ENTOMOFAUNA ASOCIADA AL PINSAPAR DE GRAZALEMA

JOSÉ M. MATEO LOZANO, JUAN DELGADO MUÑOZ, ANTONIO J. MÁRQUEZ AGUILAR, BARTOLOMÉ JORDÁN GÓMEZ, JUAN A. RICO PALMA, LUIS BEJARANO ARDURA.
(Miembros de la A.H.N. KOTINOUSSA, San Fernando)

RESUMEN

Durante el estudio entomológico realizado en el Área de Reserva del Pinsapar de la Sierra del Pinar de Grazalema, se ha tratado de describir la relación existente entre las especies de insectos estudiadas y las formaciones vegetales de las tres zonas de estudio definidas en el trabajo. En el conjunto de las zonas de muestreo se han censado 4238 especímenes, correspondientes a trece familias del órden Coleoptera, y trece familias del órden Lepidoptera, con un total de 222 especies, de las cuales, 187 tienen relación directa con la vegetación. Se relacionan 39 especies de xilófagos, un 20,3 % del total censado. Se citan 32 especies no citadas con anterioridad en la provincia gaditana. Se considera que no existe ningún taxón en peligro de extinción, sin embargo existen 6 especies calificadas de vulnerables, debido sobre todo a su poca abundancia y/o a la mono u oligofagia de sus larvas. La zona de estudio formada por un área mixta dominada por un quejigal-encinar y su matorral acompañante, mezclado con pinsapos (Formación *Paeonio-Quercetum rotundifoliae*) es la que presenta una Diversidad Biológica, una Riqueza Específica y Equidad estadística significativamente mayor que la encontrada en la otras dos zonas.

INTRODUCCIÓN

Los insectos desempeñan un papel fundamental en el ecosistema, ya que están implicados en la mayoría de los procesos que en él se desarrollan. Sus funciones van desde la polinización ayudando a la propagación de las especies vegetales, hasta la reintegración de los restos animales y vegetales tanto al suelo como a otros niveles tróficos para asi completar el ciclo de los nutrientes. Asimismo cabe destacar su papel tanto de fitófagos como de depredadores de otras especies de insectos, ayudando al control de la biomasa vegetal y animal. La interrelación de los insectos con el resto de componentes del ecosistema es fundamental, y su alteración conlleva importantes cambios en todos los procesos y en el equilibrio dinámico que este posee. Asi pues, el estudio profundo de los insectos y su relación con el resto del ecosistema es de importancia capital para entender la dinámica de este y disponer de herramientas válidas para su seguimiento y gestión.

El Pinsapar de la Sierra de Grazalema no constituye sólo una masa de pinsapos, sino que se trata de todo un ecosistema como apuntaba BARBEY en 1931 *"ya que ninguna otra población de Europa se le puede comparar, sobre todo desde el punto de vista del entorno natural y de la flora secundaria del matorral"*. Es precisamente en la flora acompañante del pinsapo donde podemos encontrar la mayoría de la fauna entomológica. Asimismo, el Pinsapar se encuentra rodeado por otra serie de comunidades tanto vegetales como animales con las cuales se relaciona. Un simple cambio en cualquiera de estas comunidades afecta a todas y cada unas de ellas.

Este estudio entomológico realizado en el Área de Reserva del Pinsapar de la Sierra del Pinar de Grazalema, es el primero realizado siguiento una metodología encaminada hacia un

estudio global de las diferentes especies de insectos y su relación con la cubierta vegetal. Para ello se han tenido en cuenta estudios anteriores de los que se desprendieron un conocimiento parcial de las especies presentes en dicha área o incluso la descripción de algunas nuevas para la ciencia.

El presente artículo es un extracto del trabajo titulado "Ecología de la entomofauna asociada a la Reserva de la Sierra del Pinar y Pinsapar del Parque Natural de la Sierra de Grazalema", realizado por la Asociación de Historia Natural "Kotinoussa", y auspiciado por la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

OBJETIVOS

Durante este estudio se ha tratado de describir la relación existente entre las especies de insectos estudiadas y las formaciones vegetales de las tres zonas de estudio definidas en el trabajo.

Los principales objetivos planteados en este trabajo son los siguientes:

1.- Describir las posibles preferencias ambientales de los insectos dentro del espacio mencionado.
2.- Establecer un catálogo de insectos y su identidad taxonómica, incluidos los relacionados directamente con el pinsapo.
3.- Determinar la distribución temporal de la entomofauna.
4.- Establecer las características biológicas y fenológicas de estos animales.
5.- Estudiar la composición y estructura de las comunidades.
6.- Proponer criterios entomológicos para la gestión de la zona.

METODOLOGÍA

Área de estudio.

El área de Reserva del Pinsapar, como conjunto integrado en la Sierra de Grazalema, forma parte del Subbético Medio, se caracteriza por los afloramientos jurásicos enteramente calizos, que descansan sobre un sustrato tríasico. Esta zona se caracteriza por la presencia de un modelado periglaciar que da lugar a la formación de canchales aún en la actualidad (Figura 1).

Sus límites naturales lo componen al Norte la vía forestal que sube desde el Llano del Revés hasta el camino que surca la falda de la Sierra de Zafalgar, el cerro del Montón y la parte norte de la Viña del Moro; al Sur el sendero que recorre las caídas de la Sierra del Pinar, hasta el Puerto de la Follaga; al Este el cerro de Las Lomas hasta el Puerto de las Cumbres y al Oeste la Sierra de Zafalgar.

Comprende una superficie de nueve kilómetros cuadrados, con un desnivel máximo de 650 metros. El área de estudio fue dividida en tres zonas, que nosotros hemos denominado A, B y C (Figura 2), en función de su vegetación muy característica y bien diferenciada. La primera está compuesta casi en su totalidad por un pinsapar bien estructurado, perteneciente al piso bioclimático mesomediterráneo, localizada en las caidas de la Sierra del Pinar entre 900 y 1400 m. La zona B es un área mixta dominada por un quejigal-encinar y su matorral acompañante, mezclado con pinsapos. Se localiza en las estribaciones de la Sierra del Pinar, entre 750 y 900 m. Asimismo la zona C es una área de quercíneas con pequeñas llanuras de vegetación herbácea. Se encuentra en la cara este de la Sierra de Zafalgar, y en la Cañada de los Ballesteros y Viña del Moro, entre 800 y 1000 m. Las zonas B y C pertenecen al piso bioclimático termomediterráneo.

Diseño de la investigación.

Como método de trabajo hemos elegido el ***Método Descriptivo.*** La elección de las ***estaciones de muestreo,*** se ha llevado a cabo en función del concepto "***transecto***". El transecto es una forma de "*muestreo parcial*" recomendable cuando se observa un fuerte gradiente en algún factor del medio. Las características orográficas y fitosociológicas aconsejaron que el muestreo se llevase a cabo tomando 31 puntos de muestreo (cada uno de ellos con un radio de 100 m) distribuidos en seis transectos. Cuatro de ellos arrancan de las inmediaciones del Llano del Revés,

hacia las paredes de las caidas de la Sierra del Pinar. El quinto comienza en la cañada de Ballesteros, bordea la cara suroriental del Cerro del Montón, alcanza la Viña del Moro y sube hasta una cota de 1000 metros. El sexto y último de los transectos discurre a través del bosque de pinsapos desde el Puerto de la Follaga hasta el de las Cumbres, entre los 1000 y los 1400 metros de altitud.

Las estaciones de muestreo, una vez escogidas, se señalaron con estacas de madera numeradas, que se situaron sobre el mapa con la ayuda de un receptor GPS. El mapa tomado como referencia es el editado por el Instituto de Cartografía de Andalucía, escala 1:10.000, hoja 1050 (2-2).

Para realizar el muestreo se utilizó la técnica de ***Muestreo aleatorio estratificado.*** Se utiliza en el caso de poblaciones que manifiestan marcadas preferencias por determinadas condiciones del hábitat o cuya distribución presenta una fuerte correlación con algún factor ambiental. La ventaja del muestreo estratificado es el aumento de precisión en la estima, al agrupar los elementos en función de características comunes.

Se estableció una ***periodicidad de muestreos.*** Durante las tres temporadas que ha durado el estudio (años 1.996, 1.997 y 1.998) fue llevado a cabo un plan de muestreo periódico lo suficientemente extenso como para asegurar la *fiabilidad* de los posteriores análisis estadísticos. Los trabajos de campo se han repartido de modo que se realizara una visita quincenal a la zona de estudio. Se efectuaron un total de 70 jornadas de muestreos, de las cuales 12 lo fueron nocturnas, con un total de 4238 muestras.

A efectos de agrupar los resultados por biótopos, se han reunido los distintos puntos de muestreo dependiendo de las características de las distintas zonas de vegetación (A, B y C).

