

ESTUDIO FAUNÍSTICO DE LOS PAPILIONOIDEA (INSECTA: LEPIDOPTERA) DEL OESTE DEL MONTSENY (AIGUAFREDA, PENÍNSULA IBÉRICA)

Albert Masó

Departament d' Ecologia, Facultat de Biologia, Universitat de Barcelona. Avda. Diagonal 643, 08028 Barcelona (España)
natura@albertmaso.com

Resumen: Con el fin de confeccionar el catálogo de los papilionoideos del oeste del macizo del Montseny (Aiguafreda, Vallès Oriental, Barcelona), efectuamos 124 prospecciones estacionales entre 1975 y 1992. Capturamos un total de 3.596 ejemplares, entre los que identificamos 91 especies. Se describe la taxocenosis de mariposas indicando los porcentajes de cada especie, el número de ejemplares capturados cada mes, el número de generaciones y la fase de hibernación. Hay 12 especies muy abundantes que, en número de individuos registrados, representan el 50% de la taxocenosis. En primavera y verano hay 85 especies presentes. Los meses con mayor número de especies y máxima diversidad son junio y julio (con 85 especies), seguidos de mayo y agosto. La abundancia (número de individuos) es máxima en junio, seguido de mayo y julio. La taxocenosis está dominada por Nymphalidae-Lycaenidae (80% de los individuos capturados), por especies univoltinas (más de la mitad de las halladas) y por las que hibernan en fase de oruga (60% de las halladas). Se ha detectado una relación entre las especies filogenéticamente más próximas y su hibernación y voltinismo. La diversidad ($H=5,62$; $d=11$) y la uniformidad ($J=0,86$) son elevadas. El tamaño del muestreo, la cantidad de prospecciones y la duración en el tiempo son mayores que los habituales, y la curva de acumulación indica que el catálogo de especies es exhaustivo, lo cual confiere a los resultados un gran interés para futuras comparaciones y para detectar así tendencias a largo plazo.

Palabras clave: Lepidoptera, Papilionoidea, taxocenosis, faunística, fenología, Península Ibérica, Cataluña, Barcelona, Montseny, Aiguafreda.

Estudi faunístic dels Papilionoidea (Insecta: Lepidoptera) de l'oest del Montseny (Aiguafreda, Península Ibèrica)

Resum: Per tal de confeccionar el catàleg dels papilionoideus de l'oest del massís del Montseny (Aiguafreda, Vallès Oriental, Barcelona), realitzem 124 prospeccions estacionals entre 1975 i 1992. Capturem un total 3.596 exemplars, entre els quals identifiquem 91 espècies. Es descriu la comunitat de papallones indicant els percentatges de cada espècie, el nombre d'exemplars capturats cada mes, el nombre de generacions i la fase d'hibernació. Hi ha 12 espècies molt abundants que, en nombre d'individus registrats, representen el 50% de la comunitat. Hi ha 85 espècies presents a la primavera i estiu. Els mesos amb més nombre d'espècies i màxima diversitat són juny i juliol (amb 85 espècies), seguit de maig i agost. L'abundància (nombre d'individus) és màxima al juny, seguit de maig i juliol. La taxocenosis està dominada per Nymphalidae-Lycaenidae (80 dels individus capturats), per espècies d'univoltines (més de la meitat de trobades) i per les que hibernen en fase d'eruga (60% de les trobades). S'ha detectat una relació entre les espècies filogenèticament més properes i llur hibernació i voltinisme. La diversitat ($H=5,62$; $d=11$) i la uniformitat ($J=0,86$) són elevades. La mida de la mostra, la quantitat de prospeccions i la durada en el temps són superiors a les habituals, i la corba d'acumulació indica que el catàleg d'espècies és exhaustiu, el que dona als resultats un gran interès per a futures comparacions i així poder detectar tendències a llarg termini.

Paraules clau: Lepidoptera, Papilionoidea, taxocenosi, faunística, fenologia, Península Ibèrica, Catalunya, Barcelona, Montseny, Aiguafreda.

A faunistic study of the Papilionoidea (Insecta: Lepidoptera) of the western Montseny (Aiguafreda, Iberian Peninsula)

Abstract: In order to compile the catalogue of the Papilionoidea of the western area of the Montseny massif (Aiguafreda, Vallès Oriental, Barcelona), we conducted 124 seasonal prospections between 1975 and 1992. We captured a total of 3,596 specimens, among which we identified 91 species. We describe the butterfly taxocenosis indicating the percentages of each species, the number of specimens captured each month, the number of generations and the hibernation stage. There are 12 very abundant species that represent 50% of the community by number of reported individuals. There are 85 species present in spring and summer. The months with the largest number of species and maximum diversity are June and July (with 85 species), followed by May and August. June is the month with the highest abundance (number of individuals), followed by May and July. The taxocenosis is dominated by Nymphalidae-Lycaenidae (80% of the captured individuals), by univoltine species (more than half of those captured) and by those that hibernate at the caterpillar stage (60% of the captured individuals). A connection has been detected between phylogenetically related species and their hibernation and voltinism. Diversity ($H=5,62$; $d=11$) and uniformity ($J=0,86$) are high. The size of the sample, the number of prospections and the time interval are greater than usual, and the accumulation curve indicates that the catalogue of species is exhaustive, which renders the results highly interesting for future comparisons and therefore for the detection of long-term trends.

Key words: Lepidoptera, Papilionoidea, taxocenosis, faunistics, phenology, Iberian Peninsula, Catalonia, Barcelona, Montseny, Aiguafreda.

1. Introducción

El macizo del Montseny ha sido objeto de numerosos estudios naturalistas desde tiempos antiguos (Arrizabalaga *et al.*, 1993). El estudio de sus lepidópteros se remonta al siglo XIX, pero casi siempre se trata de referencias esporádicas (Navàs, 1928). Quizás la primera contribución notable sobre los papilionoideos (Papilionoidea, mariposas diurnas típicas tradicionalmente denominadas ropalóceros) de la zona se encuentre en las páginas del catálogo de Cuní i Martorell (1874). El

mismo autor publica más tarde (Cuní i Martorell, 1880) un artículo sobre una “excursión (...) a Arbucias y las cumbres del Montseny”.

Ya en el primer tercio del siglo XX, Ignasi de Sagarra publica diversos artículos con no pocas citas (por ejemplo, Sagarra, 1914). En Querci (1932) aparecen nuevas informaciones al respecto, aunque expuestas de manera genérica en un contexto de fauna ibérica. Luego hay que esperar a Manley



Figura 1. Situación de Aiguafreda y de la zona prospectada.

& Allcard (1970), que incrementan considerablemente el conocimiento lepidopterológico de la Península Ibérica, al igual que Gómez-Bustillo & Fernández-Rubio (1974), aunque en menor medida. Existen gran cantidad de artículos posteriores con referencias a la zona, pero raramente dedicados a ella, con algunas excepciones como Sarto (1986) y Stefanescu (1987), con especial mención a Stefanescu (1999), con un buen resumen de las mariposas del Montseny. Este mismo autor tiene también numerosos trabajos acerca de especies concretas en la zona, que podemos encontrar en Stefanescu (en CBMS, 2015).

El presente trabajo estudia una taxocenosis de papilionoideos durante un periodo extenso, como ya han hecho otros autores (Viejo, 1984); es un estudio faunístico que se planteó en su día con el objetivo de aumentar el conocimiento entomológico de un sector del macizo del Montseny, gran parte del cual se halla incluido en el parque natural del mismo nombre. Para cubrir dicho objetivo, se efectuaron prospecciones exhaustivas, con un esfuerzo de muestreo considerable (124 prospecciones, con un año de visitas semanales y el siguiente con visitas más o menos quincenales, seguido de otros con visitas más espaciadas). De hecho, ya se hizo una publicación previa con los resultados de las ocho primeras prospecciones, las de 1975 (Masó, 1978), pero desde entonces el grueso de los datos seguía inédito. El interés de publicarlos ahora es, al menos, doble. En primer lugar, aportamos un catálogo completo de los papilionoideos de la zona, agregándolos al cuerpo de conocimiento existente para el conjunto del Montseny, con posibles implicaciones biogeográficas para la fauna ibérica.

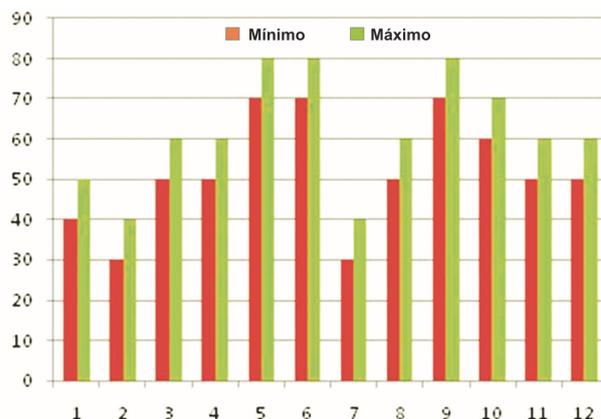


Figura 2. Pluviometría. Intervalo de precipitaciones mensuales en la zona de estudio (década de 1960).

En segundo lugar, la antigüedad de los datos, la mayor parte de los cuales corresponden a la década de los 70, permite ofrecer un punto de referencia sólido para compararlos tanto con los más antiguos como, muy especialmente, con los actuales, como los del *Catalan Butterfly Monitoring Scheme* (CBMS: www.catalanbms.org) y los numerosos trabajos que genera.

2. Metodología

2.1. Descripción de la zona de estudio

El área de prospección está situada en las estribaciones occidentales del macizo del Montseny, al oeste del Pla de la Calma y al norte del Tagamanent. El área está situada en el extremo norte de la comarca del Vallès Oriental (provincia de Barcelona), y entra de lleno en el parque natural del Montseny. Su extensión aproximada es de 2 km² (Fig. 1) y se enclava en el término municipal de Aiguafreda.

La zona prospectada se sitúa al oeste de la riera de Picamena y al norte de la del Avencó, que da nombre al valle que ocupa gran parte del área. Es uno de los valles más fríos del macizo y la riera lleva agua casi siempre. Sin embargo, cuando se acerca al pueblo de Aiguafreda, justo antes de desembocar en el río Congost, el agua se filtra y transcurre de manera subterránea. La altitud oscila entre 400 m y 800 m.

Según Allue Andrade, que sigue la denominación de Thran (1966), el clima de la zona de estudio es de tipo “mediterráneo subhúmedo de tendencia centroeuropea”. En lo que respecta al régimen térmico, el clima se califica de tipo “moderado cálido” debido a que la media anual oscila entre los 11 y los 13 °C (Illa, 2009). Por la media del mes más cálido (21,8 °C) es “templado”, y por la media del mes más frío (inferior a 6 °C), es “fresco”. Esta última característica implica que cada año se producen heladas.

Aunque puede haber pequeñas variaciones según el punto concreto del área prospectada, toda ella pertenece a la subregión en que la pluviosidad anual es superior a 650 l/m². En concreto, la zona tiene una media anual entre 750 y 800, siendo los meses más lluviosos mayo, junio y septiembre; y los más secos, febrero y julio (Fig. 2).

