

DIVERSIDAD DE EUMENINOS (HYMENOPTERA, VESPIDAE, EUMENINAE) EN UN BIOTOPO ARENOSO DE LA SUBMESETA NORTE (ESPAÑA)

José A. González, Severiano F. Gayubo & Florencio Sanza

Área de Zoología, Facultad de Biología, Universidad de Salamanca. 37071 – Salamanca (España).

Resumen: Se analiza la estructura, composición y dinámica temporal de una comunidad de eumeninos, capturados mediante dos trampas Malaise, en un biotopo arenoso de la Submeseta Norte (España). Se han identificado 13 especies (incluidas en 10 géneros). Los valores más altos de abundancia, riqueza y diversidad son observados en el periodo estival. La cifra global obtenida para el índice de diversidad de Shannon es de 1,94. La comunidad se ajusta bien al modelo de distribución de frecuencias relativas de la serie logarítmica. Se analiza la estructura gremial de la comunidad, teniendo en cuenta el comportamiento pedotrófico y el tipo de sustrato utilizado en la nidificación.

Palabras clave: Vespidae, Eumeninae, diversidad, trampas Malaise, biotopo arenoso, Submeseta Norte, España.

Diversity of Eumeninae (Hymenoptera, Vespidae) in a sandy biotope of the Submeseta Norte area (Spain)

Abstract: The structure, composition and temporal dynamics of a community of eumenine wasps, captured by means of two Malaise traps, in a sandy biotope of the Submeseta Norte area (Spain) are analyzed. 14 species (included in 10 genera) have been identified. The highest values of abundance, richness and diversity are observed in the summer period. The global value for Shannon's diversity index is 1.94. The community fits the log-series model of distribution of the species. The guild composition of the community is analyzed, taking into account the pedotrophic behaviour and the type of substrate used for nesting.

Key words: Vespidae, Eumeninae, diversity, Malaise traps, sandy biotope, Submeseta Norte, Spain.

Introducción

Continuando con el análisis de la biodiversidad de diferentes grupos de himenópteros aculeados en un biotopo arenoso de la Submeseta Norte, iniciado con la publicación de los datos referidos a los crisídidos (González *et al.*, 1997; Strumia *et al.*, 2002), a las abejas (González *et al.*, 1999) y a las avispas esfeciformes (González *et al.*, 1998a, 1998b), se presentan los resultados obtenidos para las avispas de la subfamilia Eumeninae (*sensu* Carpenter, 1982). Este taxón incluye la mayor parte de las avispas solitarias de la familia Vespidae de las regiones templadas. Se trata de una subfamilia que se extiende por todas las regiones biogeográficas y presenta una gran diversidad y abundancia en toda el Área Mediterránea (van der Vecht & Fischer, 1972; Guichard, 1980).

Estos aculeados son depredadores desde el punto de vista pedotrófico, capturando larvas de otros insectos, principalmente de lepidópteros y menos habitualmente de himenópteros sínfitos y coleópteros. En cuanto a la construcción del nido se refiere, existen especies terrícolas, amasadoras y xilícolas. Las primeras construyen galerías en el suelo (algunas especies de *Odynerus* Latreille, 1802). Las amasadoras, conocidas popularmente como “avispa alfareras”, realizan nidos mediante un mortero –mezcla de tierra y sustancias del propio himenóptero– (*Eumenes* Latreille, 1802) y las xilícolas construyen sus celdas en la médula de tallos, pudiendo utilizar además cavidades preexistentes (Gauld & Bolton, 1988). La ovoposición es anterior al aprovisionamiento (Carpenter, 1982). La hembra fija los huevos, mediante un filamento suspensor, al techo

de la celda, que posteriormente aprovisiona con más de una presa. La mayoría de las especies pasan la fase de pupa en un delicado capullo de seda.

Materiales y método

Aunque en los trabajos anteriormente citados se indican los datos descriptivos de la zona de estudio, es conveniente resaltar que ésta se sitúa en el termitipo Supramediterráneo superior y, desde la perspectiva geobotánica, corresponde potencialmente a los encinares con sabinas albares de la serie *Junipero thuriferae-Querceto rotundifoliae* S. (Rivas-Martínez, 1987). No obstante, y debido a que predominan los arenosoles, suelos pobres y poco evolucionados, de textura arenosa-francoarenosa y con un horizonte A fino y de bajo contenido en materia orgánica, la mayor parte de la zona de estudio se halla ocupada por amplias áreas cubiertas de pinares de pino piñonero sometidas a explotación. El clima es de tipo seco y frío. Las precipitaciones se dan fundamentalmente en los meses de octubre y mayo. El periodo de heladas seguras está representado por los meses de enero y febrero, y el de probables por marzo, noviembre y diciembre.

