

## ARTÍCULO I

## NUEVAS CITAS Y ACTUALIZACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN IBÉRICA DE *LASIUS CARNIOLICUS* MAYR, 1861 (HYMENOPTERA: FORMICIDAE)

[New records and update of the Iberian distribution for *Lasius carniolicus* Mayr, 1861 (Hymenoptera: Formicidae)]

Fede García<sup>1</sup>, Xavier Espadaler<sup>2</sup>, Amonio David Cuesta-Segura<sup>3</sup>, Sergi Serrano<sup>4</sup>, Xavier Roig<sup>5</sup>

### Resumen

Se recopilan las citas bibliográficas para la península ibérica de *L. carniolicus*, una hormiga parásita temporal. Se añaden siete nuevas localidades, incluyendo las primeras citas para las provincias de Girona, Guadalajara y Navarra. Se comenta la distribución y el hábitat de esta especie según los datos obtenidos, pareciendo tener una amplia valencia ecológica. Son listadas las especies de *Lasius* presentes en las mismas áreas que *L. carniolicus* y que podrían ser, por tanto, sus hospedadoras.

### Palabras clave

Distribución, Formicidae, *Lasius carniolicus*, parásita social, península ibérica.

### Abstract

The Iberian bibliographical records for the temporary social parasite *L. carniolicus* are gathered. Seven new localities are added, including the first records for the provinces of Girona, Guadalajara and Navarra. The distribution and habitat for this species is commented, seeming to have a wide ecological valence. The *Lasius* species present in the same localities than *L. carniolicus* are listed, since they could be the hosts.

### Key words

Distribution, Formicidae, Iberian Peninsula, *Lasius carniolicus*, social parasite.

### Introducción

*Lasius carniolicus* Mayr, 1861 forma parte del subgénero *Austrolasius* Faber 1967, junto con *Lasius reginae* Faber, 1967, no presente por ahora en la fauna ibérica. Las dos especies se distinguen por la pilosidad, menor en *L. reginae* (Seifert, 2018).

Es una especie de hormiga parásita temporal sobre diversas especies de su mismo género, pertenecientes a los subgéneros *Lasius s.str.* Fabricius, 1804 y *Cautolasius* Wilson, 1955.

Las especies hospedadoras comprobadas según Seifert (2018), son *Lasius flavus* (Fabricius,

1. Asociación Ibérica de Mirmecología. chousas2@gmail.com

2. CREAM, Universidad Autónoma de Barcelona, E-08193 Bellaterra, España. – xavierespadaler@gmail.com

3. C/ Río Oca, 19. E-09240, Briviesca (Burgos), España. dcuesta.bugman@gmail.com

4. sergiserranosss@gmail.com

5. Asociación Ibérica de Mirmecología. xavier.roig@formigues.cat

1782), *Lasius psammophilus* Seifert, 1992, y *Lasius niger* Linnaeus, 1758. El mismo autor da como hospedadoras probables, a partir de la composición faunística de los lugares donde se ha hallado a la especie parásita, a *Lasius piliferus* Seifert, 1992, y *Lasius paralienus* Seifert, 1992. Aunque Buschinger y Seifert (1997) ya habían mencionado como hospedadoras a *L. piliferus* en el Macizo Central francés, más recientemente Seifert (2018) da a entender que la identificación revisada de las muestras correspondería a una forma pilosa de *L. reginae* con *L. psammophilus*.

En las obreras destaca la morfología de las genas, aproximándose hacia la base de las mandíbulas (aparición como de «flemones»), y el peciolo no escumiforme (Fig. 1). Utilizan compuestos ricos en citronelal como feromona de alarma que tienen un efecto repelente en otras especies (Seifert, 2018). Como resultado, el descubrimiento de una colonia de *L. carnolicus* se ve acompañado por un olor a limón, que incluso puede permanecer durante algunas semanas en los tubos con etanol donde se guarden muestras.

Las reinas son muy características dentro del género. Su tamaño es muy pequeño, equiparable al de las obreras, muy pilosas, y con el peciolo nodiforme (Fig. 2). Aunque no hay registros en esta especie, en la vecina *L. reginae* decapitan a la reina hospedadora (Faber, 1967). Teniendo en cuenta que las obreras de *L. carnolicus* al luchar con obreras de otras especies las decapitan (Seifert, 2018), es probable que las reinas también tengan ese comportamiento al iniciar la fundación de una colonia.

Los machos no tienen pelos en tibias y escapos, presentan varios dientes mandibulares y muchas quetas en el occipucio (Collingwood, 1979) (Fig. 3).

Las colonias son numerosas (10000 obreras en *L. reginae*, Seifert, 2017), de actividad fundamentalmente subterránea y alimentación basada sobre todo en la melaza de pulgones radicícolas (Seifert, 2018).

