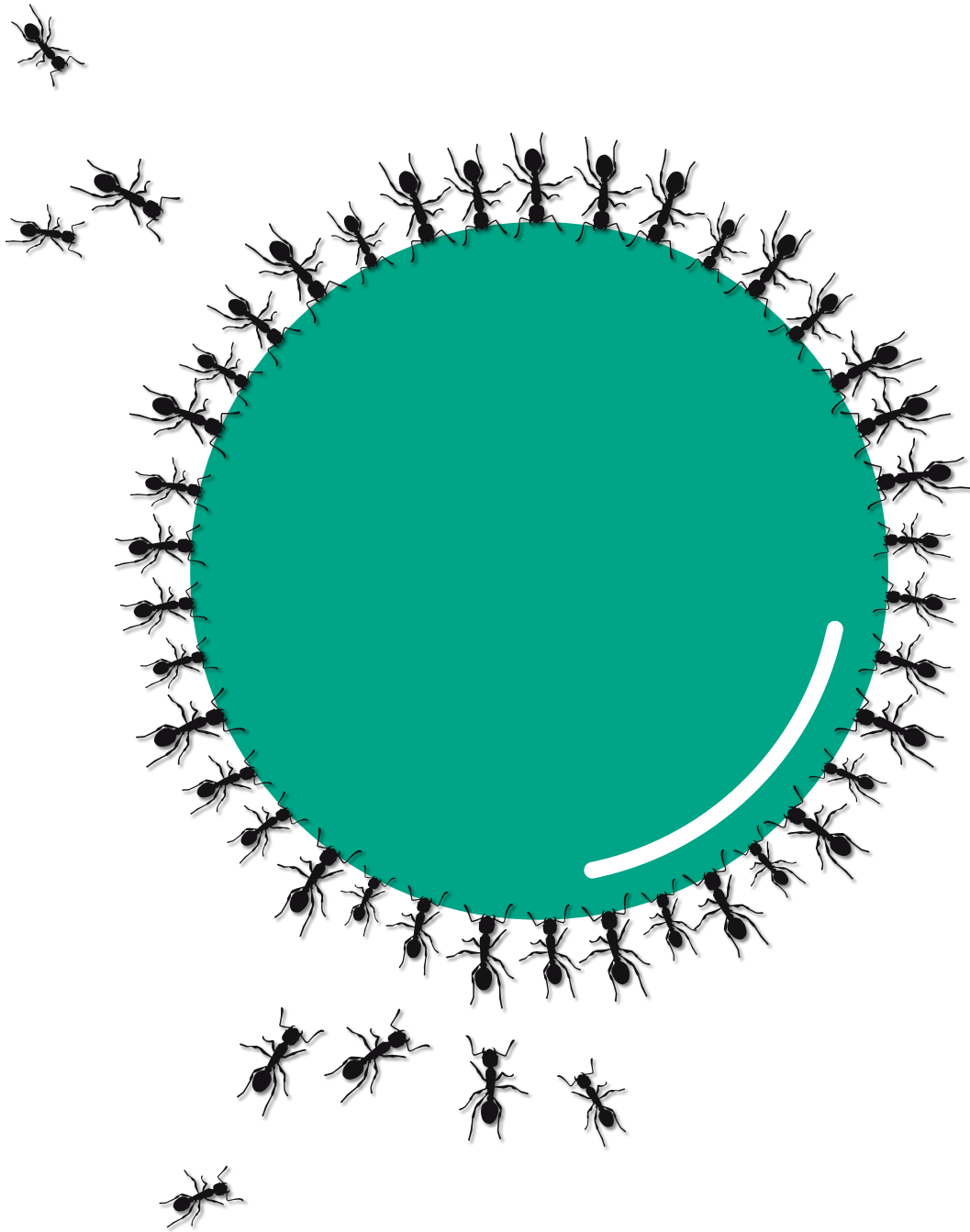


IBEROMYRMEX

Asociación Ibérica de Mirmecología



IBEROMYRMEX

Boletín de la Asociación Ibérica de Mirmecología

Publicación anual de acceso gratuito.

Disponible en “<http://www.mirmiberica.org/iberomyrmex>”

Número 7. Fecha: 31 de diciembre de 2015.

Asociación Ibérica de Mirmecología “www.mirmiberica.org”

ISSN 1989-7928

Título clave: Iberomyrmex

Tít. abreviado: Iberomyrmex

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

Editor del presente volumen: Sílvia Abril Meléndez.

Asesor lingüístico: Pedro Peña Varó.

Revisores de los trabajos del presente volumen (por orden alfabético de los apellidos): Sílvia Abril, Xavier Espadaler, Crisanto Gómez y Joaquín Reyes.

Nota de copyright

© AIM, 2015; © Los autores, 2015; 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

Hormigas del Parque Natural de *Serra Gelada* y citas interesantes para la mirmecofauna alicantina (Hymenoptera Formicidae)

[Ants of *Serra Gelada* Natural Park and interesting records for the ants of Alicante (Hymenoptera, Formicidae)]

Guillermo Albert¹ y Javier Arcos²

¹C/Brasil, 6. C.P- 03530 La Nucía, España. "guillermo.albert@outlook.com"

²C/Médico Vicente Reyes, 18. C.P. 03015 Alicante, España. "javier.arcos@e-campus.uab.cat"

Resumen

Se documenta la presencia de 17 especies de hormigas en el Parque Natural de *Serra Gelada* (Alicante, España) tras dos muestreos manuales realizados en la zona. Asimismo, se citan cuatro especies de hormigas nuevas para la fauna alicantina, siendo una de las especies citada por segunda vez en la península ibérica.

Palabras clave: *Serra Gelada*, *Tapinoma melanocephalum*, *Hypoponera abeillei*.

Abstract

The presence of 17 ant species is documented in *Serra Gelada* Natural Park (Alicante, Spain) after two samplings conducted at the area. Additionally, four species are recorded for the first time in Alicante, one of them representing the second record in the iberian peninsula.

Key words: *Serra Gelada*, *Tapinoma melanocephalum*, *Hypoponera abeillei*.

Introducción

El número de especies de formícidos presentes en la provincia de Alicante asciende, de acuerdo con Pascual del Campo *et al.* (2014) a 58, al que hay que sumar la reciente cita de *Temnothorax cristinae* (Arcos *et al.*, 2013), y las citas de *Lasius lasioides*, *Camponotus amaurus* y *Monomorium salomonis* en Hernández-Cuba *et al.* (2008) que los autores pasaron por alto, alcanzándose así la cifra de 62 especies citadas, si bien en un artículo en redacción por el segundo autor de este trabajo el número de especies superaría las 80. En este contexto, el objetivo del artículo es contribuir al aumento del conocimiento sobre la mirmecofauna alicantina mediante el primer muestreo de formícidos en el Parque Natural de *Serra Gelada*, y la adición de cuatro especies al listado de hormigas citadas en el territorio.

Material y métodos

El Parque Natural de *Serra Gelada* cuenta con una extensión de 644 ha y se caracteriza

por la presencia de materiales de diferente resistencia a la erosión, como areniscas calcáreas y calcarenitas. A esta extensión se suman 4920 ha que corresponden a medio marino. Se extiende por los municipios de *L'Alfàs del Pi*, Altea y Benidorm, por lo que el clima que presenta la sierra es típicamente mediterráneo, con una temperatura media anual de 17,5°C y lluvias bastante escasas.

Serra Gelada cuenta con una variada riqueza botánica. Uno de los hábitats más destacables corresponde a los de la duna fósil, representados por la clase Cisto-Lavanduletea y los matorrales halófilos. Los hábitats con mayor representación en el parque son los pastizales anuales de la clase Thero-Brachypodieta y los matorrales compuestos (brezo, enebro, esparto, romero). La vegetación forestal está representada principalmente por el pino carrasco (*Pinus halepensis*) presente en diversas zonas del parque. Los encinares se hallan únicamente en las zonas más elevadas. Los antiguos cultivos están poblados ahora por coscojas (*Quercus coccifera*), espinos negros (*Rhamnus lycioides*) y lentiscos (*Pistacia lentiscus*). [Información sobre flora del parque

disponible en <http://www.cma.gva.es/web/indice.aspx?nodo=2155>].

Los dos autores del trabajo llevaron a cabo dos muestreos en el Parque Natural de *Serra Gelada*: el primero de ellos siguiendo la "ruta amarilla" (11.viii.2014), que comienza en *L'Alfàs del Pi* y que conduce al Faro del Albir, y el segundo partiendo desde Benidorm y sin itinerario marcado (12.viii.2014).

Se buscaron hormigas en aquellos lugares susceptibles de ser ocupados por hormigas (hormigueros en el suelo, bajo piedras, en las grietas de estas, en troncos, ramillas, etc.), recogiendo muestras de aquellas especies cuya identificación solo es posible mediante el uso de lupa binocular (*Plagiolepis schimtzii*, *Temnothorax racovitzai*, *Hypoponera eduardi*, etc.). Los ejemplares recolectados, manualmente o utilizando un aspirador de mano, se conservaron en alcohol para ser posteriormente identificados y depositados en las colecciones particulares de ambos autores.

También se llevaron a cabo dos métodos complementarios a la recolección manual. El primero consistió en el análisis de los restos encontrados entorno a hormigueros de *Pheidole pallidula*, especie que suele depositar en sus basureros externos gran cantidad de fragmentos y partes de hormigas y otros insectos de los que previamente se ha alimentado. En el segundo caso, se recolectaron diversos individuos atrapados en telas de araña, en su mayoría secos y algo deteriorados, pero que pudieron identificarse en su totalidad. Las pequeñas telas de araña dispuestas entre el suelo y grandes rocas planas muy próximas al mismo formaban una trampa natural para hormigas (obreras y sexuales) que por accidente quedaban atrapadas y que aparentemente no eran seccionadas o consumidas por la propia araña.

Resultados y discusión

Se identificaron un total de 15 especies y 11 géneros distintos: en dos de los géneros no se pudo concretar la especie. En la Tabla I se indican los géneros y especies encontradas en cada muestreo.

Mediante el muestreo manual se recolectaron un total de 13 especies, mientras que la recogida de individuos en telas de araña aportó tres especies al listado (*Aphaenogaster dulcinea*, *H. eduardi* y *Temnothorax sp.*) y los basureros de *P. pallidula* proporcionaron restos de *Solenopsis sp.* (numerosas cabezas de ojos

diminutos).

Ninguna de las hormigas encontradas merece mayor atención al ser especies abundantes en la península ibérica y frecuentemente recolectadas, con la excepción de *H. eduardi*, la cual no se encuentra tan fácilmente debido a sus hábitos hipogeos, si bien *Hypoconer* es quizá el género de hipogeas encontrado con mayor frecuencia (García *et al.*, 2009). Los tres individuos clasificados como *Temnothorax sp.* corresponden a tres machos que no pueden ser asignados a ninguna especie debido a la ausencia de claves que permitan la correcta identificación de esta casta en *Temnothorax* ibéricas, aunque muy probablemente sean de *T. racovitzai*, encontrada de forma abundante en el segundo día de muestreo.

Con independencia de los muestreos realizados en el Parque Natural de *Serra Gelada*, se presentan a continuación algunas citas de interés de especies de hormigas nuevas para la fauna alicantina, recolectadas por el segundo autor del trabajo.

Hypoconerabeillei (André, 1881)

Una hembra alada recogida en una piscina de una vivienda situada en las proximidades de Benidorm, Alicante (J. Arcos *leg.*, 12.viii.2014: 38°32'56.5"N 0°07'55.7"W). Caracterizada entre las especies mediterráneas del género *Hypoconer* por la forma de la cabeza, muy alargada en vista frontal (Espadaler & López-Colón, 2011).

Especie de amplia distribución, citada de España, Portugal, Francia, Italia, Túnez y Arabia Saudita (Espadaler & López-Colón, 2011), si bien ha sido encontrada en menos de veinte ocasiones. En España había sido citada en Barcelona (Espadaler & López-Soria, 1991; Espadaler & López-Colón, 2011), Zaragoza (Espadaler, 1997), Tarragona y Madrid (Espadaler & López-Colón, 2011). Nosotros la citamos por quinta vez en España.

Paratrechina longicornis (Latreille, 1802)

Ha sido encontrada de forma abundante en los alrededores del Castillo de Santa Bárbara, Alicante (J. Arcos *leg.*, vi.2012: 38°20'55.2"N 0°28'28.7"W) anidando en grietas de la acera y desplazándose en largas filas por las calles, comportamiento que puede asociarse a la relativa frecuencia con la que esta especie cambia de nido después de una perturbación (Martínez *et al.*, 2007).

Tabla I: especies encontradas durante los muestreos realizados en el Parque Natural de Serra Gelada.

Table I: species found during two manual samplings conducted at the Natural Park of Sierra Gelada.

Especie	Faro del Albir	Benidorm
<i>Aphaenogaster dulcineae</i> Emery, 1924	X	
<i>Aphaenogaster ibérica</i> Emery, 1908	X	X
<i>Camponotus sylvaticus</i> (Olivier, 1792)	X	X
<i>Crematogaster scutellari s</i> (Olivier, 1792)	X	X
<i>Crematogaster auberti</i> Emery, 1869	X	X
<i>Crematogaster sordidula</i> (Nylander, 1849)	X	
<i>Iberoformica subrufa</i> (Roger, 1859)	X	X
<i>Messor bouvieri</i> Bondroit, 1918	X	X
<i>Messor barbarus</i> (Linnaeus, 1767)		X
<i>Pheidole pallidula</i> (Nylander, 1849)	X	X
<i>Plagiolepis schimitzii</i> Forel, 1895		X
<i>Temnothorax recedens</i> (Nylander, 1856)	X	X
<i>Temnothorax racovitzai</i> (Bondroit, 1918)		X
<i>Temnothorax sp.</i>	X	
<i>Hypoponera eduardi</i> (Forel, 1894)	X	
<i>Tetramorium semilaeve</i> André, 1883	X	X
<i>Solenopsis sp.</i>	X	X

Se detectó por primera vez en la península ibérica en el puerto de Almería en 1988 (Tinaut & Añó, 2000). Posteriormente se la ha encontrado en Málaga (Reyes-López & Espadaler, 2005), en Gibraltar (Martínez-Ibañez *et al.*, 2007) y en Murcia (Catarineu & Tinaut, 2012).

Pheidole teneriffana Forel, 1893

Una colonia localizada en el puerto marítimo de Alicante, anidando en el borde de una acera (J. Arcos *leg.*, vi.2012: 38°20'22.9"N 0°28'50.2"W). Se trata de una especie invasora cosmopolita citada en cinco ocasiones en la península ibérica: Almería (Acosta & Martínez-Ibañez, 1983), Barcelona (Espadaler & Collingwood, 2001), Málaga (Reyes-López *et al.*, 2008; Tinaut & Martínez-Ibañez, 2009) y Murcia (Catarineu & Tinaut, 2012). El hallazgo de esta especie en Alicante representa la sexta cita en España.

Tapinoma melanocephalum (Fabricius, 1793)

Una colonia localizada en un bloque de edificios del barrio de *La Albufereta* (Alicante). Se recolectaron numerosos individuos (obreras y reinas) durante un traslado de la

colonia (J. Arcos *leg.*, xi. 2009: 38°21'45.4"N 0°26'05.4"W). La especie ha sido observada durante continuados años en el edificio, lo que sugiere que se trata de una colonia establecida.

Conocida como hormiga fantasma, se trata de una especie distribuida por todo el mundo como consecuencia del transporte humano (Williams, 1994), siendo su origen desconocido (Wilson & Taylor, 1967). En la península ibérica fue citada por primera vez en Barcelona (Espadaler & Espejo, 2002) en condiciones similares a las nuestras (obreras encontradas en varios pisos de un edificio). Nuestra cita representa por tanto el segundo caso documentado de la presencia de esta especie en la península.

Bibliografía

- Acosta, F.J.; Martínez-Ibañez, M.D. 1983. *Pheidole teneriffana* Forel, 1893 (Hymenoptera, Formicidae), nueva cita para la Península Ibérica. Boletín de la Asociación española de Entomología, 7: 320.
- Arcos, J.; Espadaler, X.; Catarineu, J.M. 2013. Nuevas citas de *Temnothorax cristinae* (Espadaler, 1997) para el sureste de la península ibérica y ampliación de su descripción. Iberomyrmex, 5: 5-8.

- Catarineu, C.; Tinaut, A. 2012. Introducción al conocimiento de los formícidos de la Región de Murcia (Hymenoptera, Formicidae). Boletín de la Asociación española de Entomología, 36 (1-2): 145-162.
- Conselleria d'Infraestructures, Territori i Medi Ambient. Generalitat Valenciana. Disponible en: <http://www.cma.gva.es/web/indice.aspx?nodo=2155> [Acceso: 30 de agosto de 2014].
- Espadaler, X. 1997. Familia Formicidae. Catalogus entomofauna aragonensis, 13: 13-21.
- Espadaler, X.; Collingwood, C.A. 2001. Transferred ants in the Iberian Peninsula (Hymenoptera, Formicidae). Nouvelle Revue d'Entomologie, (N.S.) 17: 257-263.
- Espadaler, X.; Espejo, F. 2002. *Tapinoma melanocephalum* (Fabricius, 1793), a new exotic ant in Spain (Hymenoptera, Formicidae). Orsis, 17: 101-104.
- Espadaler, X.; López-Colón, J.I. 2011. Hormigas (Hymenoptera, Formicidae) de una zona de yesos de la Comunidad de Madrid (España). Boletín de la Sociedad entomológica Aragonesa, 49: 261-264.
- Espadaler, X.; López Soria, L. 1991. Rareness in certain mediterranean ant species: fact or artifact? Insectes Sociaux, 38: 365-377.
- García, F.; Espadaler, X.; Roig, X. 2009. El Sot de la Masia, un paradís per a les formigues hipogees. Brolla, 19: 10-11.
- Hernández-Cuba, O.; Pérez-Bañón, C.; Marcos-García, M.A. 2008. Los formícidos (Hymenoptera, formicidae) del Parque Natural de la Font Roja. Iberis, 6: 9-20.
- Martínez-Ibañez, M.D.; Tinaut, A.; Ruano, F. 2007. El género *Paratrechina* Mostschoulsky 1863 en España. Boletín de la Asociación española de Entomología, 31 (3-4): 93-100.
- Pascual del Campo, G.; Martínez-Ibañez, M.D.; Tinaut, A.; Montagud, S. 2014. Estudio faunístico de los formícidos (Hymenoptera, Formicidae) de la Comunitat Valenciana (España). Boletín Asociación española Entomología, 38 (1-2): 33-65.
- Reyes-López, J.; Espadaler, X. 2005. Tres nuevas especies foráneas de hormigas para la Península Ibérica (Hymenoptera: Formicidae). Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa, 36: 263-265.
- Reyes-López, J.; Ordóñez-Urbano, C.; Carpintero-Ortega, S. 2008. Relación actualizada de las hormigas alóctonas de Andalucía (Sur de España). Boletín de la Asociación española de Entomología, 32 (1-2): 81-94.
- Tinaut, A.; Añó, J. L. 2000. *Paratrechina longicornis* (Latreille, 1802). Nueva cita para la Península Ibérica (Hymenoptera, Formicidae). Boletín Asociación española Entomología, 24: 253-254.
- Tinaut, A.; Martínez-Ibañez M.D. 2009. Nueva cita de *Pheidole teneriffana* Forel, 1893 en Málaga (España). Boletín de la Asociación española de Entomología, 33 (1-2): 271-272.
- Williams, D. F. 1994. Exotic ants. Biology, impact, and control of introduced species. Westview Press, Boulder, 332 pp.
- Wilson, E.O.; Taylor, R.W. 1967. The ants of Polynesia. Pacific Insects Monograph, 14: 1-109.

