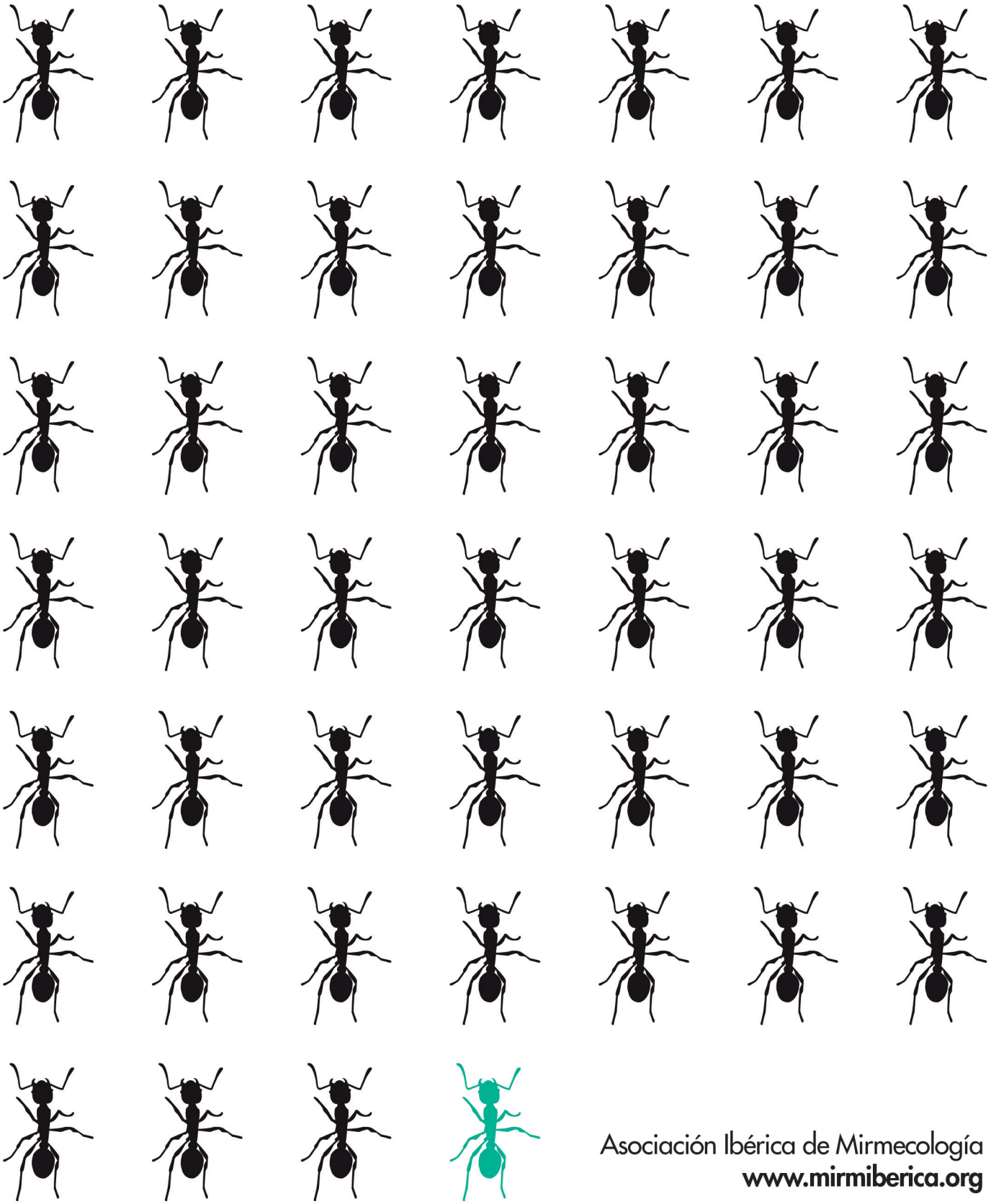
IBEROMYRMEX

Asociación Ibérica de Mirmecología



Iberomyrmex nº3, diciembre 2011 ISSN 1989-7928

Asociación Ibérica de Mirmecología

www.mirmiberica.org

IBEROMYRMEX

Boletín de la Asociación Ibérica de Mirmecología

Publicación anual de acceso gratuito.
Disponible en "http://www.mirmiberica.org/iberomyrmex"
Número 3. Fecha: 30 de diciembre de 2011.

Asociación Ibérica de Mirmecología "www.mirmiberica.org"

ISSN 1989-7928
Título clave: Iberomyrmex
Tít. abreviado: Iberomyrmex

Diseño y maquetación del presente volumen: David Cuesta Segura, excepto **portada y contraportada:** Natalia Arnedo Rodríguez.

Editor del presente volumen: David Cuesta Segura.

Asesores lingüísticos: José Manuel Cuartango Latorre y Pedro Peña Varó.

Revisores de los trabajos del presente volumen (por orden alfabético de los apellidos): Xim Cerdá Sureda, David Cuesta Segura, Xavier Espadaler Gelabert, Joaquín Reyes López.

Nota de copyright

© AIM, 2011; © Los autores, 2011; Los originales publicados en la edición electrónica de Iberomyrmex son propiedad de la **Asociación Ibérica de Mirmecología** y de los propios **autores**, siendo necesario citar la procedencia en cualquier reproducción parcial o total.

Salvo que se indique lo contrario, todos los contenidos de la edición electrónica se distribuyen bajo una licencia de uso y distribución "**Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 3.0 España**" (CC-by-nc). Puede consultar desde aquí la **versión informativa** y el **texto legal** de la licencia. Esta circunstancia ha de hacerse constar expresamente de esta forma cuando sea necesario.

Normas de publicación: http://www.mirmiberica.org/iberomyrmex

Envío de manuscritos: "iberomyrmex@gmail.com"

Los autores se responsabilizan de las opiniones contenidas en los artículos y comunicaciones.

Artículos
Y NOTAS
Artículos
y notas
Artículos
y notas
Artículos
y notas
Artículos
Y NOTAS
Artículos
y notas
Artículos
y notas
Artículos

Artículos y notas

y notas
Artículos
y notas
ARTÍCULOS

Nuevos casos de cisticercoides de tenias (Cestoda, Cyclophyllidea, Dilepididae) en hormigas (Hymenoptera, Formicidae)

[New records of tapeworm cysticercoids (Cestoda, Cyclophyllidea, Dilepididae) in ants (Hymenoptera, Formicidae)]

Xavier Espadaler[1], Xavier Roig[2] y Fede García[3]

[1] Unidad de Ecología y CREAF. Universidad Autónoma de Barcelona. E-08193 Bellaterra. "xavier.espadaler@uab.es"

[2] C/ Calvet 64, Àtic 1ª, E-08021 Barcelona. "xavier.roig@formigues.cat"

[3] C/ Sant Fructuós 113, 3º 3ª, E-08004 Barcelona. "chousas2@gmail.com"

Resumen: Aportamos en este trabajo dos nuevas ocurrencias de hormigas (*Temnothorax nylanderi* y *Temnothorax unifasciatus*), parasitadas por fases inmaduras de cestodos en España.

Palabras clave: *Anomotaenia*, *Temnothorax nylanderi*, *Temnothorax unifasciatus*.

Summary: Two new instances of ants (*Temnothorax nylanderi* and *Temnothorax unifasciatus*), infected with immature stages of tapeworm (cysticercoids) in Spain, are reported.

Key words: *Anomotaenia*, *Temnothorax nylanderi*, *Temnothorax unifasciatus*.

Introducción

Quizás no es erróneo afirmar que las hormigas son los insectos más ubicuos y abundantes (Wilson, 1990). Si ello es cierto, tampoco es de extrañar que las hormigas hayan sido aprovechadas evolutivamente como huéspedes intermedios de muchos parásitos internos de vertebrados. Es bien conocido su papel en la transmisión de la duela menor del hígado, *Dicrocoelium dendriticum* (Rudolphi, 1819), un trematodo cuyos huéspedes definitivos son diversos herbívoros (Hohorst y Graefe, 1961; Dollfuss y Devigne, 1965; Manga-González *et al*. 2001), que se infestan al comer hierba en la que se hallan hormigas inmóviles, en tetania. El comportamiento alterado de estas hormigas en tetania está causado por las fases infestantes -metacercarias- que se disponen mayormente en el gaster, aunque siempre hay una o dos enquistadas en el cerebro y que modifican el comportamiento de las hormigas. Una vez ingeridas las hormigas, los trematodos acabarán situándose en el hígado de los herbívoros. Las hormigas, a su vez, adquirieron las cercarias alimentándose de secreciones de caracoles que a su vez habían comido excrementos de herbívoros, que contenían huevos del trematodo. Ciclos complejos no le faltan a la Naturaleza, y éste es un ejemplo de libro.

Menos estudiado es el papel de hormigas como huéspedes intermedios de tenias (cestodos) y cuyos huéspedes finales son aves insectívoras o mamíferos omnívoros. *Crematogaster*, *Harpagoxenus*, *Leptothorax*, *Monomorium*, *Myrmica*, *Pheidole*, *Pheidologeton*, *Solenopsis*, *Temnothorax* y *Tetramorium* son los géneros que han sido implicados (Jones y Horsfall, 1936; Muir, 1954; Stuart y Alloway, 1988; O'Callaghan *et al*. 2003). El penúltimo de estos géneros ha sido particularmente bien estudiado como huésped intermedio de tenias por Plateaux y colaboradores (Plateaux, 1972; Péru, 1981; Plateaux y Péru, 1988; Péru *et al*., 1990; Trabalon *et al*. 2000). En el campo las obreras, reinas o machos de *Temnothorax* infestados suelen encontrarse, dentro de la colonia, junto a los huevos y larvas. El tamaño en las obreras es ligeramente menor así como los ojos y las proporciones relativas de anchura peciolar y postpeciolar. Lo más distintivo es la coloración de las hormigas parasitadas: color

amarillo uniforme, sea cual sea la coloración específica característica. La primera impresión, al ver mezcladas obreras de dos coloraciones, es la de haber encontrado un nido mixto o una especie parásita social. Esta coloración distintiva tan sólo no se observó en una obrera, entre las 1572 estudiadas por Heinze *et al*. (1998).

Aportamos en este trabajo dos nuevas ocurrencias de hormigas parasitadas por fases inmaduras de cestodos. Han sido detectados durante censos rutinarios de especies presentes en hábitats variados o en circunstancias fortuitas. No hay un diseño previo del muestreo y, por tanto, no aportan datos cuantitativos sobre la proporción real, en el campo, de nidos parasitados.

Resultados

***Temnothorax nylanderi* (Förster, 1850)** con cisticercoides de *Anomotaenia* sp.

La Salut, Sant Feliu de Pallerols, *Girona*. 23.x.2007. En una rama muerta de abedul (*Betula pendula*) recolectada durante las XV Jornadas de Micología Mediterránea, había una sociedad de *T. nylanderi* que contenía una obrera parasitada. En su interior había dos cisticercoides. Los ganchos del escólex (porción cefálica) medían 29-30 micras. En un cisticercoide había 16 y en el otro 18 ganchos.

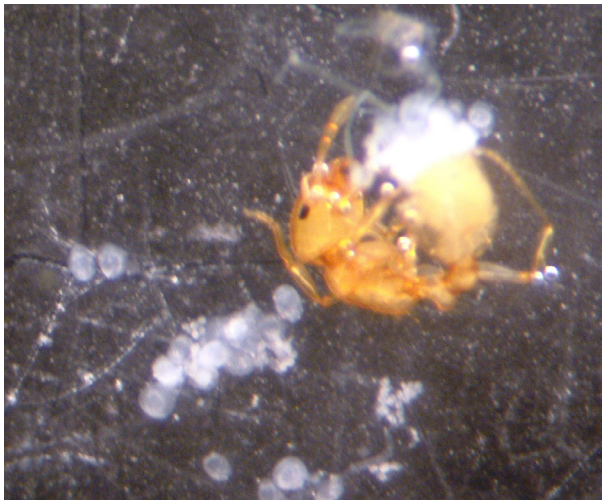


Figura 1. *Disección de obrera de* Temnothorax unifasciatus *parasitada con cisticercoides. Obsérvese el color amarillo uniforme de la obrera y los cisticercoides extraidos del gaster.*
Figure 1. *Dissected worker of* Temnothorax unifasciatus *parasitized with cysticeroids. Note the worker uniform yellowish colouration, and the whitish cysticercoids.*

***Temnothorax unifasciatus* (Latreille, 1798)** con cisticercoides de *Anomotaenia* sp.

Cava, *Lleida*. 10.xii.2007; tres obreras parasitadas en una sociedad en rendija de piedra, en un camino atravesando un robledal de *Quercus petraea*. Una obrera contenía 23 cisticercoides, con 20-24 ganchos; otra obrera tenía 12 cisticercoides y la tercera, uno solo (Figs. 1-4).

Las obreras parasitadas tienen una coloración anormal, siendo de color amarillo oro. El movimiento de las obreras infestadas es relativamente más lento que el de

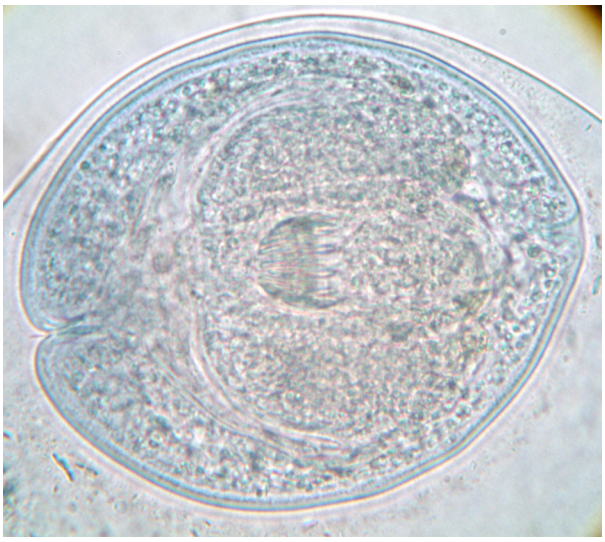


Figura 2. *Cisticercoide invaginado.*
Figure 2. *Invaginated cysticercoid.*

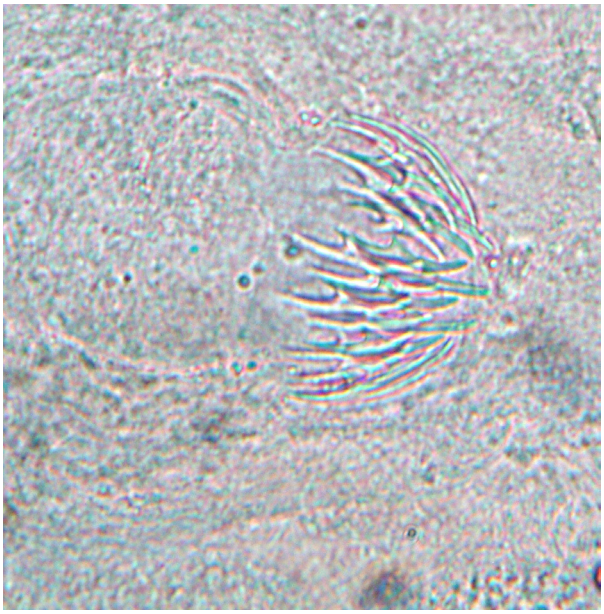


Figura 3. *Ganchos del escólex.*
Figure 3. *Hooks of the scolex.*

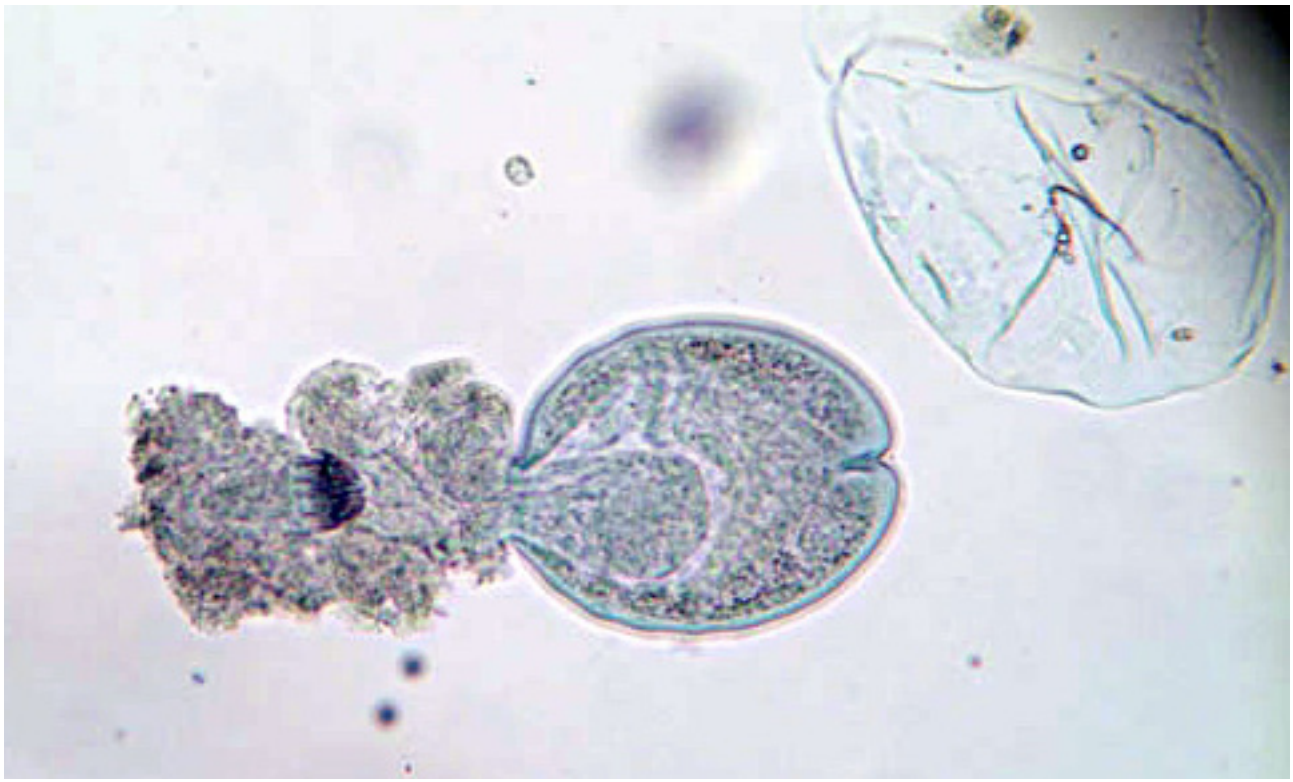


Figura 4. *Cisticercoide evaginado. Se observa la envoltura del quiste, arriba a la derecha.*
Figure 4. *Evaginated cysticercoid. Top right: cyst.*

obreras sanas, con la tendencia además a permanecer en un mismo lugar (véase un clip que corresponde a *T. nylanderi* procedente de Sant Feliu de Pallerols).

