

ESTRUCTURA Y DINAMICA DE UNA TAXOCENOSIS DE PTEROMALIDAE (HYM., CHALCIDOIDEA) EN EL SECTOR MEDIO DE LA SIERRA DE GUADARRAMA *

A. M. Garrido y J. L. Nieves-Aldrey **

RESUMEN

Se estudia una taxocenosis de calcídidos pteromálidos (Hym., Pteromalidae) capturados mediante una trampa «Malaise» instalada a lo largo de 1988 en la Estación Biogeológica de «El Ventorrillo», situada en el sector medio de la Sierra de Guadarrama (España). Se colectaron 100 especies repartidas en un total de 404 ejemplares. 12 géneros y 40 especies resultaron ser nuevas para la Península Ibérica. Se analiza la estructura y dinámica temporal de la comunidad. Se concluye que ésta muestra altos índices de diversidad y uniformidad y bajo de dominancia. La distribución de frecuencias de las especies se ajusta a la serie logarítmica. Los valores más altos de abundancia, riqueza y diversidad se alcanzan en el período estival. Se analiza, por último, la estructura «gremial» de la comunidad. El porcentaje más alto está representado por el grupo de especies parasitoides de insectos gallícolas, minadores y enrolladores de hojas.

Palabras clave: *Calcídidos, Hymenoptera, Pteromalidae, trampa Malaise, comunidad, estructura, dinámica, gremio.*

ABSTRACT

Structure and dynamics of a taxocoenosis of Pteromalidae (Hym., Chalcidoidea) in the Median Sector of the Sierra of Guadarrama.

A taxocoenosis of pteromalid chalcid flies (Hym., Pteromalidae) collected with a Malaise trap in the Median Sector of the Sierra of Guadarrama (Spain) is studied. An amount of 404 specimens representing 100 species were collected. 12 genera and 40 species are new record for the Iberian Peninsula. The structure and dynamics of the community is analyzed. It shows high indices of diversity and evenness and low index of dominance. The frequency distribution fits the log-series model. The higher values of abundance, richness and diversity are reached in the summertime. Guild composition of the community is also analyzed. Main percentage is represented by the group of parasitoids of gall-forming, leaf-mining and leaf-folding phytophages.

Key words: *Chalcid flies, Hymenoptera, Pteromalidae, Malaise trap, community, structure, dynamics, guild.*

INTRODUCCION

La familia Pteromalidae es la más amplia de todas las que integran los Chalcidoidea y constituye, junto a las grandes familias de Parasitica Ichneumonoidea (Braconidae e Ichneumonidae) una de las familias más numerosas del orden Hymenoptera y, probable-

mente, de todos los insectos. Estimaciones recientes señalan que se habrían descrito actualmente unas 3.100 especies, dentro de unos 600 géneros. En Europa se conocen alrededor de 1.000 especies (BOUČEK & RASPLUS, 1991), y sólo en el Reino Unido se han citado hasta el momento 532 (GAULD & BOLTON, 1989). Sólo una pequeña fracción de las es-

* Trabajo financiado en parte por el Proyecto Fauna Ibérica II: DGICYT PB89-0081.

** Museo Nacional de Ciencias Naturales (Biodiversidad). José Gutiérrez Abascal, 2. 28006 Madrid.

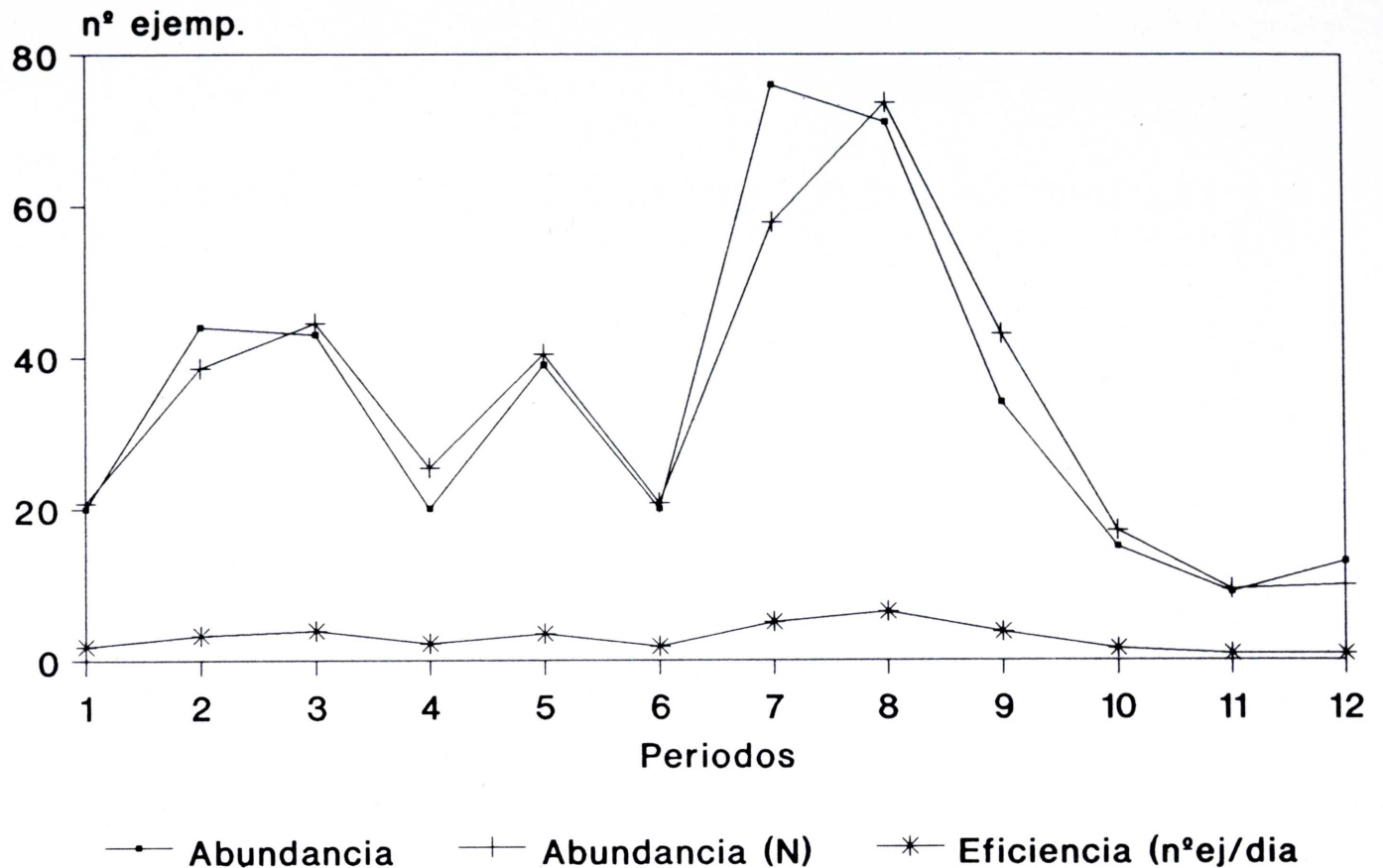


Fig. 1.—Gráficas de abundancia, con los datos originales y normalizados (N), y eficiencia de la trampa en cada uno de los períodos de muestreo.

Fig. 1.—Charts of abundance, with both original and normalized data (N), and efficiency of the trap in each sample period.

pecies europeas han sido citadas en España. Una reciente actualización del catálogo íberobaleár, cifra en 94 el número de especies citadas de la Península (GARRIDO y NIEVES-ALDREY, 1990). La cifra es elocuente, por lo baja, si tenemos en cuenta que una estimación conservadora de los pteromálidos realmente existentes en la Península Ibérica, a tenor de los datos mencionados de la familia en Europa, no será inferior, probablemente, a las 700 especies. Esta pobreza de datos sobre el grupo en nuestro país, se debe a que, al igual que sucede con la mayoría de los Hymenoptera Parasitica, no ha tenido especialista alguno que se ocupara de su estudio taxonómico. Las razones son diversas pero, probablemente, hay que buscarlas en el pequeño tamaño de estos insectos y en los inconvenientes aparentes de recolección, preparación, identificación y estudio.

En consonancia con su extraordinaria diversidad, la biología del grupo es muy variada. La inmensa mayoría de los representantes de esta familia son parasitoides de estados inmaduros de otros insectos. La mayor parte son idiobiontes, pero pueden ser también cenobiontes («koinobionts» de ASKEW & SHAW, 1986); pueden ser solitarios o gregarios, ecto

o endoparásitos, primarios o secundarios e incluso predadores (GAULD & BOLTON, 1988).

Los estudios ecológicos sobre comunidades o taxocenosis de himenópteros de la Sección Parasitica son poco numerosos en la bibliografía. Entre los más recientes, cabe resaltar los de NOYES (1989a y b) realizados en un bosque lluvioso tropical, o los de SAWONIEWICZ (1986 y 1989) sobre comunidades de ichneumonídeos en Polonia. NOYES (1989b) evalúa 5 métodos distintos de muestreo de himenópteros en Sulawesi y destaca que uno de los más efectivos en todos los hábitats muestreados fue el de la trampa «Malaise».

La trampa «Malaise», desde su popularización por Townes, ha demostrado ser un instrumento excepcionalmente útil en el estudio de las comunidades de insectos y, particularmente, de dípteros e himenópteros (MATHEWS & MATHEWS, 1971; OWEN, 1983). Mientras que la efectividad de esta trampa en la captura de himenópteros en general ha sido investigada, entre otros, por DARLING & PACKER (1988) y PAULY (1989), en el caso de los pteromálidos, si bien se encuentran en la literatura algunos datos aislados de cifras de captura por medio de trampas «Malaise»

ESTRUCTURA Y DINAMICA DE PTEROMALIDAE EN GUADARRAMA

Tabla I.—Relación de especies estudiadas, con indicación del número de ejemplares colectado en cada uno de los períodos de muestreo.
Table I.—List of studied species including number of specimens collected in each sample period.

