

Revisión y puesta al día de la distribución de *Formica frontalis* Santschi, 1919 en la península ibérica (Hymenoptera: Formicidae)

Review and update on the distribution of *Formica frontalis* Santschi, 1919 across the Iberian Peninsula (Hymenoptera: Formicidae)

ALBERTO TINAUT¹, FRANCISCA RUANO¹, MARIOLA SILVESTRE¹ Y MARÍA DOLORES MARTÍNEZ IBÁÑEZ²

1. Departamento de Zoología, Facultad de Ciencias, Campus Fuentenueva, Universidad de Granada, 18071 Granada.

2. Departamento de Zoología y Antropología Física. Universidad Complutense de Madrid. 28040 Madrid.

Recibido: 18-01-2015. Aceptado: 23-03-2015.
ISSN: 0210-8984

Publicado online 15-05-2015

ABSTRACT

Formica frontalis is an ant species that has often been confused with *F. dusmeti*, making it impossible to have a clear idea of their distribution in the Iberian Peninsula. In this article we performed a comprehensive review of existing records in the literature using the material deposited in scientific collections, by consulting the opinion of some authors, and especially we checked “in situ” the presence or absence of the species in most of the localities in which it had previously been cited. With this information, we discuss some of the existing literature citations and once filtering and purifying prior records, we have prepared a distribution map indicating the presence of *F. frontalis* in a total of 36 locations.

Key words: Hymenoptera, Formicidae, *Formica frontalis*, distribution, Iberian Peninsula.

RESUMEN

Formica frontalis es una especie que ha sido confundida frecuentemente con *F. dusmeti*, lo que impedía tener una idea clara de su distribución en la península ibérica. En este artículo hemos realizado una revisión exhaustiva de las citas existentes en la bibliografía utilizando para ello la consulta de material depositado en colecciones, la opinión de diversos autores, y especialmente la búsqueda de esta especie en buena parte de las localidades en

las que había sido citada, de esta manera podíamos comprobar “in situ” su presencia en una determinada localidad, así como si la identificación había sido correcta. Con toda esta información, discutimos algunas de las citas existentes en la bibliografía y una vez filtradas y depuradas las citas previas hemos confeccionado un mapa de su distribución señalando su presencia en un total de 36 localidades.

Palabras clave: Hymenoptera, Formicidae, *Formica frontalis*, distribución, península ibérica.

INTRODUCCIÓN

Formica frontalis fue descrita por Santschi en 1919 como una variedad de *Formica truncorum* Fabricius, 1804, especie euroasiática de la que su cita más meridional se sitúa en los Alpes (COLLINGWOOD, 1979). GOROPASHNAYA *et al.* (2012) en su análisis filogenético de las especies paleárticas del género *Formica*, encuentra que efectivamente son dos especies hermanas. Sin embargo, *F. frontalis* es hasta el momento, una especie endémica de la península ibérica (TINAUT RANERA *et al.*, 2011). Las obreras de ambas especies se caracterizan por tener una abundante pilosidad en todo el cuerpo y sus diferencias estriban en la distribución de esta pilosidad en las obreras y algunas otras diferencias en los sexuados (ver TINAUT & MARTÍNEZ IBÁÑEZ, 1998).

Diez años antes de la descripción de *F. frontalis*, se describió a *F. dusmeti* Emery, 1909, también endémica para la península ibérica y muy parecida a la anterior, pero de la que se diferencia muy fácilmente por la ausencia, casi total, de quetas erectas en la superficie corporal, entre otros detalles.

Las localidades tipo para ambas especies son bastante diferentes en su ubicación y hábitat. Así *F. frontalis* se describió de los “alrededores de Pozuelo de Calatrava (Ciudad Real)” y aunque no se dan datos concretos sobre el punto de captura, podemos asumir que el material tipo se recogió en un ambiente situado a unos 600 metros de altitud en el entorno de dicha ciudad, de vegetación escasa y de tipo estepárico. Sin embargo *F. dusmeti* se describió con material procedente de Cotos, en la Sierra de Guadarrama, localidad situada a unos 1800 metros de altitud y rodeada de un extenso pinar de *Pinus sylvestris*.

A pesar de las diferencias tan aparentes entre ambas especies, SANTSCHI (1932) consideró a *F. dusmeti* también como un subtipo de *F. truncorum*, al igual que *frontalis*, lo que quizás es el inicio de la confusión que ha existido con ambas especies durante varios decenios. Este error es arrastrado en la obra de COLLINGWOOD & YARROW (1969) al ignorar estos autores a *F. frontalis*, considerando a todos los ejemplares encontrados por ellos en el periplo que realizaron por la península, como *F. dusmeti*. Esta

confusión, mantenida también en las claves que Collingwood realiza en 1979 (COLLINGWOOD, 1979), es causa de que durante mucho tiempo, todos aquellos mirmecólogos que comenzábamos entonces, ignorásemos y/o confundiéramos a *F. frontalis*, considerando sólo a *F. dusmeti*, especie que podía incluir individuos con muchas o con pocas quetas.

TINAUT & MARTÍNEZ IBÁÑEZ (1998), previa observación de los tipos de ambas especies, aclaran esta situación y proporcionan los caracteres diferenciadores para dichas especies. A partir de entonces las citas empiezan a ser más precisas, pero quedan una buena serie de localidades procedentes de artículos anteriores (Apéndice 1), en las que se les sigue confundiendo (SANTSCHI, 1932; COLLINGWOOD & YARROW, 1969; HARO & COLLINGWOOD, 1988 y 1991, TINAUT *et al.*, 1994, etc.). La distribución de *F. dusmeti* se actualizó en TINAUT RANERA *et al.* (2011).

