

17 MAIG 2000

UNIVERSITAT DE LLEIDA

N: 2466

S:

ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA AGRÀRIA

DEPARTAMENT DE PRODUCCIÓ VEGETAL I CIÈNCIA FORESTAL

TESIS DOCTORAL

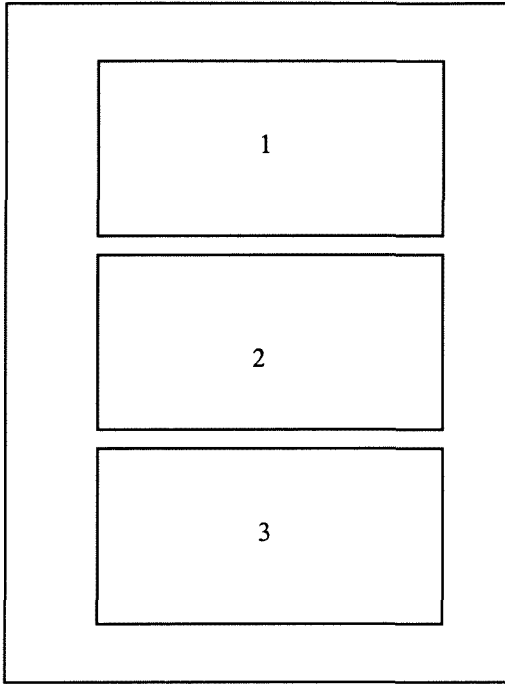
INCIDENCIA DE LA ACTIVIDAD AGRARIA SOBRE LA  
ECOLOGÍA DE LAS COMUNIDADES DE ROPALÓCEROS  
(*Insecta: Lepidoptera*) COMO INDICADORES DE  
BIODIVERSIDAD EN EL SOMONTANO DE BARBASTRO  
(Sierras Marginales del Prepirineo Aragónés)



FRANCISCO-PEDRO ABÓS CASTEL



## LÁMINA XII



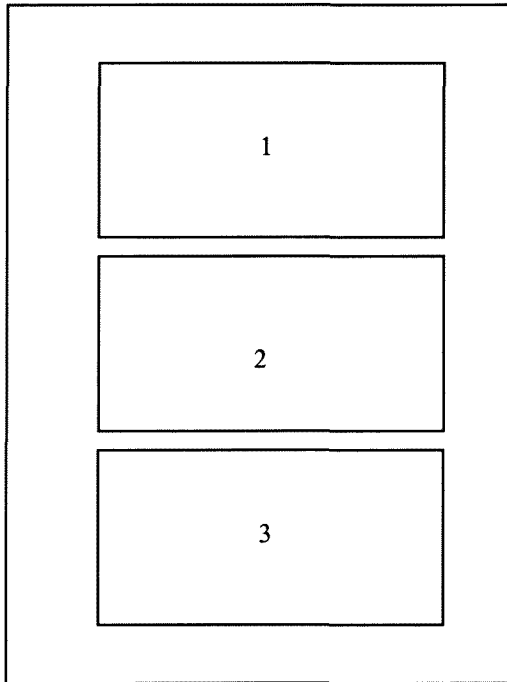
- 1.- Monocultivo arbóreo regadío (viñedo en riego por goteo). Barbastro, marco plantación 3,5 x 1,3 m (centro comarca).
- 2.- Monocultivo arbóreo de regadío (peral en palmenta en riego por goteo). Barbastro, marco de plantación 3,5 x 1,5 m (centro comarca).
- 3.- Monocultivo herbáceo regadío (maíz en riego por aspersión). Peralta de Alcofea (sur comarca).



