,629
11 (P)	h	0,568	0,741	0,766	0,758	0,862	0,879	2,051	1,275	0,621
12 (P)	h	0,620	0,827	0,749	0,827	1,017	0,813	2,310	1,431	0,619
13 (P)	h	0,551	0,706	0,780	0,724	0,879	0,823	2,034	1,241	0,610
14 (P)	h	0,586	0,724	0,809	0,758	0,896	0,845	2,103	1,362	0,647
15 (P)	h	0,568	0,741	0,766	0,758	0,931	0,814	2,120	1,275	0,601
16 (P)	h	0,586	0,724	0,809	0,758	0,896	0,845	2,120	1,275	0,601
17 (P)	m	0,551	0,689	0,799	0,724	0,879	0,823	2,034	1,241	0,610
18 (P)	m	0,551	0,724	0,761	0,724	0,862	0,839	2,120	1,241	0,585
19 (P)	m	0,568	0,741	0,766	0,793	0,965	0,821	2,310	1,379	0,596
20 (P)	m	0,534	0,689	0,775	0,724	0,862	0,839	2,034	1,206	0,592
21 (P)	h	0,620	0,775	0,800	0,793	0,965	0,821	2,206	1,379	0,625
22 (P)	m	0,586	0,775	0,756	0,775	0,965	0,803	2,293	1,344	0,586
23 (P)	m	0,603	0,775	0,778	0,827	1,034	0,799	2,362	1,413	0,598
<i>Trechus apoduvalipenis</i>										
1 (H)	m	0,586	0,793	0,738	0,879	1,103	0,796	2,500	1,724	0,689
2 (P)	m	0,620	0,844	0,734	0,913	1,137	0,802	2,534	1,758	0,693
3 (P)	h	0,517	0,724	0,714	0,793	1,000	0,793	2,275	1,551	0,681
4 (P)	h	0,637	0,844	0,754	0,879	1,120	0,784	2,534	1,741	0,687
<i>Trechus pilonensis</i>										
1 (P)	h	0,603	0,862	0,699	0,896	1,137	0,773	2,620	1,827	0,697
<i>Trechus triamicorum</i>										
1	m	0,655	0,827	0,792	0,827	1,051	0,786	2,482	1,517	0,611
<i>Trechus cifrianae</i>										
1 (H)	h	0,672	0,879	0,764	0,896	1,206	0,742	2,568	1,551	0,603

Tabla 1. (Cont.)

Especie											
N	Sexo	LC	AC	LC/AC	LP	AP	LP/AP	LE	AE	AE/LE	
<i>Trechus carrilloi</i>											
1	m	0,586	0,827	0,708	0,862	1,120	0,769	2,379	1,603	0,673	
2	m	0,568	0,775	0,732	0,827	1,086	0,761	2,293	1,534	0,668	
3	h	0,568	0,793	0,716	0,827	1,034	0,799	2,241	1,482	0,661	
4	m	0,568	0,793	0,716	0,827	1,068	0,774	2,293	1,534	0,668	
5	h	0,551	0,758	0,726	0,810	1,017	0,796	2,172	1,465	0,674	
6	m	0,603	0,827	0,729	0,862	1,137	0,758	2,413	1,620	0,671	
7	m	0,551	0,827	0,666	0,844	1,103	0,765	2,379	1,551	0,651	
8	h	0,586	0,810	0,723	0,827	1,086	0,761	2,327	1,534	0,659	
9	m	0,568	0,793	0,716	0,844	1,086	0,777	2,344	1,568	0,668	
10	h	0,586	0,775	0,756	0,793	1,051	0,754	2,224	1,500	0,674	
11	h	0,551	0,741	0,743	0,775	1,017	0,762	2,137	1,379	0,645	
12	h	0,551	0,793	0,694	0,827	1,051	0,786	2,206	1,482	0,671	
13	m	0,568	0,775	0,732	0,844	1,086	0,777	2,327	1,568	0,673	
<i>Trechus pisuenensis</i>											
1	m	0,586	0,896	0,654	1,068	1,379	0,774	2,862	1,948	0,680	
2	m	0,586	0,827	0,708	0,931	1,224	0,760	2,620	1,810	0,690	
3	m	0,603	0,862	0,699	1,000	1,293	0,773	2,793	1,862	0,666	
4	m	0,603	0,913	0,660	1,068	1,431	0,746	2,862	1,982	0,692	
5	m	0,603	0,879	0,686	0,982	1,275	0,770	2,620	1,793	0,684	
6	h	0,568	0,810	0,701	0,948	1,189	0,797	2,465	1,741	0,706	
7	h	0,551	0,793	0,694	0,948	1,224	0,774	2,482	1,655	0,666	

región post-ocular (final de las sienas); la anchura de la cabeza (AC) se estableció fijando la mayor distancia entre ambos lados de la cabeza (puntos de máxima convexidad de la región ocular). En el pronoto se midió la máxima longitud (LP) desde el margen proximal hasta el distal; la máxima anchura (AP) se obtuvo fijando los puntos de máxima convexidad del contorno. En los élitros se tomó la máxima longitud (LE) desde el ápice hasta el final de la curvatura humeral; la máxima anchura (AE) se obtuvo fijando los puntos más distantes del margen externo de ambos élitros. El conjunto de estos datos facilita la obtención de tres índices: LC/AC. Longitud/anchura de la cabeza; LP/AP. Longitud/anchura del pronoto; AE/LE. Anchura/longitud de los élitros, que nos permiten comparar especímenes de diferente talla corporal. La gracilidad de 23 imagos (11 machos y 12 hembras) medidos de la nueva especie, se evaluó combinando la relación LP/AP con la relación AE/LE, y comparando los resultados de esos índices con los obtenidos a partir de la medición de ejemplares de otras especies hipogeas (tabla 1).

## Resultados

### *Trechus udiensis* sp. n. Ortuño (figs. 2C, 2D, 3–6)

#### Serie típica

Holotipo: 1 ♂, cueva de Udías (entrada Cobijón), Udías (Cantabria, España), 15 VIII 2015, V. M. Ortuño leg. Depositado en la colección del Departamento de Ciencias de la Vida–V. M. Ortuño (UA/VMO), Universidad de Alcalá, Alcalá de Henares (Madrid, España).