***Cardiocondyla obscurior* Wheeler, 1929 (Hymenoptera, Formicidae) en España**

[*Cardiocondyla obscurior* Wheeler, 1929 (Hymenoptera, Formicidae) in Spain]

Daniel Sánchez-García¹, Xavier Espadaler²

¹ Plaza San Sebastián 4, 4º-C 44001 Teruel (Teruel). "danielsangarci@gmail.com"

² Unidad de Ecología y CREAM; Universidad Autónoma de Barcelona, Cerdanyola del Vallès 08193

Resumen

Se añade la especie exótica *Cardiocondyla obscurior* al listado de hormigas conocidas en España. Se encontraron tres castas (obreras, una reina no alada y un macho alado) en el campus universitario de la Universidad de Valencia, en *Burjassot*.

Palabras clave: *Cardiocondyla*, exótica, machos alados.

Abstract

The exotic ant species *Cardiocondyla obscurior* is added to the checklist of ants known for Spain. Workers, a wingless queen and a winged male, were captured within the university campus at *Burjassot* (Valencia).

Key words: *Cardiocondyla*, exotic, winged males.

Introducción

Las hormigas del género *Cardiocondyla* Emery, 1869 son de las más fáciles de identificar genéricamente. Otra cosa es la determinación específica que, tras la revisión de Seifert (2003) se ha demostrado como bastante delicada ya que suele requerir de la obtención de medidas biométricas muy definidas y a grandes aumentos. En esta nota, y para la península ibérica, añadimos una especie a las que se conocen del género.

Todas las medidas, según se definen por Seifert (2003), se han obtenido usando una lupa binocular Nikon SMZ-U y bajo aumentos 150X, con lámpara LED y difusor de plástico para eliminar brillos y obtener una mejor definición de los bordes o distancias a medir. Las variables usadas han sido las siguientes: CL: longitud de la cabeza. CS: media aritmética de CL y CW. CW: anchura de la cabeza, ojos incluidos. PEW: anchura máxima del pecíolo. PPW: anchura máxima del postpecíolo. PoOc: distancia post-ocular. SL: longitud del escapo, sin incluir el cóndilo articular. SP: longitud máxima de las espinas propodeales, en visión frontodorsal. SPBA: distancia mínima entre los bordes externos de la base de las espinas

propodeales, en visión frontodorsal. PigG1: grado de pigmentación relativa del primer segmento de gáster, expresado como % del cociente de área oscura del primer tergito y área oscura de su esternito.

Cardiocondyla obscurior Wheeler, 1929.

Material examinado:

Burjassot, provincia de Valencia, España (D. Sánchez *leg.* 30S 721668 4376531. 39 m.) A fecha de 6/10/2015. Una reina. Ejemplar capturado a las 16:00h andando sobre sustrato de papel dentro del Aulario Interfacultativo de la Universidad de Valencia. (Fig. 1A).

Burjassot, provincia de Valencia, España. (D. Sánchez *leg.* 30S 721874 4376214. 40m.) A fecha de 19/10/2015. Tres obreras y un macho alado (Fig. 1 B y 1 C). Ejemplares capturados a las 18:00h en una zona ajardinada del campus de *Burjassot* de la Universidad de Valencia, debajo de una encina entre la hojarasca (Fig. 2 A y 2 B). Se trata de una zona con riego artificial. Este factor junto con el hecho de encontrarse en un ambiente perturbado, pueden haber sido determinantes en el

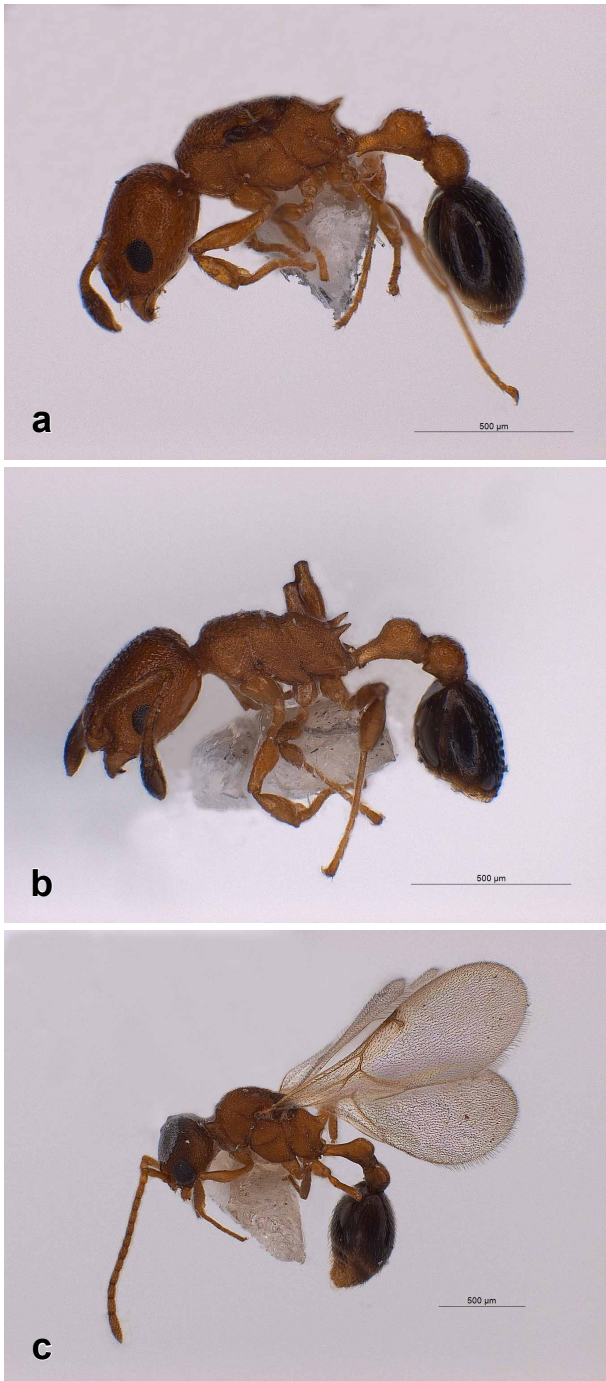


Fig. 1: *Cardiocondyla obscurior* Wheeler, vista lateral. A: reina. B: obrera. C: macho.

Fig. 1: *Cardiocondyla obscurior* Wheeler, side view. A: queen. B: worker. C: male.

momento del establecimiento de la colonia. No se ha conseguido encontrar físicamente el hormiguero por la dificultad del seguimiento de una obrera en el suelo. Sin embargo, y a tenor de las distancias de forrajeo para otras especies de hormigas presentadas por Schlick-Steiner *et al.*, (2006) y las distancias medias de las entradas entre colonias de *Cardiocondyla minutior* Forel, que son de 50 cm (Ishibashi, 1999 en Yoshizawa *et al.*, 2011) o de 1 m en



Fig. 2: A: Vista general del biotopo de nidificación. B: Vista en vertical del suelo donde fueron capturadas las obreras y el macho. El nido no pudo ubicarse.

Fig. 2: A: General view of the nesting biotope. B: Vertical view of the soil where the workers and male were collected. The nest could not be located.

Cardiocondyla nuda (Mayr) (Czechowski & Yamauchi, 1994), puede estimarse que el nido de *C. obscurior* estaba en un radio de 2 m del punto de localización de las obreras. La distancia entre el punto de recogida de la reina y la posible localización del hormiguero es de 376 m. aproximadamente.

El material queda depositado en la colección personal de Daniel Sánchez.

Resultados y discusión

Esta especie pertenece al grupo de *Cardiocondyla* con protuberancias anterolaterales prominentes en el esternito del postpeciolo. En las obreras, la cabeza es relativamente corta ($CL/CW < 1.19$) y con foveolas bien visibles en cabeza y mesosoma. La coloración del gáster, uniforme y totalmente oscura en su primer segmento (tergito y esternito oscuros) la diferencia cromáticamente de *C. wroughtonii* (Forel, 1890), que tiene el esternito distintamente menos oscuro que el tergito (PigG1 46; Seifert, 2003; Tabla 19). La reina estudiada tiene las siguientes medidas (en mm): CL 0.459; CS 0.429; CW 0.400; EYE 0.002; ML 0.573; MW 0.293; PEH 0.153; PEW 0.133; PPW 0.206;

PoOc 0.206; SL 0.326; SPBA 0.133; SP 0.080; PigG1 100. Seifert (2003; Fig. 71) proporciona una función discriminante para separar obreras de *C. obscurior* y *C. wroughtonii*. Incluidas estas medidas en la función discriminante se obtiene el valor 1.074, situado en el margen inferior de los mostrados en aquella figura para *C. obscurior*. Para una obrera medida, dicha función da un valor de 1.08.

Haber registrado su nidificación en el exterior implica aceptar, además de su llegada a España, su establecimiento local en Valencia. La producción de machos alados sugeriría que la colonia sobrevive bajo condiciones de estrés (Cremer & Heinze 2003; Du *et al.*, 2007) aunque la producción de reinas implica, asimismo, que la colonia tenía suficientes recursos tróficos y condiciones climáticas adecuadas como para producir sexuosos. La especie exótica, pues, ha sido transportada, introducida y establecida (Blackburn *et al.*, 2011). Sería interesante efectuar un muestreo de la zona circundante, y comprobar la eventual nidificación de otras colonias. Lugares con vegetación y humedad constante, invernaderos, umbráculos, jardines, o viveros cercanos serían los lugares a explorar.

Con ésta, son cinco las especies de *Cardiocondyla* que se encuentran en España: *C. batesii* Forel, 1894, *C. elegans* Emery, 1869, *C. emeryi* Forel, 1881, *C. mauritanica* Forel, 1890 y *C. obscurior* Wheeler, 1929. Para la península ibérica hay que añadir una sexta especie, *C. nigra* Forel, 1905, citada sólo en Montemor, Portugal (Seifert, 2003). De las seis especies de *Cardiocondyla*, tres pueden considerarse como exóticas (*C. emeryi*, *C. mauritanica*, *C. obscurior*), aunque ninguna de ellas como invasora: globalmente, no hay descrito ningún caso de efectos negativos en

otros elementos del ecosistema, por parte de ninguna especie de *Cardiocondyla*.

Referencias

- Blackburn, T.M.; Pysêk, P.; Bacher, S.; Carlton, J.T.; Duncan, R.P.; Jarošík, V.; Wilson, J.R.U.; Richardson, D.M. 2011. A proposed unified framework for biological invasions. *Trends in Ecology and Evolution*, 26: 333-339.
- Cremer, S.; Heinze, J. 2003. Stress grows wings: Environmental induction of winged dispersal males in *Cardiocondyla* ants. *Current Biology*, 13: 219-223.
- Czechowski W. and Yamauchi K. 1994. Intraspecific relations in *Cardiocondyla nuda* (Mayr) (Hymenoptera, Formicoidea). *Memorabilia Zoologica*, 48: 39-54.
- Du, Y.; Schrempf, A.; Heinze, J. 2007. Environmental determination of male morph in the ant *Cardiocondyla obscurior* (Hymenoptera: Formicidae). *European Journal of Entomology*, 104: 243-246.
- Schlick-Steiner, B.C.; Steiner, F.M.; Moder, K.; Bruckner, A.; Fiedler, K.; Christian, E. 2006. Assessing ant assemblages: pitfall trapping versus nest counting (Hymenoptera, Formicidae). *Insectes sociaux*, 53: 274-281.
- Seifert, B. 2003. The ant genus *Cardiocondyla* (Insecta: Hymenoptera: Formicidae) - A taxonomic revision of the *C. elegans*, *C. bulgarica*, *C. batesii*, *C. nuda*, *C. shuckardi*, *C. stambuloffi*, *C. wroughtoni*, *C. emeryi*, and *C. minutior* species groups. *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien Serie B Botanik und Zoologie*, 104: 203-338.
- Yoshizawa, J.; Yamauchi, K.; Tsuchida, K. 2011. Decision-making conditions for intra- or inter-nest mating of winged males in the male-dimorphic ant *Cardiocondyla minutior*. *Insectes sociaux*, 58:531-538.

Póster de las cabezas de todos los géneros de fomícidos citados de la península ibérica. Fotografías realizadas por Kiko Gómez Abal.
 Información y venta en “<http://www.mirmiberica.org/poster>”

GÉNEROS DE HORMIGAS IBÉRICAS



Fotos KIKO GÓMEZ

Temnothorax

Ant species (Hymenoptera, Formicidae) associated to eucalyptus plantations in Portugal

[Formigas (Hymenoptera, Formicidae) associadas ao eucaliptal, em Portugal]

[Hormigas (Hymenoptera, Formicidae) asociadas al eucaliptal en Portugal]

Vera Zina¹, André Garcia¹, Carlos Valente², Manuela Branco¹ & José Carlos Franco¹

¹Centro de Estudos Florestais, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda 1349-017 Lisboa. "verazina@isa.ulisboa.pt"

²RAIZ, Quinta S. Francisco, Ap. 15, 3801-501 Aveiro

Abstract

The presence of ants in forest ecosystems is influenced by the available food resources and the interactions that they establish with other arthropods (e.g., predation, mutualism). The economic importance of eucalypts in Portugal and the exponential introduction of exotic insect pests, namely honeydew-producing hemipteran species, justify the need to clarify the role of ants in this ecosystem. In this paper, we present the results of a meta-analysis based on surveys carried out between 1990 and 2015 in 68 *Eucalyptus* plantations, distributed among the districts of Aveiro, Lisbon, Portalegre, Évora, Beja and Faro. Samples were collected based on visual observation and pitfall traps. In total, 541 specimens were identified, including 25 species, raising to 44 the number of ant species found in *Eucalyptus* spp. in Portugal, which corresponds to ca. 30% of total number of ant species reported for Portugal.

Keywords: Ants, *Eucalyptus*, interactions, survey, honeydew

Resumo

A presença das formigas nos ecossistemas florestais é influenciada pelos recursos alimentares disponíveis e pelas interações que estas estabelecem com outros artrópodes (e.g., predação, mutualismo). A importância económica do eucalipto em Portugal e o crescimento exponencial do número de espécies exóticas de insetos, em particular hemípteros excretadores de melada, justificam a necessidade de se esclarecer o papel das formigas neste ecossistema. Neste trabalho, apresentam-se os resultados de uma meta-análise feita com base em prospeções realizadas, entre 1990 e 2015, em 68 parcelas de *Eucalyptus*, distribuídas pelos distritos de Aveiro, Lisboa, Portalegre, Évora, Beja e Faro. As amostragens foram feitas através de observação visual e armadilhas *pitfall*. No total, foram identificados 541 exemplares, compreendendo 25 espécies, elevando para 44 o número de espécies de formigas referenciadas em eucaliptais, no país, o que corresponde a cerca de 30% do número total de espécies assinaladas para Portugal.

Palavras-chave: *Eucalyptus*, formigas, interações, inventário, melada

Resumen

La presencia de hormigas en ecosistemas forestales está influenciada por la disponibilidad de recursos tróficos y por las interacciones que éstas establecen con los demás artrópodos (p.ej. depredación, mutualismo). La importancia económica de los eucaliptos en Portugal, así como la introducción exponencial de plagas de insectos exóticos, particularmente de especies de hemípteros productores de melaza, justifican la necesidad de esclarecer el rol de las hormigas en este ecosistema. En este trabajo presentamos los resultados de un meta-análisis basado en muestreos llevados a cabo entre el 1990 y el 2015 en 68 plantaciones de *Eucalyptus* distribuidas entre los distritos de Aveiro, Lisboa, Portalegre, Évora, Beja y Faro. Los muestreos se llevaron a cabo mediante observación visual y trampas de caída. En total, se identificaron 541 especímenes, incluidas 25 especies, elevando a 44

el número de especies de hormigas encontradas en *Eucalyptus* spp. en Portugal, lo que corresponde a cerca del 30% del número total de especies de hormigas registradas en Portugal.

Palabras clave: *Eucalyptus*, hormigas, interacciones, melaza, muestreo

Introduction

Eucalyptus species are the most planted trees worldwide, particularly known for its great use for paper production (Paine *et al.*, 2011). *Eucalyptus* plantations showed an average annual rate of increase of 3.1 million ha, between 2010 and 2015. In fact, the production/consumption of wood/paper, in general, also increased throughout this period and demand for more wood products is expected to continue growing (FAO, 2015). The Mediterranean basin holds much of the commercial cellulose fiber production. In Portugal, *Eucalyptus* plantations represents 26% of the national forestry, corresponding to 812 000 ha (ICNF, 2013).

As *Eucalyptus* spread around the world, a number of insect species from its native range also began to appear, colonizing new environments (Paine *et al.*, 2011). For nearly a century, no phytosanitary problems occurred in these plantations, in Portugal. The first concern arose in 1971, with the accidentally introduction of *Ctenarytaina eucalypti* (Maskell), a psyllid (Hemiptera, Psyllidae) that assumed pest status in *Eucalyptus globulus* Labill nurseries (Azevedo & Figo 1979). The eucalyptus longhorned borer, *Phoracantha semipunctata* (Fabricius), assumed great economic importance in the 1980s and 1990s. Later, the eucalyptus weevil *Gonipterus platensis* Marelli, a defoliating insect, caused major losses on wood production, assuming a key pest status in many *Eucalyptus* plantations worldwide (Reis *et al.*, 2012). The increasing rates of introduction and establishment of non-native insects, in *Eucalyptus* plantations, have become an important management issue, particularly in the last decade, corresponding to 11 invasive insect species.

Ants are bio-indicators of habitat disturbance and transformation, agents of biological pest control, seed dispersal, soil modification and stakeholders in mutualistic interactions with honeydew-producing hemipteran insects, such as psyllids. Interactions between psyllids and ants are known to occur in *Eucalyptus* habitats (Jones & Paine, 2012, Barton *et al.*, 2013). Four species of invasive psyllids have been recorded

in Portugal, as pests of eucalypts, which may facilitate or enhance the abundance of invasive ant species in these ecosystems (Jones & Paine, 2012): *C. eucalypti* (Azevedo & Figo 1979), *Ctenarytaina spatulata* Taylor (Valente *et al.* 2004), *Glycaspis brimblecombei* Moore (Valente & Hodkinson 2009) and *Blastopsylla occidentalis* Taylor (Pérez-Otero *et al.* 2011).