La estación meteorológica más cercana a la zona de estudio es la de Centelles, situada a 4 km al noroeste de Aiguafreda. Allí en las décadas de los años 60-70 se recogía una media de 739 l/m², produciéndose la mayor parte de precipitaciones en primavera y otoño. Esta cifra es ligeramente supe-

rior a la que corresponde a la región climática, lo que debe ser debido a la barrera que representa el macizo del Montseny contra los vientos húmedos procedentes del noreste que atraviesan la sierra litoral.

En el área de estudio los materiales litológicos son predominantemente rocas carbonatadas, con prevalencia de las margas y las calizas.

En cuanto a vegetación, el territorio corresponde mayoritariamente al dominio del encinar (Bolòs, 1983). Por debajo de los 700 m encontramos el estrato del **encinar con durillo** (asociación *Viburnotini-Quercetum ilicis*), que ocupa la mayor parte del área de estudio. A partir de los 700 m aparece el **encinar montano calcícola** (*Asplenio onopteridis-Quercetum ilicis*). No obstante, algunos sectores de umbria situados en el extremo norte corresponden al territorio del **robleal de roble pubescente con boj** (*Buxo sempervirentis-Quercetum pubescentis*). El paisaje vegetal actual de las zonas bajas está dominado por los cultivos, mezclados con **pinos de pino carrasco** (*Pinus halepensis*) y **matorral de romero** (*Rosmarino officinalis-Lithospermetum fruticosi*). A medida que se incrementa la altitud, el encinar pierde densidad y en el sector más alto se mezcla con **pastos de falso junquillo** (*Aphyllanthomon speliensis-Plantaginatum mediae*).

2.2. Muestreo

Las prospecciones se efectuaron de manera sistemática, empezando a 400 m de altitud, al este del pueblo, siguiendo la riera del Avencó pero cogiendo la riera de Picamena justo donde confluyen las dos y sin pasar del punto A (en el mapa de la fig. 1). Después se partía de la misma riera y se iba subiendo por diferentes senderos o campo a través por la vertiente norte del valle del Avencó hasta un prado situado a 590 m (B). De allí se tomaba el camino que lleva a Can Serra de l'Arca (663 m, C) y luego se seguía en dirección a El Brull, hasta una altitud de 800 m (D). El área está localizada en el cuadrado de 10 km de lado del sistema UTM (MGRS) designado como: 31T DG32.

Las prospecciones se iniciaron en 1975, con baja intensidad, pasaron a ser visitas semanales en 1976 y prácticamente quincenales en 1977, disminuyendo la frecuencia en años posteriores, hasta 1992 (Tabla I). En total se realizaron 124 visitas.

Se han utilizado los métodos de recolección tradicionales: manga entomológica y demás material habitual. Sin embargo, aparte de los dos primeros años, solo se capturaban los ejemplares necesarios para su determinación. Con frecuencia la fotografía (fotografía macro de campo) e incluso la simple observación (en vuelo, posadas o en la red) eran suficientes para identificar la mayor parte de especies. De ser necesario, se recurrió a la preparación de los *genitalia* (por maceración en potasa cáustica durante 24 horas, disección y preparación de las piezas entre porta y cubreobjetos en un medio de inclusión) para la confirmación de especies dudosas, aunque el recurso a este método fue muy infrecuente.

A pesar de que las prospecciones no son equiparables a los muestreos actuales del tipo *pollard walks* (Pollard & Yates, 1993), fueron mucho más estandarizadas que las habituales de la época, ya que se ajustaba la longitud de los recorridos y el tiempo de permanencia según el número de recolectores con el fin de que el esfuerzo de recolección fuera equivalente en todas las salidas. En cada prospección se emplearon 4 unidades de esfuerzo recolector-hora.

Tabla I. Número de prospecciones en los distintos años del estudio.

Años	Prospecciones
1975	8
1976	53
1977	22
1978	13
1979	9
1980	5
1981	4
1982	2
1984	2
1985	1
1986	1
1988	1
1990	2
1992	1
Total	124

2.3. Taxonomía

Para determinar los ejemplares se han utilizado fundamentalmente las obras de Manley & Allcard (1970), Higgins & Riley (1980), Tolman & Lewington (2002) y ocasionalmente otros textos (como Montagud & García-Alamá, 2010) y diversos trabajos de especies concretas (por ejemplo, Stefanescu, 2011). Para los *genitalia* se ha consultado Higgins (1975).

En cuanto a las categorías superiores, tradicionalmente se habían considerado los hespéridos como una superfamilia (Hesperioidea), pero las investigaciones más recientes (Heikkilä *et al.*, 2011; Van Nieuwerkerken *et al.*, 2011; Regier *et al.*, 2013) han llevado a un consenso en el sentido de integrarlos dentro de los Papilionoidea debido a que los Papilionidae constituyen un grupo hermano del resto de familias, incluyendo los hespéridos.

2.4. Tratamiento de datos

Con todos los datos disponibles se han calculado varios índices para intentar reflejar la diversidad de la taxocenosis (Marrigan, 2004; Margalef, 1998): el índice de riqueza o diversidad de Margalef (**d**), el de diversidad de Shannon-Wiener (**H**) (calculado con logaritmo en base 2) y el de "equitabilidad" o uniformidad de Pielou (**J**).

3. Resultados

3.1. La taxocenosis de mariposas: especies más representativas

La media de registros es de 29 ejemplares por prospección. En el Anexo B se especifican las observaciones mensuales. Se recolectaron 3.596 ejemplares y se identificaron todos, obteniendo 91 especies, pertenecientes a 53 géneros de 5 familias de Papilionoidea, desglosados de la siguiente forma: dos especies de Papilionidae, cinco de Hesperidae, 14 de Pieridae, 25 de Lycaenidae, y 45 de Nymphalidae (ver anexo A con la lista exhaustiva de especies y su nomenclatura taxonómica completa; en adelante sólo se indica el nombre genérico y el epíteto específico para referirnos a las especies).

Para todos estos datos se ha consultado fundamentalmente Leraut (1997) con las modificaciones incorporadas por García-Barros *et al.* (2013) y puntualmente las innovaciones de Karsholt y Van Nieuwerkerken (2015), añadiendo *Iphiclides feisthamelii*, que hasta hace poco se consideraba una subespecie de *I. podalirius* (Dinca *et al.*, 2015).

El muestreo ha sido exhaustivo, tal como lo confirma la curva de acumulación de especies/esfuerzo, que muestra una estabilización clara a partir del centenar de visitas (Fig. 3).

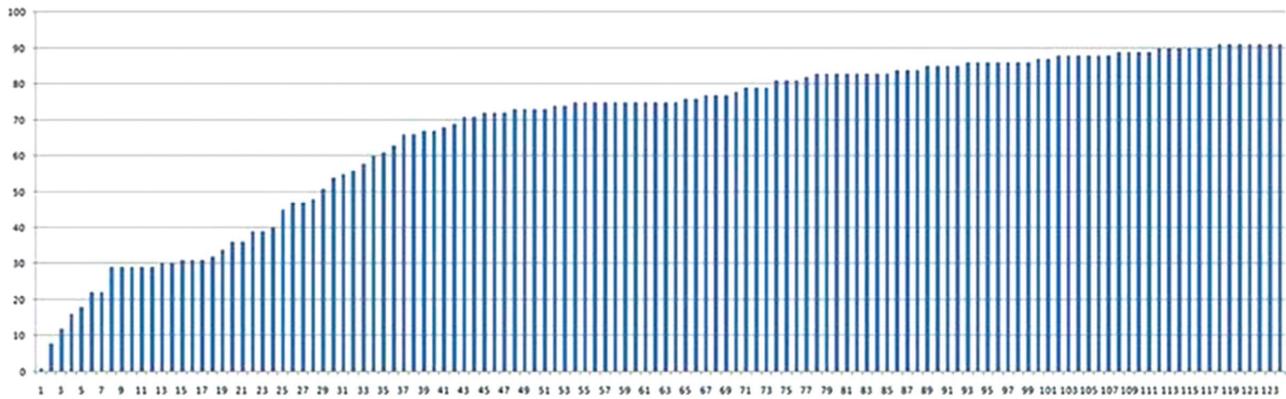
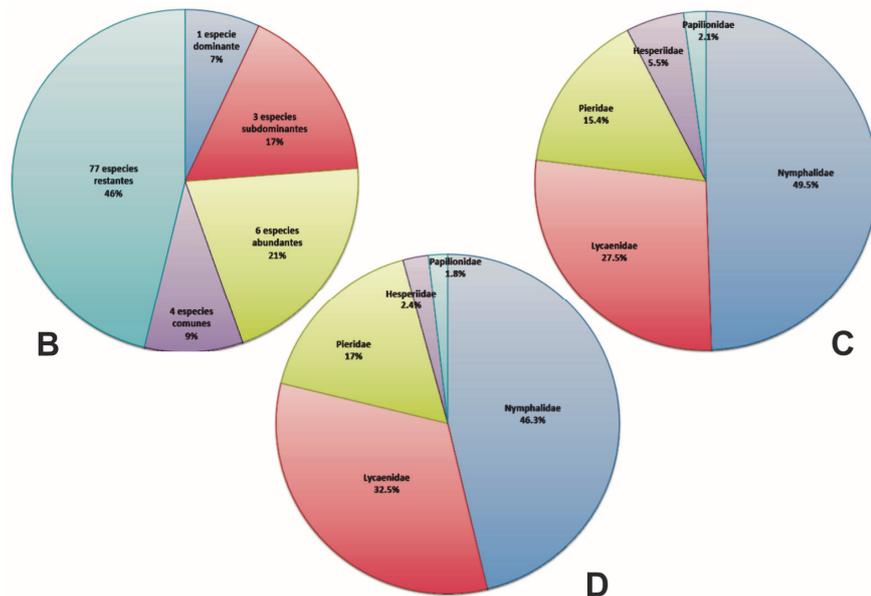


Figura 3. Curva de acumulación de especies halladas (ordenadas) en función del número de prospecciones (abscisas).

Tabla II. Abundancia. A: Listado de las 14 especies más abundantes. B: Porcentajes de cada nivel de abundancia. C: Porcentaje de las especies por familias. D: Porcentaje de los ejemplares por familias.

A

Categoría	Especie	%
Dominante	<i>Satyrion esculi</i>	7,0
	Subdominantes	
	<i>Melanargia lachesis</i>	5,9
	<i>Scolitantides panoptes</i>	5,5
	<i>Pyronia tithonus</i>	5,4
Abundantes		
	<i>Coenonympha pamphilus</i>	4,3
	<i>Melitaea didyma</i>	4,0
	<i>Glaucopsyche alexis</i>	3,4
	<i>Pararge aegeria</i>	3,2
	<i>Maniola jurtina</i>	3,0
<i>Glaucopsyche melanops</i>	2,9	
Comunes		
	<i>Lasiommata megera</i>	2,6
	<i>Polyommatus icarus</i>	2,4
	<i>Callophrys rubi</i>	2,2
	<i>Colias crocea</i>	2,0



En el anexo B se recoge la mayor parte de datos del estudio. La fase en que hiberna la especie y el número de generaciones se han obtenido de la obra más reciente y fiable (García-Barros *et al.*, 2013), con ciertas precisiones para algunas especies, como *V. atalanta* (Stefanescu, 2001), *I. feisthamelii* (Esperk *et al.*, 2013) y otras (C. Stefanescu, com. pers., 2015). Se han unificado los datos de *Leptidea sinapis* y *L. reali*, ya que en la época de prospección ni siquiera se conocía la existencia de esta última especie (Vila *et al.*, 2003).