Paratipos: 1 ♂, 1 ♀ (mismos datos que el holotipo); 1 ♀, cueva de Udías (entrada Cobijón), 11 IX 2015, M. Gutiérrez leg.; 4 ♂♂, 1 ♀ (1 ♂ metalizado para SEM), cueva de Udías (mina Sel del Haya), 30 I 2016, CCES leg.; 2 ♂♂, cueva de Udías (pozo Peñamonteros), 30 I 2016, CCES leg.; idem, 4 ♂♂, 10 ♀♀, 10 III 2016/16 IV 2016. Depositados en la colección del Departamento de Ciencias de la Vida–V. M. Ortuño (UA/VMO), Universidad de Alcalá, Alcalá de Henares (Madrid, España); colección del Museo Nacional de Ciencias Naturales (Madrid, España) con el número de inventario "MNCN Cat. Tipos 2718".



### Diagnosis

Insecto con el cuerpo alargado, el tegumento des pigmentado (color testáceo) y glabro (dorso cabeza, pronoto y élitros), si bien con grandes aumentos se observan sobre todo en las interestrías, microsetas dispuestas de forma muy espaciada entre sí (más próximas en la región humeral). Anoftalmo, se distingue tan solo una minúscula cicatriz ocular sin pigmentar. Alas rudimentarias reducidas a una pequeña escama alar. Cabeza robusta. Pronoto poco transverso y ligeramente cordiforme. Élitros subovales con el disco notablemente convexo, y todas las estrías bien visibles (incluida la 8ª); hombros muy poco indicados. Antenas largas. Patas con un desarrollo acorde a lo que suelen mostrar las especies de este género. Ambos sexos con morfología externa similar, a excepción de los dos primeros protarsómeros que están más ensanchados en los machos. Quetotaxia, en general, con setas muy largas. Edeago con el saco interno escamoso, pero carente de láminas o piezas esclerotizadas. Genitales femeninos con la armadura genital trímera y el complejo espermatecal membranoso con un corto divertículo (espermateca).

### Descripción

Longitud del holotipo (desde el ápice de las mandíbulas hasta el ápice de los élitros): 4,58 mm. Longitud de los paratipos: 3,73–4,53 mm.

Cabeza (figs. 2C, 2D, 3, 4A, 5A) robusta, apreciablemente más corta (longitud medida desde el final de la sien hasta el margen anterior del clipeo) que ancha ( $LC/AC \approx 0,749-0,816$ ) y algo más estrecha que el pronoto. Disco con microescultura poligonal poco profunda. Sin ojos funcionales, tan solo con unas diminutas cicatrices no pigmentadas. Surcos frontales profundos que se prolongan hasta el clipeo, bordean la zona ocular. Sienes muy largas (que ocupan la mayor parte de la región ocular por distrofia del ojo), y marcadamente convexas y micropubescentes. Labro transverso con el margen anterior anchamente escotado. Mandíbulas, piezas labiales y maxilares típicas del género. Labio provisto de dos minúsculas foveolas multiperforadas y un diente labial visiblemente escotado. Antenas largas, filiformes, cuya longitud no alcanza la mitad de los élitros. Quetotaxia cefálica: dos setas supraoculares por cada región ocular (la anterior ligeramente retrasada al borde posterior de la cicatriz ocular, y la posterior contigua al tramo basal del surco); dos pares de setas clipeales; seis setas próximas al margen anterior del labro; una seta en el surco mandibular; dos setas labiales insertas en la base de la escotadura; seis setas prebasilares que jalonan la estructura; lígula poliqueta; cuatro setas en el penúltimo palpómero labial de las cuales dos son bien visibles en la cara interna; antenas pubescentes desde el 2º antenómero hasta el 11º, el 1º es glabro pero está provisto de alguna seta en la mitad distal del antenómero.

Pronoto (figs. 2C, 3, 5B) moderadamente convexo y poco transverso ( $LP/AP \approx 0,777-0,879$ ), ligeramente cordiforme que alcanza su mayor anchura en el tercio anterior. Borde lateral suavemente sinuoso en el tercio basal. Disco con microescultura transversa

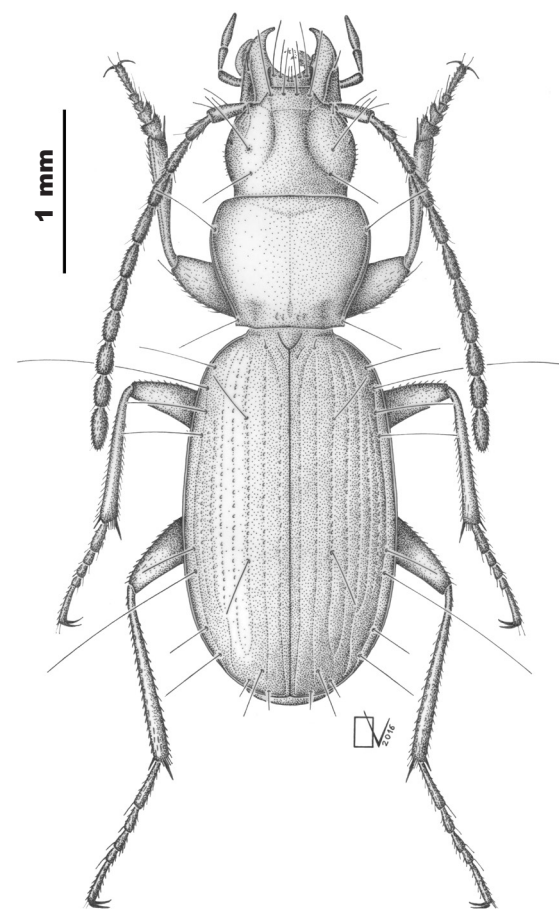


Fig. 3. Habitus de *Trechus udiensis* sp. n., macho.