Para cumplir los objetivos fijados, se estudió la población tanto desde un punto de vista cuantitativo como cualitativo:

A. Composición de las comunidades:
  1. Composición faunística
    a. Indice de Jaccard
    b. Indice de Sorensen
    c. Indice de correlación de Urbano-Baroni
  2. Estructura faunistica
    a. Abundancia
    b. Equidad
    c. Uniformidad
    d. Riqueza específica
    e. Densidad
    f. Dominancia
    g. Indice de Shannon (Diversidad biológica)
    h. ANOVA
B. Estacionalidad y fenología
    a. Dinámica temporal
C. Biocenología
    a. Preferencias ambientales de las especies dominantes
    b. Análisis cuantitativo de las especies características
    c. Análisis cualitativo de las especies características
D. Corología
E. Grado de vulnerabilidad

Técnicas de captura empleadas.

Los medios más utilizados han sido las *mangas de caza* (*de mano y de mango largo)*, que han permitido la captura de los insectos voladores, incluso aquellos que revoloteaban en las copas de los árboles. Otros medios son las *mangas de rastreo* para capturar aquellos insectos que se refugian en la vegetación baja (matorral y herbáceas) y los no voladores. Para la captura de larvas de fitófago se empleó el *paraguas japones* mediante vareo de las ramas. Los insectos edáficos, coprófagos y xilófagos, así como sus larvas, se capturaron excavando en sus hábitats y recogiéndolos con pinzas. Aquellos que tenían preferencias nocturnas se atrajeron con *trampas de luz autónomas* alimentadas con baterías o con grupo electrógeno.

Determinación. Para evitar un exceso de capturas, aquellas especies que no ofrecían dudas sobre su determinación se identificaban "de visu", bien al vuelo, bien capturándolas momentáneamente. Aquellas que no podían ser determinadas *"in situ",* eran llevadas al laboratorio

donde se identificaban por medio de c*laves dicotómicas y/o preparaciones de su armadura genital*, sistema eficaz para la determinación de especies. Estos últimos ejemplares eran montados sobre etiquetas o extendidos, etiquetados y almacenados en cajas entomológicas

Para la determinación de las larvas, si no era posible por medio de claves especificas para ellas, se seguía su ciclo biológico en viveros, tras lo cual se identificaba el imago.

DESCRIPCION DE LA MUESTRA

En el conjunto de las tres zonas (Tabla I) se han censado 4238 especímenes, correspondientes a trece familias del órden Coleoptera, y trece familias del órden Lepidoptera, con un total de 222 especies. De estas, 187 tienen relación directa con la vegetación, ya sea por su alimentación xilófaga (alimentándose de madera descompuesta o no), fitófaga, polinífaga o nectarífaga durante alguno de sus estadios (larva y/o adulto). Estas especies también pueden actuar como vectores de polinización. Todas estas especies pertenecen a las familias de lepidópteros y a 8 de las familias de coleópteros estudiadas (3570 especímenes en total).

COMPOSICIÓN DE LAS COMUNIDADES

Composición faunística.

Tratamos de estudiar la composición faunística de la muestra en su conjunto y de cada una de las tres formaciones vegetales. El número de especies capturadas en cada zona queda reflejadas en la Tabla II. Considerando la totalidad de la muestra, en la zona A se han censado 69 especies, en la zona B se censaron 151 y en la zona C lo fueron 82. Tal y como se puede apreciar, la riqueza en la zona B es superior a las zonas C y A, por ese orden. Es decir, la zona donde existe mayor diversidad vegetal es también la zona de mayor diversidad entomológica.

Para conocer la composicion de las comunidades de insectos presentes en las tres zonas, y la similitud existente entre ellas, se aplicaron varios (Tabla III y figura 3) índices que comparan las diferentes poblaciones dos a dos (índice de Jaccard, de Sorensen e índice de correlación o de Urbano-Baroni).

En todos ellos el resultado fue el mismo, reflejando la gran similitud faunística entre las poblaciones de las zonas B y C, seguida por la que presentan las comunidades A y B. La menor similitud se presento entre las poblaciones de las zonas A y C. Llama la atención que es esta misma relación la que existe entre las comunidades vegetales existentes en las tres zonas.

Estructura faunística.

Con el fin de establecer la estructura faunistica y la relación entre las comunidades de insectos y la cubierta vegetal en las diferentes zonas, hemos estudiado los siguientes parámetros:

- Abundancia (n): Número de ejemplares capturados
- Dominancia: Puede expresarse como la proporción de la especie o especies más abundantes respecto del total (Normalmente se toman dos especies). Nos da una idea de si existe una especie (o especies) mas abundante que las demas, si una especie domina sobre las demas.
- Diversidad biológica: Índice de Shannon: Expresa la complejidad y el grado de organización de las comunidades que ocupan los lugares de muestreo.
- Equidad o uniformidad: Se define como la relación entre la diversidad observada y la diversidad máxima teórica para las mismas condiciones de riqueza específica y abundancia
- Riqueza Específica: Número total de especies de un medio determinado.
- Densidad: Cociente entre el número total de ejemplares colectados en cada comunidad y el número total de muestreos llevados a cabo en una de ellas. Número de individuos por unidad de espacio.
- Análisis de varianza (ANOVA)

En la tabla IV se indican el número de ejemplares y nº de especies observadas durante los tres años de estudio, repartidos por zonas.

En la tabla V se resume la relacion existente entre las especies mas abundantes por zona. Los valores obtenidos de los diferentes parámetros estudiados se reflejan en la tablaVI:

Se puede apreciar, que la zona de muestreo B (mezcla de quejigar y encinar con pinsapos) es la de mayor abundancia y mayor riqueza específica, seguida de la zona C (quejigar con encinas). La zona A, con una vegetación mas uniforme (bosque de pinsapos), muestra una menor riqueza específica a la par que una menor abundancia. Es decir, la zona donde existe mayor diversidad vegetal es también la zona de mayor diversidad entomológica. Así mismo las zonas B y C son las que mayor similitud faunística presentan. Podriamos decir que la zona B, zona de contacto entre el bosque de pinsapos y el quejigal-encinar, es la que posee mayor biodiversidad. Por el contrario en la zona A observamos que hay especies cuyo número de ejemplares es muy alto con respecto al del resto, es decir, hay una especie que domina sobre las otras por razón de su dependencia respecto de la especie dominate en la cubierta vegetal, el pinsapo en este caso.

Análisis de varianza (ANOVA)

Con éste análisis se intenta ver si existen diferencias estadísticas con el nivel de significación (0,005) deseado entre los distintos parámetros empleados para estudiar la estructura de las comunidades.

Diversidad biológica: La zona de estudio B presenta una diversidad biológica estadística y significativamente mayor que la encontrada en la zona A. No existen diferencias significativas en el resto de las comparaciones (AC) y (BC).

Equidad: La zona de estudio B presenta una equidad estadística y significativamente mayor que la encontrada tanto en la zona A como en la zona C. No existe diferencias significativas entre A y C.

Dominancia: La zona de estudio A presenta una Dominancia estadística y significativamente mayor que la encontrada en la zona B. No existen diferencias significativas en el resto de las comparaciones (AC) y (BC).

Riqueza específica: La zona de estudio B presenta una Riqueza Específica estadística y significativamente mayor que la encontrada en la zona A. No existen diferencias significativas en el resto de las comparaciones (AC) y (BC).

No obstante, para llevar a cabo este análisis, confirmamos que las muestras podian soportar los tres requisitos siguientes:

a) Independencia de las observaciones (mediante un test de rachas)
b) Normalidad de las distribuciones (test de Kolmogorov-Smirnov, Prueba de chi-cuadrado y prueba de Lilliefors)
c) Homogeneidad de las variaciones (Test de Barlett)

ESTACIONALIDAD Y FENOLOGÍA

Dinamica temporal de las comunidades.

En las gráficas 1 y 2 se refleja el número de capturas por años y meses, a la vez que el total de capturas realizadas. Se puede apreciar que los meses en que las capturas fueron mas abundantes son los correspondientes a las estaciones de primavera y verano. Se observa un apreciable aumento del número de capturas durante marzo de 1997 que no es atribuible al número de muestreos, que fueron idénticos a los de 1996. Sin embargo, en éste año y en el mismo mes, se constata una temperatura media inferior (7,56º) a las de los años 1997 y 1998 (11,85º y 10,53º respectivamente).

La dinámica anual del número de especies presenta bastante semejanza con la del número de ejemplares capturados. En general se puede decir que el número de especies va aumentando paulatinamente hasta finales de julio, momento en el que empieza a disminuir poco a poco hasta llegar al mínimo registrado en los meses otoñales e invernales.

BIOCENOLOGIA

Preferencias ambientales de las especies características.

Los resultados anteriores confirman nuestra hipótesis de trabajo, que formula que las especies no se distribuyen al azar.

Durante el desarrollo de este estudio hemos podido constatar que las preferencias ambientales de las diferentes especies vienen determinadas por la planta de la que se alimenta su larva. Esto provoca que un buen número de especies de insectos manifiesten una marcada preferencia por alguna de las zonas de muestreo, o dicho de otra manera, de las diferentes comunidades vegetales.