About 20 years ago, Cammell *et al.*, (1996) studied the diversity of ant communities in eucalyptus plantations of central Portugal, recording 35 ant species. Knowledge on species composition of ant communities is of critical importance for pest management. For example, some ant species, as the Argentine ant, *Linepithema humile* Mayr, may exacerbate pest impacts and interfere in the success of the biological control of eucalyptus lerp psyllids, and on the other hand act as an egg predator of the eucalyptus long-horned borer (Way *et al.*, 1992, Jones & Paine, 2012). Yet, the role of ants in *Eucalyptus* ecosystems and their impacts on biological control remain unclear.

This work brings together the results of surveys carried out on *Eucalyptus* plantations in Portugal, in order to characterize species composition of ant communities in this forest ecosystem, expecting to contribute with new insights for pest management strategies.

Material and methods

Data source

Samples were collected from 68 sites on *Eucalyptus* plantations, distributed among seven districts, in Portugal, by Cammell *et al.*, (1996), Garcia *et al.* (unpublished data), Vasques & Valente (2008), and Zina & Franco (2015), (Fig. 1, Table 1). Ant specimens were kept in the laboratory of entomology (Faculty of Agronomy, University of Lisbon) and identified according to Collingwood & Prince (1998) and Gómez & Espadaler (2007).

Results

Identification of ant species

A total of 541 ants were identified, comprising 13 genera and 25 species (Fig. 2), raising to

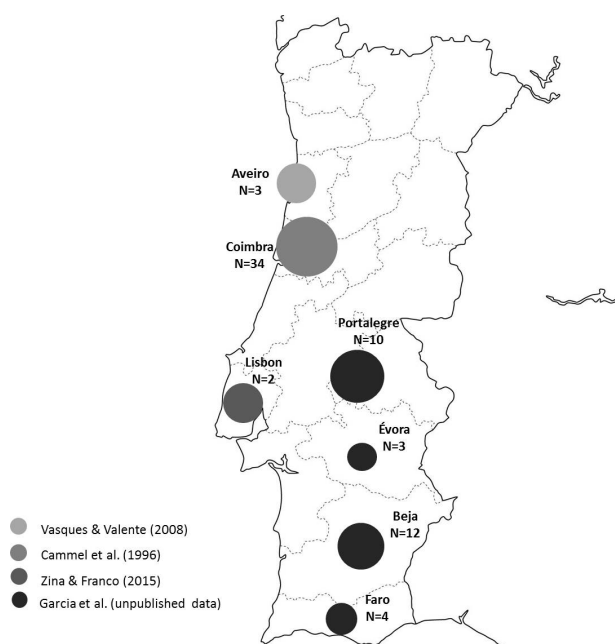


Fig. 1 Location of the study sites (N) where samples were collected in *Eucalyptus* habitats at seven districts, in Portugal.

Fig.1 Localización de las zonas de estudio (N) donde se recolectaron las muestras en hábitats de *Eucalyptus* de siete distritos en Portugal.

44 the ant species found on *Eucalyptus* spp., in Portugal (Table 2). The most frequent ant species were *Lasius grandis* Forel and *Formica fusca* Linnaeus occurring in 85% and 82% of the sampled sites, respectively (Fig. 2).

Discussion

Ant species richness

This work focused on the ant fauna associated to *Eucalyptus* spp., in Portugal. A total of 44 ant species are present in *Eucalyptus* ecosystems, which represents about 30% of the national referenced species. It is a high diverse ecosystem despite its relatively recent introduction, when compared to ant communities of other perennial forest and agricultural habitats, in Portugal, such as oaks (28 ant species), pines (25), citrus (26) and olive (34) (Cammell *et al.*, 1996, Zina, 2008, Gonçalves, 2013).

Ant composition patterns

The considered studies showed few similarities in ant assemblages. Four ant species were shared at least in three surveys, namely *Plagiolepis pygmaea* Latreille, *Plagiolepis schmitzii* Forel, *L. grandis* and *Camponotus piceus* (Leach); 14 species were found in two studies; and a much higher number of species (26) appeared in a single study (Fig. 3). These results suggest that species composition of ant communities associated with *Eucalyptus* in a certain region is much influenced by the pool of species present on that region. Nevertheless, the different sampling size of the studies may have also influenced the results.

Table 1 Summary of the studies conducted in *Eucalyptus* habitats of Portugal, in recent years, gathered in this work.

Tabla 1 Resumen de los estudios realizados en los últimos años en hábitats de *Eucalyptus* de Portugal recopilados en este trabajo.

	Cammell et al. (1996)	Vasques & Valente (2008)	Zina & Franco (2015)	Garcia et al. (unpublished data)
Aim	Diversity and structure of ant communities	<i>Ctenarytaina spatulata</i> and its potential predators	Diversity and structure of ant communities	Survey/ dispersion patterns of <i>Eucalyptus</i> pests
Date	May to August 1990-1993	March to July 2007	May 2015	July 2012/ May 2014
District	Coimbra	Aveiro	Lisbon	Évora, Portalegre, Beja and Faro
Sampling method	Baits/ Visual observation	Visual observation	Visual observation/ Pitfall traps	Visual observation
Sampling sites	34	3	2	29
Host	<i>Eucalyptus globulus</i> <i>Eucalyptus maidenii</i>	2-year <i>Eucalyptus globulus</i> plantations	<i>Eucalyptus</i> spp. arboreta	<i>Eucalyptus</i> spp. on road sides
No. ant specimens identified	-	408	68	65

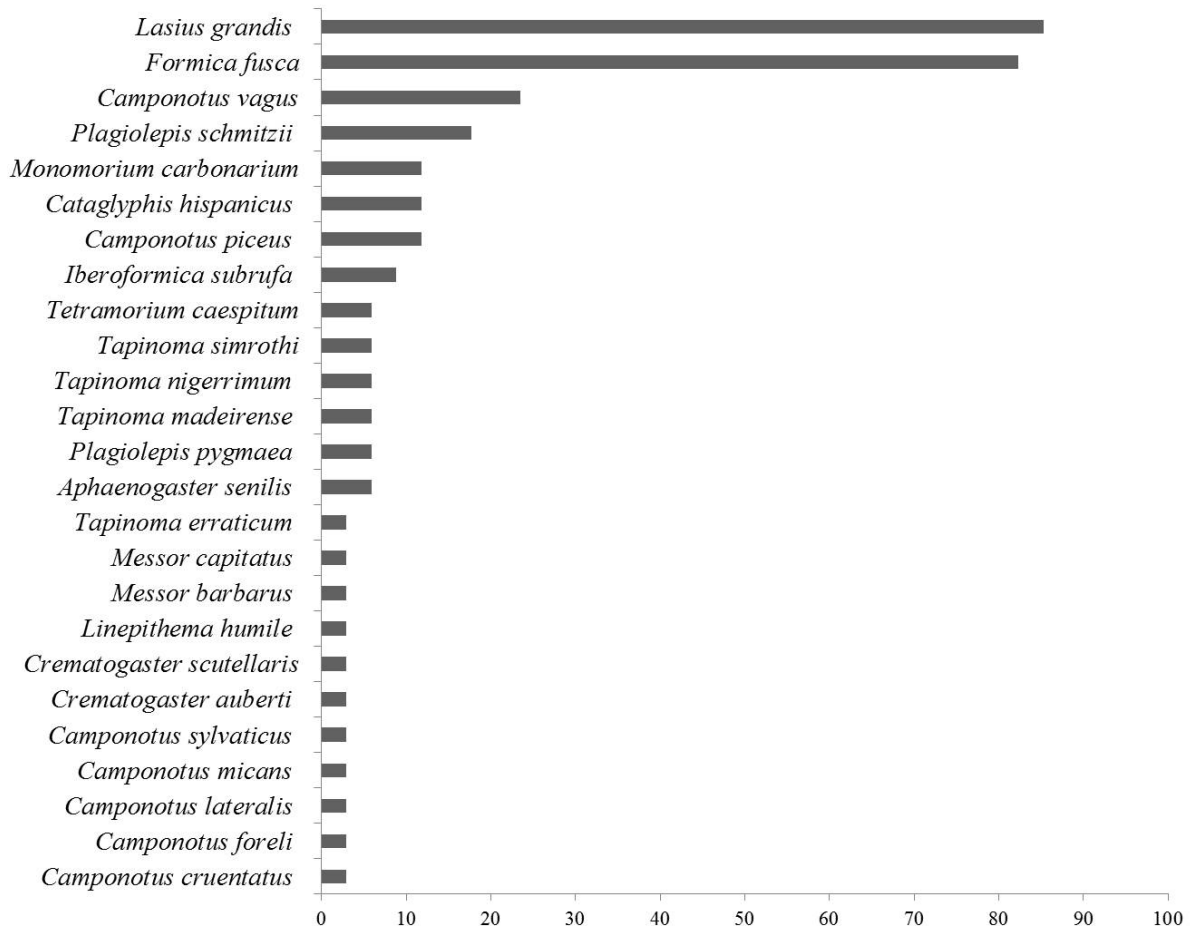


Fig. 2 Frequency distribution of the compiled ant species identified in this work, in function of the 34 sampled sites, carried out in *Eucalyptus* spp., between 2007 and 2015, in Portugal.

Fig. 2 Distribución de las frecuencias de las especies de hormigas recopiladas e identificadas en este trabajo en función de las 34 zonas de muestreo en *Eucalyptus* spp. entre 2007 y 2015 en Portugal.

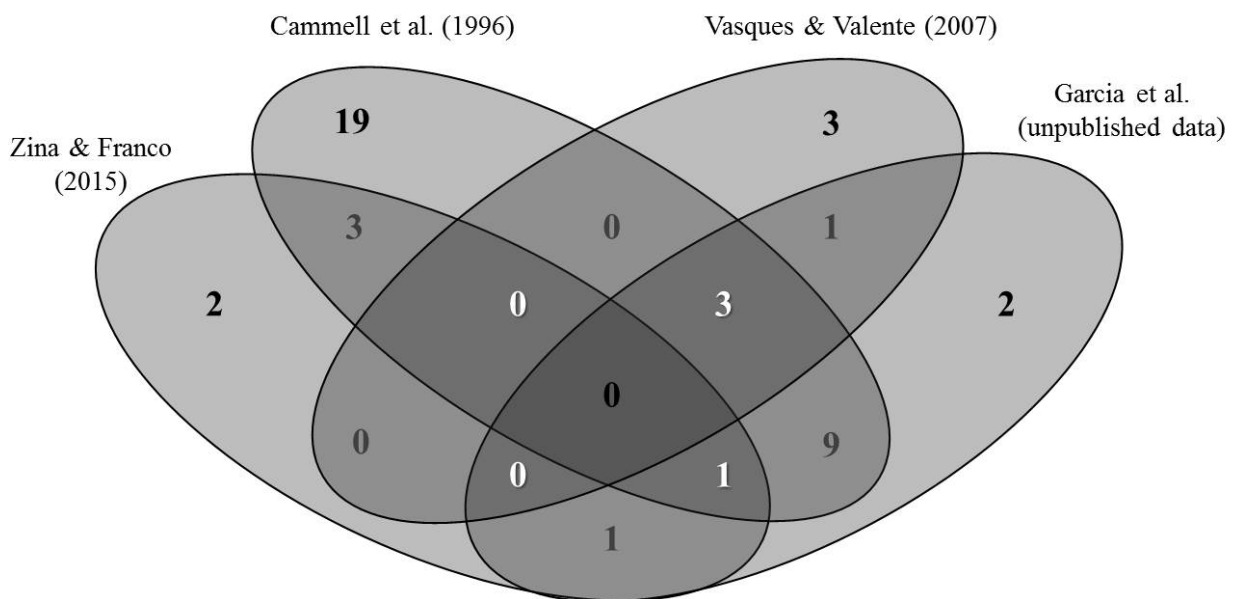


Fig. 3 Venn diagram representing ant species richness and shared species of four studies carried out in *Eucalyptus* spp., in Portugal.

Fig. 3 Diagrama de Venn representando la riqueza de especies de hormigas y las especies compartidas en 4 estudios llevados a cabo en *Eucalyptus* spp. en Portugal.

Table 2 List of the ant species recorded on *Eucalyptus* spp., at seven municipalities of Portugal.Tabla 2 Listado de las especies de hormigas registrado en *Eucalyptus* spp. en los siete municipios de Portugal.

Municipality	Aveiro	Coimbra	Lisbon	Évora	Beja	Portalegre	Faro	Total
Ant species	Reference: Vasques & Valente (2008)	Cammell et al. (1996)	Zina & Franco (2015)	Garcia et al. (unpublished data)				
<i>Aphaenogaster gibbosa</i>		X						
<i>Aphaenogaster iberica</i>		X						
<i>Aphaenogaster senilis</i>		X	X					
<i>Camponotus barbaricus</i>		X						
<i>Camponotus cruentatus</i>		X				X		
<i>Camponotus fallax</i>		X						
<i>Camponotus figaro</i>		X						
<i>Camponotus foreli</i>		X			X			
<i>Camponotus lateralis</i>		X				X		
<i>Camponotus micans</i>					X			
<i>Camponotus piceus</i>	X	X			X	X		
<i>Camponotus pilicornis</i>		X						
<i>Camponotus sylvaticus</i>		X			X			
<i>Camponotus vagus</i>	X							
<i>Cataglyphis viatica hispanica</i>		X		X	X		X	
<i>Crematogaster auberti</i>		X			X			
<i>Crematogaster scutellaris</i>		X	X					
<i>Crematogaster sordidula</i>		X						
<i>Formica cunicularia</i>		X						
<i>Formica fusca</i>	X							
<i>Formica gerardi</i>		X						
<i>Formica rufibarbis</i>		X						
<i>Iberoformica subrufa</i>		X			X		X	
<i>Lasius grandis</i>	X	X		X		X		
<i>Linepithema humile</i>		X				X		
<i>Messor barbarus</i>			X					
<i>Messor bouvieri</i>		X						
<i>Messor capitatus</i>			X					
<i>Monomorium carbonarium</i>	X							
<i>Pheidole pallidula</i>		X						
<i>Plagiolepis pygmaea</i>	X	X				X		
<i>Plagiolepis schmitzii</i>		X	X		X	X	X	
<i>Solenopsis lusitanica</i>		X						
<i>Tapinoma erraticum</i>						X		
<i>Tapinoma madeirense</i>	X					X		
<i>Tapinoma nigerrimum</i>			X				X	
<i>Tapinoma simrothi</i>		X			X	X		
<i>Temnothorax corticalis</i>		X						
<i>Temnothorax racovitzai</i>		X						
<i>Temnothorax recedens</i>		X						
<i>Temnothorax unifasciatus</i>		X						
<i>Tetramorium caespitum</i>		X	X					
<i>Tetramorium forte</i>		X						
<i>Tetramorium semilaeve</i>		X						
Species richness	7	35	7		17		44	

Two alien ant species were identified among the community of ants occurring in *Eucalyptus*:

Monomorium carbonarium (Smith), native from Azores and Madeira, and the Argentine

ant, *L. humile* (Wetterer et al. 2004, Wetterer et al. 2007). These species, established in many Mediterranean areas were not detected as often as expected. On the other hand, *M. carbonarium* was the fifth most frequent species, occurring in Aveiro *Eucalyptus* plantations.

The native dominant ant species *L. grandis* appears well adapted to *Eucalyptus* plantations, contrarily to the other native dominants, such as *Pheidole pallidula* (Nylander) and *Crematogaster scutellaris* (Olivier) which were absent or occurred rarely on this ecosystem, respectively. *Formica fusca* was the second most frequent species, due to its abundance in the samples collected in Aveiro, as this species was absent in other sites.

Further investigation is required to understand ant interactions with *Eucalyptus* pests, and native ant species, in particular honeydew-producing hemipteran species.

References

- Azevedo, F.; Figo, M.L. 1979. *Ctenarytaina eucalypti* Mask. (Homoptera, Psyllidae). Boletín del Servicio de Plagas Forestales, 5: 41-46.
- Barton, P.S.; Colloff, M.J.; Pullen, K.R.; Cunningham, S.A. 2013. Arthropod assemblages in a focal tree species (*Eucalyptus microcarpa*) depends on the species mix in restoration plantings. Biodiversity Conservation, 22: 2091-2110.
- Cammell, M.E.; Way, M.J.; Paiva, M.R. 1996. Diversity and structure of ant communities associated with oak, pine, eucalyptus and arable habitats in Portugal. Insectes Sociaux, 43: 37-46.
- Collingwood, C.; Prince, A. 1998. A guide to ants of Continental Portugal (Hymenoptera, Formicidae). Boletim da Sociedade Portuguesa de Entomologia, 5: 49.
- FAO 2015. Global Forest Resources Assessment 2015. How are the world's forests changing? Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome, Italy. 56 pp.
- Gonçalves, C.S. 2013. Efeito do sistema de cultivo de olivais do Baixo Alentejo nas comunidades de formigas. Tesis doctoral, Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Beja. Beja, Portugal. 72pp.
- Gómez, K.; Espadaler, X. 2007. Hormigas.org. URL: <http://www.hormigas.org/>
- ICNF 2013. IFN6 Áreas dos usos do solo e das espécies florestais de Portugal continental. Resultados preliminares. Instituto da conservação da Natureza e das Florestas. Lisbon, Portugal. 34 pp.
- Jones, M.E.; Paine, T.D. 2012. Associations between invasive eucalyptus psyllids and arthropod litter communities under tree canopies in southern California. Entomologia Experimentalis et Applicata, 143: 280-291.
- Paine, T.D.; Steinbauer, M.J.; Lawson, S.A. 2011. Native and exotic pests of Eucalyptus: A worldwide perspective. Annual Review of Entomology, 56: 181-201.
- Pérez-Otero, R.; Mansilla, J.P.; Borrajo, P.; Ruiz, F. 2011. Primera cita en la Península Ibérica de *Blastopsilla occidentalis* Taylor (Homoptera: Psyllidae). Boletín Sanidad Vegetal. Plagas, 37: 139-144.
- Reis, A.R.; Ferreira, L.; Tomé, M., Araújo, C.; Branco, M. 2012. Efficiency of biological control of *Gonipterus platensis* (Coleoptera: Curculionidae) by *Anaphes nitens* (Hymenoptera: Mymaridae) in cold areas of the Iberian Peninsula: Implications for defoliation and wood production in *Eucalyptus globulus*. Forest Ecology and management, 270: 216-222.
- Valente, C.; Hodkinson, I.D. 2009. First record of the red gum lerp psyllid, *Glycaspis brimblecombei* Moore (Hemiptera: Psyllidae), in Europe. Journal of Applied Entomology, 133: 315-317.
- Valente, C.; Manta, A.; Vaz, A. 2004. First record of the Australian psyllid *Ctenarytaina spatulata* Taylor (Homoptera: Psyllidae) in Europe. Journal of Applied Entomology, 128: 369-370.
- Vasques, A.; Valente, C. 2008. Importância do sobcoberto na densidade populacional da psila do eucalipto, *Ctenarytaina spatulata* e seus predadores. In Pragas e doenças em pinhal e eucaliptal. Desafios para a sua gestão integrada. Branco M, Valente C & Paiva MR (eds).
- Way, M.J. 1992. Role of ants in pest management. Annual Review of Entomology, 37: 479-504.
- Wetterer, J.K.; Espadaler, X.; Wetterer, A.L.; Cabral, S.G.M. 2004. Native and Exotic Ants of the Azores (Hymenoptera: Formicidae). Sociobiology, 44: 265-297
- Wetterer, J.K.; Espadaler, X.; Wetterer, A.L.; Aguin-Pombo, D.; Franquinho-Aguiar, A.M. 2007. Ants (Hymenoptera: Formicidae) of the Madeiran Archipelago. Sociobiology, 49: 265-297
- Zina, V. 2008. Formigas (Hymenoptera, Formicidae) associadas a pomares de citrinos na região do Algarve. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Agronómica. Lisbon, Portugal. 65pp.
- Zina, V.; Franco, J.C. 2015. Ecologia e diversidade de espécies de formigas (Hymenoptera, Formicidae) na Tapada da Ajuda, Portugal. X Congresso Ibérico de Mirmecologia – Taxomara. Lisbon, 15-17 July, 2015

Ecological diversity of ants (Hymenoptera, Formicidae) in *Tapada da Ajuda, Portugal*

[Ecologia e diversidade de formigas (Hymenoptera, Formicidae) na
Tapada da Ajuda, Portugal]

[Ecología y diversidad de hormigas (Hymenoptera, Formicidae) en
Tapada da Ajuda, Portugal]

Vera Zina & José Carlos Franco

Centro de Estudos Florestais, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda
1349-017 Lisboa. "verazina@isa.ulisboa.pt"

Abstract

Tapada da Ajuda is a 100 ha campus of the Faculty of Agronomy, University of Lisbon, situated near Monsanto area, in Lisbon. It is composed of both agricultural and forest landscape, as well as a few urbanized areas. It includes also the Natural Botanical Reserve D. António Xavier Pereira Coutinho, the oldest in Portugal. In this paper we evaluated the disturbance level of habitats exposed to different anthropogenic pressure, using ants as bio-indicators of ecosystem health, in *Tapada da Ajuda*. A first inventory of the ant species of *Tapada da Ajuda* is presented. Each species was classified according the functional groups used for Iberian Peninsula. Sampling was carried out in May 2015, by visual search and hand collecting at 20 sites and by installing pitfall traps in eight different habitats. In total, 25 ant species were identified. Species indicators of disturbance (generalists, opportunists and invasive) were present in more than 90% of sampling sites.