Discusión

Este tipo de parasitismo se había encontrado en España hace más de 28 años (Espadaler y Riasol, 1983) y, por lo que sabemos, ha permanecido indetectado desde entonces. En aquel trabajo ya se implicaba a las mismas especies de hormiga detectadas ahora: *T. nylanderi* en San Juan de la Peña (Huesca), y *T. unifasciatus* en Sant Llorenç de Morunys (*Lleida*), además de *T. lichtensteini* (Bondroitt, 1918) en esta última localidad.

Es posible que haya pasado desapercibida la infestación, en la detección de esta anomalía en el campo o en laboratorio, particularmente en aquellas especies de *Temnothorax* cuya coloración es amarilla uniforme, y no bicoloreada como ocurre en las anteriormente mencionadas. A pesar de esto, y de la precaución mencionada respecto a la ausencia de un muestreo dirigido específicamente a detectar nidos parasitados, pensamos poder afirmar que este fenómeno es en verdad muy poco frecuente. Uno de los autores ha sido consciente de la posibilidad de la infestación desde la primera ocasión en que fueron detectados casos similares, y en los centenares de nidos de *Temnothorax* observados en los últimos 28 años, solo ha sido detectado en estas dos ocasiones. Stuart y Alloway (1988), basados en una muestra de 3757 nidos, censaron un 0.41% de parasitados, mientras que Heinze *et al*. (1998) censan un 3.4% de nidos parasitados, aunque con un rango muy elevado de variabilidad según la localidad.

Los hormigueros infestados han sido localizados a altitudes relativamente elevadas, muy cercanas o superiores a los 1000m. (Tabla I). Ello puede indicar un hábitat de altitud para los huéspedes definitivos, ya que las tres especies de *Temnothorax* también se encuentran a altitudes mucho menores (Restrepo *et al*., 1986; Lombarte *et al*., 1989; Espadaler y Roig, 2001; Espadaler y Bernal, 2006). La identificación del parásito es cuestión problemática y delicada pues suele requerirse el estado adulto. La obtención de los mismos es factible en laboratorio mediante administración de hormigas infestadas a pollos de codorniz (*Coturnix coturnix* (L.)) (Péru *et*

Tabla I. *Hormigas, localidades y características de cisticercoides de* Anomotaenia *(Cestoda, Dilepididae) conocidos en España.*
Table I. *Ant species, locality and traits of* Anomotaenia *(Cestoda, Dilepididae) cysticercoids known in Spain.*

Especie / Ant species	Localidad / Locality	Provincia / Province	Altitud (m) / Altitude	nº ganchos / hook number	tamaño (µ) / size	Referencia / Reference
Temnothorax nylanderi	San Juan de la Peña	Huesca	1200	26-28	25	Espadaler y Riasol, 1983
Temnothorax nylanderi	Barranco de Asieso	Huesca	1100	18-22	28	Espadaler y Riasol, 1983
Temnothorax unifasciatus	Sant Llorenç de Morunys	*Lleida*	960			Espadaler y Riasol, 1983
Temnothorax lichtensteini	Sant Llorenç de Morunys	*Lleida*	960			Espadaler y Riasol, 1983
Temnothorax nylanderi	La Salut	*Girona*	1000	16-18	29-30	Presente trabajo
Temnothorax unifasciatus	Cava	*Lleida*	1190	20-24		Presente trabajo

al. 1990), aunque el resultado satisfactorio en la infestación experimental pueda estar en relación directa con el grado de afinidad entre la especie de pollos usados y la del ave que sea el huésped definitivo en la naturaleza. En los pocos casos que se ha buscado la identidad del cestodo, se ha implicado a las especies: 1) *Anomotaenia brevis* (Clerc, 1902) Fuhrmann, 1908 (Dilepididae), con huéspedes potenciales diversas especies de Picidae, (Gabrion *et al*. 1976); y 2) *Choanotaenia unicoronata* (Railliet 1896) Fuhrmann, 1908 (Dilepididae), cuyos huéspedes finales serian pájaros del género *Turdus*, (Mettrick, 1958). Para los casos conocidos en España, y siguiendo a Gabrion *et al*. (1976), la identidad de los mismos se adjudica tentativamente al género *Anomotaenia*.

Vaya esta nota como aviso a los mirmecólogos que pudieran encontrar nidos de *Temnothorax* en hábitats de altitudes cercanas o superiores a los 1000m., y que detectaran en ellos obreras de coloración uniforme y amarillenta.

Agradecimientos

A Sergi Santamaria por conservar viva, y cedernos para su estudio, la sociedad de *T. nylanderi* y al organismo gestor del Parque Natural del Cadí, por el permiso para muestrear en el mismo. A Xim Cerdá y David Cuesta, por su revisión acertada y subsanación de errores y olvidos.

Referencias

Buschinger, A. 1973. Ameisen des Tribus Leptothoracini (Hym., Formicidae) als Zwischenwirte von Cestoden. Zoologischer Anzeiger 191: 369-380.

Dollfus, R.P.; Devigne, R. 1965. Fourmis responsables de la propagation de la 'petite douve', *Dicrocoelium lanceolatum* (Rudolphi, 1803), du Mouton en Lorraine. Observations sur la larve métacercaire. Comptes Rendus de l'Académie des Sciences 260: 1758-1760.

Espadaler, X.; Bernal, V. 2006. Hormigas de los bosquetes periurbanos de Barcelona. Quercus 242: 27-29.

Espadaler, X.; Riasol, J.M. 1983. Cisticercoides de Cyclophyllidea en hormigas *Leptothorax* Mayr. Modificaciones morfológicas y etológicas del huesped intermediario. Revista Ibérica de Parasitología 43: 219-227.

Espadaler, X.; Roig, X. 2001. Ants from the Montnegre-Corredor Natural Park (NE Spain) with description of the male *Lasius cinereus* Seifert (Hymenoptera, Formicidae). Miscel·lània Zoològica 23: 45-53.

Gabrion, C.; Plateaux, L.; Quentin, C. 1976. *Anomotaenia brevis* (Clerc, 1902) Fuhrmann, 1908 Cestode Cyclophyllidae, parasite de *Leptothorax nylanderi* (Forster) Hyménoptère, Formicidé. Annales de Parasitologie Humaine et Comparée 51: 407-420.

Heinze, J.; Rüppell, O.; Foitzik, S.; Buschinger, A. 1998. First records of *Leptothorax rugatulus* (Hymenoptera: Formicidae) with cysticercoids of tapeworms (Cestoda: Dilepididae) from the southwestern United States. Florida Entomologist 81: 122-125.

Hohorst, W.; Graefe, G. 1961. Ameisen--obligatorische Zwischenwirte des Lanzettegels (*Dicrocoelium dendriticum*). Naturwissenschaften 48: 229-230.

Jones, M.F.; Horsfall, M.W. 1936. The life history of a poultry Cestode. Science 83: 303-304.

Lombarte, A.; Romero de Tejada, S.; De Haro, A. 1989. Contribución al conocimiento faunístico de los formícidos de la sierra de Collserola (Barcelona). Orsis 4: 125-140.

Manga-González, M.Y.; González-Lanza, C.; Cabanas, E.; Campo, R. 2001. Contributions to and review of dicrocoeliosis, with special reference to the intermediate hosts of *Dicrocoelium dendriticum*. Parasitology 123:

S91-S114.

Mettrick, D.F. 1958. Helminth parasites of Hertfordshire birds II.—Cestoda. Journal of Helminthology 32: 159-194.

Muir, D.A. 1954. Ants *Myrmica rubra* L. and *M. scabrinodis* Nylander as intermediate hosts of a Cestode. Nature 173: 300-305.

O'Callaghan, M.G.; Davies, M.; Andrews, R.H. 2003. Cysticercoids of five species of *Raillietina* Fuhrmann, 1920 (Cestoda: Davaineidae) in ants, *Pheidole* sp., from emu farms in Australia. Systematic Parasitology 55: 19-24.

Péru, L. 1981. Modifications de la morphologie et du comportement chez les fourmis du genre *Leptothorax*, hôtes intermédiaires de Cestodes Cyclophyllydes. Assamblée Générale section française U.I.E.I.S., Toulouse: 104-107.

Péru, L.; Plateaux, L.; Buschinger, A.; Douwes, P.; Perramon, A.; Quentin, J.C. 1990. New records of *Leptothorax* ants with cysticercoids of the cestode, *Choanotaenia unicoronata*, and the rearing of the tapeworm in quail. Spixiana 13: 223-225.

Plateaux, L. 1972. Sur les modifications produites chez une fourmi par la présence d'un parasite cestode. Annales des Sciences Naturelles, ser. 2 14: 203-220.

Plateaux, L.; Péru, L. 1988. Fourmis *Leptothorax* hôtes intermédiaires de Cestodes d'oiseaux. Actes des Colloques Insectes Sociaux 4: 363-366.

Restrepo, C.; Espadaler, X.; De Haro, A. 1986. Contribución al conocimiento faunístico de los formícidos del Macizo de Garraf (Barcelona). Orsis 1: 113-129.

Stuart, R.J.; Alloway, T.M. 1988. Aberrant yellow ants: North American *Leptothorax* species as intermediate hosts of cestodes, pp. 537-545 en J. Trager (ed.), Advances in myrmecology. E. J. Brill, Leiden.

Trabalon, M.; Plateaux, L.; Peru, L.; Bagneres, A.; Hartmann, N., 2000. Modification of morphological characters and cuticular compounds in worker ants *Leptothorax nylanderi* induced by endoparasites *Anomotaenia brevis*. J. Insect. Physiol. 46, 169–178.

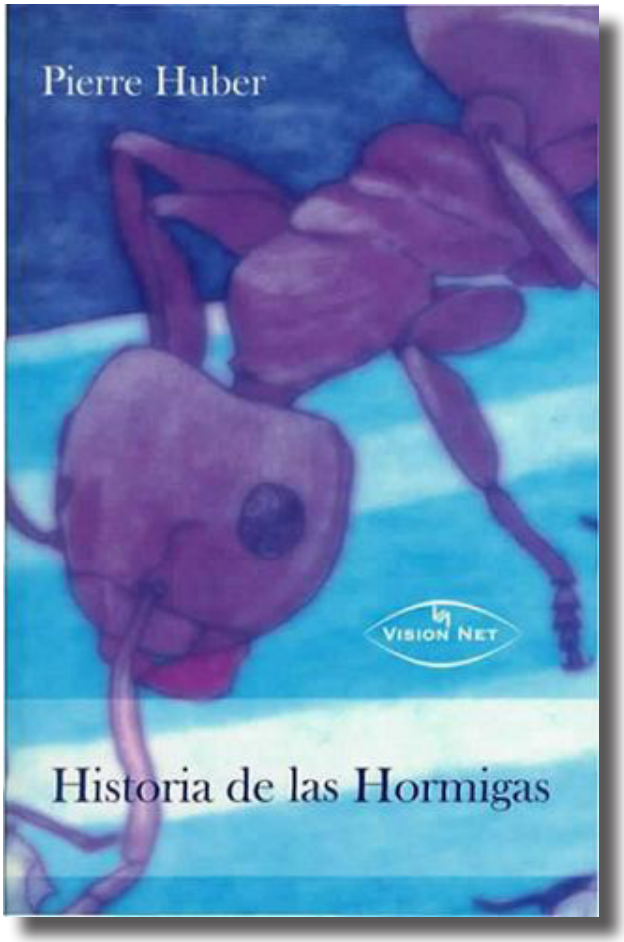
Wilson, E.O. 1990. Success and dominance in ecosystems: the case of the social insects. Excellence in ecology 2, Ecology Institute, Oldendorf/Luhe. 104 pp.

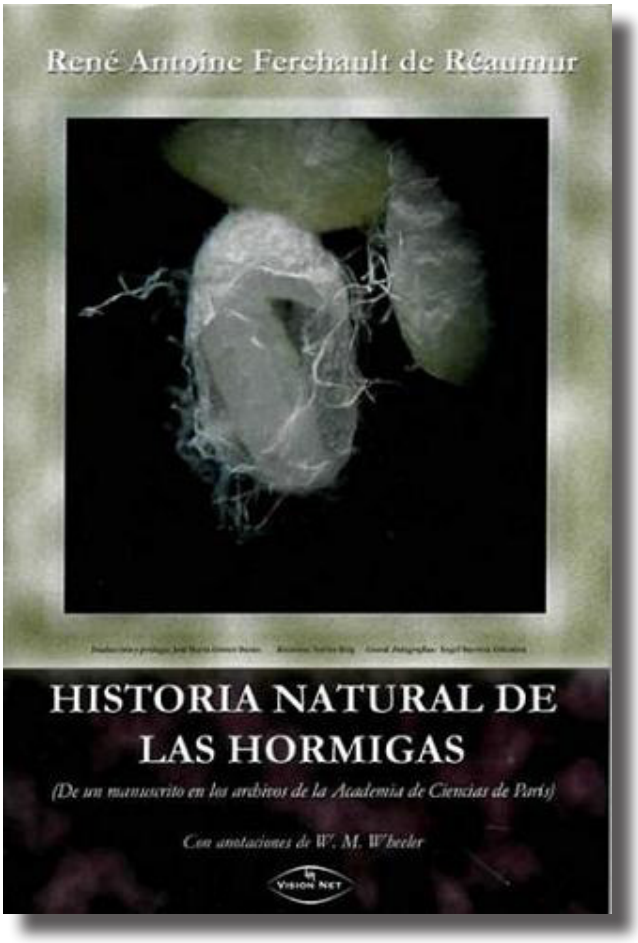
Libros de la AIM

Traducciones al castellano realizadas y editadas por miembros de la Asociación Ibérica de Mirmecología

HISTORIA DE LAS HORMIGAS

Pierre Huber





HISTORIA NATURAL DE LAS HORMIGAS

René Antoine Ferchault de Réaumur

Precio: no socios 15 €, socios AIM 10 €. (+ gastos de envío)

Información y pedidos: "http://www.mirmiberica.org/libros" o "www.mirmiberica.org" ▸ ir a publicaciones ▸ ir a libros.

Transporte de alimentos líquidos mediante objetos sólidos en *Messor barbarus* (Linnaeus, 1767), y reconsideración del denominado "comportamiento de uso de instrumentos" en las hormigas

[Liquid food transport by means of solid items in *Messor barbarus* (Linnaeus, 1767), with a reconsideration of the so called "tool use behavior" in ants]

José María Gómez Durán

C/ Corregidor Juan de Bobadilla 2, 8ºB. 28030, Madrid, España. "josemary@ya.com"

Resumen: Unas pocas especies de hormigas pertenecientes a tres géneros de la subfamilia Myrmicinae (*Aphaenogaster*, *Pogonomyrmex* y *Solenopsis*) cubren los alimentos líquidos o viscosos con diversos objetos sólidos que posteriormente extraen embebidos o impregnados para acarrearlos al nido. Describimos por vez primera este comportamiento en el género *Messor* Forel, 1890, y concluimos, del análisis de las fases y características del conjunto del proceso, que no debe considerarse como comportamiento de uso de instrumentos.

Palabras clave: *Messor barbarus*, transporte alimentos líquidos, comportamiento, instrumentos, *Aphaenogaster*, *Pogonomyrmex*, *Solenopsis*.

Abstract: A few ant species belonging to three genera of the subfamily Myrmicinae (*Aphaenogaster*, *Pogonomyrmex* and *Solenopsis*) cover the liquid or viscous foods with diverse solid items which they later extract imbibed or soaked for carrying them to the nest. We describe this behavior for the first time in the genus *Messor* Forel, 1890, and, through the analysis of the phases and features of the whole process, we conclude that it must not be regarded as tool use behavior.

Keywords: *Messor barbarus*, liquid food transport, behavior, tools, *Aphaenogaster*, *Pogonomyrmex*, *Solenopsis*.

Introducción

El comportamiento de transporte de alimentos líquidos, viscosos o blandos (miel, agua azucarada, gelatina, hemolinfa de insectos, etc.) mediante objetos sólidos en las hormigas, comprende dos fases principales: 1) la colocación sobre dichos alimentos, por parte de las obreras, de diversos objetos sólidos (granos de tierra, piedras, partículas vegetales, etc.); 2) la extracción posterior de esos objetos embebidos o impregnados del líquido y su acarreo al nido. Considerado como uso de instrumentos por la mayoría de los autores, se ha descrito únicamente en diez especies de hormigas pertenecientes a tres géneros de la subfamilia Myrmicinae: *Pogonomyrmex badius* (Morrill, 1972); *Aphaenogaster rudis*, *A. treatae*, *A. tennesseensis*, *A. fulva* (Fellers y Fellers, 1976); *A. famelica* (Tanaka y Ono, 1978); *A. albisetosa* (McDonald, 1984); *A. senilis*, *A. subterranea* (Agbogba, 1985) y *Solenopsis invicta* (Barber *et al*., 1989).

El indicio de que alguna especie de hormiga recolectora del género *Messor* podía practicar este comportamiento, nos lo ofreció la lectura del breve relato literario El platillo de miel (Zahonero, 1888) del escritor y periodista español José Zahonero Vivó (1853-1931). Zahonero, autor de novelas y cuentos inscritos en la corriente del Naturalismo, y aficionado a la entomología, narra en el mencionado relato un experimento consistente en colocar un platillo de miel junto a la entrada de un hormiguero. Así describía la especie observada:

"Hormiga negra y brillante, de cuerpecillo charolado, ancha cabeza y grandes y movibles antenas. […] Por las trazas de aquella hormiga, por la disposición del hormiguero y hasta por el largo camino que desde éste

hasta inapreciable distancia se perdía bajo los altísimos tallos de trigo, los enormes cardos y las espesas y menudas masas de briznas de hierba, podía comprenderse que los habitantes de aquel hormiguero eran hormigas de los prados, de las llamadas agricultoras".

Tras colocar el platillo de miel junto a la entrada del hormiguero, y constatar al principio un escaso interés hacia la miel por parte de las obreras, comenta Zahonero:

"[…] Pero pude admirar un hecho asombroso: bien pronto el platillo estaba cubierto de granitos de arcilla. ¿Para qué? ¿A que no lo adiviná is? Pues para llevarse la miel al depósito del hormiguero; ellas no tienen vasijas, y formando una masa compacta de tierra y miel es fácil conservarla".

El relato tenía verosimilitud, y la hormiga referida debía ser muy probablemente alguna especie del género *Messor*. Procedí entonces a realizar varios experimentos con *Messor barbarus*, confirmando plenamente para esta especie el transporte de alimentos líquidos mediante objetos sólidos.

