

LAS MARIPOSAS DE LA COMARCA MADRILEÑA DEL RÍO HENARES, I: INFLUENCIA DE LA VEGETACIÓN SOBRE LA COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DE SUS COMUNIDADES

A. BAZ

Baz, A., 1986. Las mariposas de la comarca madrileña del Río Henares, I: Influencia de la vegetación sobre la composición y estructura de sus comunidades. *Misc. Zool.*, 10: 189-198.

Butterflies of Henares River Valley, I: Influence of vegetation on composition and structure of its communities. – its work examines the relationship between vegetation and butterfly communities in the Henares River Valley (Madrid, Central Spain). From the qualitative point of view a clear relationship between the kind of vegetation and the butterfly fauna that lives on it is shown. The important role that low vegetation strata play on the structure of butterfly communities is quantitatively emphasized.

Key words: Lepidoptera, Rhopalocera, Communities, Vegetation, Henares, Madrid.

(Rebut: 5-VII-85)

Arturo Baz Ramos, Dept. de Zoología, Fac. de Ciencias (Biología), Univ. de Alcalá de Henares, Madrid, España.

INTRODUCCIÓN

Las relaciones entre los insectos y la vegetación han sido estudiadas desde los más diversos puntos de vista. Son numerosísimos los trabajos y los investigadores dedicados a este tema (RHOADES & CATES, 1976; CATES, 1980; HILGENDORF & GOEDEN, 1983; LAWTON, 1983; SOLOMON, 1981) llegando a importantes conclusiones, muchas de las cuales se recogen en la reciente monografía de STRONG et al. (1984).

Sin embargo en la Península Ibérica, si bien se conoce con relativa exactitud todo lo referente a la taxonomía, distribución geográfica y biología de las mariposas, no se han abordado con demasiada asiduidad los problemas que las afectan desde el punto de vista de su relación con la vegetación.

Sólo en los últimos años han surgido algunos investigadores que se han decidido por el estudio de las relaciones entre las comunidades de mariposas y el medio en el que se desenvuelven, destacando fundamentalmente

MONTSERRAT (1976) y, sobre todo, VIEJO (1981, 1984a, 1984b, en prensa).

Dado el nivel de conocimientos alcanzado acerca de la taxonomía y distribución geográfica de los ropalóceros ibéricos y ante la escasez de datos existentes sobre los problemas ecológicos que afectan a sus comunidades, se ha considerado la realización de un estudio de estas últimas características en el que se trata de evidenciar la influencia que la vegetación ejerce, tanto cualitativa como cuantitativamente sobre las comunidades de mariposas. En el primer caso mediante la comparación de la fauna de mariposas con las comunidades vegetales existentes en cada localidad, de una forma un tanto similar a la utilizada por otros autores al intentar relacionar ciertas faunas lepidopterológicas con determinados paisajes vegetales (VIEJO, 1981, 1984, en prensa), y en el segundo, mediante la cuantificación de los caracteres del hábitat vegetal, cuya importancia fue puesta de manifiesto por primera vez por MACARTHUR & MACARTHUR (1961).

MATERIAL Y MÉTODOS

1. Área de estudio

La zona objeto del estudio se localiza al este de la provincia de Madrid, encontrándose dentro del área de influencia del Río Henares. De entre los numerosos municipios existentes en la zona, se ha muestreado en los términos municipales de San Fernando de Henares, Mejorada del Campo, Loeches y Torres de la Alameda, hasta un total de siete estaciones de muestreo cuya localización exacta se ha representado en la figura 1.

2. El paisaje vegetal

De acuerdo con RIVAS-MARTÍNEZ (1982), la zona objeto de nuestro estudio queda englobada dentro de la provincia corológica Castellano-Maestrazgo-Manchega y, a su vez, dentro de esta provincia, en el distrito Henaro-Tajuñense. Este distrito viene definido por la presencia de varias comunidades climácicas, de estas, la más extendida y sobre la que se ha basado en su mayor parte este trabajo, es la serie de la encina (*Bupleuro-Quercetum rotundifoliae* S) asentada sobre suelos ricos en bases. Aunque ocupando menos superficie, también se halla representada la serie del

quejigo (*Cephalantero-Quercetum fagineae* S), que en este distrito ocupa los suelos arcilloso-calizos profundos. Por último encontramos un grupo de series edafófilas que pueblan los suelos arcillosos ricos en bases y que se localizan generalmente en las riberas, de las cuales las más representativas son: la serie del sauce frágil (*Salicetum triandro-fragilis* S), la serie del álamo blanco (*Rubio tinctoriae-Populetum albae* S) y la serie del olmo (*Aro italicici-Ulmetum minoris* S).

