



UNIVERSIDAD DE JAÉN

Facultad de Ciencias Experimentales

Trabajo Fin de Grado

Biocenosis y ecología de los Ropalóceros (Lepidoptera) en hábitats de Sierra Morena



Alumno: Domingo Cano Sáez

Noviembre, 2014



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Facultad de Ciencias Experimentales

Biocenosis y ecología de los Ropalóceros (Lepidoptera) en hábitats de Sierra Morena

Alumno: Domingo Cano Sáez

ÍNDICE

1. RESUMEN.....	1
2. INTRODUCCIÓN.....	2
2.2.- Sistemática y clasificación taxonómica del orden Lepidoptera.	3
2.3- Encuadre taxonómico de los Ropalóceros.	5
2.4.- Ecología de los ropalóceros.	6
2.4.1- Papel ecológico de los ropalóceros en los ecosistemas.....	6
2.4.2- Importancia de los ropalóceros como bioindicadores.....	7
2.5- El entorno de Sierra Morena.	7
2.5.1- Vegetación más representativa de Sierra Morena.	8
3. JUSTIFICACIÓN.....	8
4. OBJETIVOS.....	10
5. MATERIALES Y MÉTODOS.....	10
5.1- Descripción del área de estudio.....	10
5.1.1- Ubicación y descripción de las parcelas.....	11
5.2- Realización de los muestreos.....	14
5.2.1- Muestreos cualitativos.....	14
5.2.2- Muestreos cuantitativos.	15
5.3- Captura de los ropalóceros.	16
5.4- Montaje e identificación de los ejemplares capturados.....	16
5.5- Cálculo de los índices ecológicos de biodiversidad.....	17
5.5.1- Jacknife de primer orden.	17
5.5.2- Índice de equidad de Shannon- Wiener.....	18
5.5.3- Índice de dominancia de Simpson.	18
5.5.4- Coeficiente de similitud de Jaccard.....	19
5.6- Análisis estadístico.....	19
6. RESULTADOS.....	19
6.1- Distribución en los diferentes hábitats y periodo de vuelo de los ropalóceros identificados.	19
6.2- Índices ecológicos de diversidad de las especies de ropalóceros identificados en los hábitats mayoritarios.....	22
6.3- Muestreos cuantitativos: Estudio de la abundancia y preferencia por los hábitats mayoritarios.....	23
6.3.1- Relación de especies identificadas y su abundancia.....	23
6.3.1.1. En general.....	23
6.3.1.2- Jaral.....	25
6.3.1.3- Encinar.	26
6.3.2- Análisis estadístico de los resultados (muestreo cuantitativo).....	28
6.3.2.1- Análisis de normalidad.....	28
7. DISCUSIÓN.....	33
7.1- Análisis cualitativo.	33
7.2- Análisis del periodo de vuelo de las mariposas identificadas.....	35
7.3- Análisis cuantitativo.....	36
7.4- Análisis de estructura de comunidades.....	38
8. CONCLUSIONES.....	39
9. BIBLIOGRAFÍA.....	40
ANEXO 1: Relación de los ropalóceros identificados con sus plantas nutricias.....	45

1. RESUMEN

Este trabajo tiene como fin el estudio de la comunidad de ropalóceros o mariposas diurnas en el entorno de Sierra Morena, un paraje que alberga uno de los Patrimonios Naturales mejor conservado de toda Europa. Se llevó a cabo mediante la realización de dos tipos de muestreos: muestreos cualitativos en los 5 hábitats más representativos de la zona de estudio para determinar riqueza específica en cada uno y analizar el periodo de vuelo de cada especie; y por otro lado, muestreos cuantitativos en un bosque de encinas y en un jaral, su estado de degradación más degradado, con el fin de determinar diferencias entre ambas zonas respecto de la composición y estructura de las comunidad de mariposas mediante un análisis estadístico y la aplicación de índices ecológicos de diversidad. Se determinaron un total de 41 especies de ropalóceros entre las 5 zonas estudiadas, siendo las zonas boscosas las más diversas, pasando por los altos matorrales y por último una zona de vegetación riparia. De la comparativa del encinar y el jaral se concluye que es el encinar el hábitat que contiene una comunidad de mariposas más diversa y equitativa en término de número de ejemplares por especies, debido a que ofrece muchos más recursos que el jaral, principalmente vegetales.

ABSTRACT

This work aims to study the community of butterflies in the area of the Sierra Morena, a place that holds one of the Natural Heritages best preserved in Europe. It was carried out using two types of sampling: qualitative sampling in the 5 most representative habitats in the study area to determine species richness and analyze the period of flight of each species; and on the other hand, quantitative sampling in a holm oak forest and a rockrose, its most degraded state of degradation, in order to determine differences between both zones with respect to the composition and structure of the butterflies's community using a statistical analysis and application of ecological diversity indices. A total of 41 species of butterflies were determined between the 5 areas studied, being wooded areas the most diverse of the entire areas, following by the high bushes and finally an area of riparian vegetation. Of the comparison of the holm oak and the rockrose is concluded that the holm oak is the habitat that hold a community of butterflies more

diverse and equitable in term of number of specimens per species because it offers more resources that rockrose, mainly plant resource.

2. INTRODUCCIÓN

2.1- Generalidades.

Los lepidópteros son el orden de insectos más diverso en número de especies después de los coleópteros, con un total aproximado de 165000 especies conocidas hasta la fecha (ORTUÑO y MARTÍNEZ, 2011). Según GÓMEZ DE AIZPURUA y col. (1999) de las 165000 especies conocidas, más de 16000 especies corresponden a los ropalóceros. El término ropalócero, aunque es habitualmente utilizado, no hace referencia a ninguna categoría taxonómica. Este término surge de la clásica separación de los lepidópteros en dos grupos, las mariposas diurnas o Ropalóceros, y por otro lado el de las mariposas nocturnas o Heteróceros (MURILLO, 2008).

El término lepidóptero proviene del griego (*lepis*= escama y *pteron*= ala), lo que hace referencia a una característica que presentan todos los integrantes del grupo, y es el poseer prácticamente toda la superficie del cuerpo cubierta de escamas en la fase adulta, responsables de los llamativos colores que presentan (CHAVARRÍA y col. 2005) y por tanto de hacerles ser uno de los grupos animales más llamativos y apreciados por un gran número de personas.

2.1.1-Ciclo biológico.

Los lepidópteros tienen un desarrollo post-embionario holometábolo, que quiere decir que presentan tres fases de desarrollo bien diferenciadas: Estos emergen del huevo en forma de larva, a la que tras sucesivas mudas del exoesqueleto le sucede el estadio de pupa (GONZÁLEZ, 2008; GÁMEZ, 2010), a la cual le sigue la fase adulta.

Las larvas u orugas de los lepidópteros emergen de huevos depositados en su respectivas plantas nutricias (DÍAZ, 2002). El cuerpo está dividido en dos partes, la cabeza y el tronco, este último constituido por 13 segmentos, de los cuales 3 son torácicos y 10 abdominales. En la cabeza presentan ocelos como órganos para la visión, dispuestos en campos ocelares, y mandíbulas funcionales.

En la parte anterior del tronco, que corresponderá al tórax del futuro adulto, tres pares de patas articuladas que son las que darán lugar a las extremidades del adulto, y a continuación, en la zona abdominal, presentan entre 0 y 5 pares de falsas patas abdominales o propatas, así denominadas por ser expansiones del cuerpo algo esclerotizadas y con estructuras de fijación en los extremos, que les sirven para adherirse al sustrato vegetal y desplazarse. Las larvas mudan el exoesqueleto alrededor de unas 4-5 veces a lo largo de su desarrollo, y es después de la última muda cuando se transforman en pupas, que en este orden de insectos se denominan igualmente crisálidas (BARRIENTOS, 2004).

La pupa o crisálida, como se ha señalado, es en el caso de los lepidópteros una fase de transición hacia la fase adulta en la que el metabolismo de estos artrópodos se acelera de forma descomunal para desarrollar las estructuras propias del adulto y eliminar las de la fase juvenil (BELLÉS, 2009).

Tal y como se describe en BARRIENTOS (2004), las mariposas o fase adulta son aladas presentando 2 pares de alas membranosas de tamaño grande en comparación con el cuerpo y cubiertas de escamas muy pequeñas y finas. Las alas están recorridas por una serie de venas, cuya disposición junto a los colores y formas dibujadas en las alas, son los caracteres más utilizados en taxonomía para identificar especies. Hay excepciones como las hembras de algunas especies, que son ápteras, por lo que carecen de alas.

El cuerpo se encuentra dividido en cabeza (constituida por 5 segmentos), tórax (constituido por 3 segmentos) y abdomen (constituido por 10 segmentos).

La cabeza posee un par de antenas en la parte superior, dos ojos compuestos grandes y una espiritrompa, un órgano alargado y tubular especializado para libar néctar y absorber otras soluciones acuosas.

En el tórax se encuentran insertadas 3 pares de patas articuladas y los dos pares de alas. El abdomen tiene forma más o menos alargada y tubular y en él se encuentran la mayoría de órganos internos.

2.2.- Sistemática y clasificación taxonómica del orden Lepidoptera.

La sistemática resulta difícil puesto que entre los adultos de los distintos grupos hay escasas diferencias morfológicas importantes. No obstante, a lo largo del tiempo

han ido modificando muy notablemente los criterios taxonómicos. Una de las clasificaciones más sencillas, está basada ligeramente en criterios taxonómicos y en sus hábitos ecológicos, y aunque no refleja eventos evolutivos ni filogenéticos, ha sido la más frecuentemente utilizada tanto por profesionales como por entomólogos aficionados:

Ropalóceros: Mariposas diurnas. Antenas en forma de *clava* y alas con colores vivos, que en reposo se juntan verticalmente sobre el dorso.

Heteróceros: Mariposas nocturnas o polillas. Antenas frecuentemente pectinadas, o en cualquier caso, nunca claviformes. Alas con colores pardos, que en reposo descansan horizontales y en tejadillo sobre el dorso.

No obstante, esta clasificación, que no refleja criterios filogenéticos, es generalista, por lo que posteriormente se han utilizado otras basadas en caracteres anatómicos, relacionados con diferentes grados evolutivos.

La clasificación más ampliamente aceptada, y que adoptamos en el presente trabajo, es la que atiende a la morfología del aparato reproductor de las hembras, y establece la existencia de 5 grupos diferentes. Mientras que los cuatro primeros grupos tan solo engloban unas 300 especies en todo el mundo, el Suborden Ditrysia incluye más de 70 familias, lo que supone el 99% de todos los Lepidópteros.

SO. Zeugloptera. Son bastante primitivos, por tanto con aparato bucal masticador, de pequeño tamaño y con alas de colores brillantes (Fam. Micropterígidos).

SO. Dacnonypha. Mariposas primitivas de pequeño tamaño, que como el grupo anterior tienen mandíbulas, aunque no funcionales, y espiritrompa (Fam. Eriocránidos).

SO. Monotrysia. Un solo orificio que es común para el aparato genital y el digestivo. Son insectos pequeños o muy pequeños, con acoplamiento alar tipo frénulo-retináculo (Superfamilias Nepticuloidea e Incurvaroidea).

SO. Exoporia. Orificios independientes para el aparato genital y el digestivo. La bolsa copuladora se abre independiente y hay un surco exterior que va desde dicha bolsa hasta el orificio genital. (Superfamilia Hepialoidea).

SO. Ditrysia. Con dos orificios separados, pero la bolsa copuladora comunica internamente con el resto del aparato genital (el esperma después de la cópula, pasa al conducto genital). Un 99% pertenecen a este grupo.

2.3- Encuadre taxonómico de los Ropalóceros.

En la actualidad se emplea el término ropalócero para agrupar a los lepidópteros de las familias Papilionoidae, Pieridae, Nymphalidae, Lycaenidae y Hesperidae (MURILLO, 2008; ROMO y GARCÍA, 2005) que conforman un grupo con caracteres morfológicos y etológicos bastante similares (MOLINA, 1988).

Familia Papilionidae. Compuesta por unas 573 especies en todo el mundo, solo se encuentra representada por 5 especies en la Península Ibérica (ORTUÑO y MARTÍNEZ, 2011), y solo por 3 de ellas en Sierra Morena. Son mariposas por lo general de gran tamaño y con colores y formas muy llamativas en las alas; no presentan dimorfismo sexual acusado y reflejan los colores del anverso de las alas en el reverso (GONZÁLEZ, 2008). Presentan una única vena anal en las alas posteriores lo que las diferencia de las demás familias.

Familia Pieridae. Los piéridos son una familia relativamente numerosa, contando con unas 1200 especies (ORTUÑO y MARTÍNEZ, 2011), de ellas 24 han sido citadas en la Península Ibérica (OLIVARES y col. 2011). Se caracterizan principalmente por ser mariposas de tamaño medio de colores blancos y amarillentos o verdosos con manchas negras y a veces presentan también tonos anaranjados o rojizos; presentan dimorfismo sexual en las alas principalmente; tienen el primer par de patas funcionales a diferencia de los ninfálidos, las uñas de los tarsos bífidas y dos venas anales en las alas posteriores, características que las diferencia de los papiliónidos (GONZÁLEZ, 2008).

Familia Nymphalidae. Los ninfálidos son uno de los grupos más numerosos y diversos de mariposas diurnas. Esta familia la componen más de 6000 especies, agrupadas en numerosas subfamilias, algunas antiguamente tratadas como familias independientes; siendo unas 94 especies las que habitan en la Península Ibérica (ORTUÑO y MARTÍNEZ, 2011). Son mariposas de tamaño medio-grande y con una gran variedad de colores y dibujos en las alas; presentan el primer par de patas reducidas en ambos sexos, con funciones sensitivas no siendo aptas para el desplazamiento (GONZÁLEZ, 2008).

Familia Lycaenidae. La familia licénidos, con unas 4370 especies de las cuales solo unas 72 se encuentran en la Península Ibérica (ORTUÑO y MARTÍNEZ, 2011). Son mariposas de pequeño tamaño y de colores y dibujos muy variados que hacen que sean difícil de identificar a simple vista; presentan un acusado dimorfismo sexual; las

antenas son en forma de maza y generalmente son rayadas de blanco y negro; tienen las 6 patas funcionales en ambos sexos; presentan una diversidad ecológica elevada, pudiéndose encontrar en prácticamente todo tipo de hábitat (GONZÁLEZ, 2008).

Familia Hesperidae. Los hespéridos son mariposas de pequeño tamaño y poco llamativas, de colores pardos y amarillentos. Cuenta con unas 3050 especies en todo el mundo y solamente 30 de estas se encuentran en la Península Ibérica (ORTUÑO y MARTÍNEZ, 2011). Los adultos se diferencian muy bien de las mariposas de las demás familias por tener una cabeza de tamaño grande respecto al resto del cuerpo, por tener las antenas cortas y bastante separadas en la cabeza (MURILLO, 2008), y por la disposición en reposo de las alas en algunas especies, posicionando las alas anteriores en un plano vertical mientras que las posteriores las dejan algo plegadas en un ángulo de unos 45° respecto a las anteriores (OLIVARES y col. 2011).