Análisis cuantitativo de las especies características.

En cuanto a las especies, o grupos de ellas que se pueden considerar características de cada una de las formaciones vegetales representadas por las zonas de muestreo, haremos hincapié en aquellas que denominaremos "propias" (que cursan todo su ciclo biológico en la zona), sin tener en cuenta la capacidad dispersiva de sus imagos. El grado de preferencia se ha comprobado mediante la prueba de χ^2 de aquellas especies de las que se recogieron 15 o más ejemplares, Con los datos expuestos, se puede apreciar que un buen número de especies manifiestan una marcada preferencia por una o más de las zonas de muestreo, o dicho de otra manera, de las diferentes comunidades vegetales.

Denominaremos especies "no características" a aquellas cuyos valores de χ^2 no indiquen diferencias significativas entre las zonas de muestreo. Las especies "características" son aquellas cuyos valores de χ^2 indican diferencias significativas entre las muestras, con un nivel de confianza del 99 %. Aquellas especies cuyo nivel de confianza sobrepasa el 95 %, pero no llega al 99 % las denominaremos especies "poco características" (tabla VII).

Se puede apreciar que el número de especies características es alto, excepto cuando se comparan las zonas B y C, cuya vegetación es similar. El alto número de especies características indica que un alto porcentaje de especies no se distribuyen al azar, sino de acuerdo con determinadas preferencias.

Análisis cualitativo de las especies características.

El estudio pone de manifiesto que ciertas especies son más características en unas formaciones vegetales que otras. Ello se puede interpretar como que los adultos se desplazan poco del lugar donde se desarrollan, o por el contrario, que tienen preferencia por un tipo determinado de ambiente. Existen numerosas especies (Tablas VIII a X) cuya relación con la vegetación arbórea o de matorral es muy estrecha, debido, fundamentalmente a la relación de sus larvas con las plantas que las hospedan. Los troncos en sus diversos grados de descomposición y la flora criptógama que los coloniza, proporcionan un hábitat adecuado a muchas especies lignícolas. En la tabla XI se listan los xilófagos hallados en la zona de estudio, observando la tabla, se puede explicar las preferencias ambientales de éstos insectos. Si comparamos estos con las especies más características, veremos que sus preferencias por una taxocenosis determinada se correlaciona con la planta huésped de su larva. Por ésta razón puede explicarse la mayor riqueza específica de las taxocenosis A y C, en lo que a lignícolas se refiere, al tratarse de zonas en las que las quercíneas son dominantes frente a otras especies arbóreas. Se puede observar también la importancia que tiene el sotobosque en la supervivencia de algunas especies.

COROLOGÍA

De las especies censadas, se ha podido determinar que 4 de ellas son de distribución cosmopolita, 3 holárticas 3 neárticas, 31 paleárticas, 2 subtropicales, 1 neotropical, 64 euroasiaticas, 38 asiático-mediterráneas, 25 atlanto-mediterráneas y 14 ibéricas

Respecto a las peculiaridades de las especies encontradas, hay que destacar que 5 de ellas son

endemismos íbero-franceses, 10 endemismos bético-rifeños y 14 son endemismos ibéricos (Tabla XII). Por otro lado llama la atención que 32 de estas especies han sido descritas en la provincia de Cádiz por primera vez. Algunas de estas citas no se limitan a ampliar la distribución a una provincia, sino a toda Andalucía Occidental, o incluso a todo el sur Peninsular. La presencia de estas poblaciones aparentemente aisladas puede deberse a las peculiares características bioclimáticas y vegetales que se dan en el Área de Reserva

Especies no citadas en la provincia con anterioridad.

-P fullo	*-Ps barbarosa*	*-Ps livida*
-A nigellata	*-A bicolor*	*-A hyperici*
-A laticornis	*-C ruficornis*	*-V fuentei*
-L celtis	*-F niobe*	*-H milhauseri*
-A tigrina	*-M digramma*	*-B bicolorana*
-Ps prasinanus	*-P pyramidea*	*-C aspersa*
-C noctivaga	*-H hesperica*	*-C alicia*
-V jaspidea	*-A monoglypha*	*-A arabs*
-M ferrago	*-M algirica*	*-O incerta*
-O leucogaster	*-M fimbriata*	*-N janthe*
-E nigricans	*-Asabulosa*	

GRADO DE VULNERABILIDAD

Durante el estudio se realizaron observaciones para conocer el estado de vulnerabilidad de las poblaciones de las diferentes especies de insectos. Para ello hemos seguido lo dispuesto en la versión 2.2 de la IUCN (Mace & Stuart) de 1994 "Categorías de las Listas Rojas de la UICN". Las categorías son las siguientes:

Vulnerables (VU)

En ésta categoría hemos incluido aquellas especies que no están en peligro crítico, pero con un alto grado de peligro de extinción, por una de las siguientes razones.

1. Reducción de la población por una reducción del área de ocupación.
2. Extensión de presencia estimada como menor de 20.000 Km^2, o estar severamente fragmentado.
3. Población estimada en menos de 10.000 individuos
4. Población muy pequeña o restringida y susceptible a las actividades humanas
5. Vulnerabilidad de su planta nutricia, sobre todo en especies monófagas y oligófagas.

Hemos catalogado en ésta categoría de amenaza las especies de la tabla XIII.

Menor riesgo, dependiente de la conservación (Lrdc)

Incluimos en este grupo a aquellos taxones, que aún teniendo un menor riesgo (no podemos incluirlo en ninguno de los grupos de riesgo), presentan una especificidad del hábitat, representada por una única especie cuya larva es radicícola (*Pollyphylla fullo*).

Menor riesgo, casi amenazado (Lrca)

Incluimos en éste grupo a aquellas especies, que aún siendo su riesgo menor, se acercan a la calificación de Vulnerables, fundamentalmente debido a la dependencia de un hábitat específico (Tabla XIV).

Menor riesgo, preocupación menor (Lrpm)

En éste grupo incluimos aquellos taxones no calificados en ninguna de las categorías de amenaza.

-A baetica	*-N oblonga*	*-C. carthami*
-A flavofasciata	*-A lanuginosa*	*-C tenebrionis*
-A hastulifer	*-A funerula*	*-A hungarica*
-A ceballosi	*-A scutellaris*	*-A mendizabali*
-A milefoliii	*-A salicis*	*-A bipunctata*
-A umbellatarum	*-E faber*	*-S ater*
-D fugax	*-B trisignata*	*-S aproximans*
-A asphodeli	*-P pubescens*	*-N polychloros*
-V atalanta	*-V cardui*	*-E aurinia*
-P aegeria	*-L megera*	*-S sertorius*
-S proto	*-P machaon*	*-I podalirius*
-L sinapis	*-C crocea*	*-G rhamni*
-G cleopatra	*-E crameri*	*-A belia*
-A crataegui	*-P brassicae*	*-P rapae*
-P daplidice	*-C pamphilus*	*-M jurtina*
-P batsheba	*-H alcyone*	*-H semele*
-L phlaeas	*-T quercus*	*-S esculi*
-P daplidice	*-L boeticus*	*-L pirithous*
-C argiolus	*-P icarus*	*-Ps loti*
-M stellatarum	*-T pytiocampa*	*-E chrysorrhoea*

-A villica	*-A gamma*	*-H armigera*
-S exigua	*-S ruticilla*	*-C alicia*
-P saucia	*-A segetum*	

Datos Insuficientes (DD)

En éste taxón están incluidos todos aquellos taxones de los cuales no se posee suficiente información para pertenecer a ninguna de las categorías de amenaza. Ello no quiere decir que una vez estudiados su biología y datos de abundancia y distribución no pueda ser incluido en una de las categorías. En total existe un total de 102 especies en la zona de estudio.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desearíamos reconocer la ayuda prestada por D. José Luis Yela, por la determinación de algunas especies de Noctuidos y por todos los consejos e ideas que ha aportado al presente trabajo. Igualmente queremos dar las gracias a D. Federico Fernández, de la Delegación Provincial de la Consejería de Medio Ambiente. No quisiéramos olvidar la ayuda prestada por el entonces Director-Gerente del Parque, D. Andrés Rodríguez, por el actual, D. Carlos Martínez Ortega y por D. Gregorio Pino, biólogo del mismo, por facilitar nuestro trabajo de campo tanto durante la realización del proyecto como el seguimiento posterior; a D. Manuel Coca, biólogo, por la consecución de datos referentes a climatología, vegetación y D. Andrés Muñoz Galán, farmacéutico, edafólogo y miembro de nuestra asociación. También queremos dejar constancia de nuestro reconocimiento a la guardería del Área de Reserva y especialmente a D. José Melchor, responsable de ella durante el desarrollo de este trabajo.

CONCLUSIONES

1.- En el conjunto de las tres zonas se han censado 4238 especímenes, de los órdenes *Coleoptera* (13 familias) y *Lepidoptera* (13 familias), con un total de 222 especies. De estas 187 tienen relación con la vegetación, la totalidad de las familias de lepidópteros y 8 de las familias de coleópteros (3570 especímenes en total).