Ahora bien, como quiera que la región mediterránea, y por ende, el área objeto de nuestro estudio, ha estado sometida secularmente a la explotación agrícola y al pastoreo, la vegetación clímax ha cedido ante el empuje de estos dos procesos y la teórica vegetación potencial (encinar, quejigar, bosques de ribera) fue profundamente alterada, encontrándose actualmente, sólo retazos de estas formaciones vegetales climácicas acompañadas de sus sucesivas etapas de degradación, que son las que permiten reconocer e imaginar la vegetación original.

Más información sobre todas las etapas seriales que acompañan a la degradación de estas series vegetales puede encontrarse, entre otros, en BARTOLOMÉ (1982), COSTA (1974), IZCO (1972), LADERO et al. (1983) y RIVAS-MARTÍNEZ & IZCO (1977).

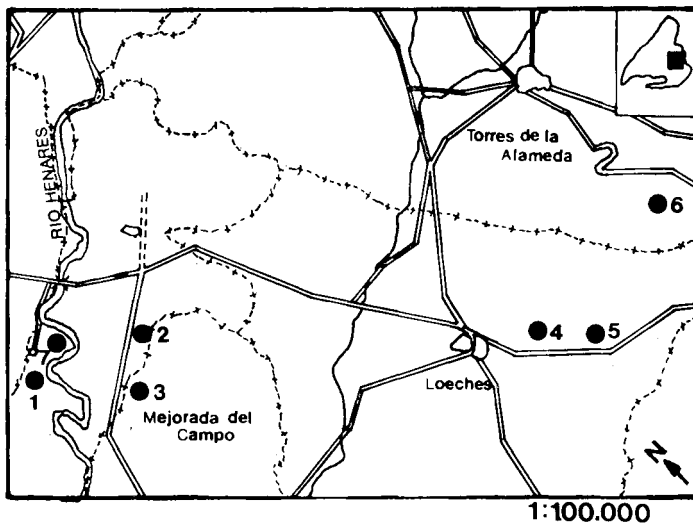


Fig. 1. Localización del área de estudio con la situación de las estaciones de muestreo: 1. El Olivar; 2. La Granja; 3. El Butarrón; 4. Cerro Hundido I; 5. Cerro Hundido II; 6. Dehesa Baja; 7. El Soto.

Map of study area with location of the sampling sites (see above).

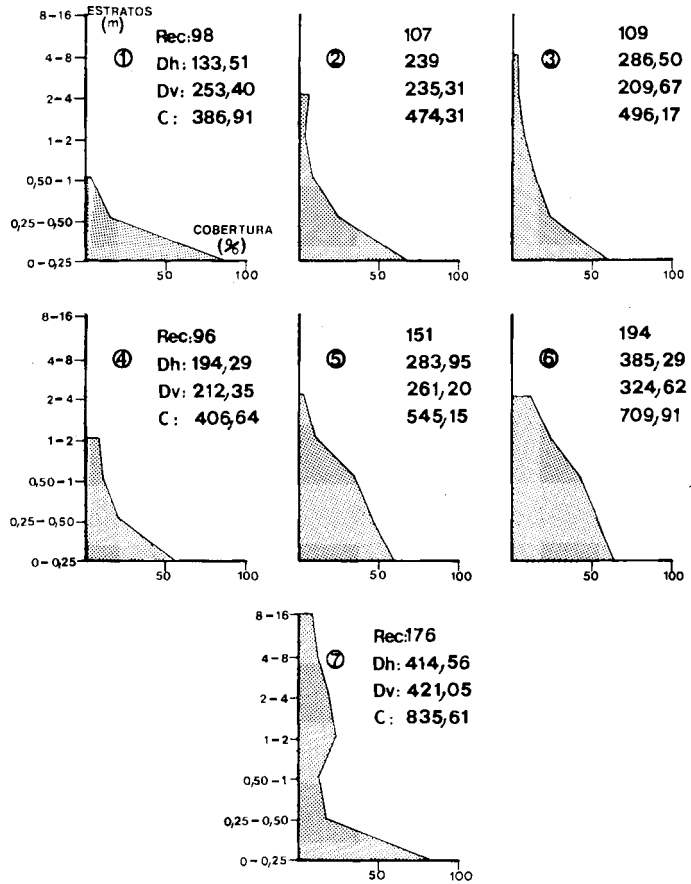


Fig. 2. Dendrogramas de similitud cualitativa entre las diferentes localidades en función de su vegetación y su fauna de ropalóceros.