De distribución eurasiática, se conoce desde Europa hasta el Himalaya, con algunas

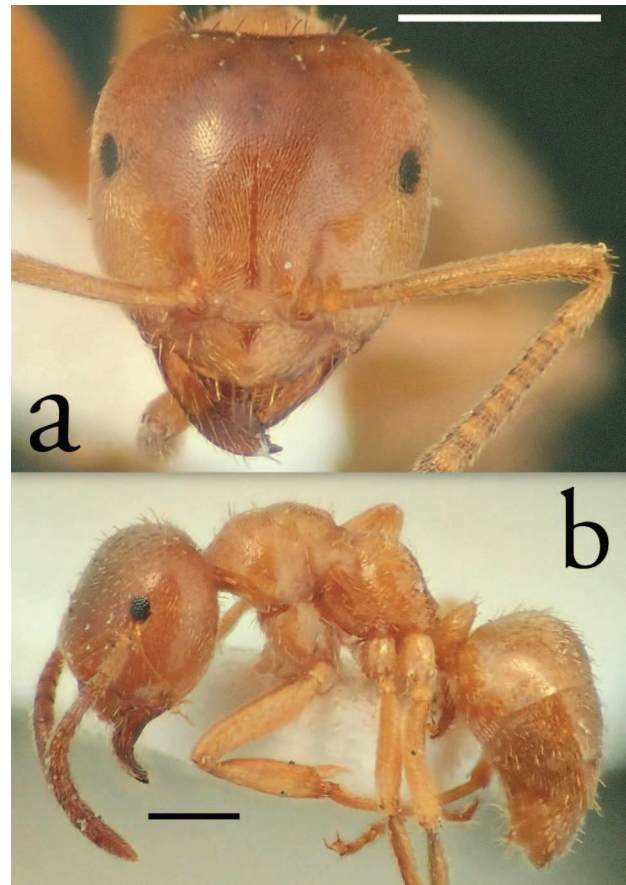


Figura 1. Obrera de *L. carnolicus* de Serra de Cardó. Barras: 0,5mm. a) cabeza, vista frontal; b) habitus, vista lateral.

Figure 1. *L. carnolicus* worker from Serra de Cardó. Bars: 0,5mm. a) head, frontal view; b) habitus, lateral view.

citas dudosas del Paleártico Oriental (Seifert, 2018). En la Península se conocía hasta ahora de una veintena de localidades distribuidas por la mitad oriental.

### Material y métodos

Los especímenes encontrados por los autores en las nuevas citas fueron capturados mediante la búsqueda manual de los lugares de nidificación de las hormigas, bajo piedras, cortezas, grietas de roca, ramitas, etc. La revisión de masas de agua buscando sexos ahogados también ha aportado datos interesantes.

Se realizó una búsqueda en la bibliografía mirmecológica mediante Google Scholar (<https://scholar.google.com>), Antmaps.org (Janicki et al., 2016), y FORMIS 2017 (Wojcik

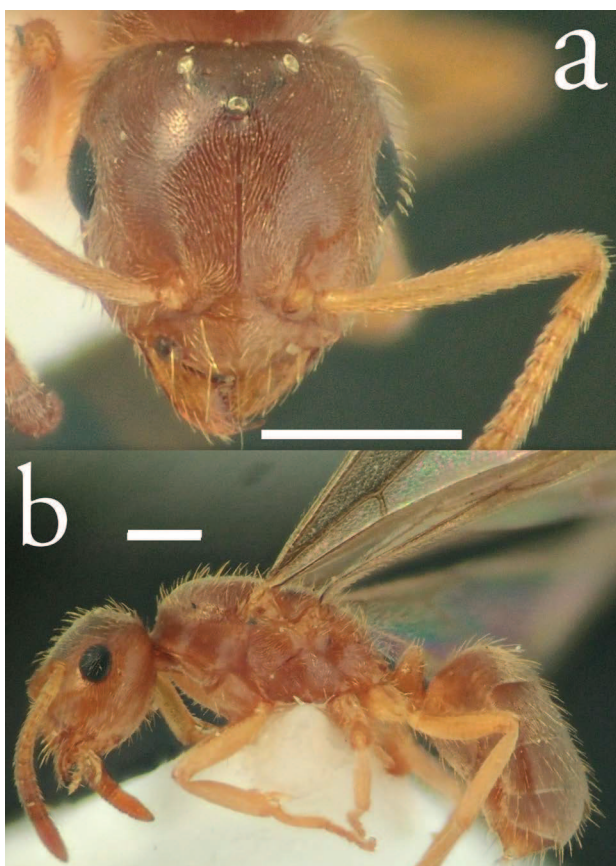


Figura 2. Reina de *L. carnolicus* de Serra de Pàndols. Barras: 0,5mm. a) cabeza, vista frontal; b) habitus, vista lateral.

