
Obreras de *Lasius flavus* (Fabricius, 1782) y *Tetramorium* grupo *caespitum* (Hymenoptera, Formicidae) infestadas por mermítidos (Nematoda, Mermithidae)

F. García, A. D. Cuesta–Segura

García, F., Cuesta–Segura, A. D., 2023. Obreras de *Lasius flavus* (Fabricius, 1782) y *Tetramorium* grupo *caespitum* (Hymenoptera, Formicidae) infestadas por mermítidos (Nematoda, Mermithidae). *Arxius de Miscel·lània Zoològica*, 21: 275–287. DOI: <https://doi.org/10.32800/amz.2023.21.0275>

Abstract

Workers of Lasius flavus (Fabricius, 1782) and the Tetramorium group caespitum (Hymenoptera, Formicidae) infested by mermithids (Nematoda, Mermithidae). Juvenile mermithid nematodes parasitize various groups of invertebrates, including ants, in which they may induce morphological changes. Records of these nematodes parasitizing ants are relatively scarce worldwide, and few data are available from the Iberian Peninsula. In this work, their presence is cited for the first time parasitizing the worker caste of *Lasius flavus*, and workers and pupae of the *Tetramorium* group *caespitum* for the first time in the genus. We compare the morphology and biometry of the infested specimens with healthy individuals of the same species.

Key words: Infestation, *Lasius flavus*, Mermithidae, *Tetramorium* grupo *caespitum*

Resumen

Obreras de Lasius flavus (Fabricius, 1782) y Tetramorium grupo caespitum (Hymenoptera, Formicidae) infestadas por mermítidos (Nematoda, Mermithidae). Los nematodos mermítidos juveniles parasitan diferentes grupos de invertebrados, entre los que se encuentran las hormigas, en las que suelen inducir cambios morfológicos. Los registros de parasitación de hormigas por estos nematodos son relativamente escasos a escala global, con pocos datos referentes a la península ibérica. En este trabajo se cita por primera vez su presencia como parásito de la casta obrera de *Lasius flavus* y en obreras y pupas de *Tetramorium* grupo *caespitum* por primera vez en el género. Se comparan la morfología y biometría de los especímenes infestados con las de los sanos de las mismas especies.

Palabras clave: Infestación, *Lasius flavus*, Mermithidae, *Tetramorium* grupo *caespitum*

Resum

Obreres de Lasius flavus (Fabricius, 1782) i Tetramorium grup caespitum (Hymenoptera, Formicidae) infestades per mermítids (Nematoda, Mermithidae). Els nematodes mermítids

juvenils parasiten diferents grups d'invertebrats, entre els quals es troben les formigues, en les quals solen induir canvis morfològics. Els registres de parasitació de formigues per aquests nematodes són relativament escassos a escala global, amb poques dades referents a la península ibèrica. En aquest treball se cita per primera vegada la seva presència com a paràsit de la casta obrera de *Lasius flavus* i en obreres i pupes de mermítids *Tetramorium* grup *caespitum* per primera vegada en el gènere. Es comparen la morfologia i la biometria dels espècimens infestats amb les dels sans de les mateixes espècies.

Paraules clau: Infestació, *Lasius flavus*, Mermithidae, *Tetramorium* grup *caespitum*

Received: 10/07/2023; Conditional acceptance: 08/09/2023; Final acceptance: 06/11/2023

Fede García, c/ Blesa 45, 08004 Barcelona.– Amonio David Cuesta–Segura, c/ Río Oca 19, 09240 Briviesca (Burgos), Spain.

Corresponding author: F. García. E-mail: chousas2@gmail.com

ORCID ID: A. D. Cuesta Segura: 0000-0001-8868-4934

Introducción

Muchos grupos de invertebrados son parasitados por formas juveniles de la familia Mermithidae (Poinar, 2012). En cuanto a hormigas, los mermítidos pueden infestar a obreras, reinas y machos de un amplio rango de especies pertenecientes a distintos géneros y subfamilias (Wheeler, 1928). El parásito induce modificaciones morfológicas de grado variable en las hormigas huéspedes. Así, en algunos casos estas modificaciones son aparentemente imperceptibles más allá del agrandamiento del gáster que aloja al parásito (McInnes y Tschinkel, 1996, aunque en este caso lo afirman sin realizar un estudio biométrico). Sin embargo, en el género *Myrmica* Latreille, 1804, por ejemplo, se ha observado en las diferentes castas o con carácter general disminución del tamaño cefálico, escapo alargado, reducción de la pilosidad, peciolo y pospeciolo más anchos y, concretamente en las obreras, presencia ocasional de ocelos y de trazas de escudo y escutelo (Czechowski *et al.*, 2007; Steiner *et al.*, 2019).