2.4.- Ecología de los ropalóceros.

2.4.1- Papel ecológico de los ropalóceros en los ecosistemas.

Son, después de los himenópteros y los dípteros, los polinizadores más numerosos (ROSADO y ORNOSA, 2011), favoreciendo la reproducción y dispersión de las especies vegetales que polinizan y garantizando así el incremento de la diversidad genética de los taxones que son polinizados.

Por otro lado, los ropalóceros también constituyen un medio de control de especies vegetales, ya que en su fase larvaria son en su gran mayoría herbívoros, siendo consideradas algunas especies como plagas agroforestales (BAQUERO y col. 2011). Algunas orugas tienen hábitos carnívoros como la de los licénidos, que son fitófagos durante cierto tiempo, y durante las últimas mudas se convierten en carnívoras de larvas de hormigas (SIELEZNIEW y col. 2010).

Las poblaciones de lepidópteros son controladas también por buena parte de otros animales mediante la depredación. Igualmente, el parasitismo también juega un papel importante en el control poblacional de los lepidópteros, tanto por parte de patógenos tales como virus, hongos y bacterias como también por parte de parasitoides, entre los que destacan los himenópteros y los dípteros (PALANCA, 1987).

2.4.2- Importancia de los ropalóceros como bioindicadores.

Los ropalóceros, según ANDRADE (1998), muestran unas características ecológicas que los hacen únicos para ser utilizados como bioindicadores de la salud y estado de recuperación o degradación de un ecosistema, por los siguientes motivos:

Son animales muy sensibles a las perturbaciones del hábitat donde residen, principalmente por la dependencia por parte de las orugas de la presencia de sus plantas nutricias y por el corto periodo de vida que por general tienen, que está en unas pocas semanas o solamente unos días dependiendo de la especie.

Ocupan multitud de hábitats terrestres diferentes, por lo que los hacen útiles para realizar estudios en casi cualquier zona.

Algunas de las especies son marcadamente estenoicas para ciertos factores ambientales, es decir, presentan unos rangos muy estrechos de tolerancia para dichos factores, pudiéndose correlacionar su presencia y abundancia con ciertos parámetros abióticos.

Suelen ser insectos numerosos y de los más fáciles de identificar, lo que los convierte también en un grupo con los que se puede trabajar fácilmente y realizar estudios estadísticos fiables.

2.5- El entorno de Sierra Morena.

Sierra Morena es un entorno dotado de gran importancia en Andalucía ya que contiene uno de los Patrimonios Naturales más ricos del territorio europeo, albergando una alta riqueza botánica, faunística y geológica, compatible con las actividades de aprovechamiento forestal, cinegético, agrícola y ganadero (FEDERICO y col. 2005). Estas características convierten en una zona especialmente interesante para la realización de estudios que mejoren el conocimiento del patrimonio natural y de los recursos que contiene.

2.5.1- Vegetación más representativa de Sierra Morena.

La vegetación de Sierra Morena se corresponde casi en su totalidad por el monte mediterráneo esclerófilo, representado mayoritariamente por encinares y alcornoques (MALDONADO y col. 2002).

Los encinares de *Quercus ilex* subsp. *ballota* mesomediterráneos desarrollados sobre suelos ácidos. Estas formaciones boscosas se mezclan con zonas de matorral noble, constituido por arbustos de porte alto como el acebuche (*Olea sylvestris*), la olivilla (*Phyllirea angustifolia*) el lentisco (*Pistacia lentiscus*), y por zonas de encinar mucho más degradadas y empobrecidas de matorral bajo donde dominan especies como la jara pringosa (*Cistus ladanifer*), cantuesos (*Lavandula stoechas*), romeros (*Rosmarinus officinalis*) o aulagas (*Genista hirsuta*).

Los alcornoques de *Quercus suber*, que se desarrollan sobre suelos ácidos, sustituyen a los encinares en zonas donde la humedad es más alta. Se encuentran en un mejor estado de conservación que los encinares, pero son menos representativos que estos y con un área de distribución más fragmentada (MALDONADO y col. 2002).

En altitudes más elevadas que discurren por el piso supramediterráneo se sitúan los bosques de robles melojos (*Quercus pyrenaica*) (MELENDO y col. 2001).

Por último, en los cauces de los ríos de Sierra Morena se encuentran unas formaciones de bosques en galería como las choperas (*Populus* sp.), alisedas (*Alnus glutinosa*) o las olmedas (*Ulmus minor*) que son formaciones vegetales no muy bien conservadas debido al impacto negativo de la actividad humana sobre el cauce los ríos (VILLA y HERNÁNDEZ, 2003).

3. JUSTIFICACIÓN

Los insectos en general es un grupo de animales que, comparándolo con otros como los vertebrados, y a la vista del número de especies es escasamente conocido (PÉREZ y LÓPEZ, 1995).

Dentro del inmenso grupo de los insectos, los lepidópteros, y concretamente los ropalóceros, es ciertamente uno de los grupos más estudiados y que mayor atención ha atraído por su peculiar atractivo físico y relativamente fácil estudio. Sin embargo, los

estudios sobre lepidópteros ibéricos han sido realizados en determinados territorios, tales como los alrededores de grandes ciudades como Madrid, Barcelona o Granada (TEMPLADO, 1983). En lo que a Andalucía respecta, los entomólogos suelen realizar la mayoría de los estudios en zonas muy determinadas, destacando notablemente Sierra Nevada (Granada), el sur de Cádiz y zonas ecológicamente relevantes de Almería (HUERTAS, 2003), por cuanto el resto del territorio andaluz, está aún sin estudiar.

La mayor parte de las aportaciones al conocimiento de la fauna lepidopterológica en Andalucía corresponden a AGENJO (1951), siendo el único en aportar datos procedentes de Sierra Morena. Destacan también los estudios efectuados por GÓMEZ DE AIZPURUA y col. (1999), y por HUERTAS (2003), quienes también han contribuido en gran medida al conocimiento de los lepidópteros de Andalucía. No obstante, los trabajos en Andalucía sobre esta temática son visiblemente escasos, lo que hace necesaria una mayor atención por parte de los entomólogos en este importante grupo, así como la realización de estudios más frecuentes y actualizados a la vista de las condiciones ecológicas cambiantes a la que se ve sometido nuestro patrimonio natural en los últimos años.

El presente trabajo surge como estudio introductorio al conocimiento de la composición de la biocenosis de ropalóceros del entorno de la zona jiennense de Sierra Morena en respuesta a la antes mencionada ausencia de estudios en este territorio concretamente. Este trabajo podrá suponer un primer paso a la realización de estudios posteriores, más específicos y/o completos, que podrán tener como fin el conocimiento de la ecología de la comunidad de mariposas de Sierra Morena, que sirvan de base para que puedan ser desarrollados otros trabajos específicos, ya sea para evaluar su efecto como fitófagos asociados más o menos específicamente a determinadas especies arbóreas o arbustivas, para determinar la idoneidad de determinadas especies como potenciales bioindicadores del estado de conservación de los hábitats, a la vista de su grado de especificidad respecto de determinadas condiciones ecológicas (grado de contaminación, diversidad vegetal, composición y estado de conservación de comunidades vegetales...) tal y como ha sido también sugerido por TEMPLADO (1983).

4. OBJETIVOS

Se plantean los siguientes objetivos en este estudio:

- Determinación taxonómica: Inventario de especies de Ropalóceros en los diferentes hábitats.
- Estimación de su abundancia relativa.
- Estudio de la fenología de los Ropalóceros, en especial la determinación de sus periodos de vuelo.
- Determinación de los índices ecológicos de riqueza específica y estructura de las comunidades.
- Estudio estadístico de posibles afinidades/preferencias de las especies por diferentes hábitats mayoritarios.

5. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1- Descripción del área de estudio.

Este estudio se ha realizado en un área de Sierra Morena, concretamente en algunos enclaves de la zona oriental, dentro de la provincia de Jaén, relativamente cercanos a los Parques Naturales de Despeñaperros y de Sierra de Andújar.

Teniendo en consideración las características paisajísticas de Sierra Morena se eligieron los siguientes 5 hábitats diferentes:

- Se seleccionó en primer lugar una zona de encinar silicícola, una de alcornocal, y otra zona de encinar aclarado con abundante matorral de porte medio-alto. Se eligieron estas zonas debido a la presencia en ellas de formaciones de quercíneas (*Quercus spp*), muy representativas a su vez de los ecosistemas forestales del territorio andaluz, donde ocupan alrededor de 1.500.000 de hectáreas (según los datos de usos y coberturas vegetales de Andalucía de 2003), encontrándose además en expansión en Sierra Morena (MALDONADO y col. 2002).
- Se seleccionó un hábitat de matorral dominado por jaras pringosas (*Cistus ladanifer*) por ser este una formación vegetal también extendida en Sierra Morena (MELENDO

y col. 1999) el cual aparece en las fincas abandonadas, zonas de cultivo y dehesas (FERNÁNDEZ, 1990).

- Por último, se seleccionó un bosque en galería de alisos (*Alnus glutinosa*) por ser una de las formaciones boscosas riparias más representativas de Sierra Morena desarrolladas sobre suelos ácidos, y de esta forma quedaban cubiertas prácticamente toda la variedad de hábitats del área considerada.

5.1.1- Ubicación y descripción de las parcelas.

Las 5 parcelas representativas de las diferentes condiciones ambientales más comunes en este entorno forestal, comprendidas dentro de 5 cuadrículas de 1 x 1 km, corresponden, en el sistema U.T.M a la cuadrícula VH de 100 x 100 km, situada en la cuadrícula 30S, y por tanto situada en la intersección del huso 30 y la banda S. (Figura 1).

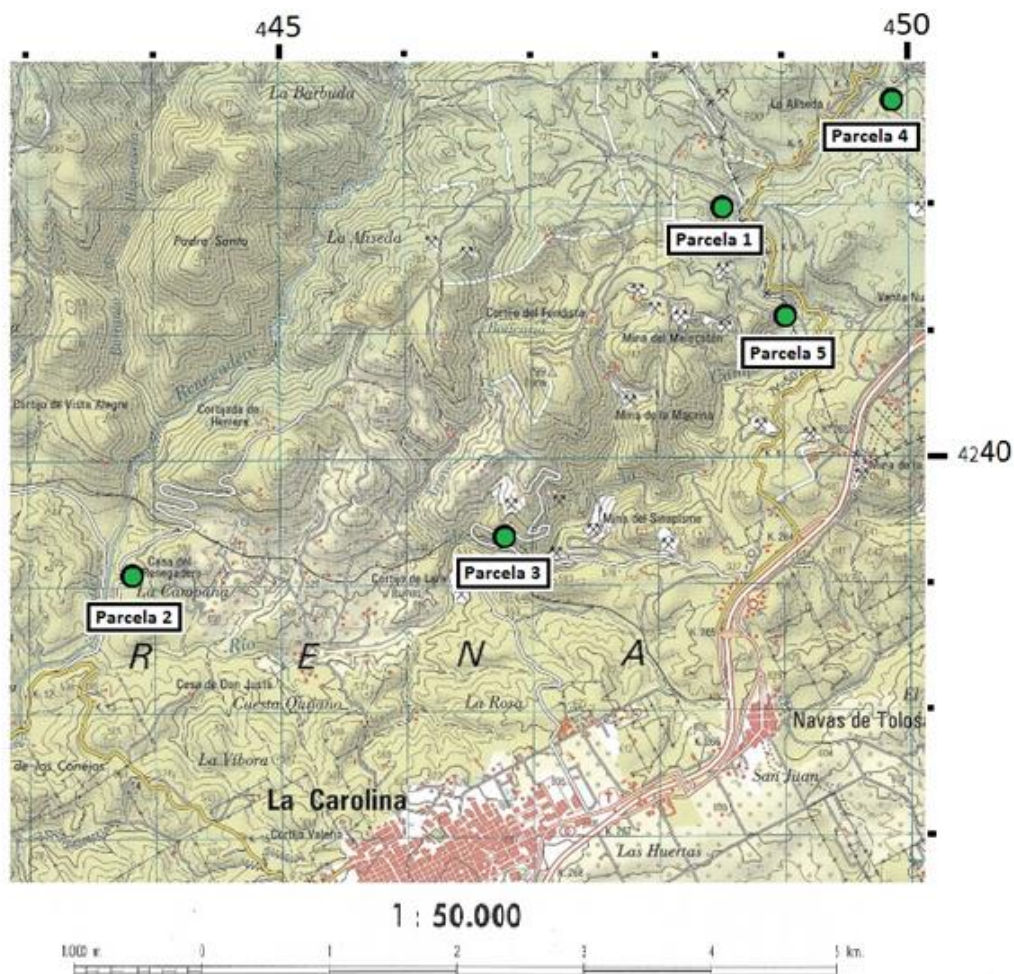


Figura 1: Vista general del área considerada en el estudio, y ubicación de las parcelas de estudio en cuadrículas UTM de 1 x 1 km en el entorno de Sierra Morena.

De acuerdo con las aproximaciones fitogeográficas, que tienen como fin la ordenación del territorio según los tipos de vegetación en categorías jerárquicas, el territorio se encuentra en el Subsector Marianense del Sector Mariánico-Monchiquense, perteneciente a la Provincia corológica Luso-Extremadurensis (RIVAS-MARTÍNEZ, 1988).

Parcela 1 (Encinar):

Se encuentra en el interior de la cuadrícula 1 x 1 km: 30S 449E-4242N (UTM)

Esta se encuentra dentro de un encinar denominado fitosociológicamente *Pyro bourgeanae-Quercetum rotundifoliae* Rivas Martínez 1987. Este tipo de encinar se desarrolla sobre suelos ácidos por el piso bioclimático mesomediterráneo y en condiciones de ombroclima seco o subhúmedo (RIVAS MARTÍNEZ, 1987).

La zona se encuentra en una zona algo más húmeda por su orientación noroeste, y relativa cercana a un pequeño arroyo de agua permanente. Estas condiciones permiten el establecimiento de quejigos (*Quercus faginea*) y algún que otro alcornoque (*Quercus suber*) y madroño (*Arbutus unedo*), siendo en realidad esta comunidad el ecotono o zona de transición hacia un alcornocal (CANO y VALLE, 1990).

Parcela 2 (Jaral):

Se encuentra en el interior de la cuadrícula 1 x 1 km: 30S 444E-4240N (UTM)

Esta parcela se encuentra en el interior de un jaral pringoso denominado fitosociológicamente (*Genista hirsutae-Cistetum ladaniferi* Rivas Goday 1956). Es un jaral desarrollado en suelos ácidos muy erosionados, constituyendo uno de los estados más degradados del encinar (RIVAS GODAY y col. 1956), que suele aparecer cuando este es transformado en dehesa y después el terreno se abandona (FERNÁNDEZ, 1990).