Material y métodos

Las observaciones y experimentos se realizaron a mediados de mayo de 2011 en días soleados (20º C) y sin viento, desde las 19 h. hasta el anochecer, sobre tres colonias de M. barbarus situadas en una parcela de 100 m2 de terreno arenoso, con vegetación escasa y dispersa de gramíneas, de un parque de Madrid Capital (Distrito de Moratalaz). Los días previos a las observaciones llovió copiosamente, y los tres nidos presentaban en su exterior grandes cúmulos de tierra recién extraída por las hormigas, además de algunas piedras. Esta tierra estaba formada por terrones de 1 a 5 mm de diámetro, compuestos a su vez de granos más pequeños compactados por las obreras durante el proceso de excavación de los nidos. Estos terrones fueron los objetos mayoritariamente recogidos por las hormigas para depositarlos sobre la miel. Los cebos consistían en cuadrados de cartulina blanca de 4x4 cm de superficie y 0,5 mm de grosor, sobre los que se ponía la miel. Se emplearon en total seis cartulinas, tres con 1 ml de miel (que formaba una gota con un diámetro aproximado de 2,5 cm), y otras tres con 0,5 ml de miel (que formaba una gota con un diámetro aproximado de 1,5 cm). Cinco de las cartulinas se colocaron a pocos centímetros de la entrada de los hormigueros, y una a 25 cm de distancia de la entrada, en medio de un sendero transitado por obreras para la recolección de grano. En dos casos se filmó el proceso completo de colocación, extracción y transporte de los objetos embadurnados de miel con la cámara digital Casio Exilim Pro EX-F1 y la lente Raynox DCR-250 Super Macro. Un video de 11:52 minutos, accesible en Youtube (ver vídeo), contiene las siguientes secuencias seleccionadas de dichas filmaciones: primeros contactos de las obreras con una gota de miel de 2,5 cm de diámetro (00:00-00:23); recogida y colocación de granos de tierra sobre la miel (00:24-05:24); extracción de los granos de tierra embadurnados de miel y su transporte al nido (05:25-11:52).

Resultados

Colonia nº 1. Se puso una cartulina con 1 ml de miel a 5 cm de la entrada del nido.

Algunas obreras se acercaban y lamían la miel brevemente, o mostraban rechazo, pero no hubo colocación de objetos durante los 90 minutos de observación. Tampoco se observó actividad de forrajeo en las inmediaciones ni formación de senderos hacia la vegetación cercana.

Colonia nº 2. Se pusieron cartulinas con miel dos días consecutivos.

El primer día se puso una cartulina con 0,5 ml de miel a 5 cm de la entrada del nido. Había actividad de forrajeo y un sendero establecido hacia la vegetación cercana. Algunas obreras se acercaban y lamían la miel brevemente, o mostraban rechazo al contactar con ella. Transcurridos aproximadamente 15 minutos, una sola obrera comenzó a depositar sobre la miel, uno tras otro, terrones de tierra que recogía en un radio de 5 cm alrededor de la cartulina. Colocó un total de 26 objetos durante 8 minutos de actividad ininterrumpida (Fig. 1).

Los objetos eran depositados, primero, en el borde de la gota, cubriendo el perímetro, y posteriormente en el interior. Después cesó la actividad de cubrimiento y transcurrieron unos 35 minutos con escasos acercamientos de obreras, hasta que dos de ellas comenzaron a extraer objetos embadurnados –5 objetos en total (19,2 %)– y los transportaron al nido (Fig. 2). La actividad de extracción continuaba cuando se suspendieron las observaciones al anochecer.

El segundo día se puso una cartulina con 1 ml de miel a 5 cm de la entrada del nido. No

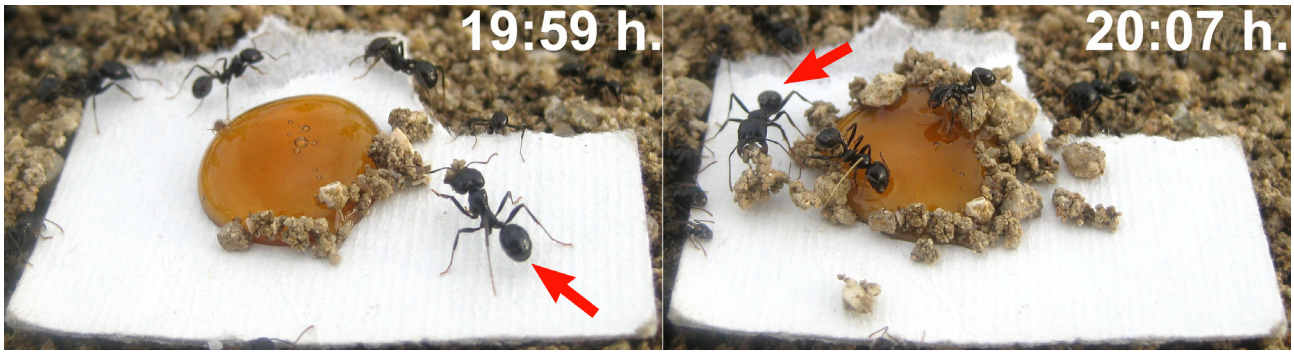


Figura 1. *Colocación de objetos sobre una gota de miel de 1,5 cm de diámetro por* M. barbarus. *Una única obrera (flecha) depositó 26 objetos durante 8 minutos.*
Figure 1. *Laying of items by* M. barbarus *on a 1.5 cm diameter honey drop. A sole worker ant (arrow) deposited 26 items in 8 minutes.*

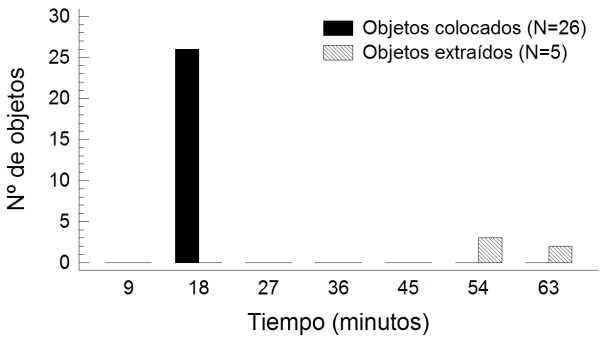


Figura 2. *Número de objetos colocados y extraídos de una gota de miel de 1,5 cm de diámetro por* M. barbarus *durante el periodo de observación.*
Figure 2. *Number of items deposited on and extracted from a 1.5 cm diameter honey drop by* M. barbarus *during the observation period. (Black bars: dropped items; striped bars: extracted items).*

había sendero establecido hacia la vegetación cercana, pero sí numerosas obreras a la entrada y sobre el cúmulo de tierra excavada. Durante los primeros 10 minutos se acercaron varias obreras que lameteaban e intentaban arrancar la miel con las mandíbulas, sin conseguirlo. Una de ellas comenzó a depositar terrones de tierra recogidos en un radio de unos 5 cm alrededor de la cartulina, y pronto se unió una segunda obrera a la misma actividad. A los 6 minutos se incorporó una tercera obrera, y más tarde una cuarta (Fig. 3).

En total, fueron cuatro obreras las únicas que, de manera ininterrumpida, depositaban objetos, aunque numerosas obreras se acercaban y contactaban brevemente con la miel. En los momentos más activos, durante los 20 primeros minutos de cubrimiento

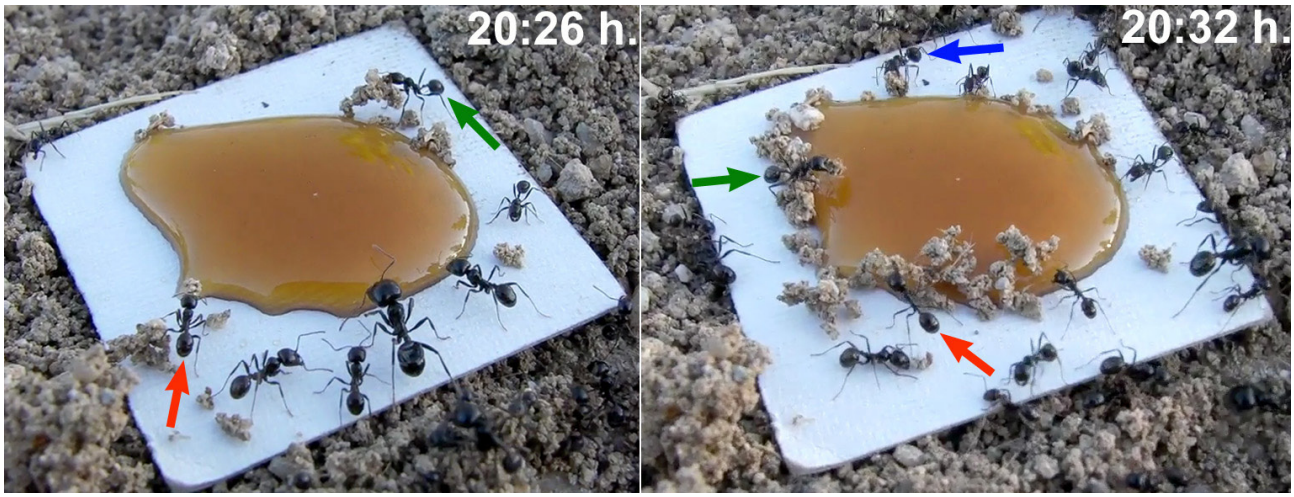


Figura 3. *Colocación de objetos sobre una gota de miel de 2,5 cm de diámetro por* M. barbarus. *Esta actividad fue realizada únicamente por cuatro obreras que se incorporaron gradualmente durante el tiempo de observación. A la izquierda, las dos primeras obreras depositando objetos (flechas roja y verde); a la derecha, la tercera obrera incorporada más tarde (flecha azul).*
Figure 3. *Laying of items by* M. barbarus *on a honey drop. This activity was executed solely by four worker ants which gradually added during the observation period. On the left, the two first worker ants dropping items (red and green arrows); on the right, the third worker that added later (blue arrow).*

de la miel, cada una de las cuatro obreras depositaba a una tasa de 4 objetos por minuto. Como en el experimento anterior, los objetos eran depositados primeramente en el borde de la gota, a lo largo de todo su perímetro, y después en el interior (Fig. 4).

Transcurridos esos 20 minutos de intensa actividad de cubrimiento, disminuyó gradualmente la colocación de objetos y comenzó la extracción de los mismos (Fig. 5).

Finalmente, tras una fase de solapamiento de ambas actividades durante otros 20 minutos, cesó la actividad de cubrimiento de la miel y continuó la actividad extractora y de transporte al nido de objetos embadurnados (Figs. 6, 7 y 8), actividad que se mantuvo hasta que se suspendieron las observaciones al anochecer y se retiró la cartulina con miel.

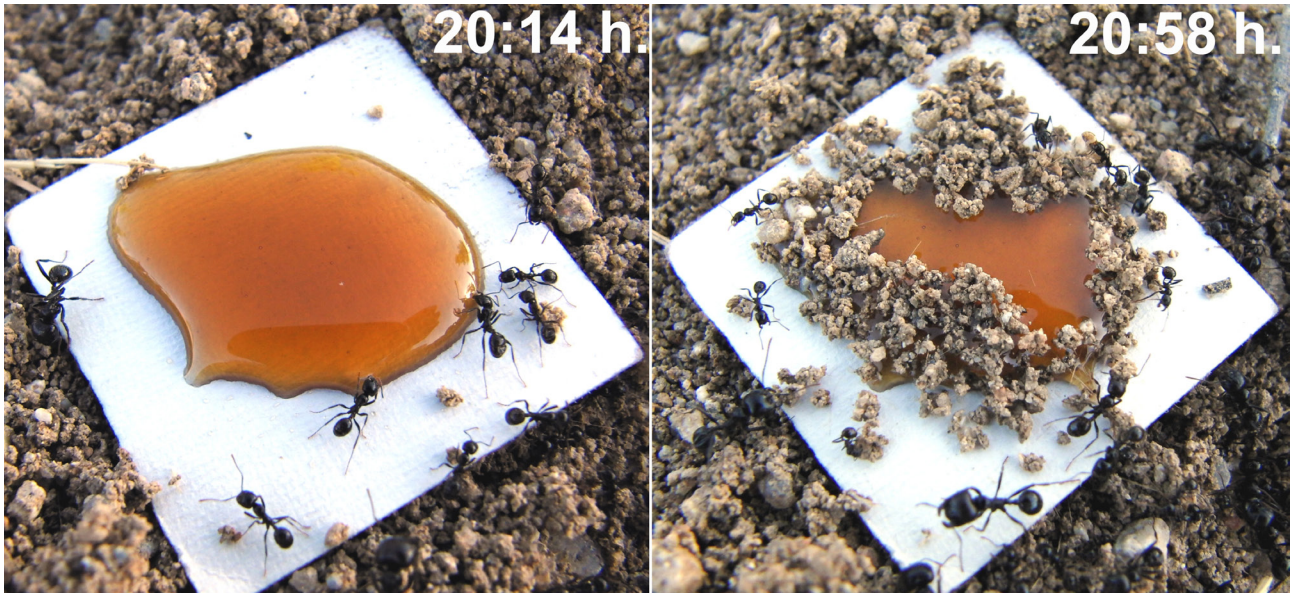


Figura 4. *A la izquierda, una gota de miel de 2,5 cm de diámetro al inicio del experimento; a la derecha, 44 minutos después, la misma gota de miel cubierta con partículas de tierra por obreras de* M. barbarus.
Figure 4. *On the left, a 2.5 cm diameter honey drop at the beginning of the experiment; on the right, 44 minutes later, the same honey drop covered with soil particles by workers ants of* M. barbarus.

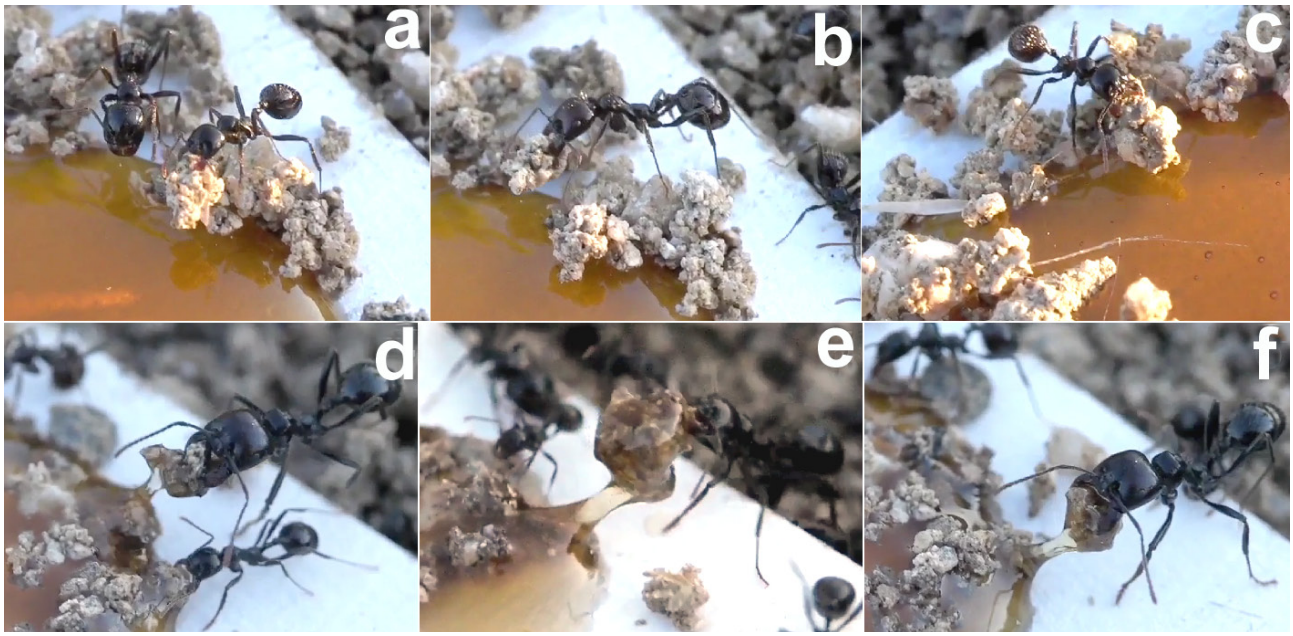


Figura 5. *a), b) y c) Obreras de* M. barbarus *depositando granos de tierra sobre una gota de miel de 2,5 cm de diámetro; d), e) y f) obreras de* M. barbarus *extrayendo de la misma gota granos de tierra embadurnados de miel.*
Figure 5. *a), b) and c) Worker ants of* M. barbarus *depositing soil grains on a 2.5 cm diameter honey drop; d), e) and f) worker ants of* M. barbarus *extracting soil grains smeared with honey from the same drop.*

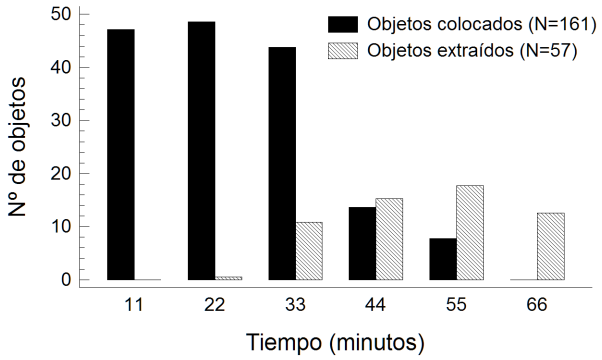


Figura 6. *Número de objetos colocados y extraídos de una gota de miel de 2,5 cm de diámetro por* M. barbarus *durante el periodo de observación.*
Figure 6. *Number of items deposited on and extracted from a 2.5 cm diameter honey drop by* M. barbarus *during the observation period. (Black bars: dropped items; striped bars: extracted items)*

Figura 7. *Obrera de* M. barbarus *transportando al nido una piedra embadurnada de miel.*
Figure 7. *A worker ant of* M. barbarus *carrying a stone smeared with honey to the nest.*

Figura 8. *Dos obreras de* M. barbarus *entrando al nido con un grano de tierra impregnado de miel.*
Figure 8. *Two worker ants of* M. barbarus *entering the nest with a soil grain smeared with honey.*

Se registraron un total de 161 objetos depositados sobre la miel y 57 objetos extraídos y transportados al nido (35,4 %). Mientras la actividad de cubrimiento fue llevada a cabo por un pequeño y constante grupo de cuatro obreras, la actividad posterior de extracción la realizó un grupo mayor y variable, pudiéndose observar con frecuencia grupos de 5 a 10 obreras retirando objetos de la gota de miel (Fig. 9).