Dendrograms of qualitative similarity among different localities regarding its vegetation composition and the Rhopaloceran fauna.

3. Metodología

El método seguido para normalizar al máximo los resultados obtenidos en cada estación de muestreo y hacerlos comparables, se ha basado en el concepto de "unidad de esfuerzo", ya utilizado por otros autores (MASÓ I PLANAS, 1978; VIEJO, 1984a) en estudios sobre mariposas. En este caso, se ha establecido la "unidad de esfuerzo", como el muestreo realizado por una persona durante una hora, siguiendo un itinerario preestablecido sobre un área aproximada de nueve hectáreas.

Este muestreo se efectuaba dos veces al mes (una en cada quincena) durante el período comprendido entre marzo y octubre de

1983, con la única excepción de la segunda quincena del mes de marzo, en la que las adversas condiciones climatológicas lo impidieron. Al final de este período de estudio se había conseguido reunir 1.742 ejemplares que, debidamente montados y etiquetados, se encuentran depositados en el Departamento de Zoología de la Universidad de Alcalá de Henares.

En cuanto al análisis de la estructura vegetal, se ha seguido un método similar al utilizado por algunos ornitólogos (RØV, 1975; SÆTHER, 1982). La medición de las siete localidades se hizo en el período comprendido entre finales de abril y mediados de mayo. El grado de cobertura vegetal se estimó para

cada uno de los siete intervalos considerados, propuestos por DAGET et al. (1968): 0,25, 0,50, 1, 2, 4, 8 y 16 m. Las medidas se realizaron a lo largo de una línea, cada 5 m aproximadamente, anotando el contacto, o no, de la vegetación sobre una pértiga de 8 m o sobre su prolongación imaginaria. En total se realizaron 100 medidas en cada estación de muestreo, al término de las cuales se disponía de una tabla en la que quedaban reflejados el número de contactos en cada estrato, que expresados en % dan idea de la cobertura vegetal.

Para el estudio de las relaciones cualitativas planta-mariposa, se ha utilizado el cálculo de similitudes mediante el índice de Jaccard, cuya expresión es:

$$r = 100 \times c / a + b - c$$

siendo:

c = número de especies o asociaciones vegetales comunes a los dos inventarios que se comparan; a, b = número de especies o asociaciones vegetales presentes en cada inventario por separado.

Al tratar de las relaciones cuantitativas entre plantas y mariposas, se han cuantificado tanto las comunidades de mariposas como los medios vegetales.

En el primer caso se han utilizado los siguientes parámetros: Diversidad, calculada mediante el índice de SHANNON-WEAVER (1963); Equitabilidad, cálculo basado en el trabajo de LLOYD & GHELARDI (1964); Dominancia, obtenida mediante el índice de MCNAUGHTON & WOLFF (1970); Abundancia, considerada como el número total de individuos de la comunidad.

En cuanto a la estructura de la vegetación, los valores de cobertura (fig. 2) han permitido, siguiendo a BLONDEL & CUVILLIER (1977), calcular una serie de parámetros estructurales como son: Nivel de recubrimiento (Rec.); Diversidad horizontal de la vegetación (Dh); Diversidad vertical de la vegetación (Dv); Nivel de complejidad (C).

Para poner de manifiesto las relaciones entre los dos tipos de parámetros, se ha utilizado el Coeficiente de Correlación de Pearson, considerando como nivel más bajo de significación el de $p < 0,05$.

RESULTADOS

Las asociaciones vegetales encontradas en cada estación de muestreo se presentan en la tabla 1, mientras que la fauna de mariposas de cada localidad aparece en la tabla 2.

Con los datos de estas tablas y mediante el cálculo de la similitud cualitativa, se han obtenido sendas matrices de similitud con las que se han construido dos dendrogramas (fig. 3) mediante el procedimiento UPGMA (SNEATH & SOKAL, 1973) con el fin de ilustrar mejor las relaciones entre los diferentes medios considerados.