Pteromalidae Lista de especies	PERIODOS DE MUESTREO												Total												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀													
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀													
CLEONYMINAE																									
Notanius varicolor Walker, 1837									2					2											
DIPARINAE																									
Dipera petiolata Walker, 1833				1										1											
EUNOTINAE																									
Scutellista nigra Motschulsky, 1858										1			2	3											
ASAPHINAE																									
Asaphes vulgaris Walker, 1834				1	1		1		2	1		1		9											
MISCOGASTERINAE																									
Sphagigaster flavicornis (Walker, 1833)							1					1		2											
Sphagigaster nigricornis (Nees, 1834)						1								1											
Syntomopus incisus Thomson, 1878										1				1											
Cyrtogaster clavicornis Walker, 1833				1	1		1							3											
Cyrtogaster vulgaris Walker, 1833							1			1				3											
Halticoptera aenea (Walker, 1833)		1	1	1		1		1						6											
Halticoptera circulus (Walker, 1833)		1	1	1		1								4											
Systasis encyrtoides Walker, 1834			1	1										2											
COL TRECHININAE																									
Colotrechnus subcoeruleus Thomson, 1878						1								1											
PTEROMALINAE																									
Cheirogaster quadrus Fabricius 1787								1						1											
Raphitelus maculatus Walker, 1834				1		1								2											
Cyrtotypx latipes (Rondani, 1871)									1			1	1	3											
Dinermus acutus Thomson, 1878								3	1	3	3		1	11											
Stenomelasma nigrum Delucchi, 1956										1				1											
Picrocytoidea sp.						1	5	3		1				10											
Homoporus aphaetetus (Walker, 1839)							1	1	1	2	1			6											
Homoporus chalcidiphagus (Walsh & Riley, 1869)									1			1		1											
Homoporus destructor (Say, 1817)									1					1											
Homoporus febriculosus (Girault, 1917)										1				1											
Homoporus sp. nr. febriculosus (Girault, 1917)		2									1			3											
Homoporus fulviventris (Walker, 1835)												1		1											
Homoporus luniger (Nees, 1834)							1	1					1	3											
Homoporus sp.							1	1						1											
Callitula bicolor Spinola, 1811								1		2			1	5											
Palaocera crassispina (Thomson, 1878)		1						1						3											
Catolaccus crassiceps (Masi, 1911)								9	2	6	1	1		19											
Spiomalus sp. 7				1										1											
Sphenurus dubius (Nees, 1834)										1			1	2											
Pteromalus cionobius (Erdos, 1953)						1	2	3	1					7											
Pteromalus dolichurus (Thomson, 1878)								1						1											
Pteromalus sp. nr. elevatus (Walker, 1834)							1				2			3											
Pteromalus intermedius (Walker, 1834)						1	2	5	2					10											
Pteromalus platyphilus Walker, 1836							1							1											
Pteromalus puparum (Linnaeus, 1758)						1	2	6	3	2			1	15											
Pteromalus semotus (Walker, 1834)							1	8	4	1			1	15											
Pteromalus sequester Walker, 1835							1	1						2											
Pteromalus temporalis (Graham, 1969)							1	1	1					1											
Pteromalus sp.							1	1	1					3											
Cecidostiba ilicina Nieves & Askew, 1988									1					1											
Hobbya stenonota (Ratzeburg, 1848)								1						1											
HOLCAEINAE																									
Holcaeus gorgaeus (Walker, 1839)						1								1											
Stenomalina epistena (Walker, 1835)					1									1											
Stenomalina muscarum (Linnaeus, 1758)						1	3	1	4	1				11											
Stenomalina sp.			1											1											
Chlorocytus spicatus (Walker, 1835)							2	1		1				4											
Chlorocytus sp. 1						1								1											
Chlorocytus sp. 2							1	1						2											
Chlorocytus sp. 3								1						1											
Chlorocytus sp. 4							1							1											
MAEOPOLBINAE																									
Maeopolobus aspilus (Walker, 1835)										1				1											
Maeopolobus diffinis (Walker, 1834)		1	1				1		1					4											
Maeopolobus dubius (Walker, 1834)		1	1	1	1			1						5											
Maeopolobus fasciventris Westwood, 1833									1					1											
Maeopolobus incultus (Walker, 1834)		1					1	1	2	2	5	1	1	16											
Maeopolobus lichtensteini (Mayr, 1903)		1	1											6											
Maeopolobus mediterraneus (Mayr, 1903)					3		1							5											
Maeopolobus nobilis (Walker, 1834)										3				3											
Maeopolobus tibialis (Westwood, 1833)		1	2	2										5											
Maeopolobus typographi (Ruschke, 1924)														1											
Maeopolobus sp. 1														1											
Maeopolobus sp. 2								1						1											
Maraporus graminicola Walker, 1834		1	2	9	4	1	2		4				1	26											
Pseudocatolaccus nitescens (Walker, 1834)										1			1	2											
Peridamia diacus (Walker, 1835)			3	1										4											
Trichomalus apertus (Walker, 1835)				1				1						2											
Trichomalus bracteatus (Walker, 1835)			2		3		2		1					8											
Trichomalus campestris (Walker, 1834)				1	1	5		5	4	1	1			19											
Trichomalus conifer (Walker, 1836)		2				2		1	1	1				9											
Trichomalus conifer/gynetellus									1		2			3											
Trichomalus sp. nr. helvipex (Walker, 1834) 1								1						1											
Trichomalus sp. nr. helvipex (Walker, 1834) 2									1					1											
Trichomalus rufinus (Walker, 1835)						1	3	1	1	1				7											
Trichomalus rugosus Delucchi & Graham, 1956				1						1				3											
Trichomalus sp. nr. rugosus Delucchi & Graham, 1956					1									1											
Trichomalus sp. nr. tenellus (Walker, 1834)									1					3											
Trichomalus sp.							1							2											
EUPTEROMALINAE																									
Eupteromalus exiguus (Walker, 1834)										1				1											
Eupteromalus littoralis Graham, 1969														1											
Arthrolytus maculipennis (Walker, 1836)			2		1	1	2	1	1			1		15											
Coelipstia extensa (Walker, 1835)			1						3	2				1											
Cyclogastrella deplanata (Nees, 1834)				1										2											
Conomorium patulum (Walker, 1835)													1	1											
Hemitrichus oxygaster Bouček, 1965										1				1											
Pachyneuron aphidis (Bouché, 1834)														1											
Pachyneuron formosum Walker, 1833			1		4		5	8	3	1	1		2	27											
Pachyneuron solitarium (Hartig, 1838)							1						1	4											
Pachyneuron sp.										2	1			3											
Gen. sp. ind. 1										1				1											
Gen. sp. ind. 2														1											
Gen. sp. ind. 3						1								2											
Gen. sp. ind. 4							1							2											
Gen. sp. ind. 5										1				1											
Gen. sp. ind. 6														1											
Gen. sp. ind. 7						1								1											
Gen. sp. ind. 8														1											
Gen. sp. ind. 9														1											
Totales ♂ y ♀	3	17	21	23	14	29	9	11	13	26	8	12	26	50	24	47	9	25	2	13	4	5	3	10	
Total ejemplares																									

de este grupo de calcídidos, no existe ningún trabajo precedente de conjunto que estudie la composición y estructura de una comunidad de pteromálidos íntegramente colectada por medio de dicha trampa. El trabajo se enmarca en el contexto más amplio del estudio realizado sobre la efectividad en la captura de insectos de las trampas «Malaise» (NIEVES-ALDREY y REY DEL CASTILLO, 1991).

MATERIALES Y METODO

El material fue colectado en su totalidad por medio de una trampa «Malaise». La trampa utilizada corresponde al modelo «ligero» descrito por TOWNES (1972), de luz de malla muy fina (= 0,1 mm) y color blanco, veteada de negro con un spray. Se instaló en los terrenos de la estación Biogeológica de «El Ventorrillo», perteneciente al MNCN (CSIC). La estación está situada en el Sector Medio de la Sierra de Guadarrama, dentro del término municipal de Cercedilla (Madrid), a 1.450 m de altitud en la subida de la vertiente Sur del Puerto de Navacerrada.

La vegetación potencial de la zona corresponde al piso fitoclimático del melojar (*Quercus pyrenaica* Willd.) pero se encuentra sustituido por una repoblación antigua y madura de *Pinus sylvestris* L. En los terrenos de la Estación existe una vegetación muy densa compuesta de antiguas plantaciones de *Acer pseudoplatanus* L., y especies de *Ulmus*, *Populus*, *Tilia*, *Cedrus*, *Abies*, etc. La vegetación arbustiva es también muy variada, contando principalmente con *Cistus* spp., *Cytisus* spp., *Rosa* spp., *Prunus* spp., *Ilex aquifolium* L., *Juniperus communis* L., *Crataegus monogyna* Jacq. entre otras especies.

El clima es de tipo mediterráneo-subhúmedo de tendencia centroeuropea. Las precipitaciones son abundantes, del orden de 1.000-1.300 mm anuales, y el período de sequía estival relativamente breve, reducido a los meses de julio y agosto. El invierno es de tipo frío, con heladas posibles de septiembre a junio.

La trampa se instaló en la zona de transición entre dos zonas de vegetación, una cerrada y otra más despejada. El polo colector se orientó al suroeste, hacia la zona abierta de mayor luminosidad. Se mantuvo instalada, sin interrupción, desde el 20 de mayo al 6 de octubre de 1988. A intervalos de 5-11 días se recogían las capturas. Con objeto de uniformizar los datos en la medida de lo posible, los períodos fueron posteriormente reagrupados, reduciendo a 12 los 18 iniciales. Las fechas de los intervalos de captura de los períodos de muestreo se muestran en la tabla IV. Teniendo en cuenta la heterogeneidad de dichos períodos, se uniformizaron procediendo a la normalización de los datos de abundancia, de modo que las

cifras en la fila correspondiente representan los datos que corresponderían a períodos de muestreo de igual número de días.

Los cálculos estadísticos y de índices y parámetros de la comunidad, han sido realizados automáticamente mediante el paquete informático de programas en Basic, incluido en LUDWIG & REYNOLDS (1988).

RESULTADOS

En la tabla I se muestra la relación de especies colectadas, en total, y a lo largo de los distintos períodos de muestreo. Se han identificado un total de 100 especies. La gran mayoría de los ejemplares han sido identificados hasta el nivel especie, sin embargo, en algunos casos, ya sea por deterioro de la muestra o por pertenecer a géneros de difícil taxonomía, no han podido ser determinados hasta dicho nivel. Se computan, sin embargo, a efectos de los análisis cuantitativos de la comunidad.

Un primer análisis de los datos se refiere al componente taxonómico-faunístico. El desglose de las cifras obtenidas se presenta en la tabla II. Cabe resaltar que, de las 100 especies colectadas, 12 géneros y 40 especies representan la primera cita publicada para la Península Ibérica. Como se puede apreciar, este importante número de nuevas citas es debida al hecho de la baja cifra de especies previamente citadas en la Península Ibérica (actualizando los datos de GARRIDO y NIEVES-ALDREY, 1990) frente a la relativamente alta de especies estimadas presentes en la Península.

La lista de géneros y especies que son nueva cita se recoge en la tabla III. A continuación se relacionan dichas especies con expresión del material estudiado seguido de un breve comentario de su distribución y biología. Los datos han sido tomados fundamentalmente de GRAHAM (1969) y BOUČEK (1977).

Sphegigaster flavicornis (Walker, 1833)

(25-VII/9-VIII), 1 ♀; (10-21/IX), 1 ♀.

Distribución: Inglaterra, Irlanda, Suecia. Probablemente de distribución amplia europea. Parásito común del díptero minador *Phytomyza ilicis* Curt. (Diptera, Agromyzidae) sobre *Ilex aquifolium* L.

Syntomopus incisus Thomson, 1878

(21-30/VIII), 1 ♀.

Distribución: Inglaterra, Suecia, Yugoslavia. Parásito de dípteros agromízidos, principalmente sobre compuestas.

Tabla II.—Número de géneros y especies previamente citados en la Península Ibérica y comparación con los resultados del presente trabajo.

Table II.—Number of genera and species previously listed for the Iberian Peninsula in relation to the results of present work.

Número de géneros citados en la Península Ibérica	52
Número de especies citadas en la Península Ibérica	96
Número de especies del presente trabajo	100
Total géneros nuevos	12
Total especies nuevas	40
Incremento especies %	41'6
Estimación de Pteromálidos existentes en la Península Ibérica	700

Cyrtogaster clavicornis Walker, 1833

(13-24/VI), 1 ♂, 1 ♀; (14-25/VII), 1 ♂.
Distribución: ampliamente repartida en Europa.
Probable parásito de dípteros.

Halticoptera circulus (Walker, 1833)

(20-31/V), 1 ♀; (1-13/VI), 1 ♀; (13-24/VI), 1 ♂;
(3-14/VII), 1 ♀.
Especie ampliamente distribuida en Europa y citada también de Canadá y USA. Parásito de diversas especies de dípteros agromízidos.

Colotrechnus subcoeruleus Thomson, 1878

(3-14/VII), 1 ♀.
Distribuida desde Europa hasta Transcaucasia.
Biología desconocida.

Raphitelus maculatus Walker, 1838

(13-24/VI), 1 ♀; (3-14/VII), 1 ♀.
Distribuida en toda Europa; introducida en Argentina y USA. Especie parásita de distintos coleópteros xilófagos escolítidos (Col., Scolytidae).

Picroscytoides Masi, 1922

Picroscytoides sp.

(14-25/VII), 1 ♂; (25-VII/9-VIII), 5 ♂;
(10-21/VIII), 3 ♂; (1-10/IX), 1 ♂.

Este género, del que no hemos podido identificar la especie por disponer únicamente de machos, es nuevo para la Península Ibérica. El género es de distribución paleártica; en Europa se extiende por el área central y meridional. Las pocas especies de que se dispone de datos de biología, han sido citadas como parasitoides de curculiónidos sobre tallos de distintas plantas herbáceas y de Hymenoptera Cephidae, en tallos de gramíneas.

Cyrtoptyx latipes (Rondani, 1877)

(10-21/VIII), 1 ♂; (10-21/IX), 1 ♂.
Especie circunmediterránea. Parásito de *Dacus oleae* (Rossi) (Dipt., Tephritidae) y de algunos Curculionidae.

Dinarmus acutus Thomson, 1878

(25-VII/9-VIII), 3 ♀; (10-21/VIII), 1 ♀;
(21-30/VIII), 3 ♀; (1-10/IX), 3 ♀; (21-IX/6-X), 1 ♀.
Repartida en Europa y parte de Africa y Asia, también conocida de Norteamérica. Parásito de Coleoptera Bruchidae.

Tabla III.—Relación de géneros y especies nuevos para la Península Ibérica.
Table III.—List of genera and species recorded as new for the Iberian Peninsula.