Figure 2. *L. carnolicus* queen from Serra de Pàndols. Bars: 0,5mm. a) head, frontal view; b) habitus, lateral view.

y Porter, 2017) de aquellos trabajos que incluyesen citas ibéricas de *L. carnolicus*. Además, se anotaron las especies de *Lasius* presentes en las mismas localidades, cuando ha sido posible saberlo. Se ha obviado listar una cita de Emery (1916) de la especie en Cataluña, por no aportar localidad.

Las medidas biométricas se hicieron siguiendo a Seifert (2018), realizándose las funciones discriminantes de las claves de ese mismo trabajo para distinguir entre *L. carnolicus* y *L. reginae* tanto en la casta obrera como en la reina.

## Resultados

Las medidas biométricas y los discriminantes de Seifert (2018) para obreras y reinas de cinco de las localidades ibéricas confirman

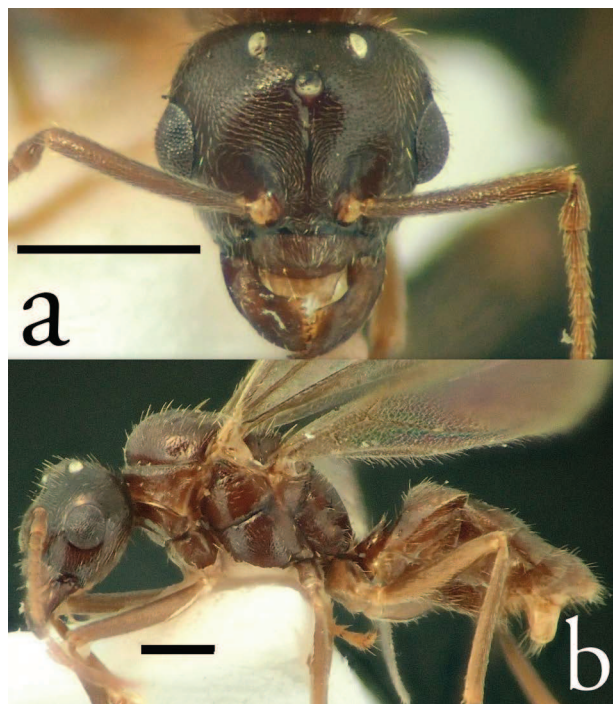


Figura 3. Macho de *L. carnolicus* de Serra de Pàndols. Barras: 0,5mm. a) cabeza, vista frontal; b) habitus, vista lateral.

Figure 3. *L. carnolicus* male from Serra de Pàndols. Bars: 0,5mm. a) head, frontal view; b) habitus, lateral view.

su identidad como *L. carnolicus* (Tabla I). El resto de muestras ibéricas vistas por los autores no difieren en la pilosidad de la de los especímenes medidos.

En la Tabla II se listan las localidades ibéricas conocidas anteriormente y el trabajo donde se publicaron. Se presentan siete nuevas localidades de esta especie para el territorio ibérico, representándose junto con las de la Tabla II en el mapa de la Figura 4.

- Sant Pere de Rodes, El Port de la Selva, Girona. 6-II-1985. Aproximadamente 520 m. 42°19'N 3°09'E. Dos obreras. J. Muñoz *leg.* Primera cita para la provincia.
- Santa Marina, Sierra de Urbasa, Navarra. X-1996. Aproximadamente 1064m. 42°52'N 2°6'O. Una obrera. Canals *leg.* Primera cita para la provincia.
- Serra de Cardó, Benifallet, Tarragona. 29-IX-2007. Recorrido de un kilómetro al noroeste del pico de Creu de Santos. Altitud entre