Tiene orientación este y constituye formaciones aclaradas en algunos lugares permitiendo el desarrollo de otros vegetales como *Genista hirsuta* (aulaga), *Lavandula stoechas* subsp. *sampaiana* (cantueso) y *Rosmarinus officinalis* (romero), que son plantas que indican que se trata de la variante típica de este jaral (MELENDO y col. 1999) y en otras zonas constituyen formaciones muy densas totalmente dominadas por jara pringosa (*Cistus ladanifer*).

Parcela 3 (Encinar aclarado):

Se encuentra en el interior de la cuadrícula 1 x 1 km: 30S 447E-4240N (UTM)

Esta parcela se encuentra en una zona de encinar también denominado *Pyro bourgaenae-Quercetum rotundifoliae*, solo que debido a los cambios producidos antaño para adhezar el territorio (FERNÁNDEZ, 1990), las encinas son poco abundantes.

Se puede decir que la zona donde se delimitó la parcela de muestreo (Figura 4) se sitúa en una variante de encinar más térmica, ya que se trata de una pequeña ladera muy soleada que permite el establecimiento de abundantes lentiscos (*Pistacia lentiscus*) y acebuches (*Olea sylvestris*), (CANO y VALLE, 1990).

El terreno tiene una pendiente algo inclinada y pedregosa y se encuentra orientado hacia el suroeste.

Parcela 4 (Alcornocal):

Se encuentra en el interior de la cuadrícula 1 x 1 km: 30S 450E-4247N (UTM)

Esta parcela fue delimitada en el interior de un alcornocal cuya denominación fitosociológica es *Sanguisorbo agrimoniodis-Quercetum suberis* Rivas Goday 1959. Este tipo de alcornocal se desarrolla sobre suelos fértiles, profundos y de pH ácido en lugares húmedos y sombríos (RIVAS MARTÍNEZ, 1987).

La zona donde se sitúa la parcela se encuentra dominada mayoritariamente por alcornoques (*Quercus suber*), y dado que no está totalmente conservado, también se pueden encontrar elementos de etapas más degradadas de este alcornocal (CANO y VALLE, 1990), como los madroños (*Arbutus unedo*), olivillas (*Phyllirea angustifolia*) y jaras cervunas (*Cistus populifolius*).

La zona discurre paralelamente a una propiedad privada dedicada a la ganadería vacuna, y se encuentra orientada hacia el noroeste, lo que proporciona una humedad algo superior a este lugar.

Parcela 5 (Aliseda):

Se encuentra en el interior de la cuadrícula 1 x 1 km: 30S 450E-4242N (UTM)

Esta parcela discurre a lo largo de un tramo del Río de la Campana. La vegetación de ribera de este tramo se corresponde con una aliseda, un bosque en galería denominado fitosociológicamente *Scrophulario scorodoniae-Alnetum glutinosae* Silva y Rozeira, 1956, que se encuentra entre los pisos bioclimáticos termo y mesomediterráneo sobre suelos ácidos de estructura gruesa (MELENDO y col. 2001).

Este tramo fluvial tiene un cauce de unos 6 metros que permanece seco durante la época estival. Dominan principalmente alisos (*Alnus glutinosa*) y otros vegetales como alisos blancos (*Populus alba*), alisos negros (*Populus nigra*), fresnos (*Fraxinus*

angustifolia) y olmos (*Ulmus minor*), pero en menor proporción. La vegetación arbustiva, y más alejada de las orillas del río, la constituyen principalmente zarzas (*Robus ulmifolius*), majuelos (*Crataegus monogyna*) y rosales caninos (*Rosa canina*).

5.2- Realización de los muestreos.

Con el fin de cumplir con los objetivos de este trabajo, se llevaron a cabo dos tipos de muestreos: uno cualitativo y otro cuantitativo. En ambos casos, los muestreos solo se realizaron cuando las condiciones meteorológicas fueron las óptimas para poder visualizar imagos en vuelo; por lo que los muestreos solo se llevaron a cabo en días soleados o incluso algo nublados pero en ningún caso lluviosos, y siempre que la velocidad del viento no pudiese influir en el vuelo de los ropalóceros (MOYERS y CANO, 2009).

5.2.1- Muestreos cualitativos.

Se realizaron en el periodo comprendido entre marzo y junio de 2014. Su función fue obtener información sobre la diversidad de la comunidad de lepidópteros diurnos de Sierra Morena y de la diversidad contenida en cada hábitat muestreado. Por tanto permitieron la identificación de las diferentes especies presentes en las distintas zonas (los 5 hábitats seleccionados), lo que permitiría caracterizarlas en función de la comunidad de especies de ropalóceros presentes en ellas. Estos muestreos tuvieron una duración aproximada de 1 hora y media a 2 horas comenzaron el 16 de marzo y finalizaron el 8 de junio, habiéndose realizado un total de 6 muestreos.

Para su realización se siguió la guía metodológica descrita por ABÓS-CASTEL (2009), aunque adaptada en algunos aspectos a la disponibilidad y tiempo personal tal como sugiere el autor. El procedimiento se describe a continuación:

- El método utilizado fue la identificación de ropalóceros a lo largo de un transecto en banda, consistente en un recorrido de un trayecto de 300 metros de longitud y de 10 metros de anchura, lo que supone una superficie de 3000 m².
- Los muestreos se han llevado a cabo durante las mañanas, tiempo en el que las mariposas diurnas muestran mayor actividad (ABÓS-CASTEL, 2009).

- Solamente se efectuaba una repetición del muestreo en cada parcela.
- Solo se han tenido en cuenta los ropalóceros que se encontraban dentro del área cuadrangular de 10 x 10 m al frente del observador.
- Las mariposas eran identificadas, tanto durante su observación en movimiento como estando posadas; y en aquellos casos en los que pudiese existir alguna duda en la correcta identificación, estos eran capturadas con manga entomológica para posteriormente ser adecuadamente determinadas en el laboratorio.

5.2.2- Muestreos cuantitativos.

Tuvieron como finalidad realizar la estima de abundancia de ropalóceros en dos de los 5 hábitats antes descritos, *encinar* y *jaral*. Se seleccionaron estos dos hábitats debido a que el primero es el de mayor representatividad en esta zona de Sierra Morena, y el *jaral* consiste en la etapa serial de degradación inmediatamente posterior, como se indicó en la introducción, y que le continúa al encinar en representatividad.

Igualmente al caso anterior, se siguió la metodología de ABÓS-CASTEL (2009), por cuanto concurren idénticas características que para los muestreos cualitativos, con alguna modificación que afectó principalmente al número de repeticiones y a la ubicación de los transectos en las zonas. Por una parte debido a los requerimientos estadísticos, así como a las limitaciones de disponibilidad temporal para los muestreos en las semanas anteriores al mes de junio. Estas peculiaridades son:

- Estos muestreos fueron realizados durante tres semanas consecutivas del mes de junio. En cada una solo se muestreaba durante miércoles y domingo, con la finalidad de mantener una cierta equidistancia y regularidad temporal.
- En cada uno de los días de muestreo, se llevaron a cabo 3 replicas para cada transecto, siendo la duración total del muestreo, para cada hábitat, de 2 h.
- En cada hábitat, dos de los transectos se disponían paralelamente entre sí, y el tercero en posición perpendicular a los dos anteriores, pero sin que en ningún momento su superficie atravesara ninguna de las superficies correspondientes a estos.
- El número de repeticiones para de este tipo de muestreos fue por tanto de 18 para cada hábitat.

5.3- Captura de los ropalóceros.

La técnica utilizada para la recolección de los individuos fue la más clásica y más ampliamente utilizada; mediante el uso de una manga entomológica, aunque únicamente se empleó para aquellos individuos que presentasen algún tipo de dificultad para poder ser identificados visualmente, dada la existencia de semejanzas notables entre especies diferentes, especialmente dentro de una misma familia. Los individuos más característicos han podido ser identificados en pleno vuelo, o bien mientras estos se encontraban posados en las plantas, lo cual es posible y tanto más fiable cuanto superior es el grado de destreza del operador (OLANO, 2005).

Los individuos capturados eran sacrificados en el interior de un bote de cristal, con su interior cargado de una atmósfera de acetato de etilo.

Después estos eran clasificados en pequeños sobres de papel, de forma individual, para poder ser transportados hasta el laboratorio con el menor deterioro posible. En estos sobres se anotaba la fecha y hábitat donde el ejemplar fue capturado.

5.4- Montaje e identificación de los ejemplares capturados.

Una vez en el laboratorio los ejemplares eran conservados en un congelador donde se conservaban hasta el momento de ser determinados e identificados. Antes de ser identificados se introducían en una cámara húmeda para ser descongelados y para que las articulaciones de las alas se reblandecieran suficientemente, y permitiese su adecuado montaje. Esto era posible transcurrida 1 hora aproximadamente, entonces los individuos eran colocados mediante alfileres entomológicos (nº 0) con las alas colocadas del modo adecuado sobre un extendedor de alas. Transcurrida una semana los ejemplares eran retirados del extendedor y posteriormente determinados, siguiendo la nomenclatura y clasificación de TOLMAN (2002).

De acuerdo con las normas descritas para la preparación de colecciones de insectos (BARRIENTOS, 2004), cada ejemplar era provisto de 2 etiquetas identificativas.

- En la superior (tarjeta de captura o de campo):
 - Fecha de la captura.
 - Hábitat o parcela donde se realizó la colecta.

- Localidad y provincia (coordenadas UTM).
- Nombre y apellidos de la persona que realizó la captura.
- En la inferior (tarjeta de identificación):
 - Familia taxonómica a la que pertenece el individuo.
 - Nombre científico del ejemplar (género, especie).
 - Nombre y apellidos de la persona que determinó al ejemplar.

5.5- Cálculo de los índices ecológicos de biodiversidad.

La biodiversidad no solo hace referencia al número de especies presentes en un determinado lugar y tiempo (riqueza específica), si no que hace referencia a la abundancia relativa de cada especie (MARGALEF, 1991).

La biodiversidad presenta cambios y gradientes en el espacio y el tiempo, por lo que puede descomponerse en tres componentes según el ámbito de aplicación de este término: α -diversidad, β -diversidad y γ -diversidad (MORENO, 2001).

En el presente trabajo, para cumplir con el objetivo de realizar un análisis comparativo entre la comunidad de mariposas diurnas del encinar y el jaral, solo se emplearon índices ecológicos que determinaban α -diversidad y β -diversidad, que hacen referencia a la diversidad de un grupo de organismos dentro de un mismo hábitat y a la diversidad existente entre distintos hábitats, o tasa de cambio y renovación de especies a lo largo de un gradiente, respectivamente (RODRÍGUEZ, 2010).

Para determinar α -diversidad se calculó el valor del índice Jackknife de 1^{er} orden, el índice de equidad de Shannon- Wiener y el índice de dominancia de Simpson para ambos hábitats (encinar y jaral). Para estimar β -diversidad se calculó el Coeficiente de Jaccard entre ambos hábitats, que son índices ecológicos muy comunes y los utilizados en GÁMEZ (2010) en un estudio muy similar al presente.

5.5.1- Jackknife de primer orden.

Este índice es un estimador de riqueza específica basado en la presencia de especies raras, considerando que una especie rara es la que solo se encuentran representadas por un solo individuo (MORENO, 2001).

$$\text{Jack } 1 = S + L \frac{m-1}{m}$$

S: Número total de especies

L: Especies que solo ocurren en una muestra

m: Número de muestras

5.5.2- Índice de equidad de Shannon- Wiener

Este índice expresa uniformidad en la abundancia de los taxones de una comunidad dada. Mide la probabilidad promedio que hay de predecir a que especie pertenecerá un individuo que se escoja al azar de la comunidad (MORENO, 2001). Toma valores desde 0 al valor del logaritmo neperiano del número total de especies (S); De 0 cuando la comunidad está compuesta por una sola especie, y del logaritmo neperiano de "S", cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos.

$$H' = -\sum p_i \ln(p_i)$$

p_i : Abundancia relativa de la especie "i" respecto del total de individuos

L: Logaritmo neperiano

5.5.3- Índice de dominancia de Simpson.

Este índice expresa lo contrario a la uniformidad o equidad, dando por tanto información acerca de la representatividad de las especies más numerosas frente a las que estén representadas por pocos individuos. Expresa la probabilidad de que al seleccionar dos individuos de una comunidad al azar, los dos sean de la misma especie (MORENO, 2001).

$$\lambda = \sum p_i^2$$

5.5.4- Coeficiente de similitud de Jaccard

Se trata de un índice que mide el grado de semejanza entre comunidades de un determinado grupo de individuos. El valor de este índice varía de 0 a 1 según vayan teniendo las comunidades más especies en común (MORENO, 2001).

$$I_j = \frac{c}{a+b-c}$$

a: número de especies presentes en la comunidad A

b: número de especies presentes en la comunidad B

c: número de especies presentes en ambas comunidades A y B.

5.6- Análisis estadístico

Los análisis estadísticos se llevaron a cabo mediante el programa estadístico STATGRAPHICS. Este programa se empleó para el análisis descriptivo de los datos de los muestreos cuantitativos y para realizar un análisis de la varianza por rangos de Kruskal-Wallis, con el fin de confirmar el posible grado de exclusividad de las mariposas hacia un determinado biotopo.

6. RESULTADOS

6.1- Distribución en los diferentes hábitats y periodo de vuelo de los ropalóceros identificados.

A continuación se detalla la lista de especies presentes en cada hábitat y su periodo de vuelo estimado a partir la visualización o ausencia de los ejemplares en cada una de las fechas de muestreo.

En las tablas se muestra, para cada hábitat y fecha (representada como 2 quincenas en cada mes), la presencia de las especies (mediante una celda color rojo oscuro) con sus respectivos números de referencia, y su ausencia (mediante una celda sin color). Las celdas rojo más tenue son casos en los que las especies no fueron avistadas por algún motivo, pero que se intuye que deberían de estar presentes, al estarlo en fechas posteriores, como causa más probable a un periodo intergeneracional.

Nº referencia	Especie	Marzo	Abril	Mayo	Junio
30	<i>Anthocharis cardamines</i>				
6	<i>Argynnis pandora</i>				
19	<i>Aricia cramera</i>				
12	<i>Charaxes jasius</i>				
1	<i>Coenonympha pamphilus</i>				
15	<i>Colias croceus</i>				
29	<i>Euchloe crameri</i>				
3	<i>Gonepteryx cleopatra</i>				
28	<i>Gonepteryx rhamni</i>				
13	<i>Hyponephele lupina</i>				
7	<i>Hyponephele lycaon</i>				
22	<i>Iphiclides podalarius</i>				
5	<i>Kanetisa circe</i>				
18	<i>Laeosopsis roboris</i>				
38	<i>Lampides boeticus</i>				
16	<i>Lasiommata megera</i>				
21	<i>Leptida sinapis</i>				
11	<i>Lycaena phlaeas</i>				
36	<i>Malanargia ines</i>				
9	<i>Maniola jurtina</i>				
8	<i>Pararge aegeria</i>				
4	<i>Pieris rapae</i>				
35	<i>Pyronia bathseba</i>				
2	<i>Pyronia cecilia</i>				
10	<i>Pyronia tithonus</i>				
17	<i>Quercusia quercus</i>				
33	<i>Vanessa atalanta</i>				
27	<i>Zerynthia rumina</i>				

Tabla 1: Representación gráfica de los ropalóceros encontrados en el encinar (parcela 1) y su periodo de vuelo.