Es interesante destacar la función de las patas de las obreras en el conjunto del comportamiento que estamos describiendo. Cuando las obreras van a recoger terrones de tierra o piedras para depositarlos en la miel, remueven el suelo mediante rápidos movimientos de extensión y contracción de las patas delanteras, aislando y acercando el objeto que agarran con las mandíbulas. Cuando van a depositar el objeto sobre la miel, es frecuente observar cómo, en el preciso momento en que abren las mandíbulas para soltarlo, extienden las patas delanteras y lo empujan hacia delante (Fig. 10 y 14). Finalmente, las patas delanteras son utilizadas a veces para recolocar el objeto recién extraído y embadurnado de miel que va a ser transportado. La obrera levanta la cabeza y el cuerpo, con las patas medias y traseras apoyadas sobre el suelo. Las mandíbulas y los tarsos de las patas delanteras sujetan el objeto, que es entonces girado y cambiado de

Figura 9. *Dos grupos de obreras de* M. barbarus*, en momentos diferentes, ocupados en extraer objetos de una gota de miel de 2,5 cm de diámetro tras la fase de cubrimiento.*
Figure 9. *Two groups of worker ants of* M. barbarus*, at different times, engaged in the extraction of items from a 2.5 cm diameter honey drop after the covering phase.*

posición mediante movimientos coordinados de los tarsos y la apertura intermitente de las mandíbulas (Fig. 10).

Colonia nº 3. Se pusieron cartulinas con miel dos días consecutivos.

El primer día se puso una cartulina con 0,5 ml de miel a 5 cm de la entrada del nido. Había actividad de forrajeo y un sendero establecido hacia la vegetación cercana. Algunas obreras se acercaban y lamían la miel brevemente, pero no hubo colocación de objetos durante los 90 minutos de observación.

El segundo día se volvió a poner una cartulina con 0,5 ml de miel a 5 cm de la entrada del nido, y otra más (también con 0,5 ml de miel) a 25 cm de distancia de la entrada, sobre terreno pedregoso y en medio del sendero

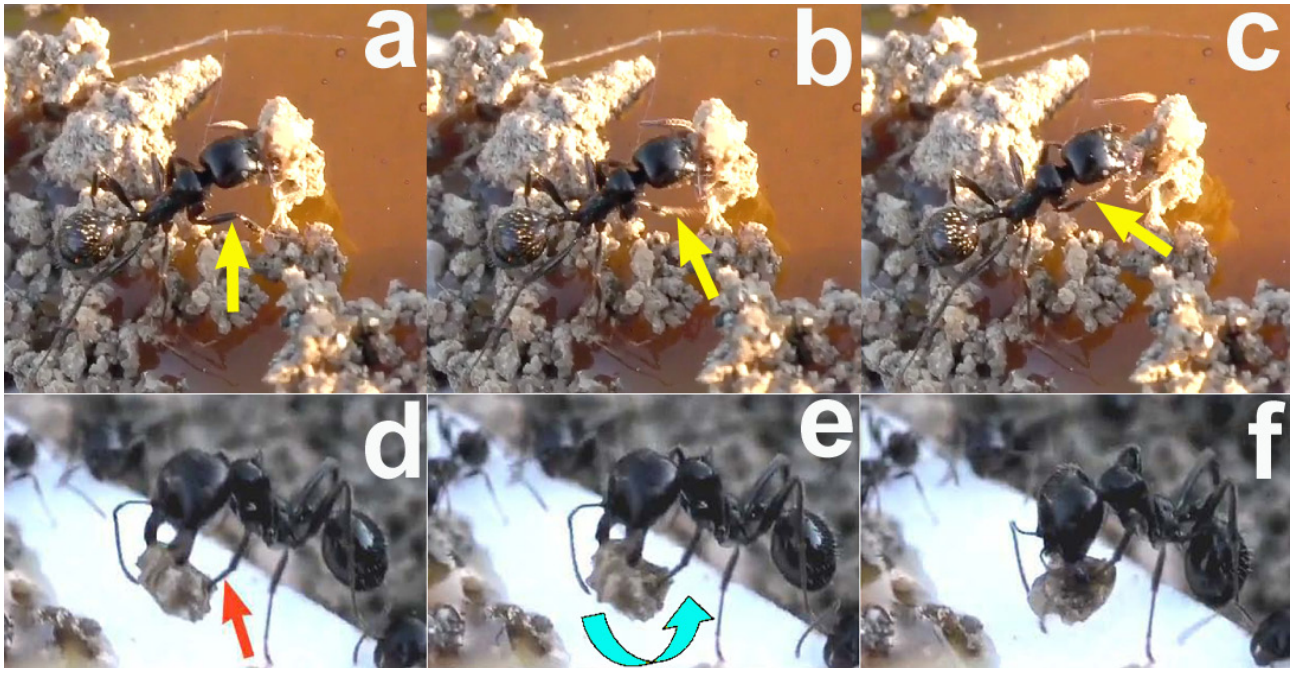


Figura 10. *Utilización de las patas delanteras en* M. barbarus*. a), b) y c) Una obrera empuja un grano de tierra con sus patas delanteras (flecha amarilla) en el momento de soltarla sobre la miel; d) una obrera extrae una piedra de la miel y la sujeta con las mandíbulas y las patas delanteras (flecha roja), manteniendo el cuerpo levantado sobre las patas medias y traseras; e) y f) la obrera gira la piedra (flecha azul) y la sujeta en una nueva posición antes de transportarla.*
Figure 10. *Use of the fore legs by* M. barbarus*. a), b) and c) A worker ant pushes a soil grain with its fore legs (yellow arrow) at the moment of depositing it on the honey; d) a worker ant extracts a stone from the honey and holds it with its mandibles and fore legs (red arrow) while standing up on its middle and hind legs; e) and f) the worker ant turns the stone (blue arrow) and holds it in a new position before the transportation.*

transitado que tenían establecido las obreras hacia la vegetación cercana. La miel situada a 5 cm de la entrada fue ignorada como en el día anterior. Sin embargo, transcurridos doce minutos, la miel puesta a 25 cm en medio del sendero empezó a ser cubierta con pequeñas piedras, primero a lo largo de su perímetro (Fig. 11) y después hacia el interior (Fig. 12). Posteriormente, varias obreras iniciaron la extracción de las piedras embadurnadas de miel y su acarreo al nido (Figs. 13 y 14).

Discusión

El transporte de alimentos líquidos mediante objetos sólidos en las hormigas ha sido considerado como comportamiento de uso de instrumentos por todos los autores que han investigado el tema (Morrill, 1972; Fellers y Fellers, 1976; Tanaka y Ono, 1978; Fowler, 1982; McDonald, 1984; Agbogba, 1985; Barber *et al*., 1989) y así aparece descrito en varias revisiones sobre la utilización de herramientas en animales (Pierce, 1986; Bentley-Condit y Smith, 2010; Shumaker *et al*., 2011). Por el contrario, Hölldobler y Wilson (1990) argumentaron que era una apreciación errónea, y que se trataba simplemente de una conducta de protección. Según estos autores, y de acuerdo con Wheeler (1910), la mayoría de los géneros de hormigas depositan todo tipo de partículas y desperdicios sobre sustancias líquidas o pegajosas que no pueden eliminar y que podrían impregnarlas, causarles ahogamiento o impedirles el movimiento. Eventualmente, algunas hormigas, ante los

Figura 11. *Una obrera de* M. barbarus *depositando una piedra sobre una gota de miel de 1,5 cm de diámetro.*
Figure 11. *A worker ant of* M. barbarus *depositing a stone on a 1.5 cm diameter honey drop.*

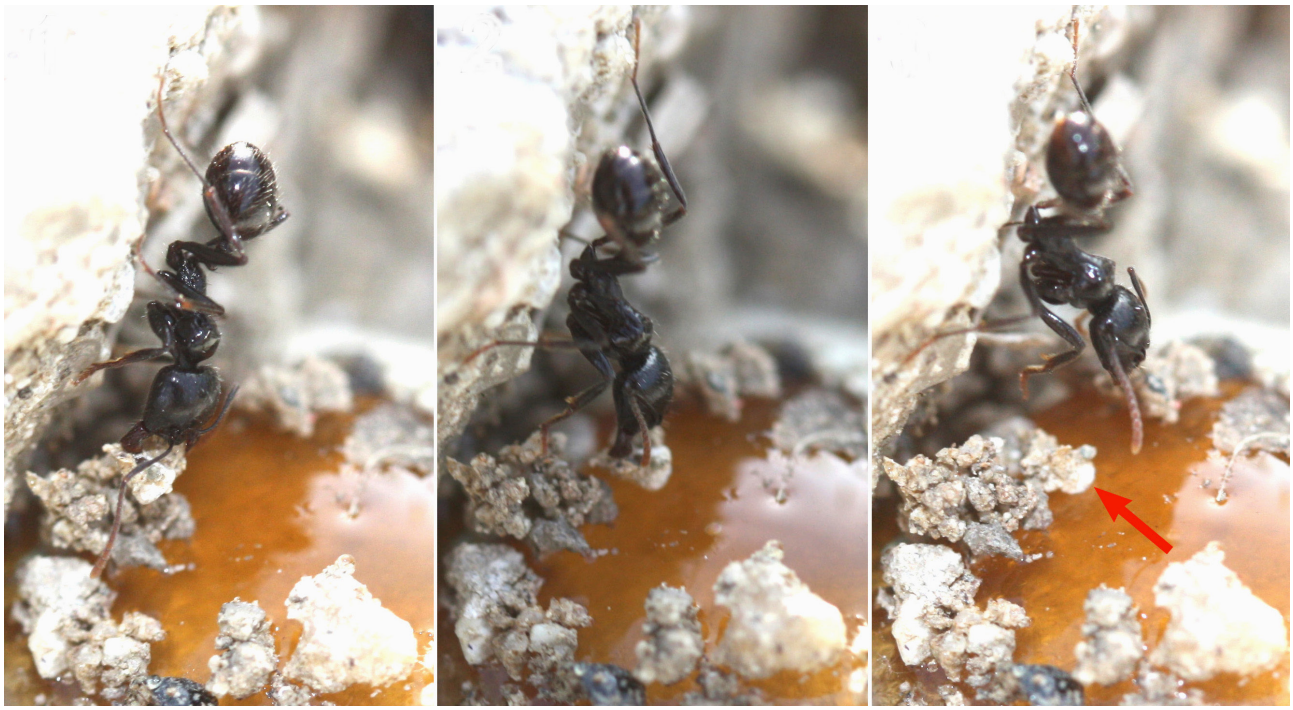


Figura 12. *Secuencia de una obrera de* M. barbarus *dejando caer una piedra (flecha roja) sobre una gota de miel de 1,5 cm de diámetro.*
Figure 12. *Sequence of a worker ant of* M. barbarus *dropping off a stone (red arrow) on a 1.5 cm diameter honey drop.*

Figura 13. *Dos obreras minor de* M. barbarus *extrayendo objetos de una gota de miel de 1,5 cm de diámetro en presencia de una obrera major.*
Figure 13. *Two minor worker ants of* M. barbarus *extracting items from a 1.5 cm diameter honey drop in the presence of a major worker.*

objetos depositados, podrían extraerlos y acarrearlos. Nosotros afirmamos igualmente que el transporte de alimentos líquidos mediante objetos sólidos no debe considerarse un comportamiento de uso de instrumentos. No obstante, y contrariamente a lo manifestado por Hölldobler y Wilson (1990), el cubrimiento de alimentos líquidos o blandos, y especialmente la extracción posterior de los objetos depositados sobre ellos, presenta una notable regularidad de aparición en las 11 especies en que se ha observado, y solo en ellas. Además, constituye un modo de transporte de gran eficacia. Tanaka y Ono (1978) calcularon que cada obrera de *A. famelica* acarrea mediante este sistema una cantidad de alimento líquido de aproximadamente 1,5 a 3,5 veces el peso de su propio cuerpo cuando los granos de tierra utilizados tienen de 1 a 2 mm de diámetro. Consideramos, sin embargo, que la regularidad y eficacia de este comportamiento no son suficientes para categorizarlo como uso de instrumentos, según vamos a intentar justificar a continuación.

1. Dos importantes argumentos biológicos se han aducido en favor de la hipótesis instrumental: la ausencia de trofalaxia en las especies implicadas, y la especialización de un subconjunto de obreras en las actividades de cubrimiento y extracción de objetos.

1.1. La ausencia de trofalaxia en los géneros *Aphaenogaster* y *Pogonomyrmex* (también en el género *Messor*) (Agbogba, 1985), daría ventaja selectiva al comportamiento de uso de instrumentos para acarrear alimentos líquidos. Sin embargo, este comportamiento se ha descubierto también en *S. invicta* (Barber *et al*., 1989), una especie con trofalaxia (Tschinkel, 2006).

1.2. Según Banschbach *et al*. (2006) en las colonias de *A. rudis* existe un pequeño grupo de obreras especializadas en exclusiva en las tareas de depositar y extraer objetos de los alimentos líquidos, de tal forma que sólo las obreras que colocan objetos son las que después los retiran y transportan al nido.

Este tipo de especialización no se da en *M. barbarus*. En los experimentos filmados (Figs. 2 y 6), que permitieron un seguimiento de todos los individuos, constatamos que el número de obreras que extraían objetos era superior (en algunos momentos más del doble) al de obreras que los habían depositado. No obstante, la actividad de depositar objetos la realizó un número limitado y constante de obreras, a pesar de que muchas otras se acercaban y contactaban con la miel. En el primer experimento una única obrera depositó los 26 objetos (Fig. 2); en el segundo experimento, cuatro obreras depositaron los 161 objetos (Fig. 6). La miel, por tanto, no estimula a todas las obreras por igual. Pero una vez desencadenada en una obrera la actividad de cubrimiento, la realiza de forma ininterrumpida (en nuestras observaciones durante 5 a 30 minutos). Es probable que en estos individuos estimulados influya el tipo de actividad que estén realizando en ese momento en la colonia, esto es, factores de polietismo. En nuestros experimentos la miel se colocaba a 5 cm de la entrada del hormiguero, de tal forma que numerosas obreras la encontraban inmediatamente. No observamos reclutamiento hacia la gota de miel. En los experimentos descritos por Banschbach *et al*. (2006) con *A. rudis*, con escasos registros de objetos extraídos de los cebos (<20), no se menciona si hubo

actividad de reclutamiento hacia los cebos. De existir reclutamiento, podría suponer un nuevo factor desencadenante de la actividad de cubrimiento, factor limitado al conjunto de obreras reclutadas. Serían estas las que, mayoritariamente, depositarían y extraerían objetos del alimento líquido, tal como observamos en *A. senilis* con cebos situados a 2 m del nido (Gómez Durán: observación personal, años 1978 y 1985). En este sentido, los resultados de Banschbach *et al*. (2006) requerirían de confirmación mediante nuevos experimentos que faciliten a un amplio número de forrajeadoras el acceso a cebos cubiertos de objetos, así como la observación directa de un mayor número de extracciones. Consideramos, por tanto, que no existe especialización comportamental en relación con la actividad de cubrimiento y extracción de objetos de los alimentos líquidos, sino una primera estimulación diferencial en unos pocos individuos que comienzan a depositar objetos (por factores desencadenantes todavía desconocidos), y una segunda estimulación alimentaria y generalizada –propia de la actividad de forrajeo– de los individuos que extraen los objetos que encuentran sobre el alimento líquido, y cuyo número, en *M. barbarus*, supera al de individuos que los depositan.

2. El concepto de uso de instrumentos en animales –complejo y de notable problematicidad en su aplicación a casos concretos– ha sido redefinido progresivamente, con diversas variaciones, por Hall (1963), van Lawick-Goodall (1970), Alcock (1972), Beck (1980), Pierce (1986), St. Amant y Horton (2008) y Bentley-Condit y Smith (2010). Shumaker *et al*. (2011) ha sintetizado y reelaborado estas aportaciones ofreciendo una definición del concepto de uso de instrumentos que puede considerarse estándar: “es el uso externo de un objeto del medio, independiente o fijo y manipulable, para alterar de manera más eficiente la forma, posición o condición de otro objeto, de otro organismo o del individuo que lo maneja, cuando lo sostiene y manipula directamente antes o durante su utilización, siendo el causante de la adecuada y efectiva orientación de la herramienta”.