Keywords: Bio-indicators, disturbance, functional groups, habitat, pitfall

Resumo

A Tapada da Ajuda, com cerca de 100 ha, é um espaço florestal e agrícola, que integra a Reserva Botânica Natural D. António Xavier Pereira Coutinho, a mais antiga de Portugal, e inclui o *campus* do Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, no qual existem algumas áreas urbanizadas. Neste trabalho é avaliado o grau de perturbação de habitats submetidos a maior ou menor pressão antropogénica, utilizando as formigas como bioindicadores de qualidade ambiental, na Tapada da Ajuda. Apresenta-se, pela primeira vez, um inventário das espécies de formigas presentes na Tapada da Ajuda. Cada espécie foi classificada de acordo com os grupos funcionais usados para a Península Ibérica. As amostragens foram realizadas em Maio de 2015, através de recolha directa por observação visual em 20 locais e através da instalação de armadilhas *pitfall* em oito habitats diferentes.

No total, foram identificadas 25 espécies de formigas. As espécies indicadoras de perturbação (generalistas, oportunistas e invasoras) estiveram presentes em mais de 90% dos pontos de amostragem.

Palavras-chave: Bioindicadores, grupos funcionais, habitat, perturbação, *pitfall*

Resumen

Tapada da Ajuda es un espacio forestal y agrícola de 100 ha de extensión que integra la Reserva Botánica Natural D. António Xavier Pereira Coutinho, la más antigua de Portugal, e incluye el campus del Instituto Superior de Agronomía de la Universidad de Lisboa, en el cual existen algunas áreas urbanizadas. En este trabajo hemos evaluado el grado de perturbación de hábitats sometidos a distintas presiones antropogénicas en *Tapada da Ajuda* utilizando las hormigas como bioindicadoras de la calidad ambiental. Se presenta un primer inventario de las especies de hormigas en *Tapada da Ajuda*. Cada especie se ha clasificado de acuerdo a los grupos funcionales usados para la

península ibérica. El muestreo se llevó a cabo en Mayo de 2015, mediante observación visual y recolección manual en 20 localidades y mediante la instalación de trampas de caída *pitfall* en 8 hábitats distintos. En total, se identificaron 25 especies de hormigas. Las especies indicadoras de perturbación (generalistas, oportunistas e invasoras) se hallaron presentes en más del 90% de localidades muestreadas.

Palabras clave: Bioindicadores, grupos funcionales, hábitat, perturbación, *pitfall*

Introduction

Ants are particularly important in the functioning of ecosystems (Folgarait, 1998). They contribute to the regulation and survival of many organisms as a result of being involved in numerous interactions through herbivory, predation and/ or mutualisms with other organisms, such as bacteria, plants, fungi, arthropods and vertebrates (Guénard, 2013). Their ability to modify abiotic conditions, change local structure and soil composition, due to the nesting habits, assigns ants the role of 'ecosystem engineers' (Jones et al. 1994). Ants have been classified into functional groups and thus used as bio-indicators of habitat disturbance, often associated with human activities and land uses (Majer, 1983; Andersen, 1995; Lobry de Bruyn, 1999; Roig & Espadaler, 2010). Generally, human and natural disturbance have different impacts. For example, urbanization and agricultural intensification may originate major changes in species composition of ant communities, by favouring invasive, opportunistic or generalist species. In contrast, in the case of natural disorders, such as fires and floods, invasive species have more difficulty to establish and dominate, due to competition with native species which seem to be better adapted to those events (Philpott et al. 2010). Until recently, it was thought that urban areas were not interesting for biodiversity studies. However, there is much research on ant diversity in green areas within urban landscapes worldwide (Clarke et al., 2008; Guénard, et al., 2015). In fact, urban ecosystems can ensure a high diversity of native ant species and contribute to their preservation (Guénard et al., 2015). At the basis are the specific ecological niches created by diverse habitats (McKinney, 2008).

Tapada da Ajuda is a 100 ha urban park, located nearby Monsanto park (the largest green patch in Lisbon and one of the massive parks in the world, covering almost 1000 ha). It is characterized by different land uses and high

heterogeneity of habitats, including the Natural Botanical Reserve D. António Xavier Pereira Coutinho (the oldest in Portugal), agricultural and forest areas, gardens, sports facilities, water plans, roads and human activities associated with the campus of the Faculty of Agronomy, University of Lisbon. Few biodiversity studies have been carried out at *Tapada da Ajuda* mostly related to plants (Vasconcelos et al., 2013) and birds (Ferreira, 2011). The present study was aimed at providing a baseline data on ant species diversity in *Tapada da Ajuda* and evaluating the disturbance level of habitats exposed to different anthropogenic pressure, using ants as bio-indicators of ecosystem health.

Material and methods

Study site

The study was conducted at *Tapada da Ajuda* (38°42'27.5"N; 9°10'56.3"W), in Lisbon (Fig. 1). Habitats exposed to different anthropogenic pressure were selected for ant sampling, as explained in Figure 1.

Field sampling

Ants were surveyed in May 2015 by visual search and hand collecting at 20 sites stratified among 14 plots within *Tapada da Ajuda*, corresponding to different habitats (Fig. 1), and by installing pitfall traps at eight different habitats. Pitfall traps consisted of 7 cm cylindrical containers partially filled with propylene glycol and a few drops of detergent. The ants falling into traps were collected after a week and preserved in 96% ethanol. Identification was based on Collingwood & Prince (1998) and Gómez & Espadaler (2007).

Data analysis

Records from both sampling methods were combined in order to cover a larger number of species. Species richness was determined for each sampled habitat. Ant species were assigned to functional groups and

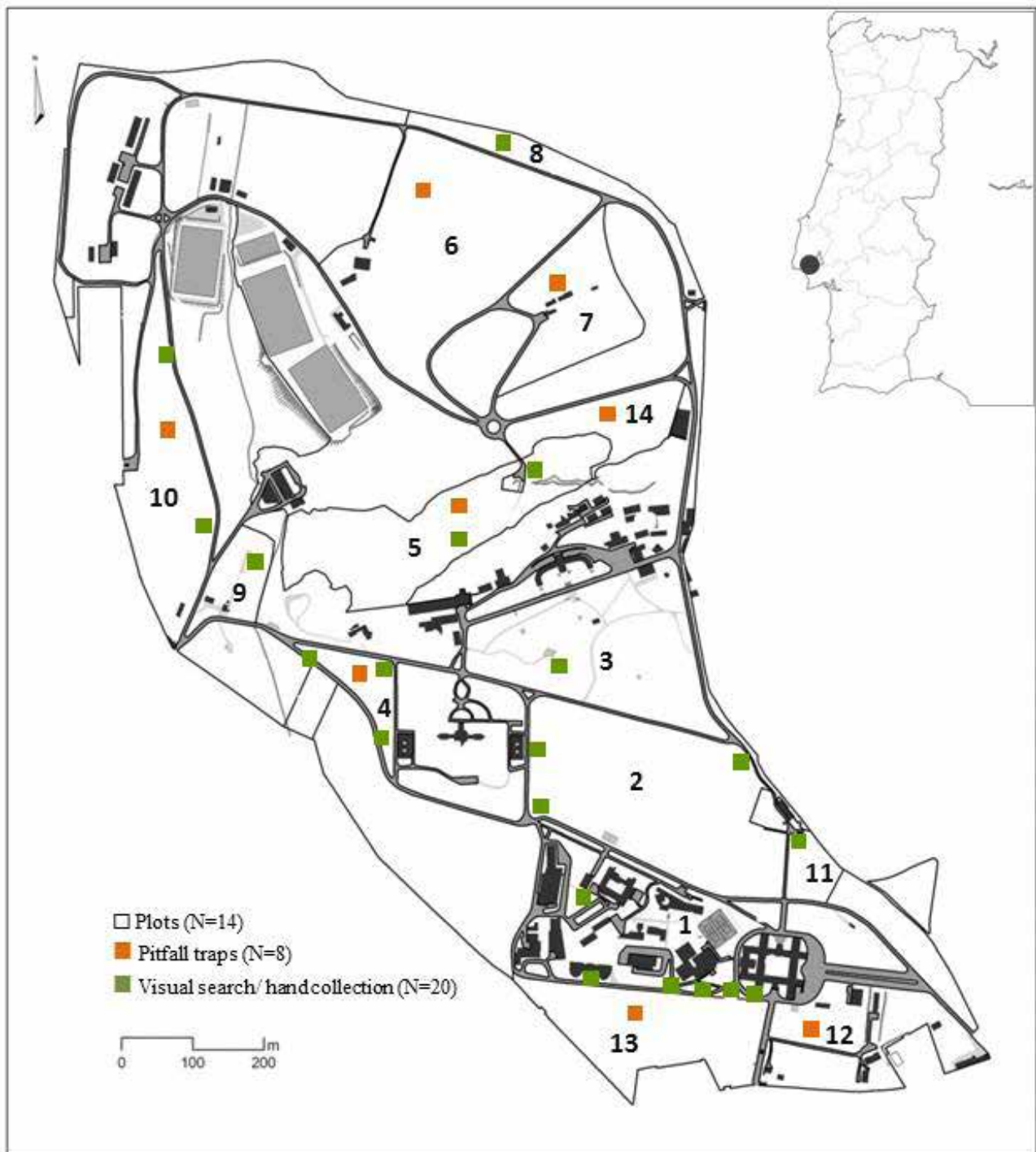


Fig. 1. Location of the sampling sites within the 14 plots in Tapada da Ajuda, Lisbon, Portugal: 1. Garden, buildings, paths; 2. Arable crops, uncultivated areas; 3. Garden, buildings, paths; 4. Pine stand; 5. Reserve, natural vegetation; 6. Grassland, uncultivated areas; 7. Apiary, natural vegetation; 8. Eucalyptus, other trees and bushes; 9. Forest nurseries; 10. Eucalyptus plantations; 11. Paths, vegetables, aromatic and ornamental species, uncultivated areas; 12. Citrus orchard; 13. Vineyards; 14. Olive orchard (adapted from Vasconcelos et al., 2013).

Fig. 1. Ubicación de las localizaciones de muestren en 14 parcelas de Tapada da Ajuda, Lisboa: 1. Jardín, edificios, caminos; 2. Cultivos, áreas no cultivadas; 3. Jardín, edificios, caminos; 4. Masa de pinos; 5. Reserva, vegetación natural; 6. Prado, áreas no cultivadas; 7. Colmenar, vegetación natural; 8. Eucalipto, otros árboles y arbustos; 9. Viveros forestales; 10. Plantaciones de eucaliptos; 11. Caminos, vegetales, especies aromáticas y ornamentales, áreas no cultivadas; 12. Huerta de cítricos; 13. Viñedos; 15. Huerto de olivos (adaptación de Vasconcelos et al., 2013).

global disturbance indices were determined accordingly to Roig & Espadaler (2010): a) Species indicators of disturbance: invasive/exotic, generalist and/or opportunist species; b) Species indicators of stability: cold climate/shadow habitats specialists, hot climate/open habitats specialists; and c) Cryptic species: small sized and inconspicuous species. The corresponding indices of disturbance, stability and cryptic species were calculated as the percentage of ant species indicators of disturbance, stability and cryptic species, respectively, in relation to the total number of collected ant species.

The number of ants species collected in *Tapada da Ajuda* was compared with a general survey done during the X Iberian Congress of Myrmecology - Taxomara on July 2015.

Results

Ant community structure

A total of 743 specimens were identified in this study, comprising 22 ant species from 12 genera (Table 1). Twenty ant species were collected by visual search and 13 by pitfall traps. In terms of shared species, 11 ant species were detected by both sampling methods (Fig. 2). *Aphaenogaster senilis* Mayr was the most frequent species found in pitfall traps (62.5%),

whereas *Plagiolepis schmitzii* Forel occurred in 70% of visual search sites (Fig. 2).

Functional groups and habitat disturbance

Generalist and opportunistic species were present in all plots and in 93% of the sampled sites (12 ant species) (Fig. 3). Cryptic species were collected in 43% and 64% of the sampled sites and plots, respectively, being the highest number of *Temnothorax* species collected in the natural reserve (plot 5) (Table 1). Cold climate specialists occurred in 43% of both plots and sampled sites, while hot climate specialists were present in 32% of the sampled sites and 50% of the plots. Two invasive species were recorded on 11% of the sampled sites and 21% of the plots (Fig. 3).

Disturbance index in each plot ranged from 50 (plots 2, 4 and 8) to 100 in agricultural habitats (citrus and olive trees; plots 12 and 14 respectively) (Table 1). Functional groups, considering only species sampled by pitfall traps, representing specific habitats with a single sampling site, are shown in Fig 4.

Discussion

Combining the data obtained in the present study (22 species) with the addition of two species, out of 14, collected during the X

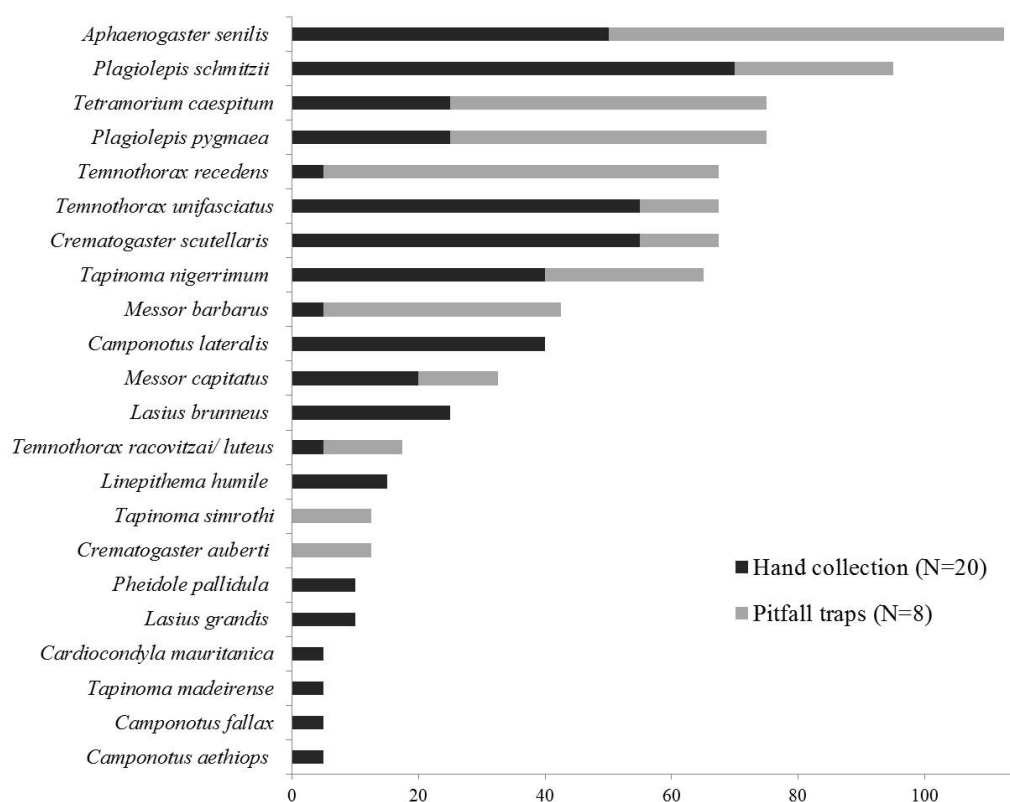


Fig. 2. Frequency (%) of ant species collected by hand collection and pitfall traps, in May 2015, at Tapada da Ajuda.

Fig. 2. Frecuencia (%) de las especies de hormigas recolectadas mediante recolección manual y trampas de caída en Mayo 2015 en Tapada da Ajuda.

Table 1. Ant species and corresponding functional groups identified at the 14 plots sampled in Tapada da Ajuda, Lisbon.

Tabla 1. Especies de hormigas y grupos funcionales correspondientes identificadas en las 14 parcelas muestreadas en Tapada da Ajuda, Lisboa.