El 54% de los individuos pertenecen a 14 especies. Las familias con mayor número de individuos son la de los Nymphalidae (46,3% de los registros pertenecen a esta familia) y la de los Lycaenidae (32,5%), mientras que las otras tres (Pieridae, Hesperidae y Papilionidae) presentan muchos menos ejemplares (17%, 2,4% y 1,8%, respectivamente). No se halló ninguno perteneciente a la familia de los Riodinidae. Para todos esos datos véase la tabla II.

3.2. Fenología: época de vuelo, voltinismo e hibernación

Desde el punto de vista de la fenología, hay que destacar que solo un número limitado de especies aparece durante todo el año (o durante su mayor parte). Estas especies de larga permanencia son *Pararge aegeria* y *Colias crocea* (todos los meses), *Gonepteryx cleopatra*, *Polyommatus icarus* y *Lycae-*

na phlaeas (presentes todos los meses menos uno), *Pieris brassicae* y *Gonepteryx rhamni* (presentes diez meses) y *Lasiommata megera*, *Erynnis tages* y *Colias alfacariensis* (nueve meses). De las especies mencionadas, las ausencias se producen de manera exclusiva en los meses invernales.

Todas las demás especies (81) tienen una presencia estacionalmente más reducida, con el caso extremo de las cinco especies que se han encontrado un solo mes. Desde luego, hay que tener en cuenta que es probable que algunas de estas estén presentes durante más tiempo en la zona de estudio, sobre todo las más raras, pero que no hayan sido observadas.

En lo que respecta al ciclo vital, la taxocenosis estudiada se desglosa como sigue: 49 especies univoltinas (54%), 23 polivoltinas (más de 3 generaciones, 25%), 15 bivoltinas (16,5%) y solo 4 trivoltinas (4,5%), si bien algunos autores incluyen las de 3 generaciones en el grupo de las polivoltinas. Asimismo, dominan las especies cuya hibernación se realiza en fase de larva (59,5%), seguidas de las que la realizan en forma de crisálida (26%), de imago (9,5%) y de huevo (5%) (Fig. 4).

La mayor abundancia de individuos, así como la mayor riqueza de especies, la obtenemos a finales de primavera-principios de verano, mientras que los valores mínimos aparecen en los meses de invierno (Fig. 5).

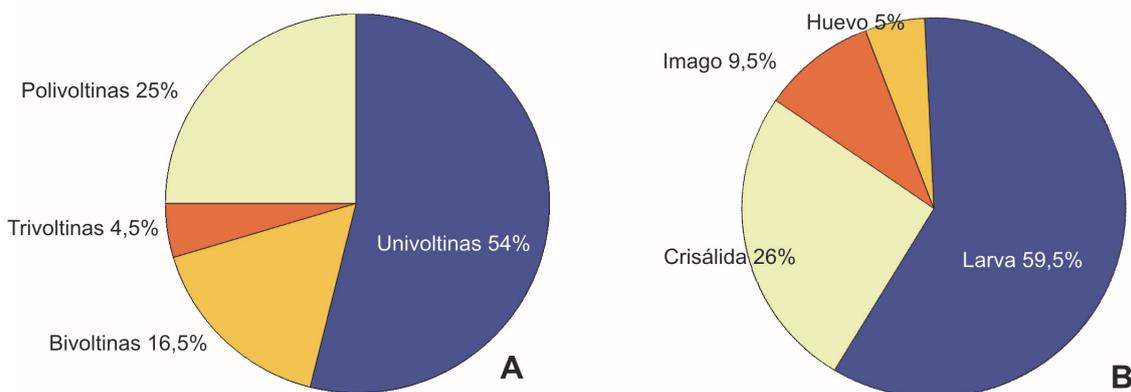


Figura 4. Porcentaje de especies según su voltinismo (A) y la fase en que hibernan (B).

Tabla III. Voltinismo e hibernación según las familias y subfamilias. A: número de especies de cada nivel taxonómico. B: porcentaje de los taxones más representativos. Para el voltinismo, se indica en número de generaciones (P= polivoltino). Las fases de hibernación corresponden a: Huevo (H), Larva (L), Crisálida (C) e Imago (I).

Tabla III-A.

Familia	Subfamilia	Voltinismo				Hibernación			
		1	2	3	P	H	L	C	I
Hesperiidae	Pyrginae	0	3	1	0	0	2	1	0
	Hesperiinae	2	0	0	0	1	1	0	0
	Total	2	3	1	0	1	3	1	0
Papilionidae	Papilioninae	0	1	0	1	0	0	2	0
	Total	0	1	0	1	0	0	2	0
	Dismorphiinae	0	0	0	1	0	0	1	0
Pieridae	Coliadinae	2	0	0	2	0	2	0	2
	Pierinae	3	1	0	4	0	1	6	1
	Total	5	1	0	7	0	3	7	3
Lycaenidae	Lycaeninae	15	5	2	5	5	16	6	1
	Total	15	5	2	5	5	16	6	1
	Libytheinae	1	0	0	0	0	0	0	1
	Satyrinae	16	2	0	2	0	16	5	0
	Charaxinae	0	1	0	0	0	1	0	0
Nymphalidae	Apaturinae	1	1	0	0	0	1	0	0
	Nymphalinae	5	3	1	5	0	7	0	6
	Limnitiidae	1	0	1	0	0	2	0	0
	Heliconiinae	5	0	0	2	0	7	1	1
	Total	29	7	2	9	0	34	6	8
Papilionoidea	Total	51	17	5	22	6	56	22	12

Tabla III-B.

Subfamilia	Voltinismo (%)				Hibernación (%)			
	1	2	3	P	H	L	C	I
Pierinae	37,5	12,5	0,0	50,0	0,0	12,5	75,0	12,5
Pieridae	38,5	7,7	0,0	53,8	0,0	23,1	53,8	23,1
Lycaeninae	55,6	18,5	7,4	18,5	18,0	57,0	21,5	3,5
Lycaenidae	55,6	18,5	7,4	18,5	18,0	57,0	21,5	3,5
Satyrinae	80,0	10,0	0,0	10,0	0,0	72,7	27,3	0,0
Nymphalinae	35,7	21,5	7,1	35,7	0,0	53,8	0,0	46,2
Heliconiinae	71,4	0,0	0,0	28,6	0,0	77,8	11,1	11,1
Nymphalidae	61,8	14,9	4,2	19,1	0,0	70,8	12,5	16,7
Papilionoidea	53,7	17,9	5,3	23,1	6,3	58,3	22,9	12,5

3.3. Relación de la filogenia con el voltinismo y la fase de hibernación

De las 18 subfamilias (nivel taxonómico que se considera bien asentado en los papilionoideos existentes en el área ibero-baleár), hay 14 que están presentes en la zona estudiada por el presente trabajo. En la Tabla III-A se refleja el número de especies de cada tipo de voltinismo e hibernación agrupadas según estas 14 subfamilias.

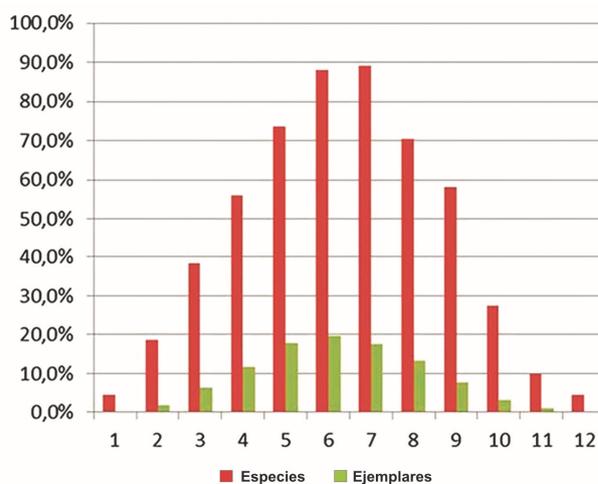


Figura 5. Porcentaje de especies y de ejemplares a lo largo del año (por meses del 1 al 12).

Pero de tres de ellas solo se ha registrado una especie y de otras seis, unas pocas más. Con las cinco restantes, que tienen un número de al menos 7 especies se ha confeccionado la Tabla III-B, que refleja los porcentajes dentro de cada una de estas cinco subfamilias.

En lo que respecta al voltinismo, se observa que Pierinae, Satyrinae y Heliconiinae no tienen especies trivoltinas. Los Pierinae tienen el doble de especies polivoltinas que la media de los papilionoideos. Los Satyrinae tienen pocas polivoltinas y muchísimas univoltinas (80%). Los Heliconiinae también tienen más univoltinas que la media y carecen de bivoltinas.

En cuanto a la hibernación, los Pierinae de la zona tienen menos especies que la media que pasan el invierno en fase de larva mientras que hay muchas más (el triple de la media) que lo hacen en fase de crisálida y ninguna en fase de huevo. Los Satyrinae carecen de hibernación en fases de huevo e imago. Los Nymphalidae no lo presentan en las fases de huevo y crisálida, mientras que muchas más lo hacen como imago. Finalmente, los Heliconiinae nunca atraviesan el invierno como huevo, haciéndolo mucho más a menudo como larva.

Esto confiere algunas particularidades a las subfamilias, nivel con un claro parentesco filogenético. Ahora bien, sin duda alguna, la mayor proximidad filogenética se da entre las

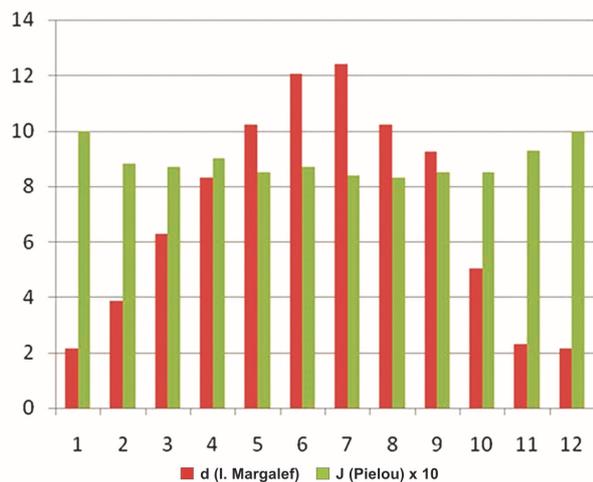


Figura 6. Evolución a lo largo del año de la diversidad (índice de Margalef, **d**) y de la uniformidad (Pielou, **J**).

especies del mismo género, nivel taxonómico que goza de un amplio consenso entre los especialistas en papilionoideos, con alguna excepción, como el caso de *Polyommatus*. En el anexo B podemos ver que de los 20 géneros hallados con más de una especie, en 14 de ellos todas sus especies tienen el mismo número de generaciones, y en 16 todas las especies hibernan en la misma fase. Asimismo, en 12 de estos géneros todas las especies coinciden en ambos aspectos.

3.4. Diversidad y uniformidad

Los valores de diversidad según el índice de Margalef alcanzan un valor máximo en primavera-verano, y mínimo a finales de otoño y en invierno. La diversidad del conjunto de la taxocenosis es $d=11$.