En el presente trabajo, por tanto, queremos hacer una revisión y filtrado lo más completo posible de las citas existentes de *F. frontalis*, para clarificar cuáles de ellas se corresponden realmente con esta especie y así establecer, con la mayor precisión posible, su distribución actual en la península ibérica.

METODOLOGÍA

Dada la confusión existente entre ambas especies, hemos procedido a revisar todas aquellas referencias bibliográficas en las que se mencionan a alguna de las dos especies. La comprobación de la validez de las identificaciones contenidas en dichos artículos la hemos efectuado por tres vías: revisión de colecciones accesibles en las que este material está depositado; consulta en algunos casos con los autores de los artículos y la prospección directamente sobre el terreno de buena parte de las localidades mencionadas en la bibliografía.

En este trabajo no incluimos todas las referencias bibliográficas revisadas, sino sólo aquellas en las que se proporcionan citas originales o en las que la identificación del material, o parte de él, es dudosa u errónea. En todos los casos, si alguna de las localidades incluidas se basaba en citas recogidas de otras referencias, hemos procedido siempre a revisar la referencia original. De esta manera tenemos la seguridad de la especie citada y en muchos casos los datos concretos de captura.

Además hemos tenido en cuenta el material depositado en las colecciones del Museo de Ciencias Naturales de Ginebra (MCNG), Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid (MNCN), colección del Departamento de Zoología de la Universidad Complutense de Madrid (UCME), Museo de

Ciencias Naturales de Valencia (MCNV) y la colección del Departamento de Zoología de la Universidad de Granada (CZUG).

A finales de julio y agosto de 2009, dos de los autores de este artículo (F.R. y A.T.) visitamos la mayor parte de las localidades en las que se había citado a alguna de las dos especies señaladas. Esto supuso la prospección de más de 70 localidades repartidas por todo el país. Portugal no fue incluido en esta campaña. La localización de este grupo de especies sobre el terreno es relativamente fácil ya que las obreras son muy conspicuas y sus hormigueros suelen ser bastante populosos y más o menos visibles, pues, aunque no construyen domos tan grandes como en otras especies del grupo *rufa*, sí suelen acumular restos de acículas y briznas en el entorno de tocones o alrededor de las piedras, siendo relativamente fáciles de reconocer incluso a cierta distancia.

Una vez validadas las citas (Apéndice 1) nos interesaba conocer algunas características de las localidades en las que *F. frontalis* está presente, tales como el tipo de hábitat, la altitud y las coordenadas UTM. En algunos casos las hemos obtenido de los artículos consultados, pero en muchas ocasiones los trabajos no señalan ninguna de estas variables, por lo que hemos tenido que extrapolarlas a través de Google Earth (7.1.2.2041). Para ello se han tomado las referencias de las localidades propiamente dichas y no del punto concreto en el que esta especie pudo ser recogida, por no figurar en la publicación original. Estos casos, señalados con un asterisco en el Apéndice 2, nos permiten una aproximación para poder elaborar el mapa de distribución.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el Apéndice 1 se pueden ver los resultados de este trabajo de filtrado de la información. En dicho apéndice incluimos todas las citas contrastadas de *F. frontalis*. De las citas de *F. dusmeti* revisadas se han incluido aquellas que claramente eran erróneas y se referían a *F. frontalis* o aquellas que no han podido ser contrastadas y nos parecen claramente dudosas. No incluimos aquellas otras citas de *F. dusmeti* en las que no existen dudas o de las que no se ha podido obtener información. Una relación previa de localidades aceptadas para *F. dusmeti* se puede ver en TINAUT & MARTÍNEZ IBÁÑEZ (1998), ESPADALER & GÓMEZ (2000) y TINAUT RANERA *et al.* (2011).

En primer lugar tenemos los datos históricos y podemos ver (Apéndice 1) que en la bibliografía aparecen un total de 17 citas de *F. frontalis*, la mayor parte de ellas posteriores a 1997. Con anterioridad a dicha fecha todas las

citadas, menos la de DINIZ (1959) y la de SANTSCHI (1919) en la que se describe esta especie, se refieren exclusivamente a *F. dusmeti*. Esto indica con claridad que *F. frontalis* fue rápidamente asociada y confundida con *F. dusmeti*, incluso por Santschi (ver SANTSCHI, 1932). Dos trabajos marcan un punto de inflexión en el esclarecimiento de la confusión que existía entre ambas especies, estos son el de TINAUT & MARTÍNEZ IBÁÑEZ (1998) en el que se hace un primer análisis de la bibliografía y se establecen una serie de citas válidas para *F. frontalis* y el de ESPADALER & GÓMEZ (2000) en el que se hace lo equivalente para *F. dusmeti*. A partir de ellos se establecen unos criterios suficientemente claros para poder separar taxonómicamente ambas especies y así se ha venido haciendo desde entonces, como se puede ver en el Apéndice 1.