Fig. 3. Habitus of *Trechus udiensis* n. sp., male.

poco profunda. Canal lateral muy estrecho en toda su longitud. Surco medio bien indicado y fosetas basales profundas pero difusamente delimitadas. Ángulos posteriores rectos y vivos. Borde posterior sub-recto, ligeramente oblicuo entre las fosetas y los ángulos posteriores; notablemente más estrecho que el borde anterior. Quetotaxia pronotal: dos setas marginales, una en la base del cuarto anterior y otra sobre el ángulo posterior.

Élitros (figs. 2C, 3, 5C–5E) estrechos, pero no muy alargados ( $AE/LE \approx 0,583-0,647$ ), de lados levemente curvados, que alcanzan la máxima anchura al comienzo del tercio apical. Disco con microescultura transversa poco profunda. Margen basal manifiestamente oblicuo de modo que constituye el mismo borde humeral; hombros débilmente indicados. Reborde basal interrumpido al nivel del origen de la 4ª o 5ª estría. Todas las estrías bien indicadas, aunque las externas son algo más leves. Interestrías no convexas. Estriola apical recurrente que contacta con el final de la 5ª estría. Estriola yuxtaescutelar bien visible en la base de la 1ª interestría. Quetotaxia elitral: en

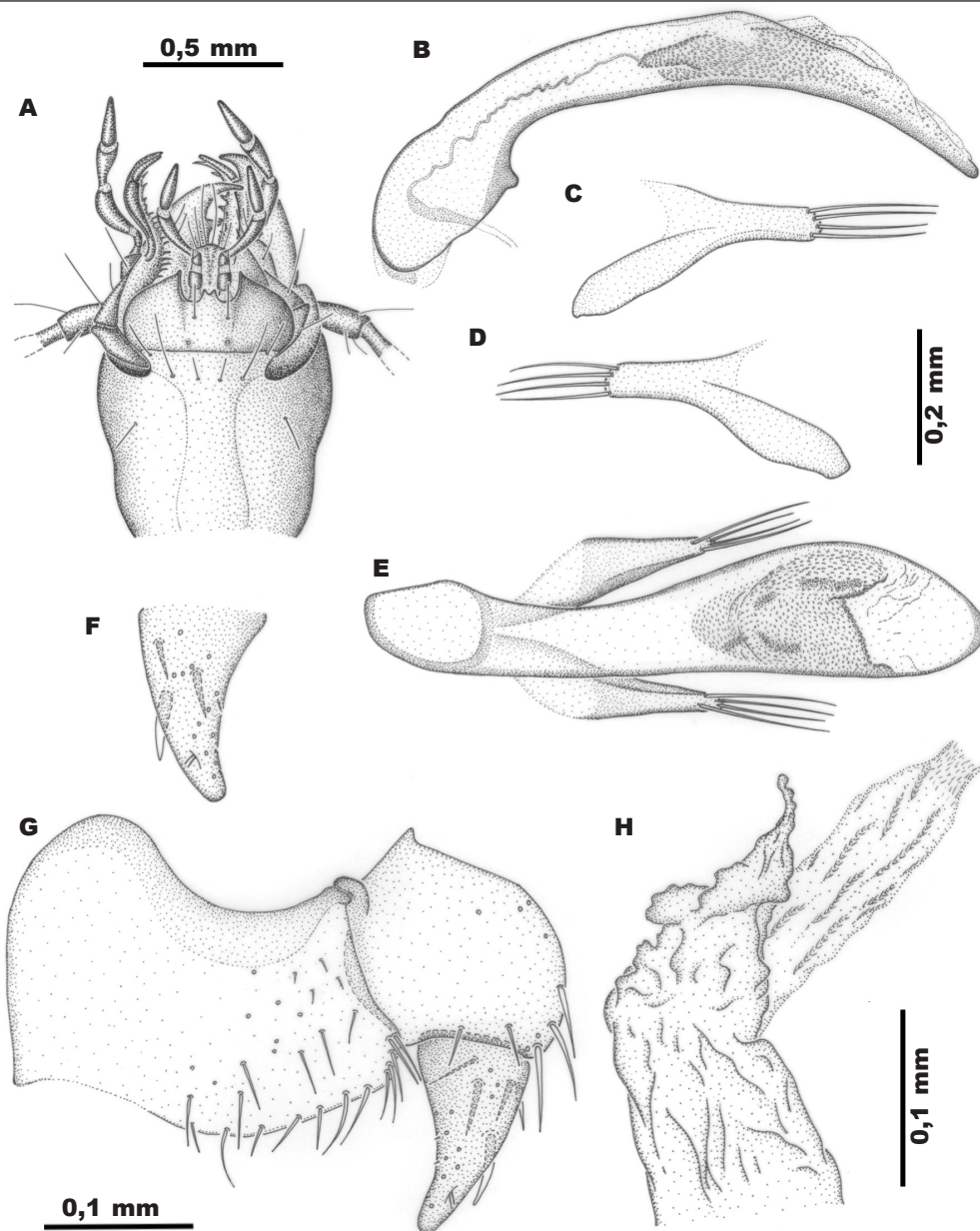


Fig. 4. Detalles anatómicos de *Trechus udiensis* sp. n.: A. Cabeza en visión ventral. B–E. Genitalia masculina: B. Lóbulo medio del edeago en visión lateral izquierda; C. Parámero izquierdo en visión lateral izquierda; D. Parámero derecho en visión lateral derecha; E. Edeago en visión dorsal. F–H. Genitalia femenina en visión ventral: F. Gonocoxito; G. Armadura genital; H. Complejo espermatecal.

Fig. 4. Anatomical details of *Trechus udiensis* n. sp.: A. Head in ventral view. B–E. Male genitalia: B. Median lobe of the aedeagus in left lateral view; C. Left paramere in left lateral view; D. Right paramere in right lateral view; E. Aedeagus in dorsal view. F–H. Female genitalia in ventral view: F. Gonocoxite; G. Genital shield; H. Spermathecal complex.

cada élitro una seta yuxtaescutelar (en la unión de la 1ª y 2ª estría); dos largas setas discales (ambas contiguas a la 3ª estría), la anterior aproximadamente en el cuarto basal y la posterior rebasando la mitad del élitro; setas del triángulo apical con la anterior

larga e inserta junto a la 2ª estría y las otras dos, más cortas, próximas al margen (a nivel de la 2ª y 3ª estría); serie umbilical típica del género, con 8 setas separadas en dos grupos, 4 setas humerales y 4 subapicales.



