
LAS COMUNIDADES DE NEURÓPTEROS DE LA PROVINCIA DE ALBACETE (INSECTA: NEUROPTEROIDEA)

Por F. MARÍN

Departamento de Biología Animal
Universidad de Alcalá de Henares

INTRODUCCIÓN

El nivel de conocimiento de las comunidades de neurópteros ibéricos es, en la actualidad, bastante escaso, a pesar del gran interés que presentan este grupo de insectos como predadores de pequeños artrópodos, tales como áfidos, cóccidos, aleiródidos, etc., cuyas poblaciones constituyen plagas en muchos medios forestales y agrícolas, y sobre las cuales ejercen un importante papel de control biológico.

Varios factores han contribuido al insuficiente estudio de las comunidades de neurópteros ibéricos. Por un lado, la existencia hasta hace pocos años de una laguna importante en el conocimiento de la fauna neuropterológica existente en la Península Ibérica implicó la inversión de un mayor esfuerzo en el estudio extensivo de dicha fauna en diferentes regiones ibéricas, determinándose en muchos casos las preferencias de las especies de neurópteros por un determinado sustrato vegetal y, por tanto, por un cierto tipo de hábitat (referencias en MEINANDER, 1990; MARÍN & MONSERRAT, 1989, 1990, 1991; MONSERRAT & DÍAZ-ARANDA, 1990). De esta forma se establecieron las bases para el estudio de la ecología de los neurópteros ibéricos, posibilitando la realización de trabajos encaminados a establecer las relaciones entre estos insectos y el medio en que viven.

Por otro lado, los bajos niveles poblacionales que, en general, presentan las especies de neurópteros impiden en ciertas ocasiones la obtención de conclusiones claras sobre los diferentes aspectos de su biología y autoecología. Por este motivo, el estudio de sus comunidades se ve limitado en muchas ocasiones, ya que es necesario realizar un esfuerzo considerable en la obtención de los datos, que nos permita poder realizar análisis concluyentes.

A pesar de estas limitaciones, algunos trabajos han sido realizados sobre determinados aspectos de las comunidades de neurópteros en ciertos biotopos ibéricos. Así, CAMPOS & RAMOS (1983) realizan un estudio de la composición faunística y la estacionalidad de los *Chrysopidae* en un olivar granadino, contribuyendo en gran medida al conocimiento de dicha comunidad, en vistas a la

posible aplicación de las poblaciones en la lucha biológica. MARÍN & MONSERRAT (1987), en un medio forestal natural, realizan un estudio detallado de la composición faunística, estacionalidad y especificidad de sustrato vegetal de los neurópteros en un encinar alcarreño, definiendo por primera vez la comunidad de neurópteros en un medio natural ibérico. Asimismo, MARÍN & MONSERRAT (1991) estudiando las comunidades de neurópteros de los hayedos meridionales ibéricos, definen la composición, estructura y estacionalidad de dichas comunidades, obteniendo interesantes conclusiones sobre dichos aspectos comunitarios en estos medios forestales relictos.

En lo referente a la provincia de Albacete, hasta ahora no había sido realizado un estudio detallado de las comunidades de neurópteros que pueblan sus ecosistemas naturales, limitándose el conocimiento de estos insectos en la provincia a citas faunísticas dadas por diversos autores, así como al estudio extensivo de carácter faunístico realizado por MARÍN & MONSERRAT (en prensa) en base al material capturado durante el año 1990 en una serie de biotopos representativos de diferentes medios naturales albacetenses.

Este trabajo continúa, por tanto, con la línea de investigación iniciada en los últimos años por el autor sobre el estudio de las comunidades de neurópteros ibéricos, estudiando la composición faunística, la estructura y la estacionalidad de las comunidades que habitan en diferentes ecosistemas naturales de la provincia de Albacete, que son representativos de la diversidad fitosociológica existente en la misma. Asimismo, se intentan determinar los factores ambientales que influyen sobre los aspectos comunitarios ya mencionados.

ÁREA DE ESTUDIO

La provincia de Albacete, con una extensión de 14.862 km², se encuentra situada al sureste de la submeseta sur, limitando a la región manchega en su zona oriental y meridional. En general, presenta una orografía poco accidentada, ya que la mayor parte del territorio provincial está ocupado por la gran llanura manchega; en la zona suroccidental, esta llanura da paso a las sierras Subbéticas, siendo las más representativas las de Cabras y Taibilla (2.081 m), Alcaraz (Pico Almenara, 1.797 m), Calar del Mundo (1.631 m) y Lagos (Pico Tragoncillo, 1.559 m).

La hidrología provincial presenta una cierta complejidad, ya que el territorio está surcado por cuatro cuencas fluviales diferentes, dos atlánticas, las del Guadiana y Guadalquivir, y dos mediterráneas, las del Júcar y Segura; además, en la llanura manchega existen diversas cuencas de carácter endorreico. La divisoria de aguas entre las vertientes atlántica y mediterránea la constituyen las sierras suroccidentales y la llanura del Campo de Montiel.

Corológicamente, la provincia de Albacete pertenece a la Región Mediterránea, caracterizada por un periodo más o menos prolongado de aridez. De las ocho provincias biogeográficas mediterráneas reconocidas en la Península Ibérica (RIVAS-MARTÍNEZ & COL., 1987), cinco están presentes en la zona estudiada, y según ALCARAZ ARIZA & SÁNCHEZ GÓMEZ (1988) son:

—Provincia Valenciano-Catalano-Provenzal, representada por su sector Setabense, que ocupa de manera marginal la zona oriental limítrofe con Valencia.

—Provincia Castellano-Maestrazgo-Manchega, representada por el sector Manchego, que ocupa la gran llanura manchega.

—Provincia Murciano-Almeriense, reducida al sector Murciano, que ocupa las zonas más térmicas de la comarca de Hellín, limítrofes con Murcia.

—Provincia Luso-Extremadurese, que se reduce al sector Mariánico-Monchiquense, presente de forma testimonial en la Sierra del Relumbrar, en la zona occidental.

—Provincia Bética, representada por su sector Subbético, ocupa las sierras Subbéticas de la zona suroccidental del territorio estudiado.

Cada una de las regiones fitogeográficas indicadas viene determinada por la existencia de un paisaje vegetal cualitativamente diferente al de otras regiones próximas, como consecuencia de la existencia de diversos factores (climáticos, edáficos, químicos, etc.) que condicionan la aparición de unas u otras comunidades vegetales. Sin duda alguna, entre los factores indicados son los climáticos los que más inciden sobre la existencia de las comunidades vegetales en una zona determinada. En base a estas peculiaridades climáticas, la Fitosociología define una serie de **pisos bioclimáticos** que en las áreas mediterráneas ibéricas son cinco (RIVAS-MARTÍNEZ, 1987), denominados: termomediterráneo, mesomediterráneo, supramediterráneo, oromediterráneo y crioromediterráneo. A su vez, en los pisos bioclimáticos es posible reconocer una serie de niveles u horizontes, que suelen poner de manifiesto cambios menores en el paisaje vegetal, denominados: superior, medio e inferior.

Para la diferenciación de los pisos bioclimáticos y sus niveles se suele definir una serie de límites en función del denominado índice de termicidad (I_t ; RIVAS-MARTÍNEZ & COL., 1984), que resulta de la suma en décimas de grado centígrado de la temperatura media anual (T), temperatura media de las mínimas del mes más frío (m), y temperatura media de las máximas del mes más frío (M). Según VALDÉS & HERRANZ (1989), los siguientes intervalos determinan los pisos bioclimáticos más extendidos en la provincia de Albacete y sus tres niveles u horizontes:

<u>PISO BIOCLIMÁTICO</u>	<u>NIVEL</u>	<u>INTERVALO DE I_t</u>
supramediterráneo	superior	70 - 114
	medio	114 - 157
	inferior	157 - 200
mesomediterráneo	superior	200 - 254
	medio	254 - 307
	inferior	307 - 360

Si las temperaturas son esenciales para la delimitación de los pisos bioclimáticos, las precipitaciones son responsables de cambios importantes de la estructura de la vegetación en el seno de un piso. Por esta razón, se han establecido una serie de intervalos de precipitación (P) u **ombroclimas**, en el seno de los cuales existe una homogeneidad vegetal.

De los intervalos ombroclimáticos reconocidos en España, en Albacete se detectan los siguientes, cada uno con sus horizontes o niveles correspondientes (VALDÉS & HERRANZ, 1989):

<u>OMBROCLIMA</u>	<u>NIVEL</u>	<u>INTERVALO DE P</u>
húmedo		1000 - 1600 mm
subhúmedo	superior	1000 - 867 mm
	medio	867 - 733 mm
	inferior	733 - 600 mm
seco	superior	600 - 517 mm
	medio	517 - 433 mm
	inferior	433 - 350 mm
semiárido	superior	350 - 300 mm
	medio	300 - 250 mm
	inferior	250 - 200 mm

Una vez determinados los factores fundamentales que condicionan la existencia de un determinado tipo de vegetación en una zona determinada, reseñaremos someramente las series de vegetación consideradas en este estudio.

Con respecto a las series de vegetación climatófilas (influidas esencialmente por factores climáticos), de las siete series indicadas por VALDÉS & HERRANZ (1989) para la provincia, se han considerado en este estudio las siguientes:

—*Bupleuro rigidi* - *Querceto rotundifoliae* S. Encinares típicos del sector Manchego, localizados entre los 700-1100 m. Los sabinares de *J. thurifera* mezclados con encinas de la comarca Ossa de Montiel-El Bonillo-El Ballestero se adscriben también a esta serie, perteneciendo a la subasociación *thuriferetosum*.

—*Paeonio coriaceae* - *Querceto rotundifoliae* S. Encinares béticos, de los que existen algunos retazos en ciertas zonas del sector Subbético, entre 1100-1200 m.

—*Daphno latifoliae* - *Acereto granatensis* S. Quejigares béticos bien representados en la Sierra de Alcaraz, entre los 1200-1600 m.

Con respecto a las series edafófilas (influidas por factores de humedad y otros de tipo edáfico), ha sido considerada la siguiente:

—Geoserie riparia de los suelos arcillosos ricos en bases. En realidad se trata de un grupo de series edafófilas que coexisten en los márgenes de los ríos cuando los suelos próximos a ellos son arcillosos o calizos, y que presentan una gradación sucesional en función del aumento en la humedad del suelo. Entre ellas destacan la serie del olmo (*Aro italici* - *Ulmeto minoris* S.), que ocupa las

zonas más alejadas del río; la serie del chopo (*Rubio tinctoriae* - *Populeto albae* S.), localizada más próxima al cauce fluvial con suelos más húmedos; y por último, la serie del sauce (*Saliceto triandro* - *fragilis* S.), que sustituye a la anterior hacia el interior del río.

Los ecosistemas naturales de la provincia están, en general, muy degradados, por ello, buena parte de la superficie provincial está ocupada por etapas subseriales. En ciertas zonas, se ha procedido a repoblar con pino carrasco (*P. halepensis*), que constituye bosquetes en zonas térmicas alternando con los encinares, aunque aparece también en las exposiciones más cálidas de las montañas en lugares ocupados antaño por quejigares.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para la obtención de los datos se muestrearon 11 localidades de la provincia, representativas de las principales series de vegetación existentes en la misma. En dichas localidades había sido realizado previamente, durante el año 1990, un estudio de su fauna neuropterológica, dando como resultado una gran riqueza específica en neurópteros (MARÍN & MONSERRAT, en prensa).

Cada localidad fue visitada mensualmente, durante los meses de Abril a Octubre del año 1991, ambos inclusive, periodo más favorable para el desarrollo de las diferentes poblaciones de neurópteros.

En la tabla I se relacionan las localidades elegidas como puntos de muestreo, anotándose diversos datos que las caracterizan, tales como el tipo de biotopo, la altitud aproximada, las coordenadas UTM, el piso bioclimático, el ombroclima y la serie de vegetación, con el propósito de definir por completo las características de las mismas. Para la determinación del piso bioclimático y el ombroclima se ha utilizado el mapa de Bioclimas y Ombroclimas elaborado por VALDÉS & HERRANZ (1989). La definición de las series de vegetación se ha realizado de acuerdo con RIVAS-MARTÍNEZ & COL. (1987).

Con el propósito de uniformizar, en la medida de lo posible, la obtención de los datos, la recogida de las muestras se realizó estableciendo una unidad de esfuerzo determinada, que fue diferente en función del medio en el que normalmente las especies de neurópteros se desarrollan.

En el caso de las especies cuyos imagos pueblan el medio arbóreo o arbustivo, es decir, aquellas que presentan actividad de vuelo preferentemente crepuscular o nocturna y pasan el día a cubierto en la vegetación, la unidad de esfuerzo establecida fue de 25 «golpes de manga» sobre cada una de las especies arbóreas o arbustivas dominantes de cada comunidad vegetal existente en cada localidad de muestreo considerada.

Por otro lado, en el caso de las especies de neurópteros cuyos imagos

pueblan el medio herbáceo, es decir, aquellas con actividad de vuelo diurna y las que, siendo nocturnas, se encuentran durante el día entre la vegetación herbácea, se estableció una unidad de esfuerzo de 20 minutos de muestreo sobre este tipo de vegetación en cada localidad considerada. Este muestreo fue realizado no sólo en las localidades donde únicamente existía vegetación herbácea, sino también en otras localidades con vegetación arbórea o arbustiva cuya fisionomía permitía un muestreo de estas características. En cualquier caso, las localidades en que se utilizó este método de captura se encuentran marcadas en la tabla I mediante un asterisco.

Para complementar los datos obtenidos con el material colectado en estado adulto, se recogió material en estado larvario, que fue llevado al laboratorio para su cultivo, obteniéndose posteriormente los imagos en condiciones de laboratorio.

En la tabla II se relaciona el catálogo de especies capturadas y se anota su abundancia en cada uno de los biotopos estudiados.

Teniendo en cuenta las bajas densidades poblacionales que han presentado las especies de neurópteros en los biotopos estudiados (tabla II), se ha estimado conveniente considerar, a la hora de analizar los datos de este trabajo, aquellos otros obtenidos en el estudio faunístico llevado a cabo por MARÍN & MONSERRAT (en prensa) durante el año 1990 en las localidades consideradas (tabla III), máxime cuando la metodología utilizada en la captura de los ejemplares en ambos años fue la misma. Estos datos han sido utilizados de distinta manera según el aspecto a estudiar en la comunidad, lo que será comentado al comienzo del apartado correspondiente. La no inclusión de dichos datos mermaría notablemente la información a analizar, sobre todo teniendo en cuenta que el número de especies capturadas y la abundancia de éstas durante el año 1990 fue superior al 1991 (tablas II y III).

BIOOTOPO	CODIGO	NOMBRE	ALTITUD	U.T.M.	PISO BIOCLIMATICO	OMBROCLIMA	SERIE DE VEGETACION
Encinar-1	E-1	Sotuálamos	850 m.	30SWJ3725	Mesomed. superior	Seco medio	<i>Bupleuro rigidi - Querceto rotundifoliae</i>
Encinar-2	E-2	Hoya-Gonzalo	850 m.	30SXJ2409	Mesomed. superior	Seco inferior	<i>Bupleuro rigidi - Querceto rotundifoliae</i>
*Encinar-3	E-3	La Hoz	1.100 m.	30SWH4802	Mesomed. superior	Subhúmedo medio	<i>Paenonia coriacea-Querceto rotundifoliae sub. faginetosum</i>
*Sabinar-1	S-1	El Balletero	950 m.	30SWH5297	Mesomed. superior	Seco medio	<i>Bupleuro rigidi - Querceto rotundifoliae sub. thuriferetosum</i>
*Sabinar-2	S-2	El Bonillo	950 m.	30SWJ3106	Mesomed. superior	Seco medio	<i>Bupleuro rigidi - Querceto rotundifoliae sub. thuriferetosum</i>
Pinar-1	P-1	Peñas de San Pedro	950 m.	30SWH8982	Mesomed. superior	Seco inferior	<i>Bupleuro rigidi - Querceto rotundifoliae</i>
Pinar-2	P-2	Tortas	1.300 m.	30SWH5469	Supramed. inferior	Subhúmedo inferior	<i>Daphno lanifoliae - Acereto granatensis</i>
Ribera-1	R-1	Alcalá del Júcar	550 m.	30SXJ3339	Mesomed. superior	Semiárido superior	<i>Geomegaserie riparia mediterránea</i>
Ribera-2	R-2	Chorros	1.100 m.	30SWH4957	Mesomed. superior	Subhúmedo inferior	<i>Daphno lanifoliae - Acereto granatensis</i>
*Pastizal-1	PA-1	Munera	850 m.	30SWJ4227	Mesomed. superior	Semiárido medio	<i>Bupleuro rigidi - Querceto rotundifoliae</i>
*Pastizal-2	PA-2	Pro.del Barrancazo	1.300 m.	30SWH5171	Supramed. inferior	Subhúmedo inferior	<i>Daphno lanifoliae - Acereto granatensis</i>

Tabla 1: Relación de localidades muestreadas, con su nombre, altitud, coordenadas UTM, piso bioclimático, ombroclima y serie de vegetación presente.

* Localidades en las que se muestreó la vegetación herbácea.

	E-1	E-2	E-3	S-1	S-2	P-1	P-2	R-1	R-2	PA-1	PA-2	TOT.
RAPHIDOPTERA Handlirsch												
RAPHIDIIDAE Latreille												
1. <i>Raphidia castellana</i> (Navás)				1			2					3
PLANIPENNIA Handlirsch												
MYRMELEONTIDAE Latreille												
2. <i>Myrmecaelurus trigrammus</i> (Pallas)										9		9
3. <i>Macronemurus appendiculatus</i> (Latreille)					3					4		7
4. <i>Neuroleon nemausiensis</i> (Borkhausen)					1							1
5. <i>Neuroleon arenarius</i> (Navás)		1										1
6. <i>Creoleon lugdunensis</i> (Villers)					2							2
ASCALAPHIDAE Rambur												
7. <i>Libelloides longicornis</i> (Linnaeus)											1	1
8. <i>Libelloides ictericus</i> (Charpentier)											1	1
9. <i>Libelloides baeticus</i> (Rambur)											3	3
10. <i>Deleproctophylla dusmeti</i> Navás					1					2		3
NEMOPTERIDAE Burmeister												
11. <i>Nemoptera bipennis</i> (Illiger)						2						2
DILARIDAE Newman												
12. <i>Dilar dissimilis</i> Navás							1					1
MANTISPIDAE Leach												
13. <i>Mantispa styriaca</i> (Poda)					1							1
HEMEROBIIDAE Latreille												
14. <i>Symphorobius elegans</i> (Stephens)				1								1
15. <i>Symphorobius pygmaeus</i> (Rambur)				2				1				3
CHRYSOPIDAE Schneider												
16. <i>Chrysopa viridana</i> Schneider	2		2									4
17. <i>Chrysopa regalis</i> Navás						1						1
18. <i>Mallada prasinus</i> (Burmeister)		14	8	13				4	1			40
19. <i>Mallada venosus</i> (Rambur)								1				1
20. <i>Mallada flavifrons</i> (Brauer)	1		1					3				5
21. <i>Mallada granadensis</i> (Pictet)								1				1
22. <i>Mallada picteti</i> (McLachlan)		2		1								3
23. <i>Mallada ibericus</i> (Navás)		3		1		2						6
24. <i>Chrysoperla carnea</i> (Stephens)	11	6		8	2	5	1	6	1			40
25. <i>Chrysoperla mediterranea</i> (Hözel)						6	1					7
26. <i>Cunctochrysa baetica</i> (Hözel)		1	1	1	1							4
CONIOPTERYGIDAE Burmeister												
27. <i>Aleuropteryx loewii</i> Klapalek							1					1
28. <i>Aleuropteryx maculata</i> Meinander				7	10							17
29. <i>Aleuropteryx iberica</i> Monserrat	7	2	4	2								15
30. <i>Helicoconis pseudolutea</i> Ohm	1		1									2
31. <i>Coniopteryx parthenia</i> (Navás & Marcet)						6	7					13
32. <i>Coniopteryx borealis</i> Tjeder				5				11				16
33. <i>Coniopteryx ezequi</i> Monserrat				6								6
34. <i>Coniopteryx haematica</i> McLachlan			1									1
35. <i>Coniopteryx tjederi</i> Kimmins								12	16			28
36. <i>Coniopteryx atlasensis</i> Meinander			2									2
37. <i>Semidalis aleyrodiformis</i> (Stephens)								1	2			3
38. <i>Hemisemidalis pallida</i> (Withycombe)				6	16							22
TOTAL EJ.	22	29	20	54	39	21	12	40	20	15	5	277
TOTAL SPP.	5	7	8	13	10	6	5	9	4	3	3	38

Tabla II: Relación de las especies capturadas y su abundancia en cada uno de los biotopos considerados, correspondientes al año 1991. Se anotan el total de ejemplares capturados de cada especie, así como el total de ejemplares y especies capturados por biotopo.