Las alteraciones morfológicas inducidas por la parasitosis han llevado a la descripción de especies nuevas basándose en especímenes infestados por mermítidos (Csósz, 2012). Entre ellas merece destacarse, en el marco ibérico, *Pheidole symbiotica* Wasmann, 1909, descrito a partir de especímenes procedentes de Portugal como un parásito social de *Pheidole pallidula* (Nylander, 1848) y sinonimizado por Borowiec y Salata (2015) con esta última especie, aunque ya Wheeler (1928) apuntara a ello. El resto de datos peninsulares se limita a la infestación de obreras de *P. pallidula* (Tinaut y Jiménez, 1980; Espadaler, 1997), reinas y obreras de *Myrmica aloba* Forel, 1909 y reinas de *Lasius flavus* (Fabricius, 1782) (García y Cuesta–Segura, 2020).

También se han observado alteraciones etológicas en hormigas infestadas como una mayor petición de trofalaxias (Wheeler, 1928). Se ha sugerido que las hormigas afectadas por el parásito presentan un comportamiento de búsqueda de agua (Bekker *et al.*, 2018), lo que resulta común en otros artrópodos parasitados por mermítidos (Poinar y Early, 1990).

Dado que la identificación específica de los mermítidos se basa en caracteres presentes solamente en los adultos (Nickle, 1972) y que los intentos de obtenerlos en cautividad a partir de juveniles emergidos de hormigas han fracasado (O'Grady y Breen, 2011), poco se sabe con certeza de la adscripción específica o incluso genérica de muchos de los regis-

tros de la parasitosis. Los ambientes donde se han encontrado hormigas parasitadas son diversos, aunque se ha asociado una mayor presencia de infestación a lugares húmedos y en cautividad se ha observado que se requiere un ambiente muy húmedo para inducir la emergencia del parásito (Donisthorpe, 1927; O'Grady y Breen, 2011).

En este trabajo se informa de la infestación por mermítidos en obreras de *L. flavus* y de *Tetramorium* grupo *caespitum*, así como de las modificaciones morfológicas observadas en los especímenes parasitados. Ni en la casta obrera de *L. flavus* ni en ninguna casta de *Tetramorium* existen registros anteriores en la bibliografía.

Material y métodos

La recolección se efectuó por muestreo directo el día 26/06/2022, buscando los lugares de nidificación de las hormigas, en este caso bajo piedras y en grietas de rocas. El muestreo fue cualitativo y pretendía obtener un listado de las especies del lugar, sin llevar una cuenta exacta del número de nidos observados de cada especie. La localidad muestreada se encuentra en la base del pico Cosa Ladrón, próximo a la pedanía de Peñalba de Santiago del término municipal de Ponferrada, en la provincia española de León. Se trata de un prado orientado al norte, con piornos y afloramientos de cuarcita (fig. 1), a 1.530 m s.n.m. en las coordenadas 42,420857N 6,527471O. No se estudió la composición florística de la localidad. Se encuentra en la provincia Mediterránea Ibérica Occidental, aunque con un ombrotipo húmedo (Loidi, 2017).

Las muestras se conservaron en etanol 96 % hasta su estudio. Después de la disección del gáster para extraer los parásitos, las hormigas fueron montadas en seco sobre triángulos de cartulina, mientras que los nematodos se introdujeron de nuevo en etanol 96 %.

La identificación de las hormigas recolectadas se realizó siguiendo las claves de Seifert (1988, 2018, 2020) y material de referencia de las colecciones de los autores.

Las mediciones biométricas se realizaron mediante micrómetro ocular a un máximo de 90x, y fueron las siguientes, basadas en las de Seifert (2018): CL, longitud cefálica en vista frontal, del borde anterior del clipeo al borde occipital; CW, anchura cefálica máxima en vista frontal, que en el caso de *Tetramorium* coincide con una línea a través de los ojos y en el de *L. flavus* frecuentemente con una posición ligeramente superior; CS, tamaño cefálico $(CL+CW)/2$; EYE, media de los diámetros máximo y mínimo del ojo; SL, longitud máxima del escapo, excluyendo el cóndilo basal; ML, longitud del mesosoma en vista lateral, desde el fin del declive del pronoto hasta el borde distal del lóbulo propodeal; MW, anchura máxima del mesosoma en vista dorsal, en el caso del material estudiado, obreras de *L. flavus* y *Tetramorium*, la anchura máxima corresponde a la zona del pronoto; GHL, longitud máxima de las quetas sobre el primer terguito gastral; nPn, número unilateral de quetas que sobresalen de la parte superior del pronoto, efectuando la media de los dos lados; FL, anchura máxima de los lóbulos frontales, en vista frontal; SPST, longitud de las espinas propodeales en vista lateral, desde el centro del espiráculo propodeal hasta la punta de la espina; PEW, anchura máxima del peciolo en vista dorsal; PPW, anchura máxima del pospeciolo en vista dorsal. No se midió el gáster debido a que es susceptible de grandes variaciones de tamaño según la ingesta de alimento, la acumulación de reservas grasas (Blanchard *et al.*, 2000), el efecto del líquido conservante o incluso la acción de contraerse después del montaje en seco (obs. pers.).