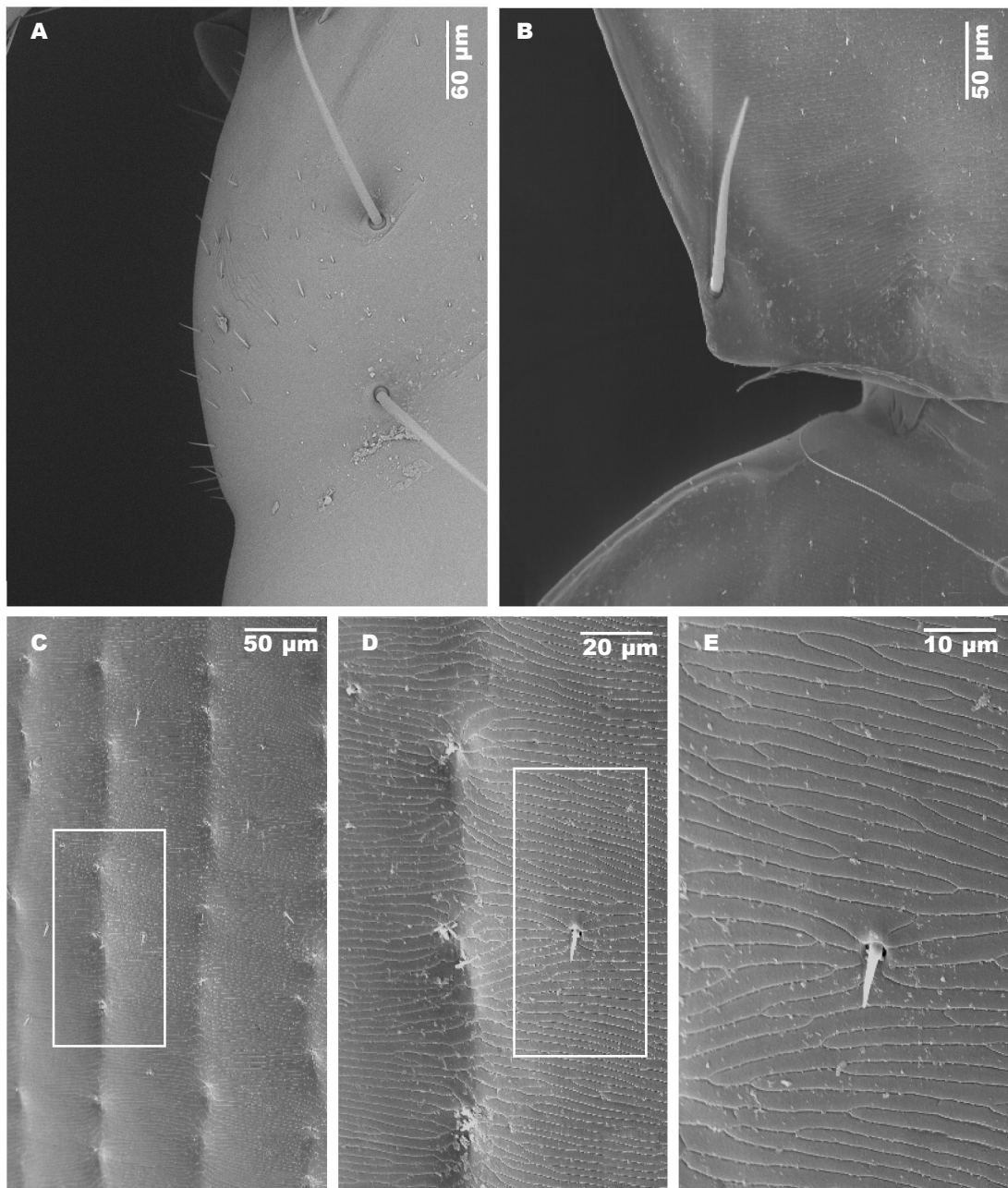


Fig. 5. Imágenes MEB de detalles de *Trechus udiensis* sp. n.: A. Región ocular; B. Ángulo posterior del pronoto y región humeral; C. Estrías e interestrías del disco elitral; D–E. Microescultura transversa del disco elitral.

Fig. 5. SEM images of details of *Trechus udiensis* n. sp.: A. Ocular region; B. Hind angle of pronotum and humeral region. C. Striae and interstriae of the elytral disk. D–E. Transversal microsculpture of the elytral disk.

Patas (figs. 2C, 3, 6A) con un desarrollo normal según los estándares del género. Tibias anteriores surcadas longitudinalmente en el margen externo del dorso y manifiestamente setuladas. Órgano limpiador protibial semejante al de otras especies del género.

Protarsos de los machos con los dos primeros tarsómeros claramente dilatados y, en el margen antero–interno, claramente acuminados. Último esternito abdominal del macho provisto de dos setas cercanas al margen distal; en la hembra con cuatro setas.