La uniformidad varía muy poco, y se obtienen valores cercanos a 1 en los momentos en que se registra un número exiguo de individuos (por ejemplo, en enero solo se observaron 4 individuos de 4 especies diferentes), y entre 0,8 y 0,85 el resto del año (Fig. 6).

Los valores de diversidad calculados según el índice de Shannon-Wiener muestran un comportamiento estacional similar a los calculados mediante el índice de Margalef, con máximos a finales de primavera-verano y mínimos a finales de otoño-invierno. La diversidad acumulada es mayor o menor que la mensual según el mes hasta que a partir de junio la mensual empieza a bajar al tiempo que la acumulada va aumentando hasta el final, pero casi nada a partir de julio. La diversidad total de la taxocenosis es de $H=5,62$ (Fig. 7).

4. Discusión y conclusiones

Los datos aquí presentados contribuyen a la biogeografía de la Península Ibérica, ampliando los mapas de distribución de las especies implicadas. También suministran información potencialmente útil para trabajos de síntesis, como el atlas ibero-balear (García-Barros *et al.*, 2004), que si se actualiza podrá incorporar las citas aquí presentadas. De esta forma, el trabajo contribuye a llenar las lagunas del conocimiento biogeográfico de la Península Ibérica, que todavía son muy numerosas (Romo y García-Barros, 2005; Romo *et al.*, 2006).

Asimismo, y gracias a la naturaleza cuantitativa de los datos, puede ser útil también como información de base para

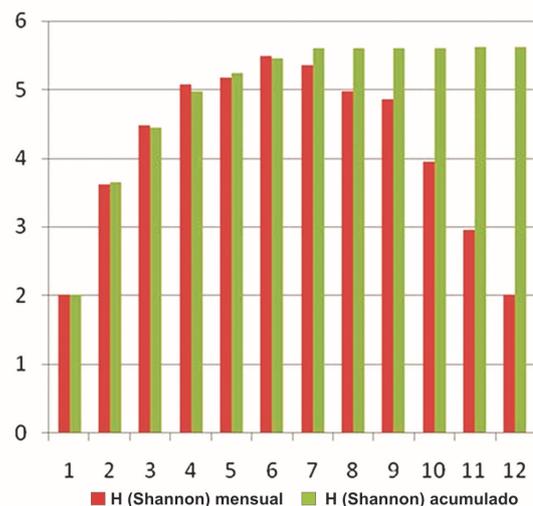


Figura 7. Evolución a lo largo del año de la diversidad (índice de Shannon-Wiener, **H**) y de la que se va acumulando mes a mes.

el seguimiento a largo plazo de las poblaciones de mariposas, así como a cuantificar los efectos del cambio climático, pues hay evidencias de que el incremento global de temperatura ha producido un desplazamiento de muchas especies hacia el norte de Europa y hacia mayor altitud (Wilson *et al.*, 2007; Devictor *et al.*, 2012). En lo que se refiere al área geográfica donde se ha desarrollado nuestro trabajo, se sabe que ha habido un desplazamiento del límite del bosque en altura (Peñuelas & Boada, 2003). Asimismo, Parmesan *et al.* (1999) constatan la desaparición de *Lycaena tityrus* en la segunda mitad del siglo XX sin que pueda atribuirse a la pérdida de su hábitat en el macizo, especie que tampoco aparece en nuestras prospecciones. Así mismo, *Boloria selene* vivía en el Montseny puesto que se conservan ejemplares en la colección del Laboratori de Natura de Barcelona (colectados en el Turó de l'Home a finales del siglo XIX) y Cuní i Martorell (1880) la cita como abundante en esta montaña. Dicha especie no se ha encontrado nunca más (Stefanescu, 1998).

La zona analizada cabe calificarse como de riqueza alta en el contexto del territorio ibero-balear, pues las 91 especies encontradas corresponden al 40% de las 228 especies conocidas en dicho territorio (García-Barros *et al.*, 2013). Asimismo, se han encontrado especies de cinco de las seis familias presentes en el territorio y de 53 géneros de los 84 presentes (63%).

La base de datos en que se apoyan estas últimas afirmaciones es muy amplia, con un elevado esfuerzo de muestreo, que supera la media de los trabajos faunísticos de este tipo (García-Barros *et al.*, 1993; Viejo & Martín, 1989). Por tanto, y aunque es posible que alguna especie rara haya pasado desapercibida en algunos momentos del muestreo, el catálogo se puede considerar completo, puesto que en la curva de acumulación de especies (Fig. 3) se puede apreciar que, después de las prospecciones semanales del segundo año, ya se habían registrado 75 especies, es decir, más del 82%, cifra que ya sólo se incrementa hasta 83 después de las prospecciones quincenales del tercer año. En años posteriores, apenas aparecen ya nuevas especies, y al final prácticamente ninguna (una sola especie nueva en las 12 últimas prospecciones). Es razonable suponer que con menos prospecciones ya se habría conseguido una muestra suficiente para caracterizar la taxocenosis con parámetros que serían parecidos, y en todo caso la

cifra de 91 especies se puede considerar muy cercana a la riqueza real de la zona. Otra evidencia que apoya la consideración de los resultados como concluyentes es el hecho de que los cálculos realizados únicamente con los datos del 2º año (Masó & Romero, aceptado) no difieren mucho de los totales.

Por otra parte, si comparamos con otros estudios, vemos que 91 especies para una zona de unos 2 km² es una riqueza muy alta. Una de las mejores recopilaciones en este sentido es la de Gutiérrez (2009), que señala el número de especies encontradas en ocho zonas de montaña europeas: oscila entre 47 y 101, con una media de 73,7. De ellas, hay cinco que son sierras ibéricas y presentan una mayor riqueza: entre 61 (norte de Sevilla) y 101 (Javalambre), con una media de 82,6 especies. Las 91 de Aiguafreda se sitúan entre las 89 del Sistema Ibérico y las 92 de Gredos. Hay que tener en cuenta, además, que estas cifras se refieren a zonas con gradientes altitudinales y extensiones mucho mayores que los de Aiguafreda, siempre por encima —a veces mucho— de los 20 km².

Los resultados cuantitativos indican que la taxocenosis está dominada por un número limitado de especies, ya que 12 especies agrupan prácticamente a la mitad de los individuos. La taxocenosis está claramente dominada por los Nymphalidae y Lycaenidae, familias que reúnen cerca del 80% de las especies identificadas. La dominancia de estas dos familias es habitual en las taxocenosis de mariposas del área ibero-baleár, ya que a ellas pertenece la mayor parte de especies. Al proporcionar abundancias y porcentajes muy fiables, puede contribuir a precisar la recesión constatada de las poblaciones de mariposas, así como a cuantificar los efectos del cambio climático (Gutiérrez Illán *et al.*, 2012).

Aunque es razonable que haya una cierta relación entre abundancia y presencia a lo largo del año, ésta no es directa y presenta muchas excepciones. Por ejemplo, la especie dominante sólo se encuentra 6 meses (primavera-verano); y las subdominantes solo están presentes 7 u 8 meses. Asimismo, las especies con más generaciones no son las más abundantes. Por ejemplo, tanto la dominante como las tres subdominantes son univoltinas. No obstante, entre las abundantes y las comunes podemos encontrar gran diversidad de voltinismo.

Algunos autores analizan la fenología en base a la fecha media de cada generación (Gutiérrez Illán *et al.*, 2012), pero en nuestro caso hemos preferido contabilizar los meses en que se ha detectado, ya que la captura semanal solo se hizo un año. De esta forma, en las especies con un suficiente número de registros, la presencia detectada apenas difiere de la real (la conocida por la bibliografía, que también indica los meses de presencia). Pero en las menos frecuentes, la ausencia en algunos meses puede estar condicionada por la variabilidad climática (un invierno suave, temperaturas anormalmente bajas, etc.). Es el caso de *Nymphalis antiopa*, que solo se detectó un mes, sin duda debido a su rareza, ya que vive en fase adulta durante nueve meses. También en especies comunes puede haber vacíos de muestreo. Por ejemplo, *Gonepteryx cleopatra* no se encontró en diciembre probablemente porque no coincidió la prospección con un día relativamente cálido, que es cuando son detectables porque emprenden el vuelo. Como último ejemplo indicaremos que, aunque la mayoría de registros de *Melitaea deione* son de primavera, hay que tener en cuenta que presenta una segunda generación en pleno verano y aún una tercera a finales de verano-otoño.

La taxocenosis es mayoritariamente univoltina e hibernante en forma de larva. Comparando con un estudio de 409

especies europeas (Munguira *et al.*, 2009), vemos que el porcentaje de univoltinas de Aiguafreda es inferior (53,7%) del europeo (66,4%), mientras que es muy superior (más del doble) en las polivoltinas: 28,4% frente al 13,8% (con las trivoltinas añadidas, pues así se considera en el estudio europeo). El mismo estudio proporciona datos de hibernación, de los que se deduce que la mayoría de fases difieren poco (alrededor del 10%), excepto la de imago, en que el porcentaje de Aiguafreda (12,5%) duplica sobradamente el de Europa (5,7%). Esto último probablemente sea debido a que el invierno más benigno permite una mayor supervivencia de la fase adulta.

La definición del número de generaciones de cada especie, a pesar de haber usado la bibliografía más reciente y fiable (García-Barros *et al.*, 2013), plantea algunos problemas. Por ejemplo, hay especies cuyo adulto soporta el invierno, pero a la vez tiene una fase hibernante. Es el caso de *Colias crocea* y *Lampides boeticus*, entre otras. También hay especies en las que la fase de huevo es solo aparente, ya que dentro está la larva perfectamente formada, pero que no sale para aprovechar la protección que le proporciona el corion (*Satyrus acataea*, *Argynnis adippe*, *Satyrus esculi*...).

Por otra parte, hay casos en que la especie presenta una fenología plástica, como *Aglais io* y *A. urticae*. La primera se considera bivoltina, pero depende del origen geográfico, de la temperatura y del fotoperiodo (Pullin, 1986), y no es rara una tercera generación. En cuanto a la segunda, dependiendo del clima y de las plantas nutricias que haya encontrado (Dennis, 1985), puede completar uno, dos o tres ciclos. Otras mariposas tienen una fenología que puede confundir. Por ejemplo, *Argynnis pandora* es univoltina, pero posee un período de vuelo tan amplio debido a su prolongado período de emergencia y, sobre todo, a su longevidad, que ha llevado a diversos autores a considerar erróneamente que es bivoltina (Tolman & Lewington, 1997), incluso recientemente (Tshikolovets, 2011). Suele emerger en mayo o junio, pero también puede hacerlo en abril, y ambos sexos permanecen hasta septiembre-octubre, incluso excepcionalmente hasta noviembre, con una fenología que además es muy particular (García-Barros, 2000).

Por otra parte, a partir de 2 o 3 ciclos anuales, en no pocas especies resulta muy difícil concretar el número exacto de generaciones. Esto sucede con *L. boeticus*, *Lycaena phlaeas*, *Papilio machaon*, *Pararge aegeria*, *Vanessa cardui*, *V. atalanta*, *Polyommatus icarus*, las especies del género *Pieris* y algunas otras. Como ejemplo más paradigmático, citaremos *C. crocea*, que suele considerarse cuatrivoltina, pero el solapamiento de sus generaciones es tan grande que no podemos diferenciar sin ambages cuándo termina una y empieza la siguiente. Este caso, además, se complica porque la población local se mezcla con los ejemplares migrantes que llegan del exterior. En consecuencia, por encima de 3 generaciones anuales o cuando se dan estas situaciones descritas, hemos preferido indicar que se trata de especies polivoltinas.