La recolección de ejemplares se llevó a cabo mediante dos trampas Malaise del modelo ligero de Townes (Townes, 1972), una de color blanco y otra negra, colocadas en la localidad vallisoletana de Viana de Cega (690 m s.n.m., UTM: 30TUL5498). Dichas trampas se mantuvieron instaladas (separadas por una distancia aproximada de 15

m) desde el 5 de junio de 1993 al 21 del mismo mes de 1994, recogiendo las muestras, normalmente, a intervalos de 13 días (Tablas I y III).

Para el estudio de la comunidad se han utilizado los índices y parámetros siguientes: abundancia (N), eficiencia de captura, riqueza (medida como el número de especies - S -), índice de Margalef (DM), índice de diversidad de Shannon (H') - calculado en base neperiana-, uniformidad (J) e índice de dominancia de Berger-Parker (d); todos ellos calculados mediante del programa informático "Species Diversity and Richness II" (Pisces Conservation Ltd.). También se ha calculado el índice NI (exponencial de Shannon) de la serie de Hill, que refleja el número de especies abundantes en la muestra (Magurran, 1989; Moreno, 2001). Asimismo, se calcula el valor de Chi-cuadrado para el test de bondad de ajuste a los diferentes modelos de distribución de abundancia de especies (Magurran, 1989); lo que informará acerca de la situación biológica de la comunidad (Moreno, 2001).

Por último, para el estudio de la composición gremial de la comunidad -siguiendo la pauta establecida en trabajos anteriores para otros grupos de aculeados (ver González *et al.*, 1998a, 1998b, 1999)- se ha hecho una diferenciación en categorías en cuanto al tipo de dieta pedotrófica (presas capturadas para alimentar a las larvas) y al tipo de sustrato utilizado en la nidificación. En el primer caso se han establecido atendiendo, como ya hiciera Delarze en 1990, al grupo taxonómico a que pertenecen las presas. En lo que se refiere al sustrato utilizado en la nidificación se ha realizado según el comportamiento de las hembras: terrícolas (que construyen galerías en distintos tipos de terreno, preferentemente arenoso), amasadoras (que realizan nidos con barro) y xilícolas (en madera muerta o en médula de ramas), pudiendo además utilizar cavidades preexistentes.

Resultados y discusión

Como ya se indicó en un trabajo anterior (González *et al.*, 2000), destaca el escaso número de capturas comparando con otros grupos de aculeados, teniendo en cuenta la ubicación de las trampas: cercanas a construcciones humanas y a un curso de agua, áreas donde se enriquece la composición cualitativa (aumenta el número de especies) de la comunidad de eumeninos (Gayubo & Torres, 1990; Shlyakhtenok, 2000).

El número de ejemplares colectado por la trampa negra es muy bajo (3), por lo cual se obtienen diferencias altamente significativas entre las cifras de eficiencia de ambos tipos de trampa (ver González *et al.*, 2000). Por este motivo, en el estudio de la composición de la comunidad se considera el conjunto de las capturas.

Se ha colectado un total de 34 individuos, que ha permitido la identificación de 13 especies (pertenecientes a 10 géneros). Los taxones así obtenidos constituyen alrededor de un 31% y un 9%, respectivamente, de los 32 géneros y 144 especies presentes en la Península Ibérica (Sanza, 1997).

La Tabla I refleja la relación de especies, indicando para cada uno de los periodos del muestreo: fecha de recolección, individuos colectados y sexo al que pertenecen.

FAUNÍSTICA

Faltando representación de Discoeliini, tribu representada en la Península Ibérica por dos especies de *Discoelius* Latreille, 1809 (Castro, 1997; Sanza, 1997), todos los ejemplares colectados pertenecen a especies de la tribu Eumenini:

Odynerus (Spinicoxa) annulicornis (Blüthgen, 1956)

Aunque se conocen datos sobre algunas especies de *Odynerus*, tanto en lo referente a nidificación como captura de larvas con fines pedotróficos (Blüthgen, 1961; Richards, 1980; Gauld & Bolton, 1988), no se comenta sobre especies determinadas, por eso debe considerarse esta especie como de biología desconocida.

La presente cita constituye la más septentrional de las conocidas hasta la fecha de este endemismo ibérico (Sanza, 1997).