Así mismo y con carácter cualitativo, se observó la coloración y la morfología general de los especímenes para determinar si presentaban ocelos, alteración del patrón normal de los segmentos corporales o modificaciones de la escultura superficial no presentes en especímenes no infestados. En las obreras sanas de las dos especies estudiadas, *L. flavus* y *Tetramorium* grupo *caespitum*, no hay ocelos (Seifert, 2018). Así mismo en la casta obrera de ambas especies no existe escutelo ni traza del mismo (Seifert, 2018).



Fig. 1. Prado de Peñalba de Santiago (León) donde se encontraron las hormigas infestadas por mermítidos.

Fig. 1. Grassland of Peñalba de Santiago (León) where the ants infested by mermithids were found.

L. flavus es una especie bastante polimórfica, en la que la alometría puede hacer variar algunos índices según el tamaño del espécimen. Se procedió a corregirla según el método de Seifert (2008), basado en la regresión de los índices biométricos respecto a un valor de tamaño corporal. En este caso se escogió una medida de 900 μm de CS por ser un valor próximo a la media de las obreras sanas (tabla 1).

En el caso de los especímenes infestados de *Tetramorium* grupo *caespitum*, solo se tomaron medidas biométricas de los ejemplares bien esclerotizados, ya que las obreras jóvenes cuentan con un tegumento aún claro y blando que se deforma rápidamente al montarlas en seco para tomar los datos biométricos (obs. pers.).

Los ejemplares de las dos especies estudiadas capturados en la localidad muestreada fueron diseccionados separando los terguitos y esternitos del gáster con agujas enmangadas. En caso de existir, el mermítido es plenamente visible en el interior, muy enrollado y ocupando el hemocele (fig. 2). Después de ser extraídos, los parásitos fueron desenrollados lo máximo posible para proceder a su medición.

Como material de comparación se usaron especímenes sanos procedentes del mismo lugar y de diferentes localidades de Galicia y León de *L. flavus* y *Tetramorium impurum* (Förster, 1850). Se consideró que los especímenes utilizados como comparación eran sanos ya que la infestación es rara y porque no presentaban ninguna alteración morfológica que se correspondiese con las de los especímenes infestados estudiados. Sin machos, las distintas especies de *Tetramorium* grupo *caespitum* son muy difíciles de distinguir (Wagner *et al.*, 2017) y en la localidad estudiada no se encontraron sexuales. Por el tipo de ambiente, la altitud y la experiencia de los autores en el noroeste ibérico, *T. impurum* es la especie a la que es más probable que pertenezcan las obreras de Peñalba de Santiago y por ese motivo fue usada

Tabla 1. Biometría de obreras infestadas y sanas de *Lasius flavus*: I, infestada; * valores fuera de rango de la muestra sana [media \pm DE (mínimo; máximo)]; n, número de ejemplares. (Valores de CS en μm).

Table 1. Biometrics of infested and non-infested *Lasius flavus* workers: I, infested; * values outside the range of the healthy sample [mean \pm SD (minimum; maximum)]; n, number of specimens. (CS values in μm).

<i>Lasius flavus</i>						
N	1	1	1	1	1	45
Forma	I	I	I	I	I	Sanas
CS	960,5	983,5	1005,5	932,5	932	905,9 \pm 114,4 (661; 1166)
CL/CW	1,048	1,046	1,023	1,063	1,037	1,048 \pm 0,033 (0,969; 1,121)
SL/CS	0,812	0,815	0,809	0,823	0,836	0,823 \pm 0,021 (0,776; 0,865)
EYE/CS	0,153	0,155	0,163	0,157	0,157	0,153 \pm 0,008 (0,128; 0,166)
CS/ML	0,802	0,788*	0,776*	0,763*	0,795	0,877 \pm 0,464 (0,791; 0,973)
CW/MW	1,406	1,467	1,417	1,481	1,421	1,461 \pm 0,040 (1,378; 1,516)
GHL/CS	0,117	0,121*	0,112	0,121*	0,133*	0,101 \pm 0,009 (0,079; 0,119)
PEW/CS	0,328	0,310	0,337*	0,315	0,327	0,289 \pm 0,022 (0,246; 0,335)
nPn	8,5	10	10	8,5	10	6,659 \pm 1,659 (4; 11,5)
CL/CW900	1,061	1,065	1,046	1,070	1,044	1,046 \pm 0,022 (1,007; 1,098)
SL/CS900	0,818	0,824	0,819	0,827	0,84	0,824 \pm 0,017 (0,797; 0,857)
EYE/CS900	0,150	0,151	0,158	0,155	0,156	0,153 \pm 0,007 (0,133; 0,167)
CS/ML900	0,816	0,807	0,800	0,770*	0,802	0,879 \pm 0,037 (0,789; 0,961)
CW/MW900	1,413	1,477	1,430	1,485	1,425	1,462 \pm 0,038 (1,383; 1,541)
GHL/CS900	0,119	0,123*	0,115	0,122	0,134*	0,101 \pm 0,009 (0,082; 0,121)
PEW/CS900	0,319*	0,298	0,321*	0,310	0,322*	0,289 \pm 0,014 (0,261; 0,316)
nPn900	7,756	8,833	8,582	8,08	9,521	6,585 \pm 1,156 (4,676; 9,786)

como comparación. Aunque finalmente se tratara de otra especie, a efectos comparativos los resultados seguirían siendo muy parecidos ya que en este grupo de especies los caracteres estudiados apenas presentan diferencias en las obreras (Wagner *et al.*, 2017).

