

Parasitoides de pulgones (Hymenoptera: Braconidae: Aphidiinae) de Artikutza (Navarra)

J. M. MICHELENA SAVAL¹, L. MARTÍNEZ DE MURGUÍA²

¹Institut Cavanilles de Biodiversitat i Biologia Evolutiva; Universitat de València;
Apartado de correos 2085; 46071 Valencia; E-mail: jose.m.michelena@uv.es

²Sociedad de Ciencias Aranzadi; Departamento de Entomología; Zorroagaina 11 s.n.;
20014 San Sebastián; E-mail: entomologia@aranzadi-zientziak.org

Resumen

Se citan 29 especies de Aphidiinae recolectadas mediante trampas Malaise en Artikutza (Navarra). Se detectan por primera vez para la Península Ibérica *Diaeretiellus beinzei* y *Lysephedrus validus*, siendo otras especies de interés *Toxares deltiger* y *Monoctonus caricis*. Se aporta información detallada de los periodos de vuelo, contribuyendo al conocimiento de la diversidad forestal de estos parasitoides de pulgones y a la identificación de los periodos adecuados para la búsqueda de sus hospedadores.

Palabras clave: Hymenoptera, Braconidae, Aphidiinae, trampas Malaise, Navarra, Península Ibérica.

Laburpena

Artikutzako (Nafarroa) landare-zorrien parasitoideak (Hymenoptera: Braconidae: Aphidiinae)

Artikutzan (Nafarroa) Malaise tranpen bidez harrapatutako Aphidiinae-ren 29 espezie aipatzen dira. *Diaeretiellus beinzei* eta *Lysephedrus validus* lehenengo aldiz aipatzen dira Iberiar Penintsularako; *Toxares deltiger* eta *Monoctonus caricis* intereseko espezieak ere badira. Landare-zorrien parasitoide hauen guztien hegaldi-sasoiei buruzko informazio zehatza ematen da, beren baso-dibertsitatearen gaineko ezagutzari ezezik, beren ostalariak bilatzeko garai egokien finkapenari ere ekarpena eginez.

Gako-hitzak: Hymenoptera, Braconidae, Aphidiinae, Malaise tranpak, Nafarroa, Iberiar Penintsula.

Abstract

Aphid parasitoids (Hymenoptera: Braconidae: Aphidiinae) of Artikutza (Navarra)

A total of 29 Aphidiinae species were collected with Malaise traps in Artikutza (Navarra). Two new records for the Iberian Peninsula are *Diaeretiellus beinzei* and *Lysephedrus validus*, being other species of interest *Toxares deltiger* and *Monoctonus caricis*. Detailed information regarding the flight periods of these species is provided, contributing to the knowledge on the forest diversity of these aphid parasitoids and to the identification of the best seasonal periods to look for their hosts.

Key words: Hymenoptera, Braconidae, Aphidiinae, Malaise traps, Navarra, Iberian Peninsula.

Introducción

Los afidiinos (Hymenoptera: Braconidae: Aphidiinae) son himenópteros endoparasitoides koinobiontes

solitarios de pulgones (Hemiptera: Sternorrhyncha: Aphididae) (Goulet y Huber, 1993). Como tales, sus larvas se desarrollan en el interior de los pulgones causando su muerte prematura, por lo que constituyen

unos buenos aliados en la lucha integrada de plagas agrícolas y forestales (Hagvar y Hofsvang, 1991; Montalva *et al.*, 2010). Así, el conocimiento de la fauna autóctona de afidiinos no solo contribuye a incrementar la riqueza de los catálogos de especies, sino que además constituye un recurso de gran interés para valorar su potencial utilización en aplicaciones prácticas como es el control biológico de plagas.

En la Península Ibérica, los estudios existentes sobre Aphidiinae en el entorno forestal se han realizado generalmente mediante muestreo directo, lo que permite establecer las relaciones parasitoide-hospedador; sin embargo, estos estudios son escasos, en concreto los realizados de forma sistemática y continuada, como los de las provincias de Valencia, Alicante y alguna limítrofe a ellas (González y Michelena, 1987; Suay y Michelena, 1998; Michelena *et al.*, 2004) y los de la provincia de León y su entorno (Tizado, 1991; Tizado y Nuñez-Perez, 1991), si bien existen otros trabajos menos exhaustivos de otras áreas peninsulares. Por otro lado, existen aportaciones de otras zonas del centro peninsular y Pirineo andorrano que solo se conocen a través de los resultados obtenidos mediante trampas Malaise (Sanchis *et al.*, 1995, 1999).