Odynerus (Spinicoxa) eburneofasciatus Dusmet, 1903

Las escasas citas de esta especie indican su presencia en la práctica totalidad de la Península Ibérica (Castro, 1997; Sanza, 1997; Gusenleitner, 1998). También ha sido mencionada de Francia (Gusenleitner *et al.*, 1997) y Cerdeña (Gusenleitner, 1998, que cita como fuente a Giordani Soika & Borsato, 1995).

Excava en el suelo de una a dos celdas y remata el nido con la estructura tubular curva tan característica del género *Odynerus*. Aprovechona las celdas con larvas de coleópteros (Haeseler, 1997).

Hemipterochilus fairmairi (Saussure, 1853)

Especie endémica, y única representante de este género en la Península Ibérica (Sanza, 1997). Aunque son escasas las observaciones realizadas sobre su biología, se sabe que es una especie amasadora que, sobre todo, es observada sobre el barro de ríos, arroyos y charcas.

Alastor (Alastor) atropos Lapeletier, 1841

De distribución circunmediterránea, esta especie está ampliamente representada en la Península (Sanza, 1997). Realiza nidos en cañas usadas como techumbre de edificaciones y captura, con fines pedotróficos, larvas de curculiónidos (Blüthgen, 1943, 1961).

Microdynerus (Microdynerus) exilis (Herrich-Schaeffer, 1839)

Especie euroatlántica localizada prácticamente en todo el territorio peninsular (Sanza, 1997). Construye sus nidos en cavidades preexistentes, fundamentalmente en aquellas realizadas por escarabajos en madera (Blüthgen, 1961; Richards, 1980).

Antepipona deflenda (Saunders, 1853)

Aunque preferentemente ubicada en el Área Mediterránea, esta especie presenta una distribución euroasiática. Como en el caso anterior, presenta una amplia distribución en la Península Ibérica (Sanza, 1997). Las hembras, que realizan sus nidos de barro sobre una piedra o un tronco, cazan, como presas para sus larvas, pequeñas orugas de psíquidos y tortricidos (Blüthgen, 1961).

Parodontodynerus ephippium ephippium (Klug, 1817)

Especie cuya distribución abarca desde el Área Mediterránea hasta Mongolia y el sureste de Kazajstán (Gusenleitner, 2000). Localizada en la práctica totalidad de la Península

Tabla I. Relación de especies estudiadas, con indicación del número de individuos colectado en cada uno de los periodos de muestreo y sexo al que pertenecen.

Table I. List of species, with the number of individuals taken during each sampling period and their sex.

Periodos de muestreo	2	3	4	5	6	7	24	25	26	27	28	29															
Fecha de recogida de las muestras	27-VI	12-VII	26-VII	9-VIII	26-VIII	8-IX	17-IV	30-IV	13-V	26-V	8-VI	21-VI															
	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	Total										
EUMENINAE																											
<i>Odynerus annulicornis</i>										1	0						1	0	1								
<i>Odynerus eburneofasciatus</i>										0	1						1	1	2								
<i>Hemipterochilus fairmairi</i>	1	0	1	0	1	1											3	1	4								
<i>Alastor atropos</i>							0	1									0	1	1								
<i>Microdynerus exilis</i>	0	1	0	9	0	5		0	1								0	16	16								
<i>Antepipona deflenda</i>									0	1							0	1	1								
<i>Parodontodynerus ephippium ephippium</i>														1	0		1	0	1								
<i>Allodynerus delphinalis delphinalis</i>							0	1	1	0							1	1	2								
<i>Euodynerus curictensis</i>				1	0												1	0	1								
<i>Ancistrocerus oviventris oviventris</i>														1	0		1	0	1								
<i>Eumenes dubius dubius</i>				1	0	1	0										2	0	2								
<i>Eumenes lunulatus lunulatus</i>				1	0												1	0	1								
<i>Eumenes papillarius papillarius</i>							1	0									1	0	1								
SUBTOTALES	1	1	1	9	4	6	1	0	1	3	1	1	1	1	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	13	21	
TOTAL DE INDIVIDUOS	2		10		10		1		4		2		2		0		2		0		0		0	1			34
TOTAL DE ESPECIES	2		2		5		1		4		2		2		0		2		0		0		0	1			13

Ibérica, siendo numerosas las citas para la Submeseta Norte (Sanza, 1997). La hembra hace con mortero celdillas en forma de pequeños toneles aislados o, en lugares más favorables, agrupados en cierto número (Blüthgen, 1961). Las presas son larvas y pupas de coleópteros.