<i>Sphегigaster flavicornis</i> (Walker, 1833)	<i>Pteromalus platyphilus</i> Walker, 1874 <i>Pteromalus temporalis</i> (Graham, 1969)
Syntomopus Walker, 1833 <i>Syntomopus incisus</i> Thomson, 1878	<i>Stenomalina epistena</i> (Walker, 1835)
<i>Cyrtogaster clavicornis</i> Walker, 1833	<i>Mesopolobus diffinis</i> (Walker, 1834) <i>Mesopolobus incultus</i> (Walker, 1834) <i>Mesopolobus nobilis</i> (Walker, 1834) <i>Mesopolobus typographi</i> (Ruschka, 1924)
<i>Halticoptera circulus</i> (Walker, 1833)	
Colotrechnus Thomson, 1878 <i>Colotrechnus subcoeruleus</i> Thomson, 1878	Holcaeus Thomson, 1878 <i>Holcaeus gorgasus</i> (Walker, 1839)
Raphitelus Walker, 1834 <i>Raphitelus maculatus</i> Walker, 1834	Pseudocatolaccus Masi, 1908 <i>Pseudocatolaccus nitescens</i> (Walker, 1834)
Picroscytoides Masi, 1922	<i>Trichomalus apertus</i> (Walker, 1835) <i>Trichomalus bracteatus</i> (Walker, 1835) <i>Trichomalus conifer</i> (Walker, 1836) <i>Trichomalus rufinus</i> (Walker, 1835) <i>Trichomalus rugosus</i> Delucchi & Graham, 1956
<i>Cyrtoptyx latipes</i> (Rondani, 1877)	
<i>Dinarmus acutus</i> Thomson, 1878	<i>Arthrolytus maculipennis</i> (Walker, 1835)
<i>Homoporus apharetus</i> (Walker, 1839) <i>Homoporus chalcidiphagus</i> (Walsh & Riley, 1869) <i>Homoporus destructor</i> (Say, 1817) <i>Homoporus febriculosus</i> (Girault, 1917) <i>Homoporus luniger</i> (Nees, 1834)	Coelopisthia (Thomson, 1878) <i>Coelopisthia extenta</i> (Walker, 1834)
<i>Callitula bicolor</i> Spinola, 1811	Cyclogastrella Bukoski, 1938 <i>Cyclogastrella deplanata</i> (Nees, 1834)
<i>Psilocera crassispina</i> (Thomson, 1838)	Eupteromalus Kurdjumov, 1913 <i>Eupteromalus exiguus</i> (Walker, 1834) <i>Eupteromalus littoralis</i> Graham, 1969
Catolaccus Thomson, 1876 <i>Catolaccus crassiceps</i> (Masi, 1911)	Stenoselma Delucchi, 1956 <i>Stenoselma nigrum</i> Delucchi, 1956
Spintherus Thomson, 1876 <i>Spintherus dubius</i> (Nees, 1834)	
<i>Pteromalus cionobius</i> (Erdös, 1953) <i>Pteromalus intermedius</i> (Walker, 1871)	<i>Pachyneuron formosum</i> Walker, 1833

Homoporus apharetus (Walker, 1839)

(25-VII/9-VIII), 1 ♂, 1 ♀; (10-21/VIII), 1 ♂, 2 ♀; (21-30/VIII), 1 ♂.

Distribución amplia europea. Biología desconocida.

Homoporus chalcidiphagus (Walsh & Riley, 1869)

(10-21/IX), 1 ♂.

Distribución holártica. Parásito de algunos insectos como cecidómidos del género *Mayetiola* Kieffer o calcídidos euritómidos del género *Tetramesa* Walker, sobre gramíneas.

Tabla IV.—Resultados globales y por períodos del cálculo de los parámetros e índices estudiados de la comunidad (explicación en el texto)

Table IV.—Number calculated for each sample period and totals of some indices of the community (explanation in text).

Períodos de muestreo (1988)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
Fechas períodos (1988)	20-31/V	1-13/VI	13-24/VI	24/VI-3/VII	3-14/VII	14-25/VII	25/VII-8/VIII	10-21/VIII	21-30/VIII	1-10/IX	10-21/IX	21/IX-6/X	
Nº días período	11	13	11	9	11	11	15	11	9	10	11	15	137
Abundancia	20	44	43	20	39	20	76	71	34	15	9	13	404
Abundancia (D. N.)	20'74	38'61	44'60	25'35	40'45	20'74	57'81	73'64	43'10	17'11	9'33	9'88	
Eficiencia nº ejem/día	1'8	3'3	3'9	2'2	3'5	1'8	5'06	6'4	3'7	1'5	0'8	0'8	2'94
Riqueza (N0)	15	20	22	10	21	19	37	36	21	12	9	11	100
Riqueza acumulada (N0)	15	27	38	41	49	54	75	86	93	96	99	100	100
Riqueza (R1)	4'67	5'02	5'58	3'00	5'45	6'00	8'33	8'21	5'67	4'06	3'69	3'89	
Riqueza acumulada (R1)	4'67	6'25	7'91	8'25	9'38	10	13'28	14'62	15'57	15'95	16'41	16'48	
Diversidad (H')	2'59	2'58	2'86	1'95	2'71	2'92	3'27	3'37	2'86	2'39	2'19	2'35	
Diversidad acumulada (H')	2'59	2'88	3'20	3'21	3'32	3'44	3'79	3'93	3'96	4'00	4'02	4'04	
Diversidad (N1)	13'42	13'26	17'60	7'07	15'12	18'66	26'41	29'33	17'61	10'97	9	10'50	
Diversidad acumulada (N1)	13'42	17'83	24'53	24'80	27'83	31'38	44'51	50'93	52'96	55'02	55'80	57'33	
Uniformidad (E1)	0'95	0'86	0'92	0'84	0'89	0'99	0'90	0'94	0'94	0'96	1	0'98	
Uniformidad acumulada (E1)	0'95	0'87	0'87	0'86	0'85	0'86	0'87	0'88	0'87	0'87	0'87	0'87	
Dominancia	0'3	0'38	0'25	0'5	0'33	0'15	0'23	0'16	0'26	0'33	0'23	0'30	
Dominancia acumulada	0'3	0'32	0'27	0'29	0'26	0'24	0'18	0'15	0'13	0'13	0'13	0'13	

***Homoporus destructor* (Say, 1817)**

(10-21/VIII), 1 ♂.

Especie holártica. Especie de gran importancia en la lucha biológica contra plagas por tratarse de uno de los parásitos más comunes de *Mayetiola destructor* (Say), causante de graves daños en los cereales.

***Homoporus febriculosus* (Girault, 1917)**

(1-10/IX), 1 ♂.

Especie holártica. Ectoparásito solitario de distintos himenópteros y dípteros entre los que se incluye *Mayetiola destructor*.

***Homoporus luniger* (Nees, 1834)**

(25-VII/9-VIII), 1 ♂, 1 ♀; (21-IX/6-X), 1 ♀.

Especie muy abundante, de distribución holártica. Parásito de varios insectos en tallos de gramíneas.

***Callitula bicolor* Spinola, 1811**

(25-VII/9-VIII), 1 ♂; (21-30/VIII), 2 ♀; (21-IX/6-X), 1 ♂, 1 ♀.

Especie holártica. Parásito de varios dípteros principalmente Cecidomyiidae y Chloropidae. Citado también como hiperparásito de Platygasteridae (Hym., Proctotrupoidea).

***Psilocera crassispina* (Thomson, 1838)**

(20-31/V), 1 ♀; (25-VII/9-VIII), 1 ♂; (10-21/VIII), 1 ♂.

Especie ampliamente distribuida en Europa. Biología desconocida.

***Catolaccus crassiceps* (Masi, 1911)**

(25-VII/9-VIII), 9 ♀; (10-21/VIII), 2 ♀; (21-30/VIII), 6 ♀; (1-10/IX), 1 ♀; (10-21/IX), 1 ♀.

Europa central y meridional. Hiperparásito de va-

rios insectos a través de Braconidae e Ichneumonidae.

***Spintherus dubius* (Nees, 1834)**

(1-10/IX), 1 ♀; (21-IX/6-X), 1 ♀.

Especie paleártica. Parásito de curculiónidos (fundamentalmente *Apion* spp.) sobre leguminosas del género *Trifolium*.

***Pteromalus cianobius* (Erdős, 1953)**

(14-25/VII), 1 ♀; (25-VII/9-VIII), 2 ♀; (10-21/VIII), 3 ♀; (21-30/VIII), 1 ♀.

Citada hasta ahora de Checoslovaquia, Francia, Hungría y Yugoslavia. Parásito en agallas de curculiónidos sobre *Linaria* spp. y *Verbascum* spp.

***Pteromalus intermedius* (Walker, 1871)**

(14-25/VII), 1 ♀; (25-VII/9-VIII), 2 ♀; (10-21/VIII), 5 ♀; (21-30/VIII), 2 ♀.

Especie citada de Europa occidental. Obtenida de tallos de *Artemisia* posiblemente como parásito de *Oxya parietina* L. (Diptera).

***Pteromalus platyphilus* Walker, 1874**

(25-VII/9-VIII), 1 ♀.

Especie paléartica. Se ha citado como obtenido de puestas de la araña *Dictyna arundinacea* (L.) (Araneae).

***Pteromalus temporalis* (Graham, 1969)**

(10-21/VIII), 1 ♀.

Se ha citado tan sólo de Suecia. Biología desconocida.

***Stenomalina epistena* (Walker, 1835)**

(24-VI/3-VII), 1 ♀.

Especie de distribución amplia europea. Biología desconocida. Los adultos hibernan entre la vegetación de coníferas y frondosas.

***Mesopolobus diffinis* (Walker, 1834)**

(1-13/VI), 1 ♂, 1 ♀; (14-25/VII), 1 ♂; (10-21/VIII), 1 ♂.

Distribución europea. Parásito de algunas especies

de cecidómidos (Diptera, Cecidomyiidae) sobre compuestas, principalmente *Artemisia* spp. y *Chrysanthemum* spp.

***Mesopolobus incultus* (Walker, 1834)**

(20-31/V), 1 ♀; (13-24/VI), 2 ♀; (14-25/VII), 1 ♀; (25-VII/9-VIII), 1 ♂, 2 ♀; (10-21/VIII), 2 ♂, 5 ♀; (21-30/VIII), 1 ♂, 1 ♀.

Ampliamente distribuida en Europa. Hiperparásito (a veces parásito primario) de especies de *Apion* y *Gymnetron* (Curculionidae) sobre *Trifolium* spp. y *Plantago* spp.

***Mesopolobus nobilis* (Walker, 1834)**

(10-21/VIII), 3 ♀.

Distribución europea. Se ha citado como obtenida de semillas de distintas gramíneas.

***Mesopolobus typographi* (Ruschka, 1924)**

(13-24/VI), 1 ♀.

Citada de Europa central y occidental. Hiperparásito de *Ips typographus* (L.) por mediación del pteromárido *Tomicobia seitneri* (Ruschka).

***Holcaeus gorgasus* (Walker, 1839)**

(14-25/VII), 1 ♂.

Especie ampliamente distribuida en Europa. Biología desconocida.

***Pseudocatolaccus nitescens* (Walker, 1834)**

(21-30/VIII), 1 ♀; (21-IX/6-X), 1 ♀.

Especie repartida en toda Europa. Parásito de agallas de *Asphondylia* spp. (Diptera, Cecidomyiidae), sobre distintas papilionáceas.

***Trichomalus apertus* (Walker, 1835)**

(1-13/VI), 1 ♀; (3-14/VII), 1 ♀.

Citada de Inglaterra y Hungría. Biología desconocida.

***Trichomalus bracteatus* (Walker, 1835)**

(1-13/VI), 2 ♂; (13-24/VI), 3 ♂; (24-VI/3-VII), 2 ♂; (14-25/VII), 1 ♂.

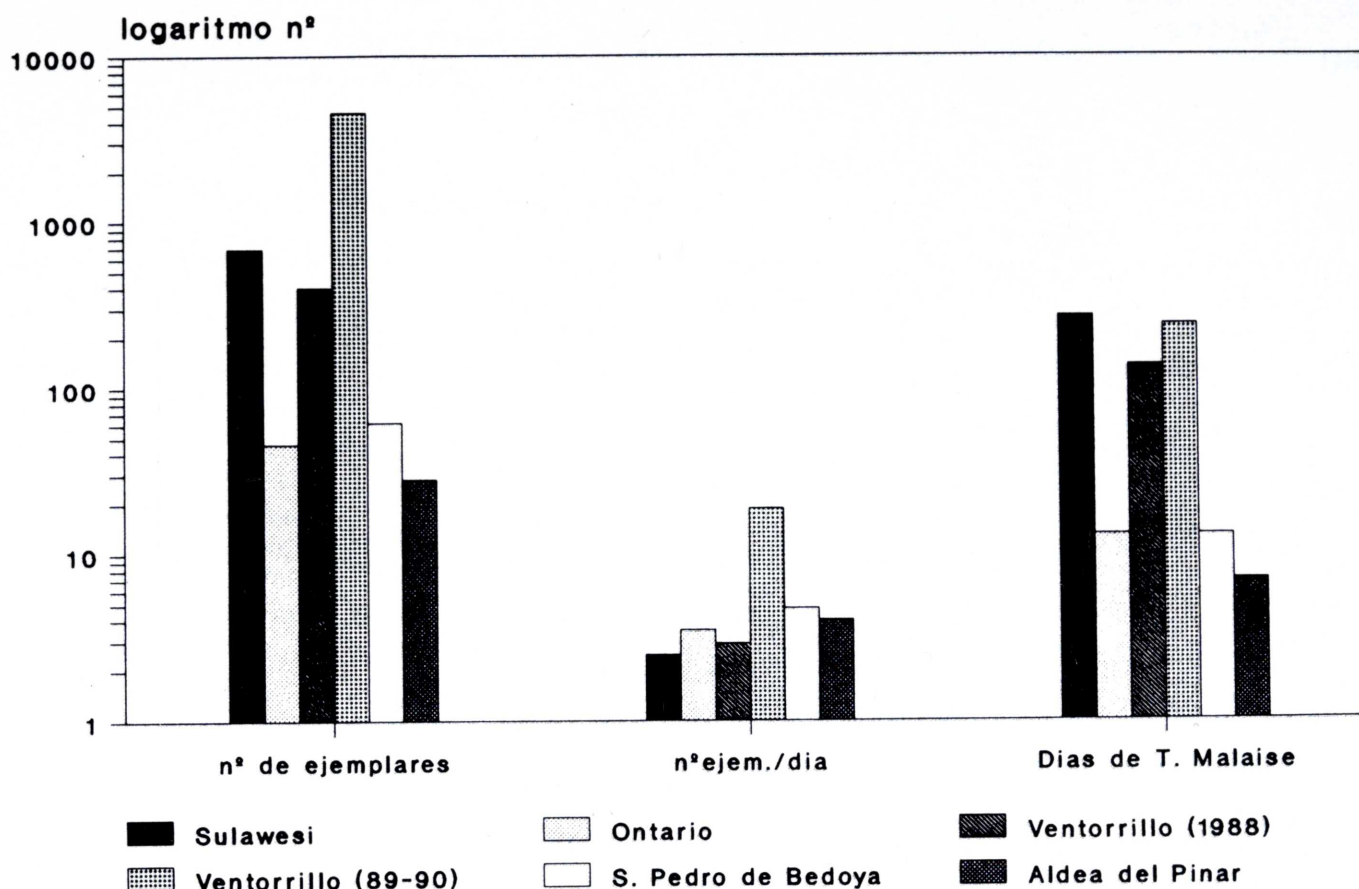


Fig. 2.—Representación gráfica de la comparación de los datos de la tabla V.