Ant species	Functional groups ¹	Plots														Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
<i>Aphaenogaster senilis</i>	GO	+	+	+	+	+/ \square	\square	\square	+		+/ \square	+			\square	
<i>Camponotus aethiops</i>	HCS/OH	+														
<i>Camponotus fallax</i>	CCS/SH				+											
<i>Camponotus lateralis</i>	CCS/SH	+	+	+	+	+					+					
<i>Cardiocondylama mauritanica</i>	IE									+						
<i>Crematogaster auberti</i>	GO							\square								
<i>Crematogaster scutellaris</i>	GO	+	+	+	+	+					+				\square	
<i>Lasius brunneus</i>	CCS/SH	+	+	+	+											
<i>Lasius grandis</i>	CCS/SH	+														
<i>Linepithema humile</i>	IE	+		+						+						
<i>Messor barbarus</i>	HCS/OH					+	\square				\square			\square		
<i>Messor capitatus</i>	HCS/OH	+					\square		+		+	+				
<i>Pheidole pallidula</i>	GO	+			+											
<i>Plagiolepis pygmaea</i>	GO	+				+/ \square			+		+		\square	\square	\square	
<i>Plagiolepis schmitzii</i>	GO	+	+	+	+	+				+	+/ \square	+			\square	
<i>Plagiolepis xene</i> ²	P															
<i>Solenopsis sp.</i> ³	C															
<i>Tapinoma madeirense</i>	GO	+														
<i>Tapinoma nigerrimum</i>	GO	+				+	\square			+	+	+		\square		
<i>Tapinoma simrothi</i>	GO						\square									
<i>Temnothorax racovitzai/luteus</i>	C					+/ \square										
<i>Temnothorax recedens</i>	C	+				+/ \square		\square								
<i>Temnothorax unifasciatus</i>	C	+	+	+	+/ \square	+			+	+	+					
<i>Tetramorium caespitum</i>	GO	+				+	\square	\square		+	+/ \square			\square		
<i>Tetramorium semilaeve</i> ²	GO															
No. sites		6	3	1	4	3	1	1	1	1	3	1	1	1	1	28
Species richness		16	6	7	8	11	6	4	4	6	10	4	1	4	4	22
Disturbance Index		56	50	57	50	55	67	75	50	83	60	75	100	75	100	55
Stability Index		31	33	29	38	18	33	0	25	0	30	25	0	25	0	32
Cryptic species Index		13	17	14	13	27	0	25	25	17	10	0	0	0	0	14

Legend:¹Functional groups: GO - Generalists/ opportunists; IE - Invasive/ exotic; CCS/SH - Cold climate specialists/ shadow habitats; HCS/OH - Hot climate specialists/ open habitats; C - Cryptic species; P - Social parasites; ² Record within the X Iberian Congress of Myrmecology -Taxomara on July 2015; ³ Record on October 2015; + Presence by hand collection; \square Presence in pitfall traps.

Iberian Congress of Myrmecology - Taxomara on July 2015 and by the time of writing this article (October 2015), a total of 25 ant species have been reported from *Tapada da Ajuda*.

This study revealed a relatively high number of ant species, which is within the range of ant richness reported in other studies carried out in urban parks (0-78 species), such as in Madrid

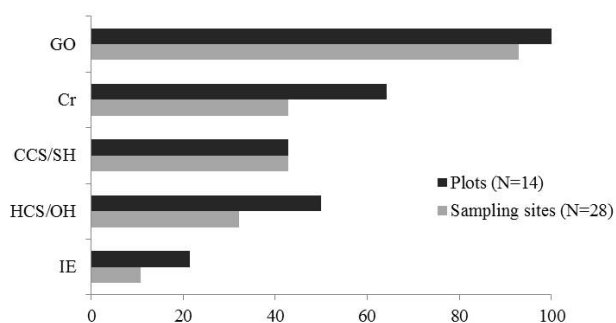


Fig. 3. Frequency distribution (%) of functional groups composition (species occurrence data) by plot and sampling site, carried in May 2015, at Tapada da Ajuda. Functional groups: GO - Generalists/ opportunists; C - Cryptic species; CCS/SH - Cold climate specialists/ shadow habitats; HCS/OH - Hot climate specialists/ open habitats; IE - Invasive/ exotic.

Fig. 3. Distribución de frecuencias (%) de la composición de grupos funcionales (datos de especies encontradas) por parcela y localización de muestreo llevado a cabo en Mayo 2015 en Tapada da Ajuda. Grupos funcionales: GO – Generalistas/ oportunistas; C – Especies crípticas; CCS/SH – Especialistas de climas fríos/ hábitats sombreados; HCS/ OH – Especialistas de climas cálidos/ hábitats abiertos; IE – Invasoras/ exóticas.

(Heras et al. 2011), Cordoba and Seville (Carpintero & Reyes-López, 2013), in Spain, San Francisco (Clarke et al., 2008), Raleigh (Guénard et al., 2015), and New York (Savage et al., 2015), in the USA. The differences in the number of ants species identified in urban parks by different authors may reflect the influence of different factors, including sampling effort, habitat diversity, park size, age and shape, existing pool of ant species in each region, and presence of exotic ant species (Carpintero & Reyes-López, 2013; Touyama et al., 2003; Guénard et al., 2015).

Surprisingly, invasive ants, namely the argentine ant, *Linepithema humile* (Mayr) and *Cardiocondyla mauritanica* Forel were only found in three plots, with intermediate to high levels of disturbance (56-83%). The same two species were also found by Carpintero & Reyes-López (2013) in urban parks of Cordoba and Seville. However, a highest occurrence would be expected for *L. humile*, which is a ubiquitous urban pest, with high capacity of competing and displacing native ant species worldwide (Touyama et al., 2003; Roura-Pascual et al., 2011). On the other hand, a recent study showed that exotic ants across

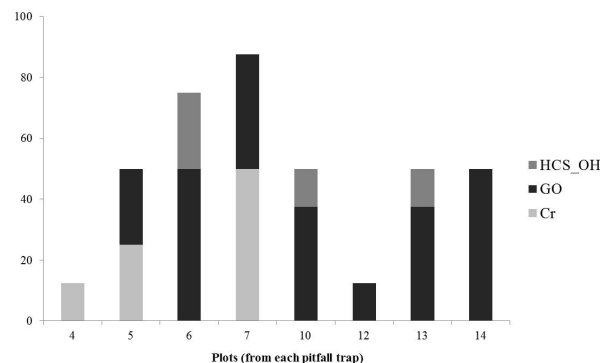


Fig. 4. Frequency distribution (%) of functional groups composition (species occurrence data) in May 2015, at Tapada da Ajuda, for each pitfall trap, corresponding to different habitats, Plots: 4. Pine stand; 5. Reserve, natural vegetation; 6. Grassland; 7. Apiary, natural vegetation; 10. Eucalyptus plantations; 12. Citrus orchard; 13. Vineyards; 14. Olive orchard.

Fig. 4. Distribución de frecuencias (%) de la composición de grupos funcionales (datos de especies encontradas) en Mayo 2015 en Tapada da Ajuda para cada trampa de caída, correspondiente a diferentes hábitats. Parcelas: 4. Masas de pino; 5. Reserva, vegetación natural; 6. Prado; 7. Colmena, vegetación natural; 10. Plantaciones de eucalipto; 12. Huerto de cítricos; 13. Viñedos; 14. Huerto de olivos.

different levels of stressed habitats revealed no significant impact on species richness (Savage et al., 2015). One explanation could be the fact that exotic ants are limited to park edges, and thus do not have much effect on native ant fauna (Clarke et al., 2008).

The lowest level of disturbance (50%) was found on arable crops (plot 2), pine stand (plot 4) and *Eucalyptus* (plot 8), while the highest one (100%) was observed in orchards, such as citrus (plot 12) and olives (plot 14). Ant species indicators of disturbance (generalists, opportunists and invasive) dominated in plots and sampling sites. Cryptic species, being sensible to habitat change, were particularly important in the natural reserve (plot 5), where the number of *Temnothorax* species was the highest.

Interestingly, the most urbanized area (plot 1) was not the most disrupted one, showing the highest number of ant species. Nevertheless, plot 1 was also composed by a diverse number of plant species (>150), which may provide diverse niches for ants (McKinney, 2008; Coutinho, 2014).

Acknowledgments

This work was carried out under the INTERRA farm network project on protection and enhancement of natural resources and biodiversity, funded by Syngenta. Thanks are due to Teresa Vasconcelos for providing the map of *Tapada da Ajuda*, André Garcia for assistance in the field and Javier Arcos for confirming *Temnothorax* species.

References

- Andersen, A.N. 1995. A classification of Australian ant communities, based on functional groups which parallel plant life-forms in relation to stress and disturbance. *Journal of Biogeography*, 22:15-29.
- Carpintero, S., Reyes-López, J. 2013. Effect of park age, size, shape and isolation on ant assemblages in two cities of Southern Spain. *Entomological Science*, 17:41-51.
- Clarke, K.M.; Fisher, B.L.; LeBuhn, G. 2008. The influence of urban park characteristics on ant (Hymenoptera, Formicidae) communities. *Urban Ecosystems*, 11:317-334.
- Collingwood, C.; Prince, A. 1998. A guide to ants of Continental Portugal (Hymenoptera, Formicidae). *Boletim da Sociedade Portuguesa de Entomologia*, 5:49.
- Coutinho, V.M.S. 2014. *Tapada da Ajuda: Contributo para o seu plano de ordenamento e gestão*. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Arquitetura Paisagista. Lisboa, 71pp.
- Ferreira, A.I.C.M. 2011. Factores ambientais e ocorrência de espécies de aves nidificantes num parque florestal urbano: O caso da Tapada da Ajuda. Dissertação para a obtenção de Grau de Mestre em Gestão e Conservação de Recursos Naturais. Lisboa, 77pp.
- Folgarait, P.J. 1998. Ant biodiversity and its relationship to ecosystem functioning: a review. *Biodiversity and Conservation*, 7:1221-1244.
- Guénard, B. 2013. An overview of the species and ecological diversity of ants. eLS.
- Guénard, B., Casas, A.C.; Dunn, R.R. 2015. High diversity in an urban habitat: are some animal assemblages resilient to long-term anthropogenic change? *Urban Ecosystems*, 18: 449-463.
- Gómez, K.; Espadaler, X. 2007. Hormigas.org Available from: <http://www.hormigas.org/>
- Heras, P.R.; Ibañez. M.D.M.; Cabrero-Sañudo, F.J.; Martínez, M.A.V. 2011. Primeros datos de Formicidos (Hymenoptera, Formicidae) en parques urbanos de Madrid. *Boletín de la Asociación Española de Entomología*, 35:87-106.
- Jones, C.G.; Lawton, J.H.; Shachak, M. 1994. Organisms as ecosystem engineers. *Oikos*, 69:373-386.
- Lobry de Bruyn, L.A. 1999. Ants as bioindicators of soil function in rural environments. *Agriculture, Ecosystems, and Environment*, 74:425-441.
- Majer, J.D. 1983. Ants: bio-indicators of minesite rehabilitation, land-use, and land conservation. *Environmental Management*, 7:375-383.
- McKinney, M.L. 2008. Effects of urbanization on species richness: A review of plants and animals. *Urban Ecosystems*, 11:161-176.
- Philpott, S.M.; Perfecto, I.; Ambrecht, I.; Parr, C.L. 2010. Ant diversity and function in disturbed and changing habitats. In Lach L, Parr CL & Abbott (eds.) *Ant ecology*. Oxford University Press, New York, pp. 137-157.
- Roig, X.; Espadaler, X. 2010. Propuesta de grupos funcionales de hormigas para la Península Ibérica y Baleares, y su uso como bioindicadores. *Iberomyrmex*, 2:28-29.
- Roura-Pascual, N.; Cang Hui, C.; Ikeda, T.; Leday, G.; Richardson, D.M.; Carpintero, S.; Espadaler, X.; Gómez, C.; Guénard, B.; Hartley, S.; Krushelnycky, P.; Lester, P.J.; McGeoch, M.A.; Menke, S.B.; Pedersen, J.S.; Pitt, J.P.W.; Reyes, J.; Sanders, N.J.; Suarez, A.V.; Touyama, Y.; Ward, D.; Ward, P.S.; Worner, S.P. 2011. Relative roles of climatic suitability and anthropogenic influence in determining the pattern of spread in a global invader. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, 108:220-225.
- Savage, A.M.; Hackett, B.; Guénard, B.; Youngsteadt, E.K.; Dunn, R.R. 2015. Fine-scale heterogeneity across Manhattan's urban habitat mosaic is associated with variation in ant composition and richness. *Insect Conservation and Diversity*, 8:216-228.
- Touyama, Y.; Ogata, K.; Sugiyama, T. 2003. The Argentine ant, *Linepithema humile*, in Japan: Assessment of impact on species diversity of ant communities in urban environments. *Entomological Science*, 6:57-62.
- Vasconcelos, M.T.S.; Forte, P.; Arsénio, P.; Soares, A.L. 2013. Diversidade arbórea no Parque Botânico da Tapada da Ajuda. *El/0 botânico: Revista de la AIMJB*, 7:7-10.

Primera cita para Cataluña de *Myrmica lemasnei* Bernard, 1967 (Hymenoptera: Formicidae)
[First record for Catalonia of *Myrmica lemasnei* Bernard, 1967 (Hymenoptera: Formicidae)]

Fede García García

Sant Fructuós 113, 3º3ª, 08004 Barcelona, España. e-mail: chousas2@gmail.com

Myrmica lemasnei Bernard, 1967 (Fig. 1) es una parásita social carente de obreras conocida hasta el momento del departamento francés de Pirineos-Orientales y del Pirineo de Huesca (Radchenko & Elmes, 2010).

Se añade a la lista de localidades conocidas de esta especie la primera de Cataluña:

- *Torrent de les Comes Xiques, Toses, Girona*. 42°19'N 2°00'E. 1580m. 14-V-2014. Fede García leg. Bosque de *Pinus sylvestris* con *Buxus sempervirens*. Bajo piedra en un camino, única zona algo abierta de un bosque denso (Fig. 2). Capturadas tres reinas (Fig. 3). Una en la colección de Xavier Espadaler, dos en la colección del autor, de las cuales una en seco, la otra en etanol 96%. No se excavó el nido por lo que el número total de reinas parásitas no se conoce.

En las localidades anteriormente conocidas la altitud a que se encontró fue de 800 y 900 metros, y por tanto con la presente cita se amplía notablemente la amplitud altitudinal conocida para *M. lemasnei*.

Dentro del nido, *M. lemasnei* es reconocible por ser de inferior tamaño que las reinas y

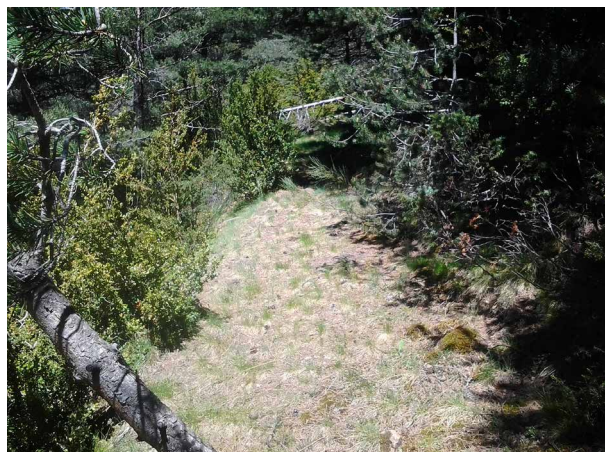


Figura 2: Biotopo donde fueron encontrados los especímenes.

Figure 2: Biotope where the specimens were found.

obreras de la especie hospedadora.

De *Myrmica karavajevi* (Arnoldi, 1930), especie parásita social también presente en la península ibérica y perteneciente al mismo grupo de especies que *M. lemasnei* (Radchenko & Elmes 2010), se distingue por el pospeciolo reticulado y la pilosidad del primer segmento del gaster de *M. lemasnei* (Fig. 4),



Figura 1: Reina de *Myrmica lemasnei*, vista lateral. Escala: 1mm

Figure 1: *Myrmica lemasnei* queen, lateral view. Scale bar: 1mm



Figura 3: *Myrmica lemasnei* en el nido.

Figure 3: *Myrmica lemasnei* in the nest.

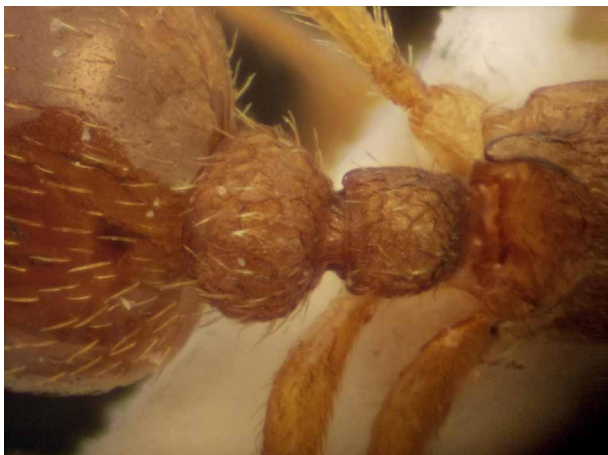


Figura 4: Cabeza de *Myrmica lemasnei*, vista frontal.

Figure 4: *Myrmica lemasnei* head, frontal view.

mientras que en *M. karavajevi* el pospeciolo es liso y carece de pelos en el primer segmento gastral.

La especie hospedadora en Toses es *Myrmica spinosior* Santschi, 1931 (Fig. 5). Se capturaron diez obreras y una reina. Índices biométricos de obreras siguiendo a Radchenko & Elmes (2010) (n=4) FI: 0.36, FLI: 1.32.

En la vecindad inmediata del nido parasitado no se encontró otra colonia de *M. spinosior*, seguramente debido a lo cerrado del bosque que rodeaba el lugar, donde la única especie del género presente era *Myrmica ruginodis* Nylander, 1846.

M. spinosior ha sido reconocida sólo recientemente como especie (Seifert, 2005), aunque ya había sido detectada como una población de *Myrmica sabuleti* Meinert, 1861 con particularidades morfológicas (Collingwood & Yarrow, 1969) y biométricas (Seifert, 1988). Por tanto sería interesante revisar si en Francia la especie hospedadora es realmente *M. sabuleti*, como fue citada en su momento, o bien *M. spinosior*. En Huesca la especie hospedadora era *M. spinosior* (García et al. 2008). Ambas especies son muy similares morfológicamente, y ambas se encuentran en la zona pirenaica (obs. pers.).



Figura 5: Cabeza de obrera de *Myrmica spinosior*, vista frontal.

Figure 5: *Myrmica spinosior* worker head, frontal view.

Agradecimientos.

A los revisores, que han contribuido a aumentar el contenido y sentido de la nota.

Bibliografía

- Collingwood, C.A.; Yarrow, I.H.H. 1969. A survey of Iberian Formicidae (Hymenoptera). EOS-Revista Española de Entomología, 44: 53-101.
- García, F.; Arnal, J.M.; Espadaler, X. 2008. Primeros registros de *Myrmica bibikoffi* Kutter, 1963 (Hymenoptera, Formicidae) en la Península Ibérica. Heteropterus, 8: 211-215.
- Radchenko, A. G.; Elmes, G. W. 2010. *Myrmica* ants (Hymenoptera: Formicidae) of the Old World. Fauna Mundi 3, Natura Optima Dux Foundation. Varsovia. 790 pp.
- Seifert, B. 1988. A taxonomic revision of the *Myrmica* species of Europe, Asia Minor, and Caucasia (Hymenoptera, Formicidae). Abhandlungen und Berichte des Naturkundemuseums Görlitz, 62: 1-75.
- Seifert, B. 2005. Rank elevation in two European ant species: *Myrmica lobulicornis* Nylander, 1857, stat.n. and *Myrmica spinosior* Santschi, 1931, stat.n. (Hymenoptera: Formicidae). Myrmecologische Nachrichten, 7: 1-7.