Allodynerus delphinalis delphinalis (Giraud, 1866)

Especie paleártica que anida fundamentalmente en tallos de médula blanda secos -*Rubus*, *Sambucus*- (Sanza, 1997). Constituye nueva cita para la provincia de Valladolid.

Euodynerus (Euodynerus) curictensis Blüthgen, 1940

Aunque especialmente abundante en el Área Mediterránea, esta especie presenta una distribución paleártica, llegando su área de distribución hasta Mongolia. Como en el caso anterior se trata de una especie nueva para la provincia de Valladolid (Sanza, 1997). Biología desconocida.

Ancistrocerus oviventris oviventris (Wesmael, 1836)

Especie abundante en áreas montañosas (Sanza, 1997), constituyendo la presente cita la primera para la Submeseta Norte. Se extiende por Europa meridional y central hasta Asia Oriental (van der Vecht & Fischer, 1972). Las hembras construyen, con tierra amasada, nidos compuestos de varias celdillas irregularmente reunidas y generalmente sobre piedra (Blüthgen, 1961; Bonelli, 1969; Richards, 1980; Archer, 1982); nidos que aprovisionan con orugas de tortricidos fundamentalmente (Bonelli, 1969; Richards, 1980). En ocasiones se ha constatado también la captura de larvas de curculiónidos y crisomélidos (Blüthgen, 1961).

Eumenes (Eumenes) dubius dubius Saussure, 1852

Amplia distribución en la Región Paleártica, conociéndose citas que abarcan toda la Península (Vergés-Serra, 1985; Sanza, 1997). Construye celdillas de barro de forma irregular y muy apretadas unas contra otras (Blüthgen, 1961), siendo frecuente capturar hembras en número elevado en orillas de ríos y charcas (Castro, 1992).

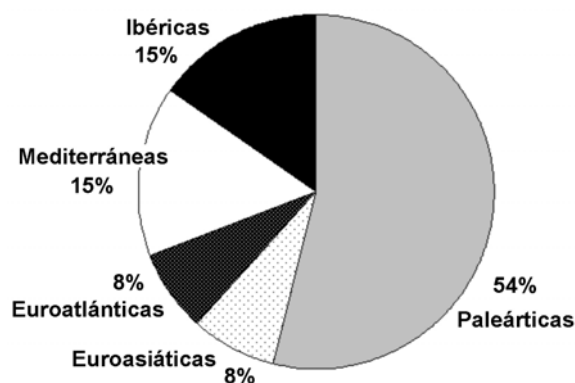


Fig. 1. Representación, en porcentaje, de los diferentes elementos zoogeográficos. **Fig. 1.** The various zoogeographical elements (percentages).

Eumenes (Eumenes) lunulatus lunulatus Fabricius, 1804
Ampliamente distribuida por toda la Región Paleártica y de biología desconocida. Nueva especie para la zona central de la Cuenca del Duero (Sanza, 1997).

Eumenes (Eumenes) papillarius papillarius (Christ, 1791)

Especie paleártica que realiza nidos de mortero fundamentalmente sobre madera de construcciones humanas, que aprovisiona con orugas de geométridos (Blüthgen, 1961; Lefebvre, 1978). Como en el caso anterior constituye un nuevo taxón para la provincia vallisoletana (Sanza, 1997).

Desde un punto de vista zoogeográfico, en la zona estudiada no se constata una predominancia de unos elementos sobre otros; así, las especies de amplia distribución (paleárticas, euroasiáticas y euroatlánticas) representan, en conjunto, un 69% del total de especies. Los elementos mediterráneos -en sentido amplio- y los endemismos ibéricos están representados, en ambos casos, por 2 especies (un 15%) (Fig. 1).

Tabla II. Resultados obtenidos en diferentes estudios realizados en Europa mediante la misma técnica de captura.
Table II. Results of other studies carried out in Europe with the same collecting technique.