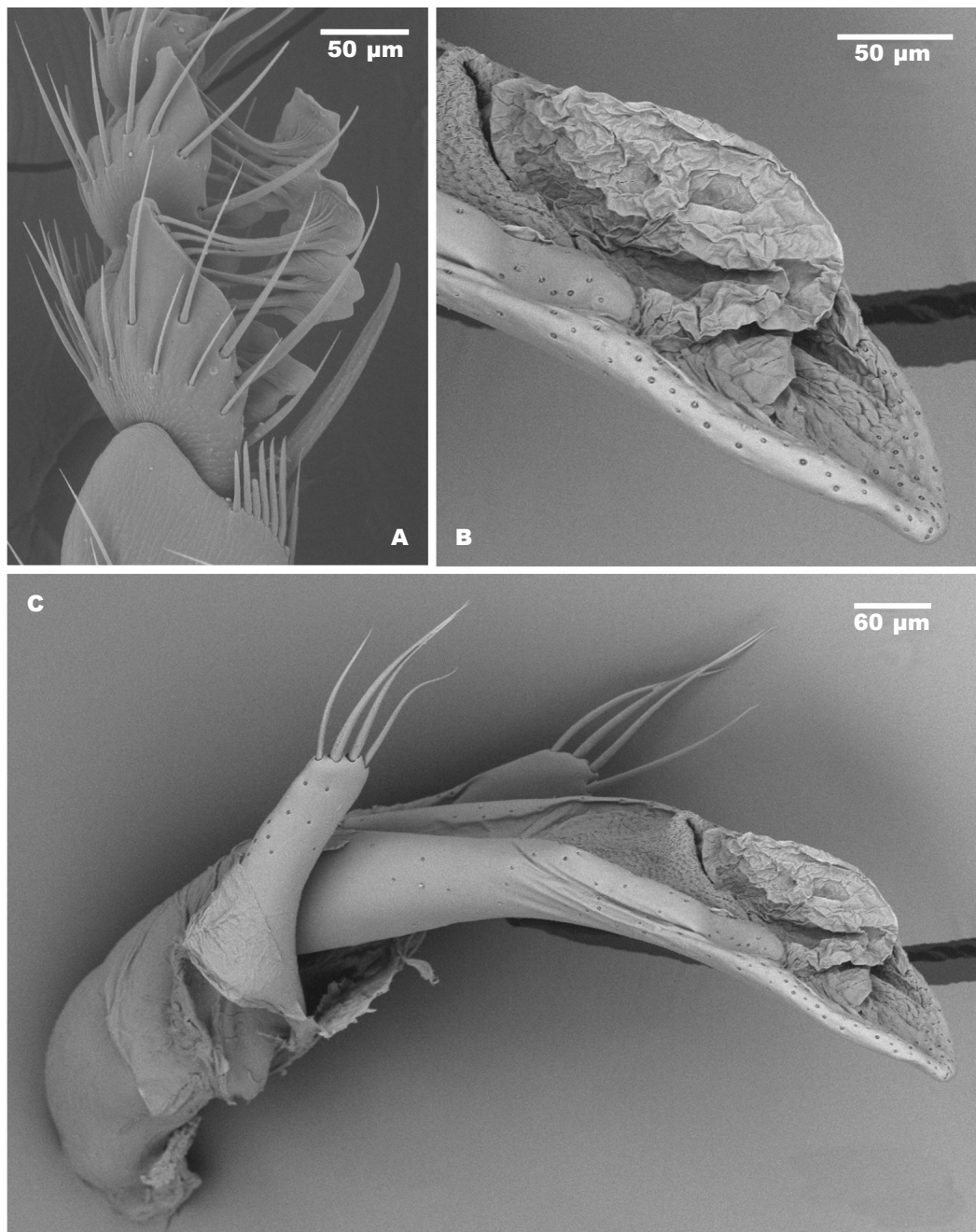


Fig. 6. Imágenes MEB de detalles de *Trechus udiensis* sp. n.: A. Los dos primeros protarsómeros masculinos con faneras adhesivas; B. Extremo distal del lóbulo medio; C. Edeago en visión laterodorsal.

Fig. 6. SEM images of details of *Trechus udiensis* n. sp.: A. First two male protarsomeres with adhesive phanerae; B. Distal end of the median lobe; C. Aedeagus in laterodorsal view.

Edeago (figs. 2B–2E, 6B, 6C) pequeño ( $\approx 0,91$  mm) que en visión lateral muestra el lóbulo medio grácil, estrecho, curvado pero muy poco convexo, mientras que en visión dorsal se manifiesta notablemente ensanchado en el tramo que

aloja el saco interno; lámina apical muy reducida (más ancha que larga), triangular y casi simétrica (en visión dorsal); bulbo basal bien visible, que porta en el extremo un discreto alerón sagital poco esclerotizado; saco interno densamente escamoso

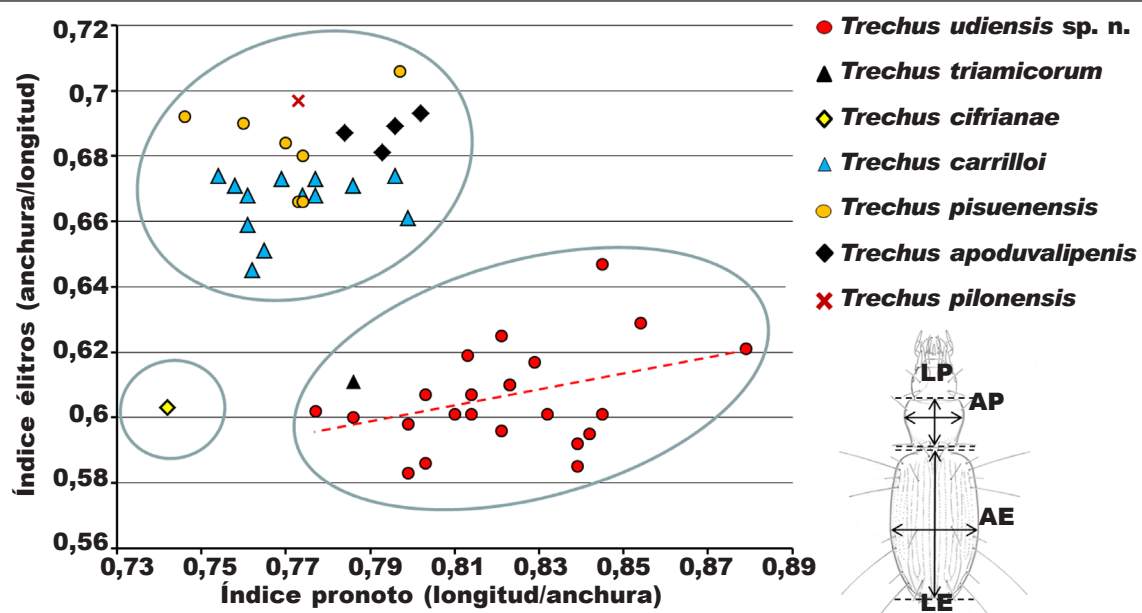


Fig. 7. Resultados morfométricos de *Trechus udiensis* sp. n. y otras especies de *Trechus* de las montañas cantábricas.