2.- La zona de estudio B presenta una Diversidad Biológica y una Riqueza Específica y Equidad estadística y significativamente mayor que la encontrada en la zona A y C.
En la Zona A se obtiene un índice de Dominancia significativa y estadísticamente mayor que el encontrado en la Zona B.
Como consecuencia de lo expuesto anteriormente y teniendo en cuenta que la estructura de la vegetación es un determinante de la riqueza faunística, se puede deducir que la zona de mayor variabilidad vegetal es también la de mayor riqueza , diversidad entomológica y equidad. Una posible explicación sería la necesidad que tiene la entomofauna de una vegetación determinada para el desarrollo de la fase larvaria, es decir, la disponibilidad de un mayor número de nichos que puede soportar un mayor número de especies. A su vez, la zona que presenta un menor número de especies vegetales alcanza mayores índices de dominancia.

3.- En relación con la abundancia, una vez mas se comprueba que, las especies mas abundantes son aquellas en las que se observa mayor preferencia ambiental por un biótopo determinado. Así, en la zona A la especie mas abundante es *A. ceballosi*, cuya larva (xilófaga) se alimenta exclusivamente de pinsapo, también *P. aegeria* (fitófago de gramíneas) y *A. funerula* (xilófaga sobre *Quercus*). En la zona B, sin embargo, la mayor abundancia corresponde a *L. megera* (fitófaga sobre gramíneas), *A. millefollii* (xilófaga sobre *Quercus*) y *C. crocea* (fitófaga sobre leguminosas herbáceas). En la zona C, *A. millefollii,* además de *M lachesis* y *P. bathseba* (fitófaga de gramíneas ambas).,

4.- Los troncos en diversos grados de descomposición proporcionan un hábitat adecuado a muchas especies lignícolas. A través del

estudio de las preferencias ambientales de la entomofáuna observada, se comprueba que una parte de la riqueza especifica en las distintas taxocenosis es atribuible a los xilófagos.

5.- Se relacionan 39 especies de xilófagos, un 20,3 % del total censado, 26 de ellas tienen como principal alimento larvario quercíneas (66,6 %). Las larvas de 3 especies se alimentan de salicáceas (7,6 %), 2 de *A. pinsapo*, una de ellas monófaga (*A ceballosi*) (5,1 %), 3 se alimentan sobre rosáceas arbustivas (7,6 %), 1 sobre *Ceratonia* y *Pistacia* y otra más sobre matorral (*Cistus, Genista*).

6.- En cuanto a la corología, encontramos 4 especies cosmopolitas, 3 holárticas, 3 neárticas, 31 paleárticas, 2 subtropicales, 1 neotropical, 64 euroasiáticas, 38 asiaticomediterráneas, 25 atlantomediterráneas y 14 exclusivamente ibéricas. Entre las especies dominantes y por taxocenosis, en la zona A encontramos 2 endemismos iberobaleares, 5 especies mediterráneas y 1 elemento paleártico. En la zona B 2 elementos euroasiáticos, 3 paleárticos o cosmopolitas y 3 mediterráneos. En la zona C, 1 endemismo ibérico, 1 elemento paleártico, 1 elemento euroasiático y 5 elementos mediterráneos. En total entre las especies dominantes encontramos 14 endemismos ibéricos, uno de ellos exclusivo del pinsapo, 10 endemismos ibero-rifeños y 5 iberofranceses.

7.- Se citan 32 especies no citadas con anterioridad en la provincia gaditana

8.- Se considera que no existe ningún taxón en peligro de extinción, sin embargo existen 6 especies calificadas de vulnerables, debido sobre todo a su poca abundancia y/o a la mono u oligofagia de sus larvas, que las hacen depender de la existencia o no de su planta hospedadora.

9.- Se aconseja realizar estudios exhaustivos de aquellos insectos endémicos, vulnerables o casi amenazados e intentar profundizar en el conocimiento de aquellos cuyos datos son insuficientes hasta el momento.

10.- De entre las 29 especies con algún grado de endemismo, el 17,2 % de las larvas son xilófagas, 3 sobre *Quercus*, 1 sobre pinsapo y otra sobre salicáceas. Las larvas de las especies restantes son fitófagas sobre *Quercus, Salix* o plantas bajas de matorral.

BIBLIOGRAFIA

AGENJO, R., 1959a. Las **Catocala** Schrk., 1802, españolas, con mas amplias consideraciones respecto a las de mayor interés forestal (**Lep. Noct**.). *EOS, Rev. esp. Entom.*, XXXV, Cuad. 4.:301-380.

AGENJO, R., 1959b, La fauna lepidopterológica forestal española. *Bol ser. Plagas for*. Nº 2: 5-10.

AGENJO, R., 1964. Contribución al conocimiento de la fáunula lepidopterológica forestal española (I). *Boletin Servicio Plagas Forestales*, VII:71-83.

ALONSO ZARAZAGA, M.A., 1979-1980.- Clave preliminar de las familias de Coleópteros ibéricos.- *GRAELLSIA*, XXXV-XXXVI : 3-62

BACH, C., 1977.- Contribución al conocimiento de las especies ibéricas del género **Rhizotrogus** Berthold, 1827 (*Col*. **Scarabaeidae**).- *GRAELLSIA*, **31** : 93-117.

BÁGUENA, L., (1955) 1967.- **Scarabaeoidea** de la fauna ibero-balear y pirenaica.- *Inst. Esp. Ent.*, Madrid: 1-576.

BÁGUENA, L.,1967 Los **RHIZOTROGINA** ibéricos (COL. **SCARAB**.).- *GRAELLSIA*, **17** : 93-120.

BARAUD, J.,1967.- Contribución al estudio de las **Hoplia** de España.- *GRAELLSIA*, **23** : 55-63.

BARBEY, A., 1931. A través de los Bosques de Pinsapo de Andalucía. Agencia del Medio Ambiente. Junta de Andalucía. 1996.

CALLE PASCUAL, A. 1982. Noctuidos españoles. *Boletín del Servicio contra Plagas e Inspección*

Fitopatológica. Fuera de serie nº 1. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.
COBOS, A, 1986. Fauna ibérica de los coleópteros **Buprestidae**. CSIC. Madrid 364 pp.
COMISION DE SUPERVIVENCIA DE ESPECIES DE LA UICN. 1994. Categoría de las Listas Rojas de la UICN.
FIBIGER, M., 1990. Noctuidae Europaeae. Vol 1, **Noctuinae** I. Entomological Press. Dinamarca.
FIBIGER, M., 1993. Noctuidae Europaeae. Vol. 2, **Noctuinae** II. Entomological Press. Dinamarca.
FIBIGER, M., 1997. Noctuidae Europaeae. Vol. 3, Genitalia and supplement to Noctuinae. Entomological Press. Dinamarca.
GARCIA DE VIEDMA,M. y GOMEZ BUSTILLO,M.R. 1976. Libro rojo de los Lepidópteros ibéricos. ICONA. Madrid.
GARCIA DE VIEDMA,M. y GOMEZ BUSTILLO,M.R 1985. Revisión del Libro Rojo de los Lepidópteros
GOMEZ BUSTILLO,M.R. 1.979a. Mariposas de la Península Ibérica. Heteróceros II. Servicio de Publicaciones del Ministerio de Agricultura. ICONA. Madrid.
GOMEZ BUSTILLO,M.R. , ARROYO VARELA,M. y YELA GARCIA,J.L., 1979. Mariposas de la Península Ibérica. Heteróceros III. Servicio de Publicaciones del Ministerio de Agricultura. ICONA. Madrid.
GOMEZ BUSTILLO,M.R. y FERNANDEZ RUBIO,F. 1974a. Mariposas de la Península Ibérica. Ropalóceros I. Servicio de Publicaciones del Ministerio de Agricultura. ICONA. Madrid.
GOMEZ BUSTILLO,M.R y FERNANDEZ RUBIO,F. 1974b. Mariposas de la Península Ibérica. Ropalóceros II. Servicio de Publicaciones del Ministerio de Agricultura. ICONA. Madrid.
GOMEZ BUSTILLO,M.R y FERNANDEZ RUBIO,F. 1976. Mariposas de la Península Ibérica. Heteróceros I. Servicio de Publicaciones del Ministerio de Agricultura. ICONA. Madrid.
JORDÁN, B., 1986a.- Descripción de la hembra de **Rhizotrogus cobosi** Báguena, 1956 (**Col. Scarabaeoidea, Melolonthidae***).- Bol. Gr. Ent. Madrid,* Vol. **2** : 25-27.
JORDÁN, B.,1986b.-Contribución al conocimiento de **Rhizotrogus carmonensis**. Báguena, 1960 *(***Col. Scarabaeoidea, Melolonthidae***). Bol Gr. Ent. Madrid. 2: 109-110.*
JORDÁN, B. Y SÁEZ, J.A., 1988.- Variabilidad y dimorfismo sexual en **Rhizotrogus carmonensis**. Báguena, 1960 *(***Col. Scarabaeoidea***,* **Melolonthidae***). Bol Gr. Ent. Madrid*. Vol. **3** : 33-37.
MARTIN PIERA, F-,1985.- Los géneros de **Melolonthini** y las especies Íbero-baleares de **Amphimallon** BERTHOLD, 1827 Y **Monotropus** ERICHSON, 1848 *(***Col**. **Scarabaeoidea***).- GRAELL*SIA, XLI :7-30.
MATEO LOZANO,J.M. 1983. Los Ropalóceros de la Sierra de Zafalgar (Cádiz). *SHILAP. Revta. lepid*.,XI(43):219-223.
MATEO LOZANO, J.M., 1997. Faunística lepidopterológica de Cádiz, España (**Lepidoptera: Rhopalocera**). *SHILAP Revta. lepid*.., Vol 25(99):155-197.
MORENO DURAN,M.D. 1991. Mariposas diurnas a proteger en Andalucía. Junta de Andalucía. Consejería de Cultura y Medio Ambiente. Sevilla.
OCETE,E., IZQUIERDO,M. y MOLINA,J.M. 1985. Citas nuevas de interés para las provincias de Sevilla y Cádiz. *SHILAP. Revta. lepid*.,XIII(49):45-50.
OCETE,E., IZQUIERDO,M. y MOLINA,J.M. 1985. Rectificaciones sobre las citas de Cádiz. SHILAP. Revta. lepid.,XIII(52):274.
RONKAY, G. & RONKAY, L., 1994. Noctuidae Europaeae. Vol. 6. **Cucullinae** I. Entomological Press. Dinamarca.
RONKAY, G. & RONKAY, L., 1995. Noctuidae Europaeae. Vol. 7. **Cucullinae** II. Entomological Press. Dinamarca.