La trampa Malaise es un método utilizado en los estudios de biodiversidad de himenópteros, tanto a nivel de familias como en grupos concretos (Nieves-Aldrey y Rey del Castillo, 1991; Pujade-Villar, 1996; Nieves-Aldrey y Fontal-Cazalla, 1997; Nieves-Aldrey *et al.*, 2003; Huber, 2009). Entre sus ventajas destacan su práctico montaje y mantenimiento a lo largo del tiempo y su operatividad ininterrumpida, que posibilita obtener una valiosa información sobre los grupos y especies más comunes presentes en este estrato y, particularmente, con respecto a sus ritmos estacionales (Ellis y Simon-Thomas, 1994; Gaasch y Pickering, 1998; Martínez de Murguía *et al.*, 2002, 2004; Mederos-López *et al.*, 2012). Si bien, en el caso de los afidiinos, las capturas no permiten establecer las relaciones parasitoide-hospedador, sí constituyen un recurso de gran utilidad para identificar el momento más propicio para localizar a sus hospedadores.

Un muestreo sistemático con trampas Malaise en la finca forestal de Artikutza (Goizueta, Navarra) registró un total de 78229 ejemplares de himenópteros capturados, de los cuales 5201 (6,65% del total) se identificaron como pertenecientes a la familia Braconidae (Martínez de Murguía, 2002). El objetivo del presente trabajo es documentar las especies de afidiinos (Braconidae) identificadas, entre los 348 individuos de un total de 384 (7,4% del total de braconidos), presentes en esta colección, con el fin de analizar la

composición específica y los periodos de vuelo de las principales especies, como contribución al conocimiento de este importante grupo de parasitoides de pulgones presente en el entorno forestal del norte del país.

Material y métodos

La finca forestal de Artikutza (Goizueta, Navarra) (43° 09' 28" – 43° 14' 52" de latitud norte y 01° 45' 35" – 01° 49' 30" de longitud oeste) está catalogada como Lugar de Importancia Comunitaria (L.I.C.) y representa un ejemplo de la recuperación de los bosques autóctonos después de una influencia antropogénica intensiva (Castro Gil, 2009). Se caracteriza por una elevada pluviosidad anual (2527 mm) con una vegetación climática correspondiente a robledales de *Quercus robur* L. (*Tamo Quercetum-roborei*) en el piso colino y los hayedos de *Fagus sylvatica* L. (*Saxifrago hirsutae-Fagetum*) en el montano (Catalán *et al.*, 1989). Estos últimos bajan en las laderas más sombrías hasta 220 m, constituyendo el segundo registro más bajo para esta especie en el área peninsular (Blanco *et al.*, 1997).

El estudio se llevó a cabo en un área de unas 5 ha localizada en el noroeste de la finca (coordenadas U.T.M. 30TWN9786) entre 575-652 m de altitud y comprende dos series de vegetación sucesivas adyacentes: un bosque mixto de pino silvestre, roble albar y haya, derivado de una antigua repoblación, y un hayedo que se encuentra parcialmente repoblado y rodeado de otras repoblaciones de coníferas. Otras especies arbóreas que se mezclan, con individuos aislados, son *Castanea sativa* Mill., *Taxus baccata* L., *Salix atrocinerea* Brot., *Fraxinus excelsior* L., *Betula celtiberica* Rothm. & Vasc., *Ulmus glabra* Hud., *Sorbus aucuparia* (L.) Crantz, *Larix × eurolepis* A. Henry y *Chamaecyparis lawsoniana* (A. Murray) Parl.). La condición oligotrofa de los suelos determina un pobre estrato arbustivo y herbáceo (*F. sylvatica*, *Ilex aquifolium* L., *Blechnum spicant* (L.) Roth, *Deschampsia flexuosa* (L.) Trin, *Vaccinium myrtillus* L., *Euphorbia amygdaloides* L., *Daphne laureola* L., *Oxalis acetosella* L. y, en las zonas de mayor luminosidad y en lindes de claros, *Crataegus monogyna* Jacq., *Corylus avellana* L., *Pyrus cordata* Desv., *Malus sylvestris* Miller, *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn, *Erica vagans* L. y *Asphodelus albus* Miller, entre otras) con un potente estrato muscinal, en suelo, tocones y troncos, que completa la fisionomía de este estrato.

Las trampas Malaise utilizadas están comercializadas por Marris House Nets (Reino Unido) según el diseño

de Townes (Townes, 1972). Son bidireccionales (203 cm la mayor altura y 112 cm la menor y 122 cm de anchura por 183 de longitud), de color negro con el techo blanco y de malla fina, siendo etanol de 75% con un 5% de ácido acético el líquido que lleva el bote colector. Se utilizaron un total de seis trampas, tres en el bosque mixto y tres en el hayedo, distanciadas por unos 100 m cada una respecto a la anterior en cada serie. El muestreo se realizó sin interrupción desde mayo de 1995 hasta abril de 1997 y los botes se recolectaron generalmente en intervalos de catorce días, con la excepción de siete, que lo fueron cada veintiocho, sumando un total de 270 muestras.