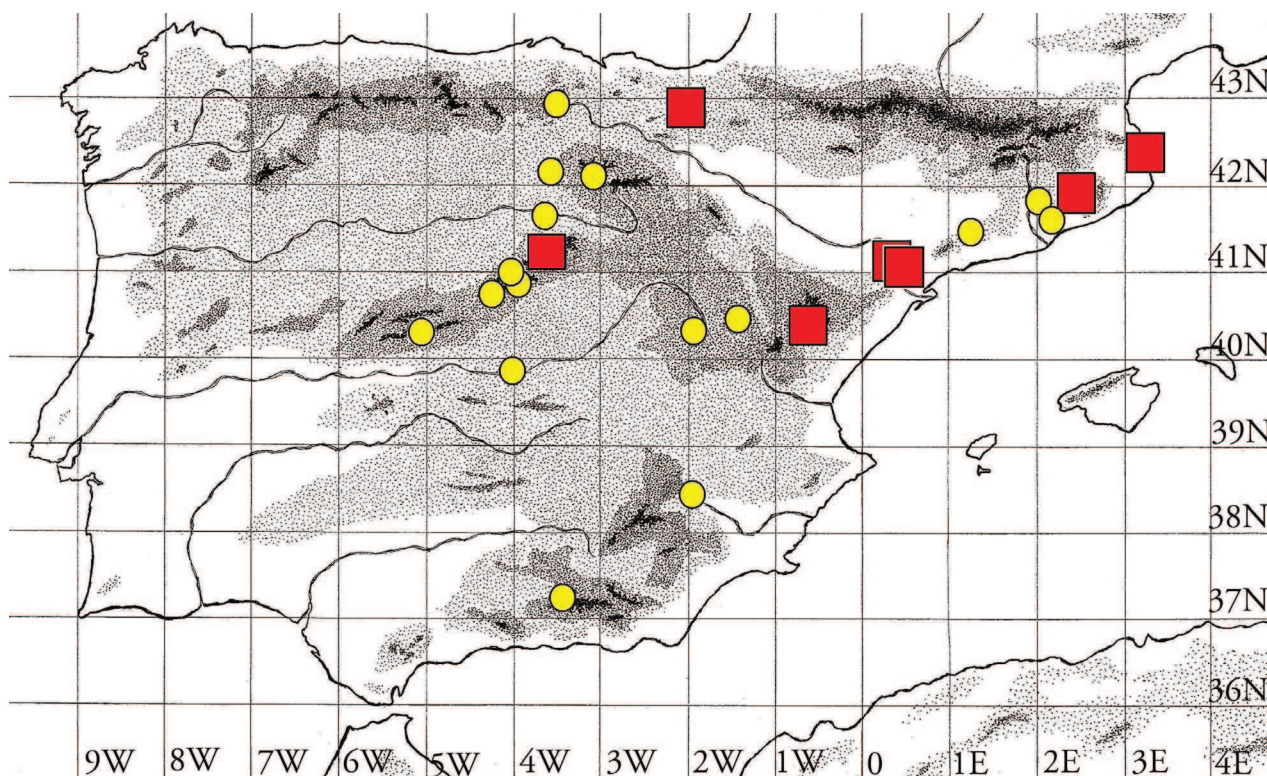


Figura 4. Mapa de localidades ibéricas conocidas de *L. carnolicus*. Círculos amarillos: citas bibliográficas. Cuadrados rojos: nuevas citas.

Figure 4. Map of known Iberian localities for *L. carnolicus*. Yellow circles: bibliographical records. Red squares: new records.

Localidad	Cardó (T)	El Pie (GU)	Huerta de Arriba (BU)	Pàndols (T)	Pàndols (T)	Fuentalveces (BU)	Cardó (T)
n=	3	3	3	2	1	1	1
Casta	Obreras	Obreras	Obreras	Obreras	Reina	Reina	Reina
CL	921,33	895,33	873,33	893,5	788	799	810
CW	910	902,67	866	904,5	810	810	788
SL	751,33	710,33	714	744	688	699	710
CS	915,67	899	869,67	899	799	804,5	799
CL/CW	1,01	0,99	1,01	0,99	0,97	0,97	0,97
SL/CS	0,82	0,79	0,82	0,83	0,86	0,86	0,86
ML	1120,67	1079	1030	1083	1295	1311	1294
n4Fe	68	28	28,67	75	61	72	84
nOcc	16,33	7	10,67	14,5	20	24	22
Discriminante	3,72	1,2	1,34	4,04	1,55	2,06	2,98

Tabla I. Medias de medidas biométricas (en micras) de colonias de *L. carnolicus*, siguiendo a Seifert (2018). El discriminante corresponde a los pasos 15 y 17 de las claves para obreras y para reinas, respectivamente.

Table I. Mean of biometric measurements (microns) of *L. carnolicus* nests, following Seifert (2018). The discriminant belongs to the 15 and 17 steps in the keys for workers and queens, respectively.

600 y 940 m. 40°56'N 0°34'E. Encinar con pinos y claros. Tres colonias, con sexuales. En el área se encontraron las siguientes especies: *Aphaenogaster gibbosa* (Latreille,

1798), *Aphaenogaster subterranea* (Latreille, 1798), *Camponotus cruentatus* (Latreille, 1802), *Camponotus lateralis* (Olivier, 1792), *Camponotus pilicornis* (Roger, 1859), *Cre-*