Nº referencia	Especie	Marzo	Abril	Mayo	Junio
30	<i>Anthocharis cardamines</i>				
6	<i>Argynnis pandora</i>				
19	<i>Aricia cramera</i>				
25	<i>Carcharodus baeticus</i>				
1	<i>Coenonympha pamphilus</i>				
15	<i>Colias croceus</i>				
29	<i>Euchloe crameri</i>				
3	<i>Gonepteryx cleopatra</i>				
28	<i>Gonepteryx rhamni</i>				
7	<i>Hyponephele lycaon</i>				
22	<i>Iphiclides podalarius</i>				
5	<i>Kanetisa circe</i>				
16	<i>Lasiommata megera</i>				
11	<i>Lycaena phlaeas</i>				
9	<i>Maniola jurtina</i>				
34	<i>Melitaea phoebe</i>				
26	<i>Papilio macaon</i>				
4	<i>Pieris rapae</i>				
14	<i>Pontia daplidice</i>				
2	<i>Pyronia cecilia</i>				
10	<i>Pyronia tithonus</i>				
41	<i>Thymelicus acteon</i>				
27	<i>Zerynthia rumina</i>				

Tabla 2: Representación gráfica de los ropalóceros encontrados en el jaral (parcela 2) y su periodo de vuelo.

Nº referencia	Especie	Marzo	Abril	Mayo	Junio
30	<i>Anthocharis cardamines</i>				
32	<i>Aporia crataegi</i>				
6	<i>Argynnis pandora</i>				
40	<i>Celastrina argiolus</i>				
12	<i>Charaxes jasius</i>				
1	<i>Coenonympha pamphilus</i>				
29	<i>Euchloe crameri</i>				
3	<i>Gonepteryx cleopatra</i>				
28	<i>Gonepteryx rhamni</i>				
13	<i>Hyponephele lupina</i>				
7	<i>Hyponephele lycaon</i>				
16	<i>Lasiommata megera</i>				
39	<i>Leptotes pirithous</i>				
9	<i>Maniola jurtina</i>				
26	<i>Papilio macaon</i>				
4	<i>Pieris rapae</i>				
14	<i>Pontia daplidice</i>				
35	<i>Pyronia bathseba</i>				
2	<i>Pyronia cecilia</i>				
10	<i>Pyronia tithonus</i>				
23	<i>Satyrrium esculi</i>				

Tabla 3: Representación gráfica de los ropalóceros encontrados en el alcornocal (parcela 4) y su periodo de vuelo.

Nº referencia	Especie	Marzo	Abril	Mayo	Junio
31	<i>Anthocharis belia</i>				
19	<i>Aricia cramera</i>				
1	<i>Coenonympha pamphilus</i>				
15	<i>Colias croceus</i>				
29	<i>Euchloe crameri</i>				
3	<i>Gonepteryx cleopatra</i>				
16	<i>Lasiommata megera</i>				
37	<i>Libythea celtis</i>				
9	<i>Maniola jurtina</i>				
24	<i>Neohipparchia statilinus</i>				
26	<i>Papilio macaon</i>				
4	<i>Pieris rapae</i>				
14	<i>Pontia daplidice</i>				
35	<i>Pyronia bathseba</i>				
2	<i>Pyronia cecilia</i>				
23	<i>Satyrrium esculi</i>				
41	<i>Thymelicus acteon</i>				
27	<i>Zerynthia rumina</i>				

Tabla 4: Representación gráfica de los ropalóceros encontrados en el encinar aclarado (parcela 3) y su periodo de vuelo.

Nº referencia	Especie	Marzo	Abril	Mayo	Junio
30	<i>Anthocharis cardamines</i>				
32	<i>Aporia crataegi</i>				
6	<i>Argynnis pandora</i>				
40	<i>Celastrina argiolus</i>				
1	<i>Coenonympha pamphilus</i>				
29	<i>Euchloe crameri</i>				
3	<i>Gonepteryx cleopatra</i>				
20	<i>Issoria lathonia</i>				
18	<i>Laeosipis roboris</i>				
21	<i>Leptida sinapis</i>				
9	<i>Maniola jurtina</i>				
26	<i>Papilio macaon</i>				
4	<i>Pieris rapae</i>				
2	<i>Pyronia cecilia</i>				
23	<i>Satyrrium esculi</i>				
33	<i>Vanessa atalanta</i>				

Tabla 5: Representación gráfica de los ropalóceros encontrados en la aliseda (parcela 5) y su periodo de vuelo.

6.2- Índices ecológicos de diversidad de las especies de ropalóceros identificados en los hábitats mayoritarios.

Índice ecológico	Encinar	Jaral
Jacknife 1er orden	25,77	13,94
Shannon-Wiener	1,98	1,3
Simpson	0,22	0,38
Jaccard	0,59	

Tabla 6: Valores de los índices ecológicos calculados para las comunidades de ropalóceros del encinar y el jaral.

La comparativa de las comunidades de ropalóceros del encinar y del jaral muestra que la comunidad de mariposas del encinar es considerablemente más diversa que la del jaral según muestra el valor del indicador de riqueza específica Jacknife de 1^{er} orden, siendo el valor del encinar casi el doble que el del jaral (Tabla 6).

Por otro lado, la comunidad del encinar tiene una estructura en la que el grado de dominancia de unas especies sobre otras es menor que en el jaral; esto quiere decir que las mariposas del encinar presentan poblaciones mejor representadas que

las de la comunidad del jaral, donde solo unas cuantas especies están muy representadas y las demás están constituidas por muy pocos individuos. Esto se refleja en el valor de equidad del índice de Shannon, que es mayor para el encinar que en el jaral; y también lo indica el índice de dominancia de Simpson, que toma un valor mayor (casi el doble) para la comunidad del jaral comparándose con la del encinar (Tabla 6).

Por último, el coeficiente de Jaccard entre las dos comunidades ha tomado el valor de 0,59; esto quiere decir que comparten el 59% de las especies muestreadas, lo cual significa que hay bastante diferencia entre la composición de las comunidades de mariposas de ambas zonas ya que difieren en casi el 50% de las especies.

6.3- Muestreos cuantitativos: Estudio de la abundancia y preferencia por los hábitats mayoritarios.

6.3.1- Relación de especies identificadas y su abundancia.

6.3.1.1. En general

Los resultados generales de los muestreos intensivos, efectuados durante el mes de junio de 2014, han permitido detectar la presencia de un total de 25 especies de ropalóceros, los cuales se indican en la Tabla 7. De ellos, las más abundantes fueron las especies *Coenonympha pamphilus* y *Pyronia cecilia* (especies 1 y 2 respectivamente en la Tabla 7). A estas dos especies corresponde el 71,83% del total de individuos observados, por cuanto destacan mayoritariamente respecto al resto de las especies identificadas (Figura 2). Muy distanciadas de estas en cuanto a abundancia se encuentran las especies *Hyponephele lupina* y *Maniola jurtina* (spp. nº 13 y 9 en Tabla 7) a las que conjuntamente correspondió aproximadamente el 10% de la abundancia total. Las restantes especies presentaron una abundancia media en general inferior al 1% del total, por cuanto en un diagrama de barras general (Figura 2) su magnitud es prácticamente insignificante frente a las dos especies mayoritarias.

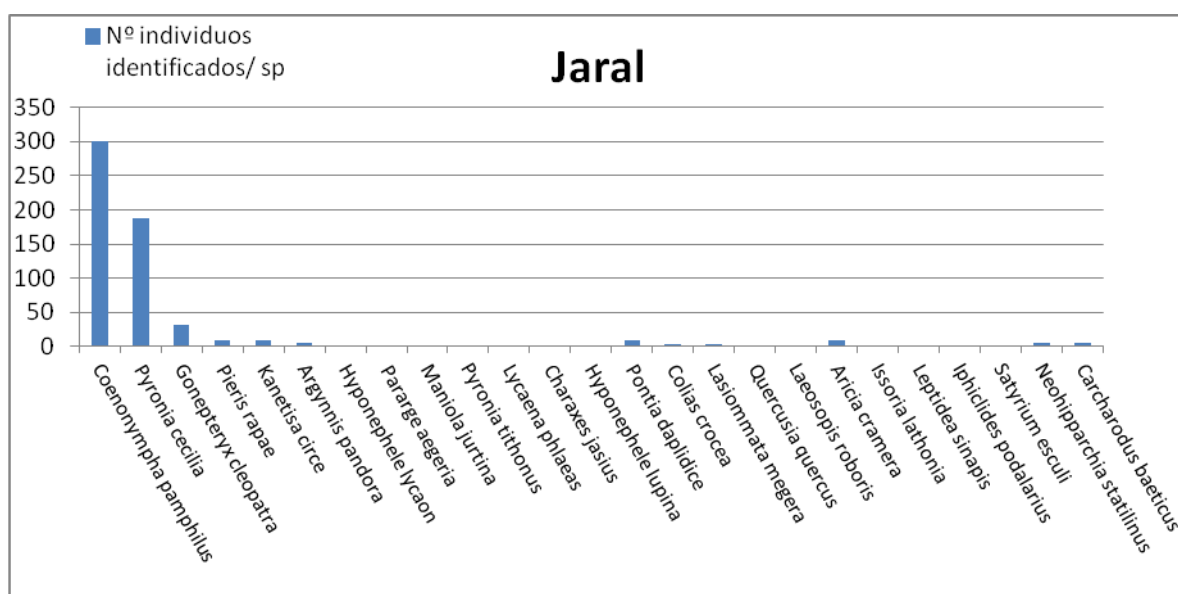
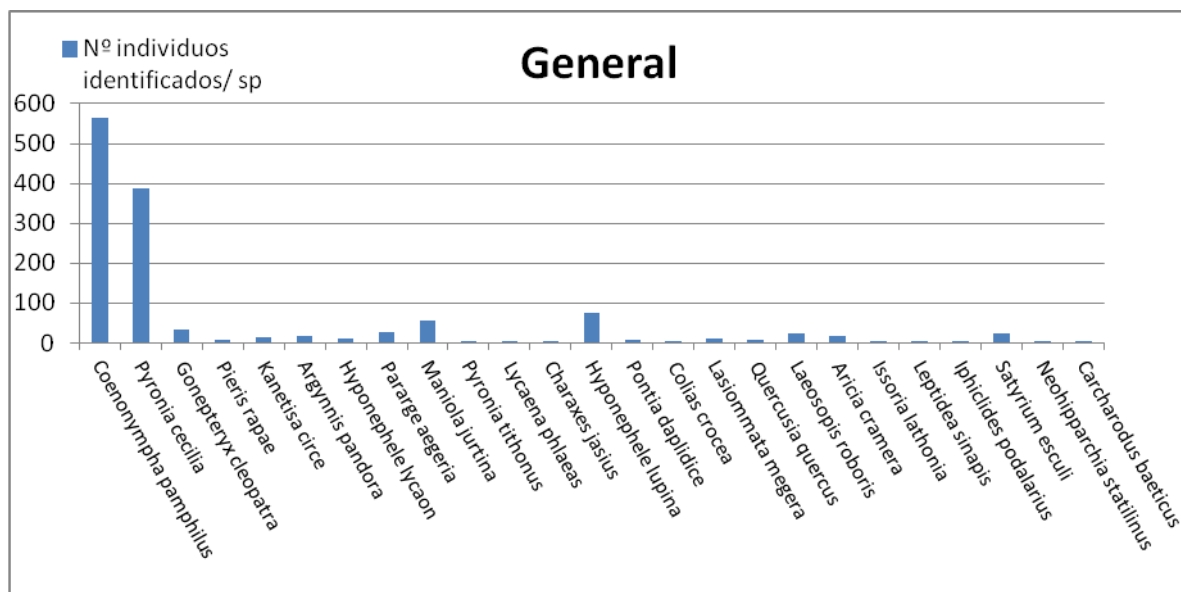
En estos muestreos no se llegó a encontrar ninguna especie que no fuese también avistada en los muestreos cualitativos ya que durante el mes de junio se realizaron muestreos cualitativos durante dos días, en los cuales se avistaron, además de las especies recopiladas en los muestreos cuantitativos, otras que solo se avistaron en los muestreos cualitativos ya que estos se realizaron en el periodo de tiempo comprendido entre marzo y junio, y aparecieron mariposas propias de esta temporada como *Zerynthia rumina*, *Anthocharis cardamines* o *Euchloe crameri*, presentes en ambos hábitats.

Género y especie	nº sp	ENCINAR					JARAL				
		Suma	Media	Q25	Mediana	Q75	Suma	Media	Q25	Mediana	Q75
<i>Argynnis pandora</i>	6	12	0,67	0	0	1	6	0,33	0	0	1
<i>Aricia cramera</i>	19	11	0,61	0	0	1	8	0,44	0	0	0
<i>Carchorodus baeticus</i>	25	0	0	0	0	0	5	0,29	0	0	0
<i>Charaxes jasius</i>	12	5	0,28	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Coenonympha pamphilus</i>	1	262	14,56	12	14,5	17	301	16,72	11	18,5	20
<i>Colias crocea</i>	15	1	0,06	0	0	0	3	0,17	0	0	0
<i>Gonepteryx cleopatra</i>	3	3	0,17	0	0	0	32	1,78	0	0	1
<i>Hyponephele lycaon</i>	7	11	0,61	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hyponephele lupina</i>	13	75	4,17	0	3,5	7	0	0	0	0	0
<i>Iphiclides podalirus</i>	22	1	0,06	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Issoria lathonia</i>	20	1	0,06	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Kanetisa circe</i>	5	5	0,28	0	0	0	8	0,44	0	0	0
<i>Laeosapis roboris</i>	18	25	1,39	0	0	3	0	0	0	0	0
<i>Lasiommata megera</i>	16	8	0,44	0	0	0	3	0,17	0	0	0
<i>Leptidea sinapis</i>	21	3	0,17	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lycaena phlaeas</i>	11	4	0,22	0	0	0	1	0,06	0	0	0
<i>Maniola jurtina</i>	9	55	3,06	1	2,5	5	0	0	0	0	0
<i>Neohipparchia statilinus</i>	24	0	0	0	0	0	6	0,33	0	0	0
<i>Pararge aegeria</i>	8	28	1,56	0	1	3	0	0	0	0	0
<i>Pieris rapae</i>	4	1	0,06	0	0	0	8	0,44	0	0	0
<i>Pontia daplidice</i>	14	0	0	0	0	0	8	0,44	0	0	0
<i>Pyronia cecilia</i>	2	199	11,06	5	10	15	187	10,39	6	12	14
<i>Pyronia tithonus</i>	10	3	0,17	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Quercusia quercus</i>	17	8	0,44	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Satyrrium esculi</i>	23	24	1,33	0	0	3	0	0	0	0	0
Todos		745	1,66	0	0	1	576	1,28	0	0	0

Tabla 7: Relación de especies de ropalóceros identificados en los muestreos intensivos efectuados en Jaral y Encinar (junio, 2014), indicándose los principales estadísticos (media, suma, Q25, Q75 y mediana). Los resultados corresponden a un total de 18 repeticiones (6 días de muestreo, 3 repeticiones-transectos al día).