La separación del material se realizó, en un primer momento, a nivel de familias según el ordenamiento sistemático de Hanson y Gauld (1995). El material de la familia Braconidae fue enviado al Dr. Ricardo Jiménez Peydró, del Instituto Cavanilles de la Universidad de Valencia, quien lo puso a disposición de su grupo de investigación, iniciando así un laborioso trabajo y una serie de publicaciones relacionadas, donde se enmarca asimismo el presente trabajo.

Resultados

1. *Adialytus salicaphis* (Fitch, 1855)

Parasitoide específico de pulgones pertenecientes al género *Chaitophorus*, tanto de especies que viven sobre *Populus* como sobre *Salix*.

MATERIAL ESTUDIADO: 1 ♀, 15/05/1995; 3 ♀♀, 29/05/1995; 6 ♀♀, 26/06/1995; 1 ♀, 20/07/1995; 1 ♂, 21/01/1996; 8 ♀♀, 2 ♂♂, 14/04/1996.

2. *Adialytus thelaxis* Starý, 1961

Parasita a las especies del género *Thelaxes*. Se ha citado diversas veces sobre *Thelaxes suberi* en la Península Ibérica.

MATERIAL ESTUDIADO: 1 ♀, 15/12/1996.

3. *Aphidius absinthii* Marshall, 1896

Se encuentra generalmente parasitando pulgones pertenecientes al género *Macrosiphoniella*.

MATERIAL ESTUDIADO: 1 ♀, 26/06/1995; 1 ♀, 10/07/1995; 1 ♂, 7/08/1995.

4. *Aphidius avenae* Haliday, 1834

En la Península Ibérica se ha encontrado parasitando a los géneros *Acyrtosiphon* y *Sitobion*. Las capturas efectuadas nos permiten conocer su periodo poblacional principal, que se situaría entre mediados de junio y mediados de julio.

MATERIAL ESTUDIADO: 1 ♂, 29/05/1995; 7 ♀♀, 26/06/1995; 10 ♀♀, 3 ♂♂, 10/07/1995; 7 ♀♀, 1 ♂, 20/07/1995; 1 ♀, 4/09/1995.

5. *Aphidius cingulatus* Ruthe, 1859

Parasitoide específico de especies del género *Pterocomma* que se encuentran sobre diversos *Populus* y *Salix*.

MATERIAL ESTUDIADO: 1 ♂, 26/11/1995.

6. *Aphidius eadyi* Starý, Gonzalez & Hall, 1980

En la Península Ibérica se ha encontrado parasitando *Acyrtosiphon pisum* sobre *Medicago sativa*, *Lathyrus hirsutus* y *Trifolium pratense*.

MATERIAL ESTUDIADO: 2 ♂♂, 10/07/1995.

7. *Aphidius ervi* Haliday, 1834

Presenta un rango de hospedadores mayor que la especie anterior. Además de parasitar a *A. pisum*, también se ha encontrado sobre *Macrosiphum*, *Rhopalosiphum* y *Sitobion*.

MATERIAL ESTUDIADO: 2 ♀♀, 1 ♂, 29/05/1995; 1 ♀, 26/06/1995; 1 ♀, 1 ♂, 20/07/1995; 1 ♀, 26/11/1995; 1 ♀, 10/12/1995.

8. *Aphidius funebris* Mackauer, 1961

Parasitoide específico de especies de pulgones pertenecientes al género *Uroleucon*.

MATERIAL ESTUDIADO: 2 ♂♂, 10/07/1995; 4 ♂♂, 24/07/1995; 1 ♂, 28/04/1996.

9. *Aphidius matricariae* Haliday, 1834

Se ha citado sobre varios géneros bastante comunes,

como *Aphis*, *Brachycaudus*, *Capitophorus*, *Dysaphis*, *Rhopalosiphum* y *Myzus*. Sobre *Myzus persicae* es un parasitoide muy eficiente, por lo que ha sido utilizado para su control en invernaderos.

MATERIAL ESTUDIADO: 2 ♀♀, 29/05/1995; 2 ♀♀, 1 ♂, 12/06/1995; 6 ♀♀, 3 ♂♂, 26/06/1995; 2 ♀♀, 2 ♂♂, 10/07/1995; 1 ♀, 1 ♂, 24/07/1995; 1 ♂, 4/09/1995; 1 ♀, 24/12/1995; 1 ♂, 31/03/1996; 3 ♀♀, 14/04/1996.

10. *Aphidius rhopalosiphii* De Stefani-Perez, 1902

Se ha citado sobre varios pulgones de gramíneas, como *Metopolophium festucae*, *Rhopalosiphum padi*, *Schizaphis graminum* y *Sitobion avenae*.