Nuevas localizaciones de *Monomorium carbonarium* (F. Smith, 1858) (Hymenoptera, Formicidae) en ciudades del nordeste de la península ibérica.

[New records of *Monomorium carbonarium* (F. Smith, 1858) (Hymenoptera, Formicidae) in cities at northeastern side of the Iberian Peninsula.]

Crisanto Gómez

Departament de Ciències Ambientals, Universitat de Girona,
Campus Montilivi, 17071 – Girona. España. crisanto.gomez@udg.edu

Las primeras detecciones y citas de esta especie en el nordeste de la península ibérica son muy recientes y se realizaron de forma paralela por investigadores de la Universidad Autónoma de Barcelona y de la Universidad de Girona. En el año 2012 se detectó una colonia en una vivienda en la ciudad de *Castelldefels* (Espadaler com. pers.), y paralelamente durante una serie de muestreos se capturaron obreras en diversos puntos del nordeste peninsular per Miravete *et al.* (2013).

Durante los meses de verano de 2014 en diversos muestreos realizados en ciudades de la provincia de Girona se detectó la presencia de esta especie en dos nuevas ciudades y se aumentó el número de lugares donde estaba presente dentro de la ciudad de Girona, donde ya se conocía su presencia. En todos los casos se capturaron en troncos del arbolado ornamental de estas ciudades y en las calles que se especifican más adelante.

Las nuevas localizaciones son las siguientes:

- *La Bisbal d'Empordà*. C/ Agustí Font, C/ Folch i Torres, Parc Passeig Marimon Aspre, y Parc 8 de Març. Junio y Julio de 2014. Noemí Borrás leg. (41°57'24" N - 3°02'20" E)
- *Banyoles*. Passeig Industria y C/ Mas Riera. Junio de 2014. Alba Martorano leg. (42°06'44" N - 2°46'37" E)
- *Girona*. C/ Barcelona. Septiembre de 2014. Cristina Fernández leg. (41°58'12" N - 2°48'51" E)

- *Girona. Parc del Migdia*. Octubre 2014. Irene García leg. (41°58'23" N – 2°49'04" E)

A pesar de ser nuevos registros, éstos siguen estando en el nordeste peninsular. Cabe preguntarse si su presencia realmente está limitada a esta zona apoyando la hipótesis planteada por Miravete *et al.* (2013) que consideran una posible entrada de esta hormiga originaria de Madeira por el puerto de Barcelona y posterior expansión vía ruta comercial hacia el norte. Dado que el puerto de Barcelona es uno de los principales puertos de entrada de mercancías marítimas de la península y que las rutas de distribución de mercancías posterior se dirigen hacia diversos puntos de la península cabría esperar su presencia en otras localidades hacia el sur y el oeste, y no sólo hacia el norte.

Agradecimientos

Noemí Borrás, Cristina Fernández, Irene García y Alba Martorano colaboraron en la captura de las muestras. A los revisores y editora por la mejora del manuscrito a partir de sus comentarios.

Bibliografía

Miravete, V.; Roura-Pascual, N.; Gómez C. 2013. Presence of *Monomorium carbonarium* (F. Smith, 1858) (Hymenoptera: Formicidae) in North-East of Iberian Peninsula. Boletín SEA, 53: 339-340.



Taxomara

TAXOMARA

Taxomara

Taxomara

Taxomara

Taxomara

Taxomara

Taxomara

Taxomara

TAXOMARA

Taxomara

Taxomara

Taxomara

Taxomara

Taxomara

Taxomara

Taxomara

Taxomara

Taxomara

TAXOMARA

Resumen charla:

Ants interactions in globalized ecosystem **[Interacciones de hormigas en ecosistemas globalizados]**

Maria Rosa Paiva y Mónica Almeida

Faculty of Sciences and Technology, Universidade Nova de Lisboa 2829-516 Monte de Caparica - Portugal

Globalization has accelerated the rate of species translocation to exponential values and forged new pathways in ecosystem evolution. Some of the processes unfolding have not been observed before and outcomes are difficult to forecast. Ants unique genetic, physiological and ecological characteristics confer them a high plasticity and consequent ability to integrate new trophic chains and food webs. The use of ants as tools for the study of interactions among trophic levels allows for a fresh insight to be gained regarding the impacts caused by exotic species upon ecosystem services. Examples of how both native and introduced ant species can directly and indirectly affect the fitness of such exotic elements are presented, namely regarding myrmecochory. The development of integrative tools linking the outcomes of organisms interactions and ecosystem services and disservices, is urgently required and is in progress.

Resumen charla:

El paradigma de Trantor: el caso de las hormigas de la ciudad de *Girona*

[The Trantor paradigm: the case of the ants of the city of *Girona*]

Crisanto Gómez* y Sílvia Abril

GR-PECAT, Departament de Ciències Ambientals. Facultat de Ciències. Universitat de Girona. Campus de Montilivi. 17071 Girona. *crisanto.gomez@udg.edu

De entre los diferentes hábitats, el urbano es uno de los que presentan en la actualidad un crecimiento más rápido a nivel global y en el que vive la mayoría de la población humana mundial. Son cuestiones básicas de la ecología urbana comprender qué especies persisten en este entorno y cuál es su diversidad. En este contexto, nos preguntamos sobre la biodiversidad de hormigas que soporta un hábitat como el urbano, totalmente antropizado, y hasta qué punto son “malos” estos ambientes para nuestras especies de hormigas.

Para ello se ha recopilado información proveniente de diversos muestreos en la ciudad de *Girona*. Se analizan los resultados sobre la biodiversidad encontrada frente a dos casos que pueden actuar como reglas de medida de la “bondad” del hábitat estudiado, así como de su composición y estructura de la comunidad.

Resumen charla:

Gradientes altitudinales de riqueza y abundancia de hormigas en la cuenca del Segura (SE España)

[Ant species richness and abundance along elevational gradients in the *Segura* basin (SE Spain)]

Chema Catarineu^{*1}, Gonzalo G. Barberá² y Joaquín Reyes López³

¹Asociación de Naturalistas del Sureste (ANSE), Murcia

²Soil and Water Conservation Department, CSIC-CEBAS, Murcia

³Área de Ecología, Campus de Rabanales, Universidad de Córdoba. *chema@asociacionanse.org

Para caracterizar las comunidades de hormigas de la cuenca del Segura (SE de la península ibérica) se seleccionaron 10 cuadrículas de 10x10km representativas de la variación climática, geológica y geomorfológica de la región. En cada una de estas cuadrículas, elegimos seis localidades, 3 en zonas de matorral y 3 en zonas de bosque, y en cada localidad instalamos un transecto lineal de 10 *pitfalls* (de 1,8cm de diámetro) separadas 10m entre sí. Los 60 transectos (600 *pitfalls* en total) estuvieron activos simultáneamente durante 7 días en julio de 2014. En total se capturaron 5.494 obreras de 52 especies.

Al analizar los datos de las cuadrículas en relación a la altitud, comprobamos que existe una correlación positiva entre altitud y riqueza de especies de hormigas ($R=0,761$, $P=0,011$) y también entre altitud y abundancia ($R=0,767$, $P=0,010$). En la región, la altitud está positivamente correlacionada con la precipitación además de la correlación negativa habitual con la temperatura (modelos climáticos del Laboratorio de Biogeografía Informática del Museo Nacional de Ciencias Naturales-*Worldclim*-).

Los patrones más habituales de gradiente altitudinal de riqueza de especies, tanto de hormigas como de otros taxones, son los de un pico de riqueza a altitudes medias o bien un decrecimiento continuo conforme aumenta la altitud. Sin embargo, en la cuenca de Segura, el gradiente altitudinal que hemos detectado es poco frecuente en la bibliografía: tanto la riqueza de especies como la abundancia de hormigas crecen con la altitud. Nuestra hipótesis de trabajo es que la precipitación puede ser uno de los principales factores responsables de este patrón peculiar. La disponibilidad de agua probablemente sea un importante factor limitante para las comunidades de hormigas en una región tan árida como la cuenca del Segura, ya sea de forma directa o indirecta (limitando la productividad y, por tanto, la disponibilidad de recursos). En apoyo de esta hipótesis está el hecho de que si se estudia la correlación entre los residuos de la riqueza específica (a valor constante de la precipitación y temperaturas medias) y la altitud, el valor de la misma cambia a $-0,969$. Es decir, si se elimina el efecto de ambas, el número de especies disminuiría con la altitud.

Resumen charla:

Patrones altitudinales de cambio en las comunidades de hormigas en pastizales de la Sierra de Guadarrama
[Altitudinal patterns of ant communities in pastures of *Sierra de Guadarrama*]

Omar Flores*, Francisco M. Azcárate, Javier Seoane, Victor Pascual y Violeta Hevia

Departamento de Ecología, Universidad Autónoma de Madrid. C/ Darwin 2, 20049, Madrid, España* "falcon_wolf@hotmail.com"

El patrón de distribución biogeográfica de un conjunto de especies puede ser útil para conocer cómo interactúan entre ellas y con el ambiente, así como para anticipar cómo les afectarán cambios futuros como los climáticos. En concreto, el patrón altitudinal de las comunidades de hormigas en pastizales de la Sierra de Guadarrama permite conocer mejor esos aspectos de la ecología de estas hormigas. Para determinar ese patrón se realizaron dos muestreos entre finales de mayo y finales de julio de 2014, mediante la captura indirecta de hormigas con trampas *pitfall*, situadas en mallas regulares en pastizales de diferentes altitudes, desde los 768m hasta los 2351m de altitud. Los ejemplares recogidos fueron identificados hasta nivel de especie, resultando un total de 43 especies de hormigas. Con esos datos se realizaron los pertinentes análisis estadísticos para determinar si el patrón de distribución espacial es aleatorio, de reemplazamiento o de anidamiento. El resultado fue que el patrón encontrado es una combinación de los patrones de reemplazamiento y de anidamiento, con una mayor influencia del primero. Además se pudo dividir el gradiente altitudinal en tres rangos de altitud caracterizados por diferencias en la riqueza y la incidencia de las especies de hormigas. Se prevé que en un escenario futuro, contemplando el calentamiento climático, los rangos de distribución de las especies se desplacen ascendiendo por el gradiente altitudinal, y provocando alteraciones en los pastizales por la desaparición de algunas especies y la aparición de otras nuevas en las diferentes cotas altitudinales. En particular, cinco de las especies encontradas están restringidas a las altitudes superiores, de manera que son las más susceptibles a desaparecer por completo de la zona; estas especies son: *Lasius flavus*, *Myrmica lobicornis*, *Myrmica sulcinodis*, *Myrmica xavieri* y *Temnothorax albipennis*.

Resumen charla:

La hormiga fantasma, *Tapinoma melanocephalum* (Fabricius, 1793) en la península ibérica

[The ghost ant, *Tapinoma melanocephalum* (Fabricius, 1793) in the Iberian Peninsula]

Crisanto Gómez* y Sílvia Abril

GR-PECAT, Departament de Ciències Ambientals. Facultat de Ciències. Universitat de Girona. Campus de Montilivi. 17071 Girona. *crisanto.gomez@udg.edu"

La hormiga fantasma, *Tapinoma melanocephalum* (Fabricius, 1793), es una de las especies de hormiga que habita en edificios más extendida. De hecho, es considerada como una plaga en zonas tropicales y subtropicales de todo el mundo. Su expansión alcanza áreas de ambos hemisferios más allá de los 30° de latitud restringiendo en estas situaciones su presencia y actividad al interior de edificios. A pesar de que se considera una especie que continúa en expansión, en la península ibérica sólo se ha citado su presencia en una ocasión, en el año 2002, en Barcelona.

Se comentan dos nuevas citas para esta especie en la península ibérica y se ha producido con una diferencia de 12 años entre ellas. Es obvio que la presencia de esta especie es escasa y poco común en la península ibérica. Este hecho puede resultar sorprendente dada su expansión a nivel mundial y ser una de las plagas urbanas considerada más comunes. Es posible que realmente sea así, que esta especie de hormiga sea poco común en la península ibérica. Por otro lado, no podemos descartar que esté en otras ciudades y no seamos conscientes de su presencia ya que el interior de los edificios no suele ser considerado como zonas de muestreo por especialistas en hormigas. El comportamiento de los inquilinos facilitando las muestras es destacable ya que en el caso de las invasiones biológicas la detección inicial y el conocimiento del grado de expansión son críticos para poder actuar sobre ellas.

Resumen charla:

Efecto de distintos tipos de manejo de olivar sobre la diversidad taxonómica de hormigas

[Effect of several types of olive grove management on taxonomical ant diversity]

Violeta Hevia^{*1}, Jorge Ortega¹, Francisco M. Azcárate² y José A. González¹

¹Laboratorio de Socioecosistemas. Dep. Ecología. Universidad Autónoma de Madrid. Cta. Colmenar km 15. 28049-Madrid;

²Grupo de Ecología Terrestre. Dep. Ecología. Universidad Autónoma de Madrid. Cta. Colmenar km 15. 28049-Madrid *violeta.hevia@uam.es"

El principal impulsor directo de cambio sobre la biodiversidad de España es el cambio de uso del suelo y, en concreto, la expansión de la agricultura intensiva. El cultivo olivarero ha alcanzado el carácter de monocultivo en amplias zonas del sur de la península ibérica, con importantes efectos sobre la biodiversidad y los procesos ecológicos.

Una de las estrategias marcadas por el Plan Director del Olivar Andaluz es fomentar "medidas para favorecer la biodiversidad y la calidad paisajística de los olivares" estableciendo entre sus actuaciones el fomento de la producción integrada y ecológica. En este sentido, Andalucía es la Comunidad Autónoma que presenta el 53% de la superficie total de agricultura ecológica de España. Para comprender los efectos de los distintos tipos de manejo sobre la biodiversidad se han utilizado distintos taxones como indicadores. En concreto, las hormigas son un buen bioindicador para analizar cambios en la fauna como consecuencia de las prácticas agrícolas, particularmente en olivares mediterráneos donde se encuentran como el taxón más abundante de artrópodos en estos suelos.

En este trabajo se compara el efecto de cuatro tipos de manejo de olivar (ecológico, integrado, fumigado total y fumigado y arado) sobre las comunidades de hormigas en los municipios de Bailén, Linares y Guarromán, provincia de Jaén (Andalucía). El estudio se realizó mediante muestreos con trampas *pitfall*, analizándose posteriormente los valores de diversidad taxonómica. El olivar ecológico presentó valores de diversidad total y diversidad taxonómica de hormigas (calculada a través del índice de Shannon) significativamente superiores a los valores en olivares fumigados y arados. Estos resultados resaltan la importancia que adquiere el manejo sostenible de los olivares como agroecosistemas de gran relevancia en el paisaje andaluz.

Resumen charla:

Riqueza de hormigas en un gradiente altitudinal en la Sierra de Guadarrama

[Ant species richness along an elevational gradient in the *Sierra de Guadarrama*]

Víctor Pascual¹, Francisco M. Azcárate¹, Carlos P. Carmona¹, Camille Delaplace¹, Omar Flores¹, Violeta Hevia², Cristina Rota¹ y Javier Seoane¹

¹Grupo de Ecología Terrestre y Laboratorio de Socioecosistemas. Departamento de Ecología. Universidad Autónoma de Madrid. Cta. Colmenar km 15. E-28049, Madrid, España;

²Laboratorio de Socioecosistemas. Dep. Ecología. Universidad Autónoma de Madrid. Cta. Colmenar km 15. 28049-Madrid "victor.pascug.n@gmail.es"

El estudio de la distribución de plantas y animales a lo largo de gradientes ambientales puede ilustrar cuáles son los factores que controlan y mantienen la diversidad de especies. La relación entre la riqueza de especies y la altitud puede seguir dos patrones generales: a) la riqueza disminuye a medida que se aumenta en altitud, o b) los picos de riqueza se encuentran a altitudes intermedias.

En el presente estudio se analizó la distribución de la riqueza y los factores que posiblemente la afectan en un gradiente altitudinal de la Sierra de Guadarrama (Madrid, España).

Se evaluó la importancia de tres factores fundamentales en los patrones altitudinales: la temperatura, la productividad y la superficie disponible. Para ello se realizaron dos muestreos entre los meses de mayo y julio de 2014, mediante la captura de hormigas con trampas *pitfall*, situadas en mallas regulares en pastizales cada 100 metros, desde los 768m hasta los 2351m de altitud.

Se identificaron un total de 48 especies de los 16.600 individuos capturados.

La riqueza presentó un patrón unimodal, alcanzando el máximo a medias altitudes. La fracción energética, "temperatura y productividad", explicó una mayor variación en la riqueza de especies que la fracción geométrica, "superficie disponible de pastizal", pero fue el efecto combinado entre ambas fracciones la que representó mayor porcentaje de varianza explicada.

Resumen charla:

As atividades cognitivas e biologia das formigas *Pachycondyla villosa*

[Cognitive activities and biology of the ant *Pachycondyla villosa*]

João Pedro Cappas e Sousa

Museu Cappas Insectozoo, Rua 5 de Outubro Nº 40, 7940-456 Vila Ruiva Portugal "joacappas@mail.telepac.pt"

As formigas evoluíram de uma vespa primitiva de vida solitária. Ao longo da sua evolução o seu cérebro e sistema nervoso foram se aperfeiçoando, tendo como base as células nervosas conhecidas como neurónios. Tal como todos os animais apresentam as 3 formas cognitivas conhecidas: o Reflexo, o Instinto e o Racional. O Reflexo é um Trabalho Neurológico sem a participação do cérebro, a forma mais primitiva em que um estímulo dá origem a uma reação. Essas ligações nervosas formam-se pela sequência dos genes do seu material genético. O Instinto é o Trabalho Mental sobre o conhecimento herdado ou genético. O racional é o Trabalho Mental sobre o conhecimento adquirido ou conhecimento aprendido. Nos seres muito primitivos os neurónios responsáveis pelos reflexos estavam espalhados pelo corpo em forma de rede neurológica (exemplo esponjas e medusas). Com o aumento das atividades reflexas formaram-se gânglios nervosos por aglomerações de células nervosas mais complexas (com mais ligações entre elas). Esta realidade ao evoluir originou um órgão a que chamamos Cérebro por uma fusão de vários gânglios nervosos com funções diferenciadas. Com a formação dos gânglios nervosos e de um cérebro, as informações armazenadas deram origem ao Instinto, um conhecimento herdado geneticamente que requer um Trabalho Mental para a escolha do binómio - problema e sua solução - que passa de pais para os filhos. Com o aperfeiçoamento neurológico, no cérebro formaram-se estruturas de armazenamento do conhecimento adquirido, a base para o conhecimento racional. As formigas *Pachycondyla villosa* transportam água entre as mandíbulas, uma atividade instintiva. Quando uma obreira usa musgo seco e outros resíduos para transportar mais água (esponja), trata-se do uso de um instrumento absorvente. Uma atividade cognitiva racional pois usa o trabalho mental sobre o conhecimento adquirido para transportar mais água de uma vez só. O mesmo acontece quando usam o musgo e resíduos para a humedificação do formigueiro.