	Zona de estudio	Nº de trampas	Periodo de muestreo	Nº de días	Nº de ejemplares	Nº de especies	Nº de géneros
Archer, 1988	Bernwood Forest (Inglaterra, UK)	5	1-IV/30-IX, 1980, 81 y 82	549	17	6	3
Pauly, 1989	Hesbaye (Bélgica)	15	24-III/19-X, 1980	210	23	8	3
Archer, 1990	Leicester (Inglaterra, UK)	1	1-IV/31-X, 1975-1986	2571	61	3	2
Papp & Józsan, 1995	Síkfókút (Hungría)	4	1-IV/30-IX, 1987	182	5	3	2
Martínez De Murguía, 2002	Artikutza (Navarra, España)	6	V-1995/IV-1997	730	6	3	2

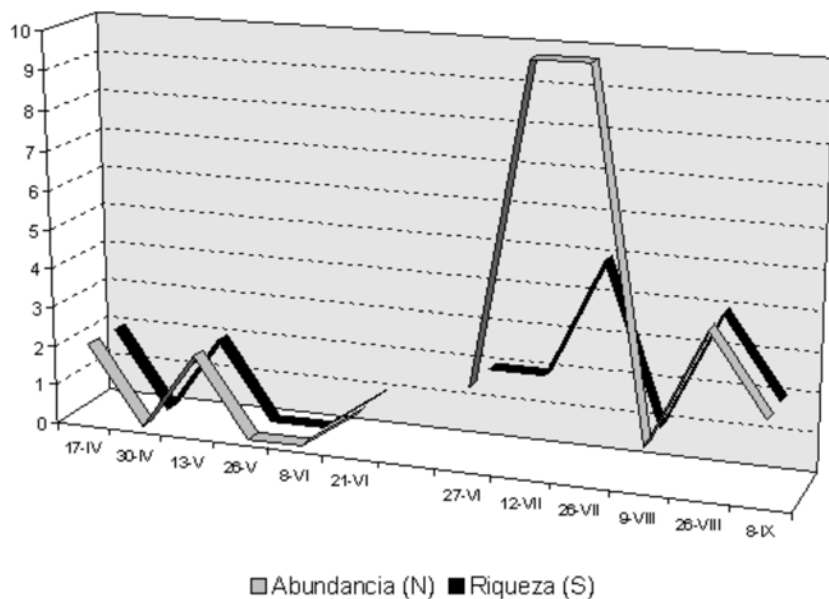


Fig. 2. Gráficas de los valores de abundancia y riqueza por periodos de muestreo.
Fig. 2. Abundance and richness by sampling periods.

Si se comparan estos datos de riqueza con los obtenidos por otros autores en Europa (Tabla II), se constata que el número de especies representadas en cualquier muestra obtenida por medio de trampas Malaise es bajo (ver también Tabla V en González *et al.*, 2000). No obstante, existen notables diferencias, siendo más elevados los valores de riqueza específica y eficiencia de captura alcanzados en el presente estudio, debido, fundamentalmente, a la existencia de unas características climatológicas más favorables para el desarrollo de este grupo de avispas (y para los aculeados en general). Se sabe, como ya se ha indicado, que los eumeninos son más abundantes en aquellas áreas donde aumenta la disponibilidad de sitios adecuados para nidificar, tales como zonas arenosas de orillas de ríos y poblados abandonados (Gayubo & Torres, 1990; Shlyakhtenok, 2000).

ESTRUCTURA Y DINÁMICA TEMPORAL DE LA COMUNIDAD

Del estudio de la dinámica temporal de la subfamilia, se concluye que la variación anual de los valores de abundancia y riqueza alcanza su máximo en el periodo veraniego (Tabla I, Fig. 2), coincidiendo con la época más favorable

para la proliferación de los aculeados (Archer, 1988, 1990; Ellis & Simon-Thomas, 1994; Papp & Józsan, 1995; González *et al.*, 2000).

En la Tabla III se recogen los datos cuantitativos, tanto parciales (por periodos de muestreo) como totales, para los índices y parámetros empleados para la definición de la comunidad.

El cálculo del índice de Shannon (H') para la comunidad estudiada, indica una cifra global de 1,94 (el 75,6% de la diversidad máxima esperada) ($H' \text{ máx.} = \ln S = 2,56$) (Tabla III).

En cuanto a los valores de uniformidad y dominancia, en la presente comunidad se observa cómo los valores alcanzados para el primero de estos parámetros, de forma general, y debido al corto número de individuos colectado, son iguales o próximos a la unidad, incluyendo el global para la comunidad (0,76), reflejándose un alto grado de igualdad entre las diferentes especies (Magurran, 1989). El índice NI de la serie de Hill, alcanza un valor absoluto para la comunidad de unas 7 especies abundantes (Tabla III).

Por último, el análisis de la distribución de frecuencias relativas de las especies que componen la comunidad se ajusta al modelo de la serie logarítmica ($\chi^2 = 3,16108$,

Tabla III. Resultados globales y por periodos de muestreo del cálculo de los índices y parámetros empleados para el análisis de la comunidad.

Table III. Results, both global and by sampling period, for the indices and parameters used to analyse the community.