MATERIAL ESTUDIADO: 1 ♀, 15/05/1995; 6 ♀♀, 1 ♂, 29/05/1995; 2 ♀♀, 12/06/1995; 7 ♀♀, 4 ♂♂, 26/06/1995; 3 ♀♀, 6 ♂♂, 10/07/1995; 2 ♀♀, 2 ♂♂, 24/07/1995; 2 ♀♀, 4/09/1995; 1 ♀, 30/10/1995; 1 ♀, 1 ♂, 26/11/1995; 1 ♀, 24/12/1995; 7 ♀♀, 17/03/1996; 6 ♀♀, 31/03/1996; 16 ♀♀, 2 ♂♂, 14/04/1996; 1 ♂, 28/04/1996.

11. *Aphidius rosae* Haliday, 1834

Es un parasitoide específico de *Macrosiphum rosae*, aunque existen algunas citas sobre *Metopolophium alpinum* y *M. montanum* sobre *Rosa montana* en los Alpes.

MATERIAL ESTUDIADO: 1 ♀, 2 ♂♂, 15/05/1995; 1 ♂, 20/07/1995.

12. *Aphidius salicis* Haliday, 1834

Aunque se ha citado sobre *Aphis farinosa* y *Semiaphis dauci*, en general se suele encontrar sobre diferentes especies de *Cavariella*.

MATERIAL ESTUDIADO: 1 ♂, 24/07/1995.

13. *Aphidius sonchi* Marshall, 1896

Es un parasitoide especializado en especies de *Hyperomyzus*; en la Península Ibérica generalmente se ha encontrado sobre *Hyperomyzus (H.) lactucae*.

MATERIAL ESTUDIADO: 1 ♂, 29/05/1995; 2 ♂♂, 26/06/1995; 6 ♀♀, 10/07/1995; 1 ♀, 16/10/1995; 1 ♂, 13/11/1995; 1 ♂, 26/11/1995; 2 ♀♀, 1 ♂, 31/03/1996; 1 ♀, 1 ♂, 7/03/1997.

14. *Aphidius transcaspicus* Telenga, 1958

Aunque durante cierto tiempo se consideró una

sinonimia de *Aphidius colemani* Viereck, 1912, se debe tratar como entidad propia. Parasitoide específico de *Hyalopterus pruni* y *Melanaphis donacis*.

MATERIAL ESTUDIADO: 1 ♂, 26/05/1995; 1 ♂, 26/06/1995.

15. *Aphidius uzbekistanicus* Luzhetskii, 1960

Aunque existe cierta confusión en su rango de hospedadores, hay total acuerdo en que se trata de un parasitoide de *Sitobion*.

MATERIAL ESTUDIADO: 1 ♀, 15/05/1995; 2 ♀♀, 2 ♂♂, 29/05/1995; 1 ♂, 12/06/1995; 1 ♀, 1 ♂, 20/07/1995; 5 ♀♀, 31/03/1996; 2 ♂♂, 14/04/1996; 1 ♂, 28/04/1996.

16. *Diaeretiellus heinzei* (Mackauer, 1959)

Se trata de la primera cita para la Península Ibérica. Se ha citado muy pocas veces y sobre su rango de hospedadores solo existe la referencia dada por Mackauer (1959), quien indica que es un parasitoide de *Decorosiphon corynothrix* Börner, 1939, el cual se alimenta de musgos (*Polytrichum* y *Atrichum undulatum*).

MATERIAL ESTUDIADO: 1 ♀, 15/05/1995; 1 ♀, 26/06/1995.

17. *Diaeretus leucopterus* (Haliday, 1834)

Se trata de un afidiino que parasita específicamente a especies del género *Eulachnus*.

MATERIAL ESTUDIADO: 1 ♀, 10/07/1995.

18. *Ephedrus lacertosus* (Haliday, 1833)

Se le considera parasitoide de pulgones pertenecientes a los géneros *Macrosiphum* y *Amphorophora*, pero en algunos casos se ha encontrado sobre otras especies, como varias pertenecientes al género *Myzus*.

MATERIAL ESTUDIADO: 1 ♀, 1 ♂, 12/06/1995; 1 ♀, 26/06/1995; 2 ♂♂, 10/07/1995; 1 ♀, 3 ♂♂, 24/07/1995.

19. *Ephedrus plagiator* (Nees, 1811)

Es una de las especies de *Ephedrus* con un mayor rango de hospedadores. Se ha citado sobre diversas especies de *Aphis*, *Brachycaudus*, *Dysaphis*, *Macrosiphum* y *Rhopalosiphum*, entre otros.

MATERIAL ESTUDIADO: 2 ♂♂, 10/07/1995; 1 ♀, 20/07/1995; 1 ♂, 14/07/1996; 1 ♀, 18/05/1997.