Localidad	Provincia	Altitud (m)	Hábitat	Referencia	Otras especies de <i>Lasius</i>
Plana de Picamoixons	Tarragona	-	-	Espadaler, 1979	<i>L. grandis</i>
Sant Cugat del Vallès	Barcelona	aprox 150	Pinar con humus y basuras	Espadaler, 1979	<i>L. grandis</i> , <i>L. myops</i>
Toledo	Toledo	540-630	Encinar	Acosta, 1980	-
Puerto de la Morcuera	Madrid	1700	Piorno-cervunal	Martínez, 1984	<i>L. alienus</i> , <i>L. flavus</i> , <i>L. fuliginosus</i> , <i>L. niger</i>
Puerto de la Fuenfría	Madrid	1800	Piornal	Martínez, 1984	<i>L. mixtus</i>
Puerto de los Cotos	Madrid	1850	Pinares-piornal	Martínez, 1984	<i>L. alienus</i> , <i>L. flavus</i> , <i>L. niger</i>
Sierra Nevada	Granada	-	-	Collingwood, 1991	-
Uña	Cuenca	1200	Pinar	de Haro & Collingwood, 1991	<i>L. niger</i>
Sierra de Albarracín	Teruel	-	-	Martínez & Tinaut, 1996	-
Sierra de Gredos	¿Ávila?	-	-	Buschinger & Seifert, 1997	-
PN Sant Llorenç del Munt i l'Obac	Barcelona	378	Lecho de riera mediterránea	Herraiz, 2010	<i>L. grandis</i> , <i>L. myops</i> , <i>L. mixtus</i>
Bigues i Riells	Barcelona	242	Bosque mixto pinar y encinar	Bernal, 2015	<i>L. grandis</i>
Les Franqueses del Vallès	Barcelona	227	Pinar con sotobosque arbustivo	Bernal, 2015	<i>L. myops</i>
Santa Eulàlia de Ronçana	Barcelona	218	Pinar con sotobosque arbustivo	Bernal, 2015	<i>L. cinereus</i>
Barcenillas del Ribero	Burgos	673	Robledal con claros	García & Cuesta, 2017	<i>L. alienus</i> , <i>L. cinereus</i>
Cubillo del Campo	Burgos	1025	Encinar	García & Cuesta, 2017	<i>L. myops</i> , <i>L. piliferus</i>
Fuentenebro	Burgos	1116	Prados con sebes	García & Cuesta, 2017	-
Huerta de Arriba	Burgos	1421	Prado, claro de pinar	García & Cuesta, 2017	<i>L. flavus</i> , <i>L. grandis</i>
Fuente de la Peña	Murcia	1563	-	Catarineu <i>et al.</i> , 2018	-
Serra de Cardó	Tarragona	aprox 700	-	Presente trabajo	<i>L. cinereus</i> , <i>L. flavus</i> , <i>L. grandis</i> , <i>L. lasioides</i>
Serra de Pàndols	Tarragona	aprox 500	Pinar con sotobosque arbustivo	Presente trabajo	<i>L. cinereus</i> , <i>L. myops</i>
La Garriga	Barcelona	375	Encinar	Presente trabajo	<i>L. myops</i>
El Pie	Guadalajara	1740	Prado	Presente trabajo	<i>L. grandis</i> , <i>L. piliferus</i>
Sant Pere de Rodes	Girona	aprox 520	-	Presente trabajo	-
Sierra de Urbasa	Navarra	aprox 1064	-	Presente trabajo	-
Valdelinares	Teruel	1880	Pastizal	Presente trabajo	-

Tabla II. Localidades conocidas para *L. carnolicus* en la península ibérica.

Table II. Known localities for *L. carnolicus* in the Iberian Peninsula.

*matogaster auberti* Emery, 1869, *Creमतogaster scutellaris* (Olivier, 1792), *Formica gerardi* Bondroit, 1917, *Formica rufibarbis* Fabricius, 1793, *Goniomma blanci* (André, 1881) (un macho), *Lasius cinereus* Seifert, 1992, *Lasius flavus* (Fabricius, 1782), *Lasius grandis* Forel, 1909, *Lasius lasioides* (Emery, 1869), *Messor barbarus* (Linnaeus, 1767), *Myrmecina graminicola* (Latreille, 1802), *Myrmica spinosior* Santschi, 1931, *Pheidole pallidula* (Nylander, 1849), *Plagiolepis pygmaea* (Latreille, 1798), *Solenopsis* sp., *Tapinoma madeirense* Forel, 1895, *Temnothorax aveli* (Bondroit, 1918), *Temnothorax lichtensteini* (Bondroit, 1918), *Temnothorax racovitzai* (Bondroit, 1918), *Tetramorium caespitum* cfr. (Linnaeus, 1758), *Tetramorium semilaeve* André, 1883. F. García, X. Espadaler, S. Serrano y X. Roig leg.