	E-1	E-2	E-3	S-1	S-2	P-1	P-2	R-1	R-2	PA-1	PA-2	TOT.
RAPHIDOPTERA Handlirsch												
RAPHIDIIDAE Latreille												
1. <i>Raphidia castellana</i> (Navás)			1									1
PLANIPENNIA Handlirsch												
MYRMELEONTIDAE Latreille												
2. <i>Myrmecaelurus trigrammus</i> (Pallas)					1					1		2
3. <i>Macronemurus appendiculatus</i> (Latreille)			2	8						6	1	17
4. <i>Creoleon lugdunensis</i> (Villers)			4	3	7					2		16
ASCALAPHIDAE Rambur												
5. <i>Libelloides ictericus</i> (Charpentier)			1								2	3
6. <i>Libelloides baeticus</i> (Rambur)			7	1							4	12
7. <i>Deleproctophylla dusmeti</i> Navás										1		1
NEMOPTERIDAE Burmeister												
8. <i>Nemoptera bipennis</i> (Illiger)					10							10
DILARIDAE Newman												
9. <i>Dilar pumilus</i> Navás					1							1
MANTISPIDAE Leach												
10. <i>Mantispa styriaca</i> (Poda)					1							1
HEMEROBIIDAE Latreille												
11. <i>Sympherobius elegans</i> (Stephens)		2		1		1						4
12. <i>Sympherobius pygmaeus</i> (Rambur)	2		3									5
13. <i>Sympherobius fuscescens</i> (Wallengren)							1					1
14. <i>Hemerobius nidulus</i> Fabricius							1					1
15. <i>Hemerobius stigma</i> Stephens							1					1
CHRYSOPIDAE Schneider												
16. <i>Italochrysa italica</i> (Rossi)						1						1
17. <i>Chrysopa viridana</i> Schneider	5		6									11
18. <i>Chrysopa regulis</i> Navás							2					2
19. <i>Mallada prasinus</i> (Burmeister)	11	7	4			2		4				28
20. <i>Mallada genei</i> (Rambur)		1		1		3						5
21. <i>Mallada flavifrons</i> (Brauer)	2						1					3
22. <i>Mallada picteti</i> (McLachlan)						1						1
23. <i>Mallada subcubitatis</i> (Navás)								3				3
24. <i>Mallada ibericus</i> (Navás)				1		7						8
25. <i>Mallada alarconi</i> (Navás)				1								1
26. <i>Chrysoperla carnea</i> (Stephens)	11	2	2	2			14	2				33
27. <i>Chrysoperla mediterranea</i> (Hölzel)						4						4
28. <i>Cunctochrysa baetica</i> (Hölzel)	1	1										2
CONIOPTERYGIDAE Burmeister												
29. <i>Aleuropteryx loewii</i> Klapalek							1					1
30. <i>Aleuropteryx maculata</i> Meinander				4	1							5
31. <i>Aleuropteryx iberica</i> Monserrat	17	12	2	2		1						34
32. <i>Helicoconis pseudolutea</i> Ohm			1									1
33. <i>Coniopteryx parthenia</i> (Navás & Marcet)						12	2					14
34. <i>Coniopteryx borealis</i> Tjeder		1		2				36				39
35. <i>Coniopteryx ezequi</i> Monserrat				15	6							21
36. <i>Coniopteryx haematica</i> McLachlan	12											12
37. <i>Coniopteryx drannoni</i> Rousset				1								1
38. <i>Coniopteryx tjederi</i> Kimmins								23	2			25
39. <i>Coniopteryx lentiae</i> Aspöck & Aspöck				1								1
40. <i>Coniopteryx atlasensis</i> Meinander	2											2
41. <i>Coniopteryx ioipetsedert</i> Aspöck								1				1
42. <i>Semidalis aleyrodiformis</i> (Stephens)			1									1
43. <i>Semidalis pseudouncinata</i> Meinander				1								1
44. <i>Hemisemidalis pallida</i> (Withycombe)				7	20							27
45. <i>Conwentzia psociformis</i> (Curtis)							1	1				2
TOTAL EJ.	63	26	34	51	47	32	24	70	2	10	7	366
TOTAL SPP.	9	7	12	16	8	9	9	7	1	4	3	45

Tabla III: Relación de las especies capturadas y su abundancia en cada uno de los biotopos estudiados, correspondientes al año 1990. Se anotan el total de ejemplares colectados por especie, así como el total de ejemplares y especies colectados por biotopo.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

A continuación se exponen los resultados obtenidos, una vez realizados los análisis correspondientes, que son desglosados en función de los diferentes aspectos a estudiar en las comunidades de neurópteros consideradas: composición faunística, estructura, estacionalidad y composición biogeográfica.

Asimismo, se aportan nuevas conclusiones sobre dichos aspectos, aunque, en algunos casos, las bajas densidades poblacionales que presentan la mayoría de las especies de neurópteros impiden obtener resultados muy concluyentes.

COMPOSICIÓN FAUNÍSTICA

Para el estudio de la composición faunística de las comunidades de neurópteros de Albacete, se han agrupado los datos obtenidos correspondientes a los años 1990 y 1991 (tabla IV), para así poder ofrecer una visión más fidedigna de este aspecto comunitario en los diferentes biotopos a estudiar.

Asimismo, considerando que se ha establecido una doble metodología para la obtención de los datos en función de la biología particular que presentan las diferentes poblaciones de neurópteros, se han analizado por separado los datos obtenidos de las especies asociadas principalmente al medio arbóreo o arbustivo y los datos correspondientes a las especies asociadas preferentemente al medio herbáceo.

1. *COMPOSICIÓN DE LAS COMUNIDADES CORRESPONDIENTES AL MEDIO ARBÓREO O ARBUSTIVO*

En la tabla V se recogen los valores de densidad de cada especie de neuróptero ($n.^{\circ}$ de ejemplares / $n.^{\circ}$ de muestras) en cada uno de los biotopos estudiados, correspondientes a las capturas realizadas en medio arbóreo o arbustivo. Para evitar posibles desviaciones de la preferencia real por uno u otro biotopo y debido a la fenología particular de cada especie, el cálculo de la densidad se realizó teniendo en cuenta sólo las muestras en que fueron recogidos ejemplares de cada especie en cuestión.

Los datos de dicha tabla fueron utilizados para realizar un análisis de cluster de las especies de neurópteros en función de la densidad que presentan en cada uno de los biotopos considerados; asimismo, se realizó un análisis de cluster de dichos biotopos en función de su fauna de neurópteros acompañante. Para ello, se utilizó el programa P1M del paquete estadístico BMDP (DIXON, 1983), utilizando como medida de similitud entre las variables (especies de neurópteros/biotopos) el «valor absoluto de correlación» y como medida de agrupamiento de los clusters la «distancia media».

Los resultados de estos análisis se muestran en los dendrogramas de las fig. 1 y 2.

El análisis realizado ha dado como resultado la existencia de una serie de grupos de especies bien definidos (fig. 1), que pueden adscribirse fácilmente a un determinado biotopo. Dichos grupos los comentaremos a continuación:

—Grupo A: constituido en general por especies colectadas mayoritariamente en los pinares de *Pinus halepensis*. Este grupo se divide a su vez en varios subgrupos, en función de la fauna que caracteriza a cada biotopo considerado dentro de este tipo de medios.

Un primer subgrupo A1, lo constituyen especies características del biotopo pinar-2, entre las cuales cabe destacar a *S. fuscescens*, *A. loewii*, *H. nitidulus* y *H. stigma*, especies íntimamente asociadas a bosques de pinos en la Península Ibérica (MONSERRAT, 1986; MONSERRAT & DÍAZ-ARANDA, 1987; DÍAZ-ARANDA & MONSERRAT, 1988A; MONSERRAT & MARÍN, 1992; etc.). *R. castellana*, por el contrario, parece estar ligada a distintos tipos de biotopo, tanto de frondosas como de coníferas (DÍAZ-ARANDA & COL., 1986; MARÍN & MONSERRAT, 1987; MONSERRAT & DÍAZ-ARANDA, 1987; etc.), razón por la cual también ha sido encontrada en otros biotopos provinciales, aunque con menores densidades poblacionales (tabla V). Por último, dentro de este subgrupo se encuentran *C. carnea* y *M. flavifrons*, especies que presentan una amplitud de biotopo mayor que las anteriores, lo que parece ser habitual en los medios ibéricos (MONSERRAT, 1985A; DÍAZ-ARANDA & MONSERRAT, 1988A; MONSERRAT & DÍAZ-ARANDA, 1989; etc.).

Un subgrupo A2, está formado por especies que caracterizan el biotopo pinar-1, de características bioclimáticas más térmicas y xéricas que el biotopo anterior. En este subgrupo nos encontramos, por un lado, a *D. dissimilis* e *I. italica*, especies que presentan densidades poblacionales muy reducidas, habiendo sido colectadas únicamente en este biotopo, no pudiendo concluir una asociación clara con el mismo, probablemente debido a lo peculiar de su biología larvaria, bastante independiente de la vegetación (ASPÖCK & COL., 1980). Por otro lado se encuentra *M. genei*, especie eminentemente termófila que ha sido colectada en biotopos de diferentes características, pero con preferencia por el biotopo en cuestión, habiendo sido capturada frecuentemente en este tipo de biotopo en la Península Ibérica (MONSERRAT, 1984; etc.). Por otro lado, se encuentran *C. regalis*, *C. mediterranea* y *C. parthenia*, especies colectadas exclusivamente en los biotopos de *P. halepensis*; *C. regalis* ha sido colectada en muy baja densidad poblacional, por lo que su asociación a este tipo de biotopos en la provincia está poco definida, aunque ha sido citada preferentemente asociada a coníferas (MONSERRAT & DÍAZ-ARANDA, 1987; DÍAZ-ARANDA & MONSERRAT, 1988A; MONSERRAT & DÍAZ-ARANDA, 1989; etc.); en el caso de *C. mediterranea* y *C. parthenia*, dicha asociación suele ser habitual, ya que son especies que caracterizan la fauna neuropterológica de estos biotopos en la Península Ibérica (MONSERRAT, 1985A; DÍAZ-ARANDA & MONSERRAT, 1988A; MONSERRAT & DÍAZ-ARANDA, 1989; MONSERRAT & MARÍN, 1992; etc.).

Por último, el subgrupo A3 presenta una mezcla de especies que caracterizan tanto al pinar-1 como al encinar-2. La existencia de este subgrupo no es accidental, sino que es consecuencia de la gran similitud faunística y florística existente entre estos dos biotopos, ya que, aunque presentan una vegetación dominante diferente, ambos pertenecen al piso de vegetación del encinar manchego, conservándose en el pinar residuos de la vegetación potencial original característica del encinar. *N. arenarius* es la especie con menor amplitud de hábitat del subgrupo, habiéndose colectado sólo en este biotopo y con muy baja densidad poblacional, características que habitualmente presenta en los medios ibéricos (MONSERRAT, 1985B; MONSERRAT & DÍAZ-ARANDA, 1987; etc.). Por el contrario, *S. elegans*, *M. picteti* y *M. ibericus* presentan mayores valores de AH (tabla V), habiendo sido colectadas en varios biotopos con características bioclimáticas muy similares (tabla I).

—Grupo B: se constituye con especies asociadas en su mayoría a los biotopos de ribera. En este grupo se diferencian dos subgrupos en función de la fauna que caracteriza a cada biotopo.

Un subgrupo B1 está constituido por especies características del biotopo ribera-1. Probablemente la presencia en este subgrupo de especies como *M. venosus*, *C. loipetsederi*, *M. granadensis* y *M. subcubitalis*, sea accidental, ya que han sido colectadas únicamente en este biotopo y en densidades poblacionales muy bajas (tabla V); además, el tipo de biotopo no es el que suelen habitar dichas especies en los hábitats ibéricos (MONSERRAT, 1985A; DÍAZ-ARANDA & MONSERRAT, 1988B; etc.). Con respecto a *C. borealis*, esta especie presenta una cierta euricidad (AH = 2,12), como suele ser habitual en la Península Ibérica (MONSERRAT & MARIN, 1992), habiéndose colectado en biotopos diversos, aunque con una densidad muy elevada en el biotopo ribera-1, siendo un componente fundamental de su fauna neuropterológica (tabla V). Por último, *C. psociformis* ha sido colectada en densidades poblacionales muy reducidas en biotopos tan diversos como el pinar-2 y la ribera-1, caracterizados por la existencia de unos valores relativamente elevados de humedad ambiental (tabla I), lo cual no ha resultado extraño ya que parece asociarse en esta zona de la Península Ibérica a biotopos con estas características ambientales (MONSERRAT, 1984).

El subgrupo B2 está definido por especies asociadas principalmente al biotopo ribera-2. *C. tjederi* se ha encontrado asociada muy claramente a este tipo de biotopos, como viene siendo habitual en ella en los medios ibéricos (MONSERRAT & MARÍN, 1992). En el caso de *S. aleyrodiformis*, ha sido colectada en bajas densidades poblacionales en diferentes biotopos, aunque principalmente en los biotopos de ribera, corroborando así el carácter eurioico que presenta generalmente en la Península Ibérica (MONSERRAT & MARÍN, 1992).

—Grupo C: este grupo lo constituyen especies colectadas mayoritariamente en los sabinares. Como en los grupos anteriores, existe una diferenciación en subgrupos en función de la fauna característica de cada biotopo. El subgrupo C1 está constituido por especies que caracterizan el biotopo sabinar-2, mientras

que el subgrupo C2 se constituye con especies características del biotopo sabinar-1.

Dentro del subgrupo C1, *N. nemausiensis*, *M. styriaca* y *D. pumilus* han sido colectadas en niveles poblacionales muy reducidos, por lo tanto no podemos definir una clara asociación a este tipo de medios. Por el contrario, en el caso de *A. maculata* y *H. pallida* sí puede concluirse una íntima asociación a este tipo de biotopos, de cuya fauna son componentes habitualmente característicos en estos bosques ibéricos (MONSERRAT & MARÍN, 1992).

En el subgrupo C2, la mayoría de las especies han sido colectadas en baja densidad poblacional, por lo que poco puede concluirse sobre sus preferencias. Por el contrario, los niveles poblacionales detectados en *C. ezequi*, permiten su adscripción clara a este tipo de biotopos en la provincia, habida cuenta de que suele ser una especie característica de la fauna que habita los sabinares ibéricos (MONSERRAT & MARÍN, 1992).

—Grupo D: lo constituyen especies colectadas fundamentalmente en los encinares, en concreto en los biotopos encinar-1 y encinar-3. Estas especies suelen ser componentes habituales, y muy característicos algunos de ellos (*S. pygmaeus*, *M. prasinus*, *C. haematica*, *A. iberica*, etc.), de la fauna neuropterológica que habita los encinares ibéricos (MARÍN & MONSERRAT, 1987; MONSERRAT & MARÍN, 1992; etc.).

Los resultados obtenidos en cuanto a la similitud de las especies de neurópteros en función de sus preferencias por los biotopos estudiados, presentan una correspondencia con las similitudes obtenidas entre los biotopos en función de la fauna de neurópteros que presentan. En este sentido, en la fig. 2 se representan las relaciones entre los biotopos estudiados, observándose la existencia de grupos definidos con mayor o menor similitud en función de su fauna neuropterológica.

Un grupo A lo constituyen los encinares, con la excepción del encinar-2, que se agrupan con una similitud muy elevada (mayor al 80%), lo que indica una composición faunística muy particular de este tipo de biotopos.

El grupo B está formado por los pinares, aunque aquí también se incluye el encinar-2, asociado con el pinar-1, dada la gran similitud faunística existente entre ambos, que ya ha sido estudiada. Al contrario que en el grupo anterior, las similitudes existentes en este grupo de biotopos es francamente reducida (menor al 40%), lo que indica una importante diversificación en su composición faunística, consecuencia muy probablemente de la diferencia en sus características bioclimáticas y fitosociológicas (tabla I).

El grupo C lo forman los sabinares, que como ocurre en el grupo anterior, presentan similitudes faunísticas relativamente bajas (inferiores al 50%), que implican un grado importante de variabilidad en la composición faunística de los biotopos en cuestión. En este caso, el factor que determina dicha variación corresponde a las características fitosociológicas de los biotopos estudiados.

	E-1	E-2	E-3	S-1	S-2	P-1	P-2	R-1	R-2	PA-1	PA-2	TOT.
RAPHIDOPTERA Handlirsch												
RAPHIDIIDAE Latreille												
1. <i>Raphidia castellana</i> (Navás)			1	1			2					4
PLANIPENNIA Handlirsch												
MYRMELEONTIDAE Latreille												
2. <i>Myrmecaelurus trigrammus</i> (Pallas)					1					10		11
3. <i>Macronemurus appendiculatus</i> (Latreille)			2	8	3					10	1	24
4. <i>Neuroleon nemausiensis</i> (Borkhausen)					1							1
5. <i>Neuroleon arenarius</i> (Navás)		1										1
6. <i>Creoleon lugdunensis</i> (Villers)			4	3	9					2		18
ASCALAPHIDAE Rambur												
7. <i>Libelloides longicornis</i> (Linnaeus)											1	1
8. <i>Libelloides ictericus</i> (Charpentier)			1								3	4
9. <i>Libelloides baeticus</i> (Rambur)			7	1							7	15
10. <i>Deleproctophylla dusmeti</i> Navás					1					3		4
NEMOPTERIDAE Burmeister												
11. <i>Nemoptera bipennis</i> (Illiger)					12							12
DILARIDAE Newman												
12. <i>Dilar dissimilis</i> Navás						1						1
13. <i>Dilar pumilus</i> Navás					1							1
MANTISPIDAE Leach												
14. <i>Mantispa styriaca</i> (Poda)					2							2
HEMEROBIIDAE Latreille												
15. <i>Symphorobius elegans</i> (Stephens)		2		2		1						5
16. <i>Symphorobius pygmaeus</i> (Rambur)	2		3	2				1				8
17. <i>Symphorobius fuscescens</i> (Wallengren)							1		1			1
18. <i>Hemerobius nitidulus</i> Fabricius							1					1
19. <i>Hemerobius stigma</i> Stephens							1					1
CHRYSOPIDAE Schneider												
20. <i>Italochrysa itatica</i> (Rossi)						1						1
21. <i>Chrysopa viridana</i> Schneider	7		8									15
22. <i>Chrysopa regalis</i> Navás						1	2					3
23. <i>Mallada prasinus</i> (Burmeister)	11	21	12	13		2		8	1			68
24. <i>Mallada venosus</i> (Rambur)								1				1
25. <i>Mallada genei</i> (Rambur)		1		1		3						5
26. <i>Mallada flavifrons</i> (Brauer)	3		1				1	3				8
27. <i>Mallada granadensis</i> (Pictet)								1				1
28. <i>Mallada picteti</i> (McLachlan)		2		1		1						4
29. <i>Mallada subcubitalis</i> (Navás)								3				3
30. <i>Mallada ibericus</i> (Navás)		3		2		9						14
31. <i>Mallada alarconi</i> (Navás)				1								1
32. <i>Chrysoperla carnea</i> (Stephens)	22	8	2	10	2	5	15	8	1			73
33. <i>Chrysoperla mediterranea</i> (Hölzel)						10	1					11
34. <i>Cunctochrysa baetica</i> (Hölzel)	1	2	1	1	1							6
CONIOPTERYGIDAE Burmeister												
35. <i>Aleuropteryx loewii</i> Klapalek				11			2					2
36. <i>Aleuropteryx maculata</i> Meinander				4	11							22
37. <i>Aleuropteryx iberica</i> Monserrat	24	14	6			1						49
38. <i>Helicoconis pseudolutea</i> Ohm	1		2									3
39. <i>Coniopteryx parthenia</i> (Navás & Marcet)				7		18	9					27
40. <i>Coniopteryx borealis</i> Tjeder		1		21				47				55
41. <i>Coniopteryx ezequi</i> Monserrat					6							27
42. <i>Coniopteryx haematica</i> McLachlan	12		1	1								13
43. <i>Coniopteryx drammonti</i> Rousset												1
44. <i>Coniopteryx tjederi</i> Kimmins				1				35	18			53
45. <i>Coniopteryx lentiae</i> Aspöck & Aspöck												1
46. <i>Coniopteryx atlasensis</i> Meinander	2		2									4
47. <i>Coniopteryx laipetsederi</i> Aspöck								1				1
48. <i>Semidalis aleyrodiformis</i> (Stephens)			1	1				1	2			4
49. <i>Semidalis pseudouncinata</i> Meinander				13								1
50. <i>Hemisemidalis pallida</i> (Withycombe)					36							49
51. <i>Conwentzia psociformis</i> (Curtis)							1	1				2

Tabla IV: Relación de las especies capturadas y su abundancia en cada uno de los biotopos estudiados, durante los años considerados.