20. *Lipolexis gracilis* Förster, 1862

En la Península Ibérica las citas que existen son como parasitoide de *Aphis ruborum*.

MATERIAL ESTUDIADO: 1 ♀, 1 ♂, 26/06/1995; 1 ♂, 16/10/1995.

21. *Lysephedrus validus* (Haliday, 1833)

Algunos autores tratan *Lysephedrus* como un subgénero de *Ephedrus* (Gärdenfors, 1986), pero, en general, actualmente se considera un género independiente, aunque próximo a *Ephedrus*. Las citas existentes en la mayoría de los casos son dudosas. Gärdenfors (1986) considera que es un parasitoide de Pemphiginae.

MATERIAL ESTUDIADO: 1 ♀, 26/06/1995; 1 ♀, 10/07/1995; 4 ♀♀, 14/04/1996.

22. *Lysiphlebus fabarum* (Marshall, 1896)

Es un parasitoide muy polífago, se encuentra sobre especies de diversos géneros, pero es muy habitual sobre *Aphis*, *Brachycaudus* y *Toxoptera*.

MATERIAL ESTUDIADO: 1 ♀, 26/06/1995; 1 ♂, 4/09/1995.

23. *Monoctonus caricis* (Haliday, 1833)

Fue citada por primera vez de la Sierra de Guadarrama, mediante un muestreo con trampas Malaise (Sanchis *et al.*, 1995). Se trata, por tanto, de la segunda cita para la Península Ibérica, pero el elevado número de ejemplares capturados (74) nos permite conocer mejor su distribución temporal.

MATERIAL ESTUDIADO: 12 ♀♀, 15/05/1995; 4 ♀♀, 29/05/1995; 9 ♀♀, 1 ♂, 12/06/1995; 7 ♀♀, 26/6/1995; 4 ♀♀, 1 ♂, 10/07/1995; 2 ♀♀, 1 ♂, 24/07/1995; 1 ♂, 7/08/1995; 5 ♀♀, 2 ♂♂, 4/09/1995; 2 ♀♀, 16/10/1995; 1 ♂, 17/03/1996; 4 ♀♀, 1 ♂, 31/03/1996; 17 ♀♀, 1 ♂ 14/04/1996.

24. *Pauesia pini* (Haliday, 1834)

El género *Pauesia* Quilis, 1931 es específico de pulgones pertenecientes a Lachninae, y en su mayor parte de Eulachnini, pulgones relacionados con bosques de pinos.

MATERIAL ESTUDIADO: 1 ♀, 20/07/1995.

25. *Pauesia unilachni* (Gahan, 1926)

Parasitoide específico de especies de pulgones pertenecientes al género *Schizolachnus*.

MATERIAL ESTUDIADO: 1 ♀, 10/07/1995; 1 ♀, 24/07/1995.

26. *Praon volucre* (Haliday, 1833)

Es el único representante de *Praon*, un género con bastantes especies, pero escasamente capturado en estos bosques. Los resultados son muy parecidos a los obtenidos en los muestreos realizados, también con trampas Malaise, en la Sierra de Guadarrama (Sanchis *et al.*, 1995), pero divergentes con respecto al muestreo efectuado, de forma similar, en el Pirineo andorrano (Sanchis *et al.*, 1999), donde se capturaron seis especies de *Praon*.

MATERIAL ESTUDIADO: 2 ♂♂, 15/05/1995; 1 ♀, 29/05/1995; 2 ♀♀, 26/06/1995; 2 ♀♀, 10/07/1995; 2 ♀♀, 20/07/1995; 1 ♂, 24/07/1995; 1 ♀, 14/04/1996; 2 ♂♂, 28/04/1996.

27. *Toxares deltiger* Haliday, 1833

Los datos sobre este afidiino son escasos. En España ha sido citado sobre *Acyrtosiphon lactucae* (Pass., 1860) en *Cichorium endivia* L. (Tizado, 1991). La presente es la tercera cita, ya que también fue detectado en la Sierra de Guadarrama.

MATERIAL ESTUDIADO: 2 ♂, 26/06/1995, 1 ♂, 16/10/1995.

28. *Trioxys heraclei* (Haliday, 1833)

Diversos autores indican que es un parasitoide que se encuentra sobre varios géneros de pulgones, pero parece ser que, por lo menos en nuestra área, es muy habitual sobre especies del género *Cavariella*, las cuales suelen encontrarse sobre diversos *Salix*.

MATERIAL ESTUDIADO: 1 ♀, 26/06/1995; 2 ♂♂, 10/07/1995; 1 ♀, 20/07/1995; 6 ♀♀, 14/04/1996.