Periodos de muestreo:	1993						1994						Total
	2	3	4	5	6	7	24	25	26	27	28	29	
Fecha de recogida	27-VI	12-VII	26-VII	9-VIII	26-VIII	8-IX	17-IV	30-IV	13-V	26-V	8-VI	21-VI	
N.º de días por periodo	13	15	14	14	17	13	13	13	13	13	13	13	164
Abundancia (N)	2	10	10	1	4	2	2	0	2	0	0	1	34
Abundancia acumulada	7	17	27	28	32	34	2	2	4	4	4	5	
Eficiencia (n.º ejempl./día)	0,15	0,66	0,71	0,07	0,23	0,15	0,15	0	0,15	0	0	0,08	0,21
Riqueza (S)	2	2	5	1	4	2	2	0	2	0	0	1	13
Riqueza acumulada	6	6	9	9	12	13	2	2	3	3	3	4	
Índice de Margalef (DM)	1,44	0,43	1,74	0	2,16	1,44	1,44	0	1,44	0	0	0	3,4
Diversidad (H')	0,69	0,32	1,36	0	1,39	0,69	0,69	0	0,69	0	0	0	1,94
Uniformidad (J)	1	0,46	0,84	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0,76
Dominancia (d)	0,5	0,9	0,5	1	0,25	0,5	0,5	0	0,5	0	0	1	0,47
N1 - serie de Hill	2	1,38	3,9	1	4,01	2	2	1	2	1	1	1	6,96

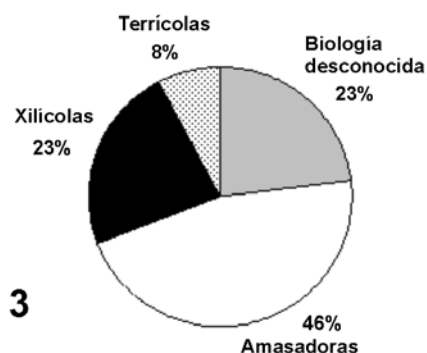


Fig. 3. Composición gremial de la comunidad teniendo en cuenta los grupos gremiales considerados atendiendo al tipo de sustrato utilizado por las hembras en la nidificación.

Fig. 3. Guild composition of the community on the basis of the types of nesting substratum used by females.

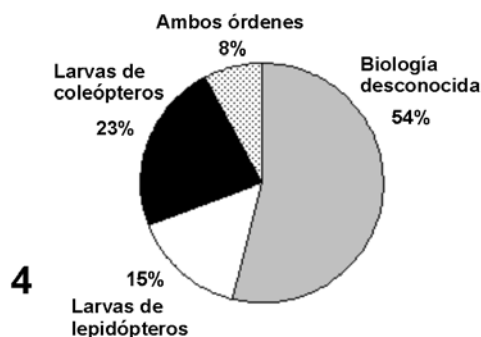


Fig. 4. Composición gremial de la comunidad atendiendo al tipo de presas capturado con fines pedotróficos.

Fig. 4. Guild composition of the community on the basis of the type of pedotrophic prey.

g. 1. = 3, $P = 0,36745$), modelo que predice un número pequeño de especies abundantes y una gran proporción de especies raras (la clase que contiene un solo individuo es siempre la mayor). Podrá ser más aplicable en aquellas situaciones en que uno o unos pocos factores dominan las relaciones ecológicas de una comunidad (Magurran, 1989; Moreno, 2001), como en las etapas iniciales de la sucesión. Caracteriza muestras de comunidades pequeñas, sometidas a estrés o pioneras (Moreno, 2001).

COMPOSICIÓN GREMIAL DE LA COMUNIDAD

Del total de 13 especies de la comunidad estudiada, solamente de 10 de ellas (un 77%) se conoce su comportamiento nidificador (Fig. 3). De éstas, la mayoría (6) son amasadoras, realizando nidos con mortero en diferentes tipos de superficie. Destaca la escasa representación de especies de hábitos terrícolas (1), teniendo en cuenta que el biotopo

estudiado presenta en este sentido condiciones muy favorables y en otros grupos estudiados dicho tipo de nidificación es el predominante (González *et al.*, 1998a, 1998b, 1999). En cuanto al tipo de presas capturado con fines pedotróficos, solamente se conoce este dato para seis especies (Fig. 4), depredando dos de ellas sobre larvas de pequeños lepidópteros, tres sobre larvas de coleópteros y una última (*Ancistrocerus oviventris oviventris*) sobre ambos grupos de insectos.