La uniformidad de la taxocenosis es elevada, ya que la cifra $J=0,86$ es superior a las que obtiene Abós-Castel (2003) entre 0,74 y 0,87 (media= 0,82) y Abós-Castel (2005) entre 0,6 y 0,82 (media= 0,7), así como a las de Stefanescu (1990): 0,65 y 0,84.

La diversidad global obtenida ($H=5,62$) también es alta. Así, Stefanescu (1990) obtiene, en humedales de Girona, 3,23 para los papilionoideos y 4,86 para los Noctuidae, y García-Barros *et al.* (1998), que analizan diez comunidades de papi-

lionioides de Madrid, dan valores de entre 2,72 y 5,05 (H media = 3,87). Nuestros valores se sitúan también en la franja alta respecto a otras observaciones de lugares ibéricos más alejados, como los que obtiene García Pereira (2003) en Portugal (al sur del Tajo) con papilionoideos de alcornoques abandonados (H entre 2,2 y 5,77). Masó *et al.* (1994), con lepidópteros nocturnos de marismas catalanas, obtienen H=6. Aunque algunos de los autores hasta aquí citados usan el logaritmo neperiano para calcular H, aquí hemos transformado sus datos para hacerlos comparables a los nuestros, calculados en base 2.

El índice de diversidad de Margalef, $d=11$, también queda claramente por encima de otros: Abós-Castel (2005) indica 13 valores entre 5,9 y 12 (media= 8,93) y Abós-Castel (2003) calcula ocho valores entre 3 y 8,7 (media= 5,58). Aunque la profusa prospección favorece la detección de las especies más raras, y ello produce un aumento de la diversidad, en realidad el incremento de los índices es muy pequeño (apenas unas décimas), por lo que los valores tan elevados de Aiguafreda hay que atribuirlos preferentemente a la indiscutible riqueza de la taxocenosis.

Finalmente, parece existir una relación entre especies filogenéticamente muy próximas, especialmente a nivel de género, y su voltinismo e hibernación, ya que de los 20 géneros que poseen más de una especie, hay 14 en los que todas tienen el mismo número de generaciones, y 16 que todas hibernan en la misma fase. Además, en 12 de estos géneros todas las especies coinciden en ambos aspectos, lo que podría ser indicio de la existencia de una relación entre voltinismo y fase de hibernación, pero esta posibilidad deberá estudiarse con un mayor número de especies.

Agradecimiento

En primer lugar, hay que recordar al Dr. Ramon Margalef, catedrático de Ecología de la *Universitat de Barcelona* (UB), que nos acogió en su departamento desde el principio (1974) y que dirigió la tesis doctoral de la que este artículo forma parte los primeros años -que fueron la mayoría- inspirando y sugiriendo todos los temas y enfoques de la misma. Después de su fallecimiento, codirigieron la tesis los doctores Joaquim Baixeras y Javier Romero. El Dr. Francesc Español nos dio todas las facilidades para usar las instalaciones y la biblioteca del *Museu de Zoologia de Barcelona*, y posteriormente Anna Omedes y Gloria Masó. En la recolección de ejemplares colaboraron Joan Cortés, Ferran Susach, Ramon Margalef Mir, Anna Carrió, Eloïsa Matheu, el Dr. Javier Romero y especialmente Lluís Simó. En la determinación de ejemplares participaron Josep Joaquim Pérez De-Gregorio y el Dr. Josep Ylla. En el apartado sobre el sustrato y el paisaje vegetal me han asesorado los doctores Ramon Maria Masalles y Josep Vigo. En la confección de este artículo me ha echado una mano mi familia más próxima: Elizabeth, Boris y muy especialmente Yuri. En la orientación general, me ayudaron Joaquim Vilarrúbia, Julian Best, Manuel Pijoan, Ramon Macià, Francesc Vallhonrat y otros compañeros de la Societat Catalana de Lepidopterologia. El Dr. José Luis Viejo Montesinos ha proporcionado bibliografía muy útil. En el asesoramiento para el presente artículo y su revisión han intervenido los doctores Roger Vila, José Martín Cano y, muy especialmente, Javier Romero, Joaquim Baixeras Enrique García-Barros, Miguel López Munguira y Constantí Stefanescu.

Bibliografía

- ABÓS-CASTEL, F. 2003. Análisis de las comunidades de mariposas en diferentes paisajes del quejigar y del carrascal en el Somontano de Barbastro, Aragón, España (Lepidoptera: Papilionoidea, Hesperioidea). *SHILAP, Revista lepid*, **31**(123): 257-278.
- ABÓS-CASTEL, F. 2005. Análisis de las comunidades de mariposas en los agrosistemas en Aragón, España (Lepidoptera: Papilionoidea & Hesperioidea). *SHILAP, Revista lepid*, **33**(131): 247-263.
- ALLUE ANDRADE, J. L. 1966. *Subregiones fitoclimáticas de España*. Instituto forestal de Investigaciones y Experiencias. Ministerio de Agricultura, Madrid.
- ARRIZABALAGA, A., J. M. CAMARASA, E. MONTAGUD, I. ORÓ & R. SERRA 1993. *Científics i naturalistes al Monteny (les generacions del s. XIX)*. Museu de Granollers, 45 pp.
- BOLÓS, O. 1983. *La vegetació del Montseny*. Diputació de Barcelona, Barcelona, 170 pp.
- CUNÍ I MARTORELL, M. 1874. *Catálogo metódico y razonado de los lepidópteros que se encuentran en los alrededores de Barcelona, de los pueblos cercanos y otros lugares de Cataluña (...)*. Editorial Tomás Bosch, Barcelona, 232 pp.
- CUNÍ I MARTORELL, M. 1880. Excursión entomológica a San Miguel del Fay, Arbucias y cumbres del Montseny. *Anales de la Sociedad Española de Historia Natural*, **IX**: 205-239.
- DENNIS, R. L. H. 1985b. The 'edge effect' in butterfly oviposition. Hostplant condition, edge effect breakdown and opportunism. *Entomologist's Gazette*, **36**: 285-291.
- DEVICTOR, V., C. VAN SWAAY, T. BRERETON, L. BROTONS, D. CHAMBERLAIN, J. HELIÖLÄ, S. HERRANDO, R. JULLIARD, M. KUUSAAARI, Å. LINDSTRÖM, J. REIF, D. B. ROY, O. SCHWEIGER, J. SETTELE, C. STEFANESCU, A. VAN STRIEN, C. VAN TURNHOUT, Z. VERMOUZEK, M.W. DEVRIES, I. WYNHOFF & F. JIGUET 2012. Differences in the climatic debts of birds and butterflies at a continental scale. *Nature Climate Change* (published online: 10.1038/nclimate1347).
- DINCA V., S. MONTAGUD, G. TALAVERA, J. HERNÁNDEZ-ROLDÁN, M. L. MUNGUIRA, E. GARCÍA-BARROS, P. HEBERT & R. VILA 2015. DNA barcode reference library for Iberian butterflies enables a continental-scale preview of potential cryptic diversity. *Scientific Reports*, **5**: 12395.
- ESPERK, T., C. STEFANESCU, T. TEDER, C. WIKLUND, A. KAASIK & T. TAMMARU 2013. Distinguishing between anticipatory and responsive plasticity in a seasonally polyphenic butterfly. *Evolutionary Ecology*, **27**: 315-332.
- GARCÍA-BARROS, E. 2000. Notas sobre la biología de los adultos de *Pandoriana pandora* (Denis & Schiffermüller, 1775) en la España central (Lepidoptera: Nymphalidae). *SHILAP Revista de Lepidopterologia*, **28** (109): 97-102.
- GARCÍA-BARROS, E., J. MARTÍN, M. L. MUNGUIRA & J. L. VIEJO 1993. Fauna de mariposas y macroheteróceros (Lepidoptera) del Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares (Madrid). *SHILAP Revista de Lepidopterologia*, **21** (82): 119-129.
- GARCÍA-BARROS, E., J. MARTÍN, M. L. MUNGUIRA & J. L. VIEJO 1998. Relación entre espacios protegidos y la diversidad de la fauna de mariposas (Lepidoptera: Papilionoidea & Hesperioidea) en la Comunidad de Madrid: Una evaluación. *Ecología*, **12**: 423-439.
- GARCÍA-BARROS, E., M. L. MUNGUIRA, J. MARTÍN CANO, H. ROMO BENITO, P. GARCÍA-PEREIRA & E. S. MARAVALHAS 2004. *Atlas de las mariposas diurnas de la Península Ibérica e islas Baleares (Lepidoptera: Papilionoidea & Hesperioidea)*. Atlas of the butterflies of the Iberian Peninsula and Balearic Islands (Lepidoptera: Papilionoidea & Hesperioidea). Sociedad Entomológica Aragonesa, Monografías S.E.A., 11, Zaragoza, 228 pp. Accesible en: <http://www.sea-entomologia.org/Publicaciones/MonografiasSEA/MonografiasSEA.htm>