	E-1	E-2	E-3	S-1	S-2	P-1	P-2	R-1	R-2	PA-1	PA-2	Σd	AH
<i>Raphidia castellana</i>			1	1			2					4	2,66
<i>Neuroleon nemausensis</i>					1							1	1
<i>Neuroleon arenarius</i>		1										1	1
<i>Dilar dissimilis</i>						1						1	1
<i>Dilar pumilus</i>					1							1	1
<i>Mantispa styriaca</i>					1							1	1
<i>Symphorobius elegans</i>		2		1		1						4	2,66
<i>Symphorobius pygmaeus</i>	2		1,5	2				1				6,5	3,75
<i>Symphorobius fuscescens</i>								1				1	1
<i>Hemerobius nitidulus</i>								1				1	1
<i>Hemerobius stigma</i>								1				1	1
<i>Italochrysa italica</i>						1						1	1
<i>Chrysopa virdana</i>	3,5		1,6									5,1	1,75
<i>Chrysopa regalis</i>						1	1					2	2
<i>Mallada prasinus</i>	3,66	2,33	1,71	4,33		2		1,14	1			16,11	5,6
<i>Mallada venosus</i>								1				1	1
<i>Mallada genei</i>		1		1		3						5	2,27
<i>Mallada flavifrons</i>	1		1					1				4	4
<i>Mallada granadensis</i>								1				1	1
<i>Mallada picteti</i>			2	1		1						4	2,66
<i>Mallada subcubitalis</i>								1				1	1
<i>Mallada ibericus</i>		1,5		2		2,25						5,75	2,92
<i>Mallada alarconi</i>				1								1	1
<i>Chrysoperla carnea</i>	3,14	2	1	1,42	1	1,66	3,75	1,33	1			16,3	7,09
<i>Chrysoperla mediterranea</i>						2,5	1					3,5	1,69
<i>Curcnochrysa baetica</i>	1	1	1	1	1							5	5
<i>Aleuropteryx loewii</i>							1					1	1
<i>Aleuropteryx maculata</i>				2,2	3,66							5,86	1,88
<i>Aleuropteryx iberica</i>	4	2,33	2	1		1						10,33	3,89
<i>Helicoconis pseudolutea</i>	1		1									2	2
<i>Coniopteryx parthenia</i>						4,5	2,25					6,75	1,8
<i>Coniopteryx borealis</i>		1		1,75				4,7				7,45	2,12
<i>Coniopteryx ezequi</i>				4,2	2							6,2	1,7
<i>Coniopteryx haematica</i>	4		1									5	1,47
<i>Coniopteryx dramontii</i>				1								1	1
<i>Coniopteryx tjederi</i>								3,5	4,5			8	1,96
<i>Coniopteryx lentiae</i>				1								1	1
<i>Coniopteryx atlasensis</i>	2		2									4	2
<i>Coniopteryx loipetsederi</i>								1				1	1
<i>Semidalis aleyrodiformis</i>			1					1	2			4	2,66
<i>Semidalis pseudouncinata</i>				1								1	1
<i>Hemisemidalis pallida</i>				2,6	5,1							7,7	1,8
<i>Conwentzia psociformis</i>							1	1				2	2

Tabla V: Densidad de las especies capturadas, correspondientes al medio arbóreo o arbustivo, en cada uno de los biotopos estudiados. Se incluyen también los valores de amplitud de biotopo para cada especie (AH) y el sumatorio de las densidades.

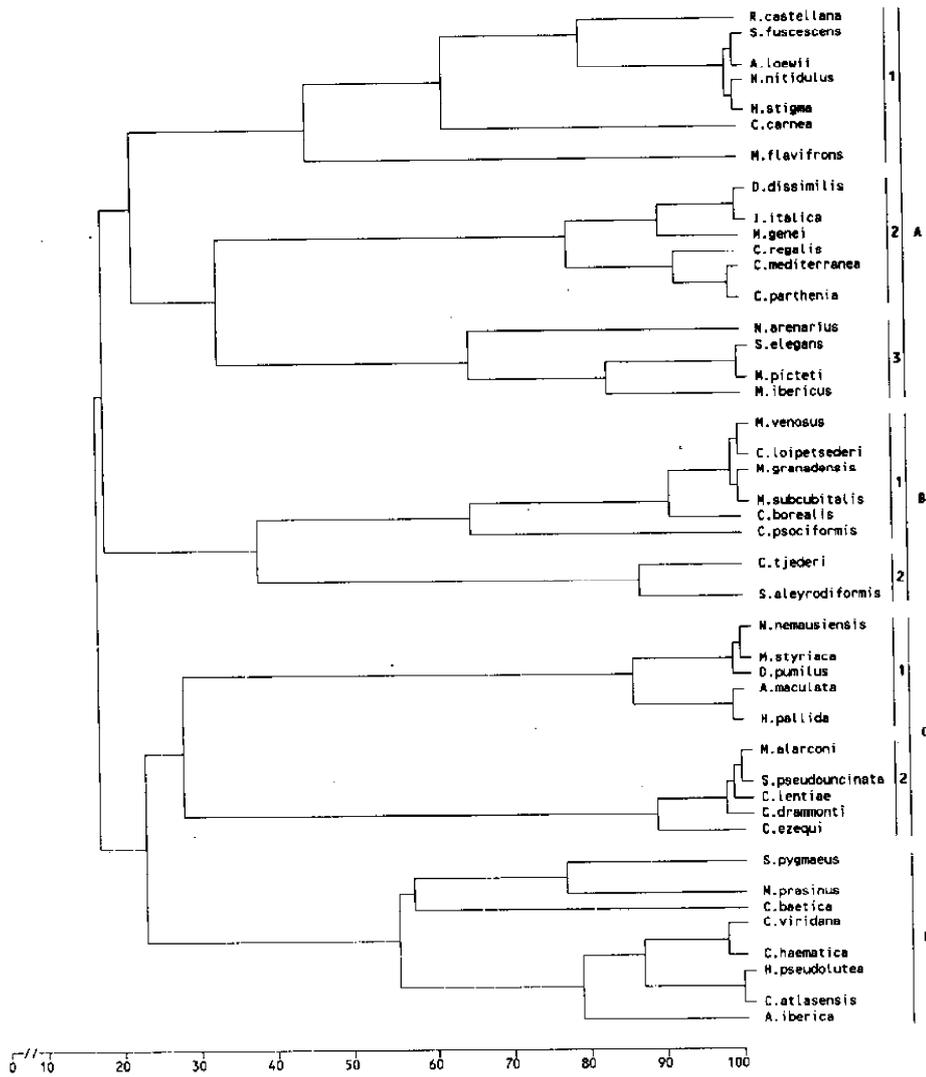


Fig. 1: Dendrograma de similitud cuantitativa de las especies de neuropteros encontradas (medio arbóreo o arbustivo) en función de su densidad en los biotopos estudiados.

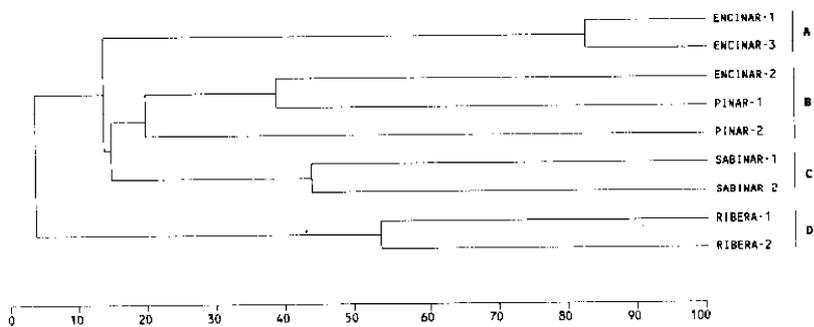


Fig. 2: Dendrograma de similitud cuantitativa de los biotopos estudiados en función de la densidad de neurópteros que presentan (medio arbóreo o arbustivo).

Por último, existe un grupo D que se constituye con los biotopos de ribera, con una similitud faunística superior al 50%, lo que indica la existencia de una fauna de neurópteros bastante definida.

En conclusión, cada comunidad vegetal estudiada está caracterizada por la existencia de una fauna neuropterológica original, existiendo variaciones más o menos acusadas de la composición faunística en función de las características locales (bioclimáticas, fitosociológicas, etc.) del biotopo considerado.

2. COMPOSICIÓN DE LAS COMUNIDADES CORRESPONDIENTES AL MEDIO HERBÁCEO

En la tabla VI se recogen los valores de densidad (n.º ej. / n.º muestras) de cada especie de neuróptero en cada uno de los biotopos estudiados, correspondientes a las capturas realizadas en el medio herbáceo. Para el cálculo de la densidad sólo se tuvieron en cuenta las muestras en que fueron recogidos ejemplares de la especie en cuestión.

Los datos de dicha tabla fueron utilizados para realizar sendos análisis de cluster, uno de especies de neurópteros y otro de biotopos, de igual manera a como se realizó con los datos correspondientes a las capturas en medio arbóreo o arbustivo.

Los resultados de estos análisis se muestran en los dendrogramas de las fig. 3 y 4.

En la fig. 3 el análisis realizado ha dado como resultado la existencia de dos grupos definidos de especies, que pueden adscribirse fácilmente a un determinado biotopo.

Un grupo A está constituido por especies colectadas mayoritariamente en biotopos donde la vegetación potencial es el encinar manchego (*Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae*), que se manifiesta en su forma óptima (encinar-3), en su variante con *J. thurifera* (sabinar-1 y sabinar-2), o en su etapa subserial más avanzada (pastizal-1). Estos biotopos constituyen, por tanto, manifestaciones diferentes de la serie de vegetación indicada, por lo que las características ambientales (bioclimáticas, edáficas, etc.) son parecidas en todos ellos, permitiendo la existencia de una fauna neuropterológica muy similar a nivel del medio herbáceo.

En este grupo nos encontramos, por un lado, a *M. trigrammus* y *D. dusmeti*, especies que se encuentran asociadas principalmente al biotopo pastizal-1, carente de vegetación arbórea o arbustiva. *M. trigrammus* suele encontrarse asociada a este tipo de biotopos en la Península Ibérica (MONSERRAT & DÍAZ-ARANDA, 1987; etc.). Respecto a *D. dusmeti*, se trata de una especie poco citada en la bibliografía, cuya biología y autoecología es poco conocida (ASPÖCK & COL., 1980).

Por otro lado, dentro de este grupo se encuentran *M. appendiculatus* y *C. lugdunensis*, especies que presentan mayor amplitud de biotopo, habiendo sido colectadas principalmente en biotopos arbóreos o arbustivos (encinar-3,

sabinar-1 y sabinar-2). Ambas especies suelen ser componentes casi exclusivos de la fauna neuropterológica característica del medio herbáceo de este tipo de biotopos en la Península Ibérica (MARÍN & MONSERRAT, 1987; MONSERRAT & DÍAZ-ARANDA, 1987; DÍAZ-ARANDA & MONSERRAT, 1988A; MARÍN & MONSERRAT, 1990; etc.).

El grupo B lo forman especies asociadas principalmente al biotopo denominado pastizal-2, perteneciendo todas al género *Libelloides*. Este género está constituido por especies que habitan en biotopos soleados, con una cierta humedad atmosférica (DÍAZ-ARANDA & MONSERRAT, 1988A; etc.), por lo cual su presencia en éste como en otros biotopos con ombroclima subhúmedo donde algunas han sido también halladas, como *L. ictericus* y *L. baeticus* en el encinar-3, no ha resultado sorprendente.

Por último, existe una especie, *N. bipennis*, que no se asocia a ninguno de los grupos mencionados, debido a que ha sido colectada únicamente en el biotopo sabinar-2, al que caracteriza muy específicamente. Esta especie suele estar asociada en la Península Ibérica a biotopos soleados, con suelos pobres y escasa vegetación arbórea (DÍAZ-ARANDA & MONSERRAT, 1988A; etc.), similares al indicado anteriormente.

Como ocurrió con las especies de neurópteros del medio arbóreo o arbustivo, en las especies asociadas al medio herbáceo encontramos una correspondencia, menos definida que en el caso anterior, entre los resultados obtenidos de la similitud de dichas especies en función de sus preferencias por los biotopos estudiados y las similitudes de estos biotopos en función de la fauna de neurópteros que presentan.

En la fig. 4 se representan las relaciones entre los biotopos estudiados. Se muestra la existencia de dos grupos de biotopos en función de su fauna neuropterológica acompañante:

—un grupo A, formado por biotopos donde la vegetación potencial la constituye el encinar manchego (*Bupleuro rigidi - Querceto rotundifoliae*). Por un lado se asocian el encinar-3 y el sabinar-1, con una similitud elevada (casi un 70%), que presentan una fauna muy similar (tabla VI); con una similitud muy inferior (40%) se agrupa el pastizal-1, debido a la existencia en dicho biotopo de *D. dusmeti*, que le hace presentar unas características muy especiales a nivel faunístico.

—un grupo B, constituido por dos biotopos de características fitosociológicas muy diferentes, el sabinar-2 y el pastizal-2, que se agrupan con una similitud intermedia (superior al 50%), debido a que presentan independientemente una fauna de neurópteros muy original. En el caso del sabinar-2 dicha fauna se caracteriza por la presencia de *D. dusmeti* y *N. bipennis*, mientras que en el pastizal-2 las especies del género *Libelloides* son los componentes principales de su fauna neuropterológica.

En conclusión, los resultados obtenidos acerca de la composición de las comunidades de neurópteros asociadas al medio herbáceo no muestran, como

en el caso de las comunidades asociadas al medio arbóreo o arbustivo, una diferenciación tan clara en cuanto a sus preferencias por un cierto tipo de biotopo, muy al contrario, parecen indicar una cierta uniformidad en la composición faunística, sólo interrumpida por la existencia de unas condiciones bioclimáticas muy particulares en ciertos biotopos.

	E-1	E-2	E-3	S-1	S-2	P-1	P-2	R-1	R-2	PA-1	PA-2	Ed	AH
<i>Myrmecaelurus trigrammus</i>					1					2,5		3,5	1,69
<i>Macronemurus appendiculatus</i>			2	4	1,5					3,33	1	11,83	3,96
<i>Creoleon lugdunensis</i>			4	3	3					2		12	3,79
<i>Libelloides longicornis</i>											1	1	1
<i>Libelloides ictericus</i>			1								1,5	2,5	1,9
<i>Libelloides baeticus</i>			3,5	1							3,5	8	2,5
<i>Deleproctophylla dusmeti</i>					1					1,5		2,5	1,9
<i>Nemoptera bipennis</i>					6							6	1

Tabla VI: Densidad de las especies capturadas, correspondientes al medio herbáceo, en cada uno de los biotopos estudiados. Se incluyen también los valores de amplitud de biotopo para cada especie (AH) y el sumatorio de las densidades.

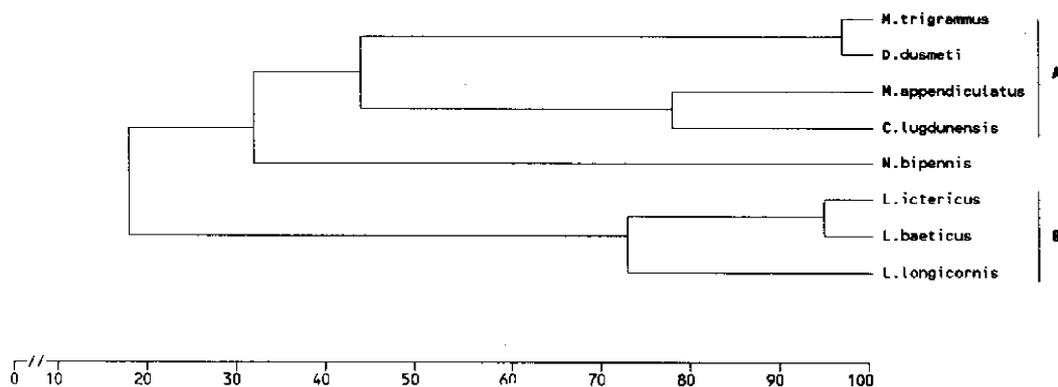


Fig. 3: Dendrograma de similitud cuantitativa de las especies de neurópteros (medio herbáceo) en función de su densidad en los diferentes biotopos estudiados.

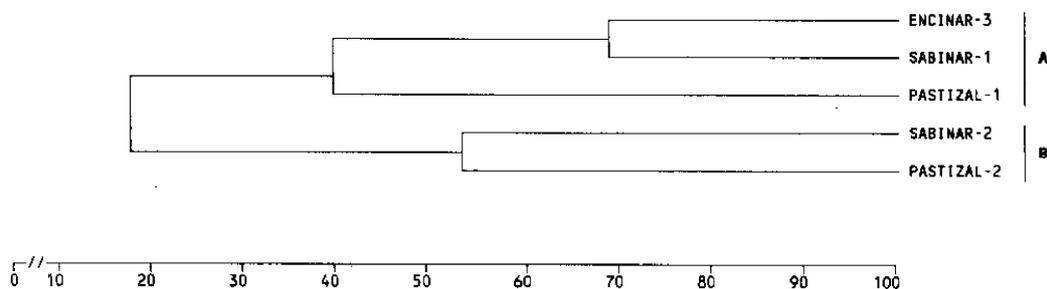


Fig. 4: Dendrograma de similitud cuantitativa de los biotopos estudiados en función de la densidad de neurópteros (medio herbáceo) que presentan.

ESTRUCTURA DE LAS COMUNIDADES

En este apartado se exponen los resultados del análisis de la estructura de las comunidades de neurópteros que habitan los biotopos considerados, utilizando, de la misma forma que al analizar la composición faunística, el conjunto de datos obtenidos durante los años 1990 y 1991 (tabla IV). Asimismo, se han analizado por separado los datos obtenidos de las especies que se asocian principalmente al medio arbóreo o arbustivo y los datos correspondientes a las especies asociadas preferentemente al medio herbáceo.

Para realizar dicho análisis se han manejado una serie de parámetros utilizados normalmente para la definición sintética de las comunidades de insectos. Estos parámetros son:

—Abundancia (A): número total de ejemplares colectados en cada comunidad.

—Densidad (d): relación del número total de ejemplares por las muestras realizadas.

—Riqueza específica (S): número de especies de la comunidad.

—Amplitud de hábitat media (AH): calculada para cada biotopo a partir de las amplitudes de biotopo de cada especie (ver tablas V y VI), según la fórmula de SIMPSON (1949):

$$AH = 1 / \sum p_i^2$$

donde «p» es la proporción de individuos en cada una de las clases, calculada en este caso a partir de la suma de densidades de cada especie.

—Dominancia (D): relación entre la suma de las abundancias de las dos especies más abundantes en cada comunidad y el total de individuos colectados, según lo indicado por McNAUGHTON & WOLFF (1970).

Los resultados obtenidos mediante la utilización de estos parámetros se agrupan, separadamente en función del tipo de comunidad estudiada (medio arbóreo o arbustivo y medio herbáceo), en las tablas VII y VIII.

1. *ESTRUCTURA DE LAS COMUNIDADES CORRESPONDIENTES AL MEDIO ARBÓREO O ARBUSTIVO*

Con respecto a las comunidades de neurópteros asociados al medio arbóreo o arbustivo, se observa que los valores de la densidad son variables dependiendo de la comunidad estudiada (tabla VII); así, los extremos en cuanto a estos valores vienen dados por los sabinares, el biotopo ribera-1 y el encinar-1, con densidades por encima de 4,5, y el encinar-3 con un valor de 2,5. El resto de biotopos mantiene valores de densidad intermedios, inferiores a 4 ejemplares por muestra realizada. En cualquier caso, los valores obtenidos de este parámetro están muy por debajo de los obtenidos por MARÍN & MONSERRAT (1991) en diversos hayedos del Sistema Central Ibérico.

En cuanto a la riqueza específica (S), destaca el elevado valor obtenido en

el sabinar-1, donde se contabilizan un total de 18 especies colectadas; este elevado valor se debe al enriquecimiento que presenta este biotopo con táxones típicos del encinar. Los valores mínimos de este parámetro han sido hallados en el biotopo ribera-2 ($R = 4$), probablemente debido al reducido número de muestras que fue posible obtener en él, así como en el sabinar-2 ($R = 8$), biotopo con unas características faunísticas muy originales. El resto de los biotopos estudiados presentan valores intermedios entre los anteriormente mencionados, que oscilan entre 10 y 12 especies colectadas por biotopo. MARÍN & MONSERRAT (1991) obtienen valores muy inferiores de este parámetro en los hayedos meridionales ibéricos.

Otro parámetro definitorio de la estructura de la comunidad es la amplitud de hábitat media (AH), que pone de manifiesto el carácter «generalista» o «especialista» de las especies que constituyen una comunidad. Por lo general, no se encuentran variaciones muy acusadas de este parámetro entre los biotopos considerados, sin embargo se observa que los bosques de coníferas y los bosques de ribera (exceptuando el biotopo ribera-2), presentan una fauna neuropterológica más original, compuesta por especies restringidas a muy pocos o un sólo biotopo (bajos valores de AH) (tabla VII). Por otro lado, los encinares presentan una fauna menos selectiva (altos valores de AH), ya que sus comunidades de neurópteros están compuestas, en líneas generales, por especies con facilidad para colonizar biotopos diferentes, aunque muestren una cierta preferencia por este tipo de bosque en la zona estudiada. Hay que destacar el elevado valor que este parámetro presenta en el biotopo ribera-2 ($AH = 4,32$); dicho biotopo presenta unas características fisionómicas y fitosociológicas muy originales, que permiten el desarrollo de una comunidad de neurópteros constituida por especies poco selectivas, que encuentran en él un refugio frente a la menor humedad del entorno circundante.