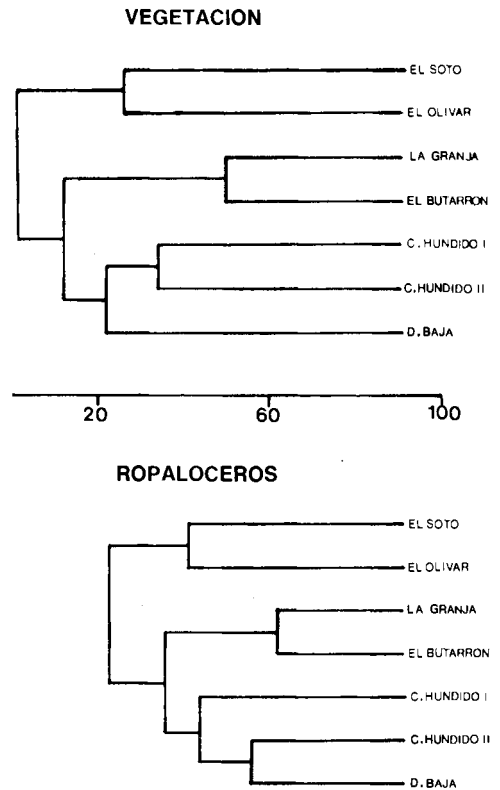


Fig. 3. Perfiles de estructura vegetal en cada una de las siete estaciones muestreadas. Se han incluido también los valores de los parámetros estructurales vegetales considerados: Rec., Dv., Dh. y C.

Foliage height profiles in each one of seven sampling sites. Values of structural plant parameters considered: Rec. Cover; Dv. Foliage height diversity; Dh. Horizontal foliage diversity; C. Structural complexity.

Tabla 1. Distribución de las asociaciones vegetales en las diferentes estaciones de muestreo.
Distribution of plant associations in the sampling sites.

	1	2	3	4	5	6	7
<i>Scirpo-Phragmitetum</i>		+	+				+
<i>Kickxio-Crozophoretum</i>						+	
<i>Sysimbrio-Malvetum</i>	+						+
<i>Medicago-Aegilopetum</i>		+	+				
<i>Papaveri-Diplotaxietum</i>	+	+	+				
<i>Iondrabo-Erucetum</i>	+						+
<i>Bromo-Hordeetum</i>	+						+
<i>Galio-Conietum</i>							+
<i>Rubio-Sambucetum</i>							+
<i>Onopordetum acantho-nervosi</i>	+	+	+				
<i>Carduo-Sylibetum</i>	+		+				+
<i>Pegano-Salsoletum</i>	+	+	+				
<i>Xanthio-Polygonetum</i>							+
<i>Agropyro-Brachypodietum</i>		+	+			+	
<i>Arrhenathero-Stipetum</i>		+	+	+	+	+	
<i>Phlomidio-Brachypodietum</i>			+	+	+	+	
<i>Lino-Salvietum</i>				+	+		
<i>Cisto-Rosmarinetum</i>					+	+	
<i>Genisto-Retametum</i>			+	+			
<i>Rhamno-Quercetum</i>					+	+	
Comunidad de <i>Tamarix</i>							+
<i>Rosetum micrantho-agrestis</i>			+			+	+
<i>Cephalanthero-Quercetum</i>						+	
<i>Rubio-Populetum</i>							+
<i>Aro-Ulmetum</i>						+	+
<i>Salicetum triandro-fragilis</i>							+
Comunidad de <i>Glycirrhiza</i>							+

Tabla 2. Número de ejemplares encontrados en cada localidad.
Number of individuals found in each sampling site.

	1	2	3	4	5	6	7
HESPERIDAE							
<i>Pyrgus onopordi</i>	1	2	3				1
<i>Spialia sertorius</i>		2	2		1	3	
<i>Syrictus proto</i>		10	1	17	5	7	
<i>Carcharodus alceae</i>	2	7	1				
<i>Carcharodus baeticus</i>	1	3	3			2	4
<i>Erynnis tages</i>					3	2	6
<i>Thymelicus acteon</i>							7
<i>Thymelicus lineolus</i>		8	4	1		1	
<i>Thymelicus flavus</i>			1			4	1
<i>Gegenes nostradamus</i>		3	1				2
LYCAENIDAE							
<i>Lycaena phlaeas</i>	11	11	16	4	4	18	18
<i>Satyrium esculi</i>				4	8	15	
<i>Callophrys rubi</i>					10	20 ¹	
<i>Tomares ballus</i>	3	15	4	1			2
<i>Syntarucus pirithous</i>							6
<i>Lampides boeticus</i>			2	2	4	5	5
<i>Cupido osiris</i>						2	

(Tabla 2. Continuación)