Fig. 7. Morphometric results of *Trechus udiensis* n. sp. and other species of *Trechus* from the Cantabrian Mountains.

pero carente de otro tipo de piezas esclerotizadas. Parámetros semejantes a los de otras especies del género, anchos, subiguales (el izquierdo es ligeramente más largo que el derecho) y con cuatro setas apicales cada uno.

Genitalia femenina con la armadura genital (fig. 4F, 4G) trómera (gonocoxito IX, gonosubcoxito IX y lateroterguito IX); gonocoxito unguiforme con 3 (o 4) setas espiniformes insertas en la superficie dorsal, la más grande de ellas inserta cerca del margen interno; cerca del ápice (en la superficie ventral) se observa una pequeña foseta que aloja dos diminutas setas sensoriales; gonosubcoxito ligeramente más ancho que largo, con tres gruesas setas espiniformes alojadas en el margen interno y dos setas más pequeñas próximas al margen distal; lateroterguito IX aliforme, poco esclerotizado y provisto de una docena de setas que orlan el margen distal y otro grupo de setas (alrededor de una decena) que se disponen sobre la superficie interna (ventral). Complejo espermatecal (fig. 4H) totalmente membranoso con la vagina corta y ancha que da paso a una bursa copulatrix de aspecto tubular; esta estructura se va estrechando para dar paso a un pequeño divertículo distal (espermateca); en la parte mediodorsal de la bursa copulatrix se abre el oviducto impar.

#### Variabilidad

Se ha constatado una leve variabilidad morfológica en lo concerniente a la estilización del cuerpo (tabla 1, fig. 7).

#### Etimología

El epíteto específico "udiensis" proviene de la latinización del nombre de la cavidad subterránea (cueva de Udías) en donde se hallaron los especímenes que han servido para la descripción de esta nueva especie.

#### Ecología

*Trechus udiensis* sp. n. ha sido observada sobre sustrato arcilloso y arenoso, en diversos tramos de la cavidad subterránea, y algunos especímenes han sido localizados a orillas del río Subía que discurre, subterráneo, por alguna de las galerías próximas a la entrada natural (figs. 2A, 2B). También vive en zonas más profundas, tanto del sistema kárstico como de las galerías antrópicas resultantes de la actividad minera (fig. 1). La zoocenosis es muy compleja (actualmente en proceso de estudio) y rica en Mollusca (Ríos Jiménez et al., 2015, 2016) y Arthropoda, entre los que se han observado los siguientes Carabidae que conviven con *T. udiensis* sp. n. (fig. 1): (a) en áreas próximas a la entrada natural, *Trechus fulvus*, *Trechus barnevillei*, *Trechus suturalis*, *Paranchus albipes* (Fabricius, 1796); (b) en zonas profundas del complejo subterráneo la especie troglobia *Lae-mostenus (Antisphodrus) peleus* (Schaufuss, 1861).

#### Discusión

La propuesta de grupos de especies (*sensu* Jeanne, 1927) que regía la sistemática interna del



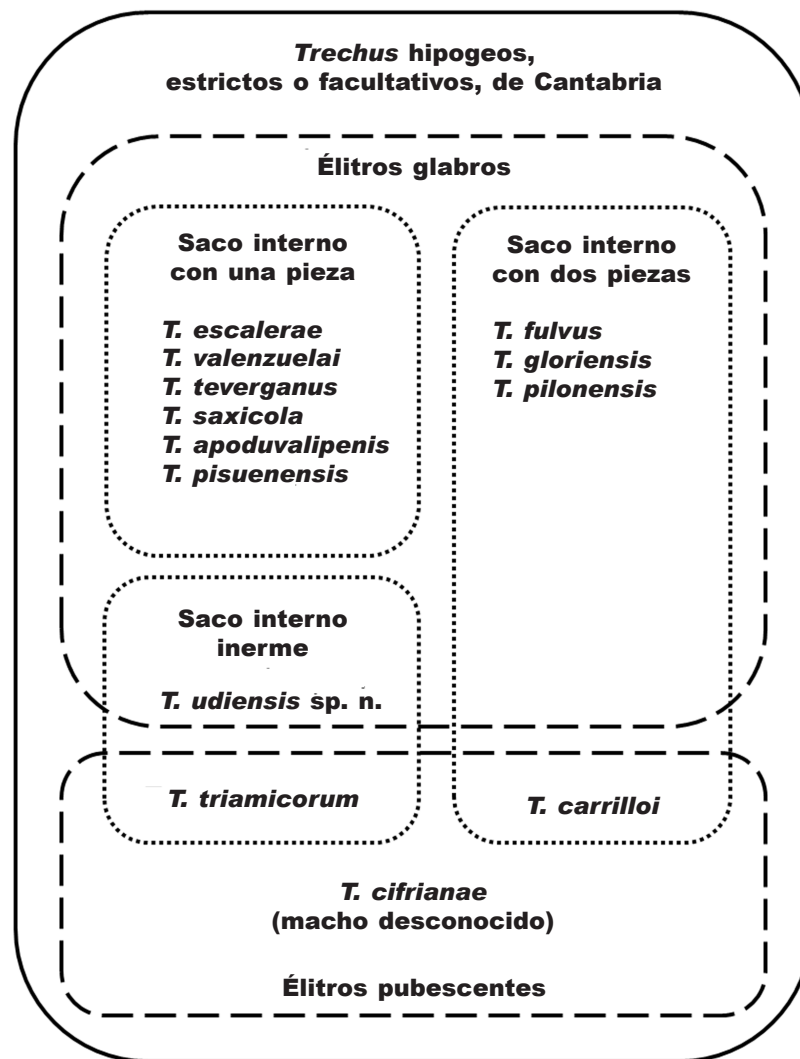


Fig. 8. Agrupamiento sistemático de los *Trechus* hipogeos de Cantabria, obviando el concepto de grupo de especies *sensu* Jeannel (1927).