Fig. 2.—Chart representing the comparison of data from table V.

Especie conocida de Europa central y occidental. Citada también de la isla de Madeira. Biología desconocida.

Trichomalus conifer (Walker, 1836)

(20-31/V), 2 ♀; (24-VI/3-VII), 2 ♂; (3-14/VII), 1 ♂, 1 ♀; (14-25/VII), 1 ♂; (25-VII/9-VIII), 1 ♂; (10-21/VIII), 1 ♂.

Especie citada de Alemania e Inglaterra. Biología desconocida.

Trichomalus rufinus (Walker, 1835)

(3-14/VII), 1 ♂, 3 ♀; (14-25/VII), 1 ♂; (25-VII/9-VIII), 1 ♂, 1 ♀.

Europa central y occidental. Parásito de *Apion loti* Kirby (Col., Apionidae) sobre *Lotus corniculatus* L.

Trichomalus rugosus Delucchi & Graham, 1956

(1-13/VI), 1 ♀; (14-25/VII), 1 ♀; (10-21/VIII), 1 ♀.

Especie de la que se dispone de escasas citas y datos. Dentro de su género considerada rara. Citada de Austria e Inglaterra. Biología desconocida.

Arthrolytus maculipennis (Walker, 1835)

(1-13/VI), 2 ♂; (13-24/VI), 1 ♂, 1 ♀; (24-VI/3-VII), 2 ♂; (3-14/VII), 1 ♂; (25-VII/9-VIII), 1 ♂; (10-21/VIII), 3 ♂; (21-30/VIII), 2 ♂; (10-21/IX), 1 ♂.

Especie de distribución amplia en Europa. Parásito de especies de *Mayetiola* (Diptera, Cecidomyiidae) sobre gramíneas.

Coelopisthia extenta (Walker, 1834)

(20-31/V), 1 ♀.

Toda Europa. Citada como parásito de pupas de algunos tortricidos (Lep., Tortricidae).

Cyclogastrella deplanata (Nees, 1834)

(20-31/V), 1 ♀; (1-13/VI), 1 ♀.

Especie repartida por toda Europa y Norte de Africa. Introducida en California. Parásito de lepi-

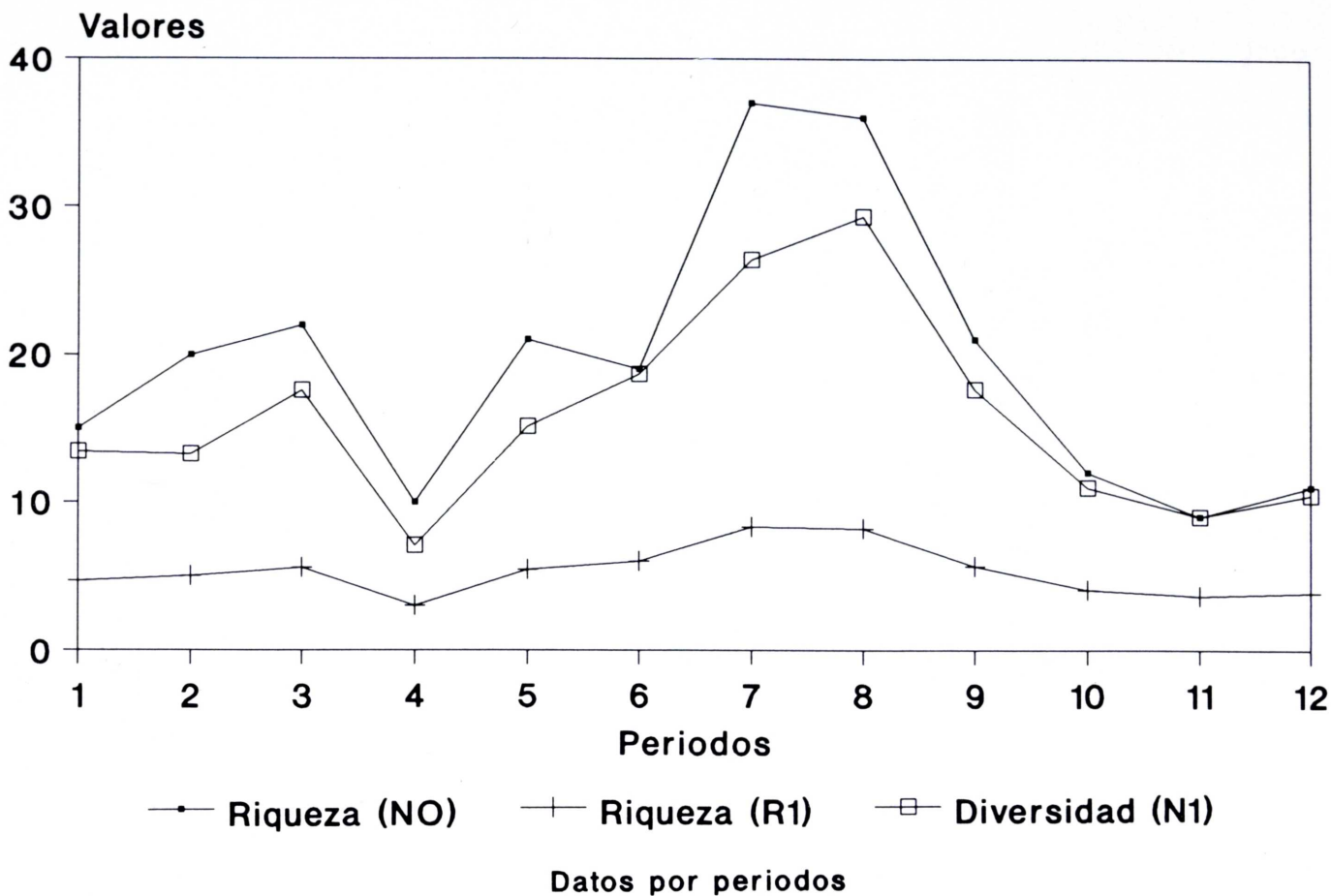


Fig. 3.—Gráfica de las cifras por períodos de los índices de riqueza (NO) (número de especies) y de Margalef (R1) y de diversidad [índice de Hill (N1)].

Fig. 3.—Chart of data, taken by sample periods, of the richness index (NO) (species number), Margalef's index (R1), and Hill's diversity index (N1).

dópteros tortricidos, entre ellos de *Tortrix viridana* (L.), importante plaga de las quercíneas.

***Eupteromalus exiguus* (Walker, 1834)**

(10-21/IX), 1 ♀.

Especie conocida, tan sólo, de Inglaterra. Biología desconocida.

***Eupteromalus littoralis* Graham, 1969**

(21-30/VIII), 1 ♂.

Al igual que la especie precedente se ha citado solamente de Inglaterra. La biología es también desconocida.

***Stenoselma nigrum* Delucchi, 1956**

(21-30/VIII), 1 ♀.

Europa central y meridional; norte de Africa. Parásito de algunos coleópteros (Buprestidae).

***Pachyneuron formosum* Walker, 1833**

(20-31/V), 1 ♀; (1-13/VI), 4 ♀; (13-24/VI), 5 ♀; (24/VI-3/VII), 8 ♀; (3-14/VII), 3 ♀; (14-25/VII), 1 ♀; (25/VII-9/VIII), 1 ♂, 1 ♀; (10-21/VIII), 2 ♀; (21-30/VIII), 1 ♂.

Especie repartida ampliamente en Europa. Parásita de dípteros afidófagos (Diptera, Syrphidae).

ESTRUCTURA Y DINAMICA DE LA COMUNIDAD

En la tabla IV se reflejan los datos cuantitativos, parciales y totales, resultado del muestreo. Se han estudiado los parámetros generalmente utilizados en la definición sintética de las comunidades. Con arreglo a la terminología empleada en LUDWIG & REYNOLDS (1988), se han calculado los siguientes índices y parámetros. Se reflejan los datos correspondientes, tanto a los distintos períodos de muestreo, considerados independientemente, como los acumulados

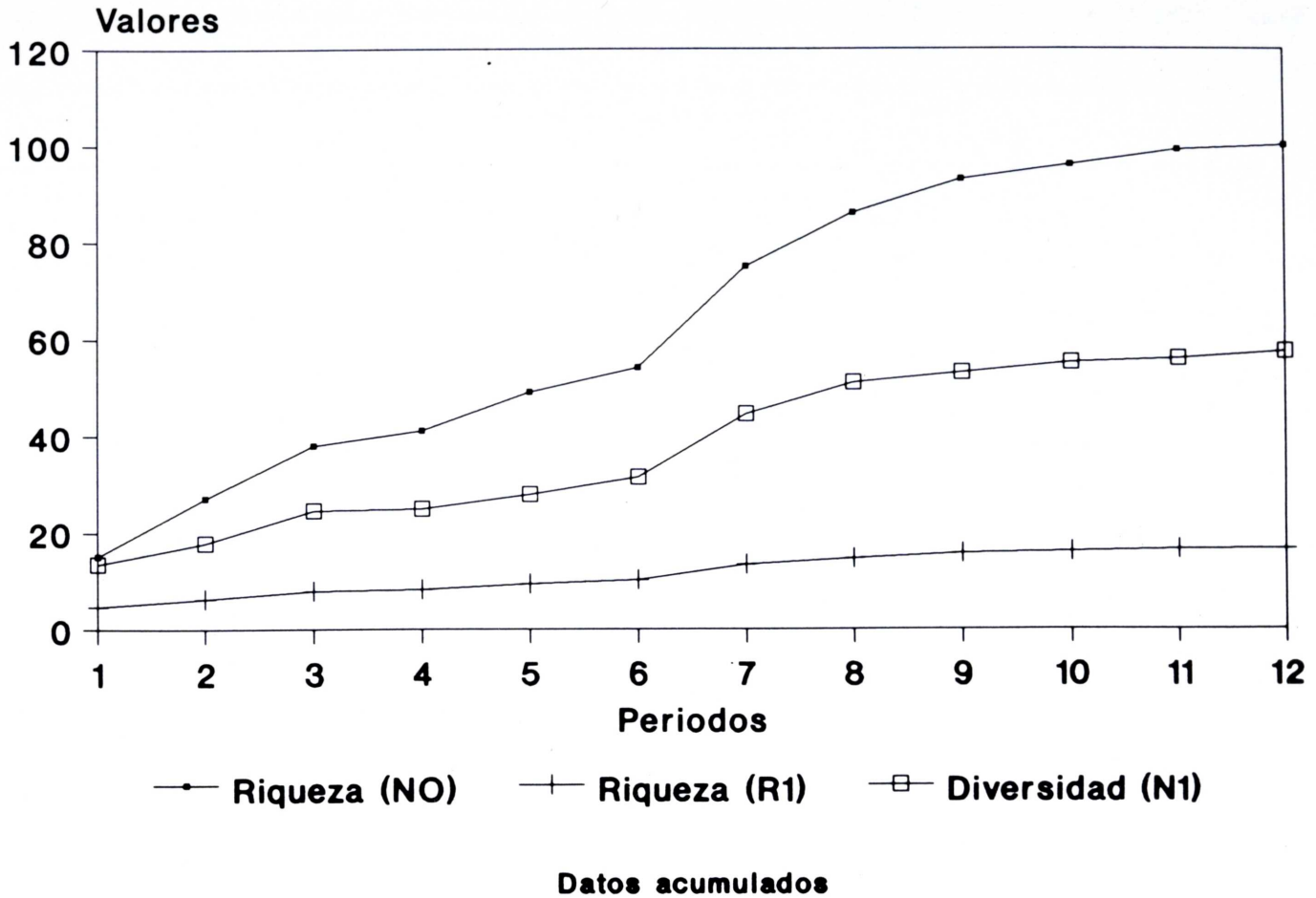


Fig. 4.—Idem figura 3 pero con los datos acumulados aplicando el sumatorio a lo largo del período global de muestreo.

Fig. 4.—Ditto, fig. 3 but with cumulative data along the whole sampling period.

aplicando el sumatorio de los datos a lo largo de los distintos períodos de muestreo.

donde S representa el número de especies y n es el número total de individuos observado.

Abundancia

Medida por el número de ejemplares en cada una de las muestras. Se representa, tanto la que se refiere a los datos reales, como la correspondiente a los datos normalizados (DN), en el sentido ya explicado en un apartado precedente.