El último parámetro medido, la dominancia (D), pone de manifiesto un aspecto de gran interés en la comunidad, como es la contribución numérica de determinadas especies al total de los efectivos de una comunidad dada. Según los resultados obtenidos, los bosques de ribera y el sabinar-2 son los biotopos con una estructura más dominante de sus comunidades (tabla VII), con valores de dominancia muy similares a los obtenidos en los bosques de hayas del Sistema Central por MARÍN & MONSERRAT (1991). El sabinar-1 por el contrario es el que ofrece el menor valor de dominancia de los biotopos estudiados ($D = 0,36$). El resto de los biotopos presentan valores intermedios de dominancia, que oscilan entre 0,5 y 0,7, presentando una distribución muy uniforme en el número de efectivos de las especies que componen sus comunidades.

La existencia de una estructura dominante en una comunidad implica que una o dos de las especies que la constituyen contribuyen de manera notable al conjunto de sus efectivos. Esta circunstancia se pretende ilustrar en la fig. 5, donde se ha representado la contribución porcentual (en base a las densidades) a cada comunidad de sus especies más representativas. En dicha figura se observa

como las comunidades más dominantes se caracterizan por poseer, generalmente, una o dos especies que dominan porcentualmente sobre las demás especies de la comunidad; en el caso de las comunidades de ribera existe una dominancia elevada de la especie *C. tjederi*, compartida en la ribera-1 con *C. borealis*; en el sabinar-2, son dos especies, *H. pallida* y *A. maculata*, las que dominan en la comunidad. En las comunidades con valores intermedios de dominancia, como las de encinares y pinares, existe una distribución uniforme en la contribución porcentual de las especies que las conforman, no existiendo especies propiamente dominantes en las mismas. Por último, la comunidad menos dominante de las estudiadas es la perteneciente al sabinar-1, biotopo que como ya hemos mencionado presenta unas características vegetales muy particulares, existiendo en el mismo una fauna neuropterológica mezcla de la existente en los encinares y sabinar-puros; por esta razón, las contribuciones porcentuales de las especies de dicha comunidad, a nivel global, no permiten el dominio de una o unas especies concretas.

	E-1	E-2	E-3	S-1	S-2	P-1	P-2	R-1	R-2
A	85	55	40	93	60	53	36	110	22
M	18	18	16	18	11	15	11	22	7
d	4,72	3,05	2,5	5,16	5,45	3,53	3,27	5	3,14
S	10	10	12	18	8	12	11	12	4
AH	3,65	3,52	3,48	2,77	2,55	2,88	2,29	2,76	4,32
D	0,54	0,63	0,5	0,36	0,78	0,52	0,66	0,74	0,90

Tabla VII: Valores de los parámetros definitorios de la estructura de las comunidades (medio arbóreo o arbustivo) en cada uno de los biotopos estudiados. Para las abreviaturas ver texto.

2. ESTRUCTURA DE LAS COMUNIDADES CORRESPONDIENTES AL MEDIO HERBÁCEO

En la tabla VIII se representan los valores obtenidos de los parámetros definitorios de la estructura de las comunidades de neurópteros asociados al medio herbáceo.

Con respecto a la densidad, se observa que los valores obtenidos son muy inferiores a los registrados en el caso de las comunidades de neurópteros del medio arbóreo o arbustivo. Las comunidades donde dicho valor es más elevado son las correspondientes al sabinar-2 y pastizal-1, mientras que en las comunidades del encinar-3, sabinar-1 y pastizal-2 la densidad apenas llega a 1,3 ejemplares por muestra.

La riqueza específica presenta valores similares en las comunidades estudiadas, destacando la comunidad del sabinar-2 por presentar el valor máximo

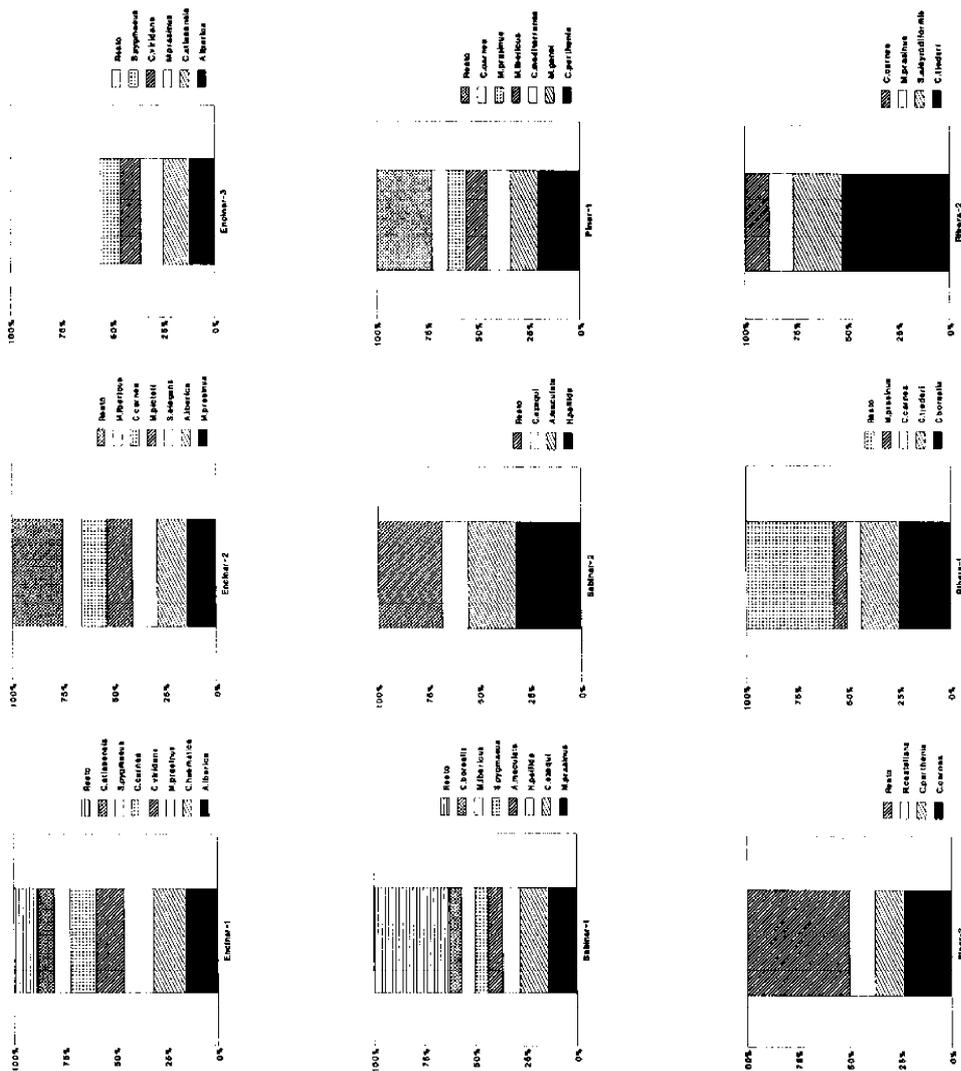


Fig. 5: Gráfico de barras representativo del porcentaje (en base a las densidades) con el que las especies más representativas contribuyen a la estructura de su comunidad (medio arbóreo o arbustivo).

(R = 5) y la comunidad del sabinar-1 que ostenta el menor número de especies capturadas (R = 3).

En cuanto a la amplitud de hábitat media (AH), no se encuentran, como ocurría en las comunidades de neurópteros arbóreos o arbustivos, variaciones muy acusadas de este parámetro entre las comunidades consideradas (tabla VIII). Sin embargo, se observa que las comunidades que habitan el sabinar-2 y pastizal-2 presentan una fauna neuropterológica más original, compuesta por especies que se desarrollan en muy pocos o un sólo biotopo (con bajos valores de AH). Por otro lado, las comunidades pertenecientes al encinar-3, sabinar-1 y pastizal-1 presentan una fauna menos selectiva (mayores valores de AH), integrada generalmente por especies con capacidad para colonizar biotopos diferentes.

Por último, con respecto a la dominancia, un primer dato a puntualizar es la existencia de elevados valores de este parámetro en las comunidades que habitan los diferentes biotopos estudiados (tabla VIII). En la figura 6 se ha representado la contribución porcentual (en base a las densidades) a cada comunidad de sus especies más representativas. En dicha figura se observa claramente la estructura dominante de las diferentes comunidades estudiadas, existiendo en la mayoría de los casos dos especies que suponen casi el 75% del total de efectivos de la comunidad; este porcentaje es superado en el caso de la comunidad del sabinar-1, debido a los elevados valores de densidad que presentan *M. appendiculatus* y *C. lugdunensis*. Por otro lado, hay que destacar la distribución más o menos uniforme en la contribución porcentual de las especies que componen las diferentes comunidades; sin embargo, en algunas comunidades, como las del sabinar-2 y el pastizal-2, se diferencia muy claramente una especie dominante sobre el resto de las que integran la comunidad, en el primer caso *N. bipennis* mientras que en el segundo es *L. baeticus* la especie que desempeña este papel.

	E-3	S-1	S-2	PA-1	PA-2
A	14	12	26	25	12
M	11	11	11	10	10
d	1,27	1,09	2,36	2,50	1,20
S	4	3	5	4	4
AH	3,03	3,41	2,46	2,83	2,34
D	0,78	0,91	0,77	0,80	0,83

Tabla VIII: Valores de los parámetros definitorios de la estructura de las comunidades (medio herbáceo) en cada uno de los biotopos estudiados. Para las abreviaturas ver texto.

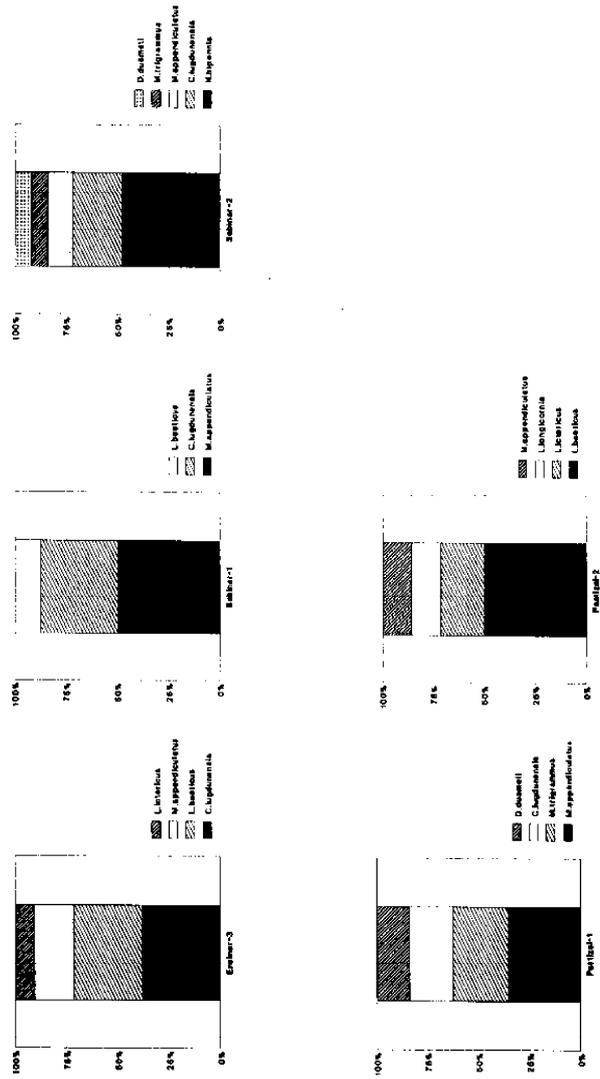


Fig. 6: Gráfico de barras representativo del porcentaje del porcentaje (en base a las densidades) con el que las especies de neurópteros contribuyen a la estructura de su comunidad (medio herbáceo).

ESTACIONALIDAD

En este apartado se realiza un estudio de las fluctuaciones estacionales de las comunidades de neurópteros presentes en los diferentes biotopos estudiados, así como un somero análisis de la fenología de las especies más abundantes y representativas de las mismas. Asimismo, en ambos casos, se intenta encontrar las causas, bien relacionadas con el medio en el que viven o inherentes a cada especie en concreto, que pueden provocar los patrones de distribución estacional detectados.

En este apartado únicamente han sido considerados los datos obtenidos durante el año 1991 (tablas IX a XX), debido al mayor número de muestras obtenidas a lo largo de dicho año, que abarcaron las diferentes estaciones en las cuales se desarrollan las poblaciones de neurópteros preferentemente (primavera, verano y otoño). El análisis de dichos datos nos permite obtener una visión más amplia de las variaciones estacionales que presentan las comunidades consideradas.

1. EVOLUCIÓN ESTACIONAL EN EL NÚMERO TOTAL DE ESPECIES Y EJEMPLARES

En las figuras 7 y 8 se ha representado la evolución estacional del número total de especies capturadas en el conjunto del área de estudio, así como su densidad (n.º total de ejemplares / n.º de muestras) como medida de su abundancia, tanto en lo que respecta a las comunidades de neurópteros del medio arbóreo o arbustivo (tablas IX a XIV) como aquellas del medio herbáceo (tablas XV a XX). Asimismo, se ha representado la variación estacional de ambos parámetros, correspondiente a las familias de neurópteros más representativas en cada tipo de comunidad, tanto por su abundancia, como por su riqueza específica. Estos datos nos permitirán ahondar aún más en las posibles causas de las fluctuaciones estacionales de cada comunidad, debido a las particularidades fenológicas que presentan las diferentes familias consideradas.

Respecto a las comunidades de neurópteros del medio arbóreo o arbustivo (fig. 7), la evolución estacional en el número de especies muestra la existencia de un periodo de mayor actividad de éstas, durante los meses de junio, julio y agosto, en los que se ha colectado una media de 15 especies por mes, sin que existan máximos claramente marcados de actividad en dicho periodo (fig. 7). Durante los meses previos existe un aumento, bastante acusado, en el número de especies presentes, mientras que en el mes de septiembre se produce un descenso gradual en el número de especies colectadas. Este patrón estacional es consecuencia del comportamiento estacional que presentan las familias *Chrysopidae* y *Coniopterygidae* en el conjunto de biotopos estudiados, con una mayor presencia de especies durante los meses estivales (fig. 7), y muestra la existencia de una relación directa entre la riqueza específica y las características térmicas del

medio, alcanzándose los mayores niveles en el número de especies colectadas durante los meses de junio, julio y agosto, con mayor temperatura media mensual (fig. 9).

En lo que concierne a la evolución estacional de la abundancia (densidad) en las comunidades de neurópteros del medio arbóreo o arbustivo (fig. 7), se observa, de la misma forma que en la evolución anual del número de especies, la existencia de un periodo de mayor actividad de imagos durante los meses de junio, julio y agosto, aunque en este caso existen máximos poblacionales más definidos que en el caso del número de especies. Así, se alcanza un máximo secundario de abundancia en el mes de junio, al que sigue una ligera disminución en el mes de julio, alcanzando posteriormente el máximo poblacional anual en el mes de agosto. Este último máximo es consecuencia de los elevados valores de densidad que presenta durante este mes la familia *Coniopterygidae* en el conjunto de los biotopos estudiados (fig. 7), sobre todo, como veremos posteriormente, debido a una mayor actividad que en ciertos biotopos presentan los imagos pertenecientes a especies tales como *A. maculata*, *A. iberica* y *H. pallida*. Durante los meses previos y posteriores a la existencia de los máximos mencionados, el crecimiento y disminución de los niveles poblacionales de este parámetro se produce gradualmente, sin variaciones acusadas. En cualquier caso, se pone de manifiesto, al igual que ocurría con la evolución estacional de la riqueza específica, la necesidad de unos elevados valores de temperatura ambiental (fig. 9) para la existencia de altas densidades poblacionales en las comunidades de neurópteros asociados al medio arbóreo o arbustivo, circunstancia que ha sido puesta de manifiesto por el autor en varias ocasiones en otros biotopos de la Península Ibérica (MARÍN & MONSERRAT, 1987, 1991).

Con respecto a las comunidades de neurópteros asociadas al medio herbáceo, la representación de la evolución estacional del número de especies muestra la existencia de un máximo muy acusado en la época estival, en concreto en el mes de julio, en el que presentan actividad como imagos la mayor parte de las especies que forman parte de estas comunidades, principalmente las pertenecientes a las familias *Myrmeleontidae* y *Ascalaphidae* (tablas XVII a XX) (fig. 8). Previa y posteriormente a la existencia de dicho máximo el número de especies es muy reducido.

En lo que concierne a la abundancia (fig. 8), la gráfica muestra un patrón estacional muy similar al obtenido para el número de especies, es decir, existe un máximo de abundancia de neurópteros durante la época estival, que se distribuye entre los meses de julio y agosto, aunque con una ligera disminución en los niveles poblacionales en este último mes. Este máximo en la densidad poblacional se debe principalmente a los máximos relativos que las poblaciones de *Myrmeleontidae* y *Ascalaphidae* presentan en el conjunto de los biotopos estudiados (fig. 8). En el caso de los mirmeleontidos, su actividad en relación con la densidad poblacional alcanza un máximo definido en el mes de agosto, siendo la única familia presente en el mes de septiembre (tabla XVII); por el contrario, los ascaláfidos circunscriben su actividad como imagos al mes de julio.

	AB	M	JU	JL	AG	S	O
E-1	1		3	3	6	4	5
E-2		3	8	5	6	8	
E-3		3	1	3	8	4	1
S-1		1	20	8	20	4	1
S-2			2	4	23	1	1
P-1		3	1	4	3	7	3
P-2		1	3	1	1	5	1
R-1	3	11	5	8	6	7	
R-2			15	2	3		
TOTAL	4	22	58	38	76	40	12
Nº MUESTRAS	10	16	16	13	13	13	10
DENSIDAD	0,4	1,37	3,62	2,92	5,84	3,07	1,2

Tabla IX: Abundancia de los neurópteros colectados en el medio arbóreo o arbustivo en cada uno de los biotopos considerados.

	AB	M	JU	JL	AG	S	O
E-1	1		2	2	1	2	1
E-2		1	3	3	3	3	
E-3		1	1	3	3	2	1
S-1		1	9	3	6	2	1
S-2			2	3	3	1	1
P-1		1	1	3	2	2	2
P-2		1	2	1	1	1	1
R-1	2	2	4	3	5	1	
R-2			3	1	2		
TOTAL	2	6	16	15	15	8	3

Tabla X: Número de especies de neurópteros colectadas en el medio arbóreo o arbustivo en cada uno de los biotopos considerados.

	AB	M	JU	JL	AG	S	O
E-1	1		3	2		3	5
E-2		3	7	4	4	8	
E-3		3	1	1	2	4	1
S-1			12	5	3	3	1
S-2				1		1	1
P-1				3	1	7	3
P-2		1					1
R-1	2		4	4	5		
R-2			1		1		
TOTAL	3	7	28	20	16	26	12
Nº MUESTRAS	10	16	16	13	13	13	10
DENSIDAD	0,3	0,43	1,75	1,53	1,23	2	1,2

Tabla XI: Abundancia de los crisópidos colectados en el medio arbóreo o arbustivo en cada uno de los biotopos considerados.

	AB	M	JU	JL	AG	S	O
E-1	1		2	1		1	1
E-2		1	2	2	1	3	
E-3		1	1	1	1	2	1
S-1			3	2	3	1	1
S-2				1		1	1
P-1				2	1	2	2
P-2		1					1
R-1	1		3	2	4		
R-2			1		1		
TOTAL	1	2	6	6	6	5	3

Tabla XII: Número de especies de crisópidos colectadas en el medio arbóreo o arbustivo en cada uno de los biotopos considerados.

	AB	M	JU	JL	AG	S	O
E-1				1	6	1	
E-2			1		1		
E-3				2	6		
S-1		1	4	3	17	1	
S-2			2	2	22		
P-1		3	1		2		
P-2			1	1	1	5	
R-1	1	11	1	4		7	
R-2			14	2	2		
TOTAL	1	15	24	15	57	14	
Nº MUESTRAS	10	16	16	13	13	13	
DENSIDAD	0,1	0,93	1,5	1,15	4,38	1,07	

Tabla XIII: Abundancia de los coniopterigidos colectados en el medio arbóreo o arbustivo en cada uno de los biotopos considerados.

	AB	M	JU	JL	AG	S	O
E-1				1	1	1	
E-2			1		1		
E-3				2	2		
S-1		1	3	1	3	1	
S-2			2	1	2		
P-1		1	1		1		
P-2			1	1	1	1	
R-1	1	2	1	1		1	
R-2			2	1	1		
TOTAL	1	4	7	6	7	3	

Tabla XIV: Número de especies de coniopterigidos colectadas en el medio arbóreo o arbustivo en cada uno de los biotopos considerados.