- GARCÍA-BARROS, E., M. L. MUNGUIRA, C. STEFANESCU & A. VIVES MORENO 2013. *Lepidoptera Papilionoidea*. En: *Fauna Ibérica*, vol. 37. Ramos, M. A. et al. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC, Madrid, 1.213 pp.
- GARCÍA PEREIRA, P. 2003. *Mariposas diurnas de Portugal continental: faunística, biogeografía y conservación* (tesis doctoral dirigida por E. García-Barros y M. L. Munguira). Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Madrid.
- GÓMEZ BUSTILLO, M. R. & F. FERNÁNDEZ-RUBIO 1974. *Mariposas de la Península Ibérica. Ropalóceros, II*. ICONA, Madrid, 258 pp.
- GUTIÉRREZ, D. 2009. Butterfly richness patterns and gradients. In: Settele, J., T. Shreeve, M. Konvicka & H. Van Syck. *Ecology of Butterflies in Europe*. Cambridge University Press, New York, **18**: 281-295.
- GUTIÉRREZ ILLÁN, J., D. GUTIÉRREZ, S. B. DIEZ & R. J. WILSON 2012. Elevational trends in butterfly phenology: implications for species responses to climate change. *Ecological Entomology*, **37**(2):134-144.
- HEIKKILÄ, M., L. KAILA, M. MUTANEN, C. PEÑA & N. WAHBERG 2011. Cretaceous origin and repeated tertiary diversification of redefined butterflies. *Proceedings of the Royal Society, B*, **279**: 1093-1099 [doi: 10.1098/rspb.2011.1430].
- HIGGINS, L. G. 1975. *The Classification of European Butterflies*. Collins, London, 320 pp.
- HIGGINS, L. G. & N. D. RILEY 1980. *Guía de campo de las mariposas de España y de Europa* (traducción de la 2ª edición revisada). Ediciones Omega, Barcelona, 452 pp.
- ILLA, J. 2009. *Informe de sostenibilitat ambiental preliminar d'Aiguafreda*. Ajuntament d'Aiguafreda. 108 pp.
- KARSHOLT, O. & E. J. VAN NIEUKERKEN 2015. Lepidoptera, Papilionoidea. *Fauna Europaea*, versión 2.6.2. [www.faunaeur.org].
- LERAUT, P. J. A. 1997. *Liste Systématique et Synonymique des Lépidoptères de France, Belgique et Corse (deuxième édition)*. Supplément à *Alexanor*, Paris, 526 pp.
- MAGURRÁN, A. E. 2004. *Measuring biological diversity*. Blackwell Publishing, 215 pp.
- MANLEY, W. B. L. & H. G. ALLCARD 1970. *A Field Guide to the Butterflies and Burnets of Spain*. E. W. Classey Ltd. Hampton, 192 pp (+ 40 láminas).
- MARGALEF, R. 1998. *Ecología*. Ediciones Omega, Barcelona, 951 pp.
- MASÓ, A. 1978. Estudio faunístico de una comunidad de lepidópteros diurnos de un prado antiguamente cultivado. *Boletín de la Asociación Española de Entomología*, **2**: 65-70.
- MASÓ, A., J. J. PÉREZ DE-GREGORIO & F. VALLHONRAT 1994. Macrolepidópteros nocturnos dels aiguamolls dels voltants del riu Muga. In: Gosálbez, J., J. Serra & E. Velasco, Els sistemes naturals dels aiguamolls de l'Empordà. *Treballs de la Institució Catalana d'Història Natural*, **13**: 287-305.
- MASÓ, A. & J. ROMERO 2016. Análisis estadístico de las relaciones entre la taxocenosis de Papilionoidea (Hexapoda: Lepidoptera) y la vegetación en un área del Montseny. *Boletín de la Sociedad Entomológica de Aragón*, **58** (aceptado).
- MONTAGUD, S. & J. A. GARCÍA-ALAMÁ 2010. *Mariposas diurnas de la Comunitat Valenciana (Papilionoidea & Hesperioidea)*. Generalitat Valenciana, València, 472 pp.
- MUNGUIRA, M. L., E. GARCÍA-BARROS & J. MARTÍN CANO 2009. Butterfly Herbivory And Larval Ecology. In: Settele, J., T. Shreeve, M. Konvicka & H. Van Syck. *Ecology of Butterflies in Europe*. Cambridge University Press, New York, **5**: 43-54.
- NAVÁS, L. 1928. Excursiones por la provincia de Gerona. *Butlletí de la Instució Catalana d'Història Natural*, **28**: 37-53.
- PARMESAN, C., N. RYRHOLM, C. STEFANESCU, J. K. HILL, C. D. THOMAS, H. DESCIMON, B. HUNTLEY, L. KAILA, J. KULLBERG, T. TAMMARU, W. J. TENNENT, J. A. THOMAS & M. WARREN 1999. Poleward shifts in geographical ranges of butterfly species associated with regional warming. *Nature*, **399**: 579-583.
- PEÑUELAS, J. & M. BOADA 2003. A global change-induced biome shift in the Montseny mountains (NE Spain). *Global Change Biology*, **9**: 131-140.
- POLLARD, E. & T. YATES 1993. *Monitoring Butterflies for Ecology and Conservation*. Chapman & Hall, London, 258 pp.
- PULLIN, A. S. 1986b. Effect of photoperiod and temperature on the life cycle of different populations of the peacock butterfly *Inachis io*. *Entomologia experimentalis et applicata*, **41**: 237-242.
- QUERCI, O. 1932. Contributo alla conoscenza della biologia dei Rhopaloceri iberici. *Treballs del Museu de Ciències Naturals de Barcelona*, **14**(4): 1-269.
- REGIER, J. C., C. MITTER, A. ZWICK, A. L. BAZINET, M. P. CUMMINGS, A. Y. KAWAHARA, J. C. SOHN, D. J. ZWICKL, S. CHO, D. R. DAVIS, J. BAIXERAS, J. BROWN, C. PARR, S. WELLER, D. C. LEES & K. T. MITTE 2013. A large-scale, higher-level, molecular phylogenetic study of the Insect Order Lepidoptera (moths and butterflies). *PLoS ONE*, **8**(3): 58568.
- ROMO, H., E. GARCÍA-BARROS & J. M. LOBO 2006. Identifying recorder-induced geographic bias in an Iberian butterfly database. *Ecography*, **29**: 873-885.
- ROMO, H. & E. GARCÍA-BARROS 2005. Distribución e intensidad de los estudios faunísticos sobre mariposas diurnas en la Península Ibérica e Islas Baleares (Lepidoptera, Papilionoidea y Hesperioidea). *Graellsia*, **61**: 37-50.
- SAGARRA, I. 1914. Contribució a un catàleg dels Lepidòpters de Catalunya. Enumeració crítica de les espècies catalanes dels gèneres *Carcharodus* Hb. i *Hesperia* F. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, **14**: 1-11.
- SARTO, V. 1986. *Lepidòpters del Montseny*. In Terradas, J. & J. Miralles (ed): *El patrimoni biològic del Montseny. Catàlegs de flora i fauna*, **1**: 105-141, Diputació de Barcelona, Servei de parcs naturals.
- STEFANESCU, C. 1987. Distribució d'alguns ropalòcers al massís del Montseny. *Butlletí de la Societat Catalana de Lepidopterologia*, **54**: 39-46.
- STEFANESCU, C. 1990. Estrategias ecológicas en las poblaciones de ropalóceros y noctuidos de los Aiguamolls de l'Empordà (NE Catalunya) (Lep.: Rhopalocera, Noctuidae). *Treballs de la Societat Catalana de Lepidopterologia*, **X**: 45-63.
- STEFANESCU, C. 1998. Distribució i fenologia de *Boloria selene* ([Denis & Schiffermüller], 1775) i *Boloria euphrosyne* (Linnaeus, 1758) a Catalunya (Lepidoptera: Nymphalidae). *Butlletí de la Societat Catalana de Lepidopterologia*, **82**: 29-48.
- STEFANESCU, C. 1999. *Les papallones del Montseny: una aproximació a la seva ecologia*. Museu de Granollers Ciències Naturals, Granollers, 69 pp.
- STEFANESCU, C. 2001. The nature of migration in the red admiral butterfly *Vanessa atalanta*: evidence from the population ecology in its southern range. *Ecological Entomology*, **26**: 525-536.
- STEFANESCU, C. 2011. Com diferenciar les espècies del gènere *Hipparchia* (2). *Cynthia*, *Butlletí del Butterfly Monitoring Scheme a Catalunya*, **11**: 24.
- STEFANESCU, C. 2015. *Catalan Butterfly Monitoring Scheme (CBMS)*. Disponible en: www.catalanbms.org
- TOLMAN, T. & R. LEWINGTON 1997. *Butterflies of Britain and Europe*. Harper Collins Publishers, London. 320 pp.
- TOLMAN, T. & R. LEWINGTON. 2002. *Guía de las mariposas de España y de Europa*. Lynx Edicions, Bellaterra, 322 pp (+ 104 láminas).
- TSHIKOLOVETS, V. V. 2011. *Butterflies of Europe and the Mediterranean Area*. Tshikolovets (ed.), Kiev, 544 pp.
- VAN NIEUKERKEN, E. J., L. KAILA, I. J. KITCHING, N. P. KRISTENSEN, D. C. LEES, J. MINET, C. MITTER, M. MUTANEN, J. C. REGIER, T. J. SIMONSEN, N. WAHLBERG, S.-H. YEN, R. ZAHIRI, D. ADAMSKI, J. BAIXERAS, D. BARTSCH, B. A. BENGTSSON, J. W. BROWN, S. R. BUCHELI, D. R. DAVIS, J. DE PRINS, W. DE

- PRINS, M. E. EPSTEIN, P. GENTILI-POOLE, C. GIELIS, P. HÄTTENSCHWILER, A. HAUSMANN, J. D. HOLLOWAY, A. KALLIES, O. KARSHOLT, A. Y. KAWAHARA, S. (J. C.) KOSTER, M. W. KOZLOV, J. D. LAFONTAINE, G. LAMAS, J.-F. LANDRY, S. LEE, M. NUSS, K.-T. PARK, C. PENZ, J. ROTA, A. SCHINTLMEISTER, B. C. SCHMIDT, J. C. SOHN, M. A. SOLÍS, G. M. TARMANN, A. D. WARREN, S. WELLER, R. V. YAKOVLEV, V. V. ZOLOTUHN & A. ZWICK 2011. Order Lepidoptera Linnaeus, 1758. *Zootaxa*, **3148**: 212-221.
- VIEJO, J.L. 1984. Estudio faunístico de los ropalóceros del quejigar supramediterráneo de Madrid. *SHILAP Revista de lepidopterología*, **12**(46): 135-140.
- VIEJO, J.L. & J. MARTÍN 1989. Las mariposas del Macizo Central de Gredos (Lepidoptera: Hesperioidea et Papilionoidea). *Actas de Gredos 1988. Boletín Universitario*, **7**, Caja de Ahorros de Ávila: 81-93.
- WILSON, R.J., D. GUTIÉRREZ, J. GUTIÉRREZ & V. J. MONSERRAT 2007. An elevational shift in butterfly species richness and composition accompanying recent climate change. *Global Change Biology*, **13**: 1873-1887.

Anexo A. Lista Taxonómica

Las 91 especies, pertenecientes a 53 géneros de 5 familias de Papilionoidea, indicando las subfamilias, tribus, subtribus y subgéneros, así como el descriptor y el año de todas las categorías.