	1	2	3	4	5	6	7
<i>Celastrina argiolus</i>		1			1		1
<i>Pseudophil. panoptes</i>		1		15	2	5	
<i>Glaucopsyche alexis</i>				1		4	
<i>Glaucopsyche melanops</i>				1	3	14	
<i>Iolana iolas</i>					2	2	
<i>Plebejus pylaon</i>			2				
<i>Aricia cramera</i>	9	14	26		3	12	14
<i>Agrodiaetus thersites</i>		4	12	2	1		
<i>Agrodiaetus escheri</i>				1		1	
<i>Lysandra albicans</i>		1		7		6	
<i>Lysandra bellargus</i>		4	2	39	30	17	
<i>Polyommatus icarus</i>	4	6	9	1		8	9
NYPHALIDAE							
<i>Nymphalis polychloros</i>			1	1	1	2	1
<i>Inachis io</i>	2	3	2				1
<i>Vanessa atalanta</i>					2	4	2
<i>Vanessa cardui</i>							1
<i>Polygonia c-album</i>							1
<i>Pandoriana pandora</i>						3	2
<i>Issoria lathonia</i>		1				2	
<i>Melitaea didyma</i>						3	
<i>Melitaea phoebe</i>		6	5	4	2	16	
<i>Eurodryas desfontainii</i>				4	4	4	
SATYRIDAE							
<i>Hipparchia semele</i>					1	4	
<i>Hipparchia stailinus</i>		3	3	4	3	15	
<i>Hipparchia fidia</i>				3	16	22	
<i>Chazara briseis</i>		3	3			3	
<i>Melanargia lachesis</i>					1	3	8
<i>Melanargia occitanica</i>				5			
<i>Melanargia ines</i>		3	1		2	1	
<i>Maniola jurtina</i>	8	10	11	1	2	8	7
<i>Hyponephele lupina</i>	1	1	2		2	2	
<i>Pyronia tithonus</i>							5
<i>Pyronia bathseba</i>		1	1	1	1	1	1
<i>Pyronia cecilia</i>	14	24	26	2		11	16
<i>Coenonympha pamphilus</i>							1
<i>Coenonympha dorus</i>				7	2	4	
PIERIDAE							
<i>Aporia crataegi</i>		3	3		1	1	
<i>Pieris brassicae</i>	3	5	5	2	2	4	12
<i>Artogeia napi</i>	5				5	5	46
<i>Artogeia rapae</i>	15	9	14	5	6	13	117
<i>Pontia daplidice</i>	49	34	29	26	13	21	22
<i>Euchloe ausonia</i>	29	18	31	10	4		7
<i>Euchloe tagis</i>					2	4	
<i>Anthoch. cardamines</i>							1
<i>Anthocharis belia</i>		1				1	
<i>Colias australis</i>		1		7	1	4	
<i>Colias croceus</i>	14	12	10	8	10	12	11
<i>Gonepteryx cleopatra</i>					5	12	
PAPILIONIDAE							
<i>Papilio machaon</i>		1	5		1	1	
<i>Iphiclides podalirius ssp feisthamelii</i>		5	3	1		1	
<i>Zerynthia rumina</i>				2	3	6	

En los dendrogramas de la figura 3 puede observarse la existencia de varios grupos de localidades florísticamente similares ("El Soto"- "El Olivar"; "La Granja"- "El Butarrón" y "Cerro Hundido I"- "Cerro Hundido II"- "Dehesa Baja"— que son, también, similares en cuanto a su fauna de mariposas.

Excepto "El Soto", todas las demás localidades pertenecen a la misma serie de vegetación. El grupo formado por "Cerro Hundido I"- "Cerro Hundido II"- "Dehesa Baja" ocupa los estados más avanzados de la sucesión, el grupo formado por "La Granja" y "El Butarrón" ocupa estados intermedios y los niveles más bajos están representados por "El Olivar".

En cuanto a las relaciones cuantitativas entre mariposas y vegetación, se han recogido en la tabla 3 los valores de los parámetros definitorios de las comunidades de mariposas, mientras que en la figura 2 aparecen junto con los datos de cobertura, los valores de los diferentes parámetros estructurales de la vegetación.

Se han calculado dos valores de correlación entre estos parámetros uno de ellos incluyendo a la localidad número 7 ("El Soto") y el otro sin incluirla. Puesto que dicha locali-

Tabla 3. Valores de los parámetros que definen a las comunidades de mariposas en cada una de las estaciones de muestreo: H'. Diversidad; D. Dominancia; J'. Equitabilidad; Ab. Abundancia.

Value of the parameters that characterized butterfly communities in each sampling site: H'. Shannon diversity index; D. Dominance, McNAUGHTON & WOLFF, (1970); J'. LLOYD & GHELARDI, (1964) index; Ab. Number of individuals.