Un punto fundamental, implícito en esta definición, es la individualidad del comportamiento instrumental. Es un único individuo el que, mediante una compleja coordinación sensomotora y continua, manipula la herramienta aplicándola sobre un objeto del medio, alterando sus condiciones y obteniendo un beneficio de la operación. En

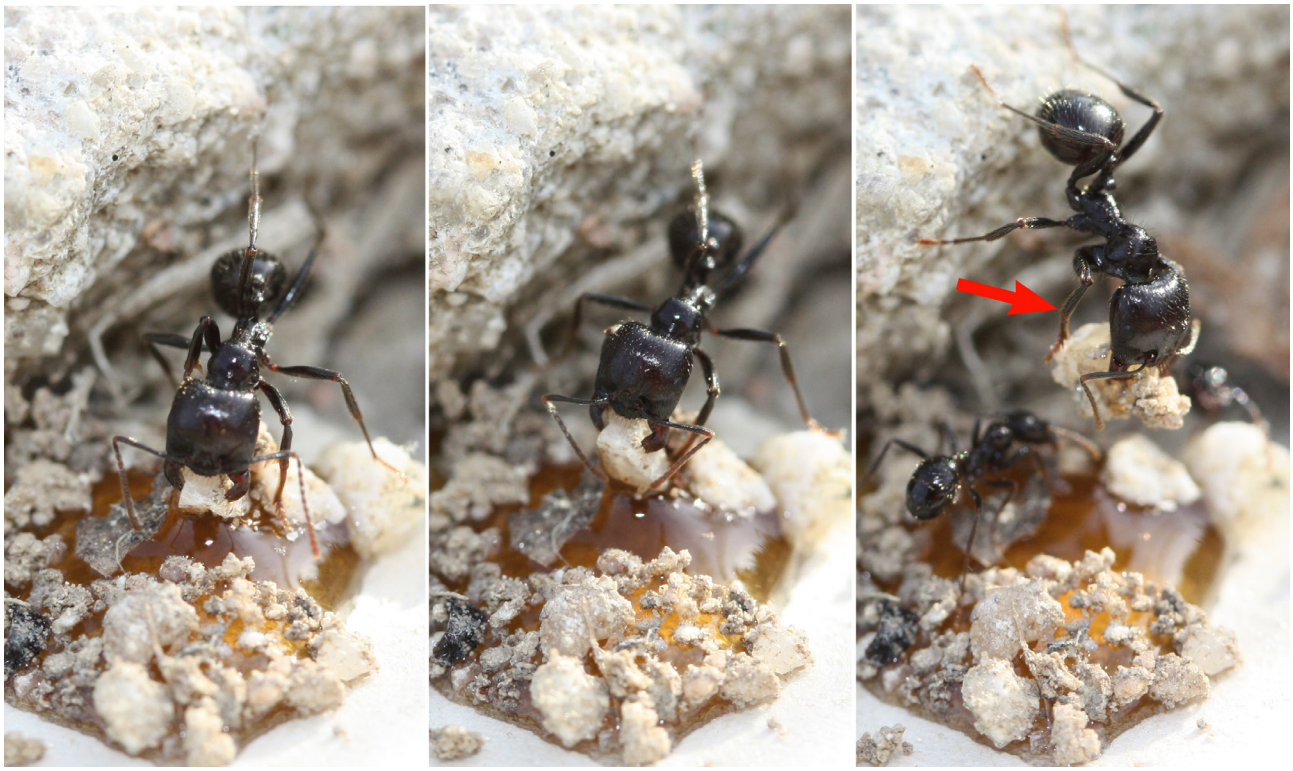


Figura 14. *Secuencia de una obrera de* M. barbarus *extrayendo una piedra de una gota de miel de 1,5 cm de diámetro. La flecha roja señala la pata delantera que utiliza para sujetar y girar la piedra.*
Figure 14. *Sequence of a worker ant of* M. barbarus *extracting a stone from a 1.5 cm diameter honey drop. The red arrow points to the fore leg used by the ant for holding and turning the stone.*

el caso del transporte de alimentos líquidos mediante objetos sólidos en las hormigas, esta premisa no se cumple. Ninguna obrera realiza de forma individual y secuencial los dos comportamientos implicados: el de cubrimiento del cebo con objetos y el de extracción de los mismos. Esto es, ninguna hormiga coloca un grano de tierra sobre la miel y, acto seguido, lo saca impregnado para acarrearlo al nido. Las fases de cubrimiento y extracción aparecen claramente diferenciadas y, con frecuencia, separadas por largos periodos de inactividad. En *M. barbarus* registramos, en un caso (Fig. 2), un periodo de 8 minutos de colocación de objetos seguido de 35 minutos de inactividad previos a la fase de extracción; en otro caso (Fig. 6), las hormigas depositaron objetos durante unos 25 minutos antes de comenzar a retirarlos. En *A. rudis* la fase de extracción comenzaba de 30 a 60 minutos después de iniciada la colocación de objetos (Fellers y Fellers, 1976). En *S. invicta* se registraron periodos de inactividad superiores a las 24 horas entre el cubrimiento completo de la gota de miel y su acarreo mediante la extracción de los objetos depositados (Barber *et al*., 1989). Además, con carácter general para todas las especies que se han observado, los objetos colocados por una determinada obrera durante la fase de cubrimiento, son retirados de forma aleatoria por cualquiera de las obreras que participan en la fase posterior de extracción.

3. El transporte de alimentos líquidos mediante objetos sólidos, lejos de ser un comportamiento adaptativo de uso de instrumentos surgido en la filogenia de la familia Formicidae, constituye, de hecho, un proceso azaroso en el que dos comportamientos independientes (que se dan de forma aislada en muchas especies) concurren de manera consecutiva en los cebos artificiales preparados por el observador e infrecuentes en el medio natural de las hormigas (cebos de miel, agua azucarada, gelatina, jarabe, mermelada, leche condensada, etc.), o en los posibles cebos naturales constituidos, por ejemplo, por líquidos y exudados de frutas y animales aplastados. La autonomía de la fase de cubrimiento con respecto a la de extracción, queda patente en su activación o desactivación en función de la ausencia o presencia de diversos factores.

3.1. En colonias de *A. subterranea* desprovistas de reina durante tres semanas, las obreras no colocan objetos sobre la miel, limitándose a alimentarse directamente de ella (Agbogba, 1985). En colonias de *S. invicta* sin aporte de alimentos, las obreras consumen directamente la miel ofrecida sin depositar objetos; por el contrario, si están sobrealimentadas, se desencadena la actividad de cubrimiento (Barber *et al*., 1989). En colonias aisladas en cautividad de *Formicoxenus provancheri* las obreras depositan objetos sobre los alimentos líquidos, pero este comportamiento desaparece cuando forma colonias mixtas con *Myrmica incompleta* (Wheeler, 1928). Una gota de miel mezclada con abundantes partículas de tierra no estimula la actividad de cubrimiento en las obreras de *A. senilis* y *A. subterranea*, pero desencadena el comportamiento de extracción de dichas partículas (Agbogba, 1985). En nuestras observaciones sobre *M. barbarus* constatamos que de dos colonias cercanas, una con actividad de forrajeo alrededor del nido y otra con poca actividad, la gota de miel sólo estimuló la colocación de objetos en la colonia activa. En otro experimento, una gota de miel colocada dos días consecutivos a 5 cm de la entrada de un hormiguero, no estimuló la colocación de objetos sobre ella; sin embargo, otra gota colocada a 25 cm, en medio de la pista permanente que tenían establecida para la recolección de grano, sí activó el comportamiento de cubrimiento. Tanaka y Ono (1978) comprobaron que el comportamiento de cubrimiento en *A. famelica* sólo se desencadena si los objetos que van a recoger se encuentran dispersos en un radio inferior a 25 cm alrededor del cebo; según estos mismos autores, los cebos líquidos colocados a distancias inferiores a 2 metros del nido, tienden a desencadenar directamente pistas de reclutamiento en las obreras de *A. famelica* que los encuentran, mientras que a distancias mayores, entre 2 y 3,7 metros, estimulan la colocación y extracción de objetos antes de retornar al nido y reclutar nuevas obreras. McDonald (1984) constató que las obreras de *A. albisetosa*, a partir de 2,13 metros de distancia del nido, dejan de depositar objetos sobre cebos con agua, pero continúan depositándolos sobre cebos con miel diluida.

3.2. En otros géneros de hormigas, la actividad de cubrimiento de sustancias líquidas o viscosas cumple una función protectora, sin fase posterior de extracción de los objetos depositados. Se ha observado que obreras de *Dorylus* sp., al atacar a las babosas, depositan sobre ellas gran cantidad de partículas de tierra, protegiéndose de la mucosidad que

segregan; cuando las partículas de tierra han embebido la mucosidad, despedazan a las babosas y transportan los trozos (BBC y Discovery Channel, 2006). En *Tetramorium caespitum* cfr. hemos observado la colocación de unas 100 piedras y granos de tierra sobre una gota de miel de 1 cm de diámetro situada a 5 cm de la entrada del hormiguero. Ningún objeto fue retirado, probablemente por la dificultad de extracción de los mismos para esta especie pequeña (Fig. 15).

Figura 15. *Piedras y granos de tierra (>100) depositadas por obreras de* Tetramorium caespitum *cfr. sobre una gota de miel de 1,5 cm de diámetro situada a 5 cm de la entrada del hormiguero. Ningún objeto fue extraído ni acarreado al nido.*
Figure 15. *Stones and soil grains deposited by worker ants of* Tetramorium caespitum *cfr. on a 1.5 cm diameter honey drop placed 5 cm from the nest entrance. No item was extracted from nor carried to the nest.*

3.3. Esta alta sensibilidad a diversos factores internos y externos (composición de la colonia, recursos alimentarios, actividad de forrajeo, localización del cebo, tamaño de la especie, etc.) muestra que el comportamiento de cubrimiento de alimentos líquidos opera de manera autónoma e independiente respecto del comportamiento de extracción de objetos. El hecho de que ambos comportamientos concurran consecutivamente en los cebos artificiales, ha llevado a numerosos autores a interpretarlo como una conducta instrumental. Sin embargo, como acabamos de mostrar, no están vinculados más allá de dicha concurrencia. El proceso conjunto de transporte de alimentos líquidos mediante objetos sólidos en las hormigas carece, por tanto, de la acción unitaria e individualizada –característica del comportamiento de uso de instrumentos– con la que un animal coordina su interacción con la herramienta, y la de esta con el elemento del medio sobre el que se aplica, para modificarlo y obtener un beneficio.

4. Finalmente, proponemos la siguiente interpretación del fenómeno que venimos estudiando. El contacto de las obreras con una gota de miel les genera dos tipos de reacciones: 1) la alimentaria, y 2) la de protección ante una sustancia pegajosa. Si no pueden arrancar partículas de miel ni ingerirla, y no existen factores que inhiban el comportamiento de cubrimiento de sustancias húmedas o viscosas, la reacción de protección predomina sobre la alimentaria, y comienzan a cubrir la miel. Cuando la gota está cubierta en todo su perímetro y parte de su interior –y tras un periodo de tiempo que varía según la especie y las condiciones del experimento– las obreras que ahora contactan con ella reciben nuevos estímulos: palpan mayoritariamente objetos incrustados y embebidos, probablemente con un olor diferente a cuando fueron depositados, y tiran de ellos; la reacción alimentaria se desencadena y predomina sobre la de protección. Cualquier hormiga que contacte con la gota cubierta, haya participado o no en la colocación previa de los objetos, podrá ser estimulada e iniciar el comportamiento de extracción de los mismos. En este sentido, el experimento ya mencionado de Agbogba (1985) es revelador: ante una gota de miel mezclada con abundantes partículas de tierra, las obreras de *A. senilis* y *A. subterranea* no depositan objetos sobre ella, simplemente extraen los que ya encuentran incrustados en la miel. Este es el comportamiento habitual de las hormigas que forrajean: tirar de cualquier objeto alimenticio que encuentran y transportarlo al nido. Un ejemplo de transporte de alimento líquido en el que no interviene el comportamiento de cubrimiento, ha sido descrito en *Messor bouvieri* por Fernández-Escudero y Tinaut (1993). Estos autores observaron a obreras de esta especie recolectando y transportando piedras impregnadas con el exudado resinoso de una planta leguminosa (*Ononis natrix*).

El carácter no instrumental del proceso de transporte de alimentos líquidos mediante objetos sólidos –proceso compuesto por dos comportamientos independientes muy generalizados en la familia Formicidae– nos lleva a predecir que no debe ser excepcional, y que podrá hallarse en otros géneros y especies de hormigas.

Agradecimientos

A Xim Cerdá y Xavier Espadaler por su detallada y excelente revisión. A David Cuesta por sus comentarios y la maquetación del artículo.

Bibliografía

Agbogba, C. 1985. Observations sur la recolte de substances liquides et de sucs animaux chez deux especes d'*Aphaenogaster*: *A. senilis* et *A. subterranea* (Hym. Formicidae). Insectes Sociaux, 32: 427-434.

Alcock, J. 1972. The evolution of the use of tools by feeding animals. Evolution, 26: 464-473.

Banschbach, V.S.; Brunelle, A.; Bartlett, K.M.; Grivetti, J.Y.; Yeamans, R.L. 2006. Tool use by the forest ant *Aphaenogaster rudis*: Ecology and task allocation. Insectes Sociaux, 53: 463-471.

Barber, J.T.; Ellgaard, E.G.; Thien, L.B.; Stack, A.E. 1989. The use of tools for food transportation by the imported fire ant, *Solenopsis invicta*. Animal Behaviour, 38: 550-552.

BBC; Discovery Channel (productoras). 2006. Ant attack. [Video]. United Kingdom.

Beck, B.B. 1980. Animal Tool Behaviour: The Use and Manufacture of Tools by Animals. Garland STPM Press, New York. 307 pp.

Bentley-Condit, V. K.; Smith, E.O. 2010. Animal tool use: current definitions and an updated comprehensive catalog. Behaviour, 147: 185-221.

Fellers J.H.; Fellers, G.M. 1976. Tool use in a social insect and its implications for competitive interactions. Science, 192: 70-72.

Fernández-Escudero, I.; Tinaut, A. 1993. Alimentación no granívora de *Messor bouvieri* Bondroit, 1918 y *Messor barbarus* (L., 1767) (Hym. Formicidae). Boletín Asociación española de Entomología, 17 (2): 247-254.

Fowler, H.G. 1982. Tool use by *Aphaenogaster* ants: A reconsideration of its role in competitive interactions. Bulletin New Jersey Academy of Science, 27: 81-82.

Hall, K.R.L. 1963. Tool-using performances as indicators of behavioural adaptability. Current Anthropology, 4: 479-494.

Hölldobler, B.; Wilson, E.O. 1990. The Ants. The Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge Mass. 732 pp.

McDonald, P. 1984. Tool use by the ant *Novomessor albisetosus*. Journal of The New York Entomological Society, 92: 156-161.

Morrill, W.L. 1972. Tool using behavior of *Pogonomyrmex badius* (Hymenoptera: Formicidae). Florida Entomologist, 55: 59-60

Pierce, J.D. 1986. A review of tool use in insects. Florida Entomologist, 69: 95-104.

Shumaker, R.W.; Walkup, K.R.; Beck, B.B. 2011. Animal Tool Behavior: The Use and Manufacture of Tools by Animals. Johns Hopkins University Press (revised edition). 304 pp.

St Amant, R.; Horton, T.E. 2008. Revisiting the definition of animal tool use. Animal Behaviour, 75: 1199-1208.

Tanaka, T.; Ono, Y. 1978. The tool use by foragers of *Aphaenogaster famelica*. Japanese Journal of Ecology, 28: 49-58.

Tschinkel, W.R. 2006. The fire ants. Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge, MA. 744 pp.

van Lawick-Goodall, J. 1970. Tool-using in primates and other vertebrates. Pp. 195-249. En: Lehrman, D.S. et al. (eds), Advances in the study of behaviour, Vol. 3, Academic Press, New York.

Wheeler, W.M. 1910. Ants: Their Structure, Development and Behavior. Columbia University Biological Series vol. 9, Columbia University Press, New York. 663 pp.

Wheeler, W.M. 1928. A study of the guest ant *Leptothorax emersoni*. Pp. 84-126. En: Foibles of Insects and Men. A. Knopf, New York. 217 pp.

Zahonero, J.V. 1888. "El platillo de miel". El mundo de los niños. Ilustración decenal infantil, 21: 330-331. Imp. y Lit. de Julián Palacios. Madrid.

Segunda cita de *Lasius bicornis* (Förster, 1850) en España (Hymenoptera, Formicidae)

[Second locality of *Lasius bicornis* (Förster, 1850) in Spain (Hymenoptera, Formicidae)]

Jose Carlos García[1] y Xavier Espadaler[2]

[1] Calle los Coteros 19-E A7, Cacicedo de Camargo, 39608, Cantabria. "madgator@terra.es"
[2] Unidad de Ecología y CREAF. Universidad Autónoma de Barcelona. E-08193 Bellaterra.

Dentro del subgénero *Chthonolasius*, *Lasius bicornis* es la especie con las reinas de menor tamaño de las que se conocen en España. La especie se distingue inmediatamente por la pilosidad y configuración del pecíolo. La pilosidad en tórax y gaster es muy larga en las reinas (GHL>150 micras; terminología según Seifert (1988)) y, en el gaster, está limitada a la cara anterior del primer tergito y borde distal de todos los tergitos (Fig. 1). La escama peciolar, muy alta y delgada, tiene una muesca profunda y estrecha (Fig. 2). La primera cita de esta especie en España (Collingwood, 1991) fue de dos hembras aladas, capturadas al atardecer en un valle cerca del Parador Nacional de Soria (26-V-87).

Una reina de *L. bicornis* fue recolectada el 23 de agosto de 2010 en un matorral abierto, mayoritariamente compuesto por escobas (retamas), situado a 1000m de altitud, a la salida de Puebla de Sanabria (Zamora), en coordenadas 42º 2' 36" N, 6º 37' 45" W (Fig. 3). Es la segunda cita de dicha especie para la Península Ibérica. Otras especies de hormigas presentes en la zona: *Formica rufibarbis* (Fabricius, 1793), *Formica pratensis* (Retzius,1783), *Tapinoma nigerrimum* (Nylander, 1856), *Cataglyphis ibericus* (Emery, 1906), *Tetramorium forte* (Forel, 1904), *Tetramorium caespitum* cfr., *Messor capitatus* (Latreille, 1798), *Proformica* sp. y *Crematogaster auberti* (Emery, 1869).

Figura 1. *Vista lateral de la reina de* Lasius bicornis *de Puebla de Sanabria (Zamora), con pilosidad del gaster muy larga.*
Figure 1. *Lateral view of the queen* Lasius bicornis *from Puebla de Sanabria (Zamora), with very long gaster pilosity.*

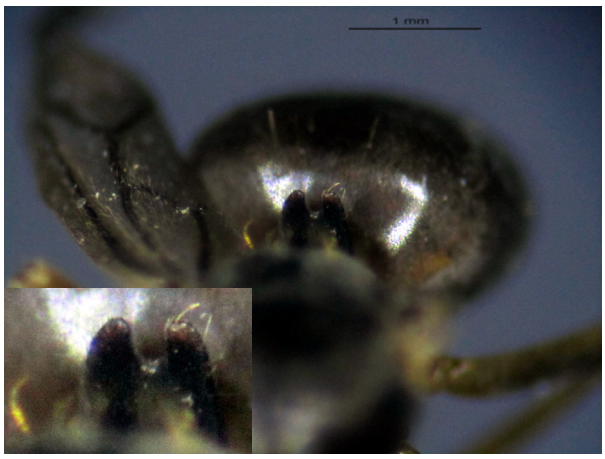


Figura 2. *Borde superior del pecíolo de la reina de* Lasius bicornis *de Puebla de Sanabria (Zamora).*
Figure 2. *Dorsal border of the petiole in the queen* Lasius bicornis *from Puebla de Sanabria (Zamora).*

Figura 3. *Distribución de* Lasius bicornis *en España.*
Figure 3. Lasius bicornis *distribution in Spain.*

Los pocos datos que se conocen sobre el periodo de vuelo de *L. bicornis* indican un rango amplio, entre primeros de abril en Holanda (Boer, 2010) hasta principios de octubre en Polonia (Radchenko *et al*. 1999) (Tabla I), si bien la mayoría de citas corresponden a los meses de agosto y septiembre. La reina queda depositada en la colección personal de J.C. García.

Tabla I. *Fechas de captura (día, mes) de reinas de* Lasius bicornis *(en vuelo o en trampas de caída).*
Table I. *Capture data of queens* Lasius bicornis *(flying or in pitfall traps).*

Fecha / Date	País / Country	Autor / Author
28.IV	Holanda	Poldi 1961
1-30.IV	Holanda	Boer 2010
25.IV – 13.VI	Bélgica	Dekoninck *et al*. 2009
26.V	España (Soria)	Collingwood 1991
12.V,VI,VII,IX	Suiza	Forel 1920 **
10.VII	Letonia	Poldi 1961
2.VII – 7.VIII	Bélgica	Dekoninck y Grootaert 2005
23.VIII – 18.IX	Alemania	Seifert 2007
VIII	Italia	Emery 1916
20-30.VIII	Holanda	Boer 2010
23-VIII	España (Zamora)	(presente trabajo)
VIII-IX	Francia	Bondroit 1918
10-IX	Cerdeña, Italia	Poldi 1961
IX	Córcega, Francia	Casevitz-Weulersse 1989
9.X	Polonia	Radchenko *et al*. 1999

** Enjambre nocturno / night swarm

Bibliografía

Boer, P. 2010: Mieren van de Benelux. Stischting Jeugdbondsuitgeverij,'s Graveland. Steenwijk. 183 pp.