Orden L E P I D O P T E R A Linnaeus, 1758

Superfamilia PAPILIONOIDEA Latreille, 1802

Familia PAPILIONIDAE Latreille, 1802

Subfamilia PAPILIONINAE Latreille, 1802

Tribu Papilionini Latreille, 1802

Género *Papilio* Linnaeus, 1758

- *Papilio machaon* (Linnaeus, 1758)

Tribu Lampropterini Moore, 1890

Subtribu Teinopalpina Grote, 1899

Género *Iphiclides* Hübner, 1819

- *Iphiclides feisthamelii* (Duponchel, 1832)

Familia HESPERIIDAE Latreille, 1809

Subfamilia PYRGINAE Burmeister, 1878

Tribu Erynnini Tutt, 1906

Género *Erynnis* Schrank, 1801

- *Erynnis tages* (Linnaeus, 1758)

Tribu Carcharodini Verity, 1940

Género *Carcharodus* Hübner, 1819

- *Carcharodus alceae* (Esper, 1780)

Tribu Pyrgini Burmeister, 1878

Género *Pyrgus* Hübner, 1819

- *Pyrgus malvoides* (Elwes & Edwards, 1897)

Subfamilia HESPERIINAE Latreille, 1809

Tribu Thymelicini Burmeister, 1878

Género *Thymelicus* Hübner, 1819

- *Thymelicus sylvestris* (Poda, 1761)

Tribu Hesperini Latreille, 1809

Género *Hesperia* Fabricius, 1793

- *Hesperia comma* (Linnaeus, 1758)

Familia PIERIDAE Duponchel, 1835

Subfamilia DISMORPHIINAE Schatz, 1886

Género *Leptidea* Billberg, 1820

- *Leptidea sinapis* (Linnaeus, 1758)
- *Leptidea reali* Reissinger, 1989

Subfamilia COLIADINAE Swainson, 1827

Género *Gonepteryx* Leach, 1815

- *Gonepteryx rhamni* (Linnaeus, 1758)
- *Gonepteryx cleopatra* (Linnaeus, 1767)

Género *Colias* Fabricius, 1807

- *Colias alfacariensis* Ribbe, 1905
- *Colias crocea* (Geoffroy, 1785)

Subfamilia PIERINAE Duponchel, 1835

Tribu Anthocharini Tutt, 1894

Género *Anthocharis* Boisduval, Rambur, y Graslin, 1833

- *Anthocharis cardamines* (Linnaeus, 1758)
- *Anthocharis euphenoides* Staudinger, 1869

Género *Euchloe* Hübner, 1819

- *Euchloe crameri* Butler, 1869

Tribu Pierini Duponchel, 1835

Género *Aporia* Hübner, 1819

- *Aporia crataegi* (Linnaeus, 1758)

- Género *Pieris* Schrank, 1801
 - *Pieris brassicae* (Linnaeus, 1758)
 - *Pieris rapae* (Linnaeus, 1758)
 - *Pieris napi* (Linnaeus, 1758)
- Género *Pontia* Fabricius, 1807
 - *Pontia daplidice* (Linnaeus, 1758)

Familia LYCAENIDAE Leach, 1815

Subfamilia LYCAENINAE Leach, 1815

Tribu Lycaenini Leach, 1815

- Género *Lycaena* Fabricius, 1807
 - *Lycaena phlaeas* (Linnaeus, 1760)

Tribu Theclini Swainson, 1831

- Género *Favonius* Sibatani y Ito, 1942
 - *Favonius quercus* (Linnaeus, 1758)

Tribu Eumaeini Doubleday, 1847

- Género *Tomares* Rambur, 1840
 - *Tomares ballus* (Fabricius, 1787)

- Género *Callophrys* Billberg, 1820
 - *Callophrys rubi* (Linnaeus, 1758)

- Género *Satyrrium* Scudder, 1876
 - *Satyrrium ilicis* (Esper, 1779)
 - *Satyrrium esculi* (Hübner, 1804)

Tribu Polyommagini Swainson, 1827

- Género *Lampides* Hübner, 1819
 - *Lampides boeticus* (Linnaeus, 1767)

- Género *Cupido* Schrank, 1801
 - Subgénero *Cupido* Schrank, 1801
 - *Cupido (Cupido) minimus* (Fuessly, 1775)
 - *Cupido (Cupido) osiris* (Meigen, 1829)
 - Subgénero *Everes* Hübner, 1819
 - *Cupido (Everes) argiades* (Pallas, 1771)
 - *Cupido (Everes) alcetas* (Hoffmannsegg, 1804)

- Género *Celastrina* Tutt, 1906
 - *Celastrina argiolus* (Linnaeus, 1758)

- Género *Scolitantides* Hübner, 1819
 - Subgénero *Pseudophilotes* Beuret, 1958
 - *Scolitantides (Pseudophilotes) panoptes* (Hübner, 1813)

- Género *Glaucopsyche* Scudder, 1872
 - *Glaucopsyche alexis* (Poda, 1761)
 - *Glaucopsyche melanops* (Boisduval, 1828)

- Género *Polyommatus* Latreille, 1804
 - Subgénero *Polyommatus* Latreille, 1804
 - *Polyommatus (Polyommatus) icarus* (Rottemburg, 1775)
 - Subgénero *Lysandra* Hemming, 1933
 - *Polyommatus (Lysandra) coridon* (Poda, 1761)
 - *Polyommatus (Lysandra) hispana* (Herrich-Schäffer, 1851)
 - *Polyommatus (Lysandra) bellargus* (Rottemburg, 1775)
 - Subgénero *Meleageria* Sagarra, 1925
 - *Polyommatus (Meleageria) daphnis* ([Denis & Schiffermüller], 1775)
 - Subgénero *Agrodiaetus* Hübner, 1822
 - *Polyommatus (Agrodiaetus) ripartii* (Freyer, 1830)
 - *Polyommatus (Agrodiaetus) fulgens* (Sagarra, 1925)
 - Subgénero *Plebicula* Higgins, 1969
 - *Polyommatus (Plebicula) escheri* (Hübner, 1823)
- Género *Aricia* Reichenbach, Leipzig, 1817
 - *Aricia cramera* (Eschscholtz, 1821)
 - *Aricia agestis* (Denis y Schiffermüller, 1775)

Familia NYMPHALIDAE Swainson, 1827

Subfamilia LIBYTHEINAE Boisduval, 1833

- Género *Libythea* Fabricius, 1807
 - *Libythea celtis* (Laicharting, 1782)

Subfamilia SATYRINAE Boisduval, 1833

Tribu Satyrini Boisduval, 1833

Subtribu Lethina Reuter, 1896

- Género *Lasiommata* Westwood, 1841
 - *Lasiommata maera* (L., 1758)
 - *Lasiommata megera* (L., 1767)

- Género *Pararge* Hübner, 1819
 - *Pararge aegeria* (L., 1758)

Subtribu Coenonymphina Tutt, 1896

- Género *Coenonympha* Hübner, 1819
 - *Coenonympha glycerion* (Borkhausen, 1788)
 - *Coenonympha arcania* (L., 1761)
 - *Coenonympha pamphilus* (L., 1758)

Subtribu Maniolina Verity, 1953

- Género *Maniola* Shranck, 1801
 - *Maniola jurtina* (L., 1758)

- Género *Pyronia* Hübner, 1819
 - *Pyronia tithonus* (Linnaeus, 1771)
 - *Pyronia cecilia* (Vallantin, 1894)
 - *Pyronia bathseba* (Fabricius, 1793)
- Género *Aphantopus* Wallengren, 1853
 - *Aphantopus hyperantus* (Linnaeus, 1758)
- Subtribu Melanargiina Verity, 1920
 - Género *Melanargia* Meigen, 1828
 - *Melanargia lachesis* (Hübner, 1790)
- Subtribu Satyrina Boisduval, 1833
 - Género *Hipparchia* Fabricius, 1807
 - Subgénero *Hipparchia* Fabricius, 1807
 - *Hipparchia (Hipparchia) fagi* (Scopoli, 1763)
 - *Hipparchia (Hipparchia) alcyone* ([Denis & Schiffermüller], 1775)
 - Subgénero *Parahipparchia* Kudrna, 1978
 - *Hipparchia (Parahipparchia) semele* (Linnaeus, 1758)
 - Subgénero *Neohipparchia* De Lesse, 1951
 - *Hipparchia (Neohipparchia) statilinus* (Hufnagel, 1766)
 - Género *Chazara* Moore, 1893
 - *Chazara briseis* (Linnaeus, 1764)
 - Género *Satyrus* Latreille, 1810
 - *Satyrus actaea* (Esper, 1781)
 - Género *Kanetisa* Moore, 1893
 - Subgénero *Brintesia* Fruhstorfer, 1911
 - *Kanetisa (Brintesia) circe* (Fabricius, 1775)
 - Género *Arethusana* de Lesse, 1951
 - *Arethusana arethusana* ([Denis & Schiffermüller], 1775)
- Subfamilia CHARAXINAE Doherty, 1886
 - Tribu Charaxini Doherty, 1886.
 - Género *Charaxes* Ochseneheimer, 1816
 - *Charaxes jasius* (Linnaeus, 1767)
- Subfamilia APATURINAE Boisduval, 1840
 - Género *Apatura* Fabricius, 1807
 - *Apatura ilia* ([Denis & Schiffermüller], 1775)
- Subfamilia NYMPHALINAE Swainson, 1827
 - Tribu Nymphalini Swainson, 1827
 - Género *Vanessa* Fabricius, 1807
 - *Vanessa atalanta* (Linnaeus, 1758)
 - *Vanessa cardui* (Linnaeus, 1758)
 - Género *Nymphalis* Kluk, 1802
 - *Nymphalis polychloros* (Linnaeus, 1758)
 - *Nymphalis antiopa* (Linnaeus, 1758)
 - Género *Aglais* Dalman, 1816
 - *Aglais urticae* (Linnaeus, 1758)
 - *Aglais io* (Linnaeus, 1758)
 - Género *Polygonia* Hübner, 1819
 - *Polygonia c-album* (Linnaeus, 1758)
 - Tribu Melitaeini Newman, 1870
 - Género *Euphydryas* Scudder, 1872
 - *Euphydryas aurinia* (Rottemburg, 1775)
 - Género *Melitaea* Fabricius, 1807
 - *Melitaea didyma* (Esper, 1778)
 - *Melitaea phoebe* ([Denis & Schiffermüller], 1775)
 - *Melitaea cinxia* (Linnaeus, 1758)
 - *Melitaea parthenoides* Keferstein, 1851
 - *Melitaea deione* (Geyer, 1832)
- Subfamilia LIMENITIDINAE Butler, 1870
 - Tribu Limenitidini Butler, 1870
 - Género *Limenitis* Fabricius, 1807
 - *Limenitis camilla* (Linnaeus, 1764)
 - *Limenitis reducta* (Staudinger, 1901)
- Subfamilia HELICONIINAE Swainson, 1827
 - Tribu Argynnini Duponchel, 1835
 - Género *Issoria* Hübner, 1819
 - *Issoria lathonia* (Linnaeus, 1758)
 - Género *Argynnis* Fabricius, 1807
 - Subgénero *Argynnis* Fabricius, 1807
 - *Argynnis (Argynnis) paphia* (Linnaeus, 1758)
 - *Argynnis (Argynnis) pandora* ([Denis & Schiffermüller], 1775)
 - Subgénero *Speyeria* Scudder, 1872
 - *Argynnis (Speyeria) aglaja* (Linnaeus, 1758)
 - Subgénero *Fabriciana* Reuss, 1920
 - *Argynnis (Fabriciana) adippe* ([Denis & Schiffermüller], 1775)
 - Género *Brenthis* Hübner, 1819
 - *Brenthis daphne* ([Denis & Schiffermüller], 1775)
 - Género *Boloria* Moore, 1900
 - Subgénero *Clossiana* Reuss, 1920
 - *Boloria (Clossiana) dia* (Linnaeus, 1767)

Anexo B. Base de datos general

Las 91 especies encontradas ordenadas alfabéticamente para facilitar su localización (el orden taxonómico ya figura en el anexo A). Se indica el total de ejemplares recolectados de cada una y la abundancia porcentual total; el número de ejemplares de cada especie recolectados cada mes; el número de generaciones extraído de la bibliografía y el que se ha podido constatar en el estudio (P=Polivoltina); el número de meses distintos en que la especie se ha observado (presencia); la fase en que hiberna la especie; la familia y la subfamilia. Para cada especie se indica su abundancia.

Leyendas:

F (FAMILIA): H = Hesperidae; L = Lycaenidae; N = Nymphalidae; A = Papilionida; P = Pieridae.

A (ABUNDANCIA): D = Dominante; S = Subdominantes; A = Abundantes; C = Comunes; F = Frecuentes; E = Escasas; R = Raras; e = Esporádicas.

OBS (OBSERVACIONES): T = Totales y %.