Resultados

Los parásitos estudiados son adscritos a la familia Mermithidae de acuerdo con Poinar (2012), por tratarse de juveniles, habitar en el hemocele y no encontrarse en una cápsula membranosa.

Lasius flavus (Fabricius, 1782)

Al diseccionar los gásteres de la muestra recolectada ($n = 15$) se encontraron cinco especímenes con mermítidos (fig. 2). Aunque no se midió el gáster por los motivos ya explicados, este era visiblemente mayor en los especímenes infestados por mermítidos (fig. 2).



Fig. 2. Mermítido enrollado dentro del gáster de *Lasius flavus* de Peñalba de Santiago (León). El tegumento entre terguitos y esternitos de la hormiga está parcialmente seccionado.

Fig. 2. Mermithid coiled inside the gaster of Lasius flavus from Peñalba de Santiago (León). The integument between tergites and sternites of the ant is partially sectioned.

Las modificaciones morfológicas que presentan las hormigas parasitadas no parecen excesivamente grandes para los caracteres estudiados (tabla 1). El tamaño de las obreras infestadas es bastante grande, aunque en ningún caso supera el de las mayores obreras sanas de la muestra estudiada. Los valores salen de rango solamente para tres índices estudiados y las hormigas infestadas presentan la cabeza proporcionalmente más pequeña, la pilosidad algo más larga y el peciolo más ancho. En estos índices (CS/ML, GHL/CS y PEW/CS), aunque algunos especímenes no superan el rango están próximos al extremo. La pilosidad parece algo incrementada respecto a la media de los sanos. Los resultados de los índices procedentes de la corrección alométrica no varían demasiado y se presentan con un subíndice 900 en la tabla 1.

Desde el punto de vista cualitativo, ninguna obrera infestada presenta ocelos. Tampoco se observa ninguna modificación del mesosoma respecto del de una obrera sana, como la aparición de escleritos típicos de reinas o rudimentos alares. La cabeza es menos cuadrada y más estrecha en la parte anterior (fig. 3) que en las sanas.

Cada espécimen infestado albergaba un solo nematodo en el gáster de 5,2 a 7 mm de largo y 0,20 a 0,26 mm de ancho.

Tetramorium sp. grupo *caespitum*

Era una especie muy abundante en el área. En tres nidos se apreciaron siete obreras infestadas.

Se midieron las tres obreras infestadas bien esclerotizadas, siendo todas ellas de tamaño pequeño respecto a la media de las obreras sanas (tabla 2). Su gáster no se midió por los motivos ya explicados, aunque era visiblemente mayor y más amarillento en los especímenes infestados por mermítidos (fig. 4). Todas las obreras infestadas presentaron valores fuera de rango para cinco índices, mostrando escapos más cortos, frentes más



Fig. 3. Obreras de *Lasius flavus* de Peñalba de Santiago (León), cabeza en vista frontal: A, infestada; B, sana.

Fig. 3. Workers of Lasius flavus from Peñalba de Santiago (León), head in frontal view: A, infested; B, non-infested.

anchas, peciolo y pospeciolo más anchos y el peciolo proporcionalmente más estrecho respecto al pospeciolo (fig. 5). Para tres índices, dos especímenes presentaron valores fuera de rango, presentando un mesosoma más ancho, cabeza pequeña (fig. 6) y espinas más largas (tabla 2).

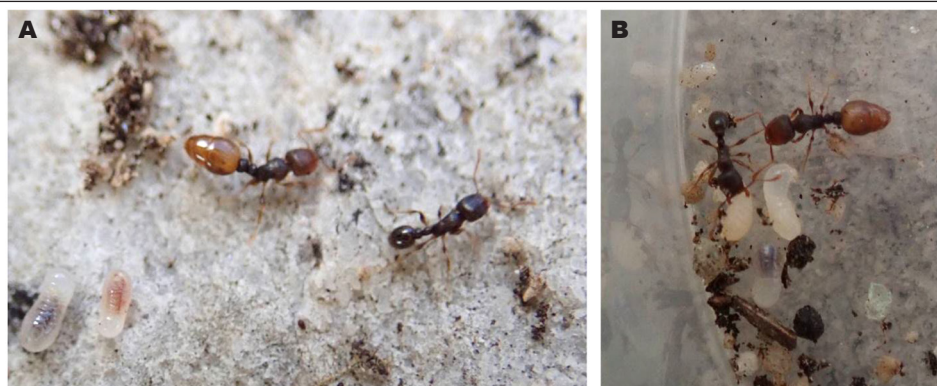


Fig. 4. Obreras vivas de *Tetramorium* grupo *caespitum* de Peñalba de Santiago (León). En cada fotografía hay una obrera infestada, con el gáster agrandado y amarillento, y una obrera sana, con el gáster de menor tamaño y de coloración oscura: A, *in situ*; B, *ex situ*.