29. *Trioxys pallidus* (Haliday, 1833)

Es un parasitoide de la subfamilia Phyllaphidinae (*Chromaphis*, *Encallipterus*, *Myzocallis* y *Tuberculatus* fundamentalmente), pulgones relacionados con *Juglans*, *Corylus*, *Quercus*, etc.

MATERIAL ESTUDIADO: 3 ♀♀, 26/06/1995; 1 ♀, 30/10/1995; 1 ♀, 1 ♂, 14/04/1996; 1 ♀, 28/04/1996.

Discusión

Generalmente los estudios sobre afidiinos intentan dar a conocer la acción de estos parasitoides sobre sus hospedadores, los pulgones, lo cual es imposible con los muestreos realizados mediante trampa Malaise. Sin embargo, este método de captura se ha mostrado como una útil herramienta para el estudio de la diversidad de este grupo de parasitoides en zonas muy diferentes de las estudiadas hasta entonces, como son la Sierra de Guadarrama y los Pirineos andorranos (Sanchis *et al.*, 1995, 1999). Los datos obtenidos mediante estos muestreos con trampa Malaise no solo contribuyen a citar nuevos registros de especies, sino que además pueden ser la base de un trabajo posterior de búsqueda de sus hospedadores, facilitado por el conocimiento, en algunos casos, de sus periodos de vuelo y, por tanto, de máxima presencia.

De las 29 especies identificadas, pertenecientes a 13 géneros, dos afidiinos se citan por primera vez para la Península Ibérica: *Lyspebedrus validus* y *Diaeretiellus heinzei*. *Lyspebedrus validus* aparece a principios de primavera, de modo concordante con los datos aportados, y se considera que es un parasitoide de pulgones Pemphiginae (Gårdenfors, 1986), cuyas especies generalmente tienen como hospedador primario *Populus* y como secundario raíces de coníferas y diversas plantas herbáceas. *Diaeretiellus heinzei* es una especie con escasas citas, y solo se le conoce un hospedador, *Decorosiphon corynothrix* Börner, 1939, que se alimenta de musgos como *Polytrichum* ssp. y *Atrichum undulatum*. En Artikutza, *P. formosum* se encuentra entre las especies de suelo musgoso en hayedos y *A. undulatum* como colonizador de taludes de los bordes de pista y sendero. Otras citas de interés son *Toxares deltiger* y *Monoctonus caricis*, esta última solo conocida de la Sierra de Guadarrama. *Monoctonus caricis* ha sido citada sobre especies de *Sitobion*, particularmente *S. equiseti*, y en Artikutza podría estar presente en tres especies de equisetos: *Equisetum palustre* L., *E. arvense* L. y *E. telmateia* Ehrh. (Catalán y Aizpuru, 1998).

Destaca la amplia representación de parasitoides de pulgones de gramíneas, como *Aphidius rhopalosiphii* y *Aphidius uzbekistanicus*; por el contrario, son escasas las capturas de parasitoides de pulgones de pináceas, aunque se encuentran parasitoides de los tres géneros de pulgones más representativos sobre *Pinus*: *Pauesia pini* sobre *Cinara*, *Pauesia unilachni* sobre *Schizolachnus* y *Diaeretus leucopterus* sobre *Eulachnus*. También es escasa la representación del género *Praon*, un género con bastantes especies, pero representado en estos

bosques solo por *Praon volucre*. Estos resultados son muy parecidos a los obtenidos con trampa Malaise en la Sierra de Guadarrama (Sanchis *et al.*, 1995), pero divergentes con respecto al muestreo efectuado de forma similar en el Pirineo andorrano (Sanchis *et al.*, 1999), donde se identificaron seis especies de *Praon*.

La obtención de registros suficientes para determinar los periodos de vuelo de las especies abundantes en este estrato forestal han permitido asimismo identificar el periodo más adecuado para la búsqueda de sus hospedadores. Dos ejemplos claros son *Aphidius rhopalosiphii* y, sobre todo, *Monoctonus caricis*, ampliamente representados en este muestreo. Con base en las capturas realizadas, el periodo de vuelo de *Aphidius rhopalosiphii* abarca desde la primavera hasta el otoño (72 ejemplares), pero es desde marzo hasta principios de julio cuando las capturas son más abundantes y además semejantes en todos los meses de este intervalo. Sería, por tanto, este periodo el adecuado para un muestreo directo, teniendo en cuenta que se conoce bastante bien su rango de hospedadores en la Península Ibérica: pulgones de los géneros *Sitobion*, *Rhopalosiphum*, *Schizaphis* y *Metopolophium*.