— Serra de Pàndols, El Pinell de Brai, Tarragona. 13-X-2007. Recorrido de 3 km entre el pueblo de El Pinell y la cota 705, pasando por la ermita de Santa Magdalena. Altitud entre 200 y 700 m. 41°01'N

0°28'E. Dos colonias con sexuados. En la zona de encontraron además *A. gibbosa*, *C. cruentatus*, *C. lateralis*, *C. pilicornis*, *Camponotus sylvaticus* (Olivier, 1792), *Cataglyphis ibericus* (Emery, 1906), *Colobopsis truncata* (Spinola, 1808), *C. scutellaris*, *F. gerardi*, *Iberoformica subrufa* (Roger, 1859), *L. cinereus*, *Lasius myops* Forel, 1894, *M. barbarus*, *Messor bouvieri* Bondroit, 1918, *Messor capitatus* (Latreille, 1798), *M. spinosior*, *P. pallidula*, *P. pygmaea*, *Plagiolepis taurica* Santschi, 1920, *Solenopsis* sp., *Tapinoma nigerrium* cfr. (Nylander, 1856), *Temnothorax continentalis* Galkowski & Cagniant, 2017, *T. lichtensteini*, *T. racovitzai*, *Temnothorax recedens* (Nylander, 1856), *Tetramorium impurum* (Förster, 1850) (con machos). F. García, X. Espadaler, S. Serrano y X. Roig leg.

— Serra de Pàndols, El Pinell de Brai, Tarragona. 9-X-2008. Tres reinas aladas ahogadas en una alberca próxima a la ermita de Santa Magdalena. S. Serrano leg.

- Turó de Can Sunyer, La Garriga, Barcelona. 16-XI-2016. 375 m. 41°42'30"N 2°16'08"E. Claro en encinar. Una reina bajo piedra. Otras especies presentes en el área fueron *C. lateralis*, *L. myops*, *T. racovitzai*, *T. recedens* y *P. pallidula*. F. García leg.
- Subiendo al Puerto de Valdelinares, Teruel. 20-VI-2017. 1.880m. 42°23'22"N 0°38'42"O. Pastizal. Varias obreras. N. Pérez leg.
- El Pie, El Cardoso de la Sierra, Guadalajara. 6-V-2018. 1.740 m. 41°12'33"N 3°24'45"O. Prados rodeados de pinos. Nido bajo piedra, con presencia de huevos de áfido que las hormigas guardaron afanosamente. Primera cita para la provincia. Otros formícidos de la localidad fueron *Camponotus piceus* (Leach, 1825), *F. rufibarbis*, *Formica sanguinea* Latreille, 1798, *L. grandis*, *L. piliferus*, *Proformica* sp., *Solenopsis* sp., *Strongylognathus testaceus* (Schenck, 1852), *Tapinoma erraticum* (Latreille, 1798), *T. madeirense*, *Tetramorium caespitum* cfr. (Linnaeus, 1758). F. García y A.D. Cuesta-Segura leg.

Todos los especímenes se encuentran en las colecciones de los autores, excepto dos muestras montadas en seco y depositadas en el Museu de Ciències Naturals de Barcelona con los siguientes códigos de registro: una muestra con una reina y dos obreras de Pàndols (MZB 2019-1344), y otra con tres obreras de El Pie (MZB 2019-1343)

## Discusión

Las localidades conocidas para esta especie en la península ibérica, por ahora se restringen a la mitad oriental, especialmente en el cuadrante noreste (Fig. 4). Hay que tener en cuenta que la ausencia de una especie en una determinada área puede ser debida tanto a su ausencia real como a que no se haya encontrado todavía. Sin embargo, dada la presión de muestreo ejercida en el noroeste por algunos de los autores, si *L. carnolicus* habita allí debe ser con una frecuencia más baja que en las zonas donde se ha hallado, o bien estar presente de forma muy local.

*L. carnolicus* parece tener un amplio espectro de hábitats (Tabla II), habiendo sido encontrada tanto en ambientes netamente mediterráneos como las sierras tarraconenses, como en prados a una cierta altitud en la provincia de Burgos y Guadalajara, con una composición en las especies de hormigas presentes completamente diferente. Habita tanto en bosques no muy densos como en ambientes abiertos, aunque en la mayor parte de las citas parece que hay cierta presencia de arbolado.

La altitud tampoco parece ser un factor especialmente determinante, habiendo sido encontrada reiteradamente en tres áreas ibéricas: a baja altitud en la provincia de Barcelona (Espadaler 1979; Bernal, 2015, presente trabajo), a poco más de mil metros en la de Burgos (García y Cuesta-Segura, 2017), y en la zona subalpina de Guadarrama (Martínez, 1984).

En relación a las especies hospedadoras, en territorio ibérico aún no se ha citado ninguna sociedad mixta.

Hay 10 especies de *Lasius* (Tabla III) que habitan en 17 de las mismas localidades que *L. carnolicus*. De ellas, *Lasius mixtus* (Nylander, 1846), y *Lasius fuliginosus* (Latreille, 1798) podrían descartarse *a priori* como candidatas a ser hospedadoras de *L. carnolicus*, ya que se trata así mismo de especies parásitas sociales temporales.