6.3.1.2- Jaral.

Los transectos realizados en el Jaral han permitido identificar un total de 13 especies (Tabla 8), lo que corresponde a aproximadamente la mitad del total de especies identificadas en los muestreos intensivos. Cabe destacar también aquí la presencia mayoritaria de las especies *Coenonympha pamphilus* y *Pyronia cecilia* (1 y 2 respectivamente en Figura 3), a las que corresponde el 84,72% del total.



Figuras 2 y 3: Diagrama de barras correspondiente a la abundancia de las diferentes especies de ropalóceros identificados en general, la zona de estudio (2, arriba) y el el Jaral (3, abajo).

No obstante es notable la ausencia en este de las especies *Hyponephele lupina* y *Maniola jurtina* (nº 13 y 9 en Tablas), la presencia *exclusiva* en este hábitat de las especies *Neohipparchia statilinus* (nº 24), *Carcharodus baeticus* (nº25) y *Pontia daplidice* (nº14), y la aparentemente mayor abundancia de en este hábitat de *Gonepteryx cleopatra*, *Pieris rapae* y *Colias crocea*.

Por último, las 5 especies restantes encontradas en el Jaral fueron comunes al encinar: *Aricia cramera*, *Argynnis pandora*, *Kanetisa circe*, *Lasiommata megera* y *Lycaena phlaeas*. El escaso número de individuos detectados hace en muchos casos imposible establecer valoraciones comparativas entre hábitats.

Género y especie	nº sp	JARAL				
		Suma	Media	Q25	Mediana	Q75
<i>Argynnis pandora</i>	6	6	0,33	0,00	0,00	1,00
<i>Aricia cramera</i>	19	8	0,44	0,00	0,00	0,00
<i>Carcharodus baeticus</i>	25	5	0,29	0,00	0,00	0,00
<i>Coenonympha pamphilus</i>	1	301	16,72	11,00	18,50	20,00
<i>Colias croceus</i>	15	3	0,17	0,00	0,00	0,00
<i>Gonepteryx cleopatra</i>	3	32	1,78	0,00	0,00	1,00
<i>Kanetisa circe</i>	5	8	0,44	0,00	0,00	0,00
<i>Lasiommata megera</i>	16	3	0,17	0,00	0,00	0,00
<i>Lycaena phlaeas</i>	11	1	0,06	0,00	0,00	0,00
<i>Neohipparchia statilinus</i>	24	6	0,33	0,00	0,00	0,00
<i>Pieris rapae</i>	4	8	0,44	0,00	0,00	0,00
<i>Pontia daplidice</i>	14	8	0,44	0,00	0,00	0,00
<i>Pyronia cecilia</i>	2	187	10,39	6,00	12,00	14,00
Todos		576	1,28	0,00	0,00	0,00

Tabla 8: Relación de especies de ropalóceros identificados en los muestreos intensivos efectuados en el Jaral (junio, 2014), indicándose los principales estadísticos (media, suma, Q25, Q75 y mediana). Los resultados corresponden a un total de 18 repeticiones (6 días de muestreo, 3 repeticiones-transectos al día).

6.3.1.3- Encinar.

En este hábitat se ha detectado un total de 22 especies de ropalóceros. Al igual que en el Jaral, las especies más abundantes fueron *Coenonympha pamphilus* y *Pyronia cecilia* (especies 1 y 2 respectivamente en la Tabla 9), cuya abundancia representó el 61,87% del total. A continuación destaca la presencia exclusiva en

este hábitat de *Hyponephele lupina* (nº13) y *Maniola jurtina* (nº9), que en conjunto representaron el 17,44%, seguidas de *Pararge aegeria* (nº8), *Laeosopis roboris* (nº18) y *Satyrrium esculi* (nº23) cuya abundancia representó entre el 5% y el 6 % del total. Las restantes 15 especies presentaron abundancias muy inferiores, y que en cualquier caso oscilaron entre el 0,2 y el 2% del total (Figura 4).

Género y especie	nº sp	ENCINAR				
		Suma	Media	Q25	Mediana	Q75
<i>Argynnis pandora</i>	6	12	0,67	0,00	0,00	1,00
<i>Aricia cramera</i>	19	11	0,61	0,00	0,00	1,00
<i>Charaxes jasius</i>	12	5	0,28	0,00	0,00	0,00
<i>Coenonympha pamphilus</i>	1	262	14,56	12,00	14,50	17,00
<i>Colias crocea</i>	15	1	0,06	0,00	0,00	0,00
<i>Gonepteryx cleopatra</i>	3	3	0,17	0,00	0,00	0,00
<i>Hyponephele lycaon</i>	7	11	0,61	0,00	0,00	0,00
<i>Hyponephele lupina</i>	13	75	4,17	0,00	3,50	7,00
<i>Iphiclides podalirus</i>	22	1	0,06	0,00	0,00	0,00
<i>Issoria lathonia</i>	20	1	0,06	0,00	0,00	0,00
<i>Kanetisa circe</i>	5	5	0,28	0,00	0,00	0,00
<i>Laeosopis roboris</i>	18	25	1,39	0,00	0,00	3,00
<i>Lasiommata megera</i>	16	8	0,44	0,00	0,00	0,00
<i>Leptidea sinapis</i>	21	3	0,17	0,00	0,00	0,00
<i>Lycaena phlaeas</i>	11	4	0,22	0,00	0,00	0,00
<i>Maniola jurtina</i>	9	55	3,06	1,00	2,50	5,00
<i>Pararge aegeria</i>	8	28	1,56	0,00	1,00	3,00
<i>Pieris rapae</i>	4	1	0,06	0,00	0,00	0,00
<i>Pyronia cecilia</i>	2	199	11,06	5,00	10,00	15,00
<i>Pyronia tithonus</i>	10	3	0,17	0,00	0,00	0,00
<i>Quercusia quercus</i>	17	8	0,44	0,00	0,00	0,00
<i>Satyrrium esculi</i>	23	24	1,33	0,00	0,00	3,00
Todos		745	1,66	0,00	0,00	1,00

Tabla 9: Ropalóceros identificados en los muestreos intensivos efectuados en el Encinar (junio, 2014), indicándose los estadísticos (media, suma, Q25, Q75 y mediana). 18 repeticiones (6 días de muestreo, 3 transectos/ día).

En cuanto a la composición de especies del encinar respecto del hábitat anterior, 10 de ellas resultaron ser comunes a ambos hábitats: *Coenonympha pamphilus*, *Pyronia cecilia*, *Argynnis pandora*, *Aricia cramera*, *Lasiommata megera*,

Kanetisa circe, *Lycaena phlaeas*, *Pieris rapae*, *Colias croceus* y *Gonepteryx cleopatra*, presentando esta última valores aquí inferiores a los del jaral.

Por otra parte, las siguientes 12 especies se han observado únicamente en el encinar: *Hyponephele lycaon*, *Hyponephele lupina*, *Maniola jurtina*, *Pararge aegeria*, *Laeosopis roboris*, *Satyrium esculi*, *Quercusia quercus*, *Charaxes jasius*, *Pyronia tithonus*, *Leptidea sinapis*, *Issoria lathonia* e *Iphiclides podalirus*.

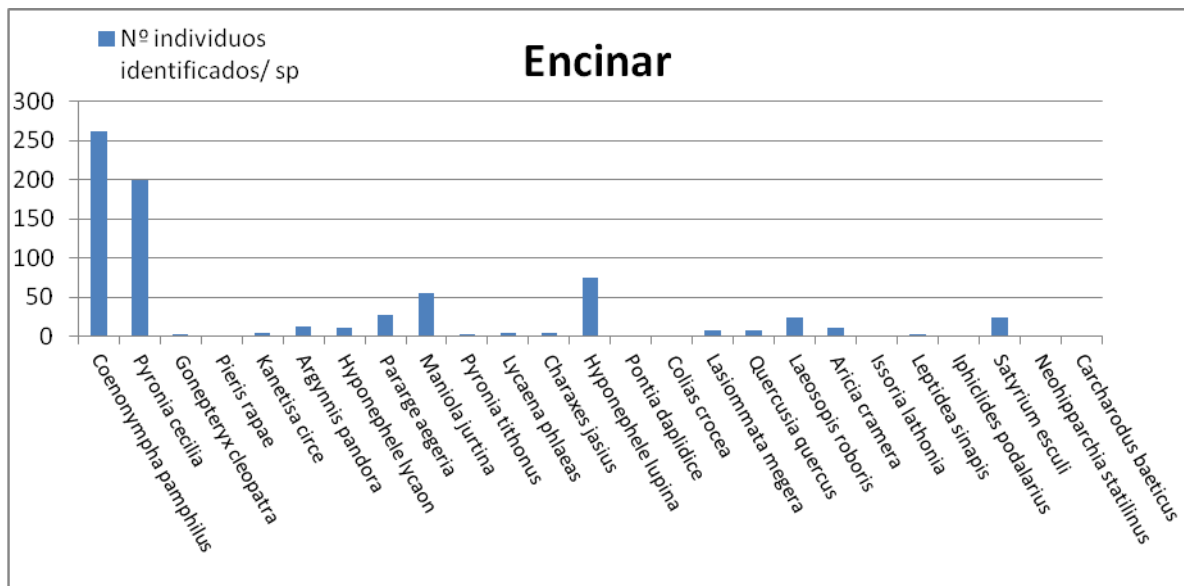


Figura 4: Diagrama de barras correspondiente a la abundancia de las diferentes especies de ropalóceros identificados en el hábitat Encinar.

6.3.2- Análisis estadístico de los resultados (muestreo cuantitativo).

6.3.2.1- Análisis de normalidad.

En general (Jara y Encinar conjuntamente), la aplicación de un análisis de normalidad se aprecia claramente (Figura 5) que la distribución está muy alejada de una normal ((Kolmogorov Smirnov; $d=0,41$, $p<0,01$; Chi-cuadrado= 2672,74, $df=5$, $p<0,001$).

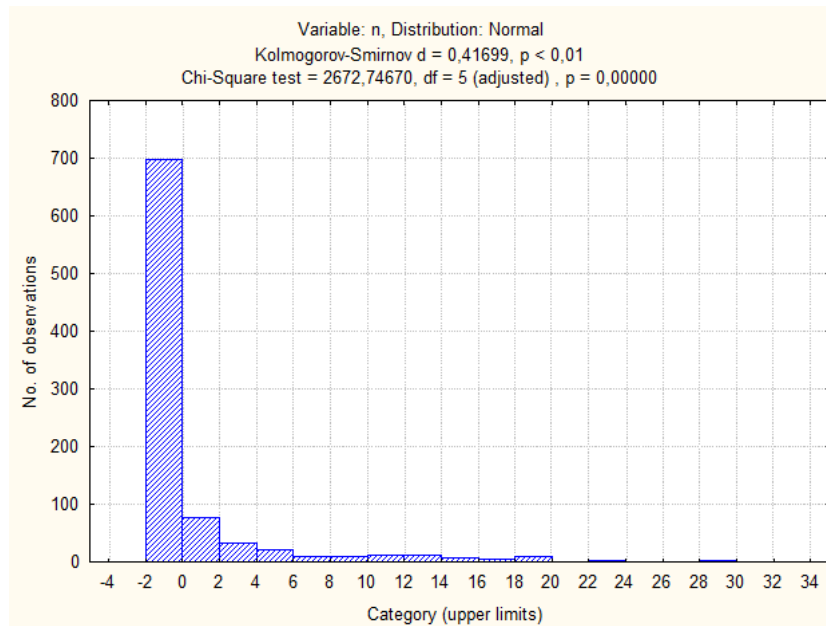


Figura 5: Diagrama de barras correspondiente a la distribución de los datos procedentes de los muestreos (transectos lineales) efectuados en Jaral y Encinar, conjuntamente.

La comparación estadística de los datos entre las diferentes repeticiones permite verificar que éstas han sido homogéneas, no habiéndose detectado diferencias estadísticamente significativas (Chi-cuad.= 2,61, glf = 2, p = 0,27).

Los resultados de la comparación de las diferentes fechas de muestreo (mes de junio) indican que durante dicho periodo los vuelos y abundancia general de los ropalóceros en ambas zonas han sido relativamente regulares y homogéneos, no existiendo diferencias estadísticamente significativas a lo largo del periodo (Chi-cuad. = 6,33, gl = 5, p = 0,27).

En lo que respecta a la comparación entre los datos de población general de ropalóceros en vuelo procedentes del jaral y encinar, los resultados permiten verificar diferencias significativas entre ellos a lo largo del periodo en el que se efectuaron los muestreos intensivos (Chi-cuad.= 326,04, gl = 24, p < 0,001).

En las Gráficas siguientes (Figuras 6, 7 y 8) se representan los valores estadísticos (mediana, Q1, Q3, Min-Max) para cada especie de ropalóceros tanto en los dos hábitats conjuntamente (Fig. 6) como para los casos concretos del Jaral (Fig. 7) y del Encinar (Fig. 8).