Más interesantes son los datos sobre *Monoctonus caricis*, ya que su rango de hospedadores es discutido. Se trata de un parasitoide cuya área de distribución se extiende por el norte de América y prácticamente por toda Europa (Achterberg, 1989), aunque las citas referentes al área mediterránea son dudosas (Starý, 1976). En este caso, los datos de captura obtenidos (72 ejemplares) se distribuyen desde marzo hasta octubre, pero el periodo más adecuado para un muestreo directo sería en abril y mayo, cuando se acumulan casi la mitad de las capturas. En el caso de esta especie, resulta de particular interés conocer qué periodo es el más adecuado para la búsqueda de sus hospedadores en el área estudiada.

Si comparamos estos muestreos con otros realizados mediante trampa Malaise en la Península Ibérica, los resultados nos sitúan más cerca de los obtenidos en la Sierra de Guadarrama que en el Pirineo andorrano, aunque el número de ejemplares capturados en cada caso fue muy diferente. En Guadarrama se identificaron 26 taxones, 23 de ellos a nivel específico, distribuidos en 11 géneros, con un total de 610 ejemplares capturados, un poco por debajo de la diversidad de Artikutza, aquí con un número bastante menor de capturas, mientras que en los Pirineos andorranos, con un número mayor de ejemplares capturados, se identificaron 42 especies agrupadas en 13 géneros. Así, la utilización de trampas Malaise para el estudio

de este importante grupo de parasitoides de pulgones constituye una útil herramienta, tanto para incrementar el conocimiento de su diversidad como para monitorizar su dinámica estacional. Teniendo en cuenta que estos parasitoides son de especial relevancia en el control biológico de plagas agro-forestales, esta información contribuye a la identificación de nuevas especies potencialmente útiles en los programas de manejo integrado de plagas de cara a la gestión sostenible de los recursos naturales.

Agradecimiento

La obtención de la colección fue financiada por el Departamento de Educación, Universidades e Investigación del Gobierno Vasco.

Bibliografía

- ACHTERBERG C VAN. 1989. Revision of the subtribe Monoctonina Mackauer sensu stricto (Hymenoptera: Braconidae: Aphidiinae). *Zoologische Mededelingen, Leiden* **63(1)**: 1-22.
- BLANCO E, CASADO MA, COSTA M, ESCRIBANO R, GARCÍA M, GÉNOVA M, GÓMEZ A, GÓMEZ F, MORENO JC, MORLA C, REGATO P, SAINZ H. 1997. *Los bosques ibéricos: una interpretación geobotánica*. Editorial Planeta, S.A. Barcelona.
- CASTRO GIL A. 2009. Evolution and structure of Artikutza, an 80-year-old beech forest in Navarra (northern Spain). *Munibe (Ciencias Naturales – Natur Zientziak)* **57**: 257-281.
- CATALÁN P, AIZPURU I. 1998. Atlas de los pteridófitos de Navarra. *Munibe (Ciencias Naturales – Natur Zientziak)* **40**: 99-116.
- CATALÁN P, AIZPURU I, ARETA P, MENDIOLA I, DEL BARRIO L, ZORRAKIN L. 1989. *Guía ecológica de Artikutza (Naturaleza y huella humana)*. Parques y Jardines y Patronato de Albergues y Campings de Juventud del Ayuntamiento de Donostia. Donostia-San Sebastián.
- ELLIS WN, SIMON-THOMAS RTS. 1994. Insect phenology and diversity in Malaise traps at the Veluwe. *Entomologische Berichten* **54(9)**: 171-175.
- GAASCH CM, PICKERING J. 1998. Flight phenology of parasitic wasps (Hymenoptera: Ichneumonidae) in Georgia's Piedmont. *Environmental Entomology* **27(3)**: 606-614.
- GÄRDENFORS U. 1986. Taxonomic and biological revision of Palaearctic *Ephedrus* Haliday (Hymenoptera: Braconidae: Aphidiinae). *Entomologica Scandinavica, Supplement* **27**: 1-95.
- GONZÁLEZ P, MICHELENA JM. 1987. Relaciones parasitoide-pulgón (Hymenoptera: Aphidiidae; Homoptera, Aphididae) en la provincia de Alicante. *Boletín de la Asociación Española de Entomología* **11**: 249-258.
- GOULET H, HUBER J (Eds.). 1993. *Hymenoptera of the world: an identification guide to families*. Agriculture Canada. Research Branch. IV. Series. Ottawa.
- HAGVAR EB, HOFVANG T. 1991. Aphid parasitoids/Hymenoptera/Aphidiidae: biology, host selection and use in biological control. *Biocontrol News and Information* **12(1)**: 13-41.
- HANSON PE, GAULD ID. 1995. *The Hymenoptera of Costa Rica*. The Natural History Museum. London.
- HUBER J. 2009. Biodiversity of Hymenoptera. En: Foottit RG, Adler PH (Eds.). *Insect Biodiversity: Science and Society*. Wiley-Blackwell. London.
- MACKAUER M. 1959. Ein entomophager Parasit der Mooslaus (Hym., Braconidae). *Deutsche Entomologische Zeitschrift N.F.* **6**: 82-85.
- MARTÍNEZ DE MURGUÍA L. 2002. La taxocenosis de Hymenoptera en Artikutza. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa* **31**: 227-237.
- MARTÍNEZ DE MURGUÍA L, VÁZQUEZ MÁ, NIEVES-ALDREY JL. 2002. The families of Hymenoptera (Insecta) in an heterogenous acidophilous forest in Artikutza (Navarra, Spain). *Frustula Entomologica N.S.* **24(37)**[2001]: 81-98.
- MARTÍNEZ DE MURGUÍA L, VÁZQUEZ MÁ, NIEVES-ALDREY JL. 2004. The sawfly species assemblage (Hymenoptera: Symphyta) in an heterogenous acidophilous forest in Artikutza (Navarra, Spain). *Frustula Entomologica N.S.* **26-27(39-40)**[2003-2004]: 1-14.
- MEDEROS-LÓPEZ J, MATA-CASANOVA N, PUJADE-VILLAR J. 2012. Fenología anual y actividad nictemeral de los Hymenoptera (Insecta) en un bosque mixto mediterráneo. *Orsis* **26**: 197-221.
- MICHELENA JM, GONZÁLEZ P, SOLER E. 2004. Parasitoides afidiinos (Hymenoptera, Braconidae, Aphidiinae) de pulgones de cultivos agrícolas en la Comunidad Valenciana. *Boletín de Sanidad Vegetal, Plagas* **30**: 317-326.
- MONTALVA C, ROJAS E, RUIZ C, LANFRANCO D. 2010. El pulgón del ciprés en Chile: una revisión de la situación actual y antecedentes del control biológico. *Bosque* **31(2)**: 81-88.