Nos parece de interés resaltar y comentar algunas de estas citas o referencias. Por ejemplo, en el caso de la cita de la Sierra de Alcubierre (COLLINGWOOD & YARROW, 1969), la localidad es muy imprecisa. ESPADALER (1997b) señala que estas citas deberían ser corroboradas dada la confusión existente en el artículo de COLLINGWOOD & YARROW (1969). Nosotros hemos muestreado en diversos puntos de esta sierra, en los alrededores de la carretera que la atraviesa, que en principio serían las localidades previsiblemente muestreadas por estos autores, en altitudes y hábitats adecuados para estas especies (entre los 670 y 704 metros de altitud). Sin embargo no tuvimos éxito en la búsqueda y no pudimos contrastar estas citas de forma fehaciente. Por tanto, aunque consideremos que la especie que allí habita podría ser *F. frontalis*, dada la relativa aridez de estas localidades, debemos dejar esa cita como dudosa para *F. dusmeti*, como se señala en el Apéndice 1. Sin embargo, en la localidad de Tramacastilla (COLLINGWOOD & YARROW, 1969), en Teruel, provincia en la que *F. frontalis* es relativamente abundante, consideramos válida la cita dada por estos autores para *F. dusmeti* sencillamente porque en los muestreos que efectuamos en dicha localidad ésta fue la especie que encontramos.

En el caso de la cita de *F. dusmeti* en el puerto de Dornaque en Bézar (HARO & COLLINGWOOD, 1991), durante nuestras prospecciones del 2009 no encontramos a ninguna de estas dos especies en el puerto pero sí a *F. frontalis* en las cercanías del puerto y en dirección a Bézar (ver Apéndice 2). Teniendo en cuenta que Collingwood (com. pers. 1998) nos señaló la posibilidad de un error de identificación puesto que ambas especies las consideraba como *F. dusmeti*, junto a nuestro hallazgo de *F. frontalis* en las inmediaciones, nos lleva a considerar que la especie válida para esa localidad debería ser *F. frontalis*. No descartamos que existe la posibilidad de que en el transcurso de los aproximadamente 25 años transcurridos entre las capturas realizadas por estos autores (años 1983 al 1985, HARO

& COLLINGWOOD, 1991) y nuestras prospecciones en 2009, *F. dusmeti* haya podido subir en altitud.

La cita de Morella (Castellón) atribuida a HARO & COLLINGWOOD (1991) en TINAUT & MARTÍNEZ IBÁÑEZ (1998) y CAMPO GRACIA *et al.* (2014) debe considerarse incorrecta ya que no aparece dicha localidad en el mencionado trabajo de HARO & COLLINGWOOD (1991).

La cita de la Sierra de la Alfaguara (TINAUT & MARTÍNEZ IBÁÑEZ, 1998) debe comprobarse de nuevo, no porque existan dudas de la identificación de la especie, sino porque en diversos muestreos realizados recientemente (A.T.), no se ha vuelto a localizar esta especie, por lo que existen razonables sospechas de que haya desaparecido de esta sierra.

En el artículo de CAMPO GRACIA *et al.* (2014) hay algunas citas, atribuidas a Collingwood, de Ourense, León y Segovia de la que no nos consta que Collingwood indicara nada en concreto sobre si debían considerarse como *F. frontalis* o no, por tanto habría que invalidarlas y dejarlas como dudosas para *F. dusmeti*.

ESPADALER & GÓMEZ (2000) señalan a *F. dusmeti* en el Collado de Sancho Leza. En nuestros muestreos del 1992 en dicho collado no encontramos a dicha especie, sin embargo, un poquito más abajo y en las cercanías del mencionado collado, a unos 1384 metros de altitud (UTM 30T 0535864/4665000), sí encontramos varios nidos de *F. frontalis*. En este caso ocurre algo similar a lo ya comentado sobre la localidad del puerto de Dornaque (Bézar) pero con la diferencia de que la identificación de la especie por parte de dichos autores no nos deja lugar a dudas en este caso. Podemos pensar también que en el transcurso de los casi 20 años que median entre la captura de Espadaler en 1990 (ESPADALER & GÓMEZ, 2000) y nuestra visita en 2009, esta especie haya podido subir en altitud, y que en las proximidades se encuentre *F. frontalis*, especie aparentemente más térmica, como veremos a lo largo de este artículo. Por nuestra experiencia sabemos que no es inusual que ambas especies se encuentren más o menos próximas geográficamente. Por tanto no invalidamos la cita de *F. dusmeti* para esta localidad, pero señalamos además la presencia, en las proximidades, de *F. frontalis*.

En el caso de las citas de Portugal, la confusión entre ambas especies surge ya desde el trabajo de SANTSCHI (1932). En el mencionado artículo, Santschi adjudica a *F. dusmeti* una hembra y unos machos que recoge en Santarem y en Jagueiras (Felguerias). Este fallo puede ser razonable ya que las hembras de ambas especies aún no se conocían, pero es más sorprendente que adjudique una obrera también a *F. dusmeti*. Esto, sin duda, contribuyó a que durante mucho tiempo se mantuviese a *F. dusmeti* como la especie propia de Portugal incluso en las claves realizadas por COLLINGWOOD &

PRINCE (1998), aunque en ellas se incluya el comentario siguiente (pág. 27): “In Portugal the species referred to here as *F. dusmeti* corresponds with the form described as var. *frontalis* Santschi because of the numerous body hairs”. SALGUEIRO (2002) recoge estos comentarios y, según los criterios establecidos en TINAUT & MARTÍNEZ IBÁÑEZ (1998) y ESPADALER & GÓMEZ (2000), considera la presencia exclusivamente de *F. frontalis* en Portugal. Consecuentemente, y por el momento, deducimos la ausencia de *F. dusmeti* en este país. Por nuestra parte hemos podido corroborar la presencia de *F. frontalis* en Portugal a partir de unos ejemplares procedentes de Óbidos y cedidos por Collingwood (CZUG).