VARIOS AUTORES. 1994. Gestión y conservación de los pinsapares andaluces. Asociación Forestal Andaluza.
VERLHUST G. 1986. L'elevage de **Laeosopis roboris**. *SHILAP, Revta. Lepid.* Vol. 14 nº 54:43-56.
VIEJO,J.L., MUNGUIRA,M.L., IBERO,C. y ALVAREZ,C. 1992. Aspectos legales sobre la conservación de las mariposas en España. *SHILAP, Revta. lepid.*,XX(80):355-365.
VILLIERS, A., 1978, Cerambycides. Enciclopedie entomologique XLII. Ed. Lechevalier. Paris. 611 pp.
VIVES-NOGUERA, E., 1984, Catálogo sistemático de los Cerambícidos Ibéricos. *Treballs del Museu de Zoología*. Ajuntament de Barcelona. 137 pp.
YELA, J.L. 1992a. Plant communnities and noctuids of central Spain: Some notes on their relationships. *Nota lepid.* Suppl. nº 4: 57-63.
YELA, J. L., 1992b, Los Noctuidos (**Lepidoptera**) de la Alcarria (España Central) y sus relaciones con las principales formaciones vegetales de porte arbóreo. Minist. de Agricultura, Pesca y alim. Madrid.

APÉNDICE I

LISTA SISTEMÁTICA

ORDEN COLEOPTERA

Melolonthidae

- *Polyphylla (Polyphylla) fullo (Linné, 1758)*
- *Rhizotrogus sp. Graëlls, 1858*
- *Euserica paenibaeticae Galante, 1987*
- *Hoplia bilineata (Fabricius, 1801)*
- *Rhizotrogus chevrolati Graëlls, 1858*
- *Chasmatopterus pilosulus (Illiger, 1803)*
- *Hymenoplia strigosa (Illiger, 1803)*

Rutelidae

- *Anisoplia baetica Erichson, 1847*

Dynastidae

- *Oryctes nascicornis (Linné, 1746)*

Cetoniidae

- *Cetonia carthami Gory & Percheron, 1833 ssp. aurataeformis Curti, 1913*
- *Netocia (Potosia) opaca (Fabricius, 1787)*
- *Oxythyrea funesta (Poda, 1761)*
- *Netocia (Netocia) oblonga (Gory & Percheron, 1833)*
- *Tropinota squalida (Scopoli, 1783)*

Lucanidae

Pseudolucanus Hope, 1845

- *Pseudolucanus barbarosa (Fabricius, 1801)*

Buprestidae

Acmaeoderinae

- *Acmaeodera pulchra (Fabricius),1794*
- *Acmaeodera pilosellae (Bonelli), 1812*
- *Acmaeodera rubromaculata Lucas, 1844*
- *Acmaeodera bipunctata Olivier, 1790*
- *Acmaeoderella flavofasciata (Piller et Mitterpacher), 1783*
- *Acmaeoderella discoidea*
- *Acmaeodera degener (Scopoli),1763*
- *Acmaeodera nigellata Abeille ,1904*
- *Acmaeodera crinita Gory, 1840*
- *Acmaeoderella cyanipennis (Lucas), 1846*
- *Acmaeoderella adpersula (Illiger), 1803*
- *Acmaeoderella lanuginosa (Gyllenhal), 1817*

Chalcophorinae

- *Chalcophora mariana (Linneo), 1758*
- *Capnodis tenebrionis (Linneo), 1735*

Julodinae

- *Julodis onopordi (Fabricius),1787*

Agrilinae

- *Agrilus hastulifer Ratzeburg, 1839*
- *Agrilus hyperyci (Creutzer), 1799*
- *Agrilus laticornis (Illiger), 1803*
- *Agrilus solieri Castelnau et Gory*

Buprestinae

- *Anthaxia funerula (Illiger)*
- *Anthaxia ceballosi Escalera, 1931*
- *Anthaxia mendizabali Cobos, 1965*
- *Anthaxia nitidula (Linneo), 1758*
- *Anthaxia bicolor Faldermann, 1835*
- *Anthaxia umbellatarum (Fabricius), 1787*
- *Anthaxia hungarica Scopoli, 1772*
- *Anthaxia scutellaris Gené, 1839*
- *Anthaxia millefoli Abeille, 1801*
- *Anthaxia salicis (Fabricius), 1777*
- *Anthaxia ignipenis Abeille, 1882*

Cerambycidae

Prioninae Latreille,[1804]

-*Ergates faber (L.,1767)*

Aseminae Thomson, 1864

-*Alocerus moesiacus*

Cerambycinae Latreille, (1804)

- *Cerambyx velutinus (Brull.,*
- *Stenopterus ater (L.,1767)*
- *Clorophorus ruficornis (Ol., 1970)*
- *Trychoferus fasciculatus (Fald.,1837)*
- *Clorophorus sartor (Müll., 1766)*
- *Deilus fugax (Ol., 1790)*

Lepturinae Latreille, 1804

- *Pseudovadonia livida (F., 1776)*
- *Stenurella aproximans (Bedel, 1900)*
- *Brachyleptura trisignata (Fairm., 1852)*

Lamiinae Latreille, 1825

- *Iberodorcadionmucidum (Dalm.,1817)*
- *Parmena pubescens (Dam., 1817)*
- *Agapanthia asphodeli (Latr.,1804)*

Vesperidae

- *Vesperus fuentei (Pic, 1905)*

ORDEN LEPIDOPTERA

Cossidae (Leach, [1815] in Brewster)

Zeuzerinae Boisduval, [1828]

- *Zeuzera pyrina (Linnaeus, 1761)*

Cossinae (Leach, [1815] in Brewster)

- *Cossus cossus (Linnaeus, 1758)*

Hesperiidae Latreille, 1809

Hesperiinae Latreille, 1809

- *Ochlodes venata (Bremer & Grey, 1853)*

Pyrginae Burmeister, 1878

- *Carcharodus alceae (Hesper, 1870)*
- *Carcharodus flocciferus (Zeller, 1847)*
- *Spialia sertorius (Hoffmannsegg, 1804)*
- *Syrichtus proto (Esper [1808])*

Papilionidae Latreille, [1802]

Papilioninae Latreille, [1802]

- *Papilio machaon (Linnaeus, 1758)*
- *Iphiclides podalirius (Linnaeus, 1758)*

Parnassiinae Duponchel, [1835]

- *Zerynthia rumina (Linnaeus, 1759)*

Pieridae Duponchel, 1832

Dismorphiinae Schatz, 1887

- *Leptidea sinapis (Linnaeus, 1758)*

Coliadinae Swainson, 1827

- *Colias crocea (Geoffroy, 1785 in Fourcroy)*
- *Gonepteryx rhamni (Linnaeus, 1758)*
- *Gonepteryx cleopatra (Linnaeus, 1767*

Anthocharinae Scudder, 1889

- *Euchloe (E.) crameri Butler, 1869*
- *Euchloe (E.) belemia (Esper, [1800])*
- *Anthocharis cardamines (Linnaeus, 1758)*
- *Anthocharis belia (Linnaeus, 1767)*

Pierinae Duponchel, [1835]