Especie	Número de localidades
<i>Lasius alienus</i> (Schenck, 1852)	3
<i>Lasius cinereus</i> Seifert, 1992	4
<i>Lasius flavus</i> (Fabricius, 1782)	4
<i>Lasius fuliginosus</i> (Latreille, 1798)	4
<i>Lasius grandis</i> Forel, 1909	6
<i>Lasius lasioides</i> (Emery, 1869)	1
<i>Lasius mixtus</i> (Nylander, 1846)	2
<i>Lasius myops</i> Forel, 1894	5
<i>Lasius niger</i> (Linnaeus, 1758)	3
<i>Lasius piliferus</i> Seifert, 1992	2

Tabla III. Especies de *Lasius* encontradas en el entorno de las citas ibéricas conocidas de *L. carnolicus* y número de localidades en que estuvo presente cada una.

Table III. *Lasius* species found in the environs of the Iberian known records of *L. carnolicus*, and number of localities where they were present.

Las demás especies son de vida libre y representan la mayoría de las 13 especies pertenecientes a los subgéneros *Lasius s. str.* y *Cautolasius* presentes en la península ibérica (Gómez y Espadaler, 2007).

Además, convendría ser cautelosos con los datos referentes a *Lasius alienus* (Schenck, 1852) y *L. niger*, ya que son anteriores a la revisión del subgénero *Lasius s. str.* por Seifert (1992) que aportó muchos cambios en la composición específica del grupo, incluyendo al territorio ibérico.

Destaca que *L. grandis* y *L. myops* se hayan encontrado en la mitad de las localidades.

*L. myops* se considera un hospedador probable de *L. reginae* (Seifert, 2018), y convendría abrir bien los ojos en los lugares donde coexista con *L. carnolicus*, ya que ambas especies presentan obreras amarillas.

*L. grandis* es posiblemente la especie del género más frecuente en la península.

De los datos actuales no se puede determinar claramente qué especies puedan ser candidatas a ser las hospedadoras. En futuros hallazgos, sería recomendable tomar datos de frecuencia de las especies de *Lasius* presentes en las mismas localidades que *L. carnolicus*.

Por lo que se sabe, los vuelos nupciales se producen entre septiembre y octubre (Collingwood, 1979; Lebas et al., 2016; Seifert, 2018), y los datos ibéricos aportados lo confirman, al haber sido encontrados sexuados en septiembre e inicios de octubre en Cardó y Pàndols, y reinas aladas ahogadas en octubre en Pàndols y Sant Cugat del Vallès (Espadaler y López-Soria, 1991).

Resultan interesantes los hallazgos bajo piedra de reinas aisladas en noviembre en La Garriga, y en febrero en Tarragona (Espadaler, 1979). En otra especie parásita fundacional que vuela hacia la misma época del año, *L. mixtus*, también es común encontrar reinas aisladas después de los vuelos, entendiéndose que realizan la introducción en el nido del hospedador más adelante, durante la estación fría, aprovechando la baja actividad de las obreras y reduciendo con ello el peligro de resultar

muertas (Seifert, 2018). Sería interesante comprobar si, al menos en una parte de las reinas de *L. carnolicus*, se da también este fenómeno. La reina aislada citada para abril en la provincia de Burgos (García y Cuesta-Segura, 2017), podría corresponder a lo mencionado en el párrafo anterior, o bien a una reina que ha pasado el invierno en el nido materno y que ha realizado el vuelo al año siguiente, como ocasionalmente puede ocurrir (Seifert, 2018).

La presencia de huevos de pulgón en el nido de El Pie se corresponde con numerosas observaciones en otras especies de hormigas que los cuidan en sus nidos durante el invierno (Paul, 1977) y que, después de su eclosión llevan a las ninfas a lugares adecuados de alimentación. Teniendo en cuenta la actividad subterránea de *L. carnolicus*, debería tratarse de pulgones radicícolas.

### Agradecimientos

A Canals, Josep Muñoz y Nicolás Pérez por las muestras. A Nicolás Pérez por sus comentarios sobre los huevos de pulgones de El Pie. A Raquel Mosull, por aportar varias especies a la lista de El Pie.

### Bibliografía

- ACOSTA, F.J. 1980. Las comunidades de hormigas en las etapas seriales del encinar. Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid. 395pp.
- BERNAL, V.C. 2015. Efecto de la fragmentación de los bosques de la Plana del Vallès sobre la fauna mirmecológica. Memoria de la Tesis doctoral. Universitat Autònoma de Barcelona. 190pp.
- BERNAL, V.; ESPADALER, X. 2013. Invasive and socially parasitic ants are good bioindicators of habitat quality in Mediterranean forest remnants in northeast Spain. *Ecological Research*, 28: 1011-1017.
- BUSCHINGER, A.; SEIFERT, B. 1997. On the host species of a temporary parasitic ant, *Lasius (Austrolasius) carnolicus* Mayr, 1861. *Insectes Sociaux*, 44: 299-301.