Los datos así depurados nos proporcionan un total de 27 citas válidas para *F. frontalis* de las existentes previamente en la bibliografía. A ellas hay que añadir las 9 nuevas localidades aportadas por nosotros, como resultado de nuestras prospecciones del 2009, elevando a 36 el número de localidades que consideramos actualmente válidas para la península ibérica (Fig. 1).

En el Apéndice 2 incluimos el tipo de hábitat, la altitud de la localidad y las coordenadas UTM. En conjunto se puede ver que esta especie tiene una distribución singular, sobre todo teniendo en cuenta que forma parte de un grupo de especies cuyo hábitat característico son los bosques de coníferas septentrionales (GOROPASHNAYA *et al.*, 2004). Sin embargo grandes espacios con climas templados o fríos y con grandes extensiones de bosques naturales de pinos, de diversas especies, como el Pirineo o la Cordillera Cantábrica, presentan muy pocas o ninguna localidad para esta especie. Únicamente su presencia en Andorra la sitúa en el interior del Pirineo, pero el resto de poblaciones aparecen en bosques más meridionales o más templados, como en Lérida, en las estribaciones del Pirineo, en el Sistema Central, o en diversas montañas de mediana altitud y mayores condiciones de aridez como la mayor parte de las localidades situadas en Teruel, Castellón, Valencia, Alicante, Granada, etc. Llama por ello la atención su presencia, relativamente frecuente, en la mitad noroeste de Portugal, en zonas de influencia atlántica (Fig. 1). En el extremo opuesto tenemos su presencia en Alicante a poco más de 300 metros de altitud y en un biotopo compartido con el palmito (*Chamaerops humilis* L.) especie característica de ambientes relativamente áridos, o por ejemplo en la localidad de Pozuelo de Calatrava, a unos 630 metros de altitud y en un ambiente carente de vegetación arbórea, de donde no existen citas posteriores a la original (SANTSCHI, 1919) y de donde posiblemente haya desaparecido. En Granada (SILVESTRE *et al.*, en prep.), las dos poblaciones en las que en la actualidad está comprobada su presencia, son dos ambientes también desprovistos de vegetación arbórea o con algunos pinos de repoblación. En general, salvo estas excepciones, parece ser una



Fig. 1.—Distribución propuesta en este trabajo para *Formica frontalis*.
 Fig. 1.—Proposed distribution for *Formica frontalis*.

especie generalmente boscófila, pero sin predilección por ninguna especie arbórea en concreto pues aparece tanto en bosques de *Pinus sylvestris* L., como *P. nigra* Arnold o *P. halepensis* Miller, como en robledales, quejigales o incluso encinares, además de en matorrales. Esta escasa especificidad, junto con su presencia en ambientes de influencia atlántica o también típicamente mediterráneos hace difícil establecer un biotopo característico para esta especie.

Los rangos altitudinales se sitúan entre los 1.000 y los 1.700 m de altitud, con una media situada en el entorno de los 1400 m pero también con excepciones, sobre todo por debajo de los 1.000 m destacando su presencia, ya comentada, en la provincia de Alicante a altitudes situadas entre los 300 y los 400 metros. Por encima de los 1.700 m está en Andorra BERNADOU *et al.* (2006), a 2036 m en un pedregal, en el borde superior de un bosque de coníferas muy aclarado, con especies como *P. sylvestris*, *P. mugo* A. Turra y *Arctostaphylos uva-ursi* L., lo que de nuevo resulta bastante llamativo (ESPADALER com. pers, 2014 y BERNADOU *et al.*, 2015).

De acuerdo con ESPADALER & GÓMEZ (2000) y TINAUT RANERA *et al.* (2011), esta especie tiene una distribución casi complementaria con *F. dusmeti* la cual vive en rangos de altitud mayores, entre los 1.100 y los 2.200 con escasas excepciones, aunque la altitud media se sitúa en el entorno de los 1500 m, siendo más frecuente en el Pirineo y en Navacerrada. Su hábitat son fundamentalmente bosques naturales de *Pinus* spp. (*Pinus sylvestris*, *P. nigra*, ...) apareciendo en raras ocasiones en algunos bosques mixtos de encinas, robles y/o pinos.

AGRADECIMIENTOS

Los muestreos que se realizaron por F.R y A.T. fueron financiados en parte por el proyecto “Bases para la realización del Libro Rojo de Invertebrados” financiado por TRAGSA, Ministerio de Medio Ambiente y el Instituto de Investigación CIBIO (Universidad de Alicante). Agradecemos a Xavier Espadaler y a Cedric A. Collingwood por el esclarecimiento de algunas citas y datos de localidades. Mercedes París, conservadora de la Colección de Entomología del Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid, nos facilitó diversos datos del material allí depositado y su estudio.