Resumen charla:

Formigas (Hymenoptera, Formicidae) associadas ao eucaliptal, em Portugal**[Ants (Hymenoptera, Formicidae) associated with Eucalyptus plantations in Portugal]**

Vera Zina*, André Garcia, Manuela Branco y José Carlos Franco

Centro de Estudos Florestais, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda
1349-017 Lisboa *verazina@isa.ulisboa.pt

O estudo das comunidades de formigas é um importante contributo para o conhecimento da biodiversidade de muitos habitats. A presença das formigas no eucaliptal é influenciada pelos recursos alimentares disponíveis e pelas interações que estas estabelecem com outros artrópodes (e.g., predação, mutualismo). A importância económica do eucalipto em Portugal e o crescimento exponencial de espécies exóticas de insetos excretadores de melada, estabelecidas nos últimos anos e que podem apresentar estatuto de praga, justifica a necessidade de se esclarecer o papel das formigas neste ecossistema.

Neste trabalho, apresentam-se os resultados de prospeções realizadas, entre 1990 e 2015, em 40 parcelas de *Eucalyptus* spp., distribuídas pelos distritos de Aveiro, Lisboa, Portalegre, Évora, Beja e Faro, através de observação visual e armadilhas do tipo *pitfall*. No total, foram identificados 541 exemplares, compreendendo 45 espécies de formigas, o que corresponde a cerca de 35% das espécies referenciadas em Portugal. A presença da formiga-argentina, *Linepithema humile* (Mayr) é um fator a ter em conta e que poderá influenciar a composição das espécies no eucaliptal, à semelhança de outros habitats.

Resumen póster:

Selección de presa en función del tamaño y distancia al hormiguero en *Messor barbarus* (Linnaeus, 1767)
[Prey selection according to nest size and distance in *Messor barbarus* (Linnaeus, 1767)]

Álvaro Fuentes

Universidad Autónoma de Madrid "alv.fuentes@estudiante.uam.es"

Este trabajo pretende testar una de las predicciones de la teoría del *central-place foraging* en hormigas granívoras de la especie *Messor barbarus*. De acuerdo con esta teoría, el aumento de la distancia al hormiguero se traduciría en una selección de presa con un mayor contenido energético. El estudio incluyó dos experimentos de campo, realizados respectivamente en Pedrezuela y San Sebastián de los Reyes (Comunidad de Madrid, España). En ambos experimentos se utilizaron presas artificiales de distintos tamaños obtenidas a partir de fideos, con objeto de emular diferentes tamaños de presa. Dichas presas eran depositadas en placas Petri a distintas distancias del hormiguero, para evaluar el consumo de las mismas. En el primer experimento usamos tres tamaños de presa y distancias al hormiguero que variaron de forma aleatoria entre 0m y 6m, mientras que en el segundo experimento únicamente se usaron dos tamaños de presa, así como dos clases de distancia (<1m vs. >10m). Los resultados obtenidos en nuestros experimentos no apoyan con suficiente evidencia estadística la hipótesis planteada, si bien en el segundo se observó una cierta tendencia hacia la recolección de presas más grandes a distancias mayores. Sin embargo, los experimentos revelaron un importante efecto del día de la observación, lo que sugiere que factores como las condiciones ambientales pueden tener una influencia mayor sobre la selección de presa que la distancia al hormiguero.

SELECCIÓN DE PRESA EN FUNCIÓN DEL TAMAÑO Y DISTANCIA AL HORMIGUERO EN *MESSOR BARBARUS* (LINNAEUS, 1767)

Álvaro Fuentes García

E-mail: alv.fuentes@estudiante.uam.es
Universidad Autónoma de Madrid. España

Hipótesis y Objetivo

Tiempo invertido = Distancia recorrida

Aporte energético = Tamaño

El consumo de presas a distancias mayores se debería correlacionar con un consumo más centrado hacia presas grandes, que tengan un mayor aporte energético, frente a pequeñas distancias, en las que serán preferidas aquellas presas de menor tamaño.

El objetivo de este trabajo es comprobar esta hipótesis utilizando como modelo de estudio la especie de hormiga granívora *Messor barbarus*. De esta manera, considerando la teoría del *central-place foraging*, evaluaremos la selección de presas en función de su tamaño y la distancia a la entrada del hormiguero.

Material y Métodos

Tasa de Captura Absoluta (TA) y Tasa de Captura Relativa (TR):

$$TA = C_t / 30$$

$$TR = C_t / (C_p + C_m + C_g)$$

C_t : Presas capturadas del tamaño en cuestión.

C_p , C_m , C_g : Consumos de las presas pequeñas, medianas y grandes, respectivamente.



Experimento 1



Cada día:

- 6 pruebas.
- t = 2 horas.
- 3 tamaños de presa: pequeñas, medianas y grandes.
- Distancia presas-hormiguero.

Experimento 2



Cada día:

- 5 pruebas para cada distancia.
- 2 distancias, cortas (<1m) y largas (>10m).
- t = 1 hora.
- 2 tamaños de presa: pequeñas y grandes.

Resultados y Discusión

Los resultados obtenidos en nuestros experimentos no permiten apoyar con suficiente evidencia estadística la hipótesis planteada. Sin embargo, como consecuencia del diseño de nuestro experimento, hemos podido analizar otros factores implicados en la selección de presa, como el efecto del día de la observación.

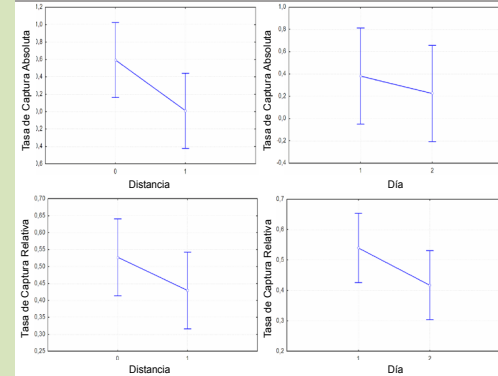
RESULTADO DEL ANOVA DE MEDIDAS REPETIDAS DE LA VARIABLE TA EN RELACIÓN CON LOS FACTORES DISTANCIA, DÍA Y TAMAÑO

	SS	Grados de Libertad	MS	F	p
Intercepto	4.01342	1	4.013417	10.8128	0.001761
D (metros)	0.05678	1	0.056779	0.15297	0.697224
Día	6.81293	13	0.524072	1.41193	0.183711
Error	20.4146	55	0.371174		
Tamaño	1.33532	2	0.66766	2.94841	0.05658
Tamaño*D	0.83322	2	0.416611	1.83977	0.163709
Tamaño*Día	9.4817	26	0.364681	1.61044	0.046925
Error	24.9092	110	0.226448		

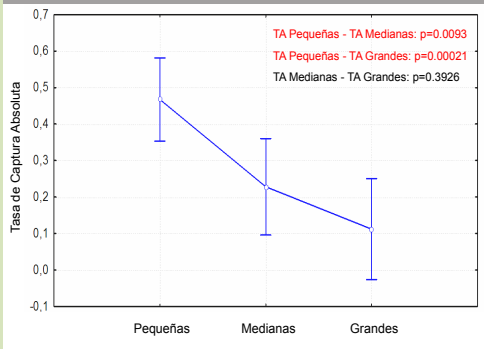
RESULTADO DEL ANOVA DE MEDIDAS REPETIDAS DE LA VARIABLE TR EN RELACIÓN CON LOS FACTORES DISTANCIA, DÍA Y TAMAÑO

	SS	Grados de Libertad	MS	F	p
Intercepto	36.723	1	36.72296	1263830	0
D (metros)	0	1	0	0	0.791163
Día	0.00022	13	0.00002	1	0.91494
Error	0.0019	55	0.00003		
Tamaño	0.03414	2	0.01707	3	0.048623
Tamaño*D	0.0126	2	0.0063	1	0.321267
Tamaño*Día	0.2171	26	0.00835	2	0.070401
Error	0.60418	110	0.00549		

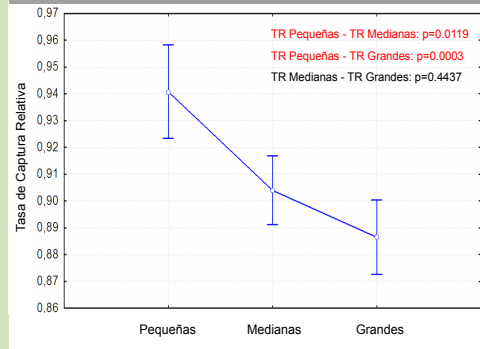
RESULTADOS DEL ANOVA FACTORIAL DE PRESAS PEQUEÑAS



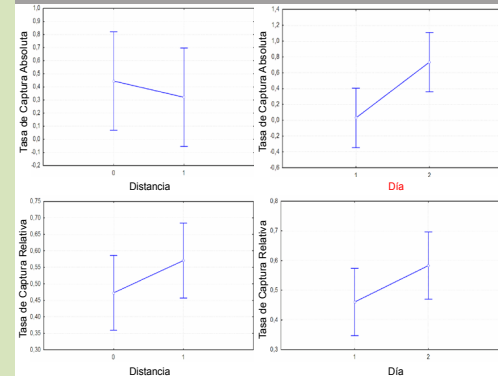
RESULTADO DE LOS POST-HOC DE TUKEY PARA DETECTAR LOS EFECTOS PRODUCIDOS DENTRO DEL FACTOR TAMAÑO EN LA TA



RESULTADO DE LOS POST-HOC DE TUKEY PARA DETECTAR LOS EFECTOS PRODUCIDOS DENTRO DEL FACTOR TAMAÑO EN LA TR



RESULTADOS DEL ANOVA FACTORIAL DE PRESAS GRANDES



Conclusiones

- El efecto de la distancia sobre el consumo de presas no se ha podido conocer de manera concluyente. Los resultados obtenidos únicamente nos han proporcionado una serie de tendencias.
- El efecto del Día sobre el consumo de presas es muy marcado.

Perspectivas futuras

- Considerar el efecto que presentan variables ambientales como humedad relativa y temperatura en relación con la captura de presas sería muy interesante y complementario a los trabajos ya realizados.
 - Analizar más detenidamente el papel ejercido por el *size-matching* en la selección de presa, en especies con un alto grado de polimorfismo entre obreras.
 - Valorar la selección de presa dependiendo del ambiente en el que nos situemos.
- Por último, en futuros estudios debería tenerse en cuenta el efecto del día de la observación, cuyo efecto parece relevante y tal vez superior al de los otros factores mencionados.

Resumen póster:

***Gonomma baeticum*: actualización de la distribución y modelo de nicho ecológico en la península ibérica (Hymenoptera, Formicidae)**

[*Gonomma baeticum*: updating distribution and ecological niche model in the Iberian Peninsula (Hymenoptera, Formicidae)]

Joaquín L. Reyes-López* y Rafael Obregón Romero

Dpto. de Botánica, Ecología y Fisiología Vegetal. Área de Ecología, Universidad de Córdoba. Campus de Rabanales, 14071-CÓRDOBA (SPAIN) *cc0reloj@uco.es

En este trabajo se actualiza la distribución del endemismo ibérico *Gonomma baeticum* (Reyes & Rodríguez, 1995) en la península ibérica. Se trata de una especie granívora que tiene preferencia por pastizales abiertos, con escasa vegetación arbustiva o arbórea. Estos hábitats, frecuentemente, se encuentran muy manejados y sobrepastoreados, lo que parece favorecer a la especie.

Coincidiendo con la época del vuelo de los sexuales (septiembre-octubre) a lo largo de varios años (2012-2014), se muestrearon una amplia serie de localidades en la mitad sur peninsular, ampliándose el conocimiento de su distribución y citándose por primera vez en Portugal continental. Se registró en las provincias: Badajoz, Cáceres, Córdoba, Sevilla, Cádiz, Huelva, Granada, Málaga, Toledo y Madrid. Su área de distribución en la península ibérica se estima en 93.500 km².

Así mismo, a partir de los datos anteriores y las citas bibliográficas disponibles, se modelizó el nicho ecológico de la especie y se analizaron las variables que modulan la distribución. Los resultados son comparados con la distribución real y potencial de *G. hispanicum*, especie muy próxima a *G. baeticum* y habitualmente simpátrica en la mayoría de las localidades estudiadas. Los valores de AUC y sensibilidad muestran el buen ajuste del modelo. La precipitación del trimestre más cálido y la cobertura vegetal son las variables ambientales que más contribuyen al modelo, con un 77,4% en combinación. Estos modelos pueden ser una herramienta efectiva para planes de conservación, seguimiento y manejo ambiental.

La mitad sur peninsular, especialmente el centro-oeste y suroeste de Andalucía, Badajoz y este de Portugal, serían las áreas predichas más favorables para la especie. Además se confirma el solapamiento con *G. hispanicum* en buena parte de su área de distribución. Por último, se aportan algunos aspectos sobre la ecología de la especie, como su preferencia de hábitat.

Goniomma baeticum: actualización de la distribución y modelo de nicho ecológico en la Península Ibérica (Hymenoptera, Formicidae)



Joaquín L. Reyes-López y Rafael Obregón Romero

Área de Ecología, Dpto. Botánica, Ecología y Fisiología Vegetal, Universidad de Córdoba; E14071- España

RESUMEN

Se actualiza la distribución del endemismo ibérico *Goniomma baeticum* (Reyes & Rodríguez, 1995) en la Península Ibérica. Se trata de una especie estrictamente granívora que tiene preferencia por pastizales abiertos, con escasa o nula vegetación arbustiva o arbórea. Estos hábitats, frecuentemente, se encuentran muy manejados y sobrepastoreados, lo que parece favorecer a la especie. Además, se modeliza su nicho ecológico y se analizan las variables que modulan la distribución. Los resultados son comparados con la distribución real y potencial de *G. hispanicum*, especie muy próxima a *G. baeticum* y habitualmente simpátrica en la mayoría de las localidades estudiadas.

METODOLOGÍA

Se ha realizado un muestreo de *G. baeticum* y *G. hispanicum* en varias localidades de la mitad sur Peninsular (España y Portugal) durante los meses de septiembre y octubre en el periodo entre 2012-2014. En esta época es posible encontrar sexos alados, lo que permite una confirmación clara de la especie mediante el análisis de la nerviación del primer par de alas.

Se ha modelizado la distribución potencial con el software Maxent, que usa un algoritmo de máxima entropía. Las variables utilizadas en el modelo se muestran en la tabla I. Para la variable presencia, se emplearon todas las citas disponibles (obtenidas de hormigas.org). Las variables predictoras bioclimáticas y de altitud han sido obtenidas de la base de datos WorldClim (<http://biogeog.berkeley.edu/worldclim/worldclim.htm>). Las variables topográficas derivadas: insolación, pendiente y orientación fueron generadas en ArcGis 10.2.

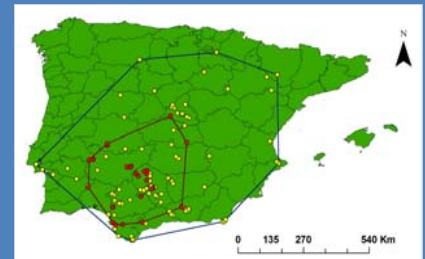
A partir de los mapas binarios de distribución potencial se ha analizado el área de solapamiento de las dos especies.

Tabla I.- Variables ambientales predictoras analizadas en el modelo de distribución, referencia y unidades.

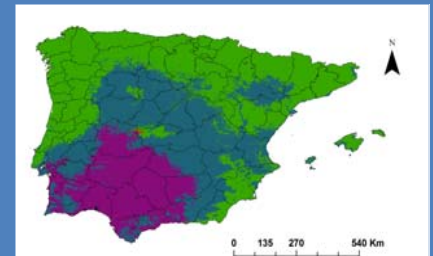
Variable ambiental	Referencia	Unidades
Temperatura media anual	Worldclim; Hijmans et al. 2005	°C
Temperatura media del trimestre más cálido	Worldclim; Hijmans et al. 2005	°C
Temperatura media del trimestre más frío	Worldclim; Hijmans et al. 2005	°C
Precipitación anual	Worldclim; Hijmans et al. 2005	mm.
Precipitación del trimestre más cálido	Worldclim; Hijmans et al. 2005	mm.
Precipitación del trimestre más frío	Worldclim; Hijmans et al. 2005	mm.
Altitud	Modelo digital de Elevaciones (DEM)	m.
Insolación potencial	Modelo digital de Elevaciones (DEM); generado con Arcgis	Watio*hora/metro ²
pH del suelo (30 cm)	FAO	Valor de 0-10
Cobertura vegetal	SIOSE Sistema de información de ocupación del suelo Español (SIOSE)	%
Evapotranspiración potencial	AEMET	l/m2

Tabla II.- Contribución de las variables ambientales predictoras analizadas en el modelo de distribución y test de evaluación AUC y Sensibilidad. Las contribuciones son las medias de los 10 modelos replicados con Maxent.

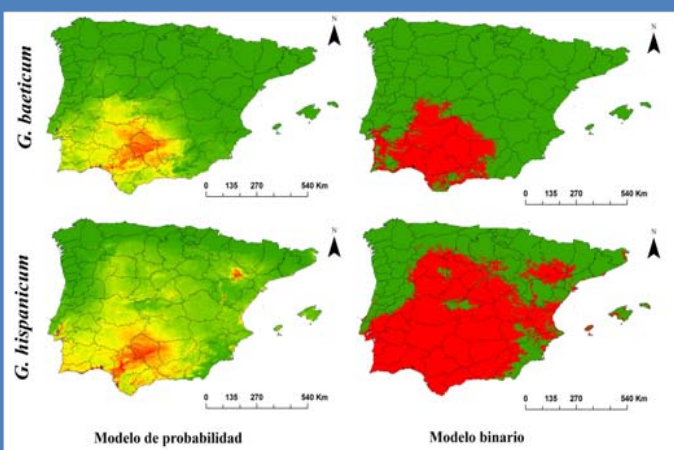
Variable ambiental	Contribución al modelo en %	
	<i>G. baet</i>	<i>G. hisp</i>
Precipitación del trimestre más cálido	65.3	45.5
Evapotranspiración potencial	11.6	17
Cobertura vegetal	8.8	15.8
Temperatura media del trimestre más cálido	4.9	1.8
Precipitación del trimestre más frío	4.2	5.5
pH del suelo (0-30 cm)	2.8	2.1
Temperatura media del trimestre más frío	1.8	1.2
Insolación potencial	0.2	1.9
Altitud	0.2	6.6
Temperatura media anual	0.2	1.2
Precipitación anual	0	1.3
Test AUC	0.899	0.844
Umbral ETSS	0.340	0.383



Mapa actualizado de distribución de *G. baeticum* (círculos rojos) y *G. hispanicum* (círculos amarillos) en la Península Ibérica. Las líneas representan el mínimo polígono convexo. El polígono rojo coincidiría con el área de solapamiento real conocida.



Área de solapamiento potencial de *G. baeticum* y *G. hispanicum*.