Bondroit, J. 1918. Les fourmis de France et de Belgique. Annales de la Société Entomologique de France 87: 1-174.

Casevitz-Weulersse, J. 1989. Contribution à la connaissance des fourmis de la Corse (Insecta, Hymenoptera: Formicidae). Thèse Université Paris 6.

Collingwood, C.A. 1991. Especies raras de hormigas del género *Lasius* en España (Hymenoptera, Formicidae). Boletín de la Asociación Española de Entomologia 15: 215-219.

Dekoninck, W.; Grootaert, P. 2005. Rediscovery of *Lasius bicornis* (Förster, 1850) in Belgium (Hymenoptera: Formicidae). Bulletin de la Société Royale Belge d'Entomologique 141: 27-29.

Dekoninck, W.; Wegnez, P.; Muls, D. 2009. Two records of the rare ant *Lasius bicornis* in Belgium. Bulletin de la Société Royale Belge d'Entomologique 145: 111-113.

Emery, C. 1916. Fauna entomologica italiana. I. Hymenoptera.-Formicidae. Bullettino della Societa Entomologica Italiana 47: 79-275.

Forel, A. 1920. Les fourmis de la Suisse. Notices anatomiques et physiologiques, architecture, distribution géographique, nouvelles expériences et observations de moeurs. La Chaux-de-Fonds, 333 pp.

Poldi, B. 1961. Alcuni appunti su una rara formica (*Lasius bicornis* Först.) nuova per la Sardegna. Studi Sassaresi, Sezione III 9: 509-516.

Radchenko, A.G.; Czechowska, W.; Czechowski, W.; Siedlar, E. 1999. Four species of the ant genus *Lasius* F. new to Poland, with additions to the records for previously reported species (Hymenoptera, Formicidae). Fragmenta Faunistica (Warszawa) 42: 115-121.

Seifert, B. 2007. Die Ameisen Mittel- und Nordeuropas. Lutra Verlags- und Vertriebsgesellschaft, Tauer

Taxomara

TAXOMARA

Taxomara

Taxomara

Taxomara

Taxomara

Taxomara

Taxomara

Taxomara

TAXOMARA

Taxomara

Taxomara

Taxomara

Taxomara

Taxomara

Taxomara

Taxomara

Taxomara

Taxomara

TAXOMARA

Resumen charla:

Hormigas ecológicamente dominantes y subordinadas en comunidades mediterráneas

[Ants ecologically dominants and subordinates in Spanish Mediterranean communities]

Xim Cerdá[1], Xavier Arnan[2] y Javier Retana[2]

[1] Estación Biológica de Doñana, CSIC. Avda Américo Vespucio, 41092 Sevilla. "xim@ebd.csic.es"
[2] Unitat d'Ecologia i CREAF. Universitat Autònoma de Barcelona, 08193 Bellaterra.

Como bien es sabido, las comunidades de hormigas están compuestas por distintas especies de hormigas que pueden compartir o diferir en sus estrategias vitales (en inglés "life-history traits"). Después de más de veinte años estudiando las comunidades de hormigas en la Península Ibérica, en este trabajo analizamos numerosos caracteres biológicos y ecológicos con el objetivo de ver cuáles son (si es que hay alguno) los que determinan que una especie sea ecológicamente dominante o subordinada.

Para ello, utilizamos los datos de abundancia en trampas de caída y ocupación de cebos de las hormigas de 13 localidades repartidas de norte a sur de la Península (desde *Port Bou*, en *Girona*, hasta Doñana, en Huelva). En cada una de las localidades encontramos entre 6 y 15 especies de hormigas diferentes; el número total de especies (considerando sólo a las más comunes) objeto de análisis fue de 30, de las que 10 eran dominantes y las 20 restantes subordinadas.

Las variables utlizadas para el análisis fueron diez caracteres cualititativos (por ejemplo, tipo de polimorfismo, estructura social -monogínica o poligínica, monocálica o policálica-, tipo de dieta, etc) y cinco caracteres cuantitativos (por ejemplo, temperatura óptima de actividad o número medio de obreras en un cebo). Aunque las especies dominantes quedan agrupadas, como resultado del análisis estadístico, entre ellas hay dos grupos diferenciados, principalmente, por el tamaño: hay dominantes que pueden tener obreras de gran tamaño, como son *Camponotus cruentatus* o *Camponotus sylvaticus*, y otras que tienen obreras de pequeño tamaño pero con colonias muy pobladas y que tienen una gran eficacia en el reclutamiento de obreras a las fuentes de alimento (por ejemplo, *Pheidole pallidula* o *Tapinoma nigerrimum*).

Probablemente la diversidad de caracteres que observamos entre las especies dominantes se deba a que no son verdaderamente dominantes, en el sentido de monopolizar los recursos alimenticios y expulsar a cualquier competidora (como hacen algunas *Formica*, las *Iridomyrmex* australianas o las *Oecophylla* arborícolas). Es decir, lo que tenemos en los ambientes mediterráneos de nuestra Península podrían ser sub-dominantes que actúen como dominantes.

Resumen charla:

Hormigas del Parque Natural de Els Aiguamolls de l'Empordà

[Ants of the Els Aiguamolls de l'Empordà Natural Park]

Joan Aleix Herraiz[1] y Xavier Espadaler[2]

[1] Asociación Ibérica de Mirmecologia. "joanaleixherraiz@gmail.com"

[2] Grup de Recerca Biodiversitat Animal. Unitat d'Ecologia i CREAF. Departament de Biologia Animal, de Biologia Vegetal i d'Ecologia. Facultat de Biociències. Universitat Autònoma de Barcelona. 08193 Bellaterra. "xavier.espadaler@uab.es"

El Parque Natural de Els Aiguamolls de l'Empordà, situado en el *Alt Empordà* en la provincia de *Girona*, ocupa diversos espacios separados entre sí. Uno de ellos, el Cortalet, es el objeto de éste estudio. Para ello, se agruparon los diferentes tipos de vegetación del parque en: salicorniales, prados, zonas inundables, playas y bosque de ribera. El muestreo se realizó en septiembre de 2008. De cada tipo de vegetación se realizaron tres réplicas. En cada una de ellas se hicieron dos tipos de muestreo: se capturaron con aspirador todas las especies observadas a simple vista durante una hora y se dispuso un transecto de 20 trampas de caída (pitfall) equidistantes 10 m entre sí que se dejaron activas durante una semana. De las 300 trampas colocadas sólo se recogieron 131 intactas, encontrándose el resto (169) destruidas por jabalíes y gamos. Se detectaron 33 especies de hormigas entre las que cabe destacar *Tapinoma pygmaeum* (Duffour, 1857), conocida hasta ahora, en la Península Ibérica, sólo en el noreste.

Resumen charla:

Worker size-related task partitioning in the foraging strategy of a seed-harvesting ant species

[Partición de tareas asociada al tamaño de las obreras en la estrategia de forrajeo de una especie de hormiga granívora]

Xavier Arnan[1,2]*, Mariona Ferrandiz-Rovira[1], Clara Pladevall[1] y Anselm Rodrigo[1,2]

[1] Unitat d'Ecologia, Facultat de Biociències, Universitat Autònoma de Barcelona, 08193 Bellaterra.
* "x.arnan@creaf.uab.es"
[2] CREAF (Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals), Facultat de Biociències, Universitat Autònoma de Barcelona, 08193 Bellaterra.

Messor bouvieri is a seed-harvesting ant species in which workers forage in trails from the nest to a search area. Previous observation of seed transfer events between workers returning to the nest suggested potential task partitioning. In this study we describe seed transportation and analyze the role of task partitioning in the foraging strategy of this species in terms of seed intake efficiency in relation to costs and benefits based on transport speed and task reliability. We assess harvesting efficiency of task partitioning by comparing cooperative seed transport (CST) and individual seed transport (IST) events. Our results show task partitioning in the form of a sequence of transfer events among workers going from the search area to the nest. Importantly, and despite the weak worker polymorphism of this species, this sequence involved workers of different sizes, with seeds usually being passed along from smaller to larger workers. In addition, we show that small workers are better at finding seeds (spend less time finding a seed), and large workers are better at transporting them (were faster when walking back to the nest and lost fewer seeds). However, we failed to demonstrate that workers of different sizes are specialized in performing the task in which they excel. Overall, sequential CST in *M. bouvieri* results in a greater seed intake because seed search time decreases and task reliability increases, compared to IST.

Resumen charla:

Impactos de una hormiga invasora sobre los grupos funcionales de hormigas nativas en bosques mediterráneos

[Impacts of an ant invader on native ants' functional groups in Mediterranean forests]

Martha Lucía Enríquez*, Mireia Díaz, Sílvia Abril y Crisanto Gómez

Departamento de Ciencias Ambientales, Universidad de Girona, 17071 Girona, España.
* "marthalucia.enriquez@udg.edu"

Uno de los principales impactos de las invasiones de hormigas es la reducción en la abundancia y diversidad de hormigas nativas, debido a sus habilidades competitivas superiores y una alta abundancia relativa. En el Mediterráneo, la presencia de la hormiga argentina *Linepithema humile* (Mayr), la cual ha sido catalogada como una de las 100 peores especies invasoras del mundo según la UICN, afecta la diversidad y abundancia de las hormigas autóctonas, en mayor o menor grado, de acuerdo a la especie nativa.

Para facilitar la interpretación de datos a nivel de comunidad, las hormigas se han clasificado en grupos funcionales (GF), y la clasificación más comúnmente utilizada ha sido la propuesta por A. N. Andersen que agrupó las hormigas de acuerdo a sus respuestas al estrés y a la perturbación. Ya que esta clasificación se realizó basándose en hormigas australianas, Roig y Espadaler (Iberomyrmex Nº 2, 2010) sugirieron una nueva clasificación para la Península Ibérica (CPI), separando los GF de acuerdo a criterios comportamentales y ecológicos. Una diferencia importante entre ambas clasificaciones, es el hecho de que Andersen sitúa a *L. humile* en las Dolichoderinae Dominantes mientras que CPI la clasifica como Invasora y/o Exótica.

En este estudio comparamos ambas clasificaciones, evaluando el efecto de *L. humile* sobre los GF de hormigas nativas en tres bosques mediterráneos, muestreados con cebos de mermelada y atún (julio 2009 y 2010), en transectos que recorrían perpendicularmente los frentes de invasión.

Encontramos que para ambas clasificaciones, los GF afectados por la invasión fueron los de las Generalistas y Oportunistas, mientras que las especies Crípticas, fueron afectadas solamente para el caso de la CPI. Es así como, según los GF de Andersen, la invasión de la hormiga argentina ha afectado solamente a las hormigas más abundantes y dominantes, mientras que según la CPI, la invasión ha afectado incluso a especies poco competitivas y de microhábitats específicos. Los resultados obtenidos con la CPI muestran más acertadamente lo observado en el campo durante y fuera del período de muestreo.

Debido a las diferencias en la composición de los GF entre ambas clasificaciones, se ha de tener muy claro el papel que cada uno de estos grupos tiene en el ecosistema a la hora de hacer una valoración del estado del hábitat estudiado, para posteriormente poder tomar las decisiones pertinentes en la gestión de áreas naturales.

Resumen panel:

Dinámica estacional de nidos de la hormiga argentina en el mediterráneo catalán

[Seasonal dynamics of the Argentine ant nests at the Catalan Mediterranean]

Mireia Diaz*, Martha Lucía Enríquez, Sílvia Abril y Crisanto Gómez

Dpto. Ciencias Ambientales. Universidad de Girona, Campus Montilivi CP.17071, Girona, España.
* "mireia.diaz@udg.edu"

La hormiga argentina (*Linepithema humile* (Mayr)) presenta un patrón estacional de agrupación–dispersión de nidos en otras partes del mundo donde es invasora, como en EEUU. Agrupándose en invierno en grandes formaciones con la misma localización año tras año y haciéndola más detectable y potencialmente controlable. En este estudio hicimos un seguimiento bimensual de los nidos de hormiga argentina en tres zonas invadidas del *Baix Empordà* al NE de la Península Ibérica. Este estudio se llevo a cabo de diciembre 2008 a diciembre 2009. Se mapearon 18 parcelas, divididas en dos juegos: control y extirpación (parcelas con extirpación manual de nidos). En cada zona se mapearon tres parcelas por juego a lo largo del frente de invasión, categorizadas según el nivel de invasión de la hormiga argentina: Contacto (frente de invasión), Invadida y Muy Invadida. El objetivo fue determinar como la hormiga argentina cambiaba estacionalmente la abundancia de individuos y la dinámica espacial de sus nidos según el tratamiento aplicado y el nivel de invasión de la parcela. Se encontró que la abundancia de nidos de hormiga argentina y el área total que éstos ocupaban por parcela era mayor en las localidades estudiadas más antropizadas y donde históricamente estaba asentada desde hacía más tiempo, y su distribución espacial tendía a ser más agregada. Además existía una relación directa entre la abundancia de nidos con: a) el área total que ocupaban y b) la abundancia de individuos. En las estaciones más calurosas y de mayor actividad biológica en nuestra zona mediterránea, encontrábamos más nidos nuevos y una mayor presencia de hormiga argentina que en invierno. Y aunque estadísticamente no había diferencias estacionales significativas para el tipo de distribución de los nidos, la tendencia en invierno era presentar un mayor grado de agregación que en primavera y otoño, cuando la distribución era completamente aleatoria. Por otro lado, el tamaño de los nidos decrecía a medida que nos íbamos acercando al margen del frente de invasión, y la permanencia de éstos dependía de su tamaño y del grado de perturbación al que estaba sometida la parcela, siendo los nidos más grandes y albergados en las parcelas de control los que estaban activos por más tiempo. Estos resultados nos indican que los movimientos de nidos y la abundancia de individuos de la hormiga argentina, presentan un ciclo anual que depende del microclima estacional. El control por extirpación manual de nidos provoca una perturbación que influye en el tamaño y la permanencia de nidos, y afecta en mayor grado a las zonas del frente de invasión. El estudio de las zonas del frente de invasión a largo plazo nos daría una idea de si la extirpación es un método efectivo para evitar la expansión de esta especie a escala local.

Dinámica estacional de los nidos de la hormiga argentina en el Mediterráneo catalán

Diaz, M. , Enríquez, M.L. , Abril, S. & Gómez, C.

Departamento de Ciéncias Ambientales, Universidad de Girona. Campus Montilivi, 17071 Girona (España)
(mireia.diaz@udg.edu, marthalucia.enriquez@udg.edu, silvia.abril@udg.edu, crisanto.gomez@udg.edu)

INTRODUCCIÓN

La hormiga argentina (*Linepithema humile*, Mayr) presenta un patrón estacional de agrupación–dispersión de nidos en otras partes del mundo donde es invasora. Agrupándose en invierno en grandes formaciones con la misma localización año tras año y haciéndola más detectable y potencialmente controlable.

ÁREA DE ESTUDIO

Tres bosques secundarios de alcornoques con clima mediterráneo sub-húmedo al NE de la Península Ibérica. Dos en el "Massís de les Gavarres", zonas de Castell d'Aro (41º48'51.71"N 3º01'50.57"E) y Pedralta (41º47'31.53"N 2º58'52.79"E), y uno en el "Massís de Cadiretes" , zona de Puntabrava (41º46'13.51"N 3º00'17.93"E) (Fig1).

Fig1 Área estudio

MATERIALES Y MÉTODOS

Se mapearon 18 parcelas durante un año (Dic'08 - Dic'09), divididas en dos juegos: control y extirpación (parcelas con extirpación manual de nidos). En cada localidad se mapearon tres parcelas por juego a lo largo del frente de invasión, categorizadas según el nivel de invasión de la hormiga argentina y su distancia al frente: Contacto (frente de invasión), Invadida y Muy Invadida (Fig.1). Se midió el área de los nidos utilizando el método de Heller 2004, y el índice de permanencia (rmi %), se calculó como en Cerdà et al. 2002.

RESULTADOS

La abundancia de nidos de hormiga argentina y el área total que éstos ocupaban por parcela era mayor en las localidades donde la invasión era más madura. (Área total nido/parcela: $F_{2,67}$=3.67,p<0.05; Abundancia nidos: $F_{2,69}$=11.028,p<0.001) (Fig2).

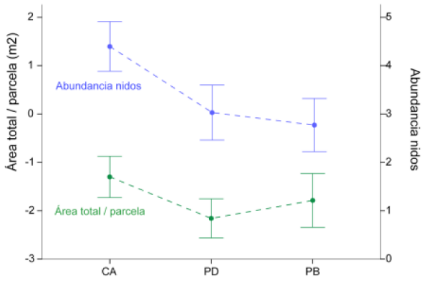


Fig2. Comparación de la Abundancia de nidos y el Área total/parcela (m^2) según la localidad.

La distribución espacial de los nidos tendía a ser más agregada en invierno y en las localidades más antropizadas (Tabla1).

Tabla1. Estadísticos de la distancia media al vecino más cercano (MNND). R (coeficiente Clark & Evans, 1954) diferencias significativas de R a 1 (distribución aleatoria):**p<0.05, NS (no significativo).

	N	MNND	R	
Época				
Invierno	5,56	2,42	,83	**
Primavera	8,67	1,92	1,02	NS
Verano	7,03	2,11	,96	NS
Otoño	7,72	3,45	1,27	NS
Localidad				
Castell Aro	10,54	1,72	,85	**
Pedralta	5,96	3,10	1,22	NS
Puntabrava	5,23	2,62	1,01	NS

En las estaciones más calurosas y de mayor actividad biológica en la zona mediterránea, encontrábamos una mayor presencia de hormiga argentina que en invierno ($F_{3,64}$=19.45,p<0.001) (Fig3).

El tamaño de los nidos depende de si la parcela ha sido perturbada (r=-0.29, p < 0.05), y es mayor en las parcelas sin tratamiento (control/ extirpación =0.05 ± 0.01 / 0.03 ± 0.00 m^2, p<0.05). En las parcelas de control el tamaño decrecía a medida que nos acercábamos al margen de la invasión (χ^2 =10.52, p<0.01), y en las extirpadas el tamaño se mantenía independientemente de la distancia al frente (Fig4). El tiempo que los nidos permanecían activos dependía de su tamaño (r=0.418, p<0.01), y el índice de permanencia (rmi %) de si la parcela había sido perturbada mediante la extirpación de nidos ($F_{1,70}$=4.71, p<0.05) (Tabla2).