BIBLIOGRAFÍA

- BERNADOU, A., G. LATIL, V. FOURCASSIE & X. ESPADALER, 2006. Etude des communautés de fourmis d'une vallée andorrane. *Colloque annuel de la Section française de l'UIEIS, Avignon*, pp 1-4.
- BERNADOU, A., X. ESPADALER, A. LE GOFF & V. FOURCASSIÉ, 2015. Ant community organization along elevational gradients in a temperate ecosystem. *Insectes Sociaux*, 62: 59-71.
- CAMPO GRACIA, P., M.D. MARTÍNEZ IBÁÑEZ, A. TINAUT & S. MONTAGUD ALARÍO, 2014. Estudio faunístico de los formicidos (Hymenoptera, Formicidae) de la Comunitat Valenciana (España). *Boletín de la Asociación española de Entomología*, 38(1-2): 33-65
- COLLINGWOOD, C.A. 1979. The Formicidae (Hymenoptera) of Fennoscandia and Denmark. *Fauna Entomologica Scandinavica*, 8: 9-174.
- COLLINGWOOD, C. & A. PRINCE, 1998. A guide to ants of continental Portugal (Hymenoptera: Formicidae). *Boletim da Sociedade Portuguesa de Entomologia Suplemento*, Supl. 5: 1-49.
- COLLINGWOOD, C.A. & I.H.H. YARROW, 1969. A survey of Iberian Formicidae (Hymenoptera). *Eos*, 44: 53-101.
- DINIZ, M.A., 1959. Estado actual do conhecimento dos himenópteros de Portugal. *Memórias e Estudos do Museu Zoológico da Universidade de Coimbra*, 259: 1-42.

- ESPADALER, X., 1997a. Catàleg de les formigues dels països catalans. *Sessió Conjunta d'Entomologia ICHN-SCL*, 9: 23-42.
- ESPADALER, X., 1997b. Catalogus 13, Insecta: Hymenoptera 2. Familia: Formicidae. *Catalogous Entomofauna Aragonesa*, 13: 13-21.
- ESPADALER, X. & C. GÓMEZ, 2000. *Formica dusmeti* Emery, 1909, an Iberian endemic ant species: Description of the male and distribution (Hymenoptera: Formicidae). *Anales Zoologici*, 50(1): 39-41.
- GOROPASHNAYA, A.V., V.B. FEDOROV & P. PAMILO, 2004. Recent speciation in the *Formica rufa* group ants (Hymenoptera, Formicidae): inference from mitochondrial DNA phylogeny. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 32: 198-206.
- GOROPASHNAYA A.V., V.B. FEDOROV, B. SEIFERT & P. PAMILO, 2012. Phylogenetic Relationships of Palearctic *Formica* Species (Hymenoptera, Formicidae) Based on Mitochondrial Cytochrome b Sequences. *PLoS ONE* 7(7): e41697. doi:10.1371/journal.pone.0041697
- HARO, A. & C.A. COLLINGWOOD, 1988. Prospección mirmecológica por las sierras de Aitana-Alfaro y los cabos de la Nao-San Antonio (Alicante) y su comparación con la fauna balear y de Córcega-Cerdeña. *Orsis*, 3: 165-172.
- HARO, A. & C.A. COLLINGWOOD, 1991. Prospección mirmecológica en la Cordillera Ibérica. *Orsis*, 6: 109-126.
- SALGUEIRO, J., 2002. Catálogo dos Formicídeos de Portugal Continental e Ilhas. *Boletín de la Sociedad Entomológica aragonesa*, 31: 145-171.
- SANTSCHI, F., 1919. Fourmis d'Espagne et des Canaries. *Boletín de la Sociedad española Historia Natural*, 19: 241-248.
- SANTSCHI, F., 1932. Fourmis du Portugal. *Memorias é Estudos do Museu Zoológico da Universidad de Coimbra*, 59: 1-3.
- SCHMITZ, H., 1950. Formicidae quaedam a cl. A. Stärcke determinatae, quas in Lusitania collegit. *Brotéria, Ciências Naturais*, 19: 12-16.
- TINAUT, A., J. JIMÉNEZ ROJAS & R. PASCUAL, 1994. Estudio de la mirmecofauna de los bosques de *Quercus* Linneo, 1753 de la provincia de Granada (Hymenoptera: Formicidae). *Ecología*, 8: 429-438.
- TINAUT, A. & M.D. MARTÍNEZ IBÁÑEZ, 1998. Taxonomy and distribution of *Formica dusmeti* Emery, 1909 and of *F. frontalis* Santschi, 1919 (Hymenoptera, Formicidae). *Graellsia*, 54: 31-41.
- TINAUT RANERA, J.A., F. RUANO DÍAZ & M.D. MARTÍNEZ IBÁÑEZ, 2011. *Formica dusmeti* Emery, 1909. En VERDÚ, J.R., NUMA, C. & GALANTE, E. (Eds). *Atlas y Lista Roja de los Invertebrados amenazados de España (Especies Vulnerables)*: 104-109. Dirección General para la Biodiversidad, Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.

Apéndice 1.—Listado de las citas previas consideradas en este artículo con indicación del país, provincia, autores de la cita, localidad y especie citada en la referencia bibliográfica, así como el criterio utilizado por nosotros para validar la especie (en columna Revisión). Ver Metodología para el significado de las abreviaturas. Finalmente señalamos la especie que consideramos válida (* = referencia co-mentada en el presente trabajo).

Appendix 1.—List of previous records considered in this article indicating the country, province, authors of the citation, locality and cited species in the reference, as well as the criteria we use to validate the species (Revision column). See Methodology for abbrevia-tions. At last we include the particular species considered as valid (* = annotated reference in this paper).