Diversidad (H')

Es el conocido índice de Shannon-Weaver:

$$H' = - \sum_{i=1}^s (p_i \ln p_i)$$

S representa el número de especies y p_i es la proporción de la especie i en la muestra (n_i/n), donde n_i es igual al número de ejemplares de i y n el número de ejemplares del total de la muestra.

Riqueza (NO)

Representa el número de especies.

Diversidad (NI)

Índice de Hill: $N1 = e^{H'}$ donde H' es el índice de Shannon. Es un índice de diversidad que refleja el número de especies abundantes en la muestra.

Riqueza (R1)

Índice de riqueza de Margalef, que viene dado por la fórmula:

$$R1 = \frac{S - 1}{\ln(n)}$$

Tabla V.—Comparación de los resultados del presente trabajo con los obtenidos, utilizando también trampas «Malaise», por nosotros y otros autores en distintos lugares y países.

Table V.—Comparison of results of present work with those obtained, also by means of Malaise traps, by ourselves and other authors in several places and countries.

Localidades	N. Sulawesi (Indonesia)	Ontario (Canada)	El Ventorrillo (Madrid, España)	El Ventorrillo (Madrid, España)	S. Pedro de Bedoya (Cantabria, España)	Aldea del Pinar (Burgos, España)
Fechas muestreo	(14-IV/27-VI) 1985	Junio 1986	(20-V/6-X) 1988	Ciclo anual 1989-1990	(17-30)-VIII 1990	(1-8)-IX 1990
Días de Trampa "Malaise"	271	13	137	241	13	7
Nº ejemplares Pteromalidae	689	46	404	4529	62	28
Eficiencia nº ejem/día	2'5	3'5	2'9	18'7	4'7	4
Fuente	Noyes(1989)	Darling & Packer 1988	Presente estudio	Datos propios inéditos	Nieves & Rey inédito	Nieves & Rey inédito

Uniformidad (E1)

$$E1 = \frac{H'}{\ln(S)}$$

es el cociente entre el índice de diversidad de la muestra y el máximo esperado con S especies.

Dominancia

En este caso hemos aplicado la fórmula dada por MCNAUGHTON & WOLFF (1970):

$$\frac{Ab \text{ esp } 1 + Ab \text{ esp } 2}{\text{Número ejemplares}}$$

que es el cociente entre la suma de las dos especies más abundantes en la muestra y el total de ejemplares de la misma.

DISCUSION

Abundancia

En la figura 1 se puede observar la gráfica de abundancia que resulta de los datos obtenidos en el muestreo. Normalizando los datos, con objeto de uniformizar los períodos, se obtiene una segunda gráfica que, como se puede apreciar, no difiere sustancialmente de la primera. Cabe resaltar un pico de abundancia máxima en el período 8, que corresponde a la primera quincena de agosto. A partir de esta fecha la abundancia decrece drásticamente. Se aprecian también dos picos de abundancia relativa en la tercera semana de junio y la primera quincena de julio. Creemos que estas últimas oscilaciones no refle-

jan tanto fluctuaciones naturales de las poblaciones como variaciones debidas a las circunstancias meteorológicas adversas (períodos anormalmente largos de lluvia y mal tiempo), producidas en junio y principios de julio del año de muestreo (NIEVES-ALDREY y REY DEL CASTILLO, 1991).

La gráfica de eficiencia de captura de la trampa, medida como el número de ejemplares capturados por día, es bastante simétrica de las de abundancia. La máxima eficiencia se alcanza también en la tercera semana de agosto con una media de 6,4 ejemplares/día.

Con objeto de contrastar la eficacia colectora de la trampa empleada así como la abundancia de la comunidad muestreada, hemos creído interesante comparar nuestros datos con los obtenidos en muestreos realizados en distintas fechas y localidades, tanto por nosotros mismos, como por otros autores en distintos países, a partir de datos extraídos de la bibliografía. En la literatura se encuentran datos comparables a los nuestros en los trabajos de NOYES (1989b) y DARLING & PACKER (1988). La comparación de las cifras se muestra en la tabla V y la representación gráfica de los datos en la figura 2. Si bien las fechas, localidades y tipo de trampa «Malaise» empleado son muy dispares es ilustrativo comparar, sobre todo, la eficiencia de captura. Contra lo que quizás cabría presumir, dada la heterogeneidad de localidades, las cifras no difieren sustancialmente. Cabe resaltar la baja cifra de Sulawesi, por debajo de las de localidades de la zona templada. La explicación habría que buscarla en lo apuntado por NOYES (1989a) de que algunos grupos de Hymenoptera Parasítica, como en el caso por ejemplo de los Ichneumonidos y de muchos calcídidos, no son más diversos, y por ende abundantes, en los trópicos que en las áreas templadas del globo. Por otra parte, sorprende el incremento tan elevado de la abundancia y eficiencia de captura obtenido en otro muestreo realizado en la mis-

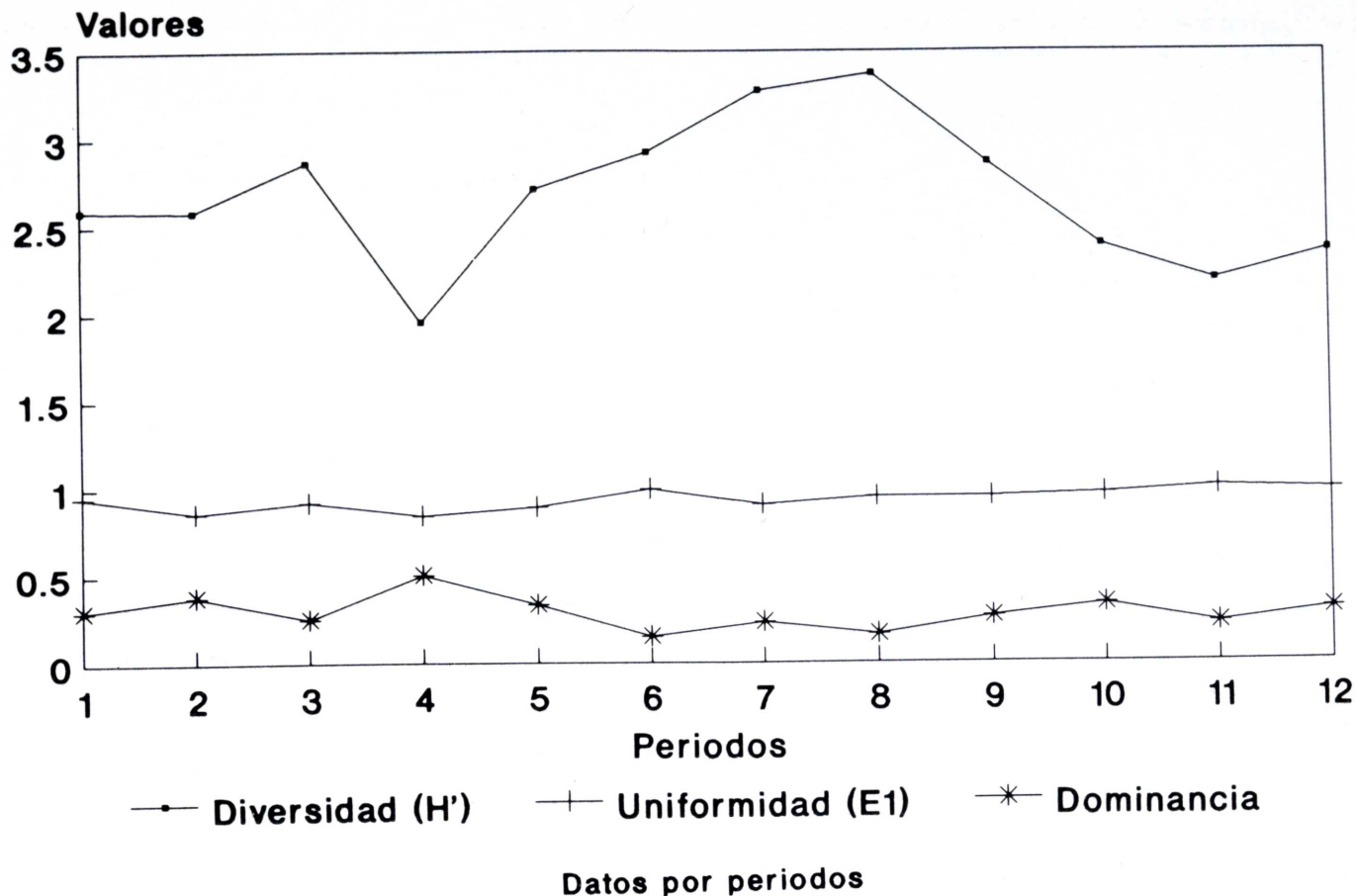


Fig. 5.—Gráfica, por períodos, de la evolución de los índices de diversidad de Shannon (H'), uniformidad y dominancia (explicación en el texto).

Fig. 5—Chart of data, by sampling periods, of Shannon's index of diversity (H'), and indices of evenness and dominance (explanation in text).

ma localidad de «El Ventorrillo». Los datos corresponden a un estudio efectuado en 1989-1990 con otra trampa «Malaise» que difería de la empleada en el presente trabajo por su coloración, totalmente negra, y luz de malla más laxa (NIEVES-ALDREY y GARRIDO, inédito). El emplazamiento de esta segunda trampa estaba separado del de la primera sólo unos 100 m, sin que variase significativamente la vegetación, por lo que cabe suponer que las diferencias tan significativas en las cifras de eficiencia obtenidas, sean atribuibles al distinto diseño de las dos trampas.

Riqueza

El índice de riqueza, medido como el número de especies por muestra (fig. 3) sigue una evolución, por períodos, bastante similar al de abundancia (fig. 2). Las cifras se incrementan progresivamente durante mayo-junio, experimentan una inflexión a finales de

este último mes y, luego, aumentan paulatinamente hasta alcanzar un máximo a finales de julio-principios de agosto. A partir de la segunda quincena de agosto la riqueza disminuye drásticamente.

A diferencia del anterior, el índice de riqueza de Margalef no es independiente del tamaño de la muestra. Su evolución a lo largo de los períodos de muestreo se muestra en la figura 3. Como se puede apreciar las dos gráficas de riqueza son significativamente similares.

Por otra parte, se han calculado las cifras correspondientes al sumatorio de los datos de los distintos parámetros estudiados de la comunidad, en los distintos períodos de muestreo. En el caso de los índices de riqueza, la representación gráfica de los resultados se muestra en la figura 4. El incremento de los índices es progresivo y más o menos gradual hasta el período 6 (tercera semana de julio), momento en que se produce un aumento más importante. A partir de la segunda quincena de agosto el incremento se ralentiza progresivamente hasta el final del muestreo.

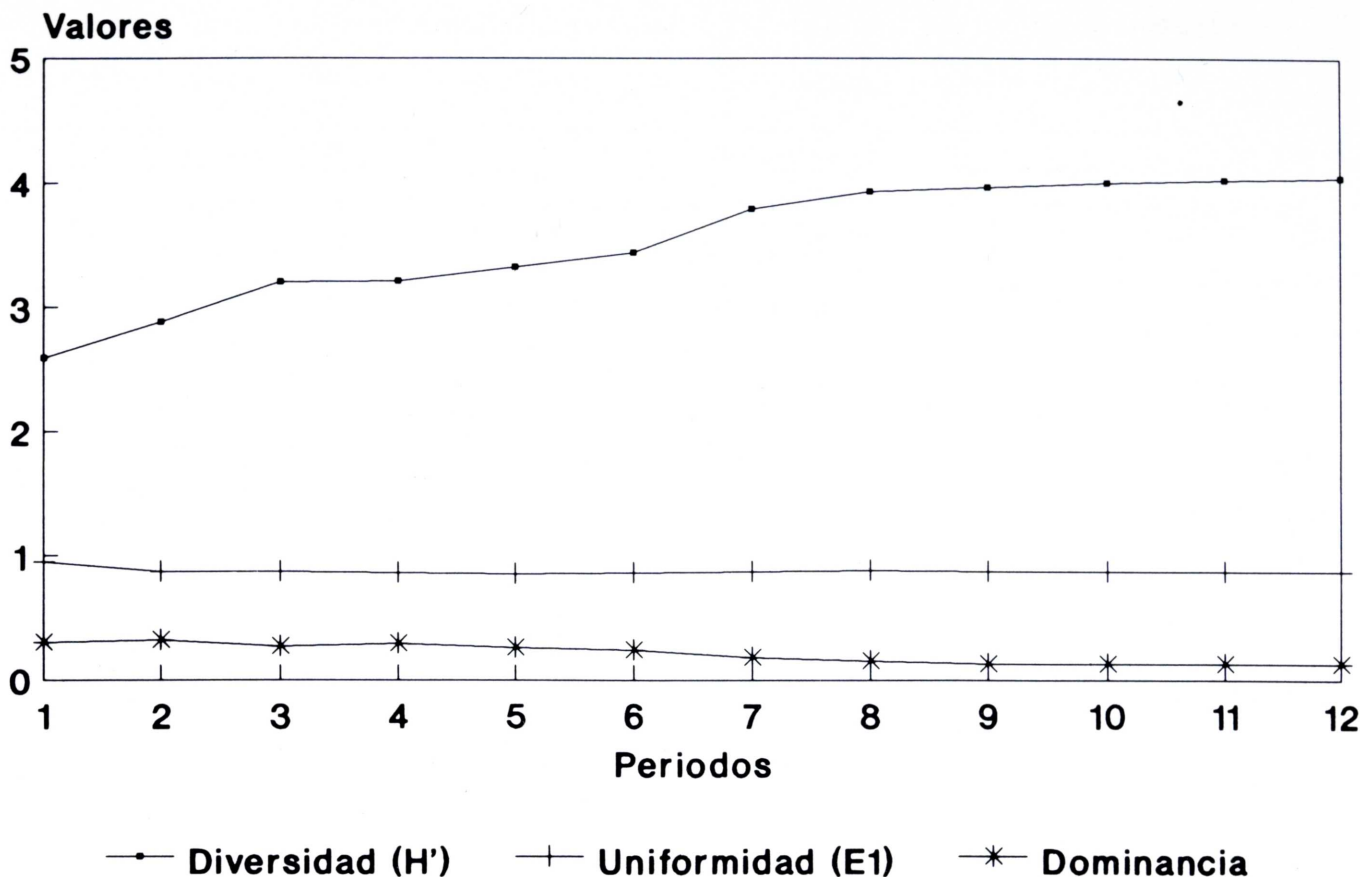


Fig. 6.—Idem figura 5, pero con los datos acumulados.