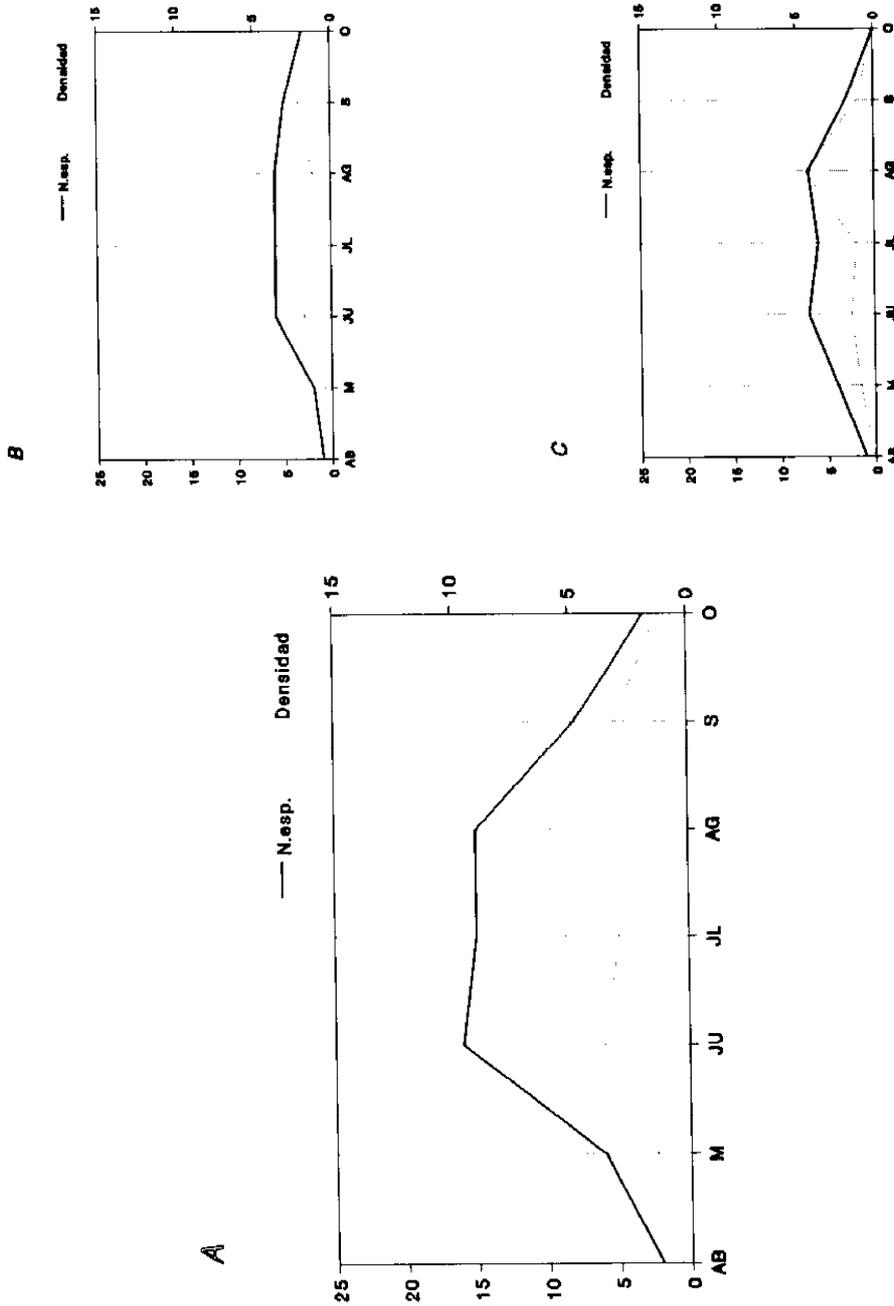


Fig. 7: Evolución estacional del número de especies y su abundancia (densidad) en el conjunto de los biotopos estudiados, correspondiente a las comunidades arbóreas o arbustivas. Se representan independientemente los datos correspondientes al conjunto de los neurópteros (A), y las familias Chrysopidae (B) y Coniopterygidae (C).

	AB	M	JN	JL	AG	S	O
S-2			3	3	2		
PA-1				5	8	2	
PA-2				5			
TOTAL			3	13	10	2	
Nº MUESTRAS			5	5	5	5	
DENSIDAD			0,6	2,6	2	0,4	

Tabla XV: Abundancia de los neurópteros colectados en el medio herbáceo en cada uno de los biotopos considerados.

	AB	M	JN	JL	AG	S	O
S-2			2	3	1		
PA-1				2	2	1	
PA-2				3			
TOTAL			2	7	2	1	

Tabla XVI: Número de especies de neurópteros colectadas en el medio herbáceo en cada uno de los biotopos considerados.

	AB	M	JN	JL	AG	S	O
S-2			1	2	2		
PA-1				3	8	2	
PA-2							
TOTAL			1	5	10	2	
Nº MUESTRAS			5	5	5	5	
DENSIDAD			0,2	1	2	0,4	

Tabla XVII: Abundancia de los myrmeleóntidos colectados en el medio herbáceo en cada uno de los biotopos considerados.

	AB	M	JN	JL	AG	S	O
S-2			1	2	1		
PA-1				1	2	1	
PA-2							
TOTAL			1	3	2	1	

Tabla XVIII: Número de especies de myrmeleóntidos colectadas en el medio herbáceo en cada uno de los biotopos considerados.

	AB	M	JN	JL	AG	S	O
S-2				1			
PA-1				2			
PA-2				5			
TOTAL				8			
Nº MUESTRAS				5			
DENSIDAD				1,6			

Tabla XIX: Abundancia de los ascaláfidos colectados en el medio herbáceo en cada uno de los biotopos considerados.

	AB	M	JN	JL	AG	S	O
S-2				1			
PA-1				1			
PA-2				3			
TOTAL				4			

Tabla XX: Número de especies de ascaláfidos colectadas en el medio herbáceo en cada uno de los biotopos considerados.

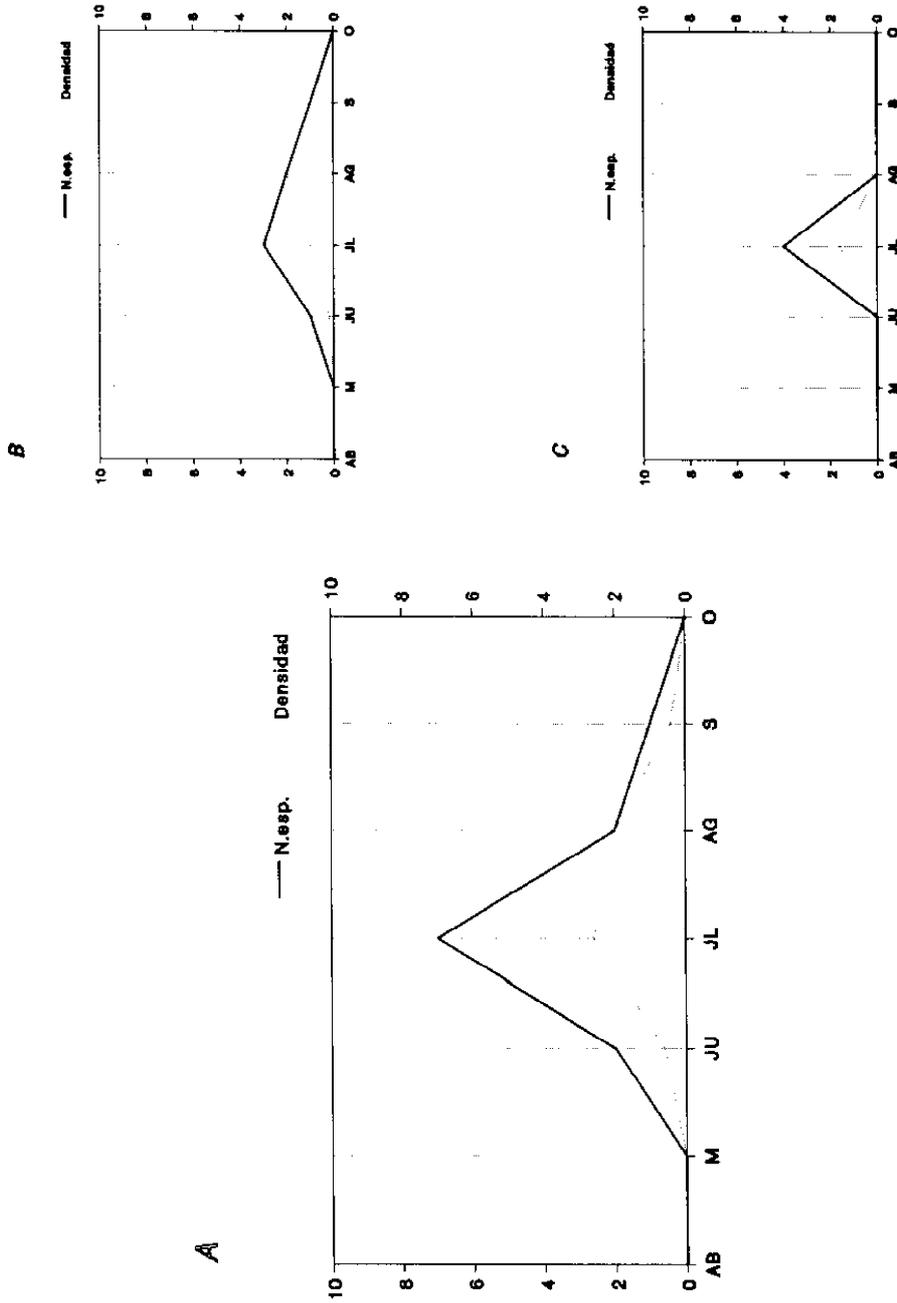


Fig. 8: Evolución estacional del número de especies y su abundancia (densidad) en el conjunto de los biotopos estudiados, correspondiente a las comunidades herbáceas. Se representan independientemente los datos correspondientes al conjunto de los neurópteros (A), y a las familias Myrmeleontidae (B) y Ascalaphidae (C).

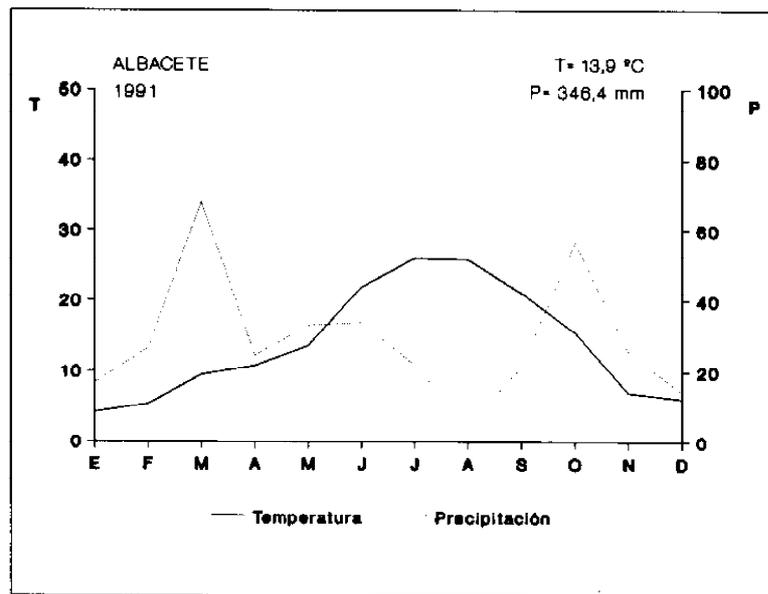


Fig. 9: Gráfico termopluiométrico de los datos meteorológicos registrados en la estación meteorológica de Albacete, durante el año estudiado. En la zona superior derecha se anota la temperatura media anual (T) y la precipitación anual (P).

En cualquier caso, los patrones estacionales de la riqueza específica y la densidad en las comunidades de neurópteros asociadas al medio herbáceo nos muestran, si los comparamos con la evolución de los factores climáticos (temperatura y precipitación) durante el año estudiado (fig. 9), que dichos parámetros evolucionan estacionalmente en relación directa con la temperatura del medio, aumentando conforme lo hace ésta. Esta estrecha relación es consecuencia de la gran influencia que la temperatura ejerce sobre diversos factores del desarrollo de este grupo de neurópteros (GREEN, 1955; PLETT, 1964; MATSURA & COL., 1991; etc.).

2. EVOLUCIÓN ESTACIONAL EN EL NÚMERO TOTAL DE ESPECIES Y EJEMPLARES EN LOS DIFERENTES BIOTOPOS

Aunque el análisis global de las fluctuaciones anuales en el número de especies y ejemplares muestra claramente la tendencia a un patrón general de distribución estacional de las comunidades de neurópteros, resulta interesante estudiar las mismas fluctuaciones en biotopos de diferentes características, que se encuentran sometidos, a priori, a unas condiciones microclimáticas distintas. En este caso, los resultados obtenidos deberían ser claramente indicativos de los patrones estacionales de las comunidades en los biotopos estudiados, sin embargo, dados los bajos valores obtenidos en cuanto al número de especies y la abundancia en muchos biotopos, sólo podemos limitarnos en estos casos a plantear supuestos sobre las posibles causas de dichas fluctuaciones.

A este respecto, en las figs. 10 y 11 se representa la variación anual del número de especies colectadas, así como la abundancia (expresada en este caso como número de ejemplares), en los diferentes biotopos estudiados, diferenciadas en función del medio considerado (arbóreo o arbustivo y herbáceo) (tablas XXI a XXXI).

En relación con la fluctuación estacional del número de especies, las comunidades de neurópteros asociadas al medio arbóreo o arbustivo presentan variaciones de este parámetro por lo general poco acusadas entre los biotopos estudiados (fig. 10), existiendo en la mayoría una mayor presencia de especies en la época de mayor temperatura ambiental, sin máximos bien definidos. La comunidad del sabinar-1 es la única que, en cierta medida, difiere del patrón estacional indicado, ya que la evolución anual del número de especies presenta dos máximos, uno de mayor entidad en junio y otro menos importante en agosto, con una inflexión acusada en el mes de julio, en el cual sólo se mantienen presentes ciertas especies polivoltinas (*M. prasinus*, *C. carnea* y *C. borealis*) (fig. 10).

Con respecto a la evolución estacional de la abundancia en las comunidades de neurópteros arbóreos o arbustivos (fig. 10), se observa, a pesar del reducido número de ejemplares colectado en muchos biotopos, un seguimiento del patrón general establecido para el conjunto de las comunidades (fig. 7), es decir, existen mayores valores del parámetro en cuestión generalmente en la época del año con valores más elevados de temperatura media (fig. 9), no existiendo fluctuaciones muy acusadas del parámetro considerado en la mayoría de los biotopos. Sólo en los sabinares y en los biotopos de ribera se ponen de manifiesto ciertas variaciones a considerar. Así, la comunidad del sabinar-1 presenta una evolución estacional en la abundancia similar a la que presentaba en el número de especies, es decir, dos máximos acusados de abundancia de similar magnitud, uno en junio y otro en agosto, con una inflexión acusada en el mes de julio; por lo tanto, parece deducirse que este patrón estacional es consecuencia de la alternancia estacional en la ocupación del nicho por parte de ciertas especies que componen la comunidad, ya que mientras el máximo de abundancia de junio es debido a la dominancia de *M. prasinus* (tabla XXIV), especie altamente hidrófila, que suele desarrollarse en la región mediterránea preferentemente durante la primavera y principios del verano (MONSERRAT, 1977; MARÍN & MONSERRAT, 1987; etc.), en el máximo de agosto la elevada abundancia se debe a especies que caracterizan a este tipo de biotopo (*A. maculata*, *C. ezequi* y *H. pallida*) y que presentan unas preferencias altamente termófilas. Por otro lado, la comunidad del sabinar-2 únicamente presenta un máximo acusado de abundancia en el mes de agosto, como consecuencia de la dominancia que presentan ciertas especies muy definitorias de la comunidad neuropterológica de este tipo de biotopo (*A. maculata* y *H. pallida*) (tabla XXV). Por último, respecto a las comunidades que habitan en los biotopos de ribera, se detectan máximos más o menos acusados de abundancia en el mes de mayo (en el biotopo ribera-1) y en el mes de junio (en el biotopo ribera-2), como consecuencia de la gran abundancia que

presenta la especie dominante en ambas comunidades, *C. tjederi*, durante la primavera y principio del verano (tabla XXIX).

En la fig. 11 se han representado las fluctuaciones estacionales observadas en las comunidades de neurópteros correspondientes a los medios herbáceos, con respecto tanto al número de especies como a la abundancia de las mismas. La evolución del número de especies en estas comunidades muestra, a pesar del reducido número colectado de las mismas, el comportamiento indicado para el conjunto de las comunidades de los medios herbáceos (fig. 8), es decir, la existencia de un máximo de actividad de especies que se manifiesta generalmente en el mes de julio. En el pastizal-1 este pico máximo abarca también el mes de agosto debido a la importante presencia de especies altamente termófilas como *M. trigrammus* y *M. appendiculatus* (tabla XXX).

Con respecto a la abundancia en las comunidades de neurópteros del medio herbáceo (fig. 11), la evolución estacional es muy similar a la obtenida en el número de especies, existiendo un máximo de actividad de imagos durante los meses estivales. En el caso de la comunidad del pastizal-1, compuesta principalmente por especies pertenecientes a la familia **Myrmeleontidae**, de mayores requerimientos xéricos, el máximo se alcanza en el mes de agosto, mientras que en la comunidad del pastizal-2, compuesta exclusivamente por especies de la familia **Ascalaphidae**, menos xéricas que las anteriores, el máximo se produce en el mes de julio. Por otro lado, la comunidad correspondiente al sabinar-2 no presenta un máximo definido, ya que el reducido número de ejemplares colectados en dicho biotopo no permite detectar una mayor actividad estacional.

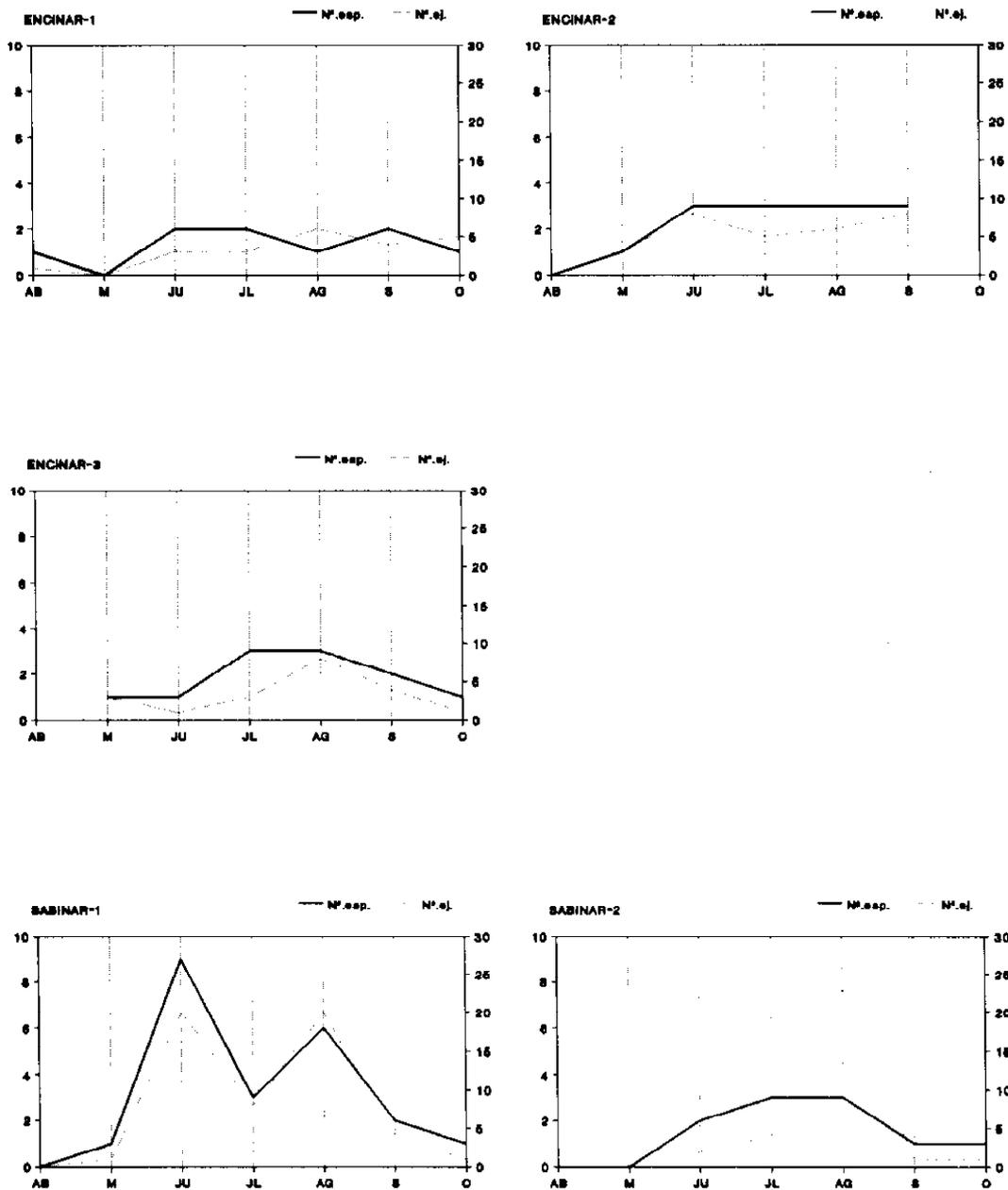


Fig. 10: Evolución estacional del número de especies y de ejemplares en cada uno de los biotopos estudiados, correspondiente a las comunidades arbóreas o arbustivas.