PROVINCIA	REFERENCIA	LOCALIDAD	CITA PREVIA	REVISIÓN	ESPECIE VÁLIDA
ANDORRA					
Andorra	BERNADOU <i>et al.</i> , 2006	Valle Madriu-Perafita-Claror	<i>F. frontalis</i>	-	<i>F. frontalis</i>
ESPAÑA					
Alicante	DE HARO & COLLINGWOOD, 1988	Benichebla (Sierra de Alfaro)	<i>F. dusmeti</i>	COLLINGWOOD com. pers. 1998. No muestreada por nosotros	<i>F. frontalis</i>
Castellón	CAMPO GRACIA <i>et al.</i> , 2014	El Chaparral (Vistabella del Maestrazgo)	<i>F. frontalis</i>	CZUG, MCNV	<i>F. frontalis</i>
Castellón	TINAUT & MARTÍNEZ IBÁÑEZ, 1998	Morella	<i>F. frontalis</i>	Presente Trabajo	Localidad incorrecta *
Ciudad Real	SANTSCHI, 1919	Pozuelo de Calatrava	<i>F. frontalis</i>	MNCN	<i>F. frontalis</i>
Granada	PRESENTE TRABAJO	Cerro Quintana (Sierra de Baza)	<i>F. dusmeti</i>	CZUG, MCNV	<i>F. frontalis</i>
Granada	TINAUT & MARTÍNEZ IBÁÑEZ, 1998	El Pureche (Sierra Nevada)	<i>F. frontalis</i>	CZUG	<i>F. frontalis</i>

PROVINCIA	REFERENCIA	LOCALIDAD	CITA PREVIA	REVISIÓN	ESPECIE VÁLIDA
Granada	PRESENTE TRABAJO	Embalse de Quéntar	<i>F. dusmeti</i>	CZUG, MCNV	<i>F. frontalis</i>
Granada	PRESENTE TRABAJO	La Cortijuela (Sierra Nevada)	<i>F. dusmeti</i>	CZUG, MCNV	<i>F. frontalis</i>
Granada	TINAUT <i>et al.</i> , 1994	Sierra Alfaguara	<i>F. dusmeti</i>	CZUG	<i>F. frontalis</i>
Granada	TINAUT & MARTÍNEZ IBÁÑEZ, 1998	Sierra Alfaguara	<i>F. frontalis</i>	CZUG	<i>F. frontalis</i> *
Granada	PRESENTE TRABAJO	Sierra Jeréz del Marquesado	<i>F. dusmeti</i>	CZUG, MCNV	<i>F. frontalis</i>
Huesca	ESPADALER, 1997a	San Caprasio	<i>F. frontalis</i>	-	<i>F. frontalis</i>
La Rioja	PRESENTE TRABAJO	Collado de Sancho Leza	<i>F. frontalis</i>	Prosp. 1992	<i>F. frontalis</i>
León	CAMPO GRACIA <i>et al.</i> , 2014	León	<i>F. frontalis</i>	PRESENTE TRABAJO	<i>F. dusmeti</i> ?
Lérida	ESPADALER, 1997b	Sant Llorenç de Morunys	<i>F. frontalis</i>	-	<i>F. frontalis</i>
Madrid	PRESENTE TRABAJO	El Ventorrillo (Guadarrama)	<i>F. dusmeti</i>	Prosp. 1992	<i>F. frontalis</i>
Madrid	PRESENTE TRABAJO	Fuente de los geólogos (Guadarrama)	<i>F. dusmeti</i>	Prosp. 1992	<i>F. frontalis</i>
Madrid	TINAUT & MARTÍNEZ IBÁÑEZ, 1998	Navacerrada	<i>F. frontalis</i>	Prosp. 1992, MNCN y UCME	<i>F. frontalis</i>

PROVINCIA	REFERENCIA	LOCALIDAD	CITA PREVIA	REVISIÓN	ESPECIE VÁLIDA
Madrid	TINAUT & MARTÍNEZ IBÁÑEZ, 1998	Cercedilla (Pico Majalasma)	<i>F. frontalis</i>	CZUG, UCME	<i>F. frontalis</i>
Madrid	PRESENTE TRABAJO	Puerto Navafría (Navacerrada)	<i>F. dusmeti</i>	Prosp. 1992	<i>F. frontalis</i>
Madrid	TINAUT & MARTÍNEZ IBÁÑEZ, 1998	Sierra Guadarrama (varias locs.)	<i>F. frontalis</i>	Prosp. 1992, COLLINGWOOD com. pers. 1998 y MNCN	<i>F. frontalis</i>
Ourense	CAMPO GRACIA <i>et al.</i> , 2014	Ourense	<i>F. frontalis</i>	PRESENTE TRABAJO	<i>F. dusmeti</i> ?
Segovia	CAMPO GRACIA <i>et al.</i> , 2014	Segovia	<i>F. frontalis</i>	PRESENTE TRABAJO	<i>F. dusmeti</i> ?
Teruel	PRESENTE TRABAJO	Collado de Bézar	<i>F. dusmeti</i>	Prosp. 1992	<i>F. frontalis</i>
Teruel	COLLINGWOOD & YARROW, 1969	Gea de Albarracín	<i>F. dusmeti</i>	COLLINGWOOD com. pers. 1998. No muestreada por nosotros	<i>F. frontalis</i>
Teruel	DE HARO & COLLINGWOOD, 1991	Puerto de Cuarto Pe-lado	<i>F. dusmeti</i>	Prosp. 1992 y COLLINGWOOD com. pers. 1998	<i>F. frontalis</i>
Teruel	DE HARO & COLLINGWOOD, 1991	Puerto de Dornaque	<i>F. dusmeti</i>	Prosp. 1992 y COLLINGWOOD com. pers. 1998*	<i>F. frontalis</i> *
Teruel	DE HARO & COLLINGWOOD, 1991	Puerto de Villaroya	<i>F. dusmeti</i>	Prosp. 1992 y COLLINGWOOD com. pers. 1998	<i>F. frontalis</i>
Teruel	DE HARO & COLLINGWOOD, 1991	Sierra de Javalambre	<i>F. dusmeti</i>	COLLINGWOOD com. pers. 1998. No muestreado por nosotros	<i>F. frontalis</i>