Fig. 6.—Ditto, fig. 5, but with cumulative data.

Diversidad

El cálculo del primer índice de diversidad considerado, el índice de Shannon-Weaver, indica una cifra global de 4,04 para la comunidad estudiada. Esta cifra puede considerarse indicativa de una diversidad muy alta, a tenor de las cifras señaladas para otras comunidades de insectos en la literatura (MAGURRAN, 1988). En la figura 5 se puede observar la variación de dicho índice a lo largo de los distintos periodos de muestreo. Tras un fuerte incremento de la diversidad a lo largo de mayo-junio, se produce un brusco descenso, al igual que sucede con la abundancia y la riqueza, a finales de este último mes. La recuperación es muy rápida y luego continua y gradual hasta alcanzar un máximo en la tercera semana de agosto. A partir de esta fecha la diversidad decrece en las muestras bastante rápidamente, para repuntar finalmente a principios de octubre.

El segundo índice de diversidad considerado, el ín-

dice de Hill, es indicativo del número de especies abundantes en una muestra. Su representación gráfica para la comunidad estudiada se aprecia en la figura 3. Su semejanza con la gráfica del índice de Shannon (fig. 5) es evidente. El valor máximo, con unas treinta especies abundantes, se alcanza en el período de 10 a 20 de agosto.

Cabe resaltar que las gráficas de diversidad no reflejan las pequeñas inflexiones observadas en las de riqueza entre los periodos 5 y 6 y entre el 7 y el 8. Por lo que respecta a las gráficas de diversidad representadas con los datos acumulados (figs. 4 y 6), se pone de manifiesto, en los dos índices calculados, que el incremento de la diversidad es rápido al principio, se estabiliza ligeramente para, a continuación, crecer rápidamente a finales de julio-principios de agosto. A partir de finales de agosto, el incremento acumulado de la diversidad es ya muy lento hasta el final del muestreo.

Tabla VI.—Clasificación de los parasitoides en «gremios» (tomada de GARBARCZYK & SAWONIEWICZ (1984).

Table VI.—Classification of the parasitoids in guilds (taken from GARBARCZYK & SAWONIEWICZ (1984)

1. De xilófagos	2. Parasitoides de zoófagos	3. Parasitoides de saprófagos
1.2 De fitófagos gallicolas, minadores y enrolladores de hojas	2.1 De predadores en general	3.1 De fitosaprófagos
1.3 De fungípagos	2.2 De predadores de fitófagos	3.2 De necrófagos
1.4 De rizófagos	2.3 De predadores de predadores	3.3 De coprófagos
1.5 De fitófagos taladradores o picadores	2.4 De parasitoides de fitófagos	
1.6 De melitópagos	2.5 De parasitoides de predadores	
1.7 De fitófagos externos, frugívoros y seminívoros		

Uniformidad

Es un índice revelador de la distribución de abundancias de las distintas especies de una muestra, siendo máxima cuando todas ellas son igualmente abundantes. De los distintos índices de uniformidad que se pueden calcular, hemos elegido el denominado E1 por LUDWIG & REYNOLDS (1988). Cuando el valor del índice es igual a 1, la uniformidad se considera máxima. La gráfica de uniformidad por períodos se representa en la figura 5. Se observa que, en general, los valores son altos en todos los períodos reflejando altos índices de diversidad y distribuciones de frecuencias relativas entre las especies muy equilibradas. Con los datos acumulados (fig. 6) se puede apreciar que la gráfica de uniformidad permanece casi constante a lo largo del conjunto de períodos de muestreo.

Dominancia

El índice de dominancia traduce el concepto opuesto al de uniformidad reflejando la mayor o menor preponderancia, en cuanto a su abundancia, de unas especies sobre otras en las muestras. Las cifras calculadas en los distintos períodos muestran valores muy bajos de dominancia. La representación gráfica de dichos valores se muestra en la figura 5. Como cabría esperar, se puede apreciar una significativa simetría especular con la gráfica de uniformidad, de modo que las fluctuaciones de ambas gráficas son opuestas. El valor más alto de dominancia se da en el período 4, coincidiendo con los valores más bajos de abundancia, riqueza y diversidad. La gráfica acumulada de dominancia (fig. 6) pone de manifiesto una muy pequeña oscilación de los valores, con una ligerísima y progresiva disminución de los mismos.

MODELO DE DISTRIBUCION DE ABUNDANCIA DE LAS ESPECIES Y DINAMICA TEMPORAL DE LA COMUNIDAD

Las comunidades ecológicas presentan distintos modelos de distribución de frecuencias relativas o abundancias de las especies que las componen. Dichos modelos proporcionan una buena base de estudio de la diversidad de las especies (SOUTHWOOD, 1978). Se han descrito cuatro pautas o modelos principales (MAGURRAN, 1989): serie geométrica, serie logarítmica, modelo del palo quebrado y distribución normal logarítmica. Cada uno de los modelos tiene una representación gráfica característica. Se ha señalado por distintos autores (FISHER *et al.*, 1953; TAYLOR *et al.*, 1976) que muchas comunidades de insectos siguen el modelo de la serie logarítmica. Este mo-

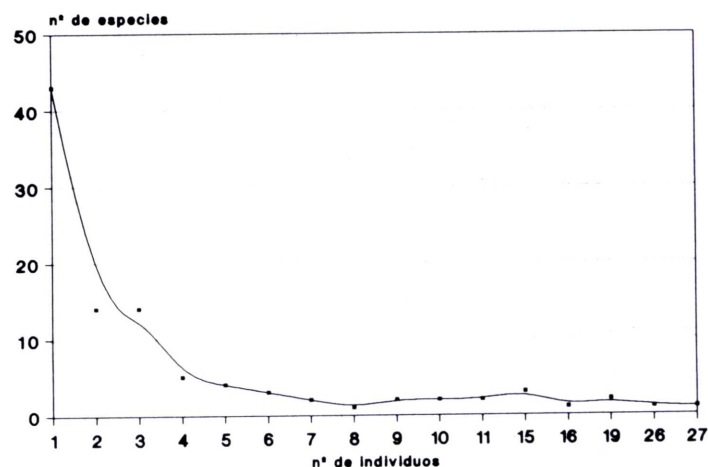


Fig. 7.—Distribución de frecuencias de las especies y curva resultante mostrando el ajuste al modelo de la serie logarítmica.

Fig. 7.—Frequency distribution and resultant line showing the fitting to log-series model.

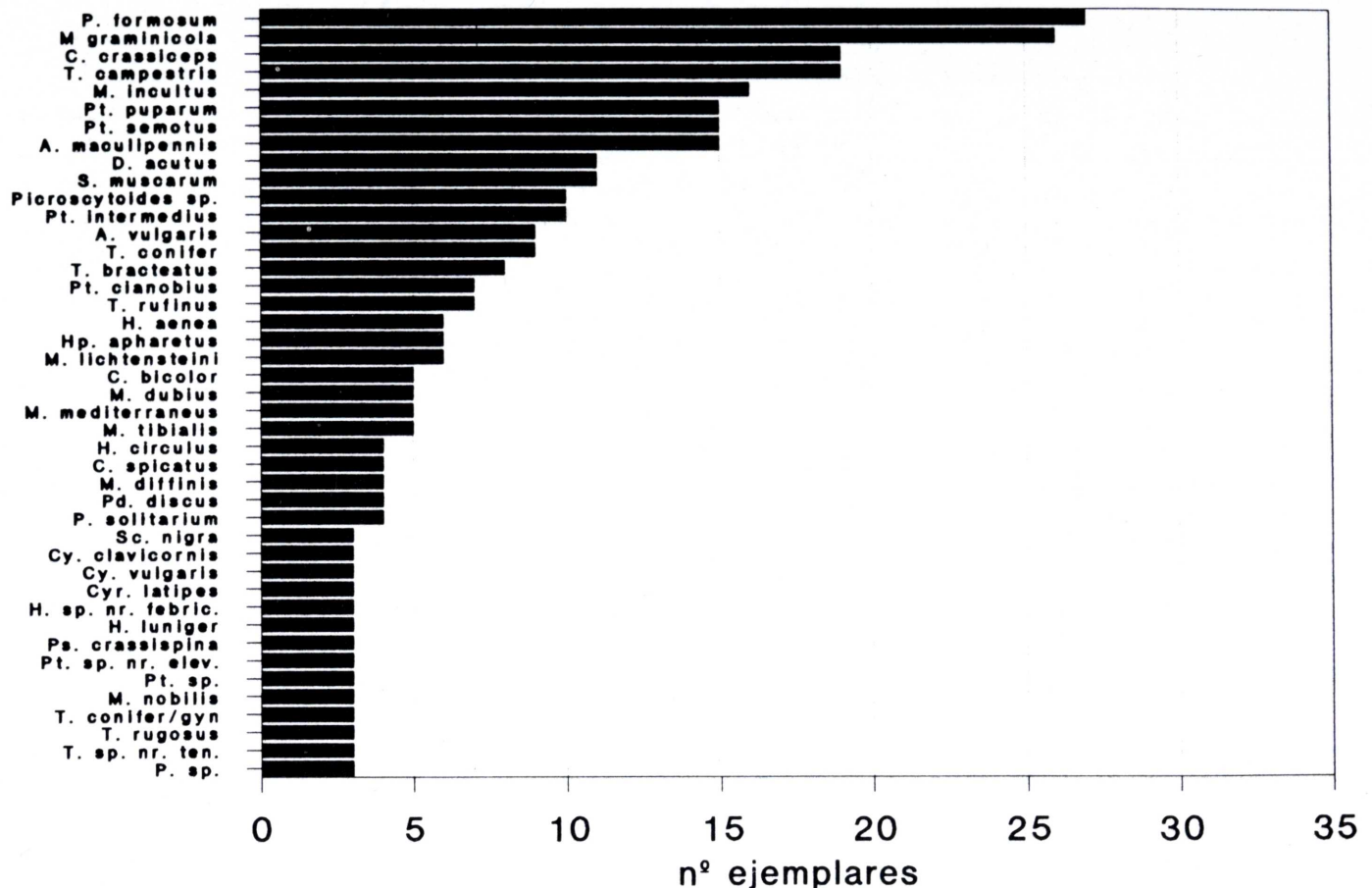


Fig. 8.—Relación, en orden de abundancia, de las especies de la comunidad. Se listan, tan sólo, las representadas por 3 o más ejemplares.