Fig. 8. Systematic grouping of hypogean *Trechus* from Cantabria, obviating the concept of species group *sensu* Jeannel (1927).

género *Trechus* ha sido un instrumento muy útil para abordar el estudio taxonómico de este género hiperdiverso. Con ella, Jeannel (1927) no solo quiso facilitar el estudio taxonómico y sistemático de un género cuya dificultad reside, en gran medida, en el elevado número de especies que contiene, sino que también quiso dotar a estos "grupos de especies" de cierto valor filogenético, tal y como se desprende de numerosos comentarios que hace cuando describe cada uno de estos agrupamientos. Sin embargo, desde hace pocos años, con el advenimiento de las técnicas de biología molecular, se ha observado cierta inconsistencia sistemática en dichos agrupamientos (véase Faille et al., 2012, 2013), que no refleja, en

muchos casos, el parentesco real de las especies. A esta situación hay que sumar nuevos descubrimientos de especies, cuya peculiar anatomía externa y genital no han facilitado su inclusión en ningún grupo de los previamente establecidos (Ortuño & Toribio, 2005; Ortuño & Jiménez-Valverde, 2011). En esta tesitura se halla también *T. udiensis* sp. n., cuyos caracteres externos bien podrían sugerir que se trata de una especie del "grupo *Trechus angusticollis*" sin embargo, su edeago, con un saco interno inerte dificulta dicha adscripción.

Ya que, en el seno de *Trechus*, hay motivos para cuestionar los actuales "grupos de especies", y tal y como reflejan Fresneda et al. (2015) "los grupos



de *Trechus* con distribución cantábrica de Jeannel (1927) no están suficientemente caracterizados" (sic), en este artículo se opta por comparar *T. udiensis* sp. n. con el conjunto de *Trechus* hipogeos, estrictos o facultativos, de Cantabria (fig. 8), sin hacer más consideraciones sobre si pertenecen a un grupo u otro de especies *sensu* Jeannel (1927). Algunas de estas especies fueron asignadas al "grupo *Trechus angusticollis*", otras al "grupo *Trechus fulvus*", y unas pocas especies permanecen sin asignación.

De este conjunto de especies (fig. 8), unas pocas (*T. carrilloi*, *T. triamicorum* y *T. cifrianae*) exhiben el tegumento de los élitros con micropunteadura visiblemente pubescente, característica que las diferencia muy claramente de todas las demás especies cantábricas (e ibéricas), incluida *T. udiensis* sp. n., cuyos élitros son glabros (con muchos aumentos pueden reconocerse microsetas espaciadas a lo largo de las interestrías, figs. 5C–5E). Las especies con élitros glabros, a su vez, pueden agruparse siguiendo el criterio de cómo está conformado el saco interno del edeago. De este modo, distinguimos un conjunto de especies que portan una sola pieza (*T. escalerae*, *T. valenzuelai*, *T. teverganus*, *T. saxicola*, *T. apoduvalipenis* y *T. pisuenensis*), y otro conjunto de especies con dos piezas (*T. fulvus*, *T. gloriensis* y *T. pilonensis*), si bien todo apunta a que *T. pilonensis* podría tener ambas piezas fusionadas en la base, tal y como se indica en su descripción original (Toribio, 2014). Sea como fuere, *T. udiensis* sp. n. se separa muy claramente de ambas agrupaciones de especies, pues muestra un edeago cuyo saco interno es escamoso pero desprovisto de piezas esclerotizadas (figs. 4B, 4E). A su vez, esta singularidad, es compartida con *T. triamicorum*, con quien también comparte cierta similitud en cuanto a las proporciones corporales (fig. 7), pero de la que se diferencia fácilmente por mostrar los élitros sin micropunteadura visiblemente pubescente. *Trechus cifrianae* por el momento queda excluida de cualquier análisis comparativo del edeago ya que el macho de esta especie es desconocido; no obstante, la pubescencia de sus élitros, además de otras características (contorno del cuerpo, proporciones, fig. 7) permiten distinguirla sin dificultades de *T. udiensis* sp. n.

Si comparamos *T. udiensis* sp. n. con otras especies hipogeas de la cornisa cantábrica, y de semejante talla (*T. carrilloi*, *T. pisuenensis*, *T. apoduvalipenis* y *T. pilonensis*), se observa que la nueva especie muestra el cuerpo más estilizado, como resultado de tener el pronoto menos transversal y el conjunto de los élitros proporcionalmente más estrechos (fig. 7). Tan solo, *T. triamicorum*, se asemejaría a los especímenes menos gráciles de *T. udiensis* sp. n. (fig. 7). Al margen quedaría *T. cifrianae* que comparte con *T. udiensis* sp. n. el hecho de tener élitros proporcionalmente más estrechos, sin embargo, su pronoto es manifiestamente transversal, incluso más que el del conjunto de especies menos gráciles ya citadas (fig. 7). Por tanto, se concluye que esta manifiesta gracilidad corporal, sumada a otras características morfológicas (hombros muy poco indicados, lo que redundaría en el conjunto de los élitros con aspecto

suboval; notable despigmentación del tegumento; anoftalmia con tan sólo una minúscula cicatriz ocular sin pigmentar) (figs. 2C, 2D, 3, 7), hacen de *T. udiensis* sp. n. una de las especies hipogeas más troglobiomorfos del género.

## Agradecimientos

Deseamos expresar nuestro agradecimiento a los miembros del Club Cántabro de Exploraciones Subterráneas, especialmente a José Antonio Noriega y Adrián Fernández que colaboraron desinteresadamente en las labores de prospección, topografía y asistencia técnica en las exploraciones; del mismo modo a José Miguel Martínez Pereda y Marcos Valle por la realización de fotografías de la cavidad. Asimismo queremos agradecer a Noelia Paredes su amabilidad al realizar las fotografías SEM que se aportan en este artículo. Por último deseamos hacer una mención especial a Víctor Campa, responsable del Departamento de Microscopía del Instituto de Biomedicina y Biotecnología de Cantabria, por facilitar a uno de los autores del artículo (M. G.) el uso de instrumental óptico para la observación y estudio de la fauna capturada.