Cuadrículas UTM de presencia de *G. baeticum*

Se aportan un total de 23 cuadrículas (UTM 10 km) de presencia en la Península Ibérica (10 provincias de España y 1 de Portugal). El área de distribución de *G. baeticum* coincide con la de *G. hispanicum*, con la que aparece en simpátrica en la mayoría de las localidades muestreadas en la mitad sur peninsular.

Modelo de nicho ecológico (distribución potencial) de las especies *G. baeticum* y *G. hispanicum*. Mapa de probabilidad de presencia y mapa binario (presencia-ausencia) utilizando como umbral de corte el Equal Training Sensitivity and Specificity (ETSS).

DISCUSIÓN

El conocimiento sobre la distribución de *G. baeticum* ha sido una incógnita desde 1995, año en el que fue descrita la especie. Se han muestreado 26 localidades, que suponen 23 cuadrículas UTM (10x10km) nuevas. La mitad Sur peninsular, especialmente el Centro-Oeste y Suroeste de Andalucía, Badajoz y Este de Portugal, coinciden con las áreas más óptimas para la especie. Los valores de AUC y Sensibilidad muestran el buen ajuste del modelo. La precipitación del trimestre más cálido, la cobertura vegetal y la evapotranspiración potencial son las variables ambientales que más contribuyen al modelo, con un 85,7% en combinación (*G. baeticum*) y con un 78,3% (*G. hispanicum*). El resto de variables, representan una baja aportación a la modelización de la especie. Estos modelos pueden ser una herramienta efectiva para planes de conservación, seguimiento y manejo para futuras actuaciones.

Además se confirma el solapamiento con *G. hispanicum* en buena parte de su área de distribución, coincidiendo con el área estimada de distribución de *G. baeticum*. Esta granívora se encuentra asociada a pastizales sobre suelos preferentemente arenosos y bien drenados. Comparte hábitat con otras especies de similares hábitos tróficos de los géneros *Messor* y *Oxyopomyrmex*.

Resumen póster:

Biodiversidade de formicídeos numa paisagem dominada por olivais biológicos no Alentejo (Sudoeste de Portugal)
[Formicidae biodiversity in a landscape dominated by organic olive groves in the region of *Alentejo* (southwest of Portugal)]

Cláudia Gonçalves^{1*}, Maria Isabel Patanita¹, Paula Nozes¹, Ruben Mateus¹, José A. Pereira² y Sónia A. P. Santos²³

¹Instituto Politécnico de Beja, Escola Superior Agrária – Departamento de Biociências, Rua Pedro Soares, 7800-295 Beja, Portugal

²Centro de Investigação de Montanha, Instituto Politécnico de Bragança, Escola Superior Agrária, Campus Santa Apolónia, Apt. 1172, 5301-855 Bragança, Portugal

³Escola Superior de Tecnologia do Barreiro, Instituto Politécnico de Setúbal, Rua Américo da Silva Marinho, 2839-001 Lavradio, Portugal. *saps@ipb.pt

A atividade agrícola e a consequente necessidade de aumento da produção de alimentos tem dado origem a paisagens mais simples e homogéneas. Exemplo disso são as vastas plantações de olival intensivo e superintensivo um pouco por toda a bacia mediterrânea. A manutenção de infraestruturas ecológicas na parcela agrícola ou ao seu redor pode gerar vários benefícios em termos de conservação da biodiversidade funcional levando, eventualmente, ao seu aumento no ecossistema agrário. Devido à sua abundância, estabilidade das populações e hábitos alimentares, as formigas desempenham um papel de grande importância no olival. O objectivo deste trabalho foi estudar a abundância e diversidade de formicídeos no olival biológico do Alentejo. Foi selecionada uma área paisagística constituída por quatro parcelas de olival em modo de produção biológico e uma parcela contígua de montado de azinho (*Quercus rotundifolia* Lam.). As parcelas de olival mantinham um coberto vegetal espontâneo e/ou semeado e na parcela de montado dominava estrato herbáceo espontâneo. Em cada parcela foram colocadas 12 armadilhas de queda com etilenoglicol, à excepção da parcela três de olival onde foram colocadas oito armadilhas. As armadilhas foram dispostas em três linhas distanciadas 40 a 50 m entre si e a recolha de formicídeos ocorreu nos dias 28 de maio, 3, 11 e 18 de junho de 2014.

Foram recolhidos 3928 espécimes de formicídeos pertencentes a 12 géneros. Os géneros mais abundantes foram *Aphaenogaster* (40,8%), *Messor* (23,4%) e *Cataglyphis* (13,0%). Os géneros *Temnothorax* e *Lasius* apenas surgiram na parcela de montado. A riqueza de espécies de formicídeos foi em média mais elevada nas parcelas de olival (20,6%) comparativamente com a parcela de montado (17,6%).

Este trabalho foi financiado por fundos FEDER através do programa COMPETE (Programa Operacional Factores de Competitividade) e por fundos nacionais através da FCT (Fundação para a Ciência e a Tecnologia) no âmbito do projecto EXCL/AGR-PRO/0591/2012: Olive crop protection in sustainable production under global climatic changes: linking ecological infrastructures to ecosystem functions.

Resumen póster:

Ecologia e diversidade de espécies de formigas (Hymenoptera, Formicidae) na Tapada da Ajuda, Portugal
[Ecology and species diversity of ants (Hymenoptera, Formicidae) in *Tapada da Ajuda*, Portugal]

Vera Zina* y José Carlos Franco

Centro de Estudos Florestais, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda 1349-017 Lisboa. *verazina@isa.ulisboa.pt

A Tapada da Ajuda representa um espaço natural de características singulares, concentrando áreas agrícolas, florestais e mais ou menos urbanizadas. Para além dos diferentes usos do solo e da heterogeneidade de habitats, destaca-se a Reserva Botânica Natural D. António Xavier Pereira Coutinho, a mais antiga do país, cuja área caracterizada por uma vegetação espontânea de flora mediterrânica se encontra em regime de protecção integral. Neste trabalho, apresenta-se, pela primeira vez, um inventário das espécies de formigas presentes na Tapada da Ajuda, aplicando os grupos funcionais propostos por Roig & Espadaler (2010) para a Península Ibérica e Baleares e é avaliado o grau de perturbação dos diferentes locais amostrados, submetidos a maior ou menor pressão antropogénica, utilizando as formigas como bioindicadores de qualidade ambiental.

As amostragens foram realizadas em Maio de 2015, através de recolha directa por observação visual em 20 locais e de armadilhas *pitfall*, instaladas em oito habitats.

No total, foram colhidos 738 espécimes e identificadas 23 espécies de formigas, destacando-se as espécies indicadoras de perturbação (generalistas, oportunistas e invasoras) presentes em mais de 60% dos pontos de amostragem.

Referências Bibliográficas

Roig X & Espadaler X (2010) Propuesta de grupos funcionales de hormigas para la Península Ibérica y Baleares, y su uso como bioindicadores. *Iberomyrmex*, 2

Listado de especies de hormigas encontradas durante el “Taxomara Lisboa 2015”

[List of species collected during the “Taxomara Lisboa 2015”]

Asociación Ibérica de Mirmecología

16 de julio de 2015- Alto do Jaspe y Terras do Risco, Parque Natural de Arrábida, Setúbal, (Portugal) y Tapada da Ajuda, Lisboa (Portugal).

En pleno Parque Natural de Arrábida, a unos 35 km de Lisboa (Coordenadas: 38° 27.606'N 9° 0.609'W), tuvo lugar la salida de campo para recolectar especies de hormigas del Taxomara 2015 en Lisboa. Se trata de un Parque Natural de unas 17.000 ha. de extensión, donde se incluyen más de 5.000 ha. de reserva marina. Su principal atractivo es la gran riqueza vegetal que alberga, ya que se pueden encontrar hasta 42 tipos de hábitats, 10 de ellos con importancia de conservación prioritaria.



La primera parada se realizó en *Alto do Jaspe*, para luego visitar la zona de *Terras do Risco*. La vegetación de la zona de muestreo estaba formada por matorrales esclerófilos típicamente mediterráneos, con unas apasionantes vistas a la reserva marina del Parque. El almuerzo tuvo lugar en el *Centro Moinhos Vivos*, donde nos esperaba un buen manjar a base de quesos y embutidos de la zona.

A la llegada a Lisboa, aún había ánimos para seguir prospectando a la búsqueda de especies de hormigas, ésta vez en *Tapada da Ajuda* (Coordenadas: 38° 42.785'N 9° 11.236'W), un parque botánico de unas 100 ha. de extensión situado en el Instituto Superior de Agronomía. La zona donde se realizó el muestreo también se caracterizaba por presentar una vegetación típicamente mediterránea, pero esta vez se trataba de un bosque natural en el que abundaban especies como el acebuche u olivo silvestre (*Olea europea* L. var. *sylvestris* (Mill.)), el labiérnago de hoja ancha (*Phillyrea latifolia* L.), el lentisco (*Pistacia lentiscus* L.), el rusco (*Ruscus aculeatus* L.) o el aladierno (*Rhamnus alaternus* L.).

En total se recolectaron 32 especies de hormigas, 28 en la Sierra de Arrábida y 14 en *Tapada da Ajuda*. Cabe destacar el hallazgo de diez especies de hormigas no citadas hasta ahora en el Parque Natural de Arrábida, y que hay que añadir a la lista de hormigas muestreadas por Mário Boieiro en los años 2002-2003 en Azóia, Ares y Risco (Boieiro, 2014). Las nuevas citas elevan el número de especies de hormigas muestreadas en esta zona a 44. Además, hay que añadir el hallazgo



de dos especies más de hormigas a las ya citadas por Zina y Franco (2015) en *Tapada da Ajuda*, aumentando el número de especies citadas en el parque botánico a 24.

Alto do Jaspe y Terras do Risco, Parque Natural de Arrábida, Setúbal, (Portugal)

Aphaenogaster gibbosa (Latreille, 1798)
Aphaenogaster senilis Mayr, 1853
Camponotus aethiops (Latreille, 1798)
Camponotus figaro Collingwood & Yarrow, 1969
Camponotus lateralis (Olivier, 1792)
Camponotus pilicornis (Roger, 1859)
Camponotus sylvaticus (Olivier, 1792)
Cardiocondyla batesii Forel, 1894
Cardiocondyla mauritanica Forel, 1890
Crematogaster auberti Emery, 1869
Crematogaster scutellaris (Olivier, 1792)
Formica gerardi Bondroit, 1917
Iberoformica subrufa (Roger, 1859)
Messor barbarus (Linnaeus, 1767)
Messor bouvieri (Bondroit, 1918)
Messor capitatus (Latreille, 1798)
Messor structor (Latreille, 1798)
Pheidole pallidula (Nylander, 1849)
Plagiolepis pygmaea (Latreille, 1798)
Plagiolepis schmitzii Forel, 1895
Plagiolepis xene Stärcke, 1936
Solenopsis sp.
Tapinoma erraticum (Latreille, 1798)
Temnothorax aveli (Bondroit, 1918)
Temnothorax sp1. Este ejemplar podría pertenecer a la especie *T. alfacarensis*, pero debido a que dicha especie aún no ha estado descrita, nos parece prudente mantenerla como *Temnothorax sp1.*
Temnothorax sp2. Este ejemplar podría pertenecer a las especie *luteus* o *racovitzae*. Ante la incertidumbre nos parece prudente mantenerla como *Temnothorax sp2.*
Temnothorax recedens (Nylander, 1856)
Tetramorium semilaeve André, 1883

Tapada da Ajuda, Lisboa, Portugal

Aphaenogaster senilis (Latreille, 1798)
Camponotus lateralis (Olivier, 1792)
Crematogaster auberti Emery, 1869
Crematogaster scutellaris (Olivier, 1792)
Linepithema humile Mayr, 1868
Messor barbarus (Linnaeus, 1767)
Pheidole pallidula (Nylander, 1849)
Plagiolepis pygmaea (Latreille, 1798)
Plagiolepis xene Stärcke, 1936
Temnothorax luteus/racovitzae
Temnothorax recedens (Nylander, 1856)
Temnothorax unifasciatus (Latreille, 1798)
Tetramorium caespitum (Linné, 1758)
Tetramorium semilaeve André, 1883



Referencias

- Boeiro, M.R.C. 2014. Spatio-temporal variation in seed production in three *Euphorbia* species and the role of animal on seed fate. Tesis doctoral. Universidad de Madeira.
- Zina, V. y Franco J.C. 2015. Ecología e diversidade de espécies de formigas (Hymenoptera, Formicidae) na Tapada da Ajuda, Portugal. X Congresso Ibérico de Mirmecologia, 15-17 julio de 2015, Lisboa, Portugal.

Agradecimientos

A todos los asistentes (por orden alfabético del nombre): Alberto Sánchez Martín, Álvaro Fuentes García, Ana Rosa Moreno Fresneda, André Garcia, Andrés Garcia Conde, António Mexia, Chema Catarineu, Crisanto Gómez, Elisabete Figueiredo, Elsa Silva, Francisco Martín Azcárate, Gonçalo Costa, Guillermo Albert García, Javier Arcos González, João Cappas e Sousa, Joaquín L. Reyes-López, José Carlos Franco, Jose Carlos García Silveiras, Juan Manuel Arnal Almenara, Manuela Branco, Maria Rosa Paiva, Miriam Gonzalez-Conde, Noelia González-Álvarez, Sergio Ibarra Mellado, Sílvia Abril, Sónia A.P. Santos, Vera Zina, Violeta Hevia Martín y Xavier Roig.

Índice del número 7

ARTÍCULOS Y NOTAS

Artículos

- Hormigas del Parque Natural de Serra Gelada y citas interesantes para la mirmecofauna alicantina (Hymenoptera Formicidae)**
[Ants of Serra Gelada Natural Park and interesting records for the ants of Alicante (Hymenoptera, Formicidae)]
G. Albert y J. Arcos 3-6
- Cardiocondyla obscurior* Wheeler, 1929 (Hymenoptera, Formicidae) en España**
[*Cardiocondyla obscurior* Wheeler, 1929 (Hymenoptera, Formicidae) in Spain]
D. Sánchez-García y X. Espadaler 7-9
- Ant species (Hymenoptera, Formicidae) associated to eucalyptus plantations in Portugal**
[Formigas (Hymenoptera, Formicidae) asociadas ao eucaliptal, em Portugal]
[Hormigas (Hymenoptera, Formicidae) asociadas al eucaliptal en Portugal]
V. Zina, A. Garcia, C. Valente, M. Branco y J. C. Franco 11-16
- Ecological diversity of ants (Hymenoptera, Formicidae) in Tapada da Ajuda, Portugal**
[Ecologia e diversidade de formigas (Hymenoptera, Formicidae) na Tapada da Ajuda, Portugal]
[Ecología y diversidad de hormigas (Hymenoptera, Formicidae) en Tapada da Ajuda, Portugal]
V. Zina y J.C. Franco 17-23
- Notas
- Primera cita para Cataluña de *Myrmica lemasnei* Bernard, 1967(Hymenoptera: Formicidae)**
[First record for Catalonia of *Myrmica lemasnei* Bernard, 1967 (Hymenoptera: Formicidae)]
F.García García 24-25
- Nuevas localizaciones de *Monomorium carbonarium* (F. Smith, 1858) (Hymenoptera, Formicidae) en ciudades del nordeste de la península ibérica**
[New records of *Monomorium carbonarium* (F. Smith, 1858) (Hymenoptera, Formicidae) in cities at northeastern side of the Iberian Peninsula]
C. Gómez 26
- TAXOMARA
- Ants interactions in globalized ecosystem/[Interacciones de hormigas en ecosistemas globalizados]**
M.R. Paiva y M. Almeida 29
- El paradigma de Trantor: el caso de las hormigas de la ciudad de Girona/[The Trantor paradigm: the case of the ants of the city of Girona]**
C. Gómez y S. Abril 30
- Gradientes altitudinales de riqueza y abundancia de hormigas en la cuenca del Segura (SE España)/[Ant species richness and abundance along elevational gradients in the Segura basin (SE Spain)]**
C. Catarineu, G. G. Barberá y J. R. López 31
- Patrones altitudinales de cambio en las comunidades de hormigas en pastizales de la Sierra de Guadarrama/[Altitudinal patterns of ant communities in pastures of Sierra de Guadarrama]**
O. Flores, F. M. Azcárate, J. Seoane, V. Pascual y V. Hevia 32

La hormiga fantasma, <i>Tapinoma melanocephalum</i> (Fabricius, 1793) en la península ibérica/ [The ghost ant, <i>Tapinoma melanocephalum</i> (Fabricius, 1793) in the Iberian Peninsula] C. Gómez y S. Abril	33
Efecto de distintos tipos de manejo de olivar sobre la diversidad taxonómica de hormigas/ [Effect of several types of olive grove management on taxonomical ant diversity] V. Hevia, J. Ortega, F. M. Azcárate y J. A. González	34
Riqueza de hormigas en un gradiente altitudinal en la Sierra de Guadarrama/[Ant species richness along an elevational gradient in the <i>Sierra de Guadarrama</i>] V. Pascual, F. M. Azcárate, C. P. Carmona, C. Delaplace, O. Flores, V. Hevia, C. Rota y J. Seoane	35
As atividades cognitivas e biologia das formigas <i>Pachycondyla villosa</i>/[Cognitive activities and biology of the ant <i>Pachycondyla villosa</i>] J. P. Cappas e Sousa	36
Formigas (Hymenoptera, Formicidae) associadas ao eucaliptal, em Portugal/[Ants (Hymenoptera, Formicidae) associated with Eucalyptus plantations in Portugal] V. Zina, A. Garcia, M. Branco y J. C. Franco	37
Selección de presa en función del tamaño y distancia al hormiguero en <i>Messor barbarus</i> (Linnaeus, 1767)/[Prey selection according to nest size and distance in <i>Messor barbarus</i> (Linnaeus, 1767)] A. Fuentes	38-39
<i>Goniomma baeticum</i>: actualización de la distribución y modelo de nicho ecológico en la península ibérica (Hymenoptera, Formicidae)/[<i>Goniomma baeticum</i>: updating distribution and ecological niche model in the Iberian Peninsula (Hymenoptera, Formicidae)] J. L. Reyes-López y R. Obregón Romero	40-41
Biodiversidade de formicídeos numa paisagem dominada por olivais biológicos no Alentejo (Sudoeste de Portugal)/[Formicidae biodiversity in a landscape dominated by organic olive groves in the region of <i>Alentejo</i> (southwest of Portugal)] C. Gonçalves, M. I. Patanita, P. Nozes, R. Mateus, J. A. Pereira y S. A. P. Santos	42
Ecologia e diversidade de espécies de formigas (Hymenoptera, Formicidae) na Tapada da Ajuda, Portugal/[Ecology and species diversity of ants (Hymenoptera, Formicidae) in <i>Tapada da Ajuda</i>, Portugal] V. Zina y J. C. Franco	43
Listado de especies de hormigas encontradas durante el “Taxomara Lisboa 2015”/[List of species collected during the “Taxomara Lisboa 2015”] Asociación Ibérica de Mirmecología	44-45