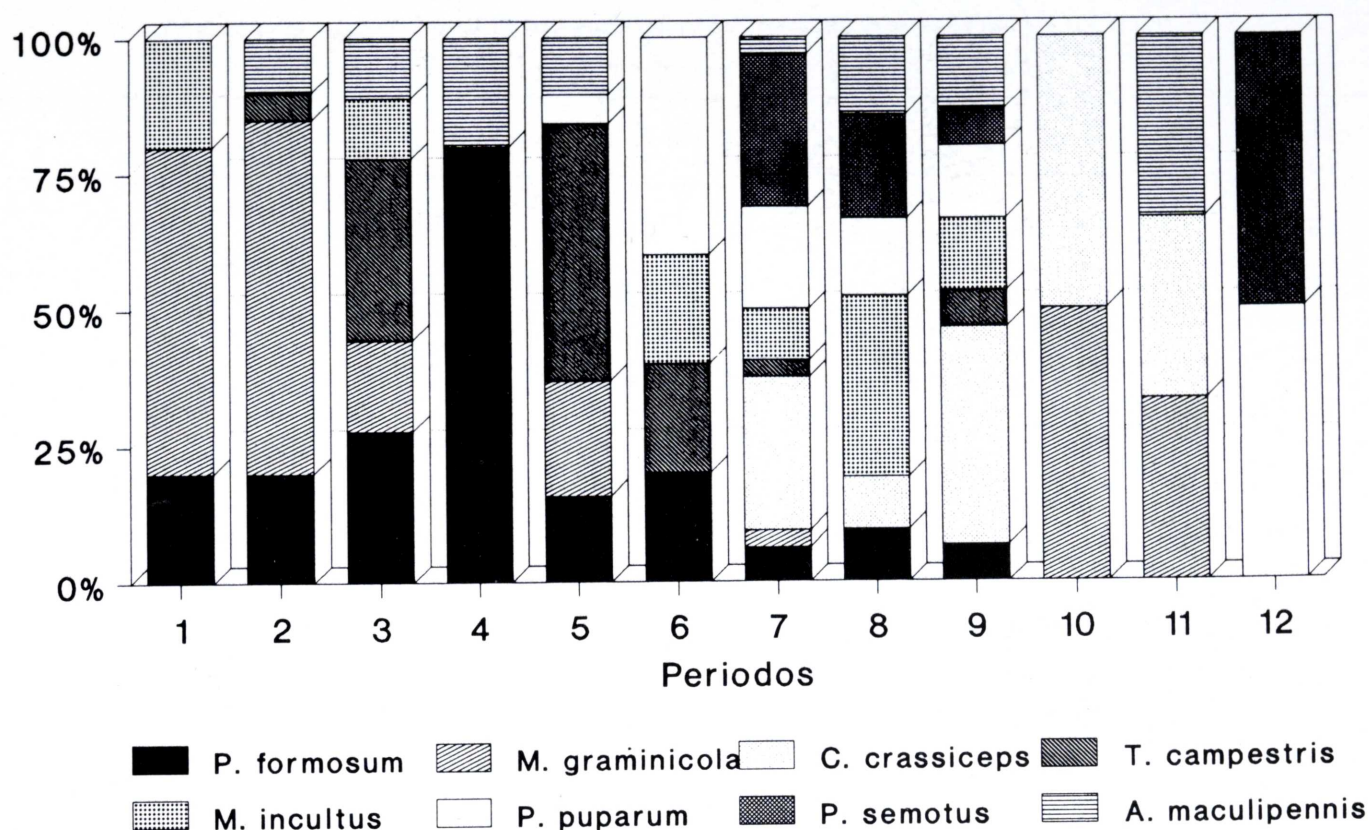
Fig. 8.—List, in order of abundance, of the species of the community. Only those represented by three or more specimens are figured.

delo se caracteriza porque la mayor parte de las especies presentan frecuencias bajas de abundancia, es decir están representadas por uno o muy pocos ejemplares. En el caso de la comunidad estudiada, la distribución de frecuencias relativas de las especies y la curva resultante se muestra en la figura 7 pudiéndose apreciar cómo esta última se ajusta claramente al modelo de serie logarítmica. Se ha sugerido (MAGURRAN, 1989) que el modelo de serie logarítmica sería muy raro o inexistente en la naturaleza y que esta distribución correspondería en realidad, en la mayor parte de los casos, a la distribución normal logarítmica, como consecuencia de tamaños de muestra relativamente pequeños que sólo ponen de manifiesto una parte de las especies de la comunidad (normal logarítmica truncada). El incremento del muestreo pondría de manifiesto la naturaleza normal logarítmica de la distribución de la comunidad, que es el tipo de distribución que presentan la mayoría de las comunidades estudiadas por los ecólogos (MAGURRAN, 1989). Es posible que éste sea el caso de la comunidad estudiada en este trabajo, si bien con

los datos disponibles no es posible aventurar una hipótesis en este sentido.

La traducción al nivel cualitativo de la distribución de frecuencias relativas de las distintas especies que componen la comunidad estudiada se refleja en la figura 8. Se relacionan tan sólo las especies representadas por un número igual o superior a tres individuos, con un total de 43 especies. La especie más abundante resultó ser *Pachyneuron formosum* seguida, a corta distancia de *Meraporus graminicola*.

Considerando las 8 especies más abundantes (representadas arbitrariamente por un número igual o superior a 15 individuos) podemos ver la evolución de sus abundancias relativas, frente al resto de las especies del grupo, incluyendo o no, el resto de las especies de la comunidad, en cada uno de los períodos de muestreo. La representación gráfica se muestra en las figuras 9 y 10. En la figura 9 se reflejan las abundancias relativas de las 8 especies consideradas, en cada uno de los períodos. Se puede apreciar que en los períodos 7 a 9, correspondientes a los meses más cálidos, julio y agosto, están representadas casi



Especies más abundantes

Fig. 9.—Frecuencias relativas, en porcentajes, de las 8 especies más abundantes de la comunidad en cada uno de los períodos de muestreo.

Fig. 9.—Relative frequency, in percentage, of the eight more abundant species of the community for each sample period.

todas las especies más abundantes, mientras que en los períodos de muestreo iniciales y finales dominan en cada uno dos o tres especies. Si incluimos, junto al de las 8 especies «abundantes», el porcentaje correspondiente al resto de las especies de la comunidad, el resultado se muestra en la figura 10. Se puede apreciar que este último es siempre mayor en todos los períodos, si bien *P. formosum* tiene una presencia significativa en las muestras del período 4, así como, en menor medida, la tiene *M. graminicola* en el 2 y *T. campestris* en el 5.

La dinámica temporal de las comunidades de insectos está casi siempre, en mayor o menor medida, directamente condicionada por las características fisiográficas y climatológicas de su hábitat. En el caso de la comunidad estudiada, el lugar de muestreo, como ya se ha señalado, es de abrupta orografía con un clima extremado y relativamente húmedo, que determina ciclos fenológicos cortos con un claro máximo estival coincidente con el período más cálido y

seco del año. En consecuencia y, como ya se ha discutido, la abundancia, riqueza y diversidad máximas se alcanzan a finales de julio-comienzos de agosto.

Dado el relativamente bajo número de ejemplares capturado, para la mayoría de las especies no ha sido posible discutir su fenología. Sí se ha hecho, sin embargo, para las 8 especies consideradas más abundantes de la comunidad. Sus gráficas fenológicas se representan en la figura 11. De acuerdo a los datos obtenidos, *P. formosum* y *T. campestris* serían de aparición primaveral-estival, mientras que *P. puparum*, *P. semotus* y *C. crassiceps* son de aparición más tardía: estival o estivo-otoñal. *A. maculipennis*, *M. incultus* y *M. graminicola* están presentes prácticamente a lo largo de todo el período de muestreo, de mayo a septiembre, lo que sugiere la existencia de al menos dos generaciones al año. Para las dos primeras el pico mayor de abundancia se da en agosto-septiembre, mientras que *M. graminicola* tiene un máximo, muy acusado, a finales de mayo.

Tabla VII.—Lista de especies con adscripción a los grupos gremiales considerados en la tabla VI.

Table VII.—List of species with assignment to guild groups from table VI.

ESPECIES	Grupos gremiales														
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	3.1	3.2	3.3
<i>N. versicolor</i>	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>S. nigra</i>	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>A. vulgaris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-
<i>S. flavicornis</i>	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>S. nigricornis</i>	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>S. incisus</i>	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. clavicornis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	-	-
<i>C. vulgaris</i>	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	-	-
<i>H. aenea</i>	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	-	-
<i>H. circulus</i>	-	*	-	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>S. encyrtoides</i>	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. quadrum</i>	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>R. maculatus</i>	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>D. acutus</i>	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>H. chalcidiphagus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-
<i>H. destructor</i>	-	*	-	-	-	-	*	-	-	-	*	-	-	-	-
<i>H. febriculosus</i>	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-
<i>H. luniger</i>	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-
<i>C. bicolor</i>	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-
<i>C. crassiceps</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-
<i>S. dubius</i>	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>P. cionobius</i>	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>P. dolichurus</i>	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>P. platyphilus</i>	-	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-	-	-
<i>P. puparum</i>	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	*	-	-	-	-
<i>P. semotus</i>	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-
<i>P. sequester</i>	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. ilicina</i>	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>H. stenonota</i>	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>S. muscarum</i>	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. spicatus</i>	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>M. aspilus</i>	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>M. diffinis</i>	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>M. dubius</i>	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>M. fasciiventris</i>	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>M. incultus</i>	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	*	-	-	-	-
<i>M. lichtensteini</i>	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>M. mediterraneus</i>	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-
<i>M. nobilis</i>	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>M. tibialis</i>	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>M. typographi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-
<i>M. graminicola</i>	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>P. nitescens</i>	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>P. discus</i>	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>T. campestris</i>	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>T. helvipes</i>	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>T. rufinus</i>	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>A. maculipennis</i>	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. extenta</i>	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. deplanata</i>	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. patulum</i>	-	*	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>P. aphidis</i>	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-
<i>P. formosum</i>	-	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-	-	-
<i>P. solitarium</i>	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-
Totales	2	35	-	-	3	-	9	1	1	-	12	-	3	-	-

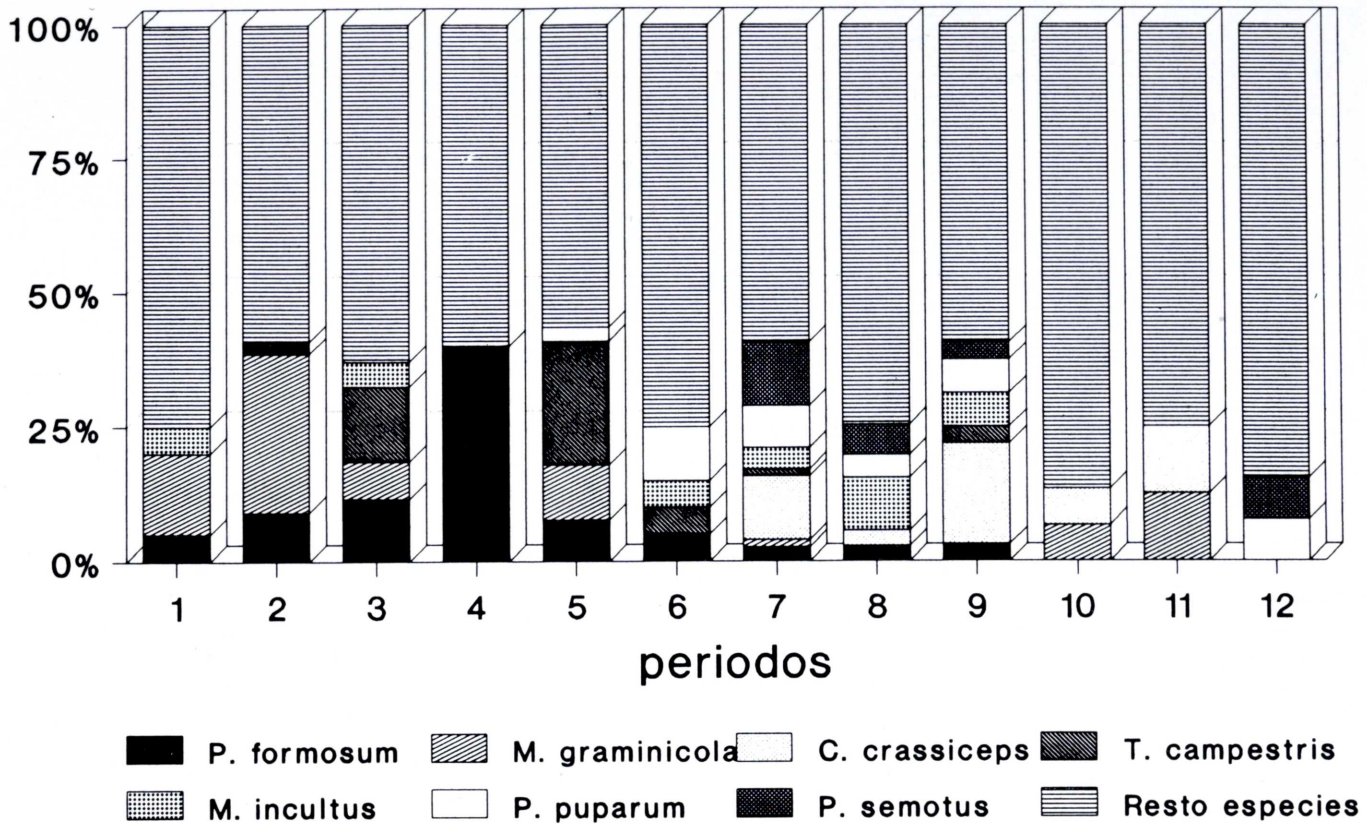


Fig. 10.—Idem figura 8 pero incluyendo también el porcentaje del resto de las especies de la comunidad.

Fig. 10.—Ditto, fig. 8 but also including the percentage of the remainder of the species of the community.

CLASIFICACION DE LAS ESPECIES EN GRUPOS TROFICOS O «GREMIOS»

La clasificación de las comunidades de insectos en grupos tróficos o «gremios» ha venido siendo utilizada, cada vez con mayor profusión, en los estudios ecológicos, como uno de los medios de investigar patrones de distribución de los organismos en la naturaleza (MORAN & SOUTHWOOD, 1982; STORK, 1987). En el caso de los insectos parasitoides se ha propuesto por GARBARCZYK y SAWONIEWICZ (1984) una clasificación en gremios basada fundamentalmente en la adscripción a distintos niveles tróficos de los hospedadores. Dicha clasificación se reproduce en la tabla VI.