Agradecimiento

Los autores agradecen la revisión del artículo realizada por D. Leopoldo Castro (Teruel). El presente estudio ha sido financiado con fondos del Proyecto de Investigación PB97-1345 de la DGES.

Bibliografía

- ARCHER, M. E. 1982. The mason wasps of Yorkshire. *Naturalist*, **107**: 5-13.
- ARCHER, M. E. 1988. The aculeate wasp and bee assemblage (Hymenoptera: Aculeata) of a woodland: Bernwood Forest in the English Midlands. *Entomologist*, **107** (1): 24-33.
- ARCHER, M. E. 1990. The solitary aculeate wasps and bees (Hymenoptera: Aculeata) of an English suburban garden. *Entomol. Gaz.*, **41** (3): 129-142.
- BLÜTHGEN, P. 1943. Taxonomische und biologische Notizen über paläarktische Faltenwespen (Hym. Vespidae). *Stettin. ent. ztg.*, **104**: 149-158.
- BLÜTHGEN, P. 1961. Die Faltenwespen Mitteleuropas (Hymenoptera, Diploptera). *Abhandl. Deutsch. Akad. Wissenschaften (Berlin)*, **1961** (2): 1-252.
- BONELLI, B. 1969. Osservazioni biologiche sugli Imenotteri melliferi e predatori della Vall di Fiemme. XXX. *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, **29** (1968-1969): 155-163.
- CARPENTER, J. M. 1982. The phylogenetic relationships and natural classification of the Vespoidea (Hymenoptera). *Syst. Ent.*, **7**: 11-38.
- CASTRO, L. 1992. Sobre los euménidos (Hym., Vespoidea) del valle medio del Ebro. *Zapateri Revta. aragon. ent.*, **1** (2): 21-34.
- CASTRO, L. 1997. Familia Vespidae: subfamilia Eumeninae. *Cat. entomofauna aragon.*, **16**: 3-8.
- DELARZE, R. 1990. L'intérêt des guildes trophiques dans la comparaison de listes faunistiques qualitatives. *Mitteil. Schweiz. entomol. Gesells.*, **63**: 25-32.
- ELLIS, W. N. & R. T. SIMON-THOMAS 1994. Insect phenology and diversity in Malaise traps at the Veluwe. *Ent. Ber., Amst.*, **54** (9): 171-175.
- GAULD, I. D. & B. BOLTON (eds.) 1988. *The Hymenoptera*. British Museum (Natural History). Oxford University Press, Nueva York. xi + 332 pp.
- GAYUBO, S. F. & F. TORRES 1990. Efecto de la presión urbana sobre abejas y avispa (Hymenoptera, Aculeata) en Salamanca. III: Eumenidae y Vespidae. *Studia Oecologica*, **VII**: 101-115.
- GIORDANI SOIKA, A. & W. BORSATO 1995. Hymenoptera Vespoidea. In: *Checklist delle specie animale della Fauna Italiana*, Fac. 103. MINELLI A., RUFFO S. & POSTA S. (Eds.), Calderini, Bolonia.
- GONZÁLEZ, J. A., S. F. GAYUBO & F. STRUMIA 1997. Biodiversity study of Chrysididae (Hymenoptera) in a sandy biotope from Northern Submeseta (Spain). *Frustula entomol. n.s.*, **XX** (XXXIII): 136-149.
- GONZÁLEZ, J. A., S. F. GAYUBO & F. TORRES 1998a. Diversidad y abundancia de esfécidos (Hymenoptera, Sphecidae) en un sector arenoso de la Submeseta Norte (España). *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Sec. Biol.)*, **94** (3-4): 71-85.
- GONZÁLEZ, J. A., S. F. GAYUBO & F. TORRES 1998b. Estudio comparativo de la biodiversidad de esfécidos colectados mediante trampa Malaise en un sector arenoso de la cuenca del Duero (España) (Hymenoptera, Sphecidae). *Nouv. Revue Ent. (N.S.)*, **15** (4): 351-370.
- GONZÁLEZ, J. A., F. TORRES & S. F. GAYUBO 1999. Estudio de biodiversidad de abejas (Hymenoptera: Apoidea) en un biotopo arenoso de la Submeseta Norte (España). *Zool. baetica*, **10**: 87-111.
- GONZÁLEZ, J. A., M. A. M. TOMÉ, S. F. GAYUBO & F. TORRES 2000. Himenópteros aculeados capturados mediante trampas Malaise en un sector arenoso de la Submeseta Norte (España) (Hymenoptera, Aculeata). *Nouv. Revue Ent. (N.S.)*, **17** (4): 337-353.