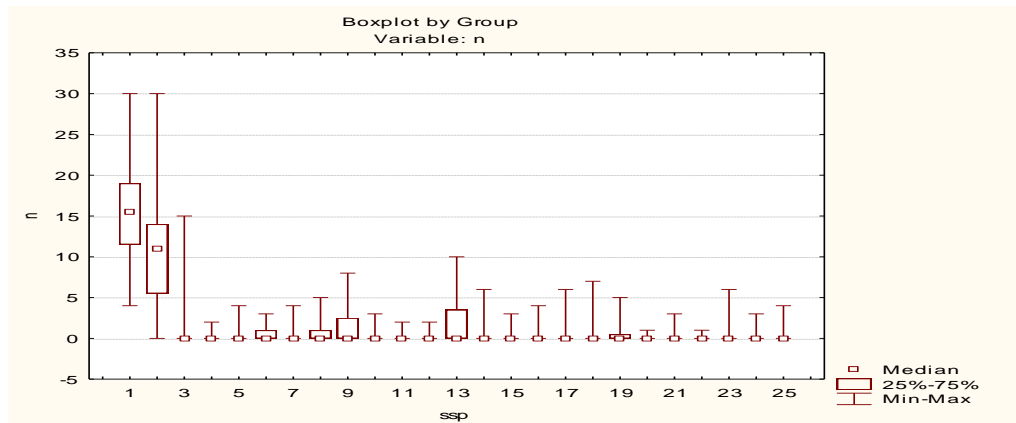


Figura 6

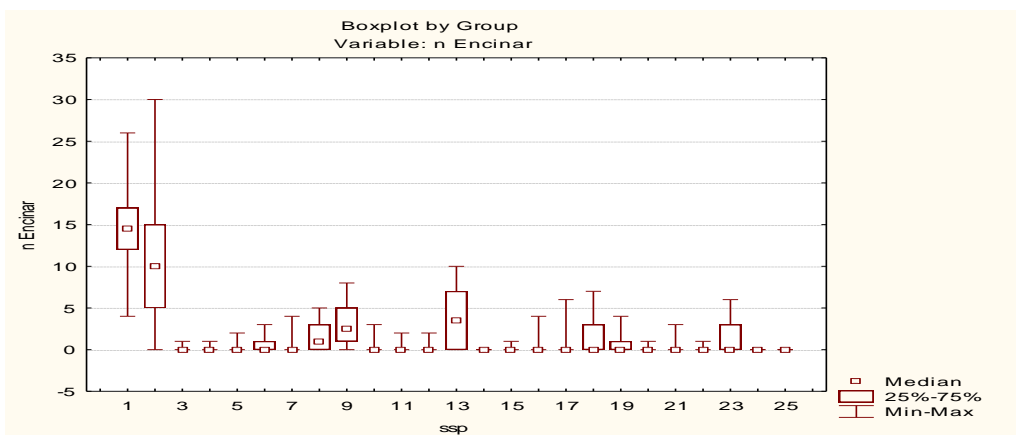


Figura 7

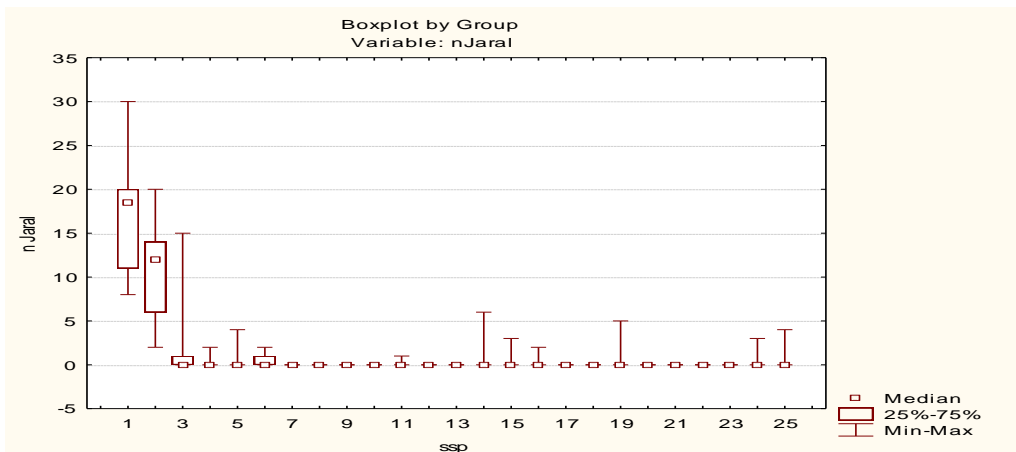


Figura 8

Figuras 6, 7 y 8: Valores estadísticos de la población de las diferentes especies de ropalóceros detectadas en ambos hábitats (6), Encinar (7) y Jarial (8) respectivamente.

Dada la coincidencia, como se ha indicado anteriormente, de 10 de las especies de ropalóceros en ambos hábitats, y la exclusiva aparición de un total de 15 especies en uno u otro hábitat (12 aparentemente presentes únicamente en el encinar y 3 en el jaral), el estudio estadístico ha permitido verificar (en los casos en los que el número de efectivos es mínimamente razonable) si las valoraciones efectuadas en el análisis numérico expuesto en el punto anterior son realmente fiables. Así pues, los resultados de la aplicación del análisis de la varianza por rangos, de Kruskal-Wallis destinados a confirmar el posible grado de exclusividad, o en cualquier caso detectar la existencia de posibles indicios de distribución irregular a la vista de diferencias estadísticamente significativas entre hábitats, se presentan en la Tabla siguiente (Tabla 10), donde se especifican los valores de los coeficientes estadísticos (K-W), así como los valores de probabilidad.

Se manifiesta por tanto que 8 de las 10 especies comunes, aquí denominadas “generalistas”, no presentaron diferencias significativas entre ambos hábitats. Otra de estas especies presentes en ambos (*Colias croceus*), cuyo valor de población fue similar en ambos hábitats, no ha podido ser verificada estadísticamente dada la escasez de sus efectivos, e igualmente ocurre en el caso de *Lycaena phlaeas* (esta última presentó un valor de población algo superior en el Encinar, como se indicó anteriormente).

Lo más relevante, tras la aplicación de los test estadísticos para muestras independientes y datos no paramétricos (K-W, Mann-Whitney) afectó a las especies *Gonepteryx cleopatra* y *Pieris rapae*, por una parte, que como se indicó en el apartado anterior presentaron valores de población superiores en el Jaral, y cuyas diferencias no presentaron significación estadística, por cuanto se distribuirían homogéneamente en ambos hábitats. Por otra parte, *Lasiommata megera*, que parecía ser más abundante en el encinar, no presenta diferencias realmente entre ambos hábitats.

Obviamente, como se indica mediante el signo de interrogación en la Tabla 10, no ha sido posible determinar con precisión estadística el grado de especificidad o preferencia de aquellas especies de mariposas (con números de referencia: 5, 12, 15, 22, 20, 21, 11, 24, y 10) debido a que sus escasos efectivos de población.

De los resultados del análisis de la varianza por rangos de Kruskal- Wallis se puede discriminar aquellas especies asociadas a un hábitat específico, así *Pontia*

daplidice, se asocia al jaral mientras que *Hyponephele lycaon*, *Hyponephele lupinus*, *Maniola jurtina*, *Pararge aegeria*, *Laeosopsis roboris*, *Satyrium esculi* y *Quercusia quercus*, muestran preferencia por el encinar.

Para *Argynnis pandora*, *Coenonympha pamphilus*, *Lasiommata megera*, *Pyronia cecilia*, *Pieris rapae*, *Gonepteryx cleopatra*, *Aricia cramera* y *Kanetisa circe* no se infiere preferencia por ningún hábitat.

El resto de las especies no han aparecido en número suficiente para llevar a cabo el análisis estadístico de los datos.

		Generalistas			Exclusivas	
		Jaral=Encinar	>>Jaral	>>Encinar	Jaral	Encinar
6	<i>Argynnis pandora</i>	K-W; p=0,47				
19	<i>Aricia cramera</i>	K-W; p=0,70				
25	<i>Carcharodus baeticus</i>	?	?		?	
12	<i>Charaxes jasius</i>	?		?		?
1	<i>Coenonympha pamphilus</i>	K-W; p=0,28				
15	<i>Colias croceus</i>	?	?			
3	<i>Gonepteryx cleopatra</i>	K-W; p=0,42				
7	<i>Hyponephele lycaon</i>					K-W; p=0,033
13	<i>Hyponephele lupina</i>					K-W; p<0,001
22	<i>Iphiclides podalarius</i>	?		?		?
20	<i>Issoria lathonia</i>	?		?		?
5	<i>Kanetisa circe</i>	K-W; p=1				
18	<i>Laeosopsis roboris</i>					K-W; p=0,003
16	<i>Lasiommata megera</i>	K-W; p=0,31				
21	<i>Leptidea sinapis</i>			?		?
11	<i>Lycaena phlaeas</i>			?		
9	<i>Maniola jurtina</i>					K-W; p<0,001
24	<i>Neohipparchia statilinus</i>		?		?	
8	<i>Pararge aegeria</i>					K-W; p<0,001
4	<i>Pieris rapae</i>	K-W; p=0,14				
14	<i>Pontia daplidice</i>				K-W; p=0,05	
2	<i>Pyronia cecilia</i>	K-W; p=0,75				
10	<i>Pyronia tithonus</i>			?		?
17	<i>Quercusia quercus</i>					K-W; p=0,05
23	<i>Satyrium esculi</i>					K-W; p=0,007

Tabla 10: Relación de especies identificadas en los muestreos intensivos en ambos hábitats mayoritarios (junio, 2014), indicándose los coeficientes estadísticos del test de Kruskal-Wallis, utilizado para verificar la posible existencia de diferencias significativas entre ellos ($p \leq 0,05$).

7. DISCUSIÓN

Del conjunto de las 5 parcelas de estudio, y teniendo en cuenta las especies avistadas tanto en los muestreos cuantitativos como cualitativos se han contabilizado un total de 41 especies diferentes de ropalóceros de las cuales, 3 especies son papiliónidos (7,2%), 10 son piéridos (24,5%), 18 son ninfálidos (44%), 8 son licénidos (19,5%) y solamente 2 son hespéridos (4,8%). Podría decirse que se tratan de datos un tanto optimistas ya que en un periodo de tiempo más bien breve se han visualizado casi algo más de la mitad de las especies de mariposas diurnas que alberga Sierra Morena, número estimado en unas 70 especies (GOMARIZ y FUENTES, 1999).

7.1- Análisis cualitativo.

El hecho de que una mariposa esté presente en un hábitat y no en otro depende de multitud de factores, pero el más condicionante es la presencia de las plantas nutricias de las cuales se alimentan las orugas y también la capacidad de dispersión del adulto (TEMPLADO, 1983), ya que hay especies que no se alejan mucho de las plantas nutricias de las que se alimentan durante su fase larvaria y se localizan por tanto en lugares donde se encuentran estas, mientras que otras sin embargo pueden realizar grandes desplazamientos y pueden visualizarse en biotopos muy alejados de los que contienen a las plantas nutricias.

Teniendo en cuenta lo anterior se explica la presencia de especies como *Papilio machaon* (monófaga de ciertas especies de umbelíferas), *Iphiclides podalarius* (monófaga de ciertas rosáceas) y *Argynnis pandora* (monófaga del género *Viola*), que son especies de vuelo potente, hayan sido encontradas en prácticamente todos los hábitats estudiados, aunque en estos no se encuentre las plantas nutricias de las que se alimentan sus larvas.

Si se analiza cada hábitat por separado, se obtiene que el que mayor número de especies contiene es el encinar (28 especies), seguido del jaral (23 especies), el alcornocal (21 especies), el encinar sustituido por matorral noble (18 especies) y por último la aliseda (16 especies).

Se observa que las zonas boscosas contienen más especies que las zonas de matorral y que los hábitats riparios, al igual que se señala en VIEJO (1981).

Sin embargo, en este caso, en el jaral se ha obtenido un mayor número de especies que en el alcornocal, hecho que difiere de lo esperado. El motivo podría ser la relativa conexión del jaral con parches más o menos grandes de encinar que haría que parte de las especies se compartieran entre ambos hábitats y gustan de zonas más abiertas para asolearse. Por otro lado, que en el alcornocal no se observaran todas las especies esperadas se podría deber a tratarse de un bosque muy denso, ya que las mariposas diurnas prefieren zonas más aclaradas donde penetre la luz solar (PALANCA, 1987).

De las especies que solo han aparecido en un solo hábitat cabe destacar la presencia de *Quercusia quercus* en el encinar, una especie muy característica de los bosques mediterráneos de encinas y robles ya que sus larvas son defoliadoras de estas especies, al igual que *Satyrium esculi*, aunque esta especie fue avistada en más lugares. También destaca *Libithea celtis*, que aunque está considerada como una especie común en la Península Ibérica, solo fue encontrada posada sobre su planta nutricia, el almez (*Celtis australis*), que se encontraban cultivados en algunas zonas del encinar sustituido por matorral noble.

Además de las especies anteriormente citadas, que podrían considerarse a priori exclusivas de sus respectivos hábitats por la selectividad que presentan hacia una o unas pocas especies botánicas, también se podrían catalogar como exclusivas *Melithaea phoebe* en el jaral, *Melanargia ines* en el encinar, *Neohipparchia statilinus* y *Anthocharis belia* en el encinar sustituido por matorral noble, y *Leptotes pirithous* en el alcornocal; sin embargo, debido a la amplia gama de plantas nutricias de las que se alimentan las larvas de estas especies se puede deducir que el hecho de que hayan sido encontradas en un solo hábitat se debe al puro azar por tipo de muestreo utilizado, que puede que debería de haberse realizado de forma más periódica para que especies en un principio pueden encontrarse en hábitats diversos, solamente se hayan encontrado solamente en uno de ellos en particular.

En la aliseda se encuentran especies propias de este hábitat como *Laeosopsis roboris*, *Aporia crataegi* o *Celastrina argiolus*, cuyas larvas se alimentan de fresnos, majuelos y zarzamoras respectivamente, que son taxones botánicos presentes en la

terrazza del río. También se encuentran especies del encinar como *Satyrium esculi*, ya que el curso del río discurre atravesando un encinar, tipo de formación a la cual se encuentra ligada.

Es de importancia resaltar la presencia de *Zerynthia rumina* en el encinar y el jaral, una mariposa que fue catalogada en España como *En peligro de extinción* hace unas 3 décadas (VIEDMA y GÓMEZ-BUSTILLO, 1985) y que, aunque actualmente no se encuentre amenazada, sí que es muy sensible a las perturbaciones en su hábitat (SABARIEGO y MARTÍNEZ, 1991). Por este motivo, es necesaria la protección de los lugares donde esta especie reside y la regulación de las actividades que se desarrollan en estos para evitar que las poblaciones de *Zerynthia rumina* empiecen a desaparecer y vuelva a encontrarse amenazada.

Los ninfálidos son la familia de ropalóceros mejor representada entre los hábitats muestreados, ya que algo más de un 70% de las especies pertenecen a la subfamilia *Satyrinae*, subfamilia de la cual, en su etapa larvaria se alimenta casi en su totalidad de gramíneas (MUNGUIRA y col. 1997), que conforman la mayoría de los estratos herbáceos de los bosques y matorrales de la sierra, lo que puede ser una explicación de su representatividad respecto de las demás familias, aparte también de constituir uno de los grupos de lepidópteros más diverso y abundante (ORTUÑO y MARTÍNEZ, 2011). *Coenonympha pamphilus*, *Pyronia cecilia* y *Maniola jurtina* son un buen ejemplo de lo expuesto anteriormente, ya que son lepidópteros pertenecientes a la subfamilia *Satyrinae* y son 3 especies que se han capturado en los 5 hábitats (Tablas 1, 2, 3, 4 y 5), siendo además *Coenonympha pamphilus* y *Pyronia cecilia* las 2 especies más abundantes en los muestreos cuantitativos realizados en el encinar y el jaral (Figura 2), aunque no muestran diferencias en cuanto a su preferencia por el encinar o el jaral.