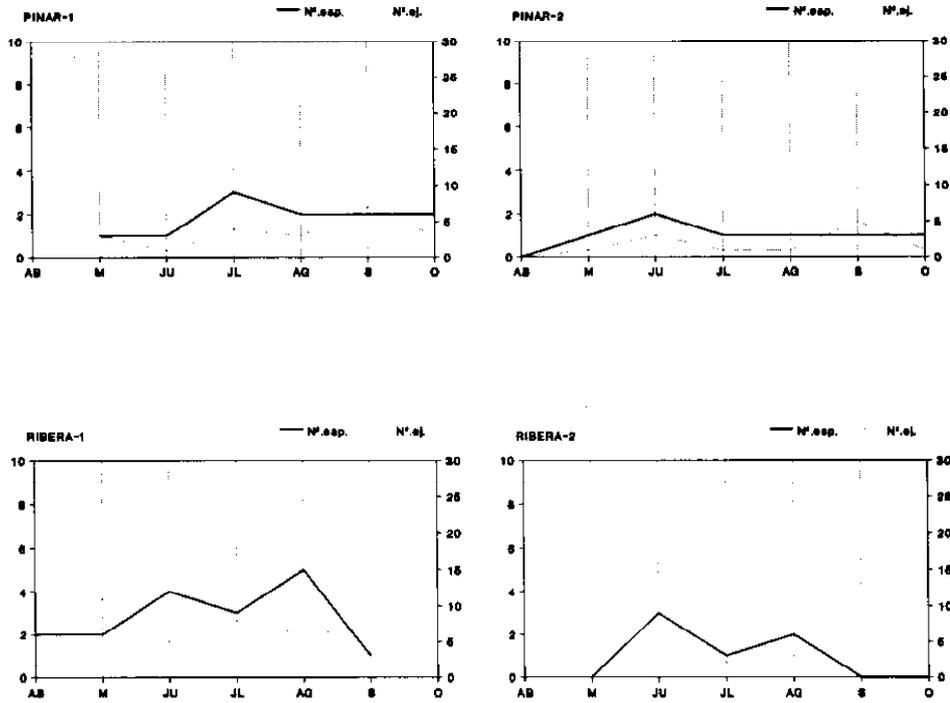


Fig. 10 (Continuación): Evolución estacional del número de especies y de ejemplares en cada uno de los biotopos estudiados, correspondiente a las comunidades arbóreas o arbustivas.

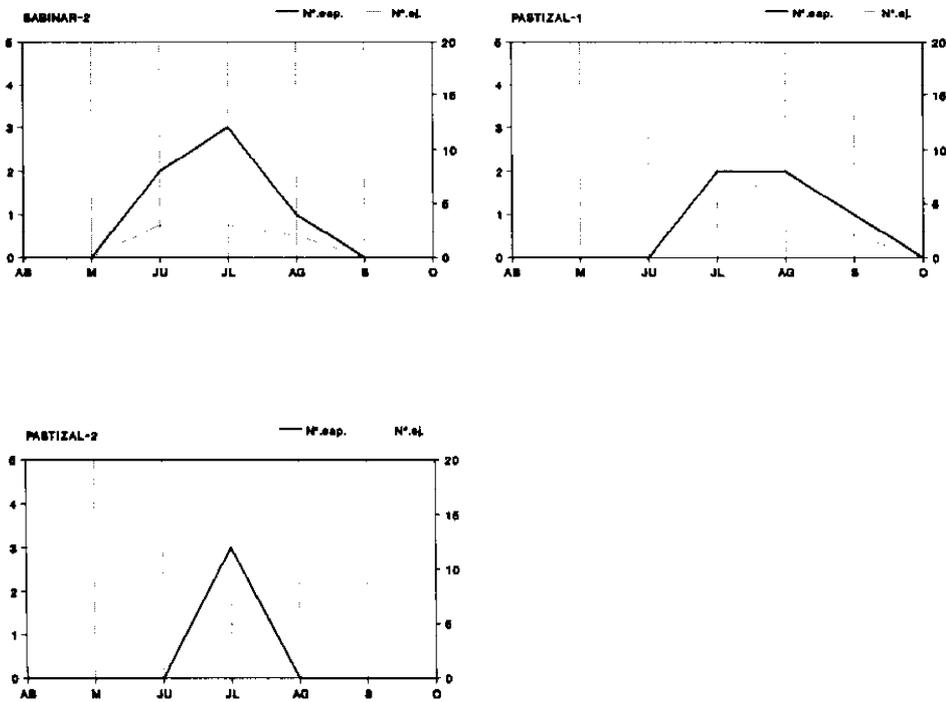


Fig. 11: Evolución estacional del número de especies y de ejemplares en cada uno de los biotopos estudiados, correspondiente a las comunidades herbáceas.

	AB	M	JN	JL	AG	S	O	TOTAL
<i>C. viridana</i>			2					2
<i>M. flavifrons</i>			1					1
<i>C. carnea</i>	1			2		3	5	11
<i>A. iberica</i>					6	1		7
<i>H. pseudolutea</i>				1				1

Tabla XXI: Número de ejemplares de cada especie colectados en cada uno de los meses muestrados en el biotopo Encinar-1.

	AB	M	JN	JL	AG	S	O	TOTAL
<i>N. arenarius</i>				1				1
<i>M. prasinus</i>		3	4	3	4			14
<i>M. picteti</i>						2		2
<i>M. ibericus</i>			3					3
<i>C. carnea</i>				1		5		6
<i>C. baetica</i>						1		1
<i>A. iberica</i>			1		1			2

Tabla XXII: Número de ejemplares de cada especie colectados en cada uno de los meses muestrados en el biotopo Encinar-2.

	AB	M	JN	JL	AG	S	O	TOTAL
<i>C. viridana</i>			1	1				2
<i>M. prasinus</i>		3			2	3		8
<i>M. flavifrons</i>							1	1
<i>C. baetica</i>						1		1
<i>A. iberica</i>					4			4
<i>H. pseudolutea</i>				1				1
<i>C. haemastica</i>				1				1
<i>C. atlasensis</i>					2			2

Tabla XXIII: Número de ejemplares de cada especie colectados en cada uno de los meses muestrados en el biotopo Encinar-3.

	AB	M	JN	JL	AG	S	O	TOTAL
<i>R. castellana</i>			1					1
<i>S. elegans</i>			1					1
<i>S. pygmaeus</i>			2					2
<i>M. prasinus</i>			10	2	1			13
<i>M. picteti</i>			1					1
<i>M. ibericus</i>			1					1
<i>C. carnea</i>				3	1	3	1	8
<i>C. baetica</i>					1			1
<i>A. maculata</i>					6			7
<i>A. iberica</i>			1			1		2
<i>C. borealis</i>			2	3				5
<i>C. ezequi</i>		1				5		6
<i>H. pallida</i>					6			6

Tabla XXIV: Número de ejemplares de cada especie colectados en cada uno de los meses muestrados en el biotopo Sabinar-1.

	AB	M	JN	JL	AG	S	O	TOTAL
<i>M. appendiculatus</i>				1	2			3
<i>N. nemausensis</i>					1			1
<i>C. lugdunensis</i>			1	1				2
<i>D. dusmeti</i>				1				1
<i>N. bipennis</i>			2					2
<i>M. styriaca</i>				1				1
<i>C. carnea</i>				1			1	2
<i>C. baetica</i>						1		1
<i>A. maculata</i>			1		9			10
<i>H. pallida</i>			1	2	13			16

Tabla XXV: Número de ejemplares de cada especie colectados en cada uno de los meses muestreados en el biotopo Sabinar-2.

	AB	M	JN	JL	AG	S	O	TOTAL
<i>D. dissimilis</i>				1				1
<i>C. regalis</i>				1				1
<i>M. ibericus</i>				2				2
<i>C. carnea</i>						4	1	5
<i>C. mediterranea</i>					1	3	2	6
<i>C. parthenia</i>		3	1		2			6

Tabla XXVI: Número de ejemplares de cada especie colectados en cada uno de los meses muestreados en el biotopo Pinar-1.

	AB	M	JN	JL	AG	S	O	TOTAL
<i>R. castellana</i>			2					2
<i>C. carnea</i>							1	1
<i>C. mediterranea</i>		1						1
<i>A. loewii</i>				1				1
<i>C. parthenia</i>			1		1	5		7

Tabla XXVII: Número de ejemplares de cada especie colectados en cada uno de los meses muestreados en el biotopo Pinar-2.

	AB	M	JN	JL	AG	S	O	TOTAL
<i>S. pygmaeus</i>					1			1
<i>M. prasinus</i>			2		2			4
<i>M. venosus</i>			1					1
<i>M. flavifrons</i>			1	1	1			3
<i>M. granadensis</i>					1			1
<i>C. carnea</i>	2			3	1			6
<i>C. borealis</i>	1	3				7		11
<i>C. tjederi</i>		8		4				12
<i>S. aleyrodiformis</i>			1					1

Tabla XXVIII: Número de ejemplares de cada especie colectados en cada uno de los meses muestreados en el biotopo Ribera-1.

	AB	M	JN	JL	AG	S	O	TOTAL
<i>M. prasinus</i>			1					1
<i>C. carnea</i>					1			1
<i>C. tjederi</i>			12	2	2			16
<i>S. aleyrodiformis</i>			2					2

Tabla XXIX: Número de ejemplares de cada especie colectados en cada uno de los meses muestreados en el biotopo Ribera-2.

	AB	M	JN	JL	AG	S	O	TOTAL
<i>M. trigrammus</i>				3	4	2		9
<i>M. appendiculatus</i>					4			4
<i>D. dusmeti</i>				2				2

Tabla XXX: Número de ejemplares de cada especie colectados en cada uno de los meses muestreados en el biotopo Pastizal-1.

	AB	M	JN	JL	AG	S	O	TOTAL
<i>L. longicornis</i>				1				1
<i>L. ictericus</i>				1				1
<i>L. baeticus</i>				3				3

Tabla XXXI: Número de ejemplares de cada especie colectados en cada uno de los meses muestreados en el biotopo Pastizal-2.

3. FENOLOGÍA DE LAS ESPECIES MÁS ABUNDANTES

En los apartados anteriores se estudiaba la estacionalidad de las especies de neurópteros en su conjunto y en cada uno de los biotopos estudiados. Sin embargo, no se había abordado un estudio detallado de la fenología de cada especie en el que se pusiera de manifiesto el periodo en el cual presenta actividad como imago.

En este apartado, por tanto, se exponen los resultados obtenidos acerca de la fenología de las 16 especies de neurópteros recogidas en mayor cantidad (tabla XXXII), sobre las que se puede realizar un análisis más detallado. La fenología de estas especies ha sido representada agrupando las gráficas pertenecientes a las especies que pertenecen a una misma familia (fig. 12 a 16).

* Familia Myrmeleontidae

En la fig. 12 se ha representado la distribución estacional de las tres especies más abundantes de esta familia en la zona estudiada (*M. trigrammus*, *M. appendiculatus* y *C. lugdunensis*) (tabla XXXII).

M. trigrammus y *M. appendiculatus* presentan una fenología claramente monovoltina (fig. 12), caracterizada por el desarrollo de una única generación anual de imagos, alcanzándose el máximo de abundancia estacional en el mes de agosto, aunque de manera mucho más acusada en la última especie mencionada. Este comportamiento estacional es similar, en el caso de *M. appendiculatus*, al encontrado en otros biotopos de la península Ibérica (MONSERRAT, 1977).

Con respecto a *C. lugdunensis* (fig. 12), el reducido número de ejemplares colectados no permite obtener conclusiones claras sobre su fenología, aunque sí puede intuirse su carácter monovoltino (MONSERRAT, 1977) y su aparición estacional anterior a la presencia de *M. appendiculatus*, existiendo muy probablemente una alternancia estacional en la ocupación del nicho por parte de ambas

especies, como ha sido indicado en repetidas ocasiones por diversos autores (MONSERRAT, 1985A; MONSERRAT & DÍAZ-ARANDA, 1987; etc.).

En definitiva, la fenología de las tres especies es muy similar, mostrando claramente el monovoltinismo y la termofilia que habitualmente las caracterizan en nuestras latitudes.

* Familia **Ascalaphidae**

En las gráficas de la fig. 13 se ilustra el patrón fenológico de *L. baeticus* y *D. dusmeti*, especies de las cuales se ha capturado un reducido número de ejemplares imagos, aunque son las más abundantes de las colectadas pertenecientes a esta familia (tabla XXXII).

L. baeticus muestra en su evolución estacional una fenología claramente monovoltina (fig. 13), habiéndose colectado ejemplares imagos únicamente en el mes de julio, es decir, al comienzo de la época estival. Esta especie presenta un comportamiento estacional muy similar al que ha manifestado en otros biotopos ibéricos (MARÍN & MONSERRAT, 1987).

Con respecto a *D. dusmeti* (fig. 13), se trata de una especie de biología muy poco conocida, cuya evolución estacional en el área de estudio es similar a la de la especie anterior, aunque, como ya se indicó en el apartado correspondiente, ha sido colectada en medios más térmicos que ésta. La representación gráfica muestra una fenología típicamente monovoltina, habiéndose capturado ejemplares sólo en el mes de julio, por lo tanto su presencia como imago se circunscribe al comienzo de la época estival.

* Familia **Nemopteridae**

En la fig. 14 se ha representado la evolución estacional del número de ejemplares pertenecientes a *N. bipennis*, única especie colectada de esta familia en la zona estudiada (tabla XXXII). A pesar del escaso número de imagos colectados, se pone de manifiesto claramente la fenología monovoltina de esta especie en el área estudiada, habiendo sido colectada únicamente durante la época primaveral, como viene siendo habitual en los biotopos ibéricos donde ha sido capturada (MONSERRAT, 1985A y B; DÍAZ-ARANDA & MONSERRAT, 1988A, C y D; etc.).

* Familia **Chrysopidae**

Las gráficas de la fig. 15 muestran los patrones estacionales que las cuatro especies más abundantes de esta familia presentan en el conjunto de los biotopos estudiados (tabla XXXII).

M. prasinus presenta un patrón estacional claramente polivoltino (fig. 15), es decir, caracterizado por el desarrollo de varias generaciones anuales de imagos, difíciles de contabilizar dado el carácter global de la representación gráfica

realizada, aunque con toda seguridad como mínimo existen dos (MONSERRAT, 1977). Estudios realizados en zonas relativamente próximas de la Península Ibérica inducen a creer que el número de generaciones que presente la especie en el área de estudio pueda ser cuatro o cinco (MARÍN & MONSERRAT, 1987). La representación gráfica de la evolución estacional de la abundancia muestra la existencia de dos picos máximos de actividad como imago, uno más acusado al final de la época primaveral (junio) y otro en plena época estival (agosto), con un sesgo entre ambos en el mes de julio; de esta manera, se manifiesta nuevamente la preferencia de esta especie por la época primaveral, en la cual la existencia de valores moderadamente elevados de temperatura ambiental, unidos a una humedad atmosférica relativamente importante permiten un mayor desarrollo de sus poblaciones. Este comportamiento estacional es similar, en líneas generales, al observado por MONSERRAT (1977) y MARÍN & MONSERRAT (1987) en zonas cercanas al área de estudio.

Al contrario que la especie anterior, *M. ibericus* parece presentar un patrón fenológico eminentemente monovoltino (fig. 15), con la presencia de una única generación anual de imagos que se manifiesta al final de la primavera y principios de la época estival. ASPÖCK & COL. (1980) indican para esta especie dos o tres generaciones anuales de imagos, número que obviamente no llega a alcanzar en la zona estudiada. Su evolución estacional pone de manifiesto su actividad únicamente durante los meses de junio y julio, con un mayor número de ejemplares en el primer mes indicado. Se trata, por lo tanto, de una especie que, al igual que *M. prasinus*, se desarrolla preferentemente durante la época primaveral.

La representación gráfica de la evolución estacional de *C. carnea* muestra, sin lugar a dudas, su fenología claramente polivoltina (fig. 15), a menudo puesta de manifiesto por numerosos autores (NEUMARK, 1952; CANARD, 1979; PANTALEONI, 1982; etc.). En esta especie es difícil contabilizar, al igual que ocurría con *M. prasinus*, el número de generaciones anuales de imagos, dado el carácter global de la representación gráfica realizada, sin embargo en base a ésta la especie presenta con toda seguridad un número mínimo de dos generaciones anuales, aunque muy posiblemente sea mayor; así, MARÍN & MONSERRAT (1987) indican para esta especie en zonas próximas al área estudiada, cinco generaciones anuales de imagos. Su evolución estacional muestra una presencia muy temprana de imagos durante el mes de abril, consecuencia de la aparición de ejemplares invernantes procedentes de la última generación anual de imagos del año anterior, hecho ya observado por diversos autores (MARÍN & MONSERRAT, 1987; HONECK, 1977; SZENTKIRALYI, 1983; etc.). A continuación existe un lapso de tiempo en el que no existe actividad como imago (meses de mayo y junio), al que sigue un incremento acusado en el mes de julio, en el que se alcanza un máximo secundario de abundancia; en el mes de agosto existe una disminución muy definida en el número de imagos capturados, seguida de un acusado aumento en el mes de septiembre, en el que se alcanza el máximo de abundancia anual, y al que

sigue una presencia todavía importante de ejemplares en el mes de octubre. En cualquier caso, la evolución estacional de esta especie sigue en líneas generales los patrones estacionales detectados por MONSERRAT (1977) y MARÍN & MONSERRAT (1987) en zonas cercanas, con gráficas estacionales que muestran oscilaciones continuas de los niveles poblacionales a lo largo del año estudiado.

Con respecto a la otra especie del género *Chrysoperla* presente en la zona de estudio, *C. mediterranea*, la representación de su fenología no permite definir con mucha claridad el número de generaciones anuales que presenta (fig. 15), sin embargo, parece tratarse de una especie bivoltina, con la aparición de una generación de imagos durante la primavera y otra al final de la época estival y comienzo de la otoñal. Su evolución estacional muestra una mínima presencia de imagos durante el mes de mayo, probablemente debida al desarrollo de ejemplares resultantes de la actividad reproductora de los imagos de la generación estivo-otoñal, destacando a continuación la ausencia casi absoluta de ejemplares durante la época de mayor xericidad ambiental, y alcanzando el máximo estacional en el mes de septiembre (fig. 9).

* Familia Coniopterygidae

En la fig. 16 se han representado las gráficas estacionales de las seis especies más abundantes de coniopterígididos en la zona de estudio (tabla XXXII).

A. iberica presenta una fenología claramente bivoltina (fig. 16), es decir, existen dos generaciones anuales de imagos, una durante la primavera y otra a mediados del verano. Muy probablemente, éste sea el número de generaciones que presente en los medios ibéricos (ASPÖCK & COL., 1980; MARÍN & MONSERRAT, 1987; etc.). Su evolución estacional muestra la existencia de dos máximos de abundancia, uno de reducidas dimensiones en el mes de junio y otro de mayor importancia en el mes de agosto, no habiéndose capturado durante el mes de julio ejemplar alguno perteneciente a esta especie.

La evolución estacional de *A. maculata* es muy similar a la de la especie anterior (fig. 16), siguiendo la línea general de las especies pertenecientes al género *Aleuropteryx* (ASPÖCK & COL., 1980). El patrón fenológico indica la existencia de dos generaciones anuales de imagos, una primaveral y otra estival, de muy desigual importancia numérica. Existe un máximo de escasa importancia en el mes de junio, al que le sigue una ausencia total de ejemplares en el mes de julio, para alcanzar el máximo anual muy acusado en el mes de agosto.

Si comparamos las gráficas estacionales de estas dos especies con la representación de la evolución estacional de la temperatura y la precipitación (fig. 9), puede observarse que la explosión en los valores de abundancia de ambas especies se producen en la época del año con mayores valores de temperatura, factor que favorece en gran medida el desarrollo de las poblaciones de este grupo de coniopterígididos.

C. parthenia presenta una fenología también bivoltina (fig. 16), diferenciándose al menos dos generaciones anuales de imagos, una durante la prima-

vera y otra durante el verano. ASPÖCK & COL. (1980) ya habían indicado dos o tres generaciones para esta especie. Su evolución estacional muestra la existencia de dos máximos de abundancia, el primero de pequeña dimensión en el mes de mayo y el segundo con un número de ejemplares ligeramente superior al anterior en el mes de septiembre. En el mes de julio no fue capturado ejemplar alguno perteneciente a esta especie. El comportamiento estacional muestra, si lo comparamos con la gráfica de la evolución estacional de precipitación y temperatura (fig. 9), que esta especie se desarrolla preferentemente en las épocas del año donde el equilibrio entre la humedad atmosférica y la temperatura del medio proporciona unos niveles de xericidad ambiental bastante reducidos.