- GUICHARD, K. M. 1980. Greek wasps of the family Eumenidae (Hymenoptera) with a key to the European genera. *Entomol. Gaz.*, **31** (1): 39-59.
- GUSENLEITNER, J. 1998. Bestimmungstabellen mittel- und südeuropäischer Eumeniden (Vespoidea, Hymenoptera). Teil 8: Die Gattungen *Odynerus* Latreille, 1802, *Gymnomerus* Blüthgen 1938, *Paragymnomerus* Blüthgen 1938 und *Tropidodynerus* Blüthgen 1939. *Linzer biol. Beitr.*, **30** (1): 163-181.
- GUSENLEITNER, J. 2000. Bestimmungstabellen mittel- und südeuropäischer Eumeniden (Vespoidea, Hymenoptera). Teil 14: Der Gattungsschlüssel und die bisher in dieser Reihe nicht behandelten Gattungen und Arten. *Linzer biol. Beitr.*, **32** (1): 43-65.
- GUSENLEITNER, J., J. HAMON, H. TUSSAC & R. VERNIER 1997. Contribution à la connaissance des Eumenidae de France métropolitaine (Hymenoptera Aculeata). 1. Mise à jour de la nomenclature. *Bull. Soc. ent. Mulhouse*, **1-8** (janvier-mars 1997).
- HAESLER, V. 1997. Die *Odynerus*-Arten *O. eburneofasciatus* Dusmet 1903, *O. antigai* Dusmet 1903 sowie *O. annulicornis* Blüthgen 1956 und zur Biologie von *O. eburneofasciatus* Dusmet 1903 (Vespoidea: Eumenidae). *Linzer biol. Beitr.*, **29** (1): 151-166.
- LEFEBER, B. V. 1978. De ontwikkeling van *Eumenes papillarius* (Christ) (Hymenoptera, Vespidae, Eumeninae). *Ent. Ber., Amst.*, **38**: 164.
- MAGURRAN, A. E. 1989. *Diversidad ecológica y su medición*. Ediciones Vedral, Barcelona. 200 pp.
- MARTÍNEZ DE MURGUÍA, L. 2002. La taxocenosis de Hymenoptera en Artikutza (Navarra). *Bol. SEA*, **31**: 227-237.
- MORENO, C. E. 2001. *Métodos para medir la biodiversidad*. M&T-Manuales y Tesis SEA vol.1, Zaragoza. 84 pp.
- PAPP, J. & Z. JÓZAN 1995. The dispersion and phenology of sawflies and aculeate wasps in the Sikfökút oak forest, Hungary (Hymenoptera). *Folia ent. hung.*, **56**: 133-152.
- PAULY, A. 1989. Hyménoptères Aculéates récoltés dans un réseau de 15 pièges Malaise en Hesbaye (Belgique). *Bull. Annals Soc. r. belge Ent.*, **125**: 140-146.
- RICHARDS, O. W. 1980. *Scolioidea, Vespoidea and Sphecoidea (Hymenoptera, Aculeata)*. Royal Entomological Society of London, Londres. 120 pp.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. 1987. *Memoria del mapa de series de vegetación de España*. ICONA. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid. 268 pp.
- SANZA, F. 1997. *Revisión de los euménidos de la Península Ibérica (Hymenoptera, Eumenidae)*. Tesis Doctoral (inédita). Universidad de Salamanca. vii + 541 pp.
- SHLYAKHTENOK, A. S. 2000. Effectiveness of Malaise traps for collection of wasps (Hymenoptera: Aculeata). *Pakistan J. Zool.*, **32** (1): 45-47.
- STRUMIA, F., J. A. GONZÁLEZ & S. F. GAYUBO 2002. Análisis comparativo de la diversidad y abundancia de crisídidos capturados mediante trampas Malaise en un biotopo arenoso de la Submeseta Norte (España) (Hymenoptera, Chrysididae). *Ecología*, **16**: 259-272.
- TOWNES, H. 1972. A light-weight Malaise trap. *Ent. News*, **83**: 239-247.
- VAN DER VECHT, J. & F. C. J. FISCHER 1972. *Palaeartic Eumenidae*. Hymenopterorum Catalogus 8. Dr. W. Junk N. V., 's-Gravenhage. vi + 202 pp.
- VERGÉS-SERRA, F. 1985. Estudio monográfico de los *Eumenes* (Latreille, 1802) de España (Hymenoptera, Eumenidae). *Graellsia*, **41**: 137-152.