7.2- Análisis del periodo de vuelo de las mariposas identificadas.

Con respecto a los resultados obtenidos de la determinación del periodo de vuelo de los ropalóceros cabe destacar que hay ciertas especies (*Pyronia cecilia*, *Geonepteryx cleopatra*, *Kanetisa circe*, *Argynnis pandora*, *Hyponephele lycaon*, *Maniola jurtina*, *Pyronia tithonus*, *Hyponephele lupina*, *Lasiommata megera*, *Quercusia quercus*, *Aricia cramera*, *Iphiclides podalarius*, *Satyrium esculi*,

Neohipparchia statilinus, *Papilio machaon*, *Euchloe crameri*, *Melithaea phoebe* y *Pyronia bathseba*), que en este territorio emergen de las crisálidas y emprenden el vuelo alrededor de un mes antes de lo consultado en ciertas fuentes bibliográficas: BAQUERO y col. (2011); GÓMEZ DE AIZPURUA y col. (1999); OLIVARES y col. (2011). Este fenómeno se debe a que algunas mariposas localizados en zonas más meridionales del hemisferio norte que son más calurosas y con más horas de luz, modifican su ciclo biológico adelantando su periodo de vuelo o incluso aumentando el número de generaciones, principalmente porque este viene ligado al desarrollo de sus plantas nutricias, y estas tienen su ciclo determinado a su vez por las condiciones ambientales, por lo que han de ajustarse ambos ciclos de desarrollo (PALANCA, 1987).

7.3- Análisis cuantitativo.

En lo referido a los muestreos cuantitativos realizados en el encinar y el jaral, cabe destacar que según el análisis estadístico los muestreos fueron bastante homogéneos sin mostrar diferencias significativas entre repeticiones de cada muestreo y entre cada jornada de muestreo durante el mes de junio. No existen diferencias patentes, tal como se intuía, por el hecho de que las repeticiones de los transectos se efectuaron en zonas donde el paisaje vegetal era homogéneo, y porque los muestreos se llevaron a cabo de forma muy correlativa en un periodo de tiempo corto, por lo que no se evidenció variación temporal en la composición de la comunidad de mariposas en cada lugar.

Durante las 3 semanas en las que se llevaron a cabo los muestreos se ha obtenido que en el encinar se han encontrado con casi el doble de especies que en el jaral (22 especies en el encinar frente a las 13 en el jaral), corroborándose así que el jaral, una comunidad vegetal mucho menos diversa y degradada que el encinar que presentan un grado de conservación mejor y un mayor número de taxones botánicos, no es capaz de albergar la misma diversidad que el encinar que proporciona una gran variedad de nichos ecológicos a los lepidópteros (VIEJO, 1981).

Coenonympha pamphilus y *Pyronia cecilia* son dos especies que coinciden en ambas parcelas de estudio, y además coinciden en ambas también en ser las dos

especies más abundantes (en conjunto suponen más del 70% de las especies). Como ya se ha mencionado en el análisis cualitativo, esto puede ser debido a que son mariposas que en su fase larvaria se alimentan de multitud de gramíneas, ampliamente distribuidas en ambos hábitats.

Destaca la mayor abundancia de las especies de piéridos *Colias croceus*, *Gonepteryx cleopatra* y *Pieris rapae* en el jaral, que se explica por la relación que tienen por lo general los piérido a zonas donde la intensidad agrícola ha sido moderada o relativamente alta (ABÓS- CASTEL, 2005), como la sufrida en la zona donde se establece el jaral que proviene de terrenos antiguamente cultivados y ahora abandonados.

Del análisis de la varianza por rangos de Kruskal- Wallis para determinar el grado de exclusividad de los ropalóceros hacia alguno de los dos hábitats destaca que:

Solo *Pontia daplidice*, se encuentra asociada al jaral, ya que es una especie con preferencia por hábitats abiertos y secos gustando de matorrales y zonas ruderales (GARCÍA-BARROS y col., 2004; 2013), se desarrolla sobre crucíferas, más abundantes en este hábitat.

Las especies *Hyponephele lycaon*, *Hyponephele lupinus*, *Maniola jurtina*, *Pararge aegeria*, *Laeosopis roboris*, *Satyrium esculi* y *Quercusia quercus*, muestran diferencias significativas, entre los dos biotopos estando asociadas al encinar.

De las especies exclusivas del encinar es de destacar que los licénidos *Satyrium esculi*, y *Quercusia quercus*, se alimentan durante su etapa larvaria de brotes tiernos de especies del género *Quercus* lo que explica su presencia allí.

La especie *Pararge aegeria* se asociaría al encinar por su tendencia a buscar zonas frescas y con humedad relativa más alta (GARCÍA-BARROS y col., 2004), mientras que *Maniola jurtina* gusta de espacios poco alterados (GARCÍA-BARROS y col., 2004), ambas se alimentan de gramíneas.

Las dos especies de *Hyponephele* también se alimentan de gramíneas, su presencia en el encinar se debería, como en los casos anteriores, a buscar un ambiente más fresco, ya que los muestreos se llevaron a cabo en Junio, mes muy cálido y seco en la zona.

La aparición de *Laeosopis roboris*, que se alimenta de *Fraxinus angustifolia*, se explica por la proximidad del hábitat ripario donde se da su planta nutricia.

En los demás casos no se puede corroborar su asociación con ningún entorno específico.

7.4- Análisis de estructura de comunidades.

Mediante el uso de índices ecológicos de diversidad biológica se ha podido determinar que la comunidad de mariposas del encinar es bastante más diversa que la del jaral.

La condición de mayor diversidad en el encinar no solo hace referencia al mayor número de especies, sino que también se debe a una representación de cada especie más igualitaria respecto de las demás que conforman la comunidad. Aunque en el encinar sean *Coenonympha pamphilus* y *Pyronia cecilia* las especies claramente dominante, al igual que en el jaral, presenta un valor de dominancia por parte de estas menor que en el jaral, donde el índice de dominancia de Simpson toma un valor que es casi el doble del que toma en el encinar. Esto se corrobora también con el valor del índice de equidad de Shannon, que es mayor para el encinar.

Estos datos revelan que la comunidad de ropalóceros del jaral, durante el periodo de tiempo estudiado, es una comunidad en la que dominan solo dos especies y las demás aparecen como especies muy poco frecuentes. Esto significa que existe una repartición muy diferencial de los recursos del entorno entre las especies que conforman la comunidad de mariposas (FUENTES, 2004). De igual modo ocurre en el encinar pero en un grado mucho menor, ya que además de *Coenonympha pamphilus* y *Pyronia cecilia* hay otras pocas especies (*Hyponephele lupina*, *Laeosopis roboris*, *Maniola jurtina*, *Pararge aegeria* y *Satyrium esculi*) que también destacan entre las demás especies de la comunidad.

En el encinar el grado de equidad entre las especies que componen la comunidad puede ser debido a que el encinar presenta una mayor diversidad de recursos a estos animales por ser un hábitat mejor conservado y diverso como ya ha sido mencionado con anterioridad.

8. CONCLUSIONES

Se han determinado un total de 41 especies de ropalóceros entre los 5 hábitats más representativos de Sierra Morena mediante los muestreos intensivos en el tiempo transcurrido de Marzo a Junio.

Se ha seleccionado al encinar como el hábitat más diverso de los analizados, seguidos del jaral, el alcornocal, el encinar sustituido por matorral noble y por último la aliseda, pasando por tanto del biotopo que más recursos ofrece a este grupo de animales hasta el que menos.

Cada parcela de estudio presenta especies exclusivas debido a que durante su etapa larvaria se alimentan de un grupo muy selecto de plantas; y presentan también especies más comunes porque su alimentación está basada en una mayor variedad de especies vegetales como es el caso de los satirinos.

Se ha observado que la gran mayoría de mariposas adelantan su periodo de vuelo debido a que las condiciones ambientales, que se vuelven favorables antes que en otras zonas más septentrionales o de mayor altitud, implican que se produzca este fenómeno.

Cabe destacar que la semejanza más patente de entre la comunidad de ropalóceros del encinar y el jaral es la gran dominancia de *Coenonympha pamphilus* y *Pyronia cecilia* en ambos, hecho que se debe a que son dos especies que abarcan una gran variedad de recursos del medio donde se encuentran.

Puede asegurarse que el encinar es un hábitat que alberga una comunidad de mariposas mucho más diversa que la del jaral, debido principalmente a que ofrece mucho más recursos por ser más rico en especies vegetales y estar mejor conservado que el jaral; por el hecho de mostrar una riqueza específica mayor que el jaral, ser el número de especies exclusivas mayor en el encinar, y presentar una abundancia mucho menor de piéridos que es una grupo de mariposas ligado a lugares perturbados.

9. BIBLIOGRAFÍA

- ABÓS- CASTEL, F. P. 2005. Análisis de las comunidades de mariposas en los agrosistemas en Aragón, España (Lepidoptera: Papilionoidea & Hesperioidea). *SHILAP Revista de Lepidopterología*, 33(131), 247-263.
- ABÓS-CASTEL, F.-P. 2009. *Una metodología para muestrear poblaciones de mariposas (Insecta: Lepidoptera)*. *SHILAP Revista de Lepidopterología*, vol. 37, no 146, p. 229-240.
- AGENJO, 1951. *Algunos lepidópteros de Andújar (Provincia de Jaén)*. *Graellsia* 9, pp. 41-45
- ANDRADE-C., M.G. 1998. *Utilización de las mariposas como bioindicadoras del tipo de hábitat y su biodiversidad en Colombia*. *Rev. Acad. Colomb.* 22(84): pp 407- 421
- BAQUERO, E., MORAZA, M. L., ARIÑO, A., & JORDANA, R. 2011. *Mariposas diurnas de Pamplona*. Ayuntamiento de Pamplona. 137 pp.
- BARRIENTOS, J. A. 2004. *Curso práctico de entomología* (Vol. 41). Univ. Autónoma de Barcelona.
- BELLÉS, X. 2009. *Origen y Evolución de la Metamorfosis de los Insectos*. Evolución y adaptación: 150 años después del Origen de las Especies. Sociedad Española de Biología Evolutiva. Valencia (España): Editorial Obrapropia. Pág 191-199
- CANO, E. y VALLE, F. 1990. *Formaciones boscosas en Sierra Morena Oriental (Andalucía, España)*. *Acta Botánica Malacitana*, 15: 231- 237
- CHAVARRÍA, F.H., SITTFELD, A., y HILLER, R. M. 2005. *Rothschildia lebeau, una bella mariposa nocturna: Observar de cerca lo que usualmente pasamos inadvertido*. *Tecnología en Marcha*. Vol. 18 N.º 4. Pág-55
- DÍAZ J, A. y ÁVILA L. M. 2002. *Sondeo del mercado mundial de mariposas*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogota, Colombia. 38 pp
- FEDERICO, J., LOIDI, J. y MORENO, J. C. 2005. <<Impactos sobre la biodiversidad vegetal>>. MORENO, J. M. (coordinador). 2005. *Evaluación preliminar de los impactos en España por efecto del cambio climático*. Secretaría General Técnica. Ministerio de Medio Ambiente, Castilla La Mancha. pp 183- 233

- FERNÁNDEZ, E. 1990. *Pasado, presente y futuro de los bosques de la Península Ibérica*. Acta Hot. Malacitana. 15:135-143.
- FRIBERG, M., y WIKLUND, C. 2009. *Host plant preference and performance of the sibling species of butterflies Leptidea sinapis and Leptidea reali: a test of the trade-off hypothesis for food specialisation*. Oecologia, 159(1), 127-137.
- FUENTES, P. 2004. *Composición y distribución espaciotemporal de escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabeidae: Scarabaeinae) en el bosque municipal de Mariquita Tolima [trabajo de grado]*. Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia.
- GÁMEZ, J. A. 2010. *Diversidad y composición de las comunidades de Mariposas Nymphalidae (Lepidoptera: rhopalocera) en el área natural protegida La Joya, del departamento de San Vicente, El Salvador, Centroamérica*. Tesis Doctoral Universidad de El Salvador.
- GARCÍA-BARROS, E., MUNGURA, M.L., STEFANESCU, C. y VIVES MORENO, A., 2013. *Lepidoptera Papilionoidea*. Fauna Ibérica, Vol.37 Ramos et al (Eds.) Museo Nacional de Ciencias Naturales. CSIC. Madrid. 1213 pp.
- GARCÍA-BARROS, E., MUNGUIRA, M. L., MARTÍN CANO, J., ROMO BENITO, H., GARCIA-PEREIRA, P. y MARAVALHAS, E. S., 2004. *Atlas de las mariposas diurnas de la Península Ibérica e islas Baleares (Lepidoptera: Papilionoidea & Hesperioidea)*. MONOGRAFÍAS S.E.A. Vol. 11 Editor: S.E.A
- GOMARÍZ, G., y FUENTES, F. 1999. *Catálogo provisional de los ropalóceros de la provincia de Córdoba (Lepidoptera)*. SHILAP Revista de Lepidopterología, 27 (105): 43-49.
- GÓMEZ DE AIZPURUA, C., GONZÁLEZ, J., y VIEJO, J.L., 1999. *Las mariposas del Sur de la Comunidad de Madrid*. Riada 6. Editorial Doce Calles. Aranjuez, 333 páginas.
- GÓMEZ DE AIZPÚRUA, C. 2002. *Orugas y mariposas de Europa. Orden Lepidoptera*. Vol. 2. Organismo Autónomo Parques Nacionales. 219 pp.
- GONZÁLEZ, F. 2008. *Mariposas diurnas del Parque Regional de Sierra Espuña*. Consejería de Desarrollo Sostenible y Ordenación del Territorio. Pp. 228. Murcia.
- HUERTAS, M. 2003. *Bibliografía Lepidopterológica Andaluza (18362002)(Insecta: Lepidoptera)*. Boletín de la SAE nº6: 5-77

- MALDONADO, J., BENITO, M., SÁNCHEZ DE DIOS, R., y SAINZ, H. 2002. *Evolución reciente de las áreas de los bosques esclerófilos ibéricos. Cambios deducidos a partir de la cartografía forestal.* La regeneración natural del bosque mediterráneo en la Península Ibérica, 217-236.
- MARGALEF, R. 1991. *Teoría de los sistemas ecológicos.* Publ. Univ. Barcelona, Barcelona.
- MELENDO, M., GIMÉNEZ, E., GARCÍA-FUENTES, A., TORRES, J., CANO, E. 1999. *Variabilidad de los jarales de Sierra Morena Oriental (España).* SCIENTIA gerundensis, 24: 103-113
- MELENDO, M., GARCIA-FUENTES, A., SALAZAR, C. 2001. *Diversidad de los bosques y matorrales de Sierra Morena.*
- MOLINA, J. M. 1988. *Faunística y dinámica espacio-temporal de los ropalóceros de la Sierra Norte de Sevilla.* (Tesis doctoral inédita). Departamento de Fisiología y Biología animal. Universidad de Sevilla. Sevilla (España).
- MORENO, C. E. 2001. *Métodos para medir la biodiversidad.* M&T–Manuales y Tesis SEA, Vol: 1. Zaragoza, 84 pp.
- MOYERS, L., y CANO, Z. 2009. *Fenología de la comunidad de mariposas diurnas y su relación con la fenología floral de las plantas y otros factores ambientales.* Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
- MUNGUIRA, M. L., GARCÍA-BARROS, E., y MARTÍN, J. 1997. *Plantas nutricias de los licénidos y satirinos españoles (Lepidoptera: Lycaenidae y Nymphalidae).* Boletín de la Asociación española de Entomología, 21(1-2), 29-53.
- MUÑOZ, M. 2003. *Planta nutricia de Charaxes jasius (Linnaeus, 1767) en la costa granadina (España)(Lepidoptera, Nymphalidae).* Bol. S.E.A., nº 33 : 275.
- MURILLO, L. R. 2008. *Clave dicotómica para la identificación de las familias de mariposas (Rhopalocera) pertenecientes a las superfamilias Papilionoidea y Hesperioidea.* Métodos en Ecología y Sistemática., 3(2), 6-11.
- OLANO, I. 2005. *Estudio de la comunidad de lepidópteros diurnos de los humedales de Salburua (Álava) y diseño de un sistema de seguimiento de sus poblaciones.* Centro de Estudios Ambientales - Ingurugiro Galetarako Ikastegia. Vitoria-Gasteiz. Informe inédito.