Estaciones	H'	D	J'	Ab
1	3,33	0,45	0,79	172
2	4,57	0,23	0,87	246
3	4,42	0,22	0,84	264
4	4,26	0,32	0,83	198
5	4,69	0,26	0,86	173
6	5,24	0,12	0,91	355
7	3,58	0,84	0,73	334

dad (un bosque de ribera) se halla cubierta por una vegetación perteneciente a otra serie vegetal diferente a la del resto de las localidades, incluirla dentro de nuestros cálculos podría dar lugar a una interpretación errónea de los resultados. Esto se pone de manifiesto al observar la tabla 4 donde figuran ambos valores de correlación; en ella puede apreciarse como aquellas correlaciones calculadas incluyendo los datos de "El Soto" son, en general, muy bajas y nada significativas. Mientras que al excluir estos datos, las correlaciones obtenidas son bastante más altas y significativas en la mayoría de los casos.

En la tabla 4 se observa como, de todas las variables vegetales utilizadas, la que mejor define la variación de las comunidades de mariposas es la diversidad horizontal (Dh) de la que se han obtenido correlaciones altamente significativas con las variables animales consideradas.

Otro parámetro estructural importante, es el nivel de complejidad (C) que se correlaciona significativamente con todas las variables animales tratadas.

Tabla 4. Coeficientes de correlación entre los parámetros animales y los parámetros vegetales obtenidos con la inclusión y exclusión de los datos de "El Soto". * 0,05 > p > 0,01; ** 0,01 > p > 0,001; *** p < 0,001.

*Correlation coefficients between butterfly community indexes and structural foliage indexes, including and excluding the data from "El Soto". * 0,05 > p > 0,01; ** 0,01 > p > 0,001; *** p < 0,001.*

	Rec.	Dh	Dv	C
con "El Soto"				
H'	0,37	0,35	-0,20	0,12
D	-0,20	-0,14	0,36	0,04
J'	0,09	-0,02	-0,47	0,22
Ab	0,73*	0,86**	0,68	0,83*
sin "El Soto"				
H'	0,77*	0,93**	0,48	0,87*
D	-0,71	-0,96***	-0,43	-0,86*
J'	0,81*	0,91**	0,61	0,90**
Ab	0,64	0,81*	0,55	0,80*

DISCUSIÓN

La relación cualitativa entre plantas y mariposas se pone de manifiesto al observar los dendrogramas de la figura 3, donde coincide la formación de grupos de localidades tanto desde el punto de vista florístico como desde el punto de vista faunístico.

La semejanza florística entre "El Olivar" y "El Soto", atípica, debido a su diferente naturaleza, se debe al hecho de que esta última localidad ha estado sometida al pastoreo de ganado vacuno durante mucho tiempo con la consiguiente nitrificación del suelo. Esta nitrificación ha dado lugar a la aparición de una serie de comunidades vegetales nitrófilas que suelen alcanzar su óptimo en las áreas más degradadas sometidas desde antaño a la acción antropozoógena, tal y como ocurre en "El Olivar". Las capas más bajas de vegetación ejercen una notable influencia sobre las comunidades de mariposas. Por eso, y a pesar de que "El Soto" conserva bastante bien sus estratos arbustivo y arbóreo, la semejanza florística, debida fundamentalmente a estas comunidades nitrófilas herbáceas, se traduce, a su vez, en una semejanza faunística.

En la tabla 4, ya veíamos como de todas las variables vegetales utilizadas, la más definitiva de la variabilidad faunística es la diversidad horizontal (Dh) y puesto que los medios vegetales elegidos se encuentran cubiertos fundamentalmente por una vegetación herbácea y arbustiva comprendida entre los 0 y 1 m (fig. 2), el mayor componente de la Dh será el que aporten estos estratos bajos de vegetación, por lo que se puede afirmar que son las capas más bajas de vegetación las que condicionan poderosamente las características fundamentales de las comunidades de mariposas.

Esta circunstancia se ve confirmada empíricamente gracias a los resultados obtenidos por MONTSERRAT (1976) y VIEJO (1981, 1984a, 1984b) también en la provincia de Madrid, con algunos de los cuales, TEMPLADO (1983), posteriormente, hizo una revisión acerca de la relación entre el paisaje vegetal y la distribución de los ropalóceros ibéricos.

En la sierra de Guadarrama, Montserrat (1976) encontró 129 especies repartidas como sigue: Piso del roble, 107; Piso de la encina, 93; Piso del pino, 65; Piso culminícola, 13.