PROVINCIA	REFERENCIA	LOCALIDAD	CITA PREVIA	REVISIÓN	ESPECIE VÁLIDA
Teruel	COLLINGWOOD & YARROW, 1969	Tramacastilla	<i>F. dusmeti</i>	Prosp. 1992, ESPADALER, 1997b	<i>F. dusmeti</i> *
Valencia	CAMPO GRACIA <i>et al.</i> , 2014	Collado del Buey (Puebla de San Miguel)	<i>F. frontalis</i>	CZUG, MCNV	<i>F. frontalis</i>
Zaragoza	COLLINGWOOD & YARROW, 1969	Sierra de Alcubierre	<i>F. dusmeti</i>	Prosp. 1992, ESPADALER, 1997a	<i>F. dusmeti</i> ?*
PORTUGAL					
Baixo Alentejo	DINIZ, 1959	Serpa	<i>F. dusmeti</i>	SALGUEIRO, 2002	<i>F. frontalis</i> *
Beira Litoral	SANTSCHI, 1932	Soure	<i>F. dusmeti</i>	COLLINGWOOD & PRINCE, 1998	<i>F. frontalis</i> *
Douro Litoral	SANTSCHI, 1932	Felgueiras	<i>F. dusmeti</i>	SALGUEIRO, 2002	<i>F. frontalis</i> *
Douro Litoral	SCHMITZ, 1950	Santo Tirso	<i>F. truncorum dusmeti</i> var. <i>frontalis</i>	SALGUEIRO, 2002; COLLINGWOOD & PRINCE, 1998	<i>F. frontalis</i> *
Douro Litoral	DINIZ, 1959	Santo Tirso	<i>F. frontalis</i>	SALGUEIRO, 2002	<i>F. frontalis</i> *
Douro Litoral	COLLINGWOOD & YARROW, 1969	Leca	<i>F. dusmeti</i>	COLLINGWOOD & PRINCE, 1998	<i>F. frontalis</i> *
Douro Litoral	COLLINGWOOD & YARROW, 1969	Oporto	<i>F. dusmeti</i>	COLLINGWOOD & PRINCE, 1998	<i>F. frontalis</i> *

PROVINCIA	REFERENCIA	LOCALIDAD	CITA PREVIA	REVISIÓN	ESPECIE VÁLIDA
Ribatejo	SANTSCHI, 1932	Santarem	<i>F. dusmeti</i>	COLLINGWOOD & PRINCE, 1998	<i>F. frontalis</i> *
Ribatejo	TINAUT & MARTÍNEZ IBÁÑEZ, 1998; COLLINGWOOD com. pers. 1998	Óbitos	<i>F. frontalis</i>	CZUG y COLLINGWOOD com. pers. 1998	<i>F. frontalis</i> *

Apéndice 2.—Relación de citas válidas con indicación del país, provincia, autores de la referencia, localidad, coordenadas UTM, altitud y hábitat (*= datos no proporcionados en la referencia original).

Appendix 2.—List of valid records providing the country, province, authors of reference, locality, UTM coordinates, altitude of the locality and habitat (* = Data not provided in the original reference).

PROVINCIA	REFERENCIA	LOCALIDAD	COORDENADAS (UTM)	ALTITUD (msnm)	HÁBITAT
ANDORRA					
Andorra	BERNADOU <i>et al.</i> , 2006	Valle Madriu-Perafita-Claror	31T0383560/4704498	2.036	Pedregal. Bosque muy abierto
ESPAÑA					
Alicante	DE HARO & COLLINGWOOD, 1988	Benichembia (Sierra de Alfaro)	30S0751238/4293551*	314	Pinar con palmito
Ávila	MNCN	Sierra de Guadarrama	30T0419922/4522540*	2.155*	Pinar
Castellón	CAMPO GRACIA <i>et al.</i> , 2014	El Chaparral (Vistabella del Maestrazgo)	30T0722460/4461341	1.546	-

PROVINCIA	REFERENCIA	LOCALIDAD	COORDENADAS (UTM)	ALTITUD (msnm)	HÁBITAT
Ciudad Real	MONG; MNCN; SANTSCHI, 1919	Pozuelo de Calatrava	30S0427494/4307176*	630	-
Granada	TINAUT <i>et al.</i> , 1994; TINAUT & MARTÍNEZ IBÁÑEZ, 1998	Varias localidades Sierra de la Alfaguara	30S0459016/4128835	1.230-1.470	Encinar y matorral
Granada	PRESENTE TRABAJO	Cerro Quintana (Sierra de Baza)	30S0526123/4125323	1.800	Repoblación <i>P. sylvestris</i> y matorral
Granada	PRESENTE TRABAJO	Embalse de Quéntar	30S0462221/4117046	1.100	Pinar
Granada	PRESENTE TRABAJO	La Cortijuela (Sierra Nevada)	30S0465780/4109734	1.272	<i>Q. pyrenaica</i>
Granada	PRESENTE TRABAJO	Sierra de Jérez del Marquesado	30S0485874/4115334*	1.236*	Pinar y Encinar
Granada	PRESENTE TRABAJO	Sierra Nevada (El Purche)	30S0455667/4110200	1.400	Matorral
Huesca	ESPADALER, 1997b	San Caprasio (Santa Cruz de la Serós)	30T0691260/4710819	778	Pinar
La Rioja	PRESENTE TRABAJO	Collado Sancho Leza	30T0535864/4665000	1.384	Robledal
Lérida	ESPADALER, 1997b	Sant Llorenç de Morunys	31T0383316/4665821*	925	-
Madrid	PRESENTE TRABAJO	El Ventorrillo	30T0413902/451205	1.477	Pinar
Madrid	PRESENTE TRABAJO	El Ventorrillo	30T0414398/4512428	1.553	Pinar