- *Aporia crataegui (Linnaeus, 1758)*
- *Pieris brassicae (Linnaeus, 1758)*
- *Pieris rapae (Linnaeus, 1758)*
- *Pontia daplidice (Linnaeus, 1758)*

Nymphalidae Swainson, 1827

Nymphalinae Swainson, 1827

- *Nymphalis polychloros (Linnaeus, 1758)*
- *Vanessa atalanta (Linnaeus, 1758)*

- *Vanessa cardui (Linnaeus, 1758)*

Argyniinae Duponchel, [1835]

- *Pandoriana pandora (Denis & Schiffermüller, 1775)*
- *Fabriciana niobe (Linnaeus, 1758)*
- *Issoria lathonia (Linnaeus, 1758)*

Melitaeinae Newman, 1869

- *Melitaea phoebe (Denis & Schiffermüller, 1775)*
- *Melitaea (M.) deione Duponchel, [1832]*
- *Euphydryas (E.) aurinia (Rottemburg,1755)*

Charaxinae Guenée, 1865

- *Charaxes jasius (Linnaeus, 1767)*

Satyrinae Boisduval, [1833]

- *Pararge aegeria (Linnaeus, 1758)*
- *Lasiommata maera (Linnaeus, 1758)*
- *Coenonympha dorus (Esper, 1782])*
- *Pyronia bathseba (Fabricius, 1793)*
- *Melanargia lachesis (Hübner, 1790)*
- *Hipparchia (H.) semele (Linnaeus, 1758)*
- *Hipparchia (P.) statilinus (Hüfnagel, 1766)*
- *Lasiommata megera (Linnaeus, 1758)*
- *Coenonympha pamphilus (Linnaeus, 1758)*
- *Maniola jurtina (Linnaeus, 1758)*
- *Pyronia cecilia (Vallantin, 1894)*
- *Hipparchia (H.) alcyone (Denis & Schiffermüller, 1775)*

Libytheinae Boisduval, 1840

- *Libythea celtis (Laicharting, 1872 in Fuessly)*

Lycaenidae Leach, [1815] in Brewster

Theclinae Swainson, 1831

- *Thecla (Q.) quercus (Linnaeus, 1758)*
- *Tomares ballus (Fabricius, 1787)*
- *Satyrium (S.) esculi (Hübner, [1806])*
- *Laeosopis roboris (Esper, [1793])*
- *Satyrium (S.) spini (Denis & Schiffermüller, 1775)*
- *Callophrys rubi (Linnaeus, 1758)*

Lycaeninae Leach, [1815] in Brewster

- *Lycaena (L.) phlaeas (Linnaeus, 1761)*

Polyommatinae Swainson, 1827

- *Lampides boeticus (Linnaeus, 1767)*
- *Celastrina argiolus (Linnaeus, 1758)*
- *Pseudophilotes panoptes (Hübner, [1813])*
- *Polyommatus (P.) icarus (Rottemburg, 1775)*
- *Leptotes pirithous (Linnaeus, 1767)*
- *Glaucopsyche melanops (Boisduval, [1828])*
- *Aricia (A.) cramera Escholtz, 1821*

Lasiocampidae Harris, 1841

Lasiocampinae Harris, 1841

- *Malacosoma neustria (Linnaeus, 1758)*
- *Macrothylacia digramma Meade-Waldo, 1905*

Gastropachinae Nemogen & Dyar, 1894

- *Phyllodesma (Ph.) kermesifolia (Lajonquière, 1960)*
- *Phyllodesma (Ph.) suberifolia (Duponchel, 1842)*

Gonometinae Aurivillius, 1927

- *Psilogaster loti (Ochsenheimer, 1810)*

Sphingidae Latreille, [1802]

Sphinginae Latreille, [1802]

- *Marumba quercus (Denis & Schiffermüller, 1775)*
- *Laothoe populi (Linnaeus, 1758)*

Macroglossinae Harris, 1839

- *Macroglossum stellatarum (Linnaeus, 1758)*
- *Hyles livornica (Esper, 1779)*

Notodontidae Stephens, 1829

- *Phalera bucephala (Linnaeus, 1758)*
- *Drymonia ruficornis (Hufnagel, 1766)*
- *Harpyia milhauseri (Fabricius, 1775)*
- *Peridea anceps (Goeze, 1781)*
- *Drymonia querna (Denis & Schiffermüller, 1775)*

Thaumetopoeidae Aurivillius, 1891

- *Thaumetopoea pityocampa (Denis & Schiffermüller, 1775)*

Lymantriidae Hampson, [1893]

Lymantriinae Hampson, [1893]

- *Orgyia trigotephras Boisduval, [1828]*
- *Euproctis crhysorrhoea (Linnaeus, 1758)*
- *Lymantria dispar (Linnaeus, 1758)*

Arctiidae Leach, [1815] in Brewster

Lithosiinae Billberg, 1820

- *Eilema caniola (Hübner, [1808])*
- *Eilema uniola (Rambur, 1866)*

Micrarctiinae Seitz, 1913

- *Coscinia cribraria (Linnaeus, 1758)*
- *Ocnogyna zoraida (Graslin, [1837])*

Arctiinae Leach, [1815] in Brewster

- *Epicallia villica (Linnaeus, 1758)*
- *Arctia tigrina (Villers, 1789)*

Noctuidae Latreille, 1809

Catocalinae Boisduval, [1828]

- *Catocala (C.) conjuncta (Esper, 1787)*
- *Catocala (C.) elocata (Esper, 1787)*
- *Catocala (C.) nymphagoga (Esper, 1787)*
- *Clytie illunaris (Hübner, [1813])*
- *Apopestes spectrum (Esper, 1787)*
- *Catocala (M.) dilecta (Hübner, [1823])*
- *Catocala (C.) promissa (Denis & Schiffermüller, 1775)*
- *Dysgonia algira (Linnaeus, 1767)*

Nolinae, Stainton, 1859

- *Nola cicatricalis (Treitschke, 1835)*

Chloephorinae Stainton, 1859

- *Bena bicolorana (Fuessly, 1775)*
- *Pseudoips prasinanus (Linnaeus, 1758)*

Acronictinae Stephens, 1829

- *Cryphia (B.) muralis (Forster, 1771)*

Plusiinae Boisduval, [1828]

- *Autographa gamma (Linnaeus, 1758)*

Cuculliinae Herrich-Schäffer, 1845

- *Pyradmicampa (P.) pyramidea (Linnaeus, 1758)*
- *Amphipyra tragopoginis (Clerck, 1759)*

Heliothinae Boisduval, [1828]

- *Heliothis (H.) peltigera (Denis & Schiffermüller, 1775)*
- *Heliothis (H.) armigera Hübner, [1808]*

Ipimorphinae Hübner, [1821]

- *Caradrina (Pl.) aspersa (Rambur, 1834)*
- *Caradrina (P.) flavirena (Guenée, 1852)*
- *Spodoptera exigua (Hübner, [1808])*
- *Conistra alicia Lajonquière, 1939*
- *Polymixis (S.) dubia (Duponchel, 1836)*
- *Apamea (Ab.) arabs (Oberthür, 1881)*
- *Caradrina (P.) noctivaga (Bellier, 1863)*
- *Hoplodrina hesperica Dufay & Boursin, 1960*
- *Spudaea ruticilla (Esper, 1791)*
- *Valeria jaspidea (Villers, 1789)*
- *Apamea (A.) monoglypha (Hufnagel, 1766)*

Hadeninae Guenée, 1837

- *Mythimna (L.) punctosa (Treitschke, 1825)*
- *Mythimna (Al.) algirica (Oberthür, 1918)*
- *Mythimna (A.) ferrago (Fabricius, 1787)*
- *Orthosia incerta (Hufnagel, 1766)*

Noctuinae Latreille, 1809

- *Ocrhopleura leucogaster (Freyer, 1831)*
- *Noctua fimbriata (Schreber, 1759)*
- *Noctua janthe (Borkhausen, 1792)*
- *Peridroma saucia (Hübner, [1808])*
- *Agrotis (C.) crassa (Hübner, [1803])*
- *Agrotis (A.) sabulosa Rambur, [1837]*
- *Noctua pronuba (Linnaeus, 1758)*
- *Noctua comes Hübner, [1813]*
- *Epilecta linogrisea (Denis & Schiffermüller, 1775)*
- *Euxoa (Pl.) nigricans (Linnaeus, 1761)*
- *Agrotis (A.) segetum (Denis & Schiffermüller, 1775)*
- *Agrotis (A.) puta (Hübner, [1803]*