## Referencias

- AEMET & IMP, 2011. *Atlas Climático Ibérico*. Agencia Estatal de Meteorología, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino e Instituto de Meteorología de Portugal.
- Bohigas Roldán, R., Río Iglesias, B. & Bohigas Roldán, L., 1983. El karst de Udías. Su estudio espeleológico. *Boletín Cántabro de Espeleología*, nº monográfico: 1–63.
- Bustillo, M. & Ordoñez, S., 1985. Los yacimientos Pb–Zn del tipo Reocín en el sector oeste de Cantabria: Estudio comparativo y aspectos genéticos. *Boletín Geológico y Minero*, 96(6): 626–631.
- CCES, 2016. *Memoria de exploración año 2015. Sistema Kárstico de Udías*. Club Cántabro de Exploraciones Subterráneas, <http://espeleoccs.blogspot.com.es/2016/01/memoria-exploraciones-karst-de-udias-2015.html>
- Faille, A., Bourdeau, C. & Fresneda, J., 2012. Molecular phylogeny of the *Trechus brucki* group, with description of two new species from the Pyreneo–Cantabrian area (France, Spain) (Coleoptera, Carabidae, Trechinae). *ZooKeys*, 217: 11–51.
- Faille, A., Casale, A., Balke, M. & Ribera, I., 2013. A molecular Phylogeny of Alpine subterranean Trechini (Coleoptera: Carabidae). *BMC Evolutionary Biology*, 13: 248.
- Fresneda, J., Bourdeau, C. & Faille, A., 2015. Una nueva especie troglobiomorfa de *Trechus* Clairville, 1806 y evidencias de colonizaciones múltiples del medio subterráneo de los montes cantábricos (Coleoptera, Carabidae, Trechinae). *Animal Biodiversity and Conservation*, 38(1): 87–100.
- Jeannel, R., 1927. Monographie des Trechinae 2. Morphologie comparée et distribution géographique

- d'un groupe de Coléoptères. *L'Abeille*, 33: 1–592.
- Larochelle, A. & Larivière, M. C., 2003. *A natural history of the ground-beetles (Coleoptera: Carabidae) of America north of Mexico*. Pensoft Publishers, Sofia.
- León García, J., 2010. *Cantabria Subterránea. Catálogo de las Grandes Cavidades. Actualización 2010*. Tomo 2. Instituto de Estudios Cántabros y del Patrimonio. Torrelavega.
- Moravec, P., Uéno, S. I. & Belousov, I. A., 2003. Carabidae: Trechinae: Trechini. In: *Catalogue of Palaearctic Coleoptera*, vol. 1: 288–346 (I. Löbl & A. Smetana, Eds.). Apollo Books, Stenstrup.
- Ortuño, V. M., 2004. An enigmatic cave-dwelling ground beetle: *Trechus barratxinai* Español 1971 (Coleoptera, Carabidae, Trechinae, Trechini). *Revue suisse de Zoologie*, 111(3): 551–562.
- 2015. Los Artrópodos en el contexto del bosque como refugio climático. Capítulo 11. En: *Los Bosques y la Biodiversidad frente al Cambio Climático: Impactos, Vulnerabilidades y adaptación en España*: 171–184. (A. Herrero & M. A. Zavala, Eds.). Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Madrid.
- Ortuño, V. M. & Barranco, P., 2015. Un nuevo *Trechus* (Coleoptera, Carabidae, Trechini) hipogeo de la Sierra de Parapanda (Andalucía, España): taxonomía, sistemática y biología. *Animal Biodiversity and Conservation*, 38(2): 191–206.
- Ortuño, V. M. & Jiménez-Valverde, A., 2011. Taxonomic notes on Trechini and description of a new hypogean species from the Iberian Peninsula (Coleoptera: Carabidae: Trechinae). *Annales de la Société Entomologique de France (Nouvelle série)*, 47(1–2): 21–32.
- Ortuño, V. M. & Novoa, F., 2011. A new species of *Trechus* from the Ethiopian Highlands (Coleoptera: Carabidae: Trechinae) and key to the *Trechus* species of Ethiopia. *Annals of the Entomological Society of America*, 104(2): 132–140.
- Ortuño, V. M. & Toribio, M., 2005. Descripción de un nuevo *Trechus* Clairville, 1806 (Coleoptera, Carabidae, Trechini) de los montes cántabros orientales (norte de España). *Graellsia*, 61(1): 115–121.
- Serrano, J., 2013. *New catalogue of the family Carabidae of the Iberian peninsula (Coleoptera)*. Universidad de Murcia, Servicio de Publicaciones, Murcia.
- Toribio, M., 2014. Una nueva especie hipogea del género *Trechus* del Macizo del Sueve, Asturias, norte de España (Carabidae, Trechinae, Trechini). *Bulletin de la Société entomologique de France*, 119(2): 229–233.
- Reboleira, A. S., Ortuño, V. M., Gonçalves, F. J. & Oromí, P., 2010. A hypogean new species of *Trechus* Clairville, 1806 (Coleoptera, Carabidae) from Portugal and considerations about the *T. fulvus* species group. *Zootaxa*, 2689: 15–26.
- Ríos Jiménez, F., Gutiérrez Carro, M. & Ruiz García, S., 2015. Moluscos en la Cueva de Udías (Cantabria). *Gota a gota*, 8: 53–59.
- Ríos Jiménez, F., Gutiérrez Carro, M., Ruiz García, S., Pascual Revilla, J. & Noriega Aguinaga, J., 2016. Moluscos en la Cueva de Udías (Cantabria) (2ª parte). *Gota a gota*, 10: 1–7.
- Sierra Álvarez, J., 2004. Paisaje y patrimonio mineros en Udías, Cantabria. *Eria*, 63: 59–71.