- CATARINEU, C.; BARBERÁ, G.C.; REYES-LÓPEZ, J.L. 2018. Zoogeography of the Ants (Hymenoptera: Formicidae) of the Segura River Basin. *Sociobiology*, 65(3): 383-396.
- COLLINGWOOD, C.A. 1979. The Formicidae (Hymenoptera) of Fennoscandia and Denmark. Scandinavian Science Ltd. Klampenborg. 156pp.
- COLLINGWOOD, C. A. 1991. Especies raras de hormigas del género *Lasius* en España. *Boletín de la Asociación Española de Entomología*, 15: 215-219.
- DE HARO, A.; COLLINGWOOD, C.A. 1991. Prospección mirmecológica en la Cordillera Ibérica. *Orsis*, 6: 109-126.
- EMERY, C. 1916. Fauna entomologica italiana. I. Hymenoptera.-Formicidae. *Bollettino della Societa Entomologica Italiana*, 47: 79-275.
- ESPADALER, X. 1979. Citas nuevas o interesantes de hormigas para España. *Boletín de la Asociación Española de Entomología*, 3: 95-101.
- ESPADALER, X.; LÓPEZ-SORIA, L. 1991. Rareness of certain Mediterranean ant species: fact or artifact? *Insectes Sociaux*, 38(4): 365-377.
- FABER, W. 1967. Beiträge zur Kenntnis sozialparasitischer Ameisen. I. *Lasius (Austrolasius n. sg.) reginae* n. sp., eine neue temporär sozialparasitische Erdameise aus Österreich (Hym. Formicidae). *Pflanzenschutz Berichte*, 36: 73-107.
- GARCÍA, F.; CUESTA-SEGURA, A.D. 2017. Primer catálogo de las hormigas (Hymenoptera: Formicidae) de la provincia de Burgos (España). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 60: 245-258.
- GÓMEZ, K.; Espadaler, X. 2007. [www.hormigas.org](http://www.hormigas.org) (Visitada por última vez el 3-X-2019).
- HERRAIZ, J.A. 2010. Estudio de las comunidades de hormigas de los diferentes tipos de vegetación del Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac. Tesis doctoral. Universitat Autònoma de Barcelona. 289 pp.
- JANICKI, J.; NARULA, N.; ZIEGLER, M.; GUÉNARD, B.; ECONOMO, E.P. 2016. Visualizing and interacting with large-volume biodiversity data using client-server web-mapping applications: The design and implementation of antmaps.org. *Ecological Informatics*, 32: 185-193.
- LEBAS, C.; GALKOWSKI, C.; BLATRIX, R.; WEGNEZ, P. 2016. *Fourmis d'Europe occidentale*. Delachaux et Niestlé, Paris. 415pp.
- MARTÍNEZ, M.D. 1984. Las hormigas (Hym. Formicidae) de la Sierra de Guadarrama. Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid. 527pp.
- MARTÍNEZ, M. D.; TINAUT, A. 1996. Nuevas especies de formícidos (Hymenoptera, Formicidae) para la Sierra de Albarracín (Teruel). *Real Sociedad Española de Historia Natural*, Tomo extra: 174-177.
- PAUL, R.G. 1977. Aspects of the biology and taxonomy of British myrmecophilous root aphids. Tesis doctoral. London University. 319pp.
- SEIFERT, B. 1992. A taxonomic revision of the Palaearctic members of the ant subgenus *Lasius* s. str. (Hymenoptera: Formicidae). *Abhandlungen und Berichte des Naturkundemuseums Görlitz*, 66(5): 1-67.
- SEIFERT, B. 2017. The ecology of Central European non-arboreal ants – 37 years of a broad-spectrum analysis under permanent taxonomic control. *Soil Organisms*, 89(1): 1-67.
- SEIFERT, B. 2018. *The Ants of Central and North Europa*. Lutra Verlags, Tauer. 408pp.
- WOJCIK, D.P.; PORTER, S.D. 2017. FORMIS 2017. Base de datos bibliográfica, disponible en <https://www.ars.usda.gov/southeast-area/gainesville-fl/center-for-medical-agricultural-and-veterinary-entomology/imported-fire-ant-and-household-insects-research/docs/formis-a-master-bibliography-of-ant-literature/> (visitada por última vez 25-XI-2019).

Recibido el 17/10/2019

Revisión recibida el 25/11/2019

Aceptado el 25/11/2019