La influencia de la vegetación subarbórea queda reflejada perfectamente en estos datos, donde se observa que el piso del roble, cuyo suelo es muy rico en materia orgánica y por tanto capaz de albergar una vegetación herbácea y arbustiva importante, presenta el mayor número de especies de la zona, mientras que el piso del pino contiene menor número de especies que el del roble y el de la encina, debido a la influencia negativa que ejercen las acículas al acidificar el suelo impidiendo su mineralización, condicionando, de este modo, el escaso desarrollo de estratos bajos de vegetación y dando lugar a formaciones despejadas y abiertas a ese nivel.

Ésto sirve para explicar una de las conclusiones a las que llega TEMPLADO (1983) en su revisión, cuando dice que "el número de especies de mariposas en los bosques de coníferas disminuye notablemente respecto al de los bosques caducifolios".

Por otra parte, Viejo en su tesis doctoral sobre las mariposas de la depresión del Tajo y en trabajos posteriores concernientes a la fauna de ropalóceros de los quejigares madrileños, obtiene resultados que pueden ser explicados por el fenómeno citado anteriormente, que ya cita al tratar de los quejigares.

En la depresión del Tajo se encontraron 89 especies distribuidas de la siguiente forma: Coscojares, 77; Encinares, 64; Cultivos de secano, 43; Riberas, 33; Espartales-tomillares, 30; Cultivos de regadío, 18.

En este caso, el mayor número de especies, en contra de lo que pudiera parecer, se halla en los coscojares y no en los encinares que, por otra parte, se encuentran bastante degradados (VIEJO, 1981). Esta degradación afecta, probablemente en gran medida, al sotobosque, mientras que los coscojares conservan un importante estrato arbustivo que a su vez, alberga un considerable número de plantas herbáceas.

Es evidente que no toda la variabilidad de las comunidades de mariposas se debe exclu-

sivamente a la influencia ejercida por las capas más bajas de vegetación. El estrato arbóreo también debe de condicionar algunas de las propiedades de las poblaciones de mariposas aunque de una forma más indirecta, creando determinadas condiciones microclimáticas apropiadas.

CONCLUSIONES

Cualitativamente, se ha podido detectar una relación muy clara entre la flora característica de un lugar y la fauna de mariposas que se desarrolla sobre ella.

En cuanto a la influencia cuantitativa que la vegetación ejerce sobre las comunidades de mariposas, al margen de consideraciones sucesionales tratadas más ampliamente en otro trabajo (BAZ, en prensa), cabe decir que las mejores condiciones para el desarrollo óptimo de dichas comunidades, se dan en aquellos bosques naturales en los que a un estrato arbóreo bien desarrollado se une una vegetación subarbórea con un importante grado de cobertura. Ambas circunstancias concurren en los bosques caducifolios e incluso en los perennifolios esclerófilos (encinares), de ahí que, en general, éstos alberguen mayor número de especies que otras formaciones vegetales.

La degradación de los estratos más bajos de vegetación conlleva una disminución importante en el número de especies de mariposas presente en un bosque, aunque se siga conservando el estrato arbóreo. La desaparición de este estrato, a veces no sólo no implica grandes cambios en el número de especies, sino que también puede provocar una inversión de las propiedades naturales (caso de los coscojares y encinares de la depresión del Tajo citado anteriormente). Cuando la desaparición de la cobertura arbórea se traduce en una disminución de especies, es porque la falta del estrato arbóreo influye directamente en la desaparición de gran número de especies arbustivas y herbáceas.

AGRADECIMIENTOS

Quisiera mostrar mi agradecimiento a Jaime Potti por su ayuda en la revisión del manuscrito, a D. Manuel Peinado del Dpto. de Botánica de la Universidad de Alcalá de Henares por su asesoramiento en los aspectos botánicos tratados en este trabajo y a D. Albert Masó y otro revisor anónimo que con sus consejos y sugerencias han contribuido a mejorar el trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