PROVINCIA	REFERENCIA	LOCALIDAD	COORDENADAS (UTM)	ALTITUD (msnm)	HÁBITAT
Madrid	PRESENTE TRABAJO	Fuente de los geólogos	30T0415132/4514349	1.743	Pinar
Madrid	TINAUT & MARTÍNEZ IBÁÑEZ, 1998	Guadarrama	30T0408084/4503046*	975*	Pinar
Madrid	TINAUT & MARTÍNEZ IBÁÑEZ, 1998	Navacerrada	30T0414320/4509401*	1.213*	Pinar
Madrid	TINAUT & MARTÍNEZ IBÁÑEZ, 1998	Cercedilla (Pico Majalasma)	30T0412902/4515032*	1.700	Pinar
Madrid	PRESENTE TRABAJO	Puerto de Navafria	30T0431758/4537632	1.860	Pinar
Teruel	PRESENTE TRABAJO	Carretera de Bézar	30T0637551/4469850	1.355	Pinar aclarado de <i>P. pinea</i>
Teruel	PRESENTE TRABAJO	Carretera de Bézar	30T0638788/4468239	1.344	Pinar viejo de <i>P. pinea</i> o <i>P. pinaster</i>
Teruel	COLLINGWOOD & YARROW, 1969	Gea de Albarracín	30T0640207/4474723*	1.055*	-
Teruel	TINAUT & MARTÍNEZ IBÁÑEZ, 1998 DE COLLINGWOOD com. pers., 1998	Sierra de Javalambre	30T0670476/4440773*	1.854*	Pinar
Teruel	PRESENTE TRABAJO	Puerto Cuarto Pelado	30T0712165/4491081	1.711	<i>P. nigra</i>
Teruel	DE HARO & COLLINGWOOD, 1991	Puerto Cuarto Pelado	30T0713000/4488000	1.612	<i>Pinus sp.</i> , <i>J. communis</i> , <i>Buxus sp.</i>

PROVINCIA	REFERENCIA	LOCALIDAD	COORDENADAS (UTM)	ALTITUD (msnm)	HÁBITAT
Teruel	DE HARO & COLLINGWOOD, 1991	Puerto de Dornaque (Bézar)	30T0639251/4466057	1.100	<i>Pinus</i> sp., <i>J. communis</i> y <i>J. oxycedrus</i>
Teruel	PRESENTE TRABAJO	Puerto de Villarroya	30T0701796/4486612	1.715	Pinar
Teruel	DE HARO & COLLINGWOOD, 1991	Puerto de Villarroya	30T0704000/4487000	1.600	Pinar
Teruel	DE HARO & COLLINGWOOD, 1991	Sierra de Javalambre	30T0671000/4446000	1.650	<i>Pinus</i> sp., <i>J. communis</i> y <i>J. sabinia</i>
Valencia	CAMPO GRACIA <i>et al.</i> , 2014	Collado del Buey (Puella de San Miguel)	30T0663000/4437000	1.625	-
Zaragoza	COLLINGWOOD & YARROW, 1969	Sierra de Alcubierre	30T0706710/4631732*	767*	-
Zaragoza	PRESENTE TRABAJO	Sierra de Alcubierre	30T0706710/4631732*	670-704	<i>Acer</i> sp., <i>Pinus</i> sp., <i>Q. rotundifolia</i> y <i>faginea</i>
PORTUGAL					
Baixo Alentejo	DINIZ, 1959 en SALGUEIRO, 2004	Serpa	29S0623198/4200567*	201*	-
Beira Litoral	COLLINGWOOD & YARROW, 1969	Juguerias	29T0565424/4583599*	176*	-
Beira Litoral	SANTSCHI, 1932	Soure	29T0547628/4450641*	84*	-
Douro Litoral	SANTSCHI, 1932	Felgueiras	29T0567142/4579754*	326*	-
Douro Litoral	COLLINGWOOD & YARROW, 1969; COLLINGWOOD & PRINCE, 1998	Oporto	29T0531284/4557470*	99*	-

PROVINCIA	REFERENCIA	LOCALIDAD	COORDENADAS (UTM)	ALTITUD (msnm)	HÁBITAT
Douro Litoral	SCHMITZ, 1950 en SALGUEIRO, 2002	Santo Tirso	29T0544023/4576983*	76*	-
Douro Litoral	COLLINGWOOD & YARROW, 1969	Leca	29T0525465/4561168*	30*	-
Ribatejo	SANTSCHI, 1932	Santarem	29S0527099/4343087*	93*	-
Ribatejo	TINAUT & MARTÍNEZ IBÁÑEZ, 1998	Óbidos	29S0486488/4356910*	30*	-