Fig. 4. Alive workers of the Tetramorium group caespitum Peñalba de Santiago (León). In each photograph there is an infested worker, with enlarged and yellowish gaster, and a non-infested worker with a smaller and darker gaster: A, in situ; B, ex situ.

Tabla 2. Biometría de obreras infestadas de *Tetramorium* sp. grupo *caespitum* y de sanas de *Tetramorium impurum*: * valores fuera de rango de la muestra sana [media \pm DE (mínimo, máximo)]; n, número de ejemplares. (Valores de CS en μm).

Table 2. Biometrics of workers infected with *Tetramorium* sp. group *caespitum* and non-infested *Tetramorium impurum*: * values outside the range of the healthy sample [mean \pm SD (minimum; maximum)]; n, number of specimens. (CS values in μm).

N	<i>Tetramorium</i> grupo <i>caespitum</i>			<i>Tetramorium impurum</i>
	1	1	1	26
Forma	Infestada	Infestada	Infestada	Sanas
CS	720	689*	689*	804,4 \pm 40,7 (718; 856)
CW/CL	1,022	1	1	0,986 \pm 0,018 (0,949; 1,027)
SL/CS	0,707*	0,672*	0,689*	0,753 \pm 0,016 (0,722; 0,787)
FL/CS	0,424*	0,411*	0,418*	0,383 \pm 0,008 (0,370; 0,400)
EYE/CS	0,172	0,160*	0,176	0,172 \pm 0,006 (0,162; 0,183)
CS/ML	0,828*	0,846	0,753*	0,872 \pm 0,017 (0,834; 0,902)
SPST/CS	0,204	0,222*	0,247*	0,198 \pm 0,012 (0,179; 0,219)
PEW/CS	0,393*	0,361*	0,443*	0,322 \pm 0,012 (0,303; 0,347)
PPW/CS	0,550*	0,492*	0,623*	0,401 \pm 0,013 (0,374; 0,427)
GHL/CS	0,149	0,164	0,180	0,151 \pm 0,014 (0,132; 0,189)
MW/CS	0,675*	0,640	0,755*	0,634 \pm 0,012 (0,611; 0,667)
PEW/PPW	0,715*	0,735*	0,711*	0,804 \pm 0,023 (0,753; 0,846)
nPn	4	5	5	5,462 \pm 0,786 (4; 7)

Todas las obreras infestadas presentaban una traza de escutelo, ausente en las obreras sanas. Ninguna de las obreras infestadas estudiadas tenía ocelos.

Finalmente, las obreras infestadas contaban con una marcada escultura irregular en el primer terguito gastral (fig. 7). Además, la escultura de las demás superficies corporales fue algo más irregular (fig. 6).

Además de las tres obreras infestadas medidas, se detectó el parásito en cuatro obreras muy jóvenes con el tegumento muy blando que no se midieron. Una pupa estaba así mismo infestada, pudiendo observarse el mermíto enrollado en el interior del gáster, que estaba más agrandado de lo normal. En las larvas recolectadas, de pequeño tamaño, no se apreció rastro del parásito, ni siquiera después de diseccionarlas. Dos de las obreras infestadas tenían un nematodo de unos 5,5 mm de longitud y 0,150 mm de anchura. La restante tenía cuatro parásitos de unos 6 mm pero más estrechos, 0,124 mm.

Otras especies de hormigas presentes en la localidad fueron *Anergates atratulus* (Schenck, 1852), *Formica fusca* Linnaeus, 1758, *Formica rufibarbis* Fabricius, 1793, *Formica sanguinea* Latreille, 1798, *Lasius grandis* Forel, 1909, *Lasius piliferus* Seifert, 1992, *Myrmica spinosior* Santschi, 1931, *Myrmica wesmaeli* Bondroit, 1918, *Tapinoma erraticum* (Latreille, 1798), *Temnothorax pardoii* Tinaut, 1987 y *Temnothorax unifasciatus* (Latreille, 1798). Todas ellas son comunes en ese tipo de ambiente y ya conocidas del noroeste peninsular (p.ej, Cuesta–Segura et al., 2017).