Respecto a *C. borealis*, la representación fenológica indica que posiblemente la especie pase por el desarrollo de dos o tres generaciones anuales de imagos (fig. 16), la primera durante la primavera, la segunda a finales de primavera y principios del verano, y la tercera al final de la época estival. Dicho número es acorde con los datos conocidos sobre la fenología de la especie (ASPÖCK & COL., 1980; PANTALEONI, 1984; etc.). La actividad estacional de esta especie es muy diferente a la registrada por otros autores (PANTALEONI, 1984; etc.) y se extiende desde el mes de abril al de julio sin interrupción, existiendo dos máximos poco definidos en los meses de mayo y julio; en el mes de agosto no fue capturado ejemplar alguno de la especie, alcanzándose a continuación en el mes de septiembre el máximo anual de abundancia de imagos.

En lo que concierne a *C. tjederi*, su evolución estacional es muy uniforme (fig. 16) y no nos permite determinar con plena fiabilidad el voltinismo de la especie, aunque es muy posible, dada la amplitud del periodo de aparición de la misma, que el número de generaciones anuales de imagos sea de dos o tres. En cualquier caso, por primera vez se representa gráficamente su evolución estacional, habiéndose limitado anteriormente diversos autores a aportar sólo datos estacionales puntuales de la misma (ASPÖCK & COL., 1980; MONSERRAT, 1980, 1982, 1985A; DÍAZ-ARANDA & COL., 1986; MARÍN & MONSERRAT, 1989; etc.). La representación gráfica muestra como la especie se encuentra presente de una manera continuada durante el periodo mayo-agosto, habiéndose colectado un mayor número de imagos en la época primaveral, en la que se alcanza el máximo estacional en el mes de junio (fig. 16). Sin lugar a dudas se trata de una especie que se desarrolla preferentemente durante la época primaveral, en la cual los valores de xericidad ambiental son mínimos, extendiendo su actividad durante el verano gracias a los elevados valores de humedad ambiental que conservan los biotopos de ribera, donde, como ya se indicó en el apartado correspondiente, encuentra su óptimo desarrollo.

Por último, la representación gráfica de la evolución estacional de *H. pallida* indica que esta especie presenta una fenología, en principio, de carácter monovoltino, es decir, caracterizada por la aparición de una generación anual de imagos, aunque es posible que el número de generaciones sea superior (fig. 16). En cualquier caso, en este estudio se representa por primera vez su evolución

estacional, existiendo únicamente en la bibliografía datos estacionales puntuales (ASPÖCK & COL., 1980; MONSERRAT, 1985A; DÍAZ-ARANDA & COL., 1986; DÍAZ-ARANDA & MONSERRAT, 1988A y C; MARÍN & MONSERRAT, 1990; etc.), como en el caso de la especie anterior. Su actividad estacional se extiende durante los meses de junio, julio y agosto, existiendo una extraordinaria actividad de imágos en este último mes, en el que se alcanza el máximo de abundancia estacional. Sin lugar a dudas, se trata de una especie que se encuentra perfectamente adaptada a una actividad eminentemente estival, desarrollándose prioritariamente en la época de mayor xericidad ambiental.

	AB	M	JN	JL	AG	S	O	TOTAL
<i>R.castellana</i>			3					3
<i>M.trigrammus</i>				3	4	2		9
<i>M.appendiculatus</i>				1	7			8
<i>N.nemausiensis</i>					1			1
<i>N.arenarius</i>				1				1
<i>C.lugdunensis</i>			1	1				2
<i>L.longicornis</i>				1				1
<i>L.ictericus</i>				1				1
<i>L.baeticus</i>				3				3
<i>D.dusmeti</i>				3				3
<i>N.bipennis</i>			2					2
<i>D.dissimilis</i>				1				1
<i>M.styriacu</i>				1				1
<i>S.elegans</i>			1					1
<i>S.pygmaeus</i>			2		1			3
<i>C.virdana</i>			3	1				4
<i>C.regalis</i>				1				1
<i>M.prasinus</i>		6	17	5	9	3		40
<i>M.venosus</i>			1					1
<i>M.flavifrons</i>			2	1	1		1	5
<i>M.granadensis</i>					1			1
<i>M.picteti</i>			1			2		3
<i>M.ibericus</i>			4	2				6
<i>C.camea</i>	3			10	3	15	9	40
<i>C.mediterranea</i>		1			1	3	2	7
<i>C.baetica</i>					1	3		4
<i>A.loewii</i>				1				1
<i>A.maculata</i>			2		15			17
<i>A.iberica</i>			2		11	2		15
<i>H.pseudolutea</i>				2				2
<i>C.parthenia</i>		3	2		3	5		13
<i>C.borealis</i>	1	3	2	3		7		16
<i>C.ezequi</i>		1			5			6
<i>C.haematica</i>				1				1
<i>C.tjederi</i>		8	12	6	2			28
<i>C.atlasensis</i>					2			2
<i>S.aleyrodiformis</i>			3					3
<i>H.pallida</i>			1	2	19			22
TOTAL	4	22	61	51	86	42	12	278

Tabla XXXII: Número de ejemplares de cada especie colectados en cada uno de los meses muestreados en el conjunto de los biotopos. Se anotan también el número total colectado por especie, así como el total de ejemplares colectados por mes.

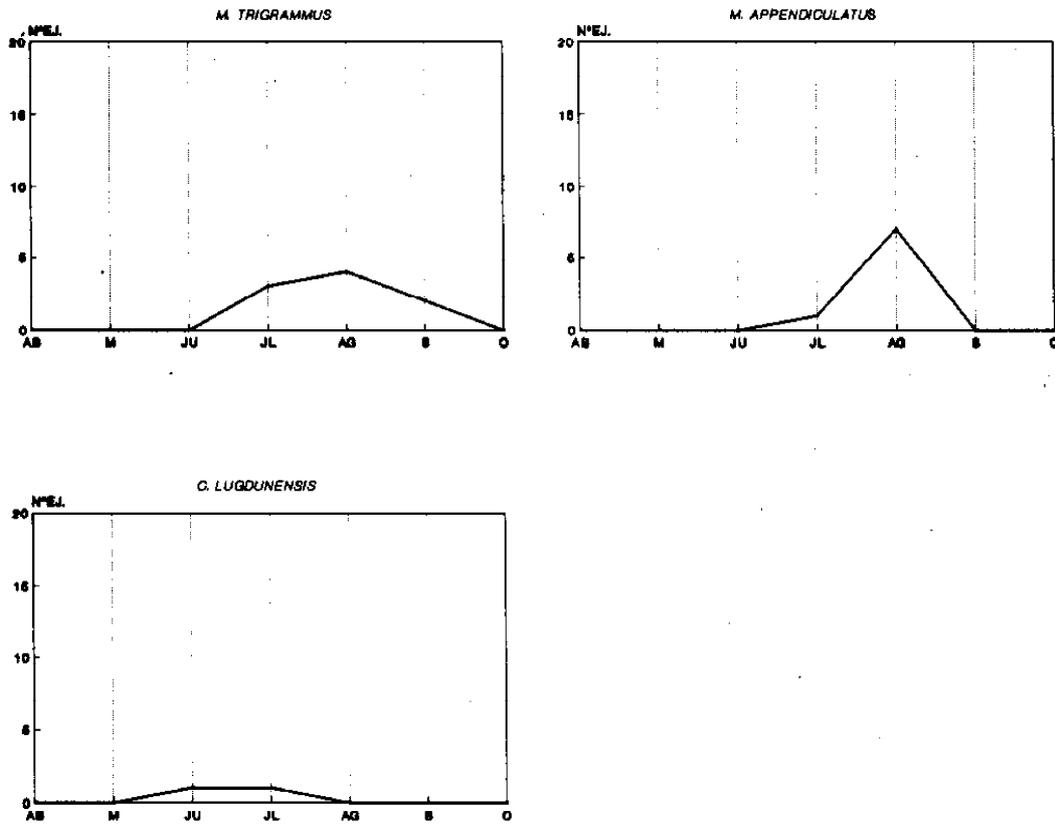


Fig. 12: Fenología de las tres especies más abundantes de la familia **Myrmeleontidae** en el conjunto de los biotopos estudiados.

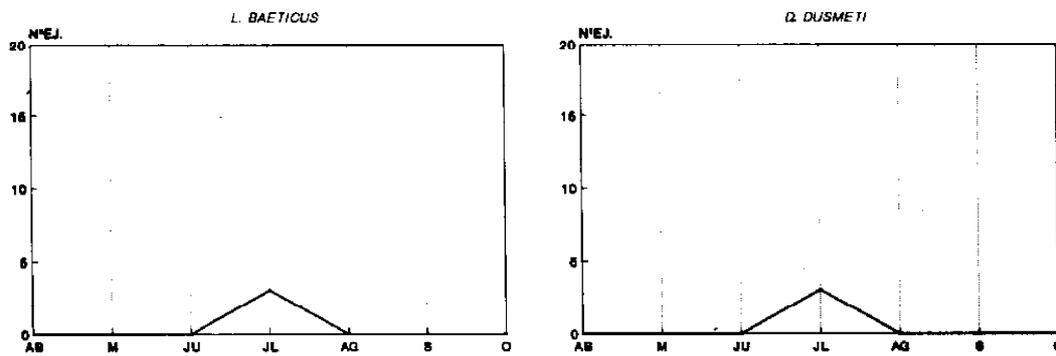


Fig. 13: Fenología de las dos especies más abundantes de la familia **Ascalaphidae** en el conjunto de los biotopos estudiados.

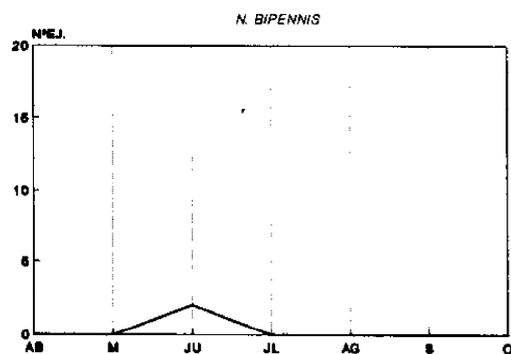


Fig. 14: Fenología de *N. bipennis*, única especie presente de la familia *Nemopteridae* en el conjunto de los biotopos estudiados.

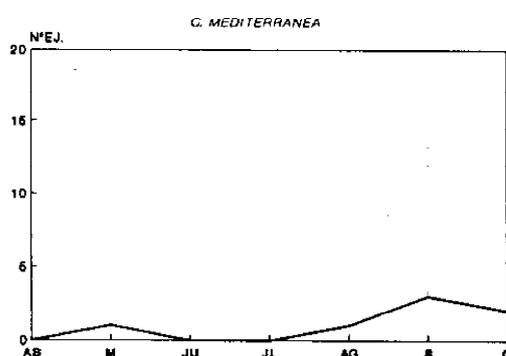
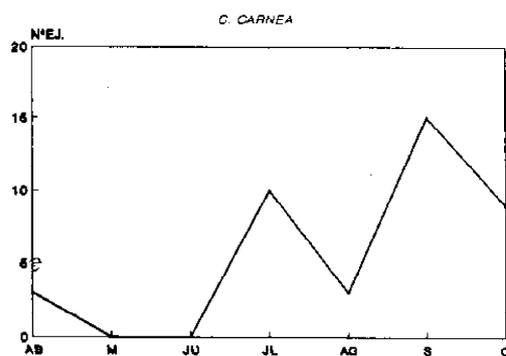
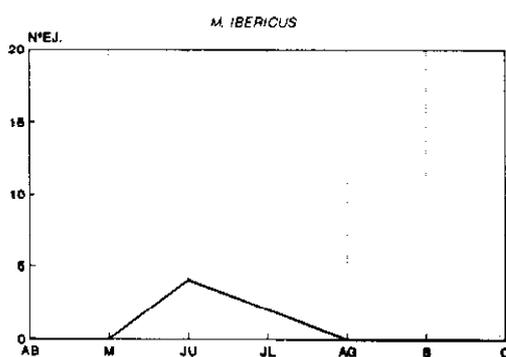
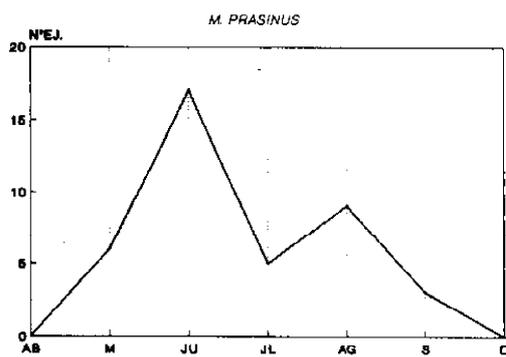


Fig. 15: Fenología de las cuatro especies más abundantes de la familia *Chrysopidae* en el conjunto de los biotopos estudiados.

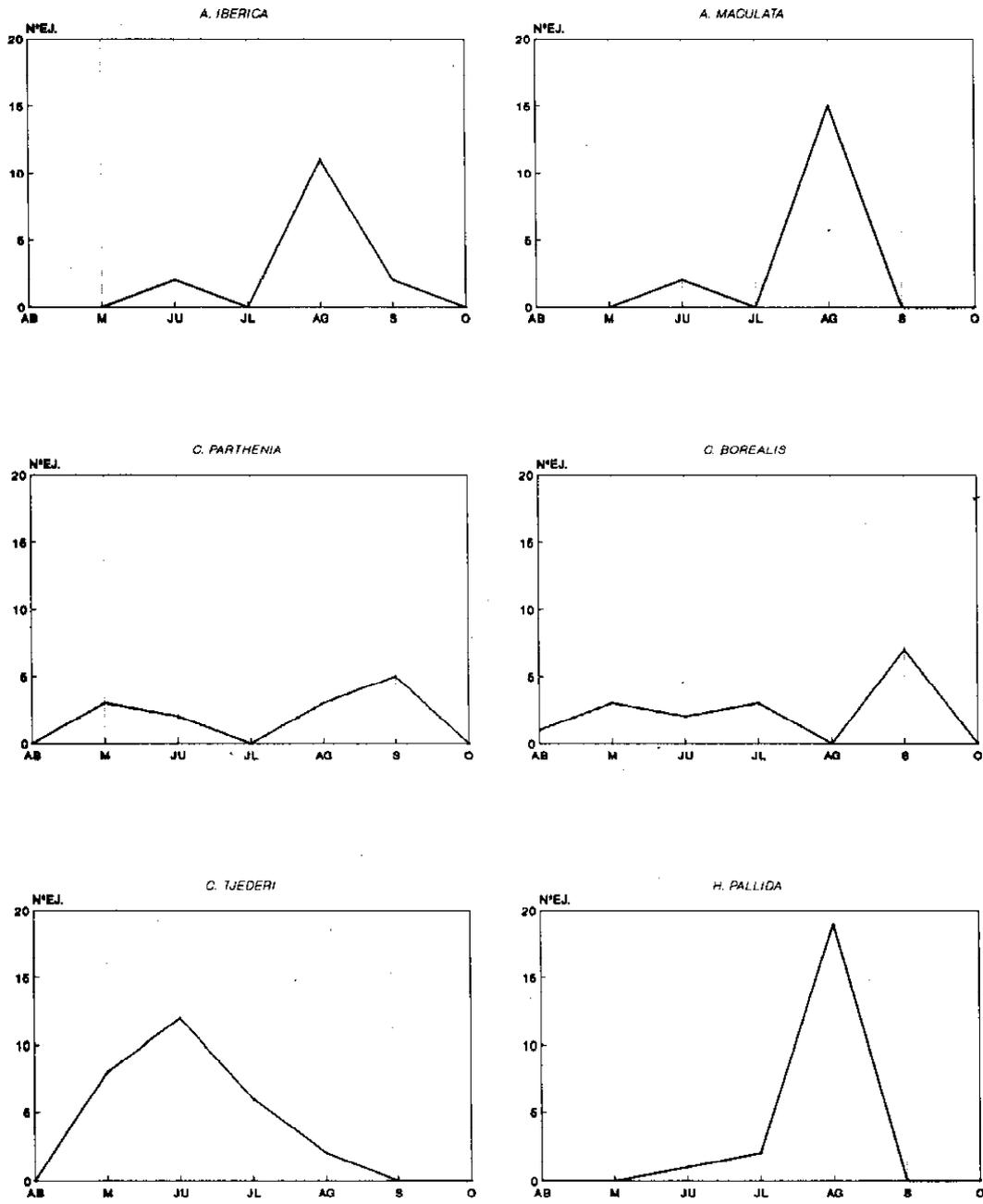


Fig. 16: Fenología de las seis especies más abundantes de la familia *Coniopterygidae* en el conjunto de los biotopos estudiados.

COMPOSICIÓN BIOGEOGRÁFICA

Cuando tratamos de realizar un análisis sobre la composición biogeográfica de la fauna neuropterológica de una región determinada, nos encontramos con la carencia de datos en un número elevado de especies, bien por tratarse de especies escasamente colectadas, y por tanto poco citadas en la bibliografía, con lo que su distribución puede resultar dispersa y de difícil adjudicación, o bien porque se trata de especies que poseen una distribución conocida que puede variar con el aporte de nuevas citas.

A pesar de estas limitaciones, en este apartado se realiza un análisis biogeográfico de las comunidades de neurópteros de los biotopos considerados en este trabajo. Se pretende con ello delimitar zonas biogeográficamente diferentes desde el punto de vista neuropterológico, y comparar los resultados con las unidades biogeográficas reconocidas para el paisaje vegetal en la provincia (ALCARAZ ARIZA & SÁNCHEZ GÓMEZ, 1988).

En la tabla IV-I se anotan el número de especies colectadas en cada biotopo, así como su proporción relativa, pertenecientes a cada una de los tipos de distribución biogeográfica usualmente asignadas a las especies de neurópteros ibéricos. En base a estos datos se ha procedido a realizar un análisis de clusters de variables, en este caso los biotopos estudiados, en función de la composición biogeográfica que presentan. Para ello se utiliza nuevamente el programa P1M del paquete estadístico BMDP, fijando como medida de similitud entre las variables el «valor absoluto de correlación» y como medida de agrupamiento de los clusters la «distancia media».

En el dendrograma de la fig. 17 se muestran los resultados obtenidos, definiéndose dos grupos de biotopos en función de su composición biogeográfica neuropterológica. Asimismo, para ilustrar más claramente dicha composición en cada biotopo, y analizar así con más detalle las similitudes entre los diferentes biotopos, se ha representado gráficamente en la fig. 18 la composición porcentual de las diferentes categorías biogeográficas en cada biotopo estudiado. Los grupos obtenidos en el dendrograma son los siguientes:

—un grupo A, constituido por los biotopos que presentan una composición biogeográfica donde dominan los elementos de amplia distribución, en concreto los de carácter paleártico que presentan un porcentaje superior o igual al 50%, destacando sobre todo los elementos paleárticos occidentales. En este grupo hay que hacer mención especial a la composición biogeográfica que presenta el biotopo Pinar-2 (fig. 18), con una proporción de elementos de carácter mediterráneo muy reducida (9,09%), así como una presencia importante de elementos holárticos (18,18%), lo que era de esperar dadas las características bioclimáticas del biotopo en cuestión, de menor termicidad y mayor humedad que el resto de los biotopos de este grupo (Tabla I).

—un grupo B, constituido por biotopos con una composición biogeográfica caracterizada por el dominio de elementos de carácter mediterráneo (holo-

mediterráneos, mediterráneos occidentales y atlantomediterráneos). Este grupo está formado a su vez por dos subgrupos, 1 y 2, en función de la proporción relativa que presentan los elementos de dicha categoría biogeográfica (fig. 2). En el caso de los biotopos del subgrupo B1, la proporción de elementos mediterráneos es muy elevada, superándose el 55% del total de elementos componentes de las comunidades, mientras que en el subgrupo B2 se reduce apreciablemente dicha proporción, no llegando a alcanzarse el porcentaje indicado, con la excepción del biotopo Pastizal-1 que se agrupa aquí debido a la proporción relativa de elementos holomediterráneos que presenta.

Por último, el biotopo Ribera-2 presenta unas características muy peculiares en cuanto a su composición biogeográfica, ya que, a pesar de presentar un claro dominio de elementos paleárticos (50%), en él sólo se han detectado además elementos de otras dos categorías (cosmopolita y holomediterránea), por lo que su adscripción a alguno de los grupos mencionados es difícil.

En conclusión, los resultados obtenidos no permiten delimitar zonas biogeográficas en la provincia de Albacete en función de su fauna neuropterológica, y, por tanto, impiden la comparación de la composición biogeográfica neuropterológica con las unidades biogeográficas reconocidas para el paisaje vegetal provincial (ALCARAZ ARIZA & SÁNCHEZ GÓMEZ, 1988). Sin duda alguna, la homogeneidad bioclimática existente en gran parte del territorio provincial, ocupado mayoritariamente por un piso bioclimático mesomediterráneo y un ombroclima seco o semiárido (VALDÉS & HERRANZ, 1989) (tabla I), impide una diferenciación clara de zonas con condiciones macroclimáticas diversas, en las que se pudiese desarrollar una fauna neuropterológica particular en cuanto a su composición biogeográfica. En este caso, las condiciones microclimáticas de los biotopos estudiados serán las que determinen la variación más o menos acusada en la composición biogeográfica neuropterológica que presentan dichos biotopos.