Basándonos en datos bibliográficos, tomados fundamentalmente de GRAHAM (1969) y BOUČEK (1977), hemos efectuado la adscripción de las especies encontradas en el presente estudio a los distintos gremios de la tabla VI; el resultado se muestra en la tabla VII. Hay que precisar que, por desconocimiento de su biología, muchas de las especies no pudieron ser asignadas a un determinado grupo o gremio. Dichas especies se han cifrado en un 41 % del total.

El desglose de los resultados se muestra gráfica-

mente en la figura 12; en la figura 12B, considerando solamente los porcentajes de las especies incluidas en la tabla VI y en la figura 12A en la que se ha tenido en cuenta también el porcentaje de las especies sin adscribir a gremio. En la figura 12A se aprecia que el porcentaje mayoritario, descontando el de las especies de biología desconocida con un 41 %, lo constituyen las especies del grupo 1.2, es decir los parasitoides de insectos galícolos, minadores y enrolladores de hojas, con un 31 %, seguidas por los parasitoides de parasitoides de fitófagos (hiperparasitos) y los parasitoides de fitófagos externos. Por otra parte, en la figura 12B, considerando solamente las especies con grupo trófico asignado, incluidas en la tabla VI, el orden de los grupos mayoritarios no varía incrementándose aún más las diferencias de sus porcentajes.

AGRADECIMIENTOS

El trabajo se ha realizado gracias a la valiosa colaboración de algunas personas a las que, desde aquí, queremos expresar nuestro agradecimiento: al guarda de la Estación Biogeológica de «El Ventorrillo» Bernardino Torres, cuya paciencia, desvelo y ayuda fueron fundamentales en el mantenimiento de la trampa y recogida de las muestras. A Carmen Rey del Castillo y a Florita Tordeillas que colaboraron en la separación de las muestras. Al Dr. Askew (University of Manchester) que prestó una ayuda preciosa

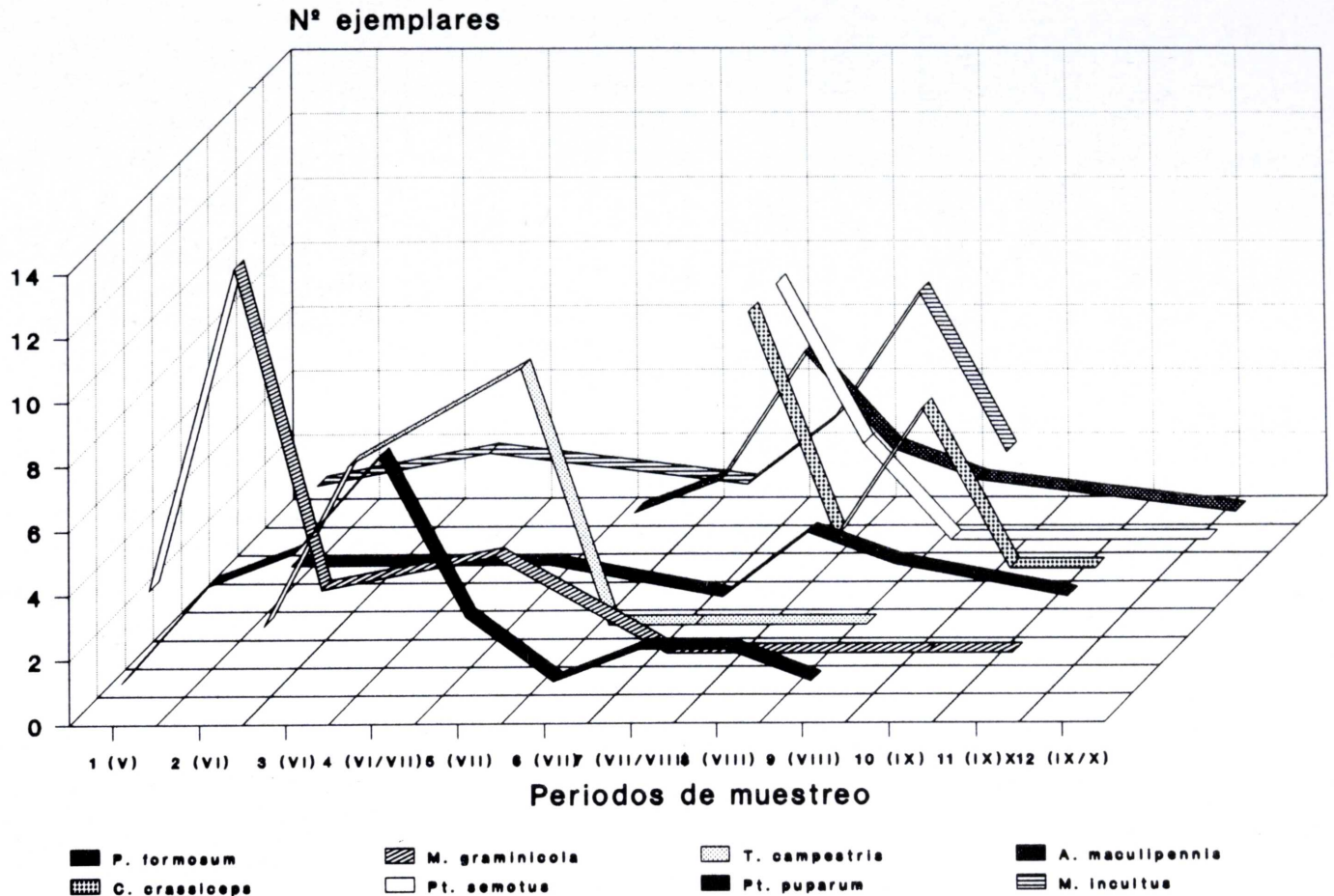


Fig. 11.—Fenología de las 8 especies más abundantes de la comunidad.
 Fig. 11.—Phenology of the eight more abundant species of the community.

confirmando las determinaciones e identificando algún material dudoso. Por último, de modo especial, a Isabel Izquierdo, conservadora del MNCN que propició la realización del trabajo al cedernos la trampa «Malaise» que fue utilizada en el mismo.

REFERENCIAS

ASKEW, R. R. y SHAW, M. R. 1986. Parasitoid communities: their size, structure and development. In J. WAA-GE y GREATHEAD, D.: *Insect Parasitoids*. Academic Press, Londres; 225-264.

BOUČEK, Z. 1977. A faunistic review of the Yugoslavian Chalcidoidea (Parasitic Hymenoptera). *Acta Ent. Jugoslav.*, 13 (Suppl.): 145.

BOUČEK, Z. y RASPLUS, J. I. 1991. *Illustrated key to west-Palaearctic genera of Pteromalidae*. INRA, París; 140 págs.

DARLING, D. C. y PACKER, L. 1988. Effectiveness of Malaise traps in collecting Hymenoptera: The influence of trap design, mesh size and location. *Can. Ent.*, 14: 71-87

FISHER, R. A., CORBET, A. S. y WILLIAMS, C. B. 1943. The relation between the number of species and the number of individuals in a random sample of an animal population. *Journal of Animal Ecology*, 12: 42-58.

GARBARCZYK, H. y SAWONIEWICZ, J. 1984. Classification of parasitoids into guilds associated with different host groups. *Ekol. Pol.*, 32 (2): 261-270.

GARRIDO, A. M. y NIEVES-ALDREY, J. L. 1990. Catálogo actualizado de los pteromálidos de la Península Ibérica e Islas Baleares (Hym., Chalcidoidea, Pteromalidae). *Boletín Asoc. Esp. Entom.*, 14: 71-87.

GAULD, I. y BOLTON, B. 1988. *The Hymenoptera*. British Museum (Nat. Hist.), Oxford Univ. Press; 322 págs.

GRAHAM, M. W. R. DE V. 1969. The Pteromalidae of North-Western Europe (Hymenoptera, Chalcidoidea). *Bull. Br. Mus. Nat. Hist. Ent.*, 16 (Suppl.): 1-908.

LUDWIG, J. A. y REYNOLDS, J. F. 1988. *Statistical Ecology*. John Wiley & Sons (eds.), Nueva York; 337 págs.

MAGURRAN, A. E. 1989. *Diversidad ecológica y su medición*. Ediciones Vedral, Barcelona; 200 págs.

MCNAUGHTON, S. J. y WOLFF, L. L. 1970. Dominance and the niche in ecological systems. *Science*, 167 (3915): 131-139.

MATTHEWS, R. H. y MATTHEWS, J. R. 1971. The Malaise trap: its utility and potential for sampling insect populations. *The Michigan Entomologist*, 4 (4): 117-122.

MORAN, V. C. & SOUTHWOOD, T. R. E. 1982. The guild composition of arthropod communities in trees. *Journal of Animal Ecology*, 51: 289-306.

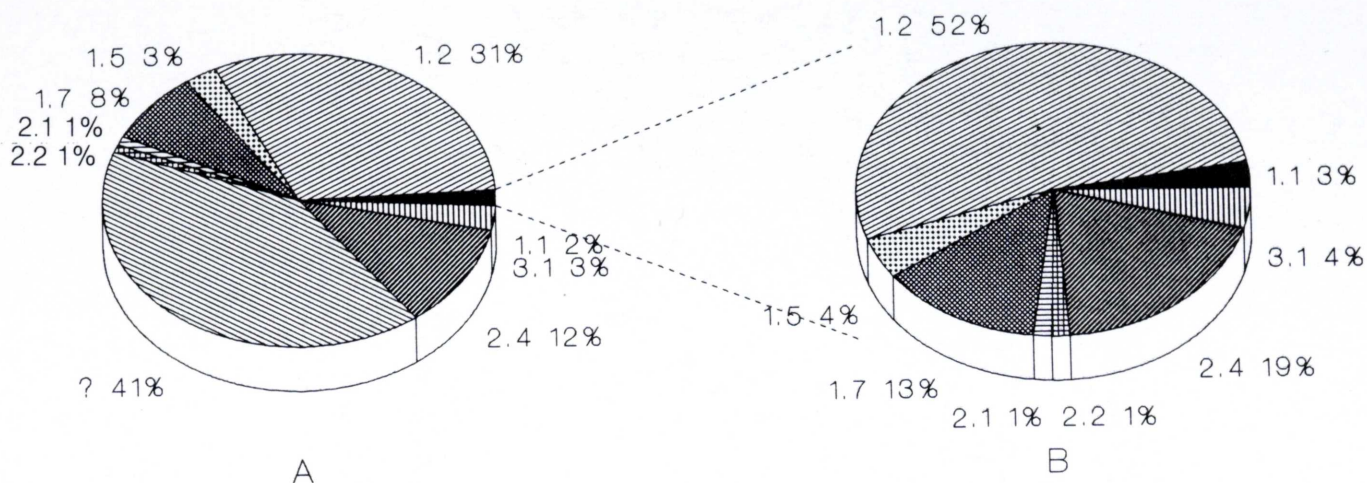


Fig. 12.—Composición gremial, en porcentajes, de la comunidad estudiada: A) Incluyendo el porcentaje de las especies de biología desconocida y, por tanto, no adscritas a gremio; B) Sin incluir dichas especies.

Fig. 12.—Guild composition, in percentage, of the community: A) Including the percentage of the species with unknown biology; B) Deleting these species.

- NIEVES-ALDREY, J. L. y 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 (Insecta, Hymenoptera). *Ecologia* 5:383-403.
- NOYES, J. S. 1989a. The diversity of Hymenoptera in the tropics with special reference to the Parasitica in Sulawesi. *Ecological Entomology*, 14: 197-207.
- NOYES, J. S. 1989b. A study of five methods of sampling Hymenoptera (Insecta) in a tropical rain forest, with special reference to the Parasitica. *Journal of Nat. Hist.*, 23: 285-298.
- OWEN, D. 1983. A hole in a tent or how to explore insect abundance and diversity. *Contrib. Amer. Ent. Inst.*, 20: 32-46.
- PAULY, A. 1989. Hyménoptères Aculéates recoltés dans un réseau de 15 pièges Malaise en Hesbaye (Belgique). *Bull. Anns. Soc. R. Belge. Ent.*, 125: 140-146.
- SAWONIEWICZ, J. 1986. Structure of Ichneumonidae (Hymenoptera) communities in urban green areas of Warsaw. *Memorabilia Zool.*, 41: 103-130.
- SAWONIEWICZ, J. 1989. Ichneumonidae (Hymenoptera) of moist meadows on the mazowian lowland. *Memorabilia Zool.*, 43: 249-263.
- SOUTHWOOD, T. R. E. 1978. *Ecological methods*. Chapman & Hall, Londres; 524 págs.
- STORK, N. E. 1987. Guild structure of arthropods from Bornean rain forest trees. *Ecological Entomology*, 12: 69-80.
- TAYLOR, L. R., KEMPTON, R. A. y WOIWOD, I. P. 1976. Diversity statistics and the log-series model. *Journal of Animal Ecology*, 45: 255-271.
- TOWNES, A. 1972. A light-weight Malaise trap. *Ent. News*, 83: 239-247.

Recibido el 24 de mayo de 1991
Aceptado el 27 de enero de 1992