GEN (GENERACIONES): BIB = Bibliografía; Obs = Observaciones. P = Polivoltina.

PRE (PRESENCIA): Número de meses.

FASE HIB (FASE HIBERNACIÓN): H = Huevo; L = Larva (oruga); L(H) = Larva dentro corion; C = Crisálida (pupa); I = Imago (adulto); (+) = presencia de Imagos; ? = dudoso

Especie	F	A	OBS		FENOLOGIA												GEN		PRE	FASE HIB					
			T	%	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Bib	Obs							
<i>Aglais io</i>	N	R	18	0,50			3						9	5	1			P	2	4	I				
<i>Aglais urticae</i>	N	e	3	0,08					1			1	1					P	2	3	I				
<i>Anthocharis cardamines</i>	P	F	65	1,81			13	17	18	16	1							1	1	5	I				
<i>Anthocharis euphenoides</i>	P	E	34	0,95			7	8	11	8								1	1	4	C				
<i>Apatura illia</i>	N	e	1	0,03							1							1	0	2	1	L			
<i>Aphantopus hyperantus</i>	N	e	5	0,14						1	3	1						1	1	3	L				
<i>Aporia crataegi</i>	P	E	40	1,11			1	12	18	9								1	1	4	L				
<i>Arethusana arethusa</i>	N	e	8	0,22							2	5	1					1	1	3	L				
<i>Argynnis adippe</i>	N	e	7	0,19				2	1	3	1							1	1	4	L(H)				
<i>Argynnis aglaja</i>	N	e	7	0,19						2	4	1						1	1	3	L				
<i>Argynnis pandora</i>	N	e	1	0,03						1								1	1	1	L				
<i>Argynnis paphia</i>	N	E	33	0,92				3	8	11	6	5						1	1	5	L				
<i>Aricia agestis</i>	L	R	10	0,28				1	1	3	4		1					P	2	5	L				
<i>Aricia cramera</i>	L	e	4	0,11						2	2							P	1	2	L				
<i>Boloria dia</i>	N	F	53	1,47			2	6	8	10	9	9	6	3				P	3	8	L				
<i>Brenthis daphne</i>	N	e	1	0,03							1							1	1	1	L				
<i>Callophrys rubi</i>	L	C	79	2,20		2	10	23	18	15	10	1						1	1	7	C				
<i>Carcharodus alceae</i>	H	e	3	0,08						1	1		1					2	0	3	2	0	3	3	L
<i>Celastrina argiolus</i>	L	e	5	0,14					2	2		1						P	2	3	C				
<i>Charaxes jasius</i>	N	e	5	0,14					1	2		1	1					2	2	4	L				
<i>Chazara briseis</i>	N	e	2	0,06							2							1	1	1	L				
<i>Coenonympha arcania</i>	N	F	59	1,64					2	18	22	14	3					1	1	5	L				
<i>Coenonympha glycerion</i>	N	R	10	0,28						2	5	3						1	1	3	L				
<i>Coenonympha pamphilus</i>	N	A	155	4,31			29	36	2		2	35	30	21				2	2	7	L				
<i>Colias alfajariensis</i>	P	F	48	1,33			5	7	6	6	5	5	7	6	1			P	P	9	L				
<i>Colias crocea</i>	P	C	72	2,00	1	2	6	8	8	10	6	8	8	9	5	1		P	P	12	L (+)				
<i>Cupido alcetas</i>	L	R	11	0,31					1	3	4	2	1					2	0	3	2	5	L		
<i>Cupido argiades</i>	L	e	5	0,14					1		3	1						2	2	3	L				
<i>Cupido minimus</i>	L	e	8	0,22					1	4	2	1						1	1	4	L				
<i>Cupido osiris</i>	L	R	13	0,36					1	2	3	6	1					1	1	5	L				
<i>Erynnis tagas</i>	H	F	60	1,67		4	7	8	12	9	7	6	5	2				2	2	9	L				
<i>Euchloe crameri</i>	P	F	57	1,59		11	14	12	8	7	5							2	2	6	C				
<i>Euphydryas aurinia</i>	N	F	64	1,78				22	24	18								1	1	3	L				
<i>Favonius quercus</i>	L	E	30	0,83						6	8	14	2					1	1	4	H				
<i>Glaucopsyche alexis</i>	L	A	123	3,42		13	17	15	27	18	16	14	3					1	1	8	C				
<i>Glaucopsyche melanops</i>	L	A	104	2,89		1	2	20	39	23	18	1						1	1	7	C				
<i>Gonepteryx cleopatra</i>	P	F	61	1,70	1	3	4	6	8	12	9	5	6	4	3			1	1	11	I				
<i>Gonepteryx rhamni</i>	P	F	49	1,36		1	3	7	8	9	6	6	4	3	2			1	1	10	I				
<i>Hesperia comma</i>	H	R	10	0,28					1	2	3	3	1					1	1	5	L(H) - L				
<i>Hipparchia alcyone</i>	N	E	27	0,75						3	14	9	1					1	1	4	L				
<i>Hipparchia fagi</i>	N	R	20	0,56						3	9	6	2					1	1	4	L				
<i>Hipparchia semele</i>	N	R	19	0,53					1	4	6	5	3					1	1	5	L				
<i>Hipparchia statilinus</i>	N	R	14	0,39							2	7	4	1				1	1	4	L				
<i>Iphiclides feisthamelii</i>	A	F	54	1,50		4	9	10	11	9	8	3						2	2	7	C				
<i>Issoria lathonia</i>	N	R	12	0,33				2	3	3	2	1	1					P	P	6	L-C-I				
<i>Kanetisa circe</i>	N	F	52	1,45				2	4	11	12	13	9	1				1	1	7	L				
<i>Lampides boeticus</i>	L	e	8	0,22					1	2	4		1					P	P	4	C (+)				
<i>Lasiommata maera</i>	N	R	16	0,44						8	5	2	1					2	2	4	C				
<i>Lasiommata megera</i>	N	C	92	2,56		4	10	11	13	15	15	12	9	3				P	P	9	L				
<i>Leptidea sinapis / reali</i>	P	F	105	2,92			8	16	12	18	17	16	13	5				P	P	8	C				
<i>Libythea cellis</i>	N	R	19	0,53			7	2	1	6	2	1						1	1	6	I				
<i>Limenitis camilla</i>	N	e	9	0,25					1	3	2	3						1	1	4	L				
<i>Limenitis reducta</i>	N	R	10	0,28					2	3	1	3	1					3	2	0	3	5	L		
<i>Lycaena phlaeas</i>	L	E	42	1,17		1	2	6	4	6	5	7	4	3	3	1		3	3	11	L				
<i>Maniola jurtina</i>	N	A	107	2,98			1	19	23	20	1		26	17				1	1	7	L				
<i>Melanargia lachesis</i>	N	S	213	5,92				3	16	60	63	57	12	2				1	1	7	L				
<i>Melitaea cinxia</i>	N	R	17	0,47				2	7	4	2	1	1					1	0	2	2	6	L		
<i>Melitaea deione</i>	N	R	10	0,28				2	4	3	1							3		4	L				
<i>Melitaea didyma</i>	N	A	143	3,98				6	45	36	31	23	2					2	2	6	L				
<i>Melitaea parthenoides</i>	N	R	16	0,44					2	8	5	1						1	1	4	L				
<i>Melitaea phoebe</i>	N	R	11	0,31				1	3	3	2	1	1					2	2	6	L				
<i>Nymphalis antiopa</i>	N	e	2	0,06							1	1						1	1	1	I				

Especie	F	A	OBS		FENOLOGIA												GEN		PRE	FASE HIB
			T	%	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Bib	Obs		
<i>Nymphalis polychloros</i>	N	e	3	0,08						1	2						1	1	2	I
<i>Papilio machaon</i>	A	R	10	0,28			1	2	3	1	1			2			P	P	6	C
<i>Pararge aegeria</i>	N	A	115	3,20	1	3	9	14	15	18	11	8	16	10	9	1	P	P	12	L-C
<i>Pieris brassicae</i>	P	E	40	1,11		2	4	6	7	5	2	2	3	5	4		P	P	10	C
<i>Pieris napi</i>	P	R	11	0,31			1	2	3	2	1		1	1		P	P	7	C	
<i>Pieris rapae</i>	P	R	22	0,61		1	3	5	4	3	1		4	1		P	P	8	C	
<i>Polygonia c-album</i>	N	R	11	0,31			1	2		4	3	1				P		5	I	
<i>Polyommatus bellargus</i>	L	E	37	1,03			1	4	11	8	2	4	6	1		2	2	8	L	
<i>Polyommatus coridon</i>	L	e	9	0,25						1	3	2	2	1		1	1	5	H	
<i>Polyommatus daphnis</i>	L	R	13	0,36						2	8	3				1	1	3	H-L	
<i>Polyommatus escheri</i>	L	R	15	0,42			1	2	5	3	4					1	2	2	5	L
<i>Polyommatus fulgens</i>	L	R	19	0,53						1	12	6				1	1	3	L (H?)	
<i>Polyommatus hispana</i>	L	E	27	0,75				2	4	4	8	5	3	1		2	2	7	H	
<i>Polyommatus icarus</i>	L	C	85	2,36		1	4	6	16	13	9	8	14	10	3	1	P	P	11	L
<i>Polyommatus ripartii</i>	L	R	20	0,56					1	5	13		1			1	1	4	L	
<i>Pontia daplidice</i>	P	e	8	0,22				1	2	2	1		2			P	P	5	C	
<i>Pyrgus malvoides</i>	H	e	8	0,22				2	3				2	1		2	2	4	C	
<i>Pyronia bathseba</i>	N	F	55	1,53			2	12	18	15	5	3				1	1	6	L	
<i>Pyronia cecilia</i>	N	R	13	0,36						4	7	2				1	1	3	L	
<i>Pyronia tithonus</i>	N	S	193	5,37				3	22	32	53	51	31	1		1	1	7	L	
<i>Satyrium esculi</i>	L		250	6,95				8	41	69	73	47	12			1	1	6	L(H)	
<i>Satyrium ilicis</i>	L	R	24	0,67				2	3	8	7	2	2			1	1	6	H - L(H)	
<i>Satyrus actaea</i>	N	e	5	0,14						1	3	1				1	1	3	L(H)	
<i>Scolitantides panoptes</i>	L	S	199	5,53		6	28	35	78	38	4	8	2			1	1	8	C	
<i>Thymelicus sylvestris</i>	H	e	6	0,17					2	3	1					1	1	3	H	
<i>Tomares ballus</i>	L	E	29	0,81	1	4	6	8	4	4	1	1				1	1	8	C	
<i>Vanessa atalanta</i>	N	e	9	0,25									1	5	3	P		3	L (+)	
<i>Vanessa cardui</i>	N	R	19	0,53			3	8	6	2						P		4	NO HIB (I?)	
n° ejemplars			3596		4	63	224	417	640	707	627	481	280	116	33	4				
% ejemplares					0,1	1,8	6,2	11,6	17,8	19,7	17,4	13,4	7,8	3,2	0,9	0,1				
n° especies			91		4	17	35	51	67	80	81	64	53	25	9	4				
% especies					4,4	18,7	38,5	56,0	73,6	87,9	89,0	70,3	58,2	27,5	9,9	4,4				