- NIEVES-ALDREY JL, FONTAL-CAZALLA F. 1997. Los insectos de la isla de Coiba (Panamá). Abundancia y dinámica estacional. Análisis del caso de los himenópteros (Hexapoda, Hymenoptera) (pp.: 329-361). En: Castroviejo S (Ed.). *Flora y fauna del Parque Nacional de Coiba (Panamá). Inventario preliminar*. A.E.C.I. Madrid.
- NIEVES-ALDREY JL, REY DEL CASTILLO C. 1991. Ensayo preliminar sobre la captura de insectos por medio de una trampa «Malaise» en Sierra de Guadarrama (España) con especial referencia a los himenópteros. *Ecología* **5**: 383-403.
- NIEVES-ALDREY JL, FONTAL-CAZALLA F, GARRIDO-TORRES AM, REY DEL CASTILLO C. 2003. Inventario de Hymenoptera (Hexapoda) en El Ventorrillo: un rico enclave de biodiversidad en la Sierra de Guadarrama (España Central). *Graellsia* **5(2-3)**: 25-43.
- PUJADE-VILLAR J. 1996. Resultados preliminares obtenidos a partir de una trampa Malaise situada en una zona mediterránea pirenaica. *Pirineos* **147-148**: 61-80.
- SANCHIS A, MICHELENA JM, NIEVES-ALDREY JL, REY C. 1995. Afidiinos (Hymenoptera: Braconidae, Aphidiinae) del centro peninsular. *Boletín de la Asociación Española de Entomología* **19(1-2)**: 219-228.
- SANCHIS A, MICHELENA JM, PUJADE-VILLAR J. 1999. Afidiinos (Hymenoptera, Braconidae) del Pirineo andorrano. *Boletín de la Asociación Española de Entomología* **23(1-2)**: 239-247.
- STARÝ P. 1976. *Aphid parasites (Hymenoptera, Aphididae) of the Mediterranean Area*. Dr. W. Junk B.V. Publishers. The Hague.
- SUAY VA, MICHELENA JM. 1998. Afidiinos (Hymenoptera: Braconidae) y relaciones pulgón-parasitoide en la provincia de Valencia. *Boletín de la Asociación Española de Entomología* **22(3-4)**: 75-90.
- TIZADO J. 1991. *Estudio comparado de la fauna y la biología de pulgones (Homoptera), afidiinos (Hymenoptera) y otros insectos acompañantes en dos áreas de la provincia de León*. Universidad de León. Secretariado de Publicaciones. León.
- TIZADO EJ, NUÑEZ PEREZ E. 1991. Aportación al conocimiento en España de los parasitoides de la subfamilia Aphidiinae (Hym. Braconidae). *Boletín de Sanidad Vegetal, Plagas* **17**: 545-554.
- TOWNES H. 1972. A light-weight trap. *Entomological News* **83**: 239-297.

Recibido / Hartua / Received: 3/04/2012

Aceptado / Onartua / Accepted: 10/09/2012

Publicado / Argitaratua / Published: 21/12/2012