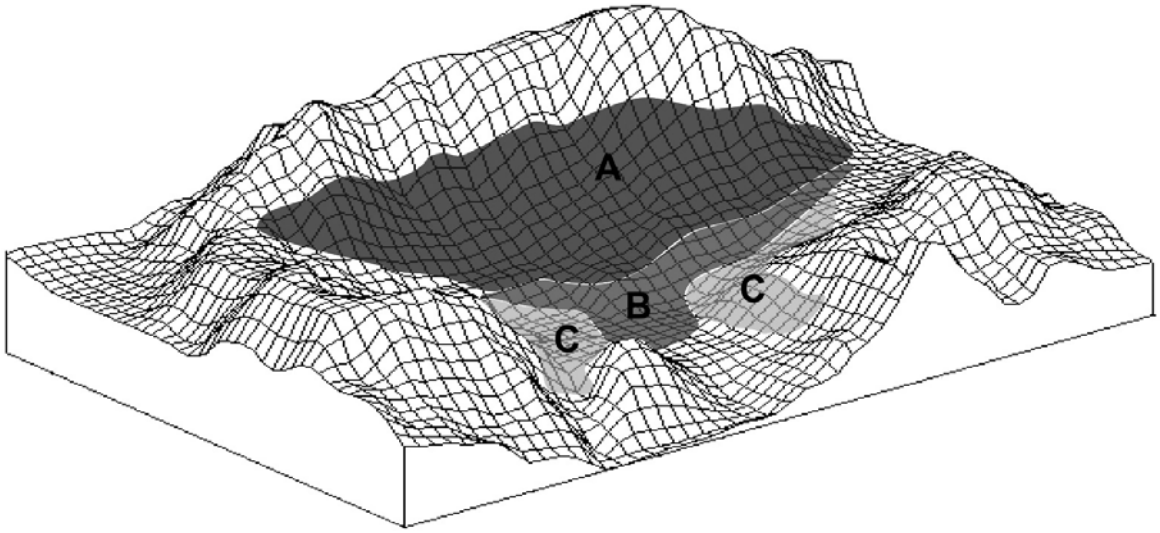


Figura 1. Localización de las diferentes zonas sobre un mapa tridimensional del terreno. La altura ha sido magnificada para dar una mejor idea del relieve.

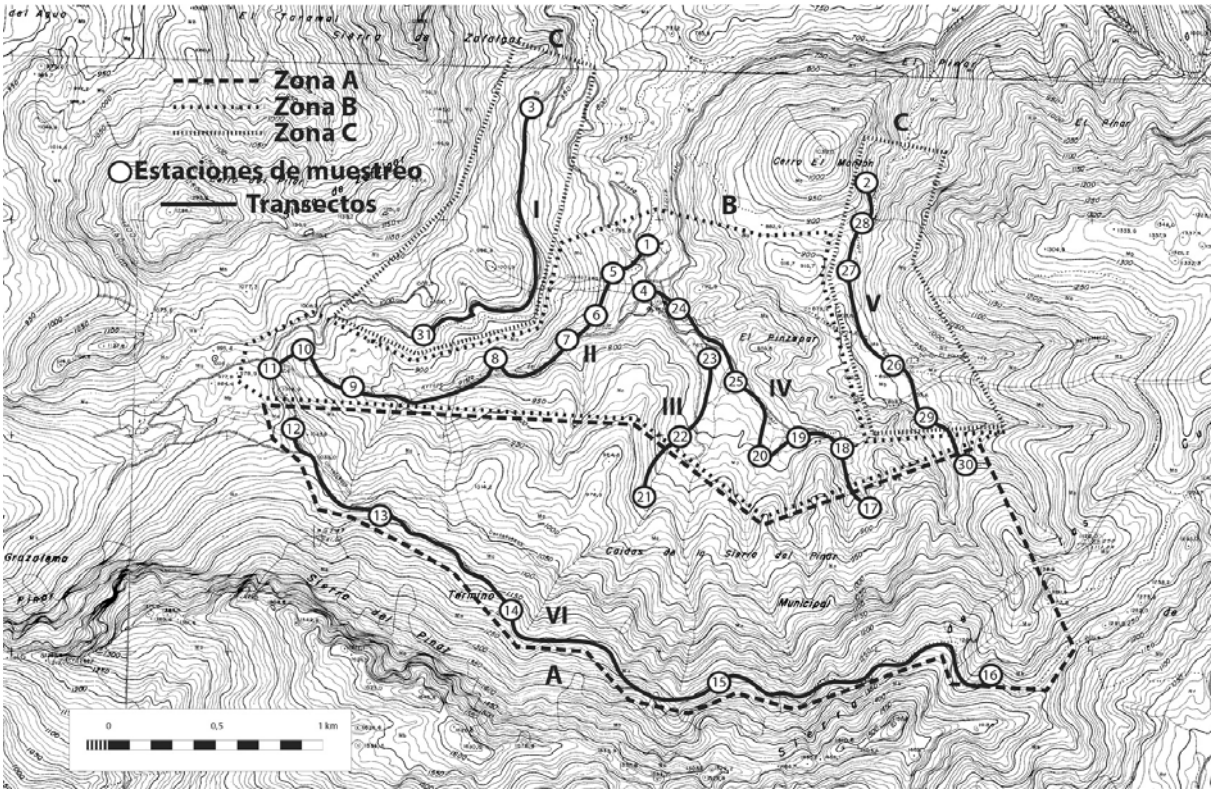
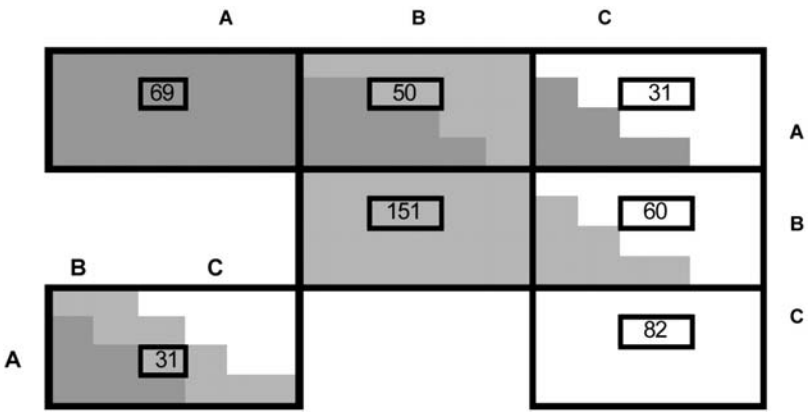


Figura 2. Mapa de la zona

ORDEN	FAMILIA	Nº esp	Nº ejemp	ORDEN	FAMILIA	Nº esp	Nº ejemp
					Cossidae	2	2
					Hesperiidae	5	123
					Papilionidae	3	111
	Melolonthidae	7	22		*Pieridae*	12	488
	Rutelidae	1	16		*Nymphalidae*	23	1002
	Dynastidae	1	1		*Lycaenidae*	14	273
Coleoptera	*Cetoniidae*	5	32	*Lepidoptera*	*Lasiocampidae*	5	15
	Lucanidae	1	5		*Lymantriidae*	3	5
	Buprestidae	30	963		*Notodontidae*	5	31
	Cerambycidae	14	182		*Thaumetopoeidae*	1	3
	Vesperidae	1	15		*Sphingidae*	4	32
					Arctiidae	6	55
					Noctuidae	44	201

Tabla 1. Distribucion de especies y ejemplares



A = 69 (Número de especies citadas en la zona A)
B = 151 (Número de especies citadas en la zona B)
C = 82 (Número de especies citadas en la zona C)
AnB = 50 (Número de especies comunes a las zonas A y B)
AnC = 31 (Número de especies comunes a las zonas A y C)
CnB = 60 (Número de especies comunes a las zonas C y B)
AnBnC = 31 (Número de especies comunes a las tres zonas de estudio)

Tabla 2. Número de especies por inventario

	Similitud A-B	Similitud A-C	Similitud B-C
Índice de Jaccard	0,119	0,007	0,153
Índice de Sorensen	19,18 %	1,333 %	26,61 %

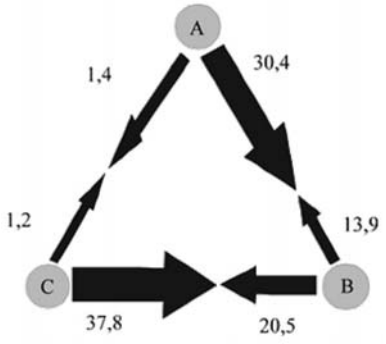


Tabla 3 y Figura 3: Resultados de aplicar los índices de Jaccard, de Sorensen y de correlación o de Urbano-Baroni. Cuanto mas se acerca a uno el índice de Jaccard, mas similares son las poblaciones comparadas. El índice de Sorensen expresa la similutud de dos poblaciones en tanto por ciento, mientras que la correlación de Urbano-Baroni la representa los indices de similitud mediante flechas. Cuanto mas gruesa es la flecha, mas similares son las poblaciones.