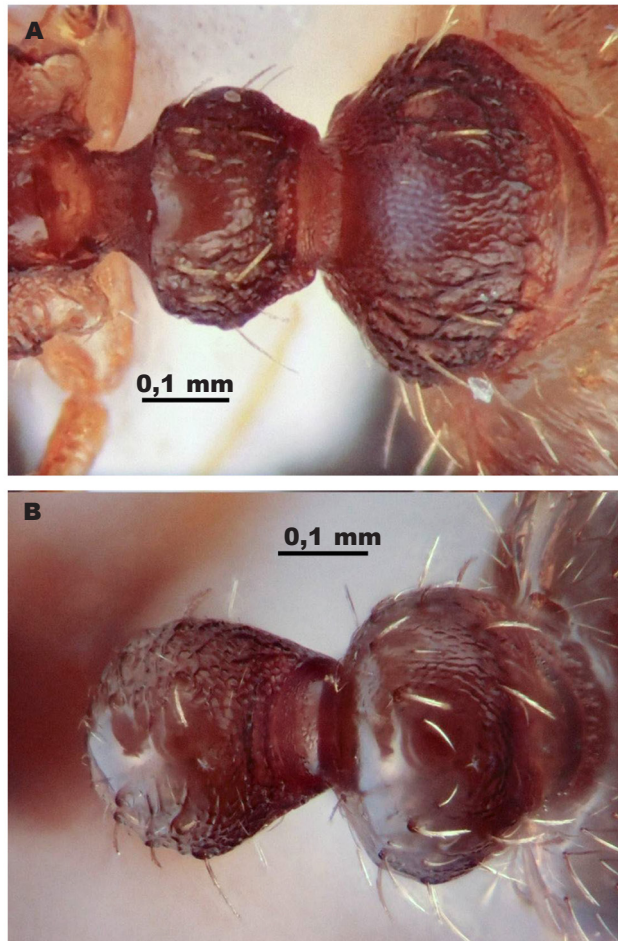


Fig. 5. Peciolo y pospeciolo de obreras estudiadas de *Tetramorium* grupo *caespitum* de Peñalba de Santiago (León), en vista dorsal: A, infestada; B, sana.

Fig. 5. Petiole and postpetiole of studied workers of the Tetramorium group caespitum from Peñalba de Santiago (León), dorsal view: A, infested; B, non-infested.

Discusión

Aunque se conocen casos de infestación en reinas y machos de *L. flavus*, no hay constancia bibliográfica de la infestación en la casta obrera aunque en Irlanda se buscaron diseccionando obreras de nidos con reinas parasitadas (O'Grady y Breen, 2011). Por otro lado, no se han encontrado registros de infestación por mermítidos en el género *Tetramorium*.

La mayoría de las alteraciones morfológicas observadas son similares a las publicadas anteriormente en las mismas castas y subfamilias.

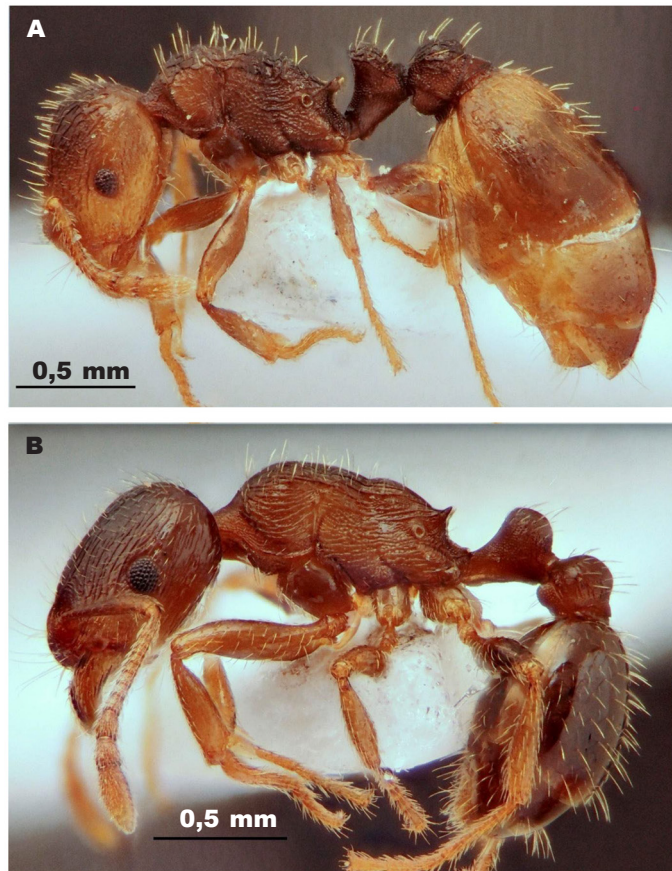


Fig. 6. Obreras de *Tetramorium* grupo *caespitum* de Peñalba de Santiago (León) en vista lateral: A, infestada; B, sana.

Fig. 6. Workers of the Tetramorium group caespitum from Peñalba de Santiago (León): A, infested; B, non-infested.

En el caso de Formicinae, no existen estudios biométricos en obreras infestadas que permitan una comparación con los datos cuantitativos obtenidos en este trabajo para *L. flavus*. Así, Wheeler (1928) encuentra que las obreras infestadas de dos subespecies de *Camponotus pompeius* Forel, 1886 no presentan alteraciones morfológicas aparentes más allá del gáster agrandado. Así mismo, la cabeza más estrechada fue observada anteriormente por Emery (1924) (citado por Wheeler, 1928) en *Lasius meridionalis* (Bondroit, 1920), aunque se trata de reinas y no de obreras. Podría ser que en Formicinae existan menos registros de la infestación por mermítidos debido a que pasan más fácilmente desapercibidas en las muestras recolectadas.