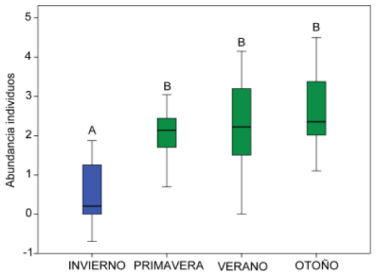


Fig3. Comparación de la Abundancia de individuos según la época del año.

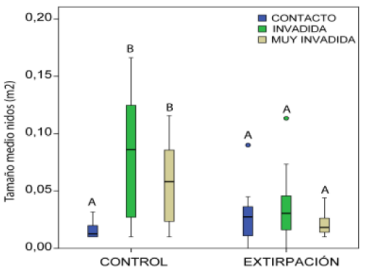


Fig4. Comparación del tamaño medio de los nidos (m^2) según la distancia al frente de invasión y el tratamiento.

Tabla2. Estadísticos del tamaño medio de los nidos (m^2) y del índice de permanencia (rmi%).

	tamaño medio ± E.S.
TEMPORAL (<6 meses)	,04 ± ,01
INTERMEDIO (>6 meses)	,29 ± ,06
ANUAL (1 año)	,94 ± ,29
	rmi % ± E.S.
CONTROL	56,91 ± 5,29
EXTIRPACIÓN	40,69 ± 4,44

CONCLUSIONES: Los movimientos de nidos y la abundancia de individuos de la hormiga argentina, presentan un ciclo anual que depende del microclima estacional. El control por extirpación manual de nidos provoca una perturbación que influye en el tamaño y la permanencia de nidos.

El estudio enfocado a las zonas extirpadas a largo plazo nos daría una idea de si la extirpación es un método efectivo para evitar la expansión de esta especie a escala local.

REFERENCIAS

Cerdà et al.2002. *Spatial patterns, temporal variability, and the role of multi-nest colonies in a monogynous Spanish desert ant.* Ecol.Ent. 27, 7-15

Clark & Evans 1954. *Distance to the nearest neighbour as a mesure of spatial relationships in populations.* Ecology. 35, 445-453

Heller 2004. *Colony structure in introduced and native populations of the invasive Argentine ant, Linepithema humile.* Insect. Soc:.51, 378-386

Listado de las especies de hormigas encontradas durante el Taxomara 2011

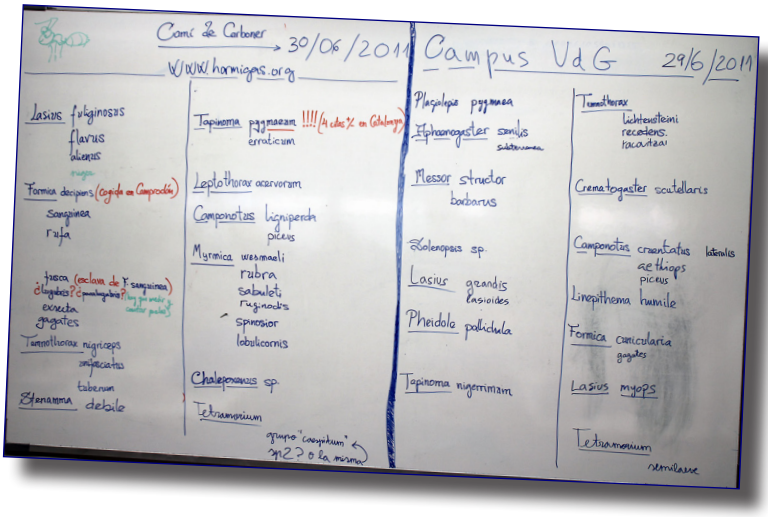
[List of ant species collected during the Taxomara 2011]

Asociación Ibérica de Mirmecología

29 de junio de 2011 – Campus Montilivi, *Universitat de Girona*

De 18:00 a 20:00 horas se realiza un muestreo por los alrededores del Campus. Pequeñas parcelas de campo rodean y separan los diversos edificios de la Universidad. Las especies más dominantes de la zona son las *Camponotus cruentatus*, con sus entradas a los nidos a pie de las aceras que bordean las calles.

Aphaenogaster senilis Mayr, 1853
Aphaenogaster subterranea (Latreille, 1798)
Camponotus aethiops (Latreille, 1798)
Camponotus cruentatus (Latreille, 1802)
Camponotus piceus (Leach, 1825)
Crematogaster scutellaris (Olivier, 1792)
Formica cunicularia Latreille, 1798
Formica gagates Latreille, 1798
Lasius grandis Forel, 1909
Lasius lasioides (Emery, 1869)
Lasius myops Forel, 1894
Linepithema humile (Mayr, 1868)
Messor barbarus (Linnaeus, 1767)
Messor structor (Latreille, 1798)
Pheidole pallidula (Nylander, 1849)
Plagiolepis pygmaea (Latreille, 1798)
Solenopsis sp.
Tapinoma nigerrimum (Nylander, 1856)
Temnothorax lichtensteini (Bondroit, 1918)
Temnothorax recedens (Nylander, 1856)
Tetramorium semilaeve André, 1883



30 de junio de 2011 – Camí de Carboner (*Girona*)

Salida de buena mañana para *la Vall de Camprodon*, a dos horas de *Girona*. Salimos de la UdG sobre las 9:00 h de la mañana en un autocar, provistos de utensilios de captura, de un pequeño almuerzo para el mediodía y de agua. El día acompaña. Cielo despejado, sol y una ruta envuelta de sombra por la vegetación. Empezamos a una altura aproximada de 1300 metros y llegaremos a los 1500 metros. Hemos de estar de vuelta sobre las 16:30 h para tener tiempo de hacer una visita turística a Camprodon.

Un camino estrecho se adentra por la espesura verde bordeando la bajada del río Carboner, que nos deleitará con bonitos saltos de agua y puentes que cruzarán el río en diversas ocasiones. El

muestreo empieza ya desde el inicio. El grupo se irá dividiendo en pequeños grupitos a lo largo del camino a la búsqueda de especies.

Camponotus ligniperdus (Latreille, 1802)
Camponotus piceus (Leach, 1825)
Chalepoxenus muellerianus (Finzi, 1922)
Formica decipiens Bondroit, 1918
Formica exsecta Nylander, 1846
Formica fusca Linnaeus, 1758
Formica gagates Latreille, 1798
Formica lugubris Zetterstedt, 1838
Formica rufa Linnaeus, 1761
Formica sanguinea Latreille, 1798
Lasius alienus (Förster, 1850)
Lasius flavus (Fabricius, 1782)
Lasius fuliginosus (Latreille, 1798)
Lasius niger (Linnaeus, 1758)
Leptothorax acervorum (Fabricius, 1793)
Myrmica lobulicornis Nylander, 1857
Myrmica rubra (Linnaeus, 1758)
Myrmica ruginodis Nylander, 1846
Myrmica sabuleti Meinert, 1861
Myrmica wesmaeli Bondroit, 1918
Stenamma debile (Förster, 1850)
Tapinoma erraticum (Latreille, 1798)
Tapinoma pygmaeum (Dufour, 1857)
Temnothorax nigriceps (Mayr, 1855)
Temnothorax tuberum (Fabricius, 1775)
Temnothorax unifasciatus (Latreille, 1798)
Tetramorium caespitum cfr.

Si alguno de los asistentes tiene registro (=material) de alguna otra especie, se ruega haga llegar la información a la redacción de Iberomyrmex.

Agradecimientos

A todos los asistentes (por orden alfabético del nombre): Altea Calabuig i Gomar, Carles Hernando, Claudia Gonçalves, Crisanto Gómez López, Gerardo Fernández Carrera, Guillermo Albert García, Javier Arcos González, Joan Aleix Herraiz, José Carlos García Silvares, José Manuel Catarineu Guillen, Juan Manuel Arnal Almenara, Manuel Calderón, María Isabel Patanita, Martha Lucia Enríquez Lenis, Mireia Díaz Buitrago, Olga Boet i Escarseller, Rafel Mira García, Roger Vila Mani, Salva Renau Romeu, Sara Luisa Rodrigues Ferreira, Sergi Serrano, Sílvia Abril, Verónica Miravete, Xavier Arnan Viadiu, Xavier Espadaler, Xavier Roig y Xim Cerdà. Y especialmente a las personas que han materializado este trabajo: Salva Renau Romeu, Xavier Espadaler y David Cuesta Segura.

Listado de las especies de hormigas encontradas durante el Taxomara 2010

[List of ant species collected during the Taxomara 2010]

Asociación Ibérica de Mirmecología

1 de julio de 2010 – Centro "La Algaba", Ronda (Málaga)

Muy cerca de Ronda, en el centro "La Algaba", se desarrolló el Taxomara 2010. La algaba es un centro de congresos y aula de educación ambiental que cuenta con unas sesenta hectáreas de bosque mediterráneo dominado por robles, encinas y alcornoques, muchas veces adehesados. En este lugar se desarrollan actividades de agricultura y ganadería ecológicas, se difunde la riqueza patrimonial andaluza y se divulga sobre la prehistoria gracias a la reconstrucción de un poblado neolítico. En su cortijo se desarrollaron las actividades del Taxomara y el bosque mediterráneo fue un día el centro de nuestros muestreos.

Aphaenogaster gibbosa (Latreille, 1798)
Aphaenogaster iberica Emery, 1908
Aphaenogaster senilis Mayr, 1853
Camponotus cruentatus (Latreille, 1802)
Camponotus figaro Collingwood & Yarrow, 1969
Camponotus pilicornis (Roger, 1859)
Camponotus truncatus (Spinola, 1808)
Cataglyphis rosenhaueri Santschi, 1925
Cataglyphis velox Santschi, 1929
Crematogaster auberti Emery, 1869
Crematogaster scutellaris (Olivier, 1792)
Crematogaster sordidula (Nylander, 1849)
Goniomma hispanicum (André, 1883)
Iberoformica subrufa (Roger, 1859)
Lasius grandis Forel, 1909
Lasius lasioides (Emery, 1869)
Messor barbarus (Linnaeus, 1767)
Messor bouvieri Bondroit, 1918
Messor hispanicus Santschi, 1919
Messor structor (Latreille, 1798)
Pheidole pallidula (Nylander, 1849)
Plagiolepis pygmaea (Latreille, 1798)
Solenopsis sp.
Tapinoma nigerrimum (Nylander, 1856)
Temnothorax angustulus (Nylander, 1856)
Temnothorax racovitzai (Bondroit, 1918)
Temnothorax recedens (Nylander, 1856)
Tetramorium forte Forel, 1904
Tetramorium semilaeve André, 1883

2 de julio de 2010 – La Nava (Málaga)

El segundo día de muestreos nos desplazamos hasta el Parque Natural de La Nava (N 36º 39´ W 005º 02´), comprendido entre las Sierras del Oreganal, de Las Nieves y Alcojona. El primer tramo del camino discurría por una zona llana a los pies de montañas dominadas por pinsapares, en los que más tarde nos adentramos llegando casi hasta los 1200 m.

Aphaenogaster iberica Emery, 1908
Aphaenogaster senilis Mayr, 1853
Bothriomyrmex saundersi Santschi, 1922
Camponotus cruentatus (Latreille, 1802)
Camponotus figaro Collingwood & Yarrow, 1969
Camponotus lateralis (Olivier, 1792)
Camponotus piceus (Leach, 1825)
Camponotus pilicornis (Roger, 1859)
Cataglyphis albicans cfr.
Cataglyphis rosenhaueri Santschi, 1925
Cataglyphis velox Santschi, 1929
Crematogaster auberti Emery, 1869
Crematogaster scutellaris (Olivier, 1792)
Crematogaster sordidula (Nylander, 1849)
Formica gerardi Bondroit, 1917
Goniomma hispanicum (André, 1883)
Goniomma kugleri Espadaler, 1986
Iberoformica subrufa (Roger, 1859)
Lasius grandis Forel, 1909
Lasius lasioides (Emery, 1869)
Lasius mixtus (Nylander, 1846)
Lasius myops Forel, 1894
Messor barbarus (Linnaeus, 1767)
Messor bouvieri Bondroit, 1918
Messor lobicornis Forel, 1894
Pheidole pallidula (Nylander, 1849)
Plagiolepis pygmaea (Latreille, 1798)
Solenopsis sp.
Tapinoma madeirense Forel, 1895
Tapinoma nigerrimum (Nylander, 1856)
Temnothorax angustulus (Nylander, 1856)
Temnothorax kraussei (Emery, 1916)
Temnothorax pardoi (Tinaut, 1987)
Temnothorax racovitzai (Bondroit, 1918)
Temnothorax recedens (Nylander, 1856)
Tetramorium caespitum cfr.
Tetramorium forte Forel, 1904
Tetramorium semilaeve André, 1883

Si alguno de los asistentes tiene registro (=material) de alguna otra especie, se ruega haga llegar la información a la redacción de Iberomyrmex.

Agradecimientos

A todos los asistentes (por orden alfabético del nombre): Alberto Sánchez, Alberto Tinaut, Andrés Rodriguez, Bernardo Madeira, Chema Catarineu, Crisanto Gómez, David Cuesta Segura, Fernando Amor, Francisco Cáceres, Gema Trigos, Gerardo Fernández, Ignacio Liñán, Javier Arcos, Joan Aleix Herraiz, Joao Pedro Fernandes, Joaquín Reyes, José Carlos García, María N. Conde, Martha Lucia Enríquez, Mireia Díaz, Natalia Arnedo, Rafael Belmonte, Rafel P. Mira, Raúl Martínez, Rober Huerta, Salva Renau, Sergi Serrano, Sílvia Abril, Xavier Espadaler y Xavier Roig. Y especialmente a las personas que han materializado este trabajo: Xavier Espadaler y David Cuesta Segura.

Póster de las cabezas de todos los géneros de fomícidos citados de la Peninsula Ibérica. Fotografías realizadas por Kiko Gómez Abal.

Información y venta en "http://www.mirmiberica.org/poster"

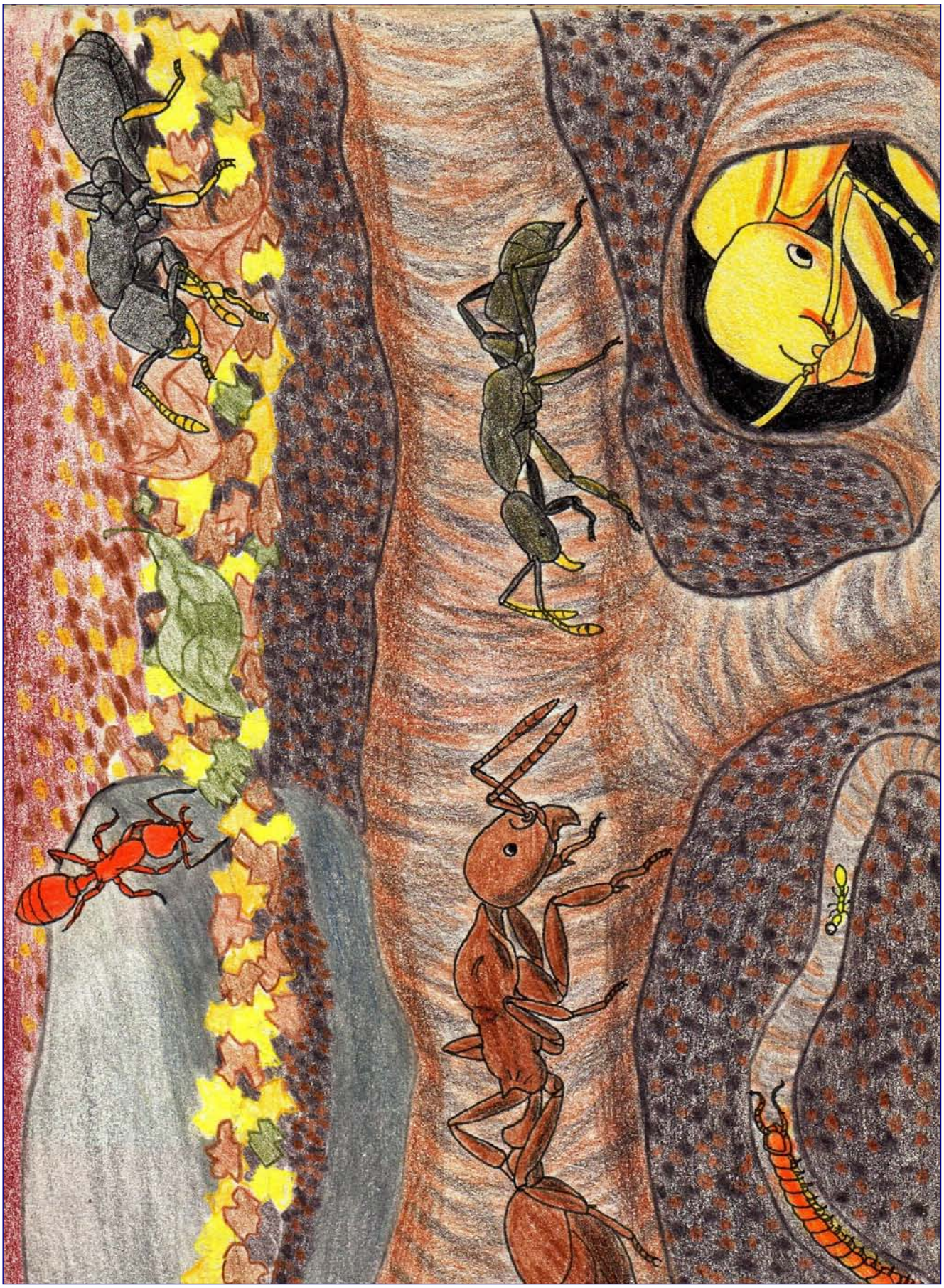
didácticos
MATERIALES
didácticos
Materiales
didácticos
Materiales
didácticos
Materiales
didácticos
MATERIALES
didácticos
Materiales
didácticos
Materiales
didácticos

Materiales didácticos

Materiales
didácticos
Materiales
DIDÁCTICOS

Hipogeas

Federico García García
C/ Sant Fructuós 113, 3º 3ª, E-08004 Barcelona. “chousas2@gmail.com”



Concurso de dibujo en Quintanavides (Burgos)
[Drawing competition in Quintanavides (Burgos)]

David Cuesta-Segura

* “dcuesta.bugman@gmail.com”

Con motivo de la semana cultural organizada por la Asociación Cultural “San Roque” de Quintanavides, se llevaron a cabo en dicha localidad varias actividades relacionadas con el mundo de las hormigas. De ellas, destacamos aquí el taller de dibujo y pintura en el que participaron buen número de jóvenes, aunque fueron pocos los que finalmente se animaron a participar en el concurso de dibujo.