	Zona A	Zona B	Zona C
Nº de ejemplares	387	2037	1146
Nº de especies	69	151	82

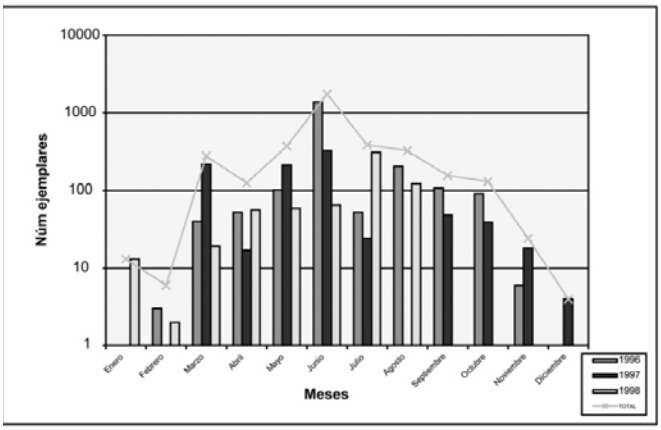
Tabla 4. Capturas

Zona A	Zona B	Zona C	Zonas A + B +C
A.ceballosi	L. megera	A.milefollii	A.millefollii
P.aegeria	A.millefollii	M.lachesis	L.megera
A.funerula	C.crocea	P.batsheba	M.lachesis
A.mendizabali	A.mendizabali	A.degener	P.batsheba
L.megera	S.proto	A.adpersula	C.crocea
V.fuentei	P.aegeria	C.crocea	A.ceballosi
P.pubescens	A.ceballosi	A.hungarica	A.mendizabali
E.faber	P.rapae	A.mendizabali	A.degener
A.adpersula	E.aurinia	S.esculi	P.aegeria
P.rapae	M.lachesis	P.rapae	P.rapae
A.millefollii	P.batsheba	G.cleopatra	S.proto
H.alcyone	P.rapae	S.aproximans	E.aurinia
M.lachesis	Z.rumina	S.proto	A.hungarica
C.tenebrionis	A.gamma	C.cardui	G.cleopatra
			A.funerula
			S.aproximans

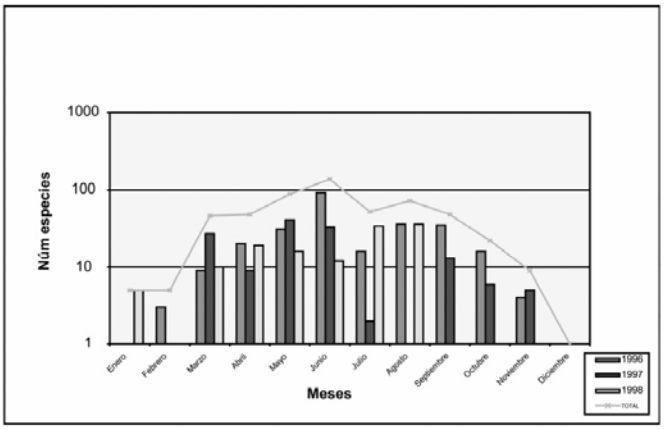
Tabla 5. Abundancia especies/zonas

ZONAS				ANOVA	
	A	B	C	Sig.	No Sig
Dominancia	**0,21**	0,10	0,18	A>B	C-B A-C
Diversidad	3,27	**4,17**	3,58	B>A	C-B A-C
Equidad	0,53	**0,57**	0,56	B>A B>C	A-C
Abundancia (Nº de ejemplares)	387	**2037**	1146	B>A	C-B A-C
Riqueza específica (Nº de especies)	69	**151**	82		

Tabla 6. Resumen de los parámetros estudiados en la estructura faunística de las comunidades.



Gráfica 1. Número de ejemplares censados a lo largo del estudio



Gráfica 2. Número de ejemplares censados a lo largo del estudio

	ABC	AB	AC	BC
ESPECIES NADA O POCO CARACTERÍSTICAS	3	6	17	21
ESPECIES CARACTERÍSTICAS	43	40	29	25

Tabla 7. Especies características y nada o poco características

ESPECIE	Alim. Larvaria	Corología
V fuentei	?	Iberobalear
P pubescens	H foetidus (X)	Mediterránea
C nymphagoga	Quercus (F)	Asiaticomediterr.
L maera	Gramíneas (F)	Paleártica
E faber	A pinsapo, Pinus (X)	Euroasiática
A funerula	Quercus (X)	Atlantomediterr
E paenibaeticae	?	Ibérica
E nigricans	Papilionáceas (F)	Euroasiática
I mucidum	Herbáceas (R)	Ibérica
C tenebrionis	Rosáceas (X)	Atlantomediterr

Tabla 8. Especies caraterísticas de A

ESPECIES	Alim larvaria	Corología
L megera	Gramíneas (F)	Euroasiática
Z rumina	Aristolochia (F)	Atlantomediterr
A gamma	Polífaga (F)	Cosmopolita
E aurinia	Lonicera (F)	Paleártica
S proto	Labiadas (F)	Euroasiática
C pamphilus	Gramíneas (F)	Euroasiática
A villica	Centaurea, Genista (F)	Atlantomediterr
C crocea	Papilionáceas (F)	Paleártica
L boeticus	Leguminosas (F)	Cosmopolita
P aegeria	Gramíneas (F)	Paleártica

Tabla 9. Especies caraterísticas de B

ESPECIE	Alim larvaria	Corología
A milefolii	Quercus (X)	Eurasiática
M lachesis	Gramíneas (F)	Ibérica
P batsheba	Gramíneas (F)	Atlantomediterr
A degener	Quercus (X)	Asiáticomediterr
A adpersula	Quercus, Pistacia (X)	Asiáticomediterr
A hungarica	Quercus (X)	Asiáticomediterr
S esculi	Quercus (F)	Atlantomediterr
S aproximans	Quercus (X)	Béticorifeña
M jurtina	Gramíneas	Paleártica
G cleopatra	Rhamnus	Asiáticomediterr

Tabla 10. Especies caraterísticas de C

(X) = Xilófaga
(F) = Fitófaga
(R) = Radicícola

ESPECIES	ALIM. LARVARIA
O nascicornis	Quercus (D)
C carthami	Quercus (D)
N opaca	Quercus (D)
N oblonga	Quercus (D)
P barbarosa	Quercus
A degener	Quercus (R)
A pilloselae	Quercus
A flavofasciata	Quercus, Juniperus
A adpersula	Quercus (R), Pistacia, Genista
A hastulifer	Quercus
A laticornis	Quercus
A funerula	Quercus
A hungarica	Quercus (R)
A scutellaris	Quercus, Pinus, Malus
A millefolii	Quercus (R)
A salicis	Quercus
A ignipenis	Quercus, Prunus
A umbellatarum	Quercus, Pistacia
C velutinus	Quercus (R) (V)
C sartor	Quercus
C ruficornis	Quercus (R)
P livida	Quercus (R) (M)
B trisignata	Quercus (R) (M)
S aproximans	Quercus (M)
Z pyrina	Quercus, Salix, Acer (V)
C cossus	Quercus, Prunus, Acer (V)
A pulchra	Salix, populus
A crinita	Salix, Populus
A moesiacus	Salix, Populus, Quercus
A ceballosi	A. pinsapo (V) (Ramas)
E faber	A pinsapo, Pinus (R) (M)
A bipunctata	Pinus
Ch mariana	Pinus
T fasciculatus	Pinus
C tenebrionis	Rosáceas
A solieri	Rosáceas
A nitidula	Rosáceas
S ater	Ceratonia, Pistacia
D fugax	Cistus, Genista, Spartium

Tabla 11. Especies xilófagas

(D) = Detritívoros en el interior de madera muerta
(R)= Madera recién muerta o árboles de escasa vitalidad
(M)= Madera vieja
(V)= Árboles vivos

TIPO DE ENDEMISMO	ESPECIES
End. Ibérico	Rh chevrolati Ch pilosulus E paenibaeticae H strigosa A baetica A ceballosi B trisignata I mucidum V fuentei M lachesis L roboris Ps panoptes P kermesifolia A sabulosa
End. Bético-rifeño	A pulchra A nigellata A. cyannipenis S aproximans A asphodeli Z rumina T ballus S esculi G melanops M digramma
End. Ibero-francés	A ignipennis M deione P suberifolia Ps loti O zoraida

Tabla 12. Endemismos

ESPECIE	ALIM. LARVARIA
-Hoplia bilineata	?
-Netocia opaca	Quercus
-Oryctes nascicornis	Quercus
-Pseudolucanus barbarosa	Quercus
-Lybithea celtis	Celtis australis
-Laeosopis roboris	Fraxinus (Phyllirea ?)

Tabla 13. Especies vulnerables

ESPECIE	ALIM. LARVARIA
Tropinota squalida	Radicícola
Oxhytirea funesta	Radicícola
Zerynthia rumina	Aristolochia (O)
Euchloe belemia	Crucíferas (O)
Anthocharis cardamines	Crucíferas (O)
Charaxes jasius	A. Unedo (M)
Lasiommata maera	Gramíneas
Melanargia lachesis	Gramíneas
Hipparchia statilinus	Gramíneas
Tomares ballus	Leguminosas

Tabla 12. Menor riesgo, casi amenizados