- BARTOLOMÉ, C., 1982. La vegetación del escarpe marginal del páramo en Alcalá de Henares: Catálogo florístico. Tesina de licenciatura, Universidad de Alcalá de Henares.
- BAZ, A., (en prensa). Las mariposas de la comarca madrileña del río Henares, II: Evolución sucesional de sus comunidades y preferencias ambientales de las especies más abundantes. *Actas VIII jornadas de la A.E.E. Sevilla*.
- BLONDEL, J. & CUVILIER, R., 1977. Une methode simple et rapide pour decrire les habitats d'oiseaux: Le stratiscope. *Oikos*, 29:326-331.
- CATES, R.G., 1980. Feeding patterns of monophagous, oligophagous and polyphagous insect herbivores: The effect of resource abundance and plant chemistry. *Oecologia*, 46:22-31.
- COSTA, M., 1974. Estudio fitosociológico de los matorrales de la provincia de Madrid. *Anal. Inst. Bot. Cavanilles*, 31(1): 225-315.
- DAGET, PH., GODRON, M., LONG, G. & POISSONET, J., 1968. L'occupation de la station. In: *Relevé méthodique de la vegetation et du milieu*. C.N.R.S. Paris.
- HILGENDORF, J.H., & GOEDEN, R.D., 1983. Phytophagous insect faunas of "Spiny clotbur" (*Xanthium spinosum*) and "Cocklebur" (*Xanthium strumarium*) in Southern California. *Environmental Entomology*, 12(2):404-411.
- IZCO, J., 1972. Coscojares, romerales y tomillares de la provincia de Madrid. *Anal. Inst. Bot. Cavanilles*, 29:70-108.
- LADERO, M., NAVARRO, F. & VALLE, C.J., 1983. Comunidades nitrófilas salmantinas. *Studia botanica*, 2:7-67.
- LAWTON, J.H., 1983. Plant architecture and the diversity of phytophagous insects. *A. rev. ent.*, 28:23-29.
- LLOYD, M. & GHELARDI, R.J., 1964. A table for calculating the "equitability" component of species diversity. *J. Anim. Ecol.*, 33: 217-225.
- MACARTHUR, R.H. & MACARTHUR, J.W., 1961. On bird species diversity. *Ecology*, 42: 594-598.
- MASÓ I PLANAS, A., 1978. Estudio faunístico de una comunidad de lepidópteros diurnos de un prado antiguamente cultivado. *Bol. Asoc. esp. Entom.*, 2:65-70.
- MCNAUGHTON, S.J. & WOLFF, L.L., 1970. Dominan-

- ce and the niche in ecological systems. *Science*, Vol. 167. nº 3915:131-139.
- MONTSERRAT, V.J., 1976. La distribución ecológica de las mariposas diurnas del Guadarrama. Trab. Cat. Artrop. Universidad Complutense de Madrid.
- RHOADES, D.F. & CATES, R.G., 1976. Toward a general theory of plant antiherbivore chemistry. *Rec. Adv. Phytochem.*, 10: 168-213.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., 1982. *Mapa de las series de vegetación de la provincia de Madrid*. Escala 1:200.000. Diputación provincial de Madrid. Madrid.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. & IZCO, J., 1977. Sobre la vegetación terofítica subnitrófila mediterránea (*Brometalia rubenti-ectori*). *Anal. Inst. Bot. Cavanielles*, 34(1):355-381.
- RØV, N., 1975. Breeding bird community structure and species diversity along and ecological gradient in deciduous forest in Western Norway. *Ornis Scand.*, 6: 1-14.
- SAETHER, B.E., 1982. Foraging niches in passerine bird communities in a grey alder forest in Central Norway. *Ornis Scand.* 13:149-163.
- SHANNON, C.E. & WEAVER, W., 1963. *The mathematical theory of communication*. University of Illinois Press. Urbana.
- SNEATH, P.H.A. & SOKAL, R.R., 1973. *Numerical taxonomy*. Freeman. San Francisco.
- SOLOMON, B.P., 1981. Response of a host-specific herbivore to resource density, relative abundance and phenology. *Ecology*, 62: 1205-1214.
- STRONG, D.R., LAWTON, J.H. & SOUTHWOOD, R., 1984. *Insects on plants: Community patterns and mechanisms*. Blackwell Scientific Publications. Oxford.
- TEMPLADO, J., 1983. El paisaje vegetal y la distribución de los lepidópteros ibéricos. *Bol. Asoc. esp. Entom.*, 6 (2): 337-341.
- VIEJO, J.L., 1981. Las mariposas de la depresión del Tajo. Tesis Doctoral, Universidad Complutense de Madrid.
- 1984a. Estudio faunístico de los ropalóceros del quejigar supramediterráneo de Madrid. *Shilap Rvta. Lep.*, 12 (46):135-140.
 - 1984b. Los lepidópteros ropalóceros de las agrupaciones de *Quercus faginea* de la subregión de Madrid. *Graellsia*, 40:219-227.
 - (en prensa). Las comunidades de mariposas de la depresión del Tajo: Fauna de cada paisaje. *Bol. R.S. Hist. Nat.*