A continuación se exponen los dibujos participantes, haciendo constar el nombre del autor y la edad. Enhorabuena a todos los participantes y felicidades a los ganadores.

Nikole, 6 años

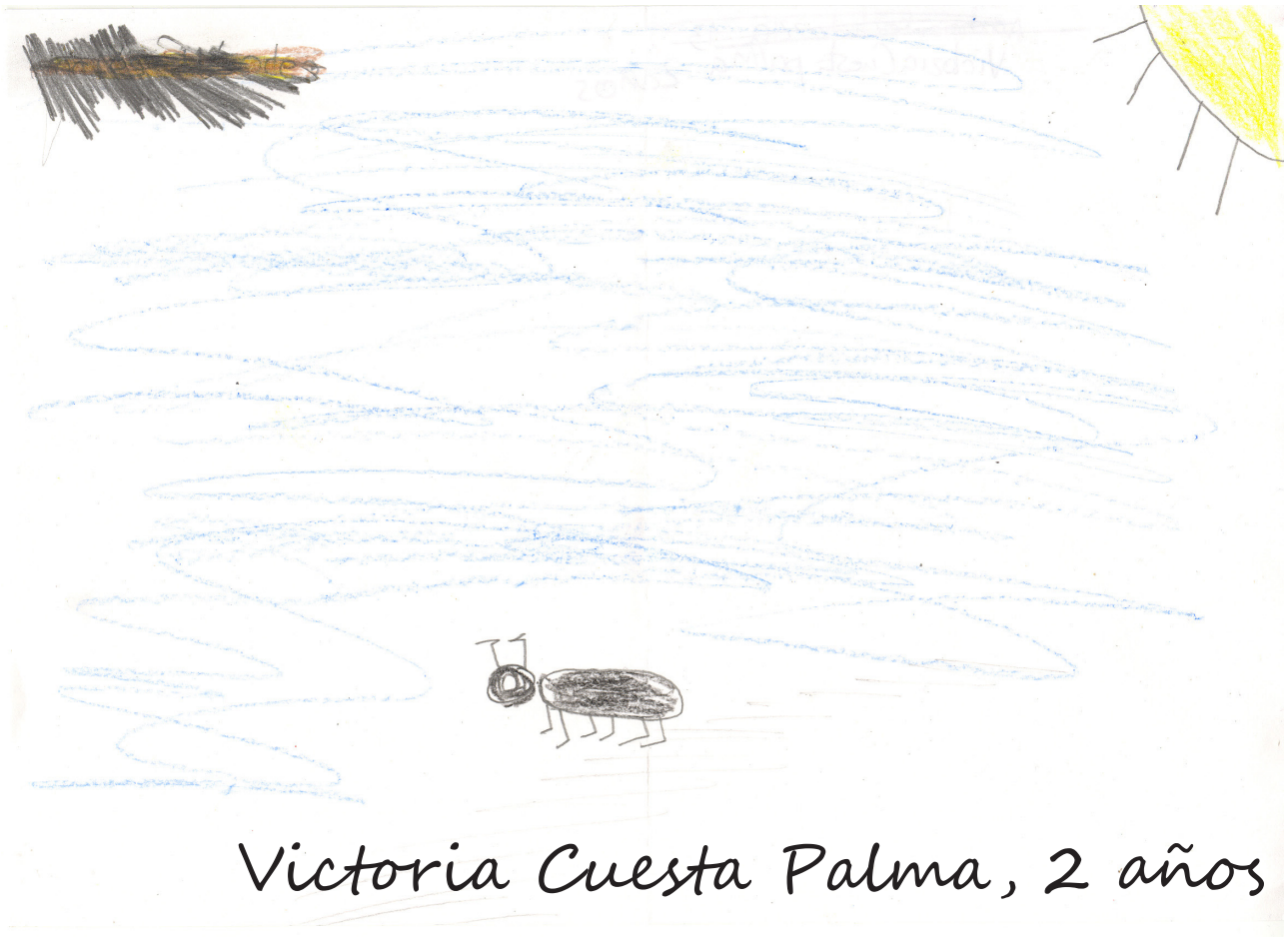
Oihan M., 4 años

2º PREMIO

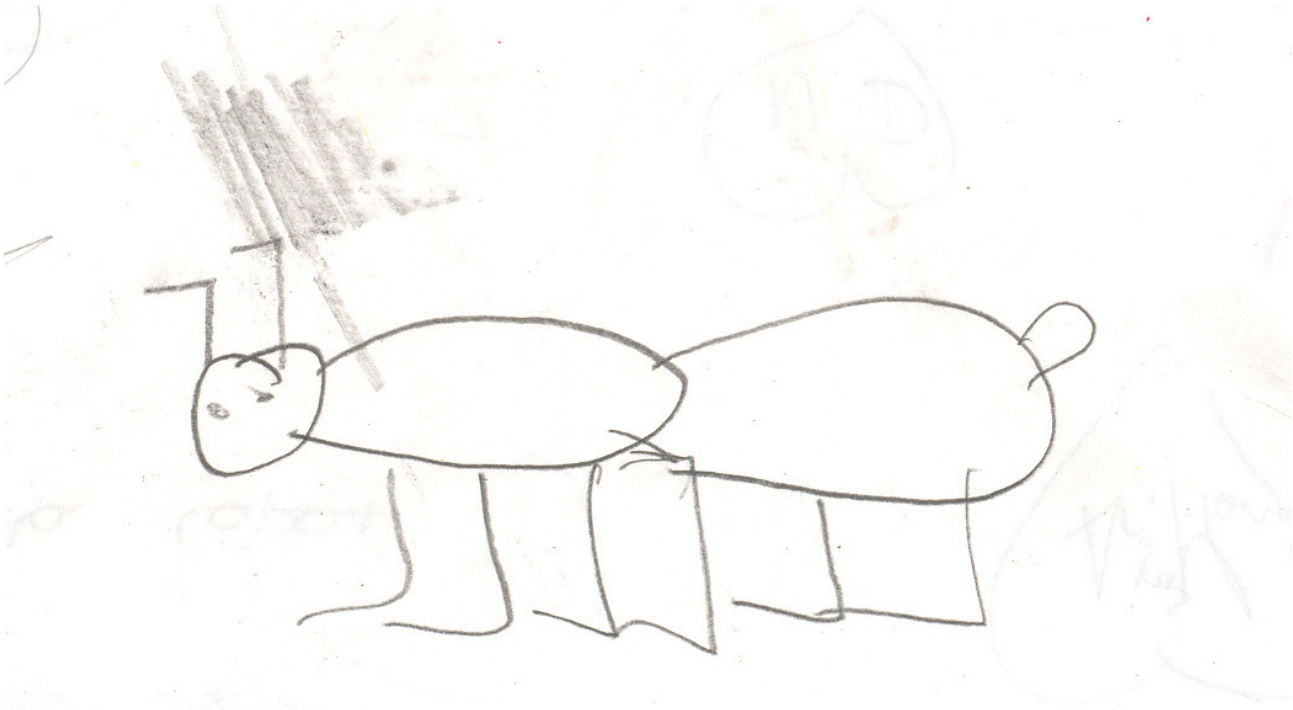
Aitor V., 6 años

Sergio Rueda López, 17 años

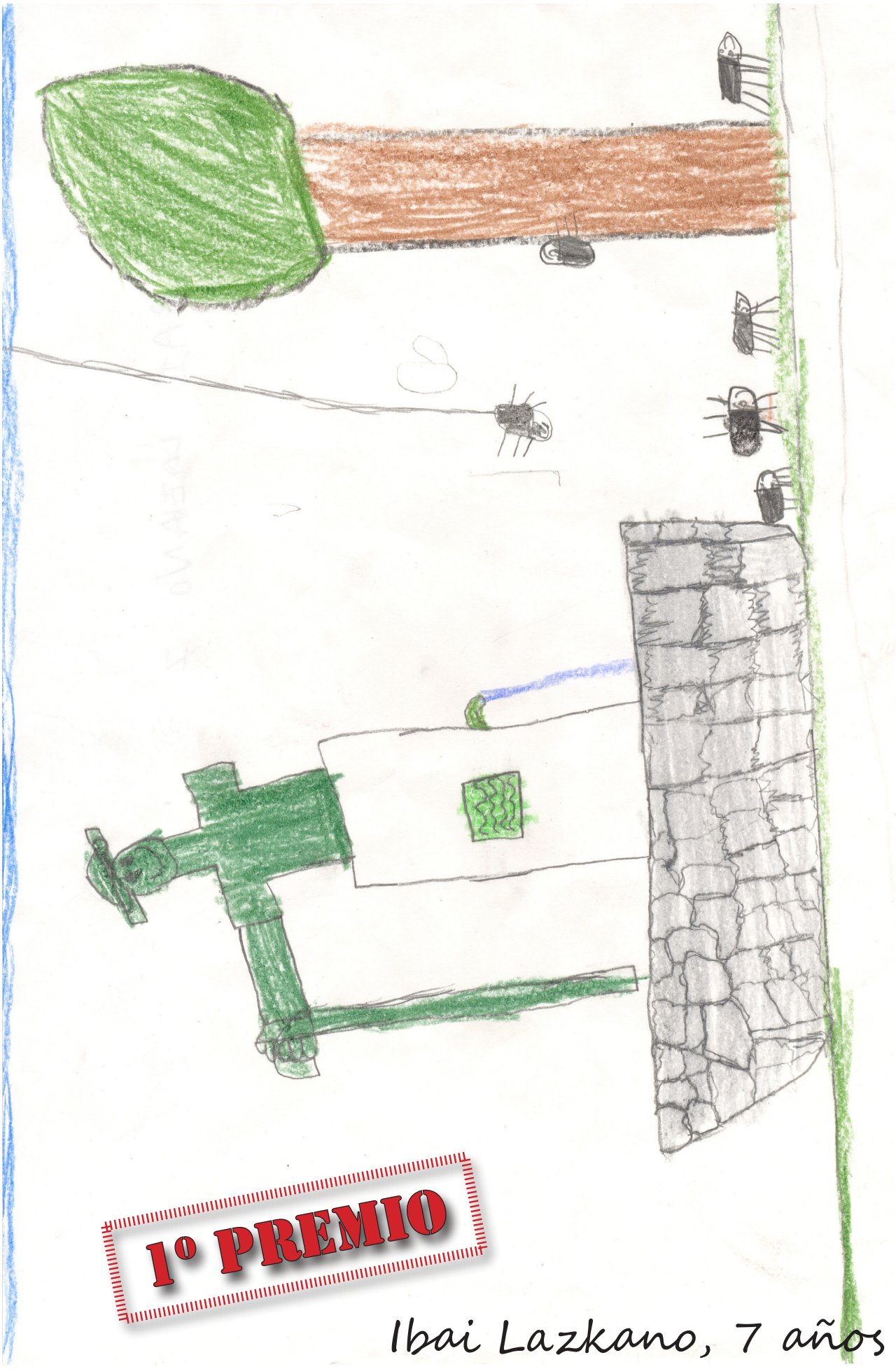
Tania Merino González, 18 años



Victoria Cuesta Palma, 2 años



Anónimo



Ibai Lazkano, 7 años

Pistas de feromonas
Jon V., 2 años

Maialen Lazkano Herrasti, 7 años

Libros de la AIM

Traducciones al castellano realizadas y editadas por miembros de la Asociación Ibérica de Mirmecología

CINCO ENSAYOS DE MIRMECOLOGÍA

William Morton Wheeler

LA INTELIGENCIA DE LAS HORMIGAS. OBSERVACIONES DE COMPORTAMIENTO EN TIEMPOS DE DARWIN

Ludwig Büchner y George Romanes

Precio: no socios 15 €, socios AIM 10 €. (+ gastos de envío)

Información y pedidos: "http://www.mirmiberica.org/libros" o "www.mirmiberica.org" ▸ ir a publicaciones ▸ ir a libros.

Iberomyrmex. Número 3, diciembre 2011
ISSN 1989-7928

Índice del número 3

ARTÍCULOS Y NOTAS

Artículos

Nuevos casos de cisticercoides de tenias (Cestoda, Cyclophyllidea, Dilepididae) en hormigas (Hymenoptera, Formicidae)
[New records of tapeworm cysticercoids (Cestoda, Cyclophyllidea, Dilepididae) in ants (Hymenoptera, Formicidae)]
X. Espadaler, X. Roig y F. García 3-7

Transporte de alimentos líquidos mediante objetos sólidos en *Messor barbarus* (Linnaeus, 1767), y reconsideración del denominado "comportamiento de uso de instrumentos" en las hormigas
[Liquid food transport by means of solid items in *Messor barbarus* (Linnaeus, 1767), with a reconsideration of the so called "tool use behavior" in ants]
J. M. Gómez Durán 9-20

Notas

Segunda cita de *Lasius bicornis* (Förster, 1850) en España (Hymenoptera, Formicidae)
[Second locality of *Lasius bicornis* (Förster, 1850) in Spain (Hymenoptera, Formicidae)]
J. C. García y X. Espadaler 21-22

TAXOMARA

Hormigas ecológicamente dominantes y subordinadas en comunidades mediterráneas / [Ants ecologically dominants and subordinates in Spanish Mediterranean communities]
X. Cerdá, X. Arnan y J. Retana 24

Hormigas del Parque Natural de Els Aiguamolls de l'Empordà / [Ants of the Els Aiguamolls de l'Empordà Natural Park]
J. A. Herraiz y X. Espadaler 25

Worker size-related task partitioning in the foraging strategy of a seed-harvesting ant species / [Partición de tareas asociada al tamaño de las obreras en la estrategia de forrajeo de una especie de hormiga granívora]
X. Arnan, M. Ferrandiz-Rovira, C. Pladevall y A. Rodrigo 26

Impactos de una hormiga invasora sobre los grupos funcionales de hormigas nativas en bosques mediterráneos / [Impacts of an ant invader on native ants' functional groups in Mediterranean forests]
M. L. Enríquez, M. Díaz, S. Abril y C. Gómez 27

Dinámica estacional de nidos de la hormiga argentina en el mediterráneo catalán / [Seasonal dynamics of the Argentine ant nests at the Catalan Mediterranean]
M. Diaz, M. L. Enríquez, S. Abril y C. Gómez 28-29

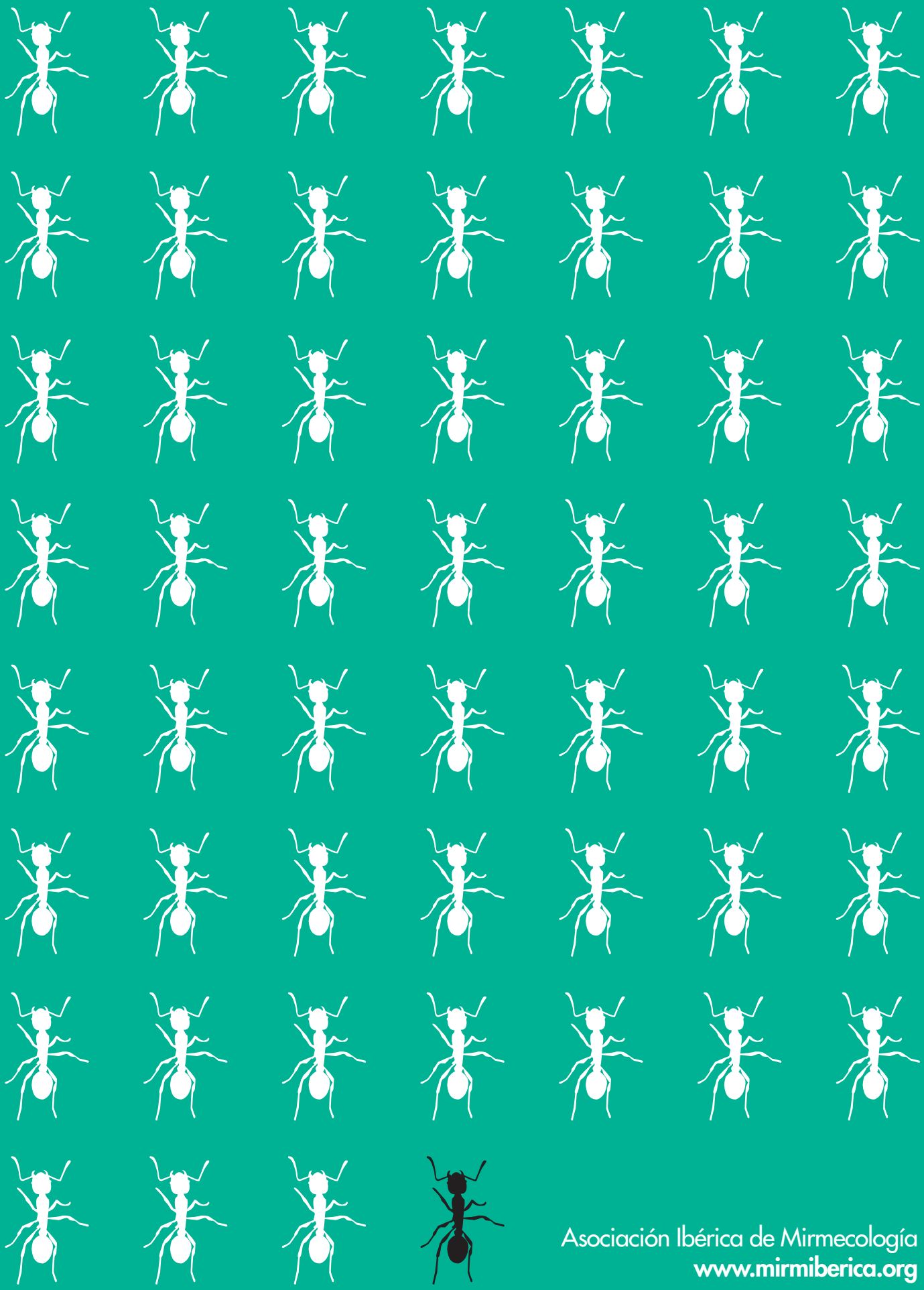
Listado de las especies de hormigas encontradas durante el Taxomara 2011 / [List of ant species collected during the Taxomara 2011]
Asociación Ibérica de Mirmecología 30-31

Listado de las especies de hormigas encontradas durante el Taxomara 2010 / [List of ant species collected during the Taxomara 2010]
Asociación Ibérica de Mirmecología 32-33

MATERIALES DIDÁCTICOS

Hipogeas
F. García García 36

Concurso de dibujo en Quintanavides (Burgos) / [Drawing competition in Quintanavides (Burgos)]
David Cuesta-Segura 37-43



Asociación Ibérica de Mirmecología
www.mirmiberica.org