Con relación a *Tetramorium*, las modificaciones biométricas son similares a las conocidas en otras Myrmicinae como *Myrmica* (García y Cuesta–Segura, 2020), como las relativas a los tamaños relativos del escapo, lóbulos frontales, anchura del pospeciolo o longitud de las espinas, aunque no coincidan en el mismo sentido. Por ejemplo, García y Cuesta–Segura

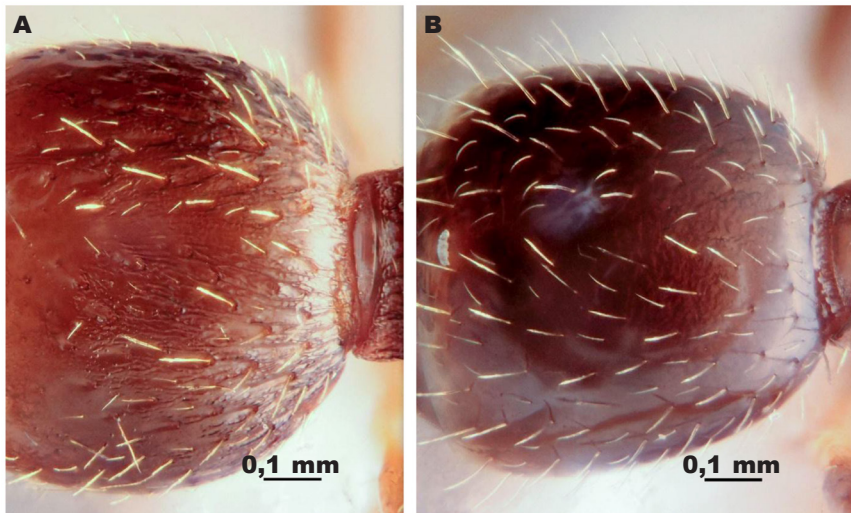


Fig. 7. Obreras estudiadas de *Tetramorium* grupo *caespitum* de Peñalba de Santiago (León), detalle de la base del primer terguito gastral en vista dorsal: A, infestada; B, sana.

Fig. 7. Workers of the *Tetramorium* group *caespitum* from Peñalba de Santiago (León), detail of the base of the first gastral tergite: A, infested; B, non-infested.

(2020) encuentran un escapo más largo y espinas más cortas en las obreras infestadas de *Myrmica*, mientras que en las *Tetramorium* de este estudio los escapos son más cortos y las espinas más alargadas.

Quizá la alteración más interesante inducida por el parásito sea la presencia de la marcada escultura irregular en el primer terguito gastral. En cambio, las hormigas sanas tienen el gáster liso, tan solo con un característico patrón de microescultura, prácticamente invisible salvo a gran aumento y con condiciones de iluminación específicas (ver definición del carácter de la microescultura del gáster MC1TG en Wagner *et al.*, 2017). Respecto a la escultura del gáster, no se han encontrado referencias de esta alteración concreta en la literatura consultada, aunque sí consta cierta modificación en el patrón de la escultura cefálica en *Myrmica rubra* (Linnaeus, 1758) infestadas respecto al de las sanas (Czechowski *et al.*, 2007).

El bajo número de publicaciones sobre mermitidos, igual que ocurre con otros parásitos de hormigas, refleja lo fortuito de los encuentros en el campo y, por lo tanto, la necesidad de que mirmecólogos y naturalistas en general se fijen y sean conscientes de la singularidad de su hallazgo, así como de la importancia de tomar registro de ellos mediante fotos y/o muestras además de coordenadas precisas que permitan volver a localizarlo.

Agradecimientos

A la Junta de Castilla y León por los permisos de captura.