- OLIVARES, J., BAREA-AZCÓN, J.M., PÉREZ-LÓPEZ, F.J., TINAUT, A. y HENARES, I. 2011. *Las mariposas diurnas de Sierra Nevada*. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía. 512 pp.
- ORTUÑO, V. M., y MARTÍNEZ, F. D. 2011. *Diversidad de artrópodos en España*. Memorias de la Real Sociedad Española Historia Natural, 2(9), 235-284.
- PALANCA, A. 1987. *Aspectos faunísticos y ecológicos de lepidópteros altoaragoneses* (No. 2). Editorial CSIC-CSIC Press.
- PÉREZ-LÓPEZ, F. J., & FLORES-RUIZ, M. J. 1995. *Problemática de la conservación y protección de las mariposas en la provincia de Granada*. B (9), 39-45.
- RICHARDS, O. W. 1940. *The biology of the small white butterfly (Pieris rapae), with special reference to the factors controlling its abundance*. The Journal of Animal Ecology, 243-288.
- RIVAS GODAY, S., BORJA, J., MONASTERIO, A., FERNANDEZ GALIANO, E. y RIVAS MARTÍNEZ, S. 1956. *Aportaciones a la Fitosociología hispánica (Proyectos de comunidades hispánicas)*. Nota I. Anales Inst. Bot. Cavanilles 13: 335-422.
- RIVAS MARTÍNEZ, S. 1988. *Bioclimatología, biogeografía y series de vegetación de Andalucía occidental*. Lagasalia 15: 91- 1 19.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. y col. 1987. *Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España (1:400.000)*. ICONA. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- RODRÍGUEZ, J. 2010. <<Estructura y dinámica de comunidades>>. *Ecología*. 2ª ed. Ediciones Pirámide. Grupo Anaya. Madrid.
- ROMO, H., y GARCÍA, E. 2005. *Distribución e intensidad de los estudios faunísticos sobre mariposas diurnas en la Península Ibérica e Islas Baleares (Lepidoptera, Papilionoidea y Hesperioidea)*. Graellsia, 61(1), 37-50.
- ROSADO, M. A., y ORNOSA, C. 2011. *Polinizadores y biodiversidad*. Asociación española de Entomología, Jardín Botánico Atlántico y Centro Iberoamericano de la Biodiversidad.
- SABARIEGO, E. y MARTÍNEZ, J. 1991. *Bionomía y distribución geográfica de Zerynthia rumina (LINNAEUS, 1758) en España*. Bol. San. Veg. Plagas, 17:465-476

- SIELEZNIEW, M., PATRICELLI, D., DZIEKANSKA, I., BARBERO, F., BONELLI, S., PIETRO CASACCI, L., WITEK, M. y BALLETO, E. 2010. *The first record of Myrmica lonae (Hymenoptera: Formicidae) as a host of the socially parasitic Large Blue Butterfly Phengaris (Maculinea) arion (Lepidoptera: Lycaenidae)*. Sociobiology Vol. 56, Nº 2
- TEMPLADO, J. 1983. *El paisaje vegetal y la distribución de los lepidópteros Ibéricos (Lepidoptera)*. Boln. Asoc. esp. Ent. Vol. 6. Fasc. 2: páginas 337-341.
- TOLMAN, T., y LEWINGTON, R. 2002. *Guía de las mariposas de España y Europa*. Lynx Edicions, Barcelona. 320 pp.
- VIEDMA, M.G., y M. R. GÓMEZ-BUSTILLO, M.R. 1985. *Revisión del Libro Rojo de los lepidópteros ibéricos*. Ministerio de Medio Ambiente, Rural y Marino.
- VIEJO, J. L. 1981. *Las mariposas de la Depresión del Tajo*. Tesis Doctoral. Cát. Entomología. Fac. Biología, Univ. Complutense de Madrid.
- VILLA, A., HERNÁNDEZ, J. 2003. <<Características físicas>>. MOLINA, F. (coordinador). *Dehesas de Sierra Morena. Reserva de la Biosfera*. Junta de Andalucía. Consejería de Medio Ambiente. Pp 25-37

ANEXO 1: Relación de los ropalóceros identificados con sus plantas nutricias

La relación de plantas nutricias para cada taxón están basados mayoritariamente en la obra de GÓMEZ DE AIZPÚRUA (2002), salvo algunas citas de otros autores que quedan indicadas.

Familia Papilionidae

➤ ***Papilio machaon*** (Linneo, 1758)

Las orugas se alimentan de umbelíferas como *Daucus carota*, *Foeniculum vulgare* o *Ruta graveolans*, y también otras como *Pimpinella saxifraga*, *Carum carvi*, *Cicuta virosa*, *Levisticum officinale*, *Pastinaca sativa*, *Heracleum sphondylium* y *Angelica* sp. (BAQUERO y col. 2011).

➤ ***Iphiclides podalarius*** (Linneo, 1758)

Las plantas nutricias de esta especie suelen ser rosáceas del género *Rosa*, *Crataegus* o *Prunus*.

➤ ***Zerynthia rumina*** (Linneo, 1758)

Se alimentan generalmente solo de ciertas especies del género *Aristolochia*.

Familia Pieridae

➤ ***Leptidea sinapis*** (Linneo, 1758)

De entre sus plantas nutricias destacan diversas de los géneros *Lathyrus pratensis*, *Vicia* y *Lotus* (FRIBERG y WIKLUND, 2009).

➤ ***Colias croceus*** (Geoffroy, 1785)

Se alimenta de fabáceas forrajeras como *Medicago sativa*, *Trifolium pratense*, *Trifolium repens*, *Lotus corniculatus*, etc.

➤ ***Gonepteryx rhamni*** (Linneo, 1758)

Se alimentan sobretodo de arbustos del género *Rhamnus*.

➤ ***Gonepteryx cleopatra*** (Linneo, 1767)

Suele alimentarse de diversas especies del género *Rhamnus*.

➤ ***Euchloe crameri*** (Butler, 1869)

Se alimentan de hojas y flores de diversas brasicáceas como *Iberis hispanica*, *Biscutella laevigata*, *Raphanus raphanistrum*, *Sisymbrium* sp., etc.

➤ ***Anthocharis cardamines*** (Linneo, 1758)

Se alimentan de plantas de los géneros *Cardamine*, *Arabis*, *Sinapis*, *Sisymbrium*, *Arabidopsis*, *Isatis*, *Capsella* y *Brassica* entre otras.

➤ ***Anthocharis belia*** (Linneo, 1767)

Sus plantas nutricias suelen ser brasicáceas como *Sisymbrium irio*, *Sisymbrium officinale*, *Biscutella auriculata* o *Biscutella laevignata*.

➤ ***Aporia crataegi*** (Linneo, 1758)

Sus plantas nutricias son diversas especies de *Prunus* y otras como *Crataegus monogyna*, *Malus domestica*, etc.

➤ ***Pieris rapae*** (Linneo, 1758)

Sus plantas nutricias más comunes suelen ser brasicáceas como *Brassica oleracea* y *Rhaphanus sativus*. Se han citado otras como *Crambe maritima*, *Sisymbrium alliaria*, *Sisymbrium officinale*, *Cochlearia armoracia*, *Cardamine hirsuta* y *Tropaeolum majus* (RICHARDS, 1940).

➤ ***Pontia daplidice*** (Linneo, 1758)

Se alimentan de diversas especies de brasicáceas como *Reseda odorata*, *Reseda luteola*, *Reseda lutea*, *Sisymbrium officinale*, *Sinapis*, *Alyssum*, *Erysimum*, etc.

Familia Nymphalidae

➤ ***Vanessa atalanta*** (Linneo, 1758)

Su planta nutricia suele ser *Urtica urens*, aunque también se le ha visto alimentándose de *Parietaria officinalis*, otra urticácea.

➤ ***Argynnis pandora*** (Denis y Shiffermüller, 1775)

Son defoliadoras de plantas del género *Viola*.

➤ ***Issoria lathonia*** (Linneo, 1758)

Sus plantas nutricias suelen ser diversas especies de *Viola* y también se han citado otras como especies de *Onobrychis*, *Borrago* y *Rubus*.

➤ ***Melitaea phoebe*** (Denis et Shiffermüller, 1775)

Sus plantas nutricias suelen ser asteráceas como *Centaurea* o *Plantago*.

➤ ***Pararge aegeria*** (Linneo, 1758)

Se alimentan básicamente de poáceas de los géneros *Poa*, *Bromus*, *Festuca*, *Hordeum*, *Aira*, *Agrostis*, etc.

➤ ***Lasiommata megera*** (Linneo, 1767)

Se alimentan principalmente de plantas de los géneros *Poa*, *Bromus*, *Festuca*, *Agrostis*, y otras como *Deschampsia*, *Hordeum* (BAQUERO y col. 2011).

➤ ***Coenonympha pamphilus*** (Linneo, 1758)

Se alimenta de gramíneas de los géneros *Poa*, *Festuca*, *Dactylis*, *Agrostis*, etc.

➤ ***Maniola jurtina*** (Linneo, 1758)

Se alimentan principalmente de gramíneas del género *Poa*, *Agrostis*, *Hordeum*, *Brachypodium*, etc.

➤ ***Hyponphele lycaon*** (Rottemburg, 1775)

Sus plantas nutricias son fundamentalmente gramíneas siendo las de los géneros *Poa*, *Festuca* y *Stipa* de las más comunes.

➤ ***Hyponphele lupinus*** (Costa, 1836)

Se alimenta de gramíneas del género *Bromus*, *Festuca*, etc.

➤ ***Pyronia cecilia*** (Vallantin, 1894)

Sus plantas nutricias son algunas especie de gramíneas de los géneros *Poa*, *Brachipodium* y *Festuca*.

➤ ***Pyronia bathseba*** (Fabricius, 1793)

Se alimentan de gramíneas del género *Brachypodium* generalmente.

➤ ***Pyronia tithonus*** (Linneo, 1771)

Sus plantas nutricias son fundamentalmente gramíneas como las de los géneros *Lolium*, *Milium*, *Poa*, *Festuca*, etc.

➤ ***Melanargia ines*** (Hoffmannsegg, 1804)

Se alimentan de gramíneas como *Brachypodium pinnatum*, *Bromus erectus*, *Festuca*, etc.

➤ ***Neohipparchia statilinus*** (Hufnagel, 1766)

Se alimentan de especies de gramíneas de los géneros *Poa*, *Bromus*, *Festuca*.

➤ ***Kanetisa circe*** (Fabricius, 1775)

Suele alimentarse de especies del género *Bromus*, *Brachypodium*, *Poa*, etc.

➤ ***Libythea celtis*** (Laicharting, 1782)

Las orugas son monófagas del almez, *Celtis australis*.

➤ ***Charaxes jasius*** (Linneo, 1758)

Se alimenta principalmente de *Arbutus unedo*, y también ha sido citada en *Osyris quadripartita*, *Citrus*, *Prunus*, *Annona*, *Vaccinium* y *Laurus* (MUÑOZ, 2003).

Familia Lycaenidae

➤ ***Quercusia quercus*** (Linneo, 1758)

Sus plantas nutricias son *Quercus pyrenaica* y *Quercus ilex* principalmente, y también se ha citado para *Quercus suber* (MUNGUIRA y col. 1997).

➤ ***Laeosopis roboris*** (Esper, 1793)

Las orugas suelen alimentarse de fresnos (*Fraxinus* sp.).

➤ ***Satyrium esculi*** (Hubner, 1806)

Sus plantas nutricias más frecuentes son *Quercus ilex* y *Quercus coccifera*.

➤ ***Lycaena phlaeas*** (Linneo, 1761)

Se alimentan principalmente de *Rumex acetosa* y otras poligonáceas.

➤ ***Lampides boeticus*** (Linneo, 1767)

Se alimenta de hojas, flores y semillas de *Pisum*, *Sarothamnus*, *Ulex europeus*, *Genista*, *Medicago* y *Astragalus* generalmente, y otras como *Sophora*, *Adenocarpus*, *Colutea*, *Hedysarum*, *Retama*, *Onobrychis* y *Capparis* (MUNGUIRA y col. 1997).

➤ ***Leptotes pirithous*** (Linneo, 1767)

Se alimenta de plantas como *Retama sphaerocarpa*, *Medicago sativa*, *Melilotus* y *Adenocarpus complicatus*, *Astragalus lusitanicus*, *Sophora japonica* y *Ulex minor* (MUNGUIRA y col. 1997).

➤ ***Celastrina argiolus*** (Linneo, 1758)

Las plantas nutricias son diversas, *Rubus*, *Calluna*, *Erica*, *Ilex aquifolium*, y también *Hedera helix* y *Genista florida* (MUNGUIRA y col. 1997).

➤ ***Aricia cramera*** (Eschschotz, 1821)

Se alimenta de hojas, flores y frutos tiernos de plantas como *Erodium*, *Helianthemum* y otras *Xolantha*. (MUNGUIRA y col. 1997).

Familia Hesperidae

➤ ***Carcharodus baeticus*** (Rambur, 1839)

Se alimentan de plantas del género *Marrubium* y *Ballota*.

➤ ***Thymelicus acteon*** (Rottemburg, 1775)

Sus plantas nutricias son gramíneas de los géneros *Holcus*, *Dactylis*, *Agropyrum*, *Poa*, *Brachypodium* y *Bromus*.