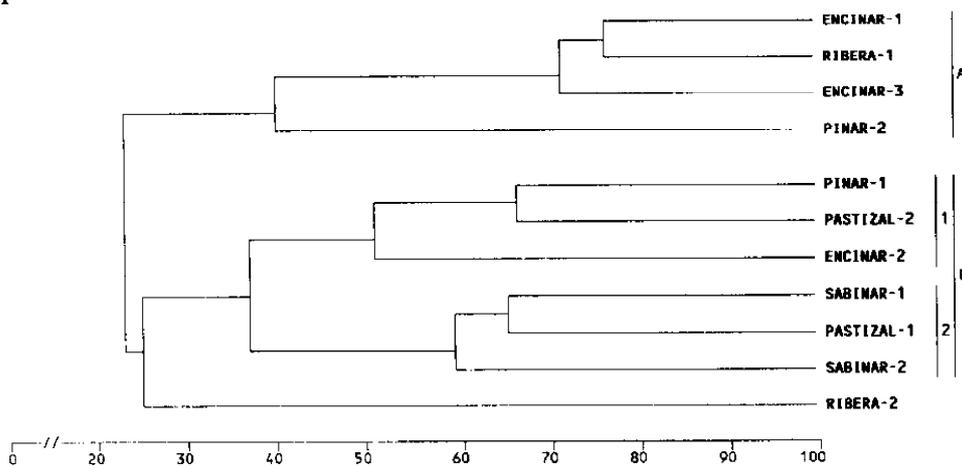


Fig. 17: Dendrograma de similitud cuantitativa de los biotopos estudiados en función de la composición biogeográfica de su fauna neuropterológica.

	E-1		E-2		E-3		S-1		S-2		F-1		F-2		R-1		R-2		PA-1		PA-2		TOTAL					
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%		
COSMOPOLITA	1	10	1	10	1	6,25	1	4,76	1	7,69	1	8,33	1	9,09	1	8,33	1	25					1	1,96				
HOLARTICA														2	18,18	1	8,33						2	3,92				
PALEARTICA	1	10	1	10	2	12,5	3	14,28	1	7,69	2	16,66	2	18,18	2	16,66	2	50	1	25			5	9,8				
PALEARTICA OCCIDENTAL	4	40	1	10	4	25	4	19,04	1	7,69			3	27,27	3	25							8	15,68				
PALEARTICA MERIDIONAL	2	20			2	12,5			1	7,69					1	8,33							5	9,8				
EUROPEA			1	10			1	4,76			1	8,33											1	1,96				
HOLOMEDITERRANEA	1	10	3	30	2	12,5	4	19,04	3	23,07	2	16,66			2	16,66	1	25	1	25	1	25	9	17,64				
MEDITERRANEA OCCIDENTAL			1	10	2	12,5	4	19,04	3	23,07	1	8,33			1	8,33					2	50	1	25	7	13,72		
ATLANTOMEDITERRANEA	1	10	2	20	1	6,25	2	9,52			3	25	1	9,09	1	8,33							1	25	6	11,76		
IBERICA					2	12,5	2	9,52	3	23,07	2	16,66	2	18,18									1	25	7	13,72		

Tabla XXXIII: Número de especies (N.º) pertenecientes a las categorías biogeográficas indicadas, que se han colectado en cada biotopo estudiado. Se indica también su proporción relativa (%).

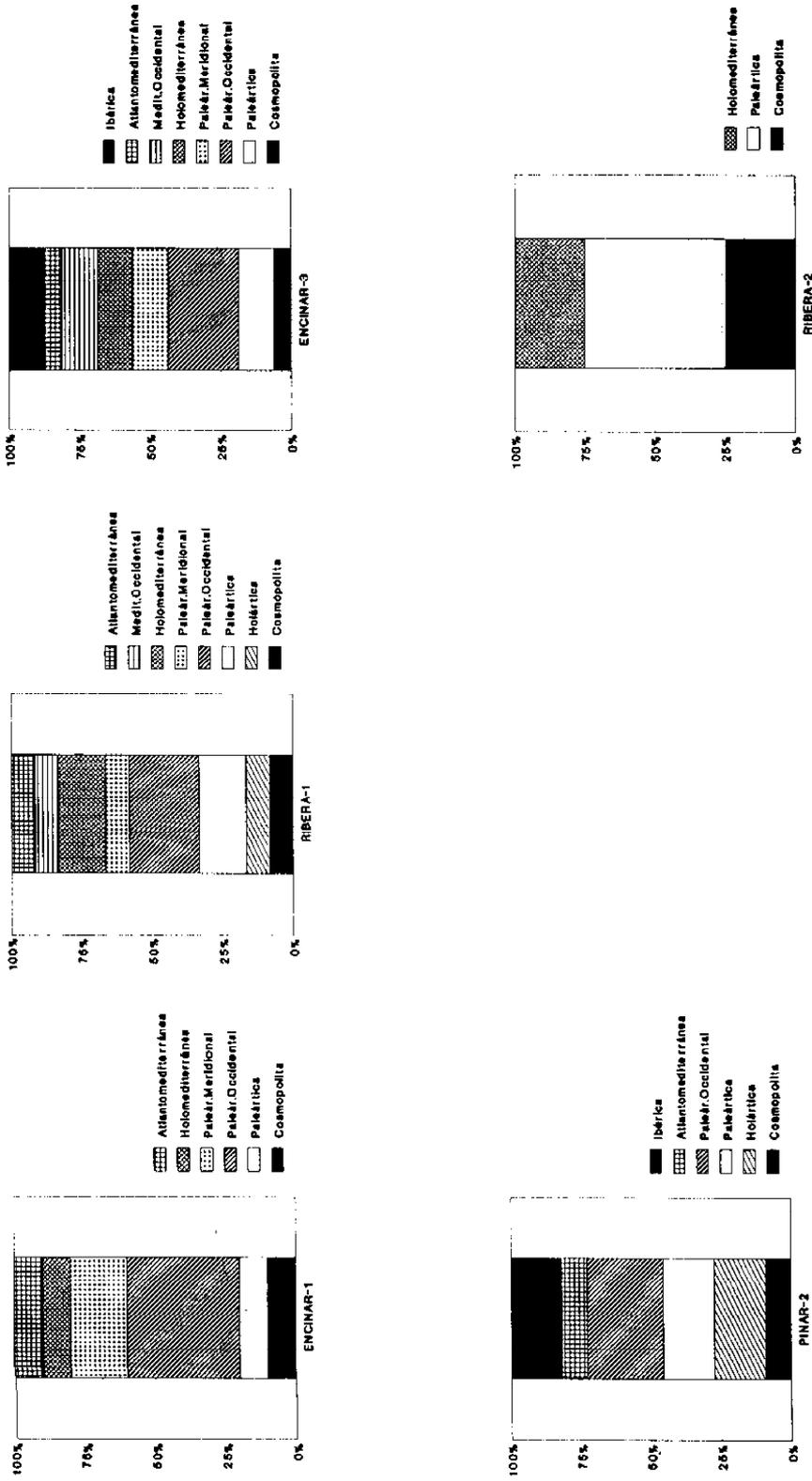


Fig. 18: Representación gráfica de la composición porcentual de las diferentes categorías biogeográficas en cada biotopo estudiado.

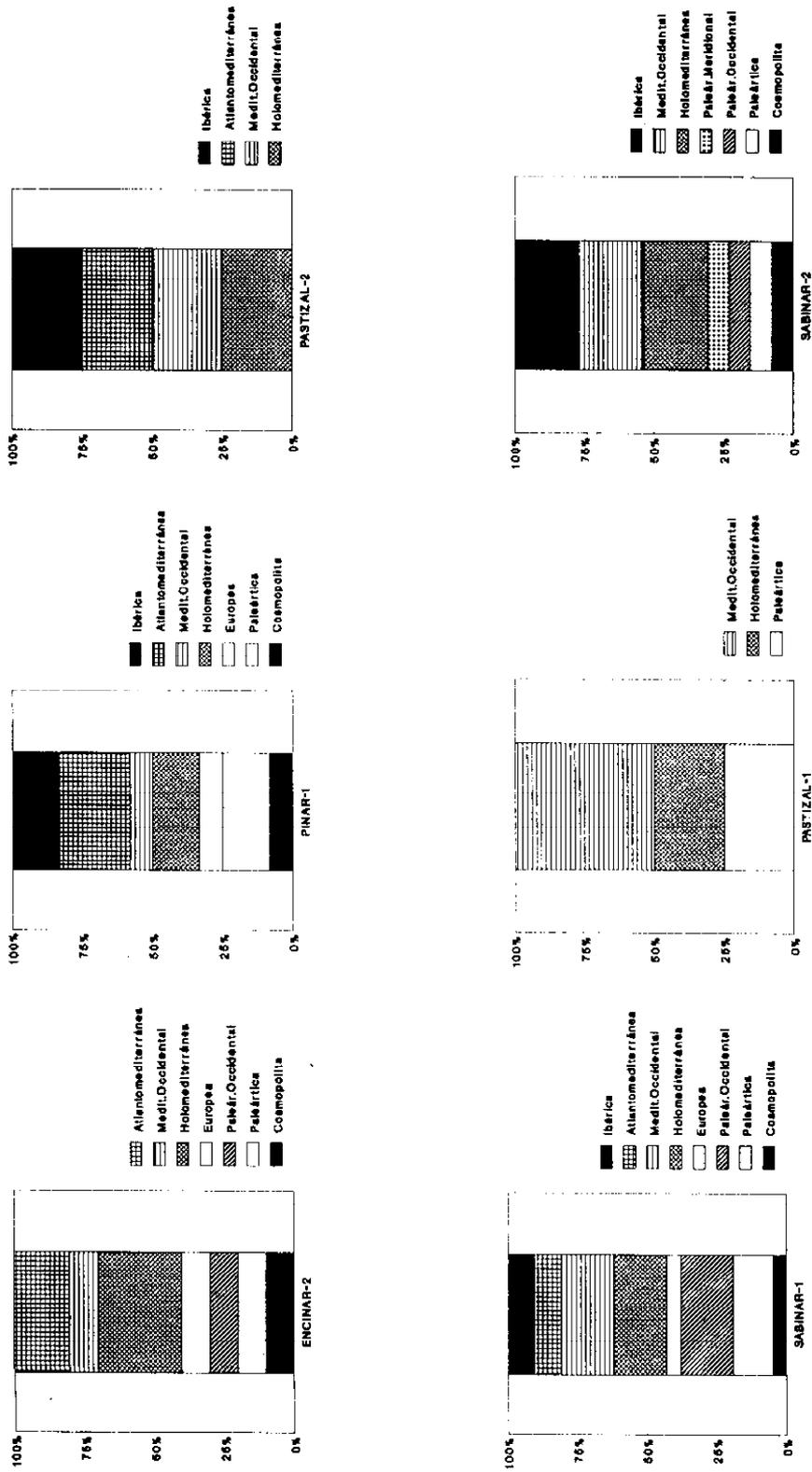


Fig. 18 (Continuación): Representación gráfica de la composición porcentual de las diferentes categorías biogeográficas en cada biotopo estudiado.

BIBLIOGRAFÍA

- ALCARAZ ARIZA, F. J. & SÁNCHEZ GÓMEZ, P. 1988. El paisaje vegetal de la provincia de Albacete. *Al-Basit*, 24: 1-44.
- ASPÖCK, H., ASPÖCK, U. & HÖLZEL, H. 1980. *Die Neuropteren Europas*. Goecke and Evers, Krefeld, vol. 1: 495 pp., vol. 2: 355 pp.
- CAMPOS, M. & RAMOS, P. 1983. Crisópidos (*Neuroptera*) capturados en un olivar del sur de España. *Neur. Int.*, 11 (4): 219-227.
- CANARD, M. 1979. *Chrysopidae (Neuroptera) récoltés dans les oliveraies en Grèce*. *Biol. Gall. Hell.*, 8: 237-242.
- DÍAZ-ARANDA, L. M. & MONSERRAT, V. J. 1988A. Contribución al conocimiento de los neurópteros de Teruel (*Insecta, Neuropteroidea*). *Bol. Asoc. esp. Entom.*, 12: 215-231.
- DÍAZ-ARANDA, L. M. & MONSERRAT, V. J. 1988B. Estadios larvarios de los neurópteros ibéricos. IV: *Mallada granadensis* (Pictet, 1865). (Planipennia: Chrysopidae). *Neur. Int.*, 5 (2): 111-119.
- DÍAZ-ARANDA, L. M. & MONSERRAT, V. J. 1988C. Contribución al conocimiento de los Neurópteros de Granada (*Insecta, Neuropteroidea*). *Actas III Congreso Ibérico Entomología*, 211-228.
- DÍAZ-ARANDA, L. M. & MONSERRAT, V. J. 1988D. Contribución al conocimiento de los neurópteros de Jaén (*Insecta, Neuropteroidea*). *Bol. Asoc. esp. Entom.*, 12: 111-123.
- DÍAZ-ARANDA, L. M., MONSERRAT, V. J. & MARÍN, F. 1986. Composición biogeográfica de los neurópteros de Guadalajara (*Insecta, Neuropteroidea: Planipennia*). *Actas VIII Jornadas Asoc. esp. Entom.*, pp. 1121-1130. Sevilla.
- DIXON, W. J. (ed.). 1983. *BMDP Statistical Software*. Univ. California Press, Berkeley. 734 p.
- GREEN, G. W. 1955. Temperature relations of ant-lion larvae (*Neuroptera: Myrmeleontidae*). *Can. Entomol.*, 87: 441-459.
- HONECK, A. 1977. The life cycle of *Chrysopa carnea* Steph. (*Neuroptera*) in Central Europe. *Acta ent. bohemoslov.*, 74: 60-62.
- LEVINS, R. 1968. *Evolution in changing environments*. Princeton Univ. Press. Princeton, 120 p.
- MARÍN, F. & MONSERRAT, V. J. 1987. Los neurópteros del encinar ibérico (*Insecta, Neuropteroidea*). *Bol. San. Veg. Plagas*, 13: 347-359.
- MARÍN, F. & MONSERRAT, V. J. 1989. Contribución al conocimiento de los neurópteros de Cantabria (*Insecta, Neuropteroidea*). *Bol. Asoc. esp. Entom.*, 13: 287-298.
- MARÍN, F. & MONSERRAT, V. J. 1990. Contribución al conocimiento de los neurópteros de Soria (*Insecta, Neuropteroidea*). *Bol. Asoc. esp. Entom.*, 14: 219-230.
- MARÍN, F. & MONSERRAT, V. J. 1991. The community of *Neuropteroidea* from Iberian southern beechwoods. En: *Behaviour and impact of Aphidophaga*, pp. 187-198. Polgár, L., Chambers, R. J., Dixon, A. F. G. & Hodek, I (eds.). SPB Academic Publishing bv, The Hague, The Netherlands.
- MARÍN, F. & MONSERRAT, V. J. En prensa. Contribución al conocimiento de los neurópteros de Albacete (*Insecta, Neuropteroidea*). *Actas I Jornadas Medio Natur. Albacetense*.
- MATSURA, T., SATOMI, T. & FUJIHARU, K. 1991. Control of the Life Cycle in a Univoltine Antlion, *Myrmeleon bore* (*Neuroptera*). *Jpn. J. Ent.*, 59 (2): 275-287.
- McNAUGHTON, S. J. & WOLFE, L. L. (1970). Dominance and the niche in ecological systems. *Science*, 167 (3915): 131-139.
- MEINANDER, M. 1990. The *Coniopterygidae* (*Neuroptera, Planipennia*). A check-list of the species of the world, descriptions of new species and other new data. *Acta Zool. Fenn.*, 189: 1-95.
- MONSERRAT, V. J. 1977. Neuroptera (Planipennia) de la Sierra del Guadarrama. *Trabajos Cátedra Entom., Fac. Biología, Univ. Complutense Madrid*. 202 pp.
- MONSERRAT, V. J. 1978. Contribución al conocimiento de los Neurópteros de Toledo (*Neuroptera, Planipennia*). *Graellsia*, 34: 177-193.
- MONSERRAT, V. J. 1982. Contribución al conocimiento de los Neurópteros de Cáceres (*Neur. Planipennia*). *Graellsia*, 38: 67-84.

- MONSERRAT, V. J. 1984A. Estadios larvarios de los neurópteros ibéricos, III: *Anisochrysa genei*. (Neur., Plan., Chrysopidae). *Neur. Int.*, 3 (1): 13-21.
- MONSERRAT, V. J. 1984B. Contribución al conocimiento de los neurópteros de Alicante (Neur., Planipennia). *Medit. Ser. Biol.*, 7: 91-116.
- MONSERRAT, V. J. 1985A. Contribución al conocimiento de los neurópteros (*Neuroptera: Planipennia*) de Murcia. *Anal. Biol.*, 3 (Biol. Anim., 1): 81-94.
- MONSERRAT, V. J. 1985B. Nuevos datos sobre los Myrmeleontoidea ibéricos. (Neur., Plan., Myrmeleonidae, Ascalaphidae, Nemopteridae). *Bolm. soc. port. Entom.*, 2: 475-490.
- MONSERRAT, V. J. 1986. Sinopsis de los hemeróbidos de la Península Ibérica (*Neuroptera, Planipennia, Hemerobiidae*). *Actas VIII Jorn. Asoc. esp. Entom.*, pp.: 1200-1223. Sevilla.
- MONSERRAT, V. J. & DÍAZ-ARANDA, L. M. 1987. Contribución al conocimiento de los neurópteros (Neur.: *Raphidioptera, Planipennia*) de Cuenca. *Bol. Asoc. esp. Entom.*, 11: 171-189.
- MONSERRAT, V. J. & DÍAZ-ARANDA, L. M. 1989. Nuevos datos sobre los crisópidos ibéricos (*Neuroptera, Planipennia: Chrysopidae*). *Bol. Asoc. esp. Entom.*, 13: 251-267.
- MONSERRAT, V. J. & DÍAZ-ARANDA, L. M. 1990. Nuevos datos sobre los coniopterigidos ibéricos (*Neuroptera: Coniopterygidae*). *Neur. Int.*, 6 (1): 39-49.
- MONSERRAT, V. J. & MARÍN, F. En prensa. Substrate specificity of Iberian *Coniopterygidae* (*Insecta: Planipennia*). Current Research in Neuropterology. Proceedings of the Fourth International Symposium on Neuropterology. Bagnères-de-Luchon, France, 1991. Canard, M., Aspöck, H. & Mansell, M. W. (Eds.). Toulouse, France.
- NEUMARK, S. 1952. *Chrysopa carnea* Steph. and its enemies in Israel. *Hanoth*, 1: 1-127.
- PANTALEONI, R. A. 1982. *Neuroptera Planipennia* del comprensorio delle Valli di Comachio: indagine ecologica. *Bol. Inst. Ent. Univ. Bologna*, 37: 61-74.
- PANTALEONI, R. A. 1984. *Neuroptera Planipennia* del comprensorio delle Valli di Comachio: le neuroterocenosi del Quercetum ilicis e del *Populus nigra pyramidalis*. *Boll. Ist. Entom. Univ. Bologna*, 39: 61-74.
- PLETT, A. 1964. Einige Versuche zum Bertefangverhalten und Trichterbauen des Ameisenlöwen *Euroleon nostras* Fourcr. (Myrmeleonidae). *Zool. Anz.*, 173: 202-209.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. 1987. Nociones sobre Fitosociología, Biogeografía y Bioclimatología. En: *La Vegetación de España*. Peinado Lorca, M. & Rivas-Martínez, S. (eds.). Universidad de Alcalá de Henares. 544 pp.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., DÍAZ, T. E., FERNÁNDEZ-PRIETO, J. A., LOIDI, J. & PENAS, A. 1984. La vegetación de la alta montaña cantábrica. Los Picos de Europa. Ed. Leonesas.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., GANDULLO GUTIÉRREZ, J. M., ALLUE ANDRADE, J. L., MONTERO DE BURGOS, J. L. & GONZÁLEZ REBOLLAR, J. L. 1987. Memoria del mapa de series de vegetación de España. I.C.O.N.A. Madrid. 268 pp.
- SIMPSON, E. M. 1949. Measurement of diversity. *Nature*, 163: 688.
- SZENTKIRALYI, F. 1983. Analysis of light trap catches of green and brown lacewings (*Neuropteroidea: Planipennia, Chrysopidae, Hemerobiidae*) in Hungary. *Verh. SIEEC*, 10: 177-180.
- VALDÉS FRANZI, A. & HERRANZ SANZ, J. M. 1989. Matorrales de la provincia de Albacete: espartales, romerales y tomillares. Pub. Inst. Est. Albacetenses, *Serie I, Ensayos Históricos y Científicos*, 43: 1-72.