Referencias

- Bekker, C., Das, B., Adams, R. M. M., 2018. The ants (Hymenoptera: Formicidae) and their parasites: effects of parasitic manipulations and host responses on ant behavioral ecology. *Myrmecological News*, 28: 1–24. DOI: [10.25849/myrmecol.news_028:001](https://doi.org/10.25849/myrmecol.news_028:001)
- Blanchard, G. B., Orledge, G. M., Reynolds, S. E., Franks, N. R., 2000. Division of labour and seasonality in the ant *Leptothorax albipennis*: worker corpulence and its influence on behaviour. *Animal Behaviour*, 59(4): 723–738. DOI: [10.1006/anbe.1999.1374](https://doi.org/10.1006/anbe.1999.1374)
- Borowiec, L., Salata, S., 2015. *Pheidole symbiotica* Wasmann, 1909, an enigmatic supposed social parasite, is a nematode infested form of *Pheidole pallidula* (Nylander, 1849) (Hymenoptera: Formicidae: Myrmicinae). *Sociobiology*, 62(2): 181–186. DOI: [10.13102/sociobiology.v62i2.181-186](https://doi.org/10.13102/sociobiology.v62i2.181-186)
- Czechowski, W., Radchenko, A., Czechowska, W., 2007. Mermithid infestation strikingly alters the morphology of *Myrmica rubra* (L.) (Hymenoptera: Formicidae): possible taxonomical involvements. *Annales Zoologici*, 57(2): 325–330.
- Csösz, S., 2012. Nematode infection as significant source of unjustified taxonomic descriptions in ants (Hymenoptera: Formicidae). *Myrmecological News*, 17: 27–31.
- Cuesta–Segura, A. D., Espadaler, X., García, F., 2017. Hormigas de los brezales de *Calluna* cantábricos (NO España) (Hymenoptera: Formicidae). *Iberomyrmex*, 9: 25–43.
- Donisthorpe, H. S. J. K., 1927. *The Guests of British Ants: Their Habits and Life–histories*. Routledge and Sons, Londres.
- Emery, C., 1924., Casi di anomalia e di parassitismo nelle formiche. *Rendiconti delle Sessioni della Reale Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna. Classe di Scienze Fisiche (n. s.)*, 28: 82–89.
- Espadaler, X., 1997. Formicidos de las Sierras de Cazorla, del Pozo y Segura (Jaén, España) (Hymenoptera, Formicidae). *Ecología*, 11: 489–499.
- García, F., Cuesta–Segura, A. D., 2020. Hormigas de los géneros *Myrmica* Latreille, 1804 y *Lasius* Fabricius, 1804 (Hymenoptera: Formicidae) infestadas por mermítidos (Nematoda: Mermithidae) en la Cordillera Cantábrica (España). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 67: 281–287.
- Loidi, J. (Ed.). 2017. *The Vegetation of the Iberian Peninsula. Volume I*. Springer, New York.
- McInnes, D. A., Tschinkel, W. R., 1996. Mermithid nematode parasitism of *Solenopsis* ants (Hymenoptera: Formicidae) of Northern Florida. *Annals of the Entomological Society of America*, 89(2): 231–237.
- Nickle, W. R., 1972. A Contribution to our knowledge of the Mermithidae (Nematoda). *Journal of Nematology*, 4(2): 113– 146.
- O'Grady, A., Breen, J., 2011. Observations on mermithid parasitism (Nematoda: Mermithidae) in two species of *Lasius* ants (Hymenoptera: Formicidae). *Journal of Natural History*, 45(37–38): 2339–2345. DOI: [10.1080/00222933.2011.596634](https://doi.org/10.1080/00222933.2011.596634)
- Poinar, G., 2012. Nematode Parasites and Associates of Ants: Past and Present. *Psyche*, 2012: 192017, DOI: [10.1155/2012/192017](https://doi.org/10.1155/2012/192017)
- Poinar, G., Early, J. W., 1990. *Aronimermis giganteus* n. sp. (Mermithidae: Nematoda), a parasite of New Zealand mygalomorph spiders (Araneae: Arachnida). *Revue de Nématologie*, 13(4): 403–410.
- Seifert, B., 1988. A taxonomic revision of the *Myrmica* species of Europe, Asia Minor, and Caucasia (Hymenoptera, Formicidae). *Abhandlungen und Berichte des Naturkundemuseums Görlitz*, 62(3): 1–75.
- Seifert, B., 2008. Removal of allometric variance improves species separation in multi–character discriminant functions when species are strongly allometric and exposes diagnostic characters. *Myrmecological News*, 11: 91–105.
- Seifert, B., 2018. *The Ants of Central and North Europe*. Lutra Verlags und Vertriebsgesellschaft, Tauer.

- Seifert, B., 2020. A taxonomic revision of the Palaearctic members of the subgenus *Lasius* s. str. (Hymenoptera, Formicidae). *Soil Organisms*, 92(1): 15–86. DOI: [10.25674/so92iss1pp15](https://doi.org/10.25674/so92iss1pp15)
- Steiner, F. M., Köhler, G., Seifert, B., Arthofer, W., Schlick–Steiner, B. C., Buschinger, A., 2019. A worker–like female of *Myrmica sabuleti* Meinert, 1861 (Hymenoptera: Formicidae: Myrmicinae) in a pitfall trap with five mermithids (Nematoda: Mermithidae) protruding from the gaster. *Sociobiology*, 66(3): 400–407. DOI: [10.13102/sociobiology.v66i3.4338](https://doi.org/10.13102/sociobiology.v66i3.4338)
- Tinaut, A., Jiménez, F., 1980. Estudio de varios ejemplares de *Pheidole pallidula* (Nyl. 1848) (Hymenoptera, Formicidae) parasitados por Mermítidos. *Revista Ibérica de Parasitología*, 40: 527–537.
- Wagner, H. C., Arthofer, W., Seifert, B., Muster, C., Steiner, F. M., Schlick–Steiner, B. C., 2017. Light at the end of the tunnel: Integrative taxonomy delimits cryptic species in the *Tetramorium caespitum* complex. *Myrmecological News*, 25: 95–129. DOI: [10.25849/myrmecol.news_025:095](https://doi.org/10.25849/myrmecol.news_025:095)
- Wheeler, W. M., 1928. Mermis parasitism and intercastes among ants. *Journal of Experimental Zoology*, 50(2): 165–237.