LÁMINA XII



### LÁMINA XIII



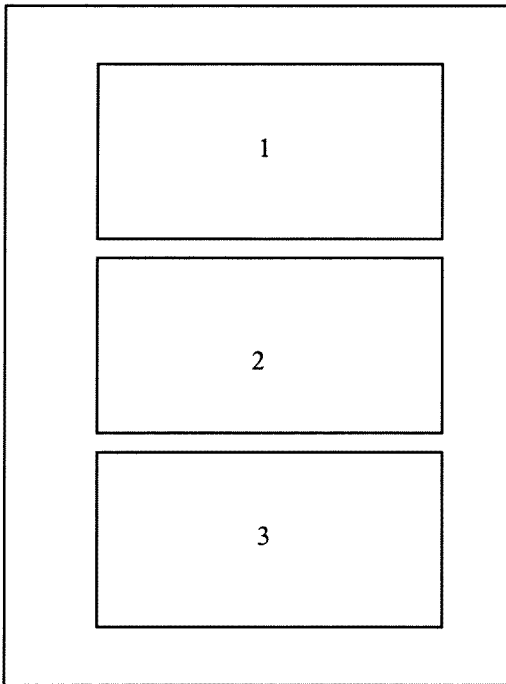
- 1.- Áreas pluriparceldadas en regadío (maíz, cereal, alfalfa). Abundancia de márgenes y sin apenas restos del ecosistema natural. Barbastro (centro-sur comarca).
- 2.- Pluricultivo de secano (cereal, almendro, olivo), parcelación media. Estadilla (centro-este comarca).
- 3.- Monocultivo arbóreo de secano (almendro). Márgenes eliminadas. San Román (Laluenga), marco 6 x 6 m (centro-oeste comarca).



# LÁMINA XIII



## LÁMINA XIV



- 1.- Monocultivo de secano (cereal) Barbastro-Fornillos. Ecosistema natural y márgenes eliminadas (centro-sur comarca).
- 2.- Islas de monocultivo entre el carrascal (cereal y barbechos) Pozán de Vero (centro comarca).
- 3.- Campos abandonados (dominio del carrascal). Abundancia de márgenes. Peraltila (centro-oeste comarca).

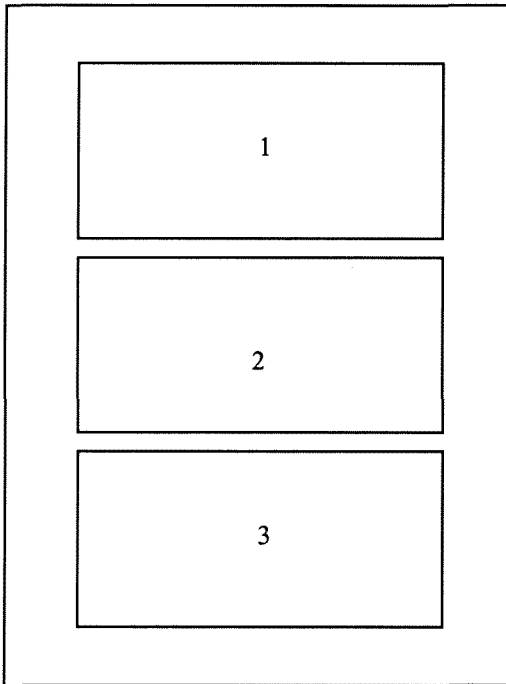


# LÁMINA XIV



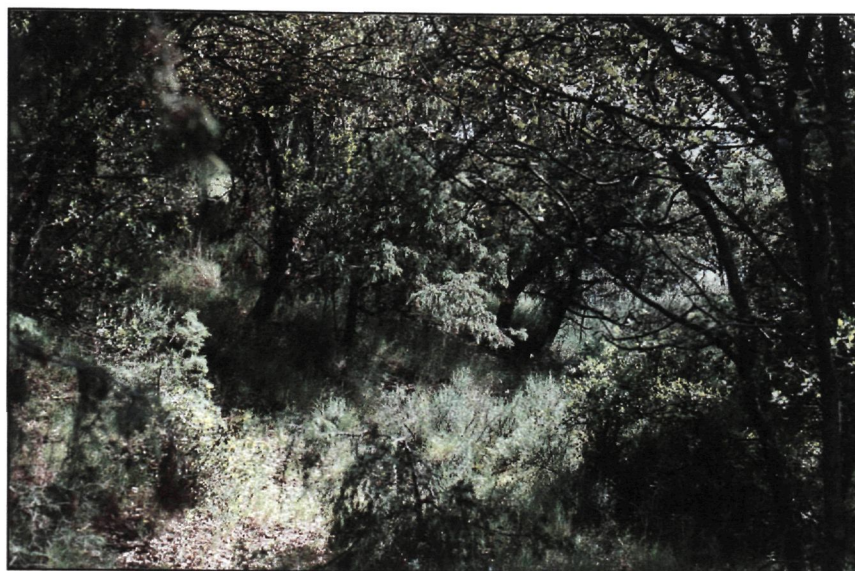


## LÁMINA XV

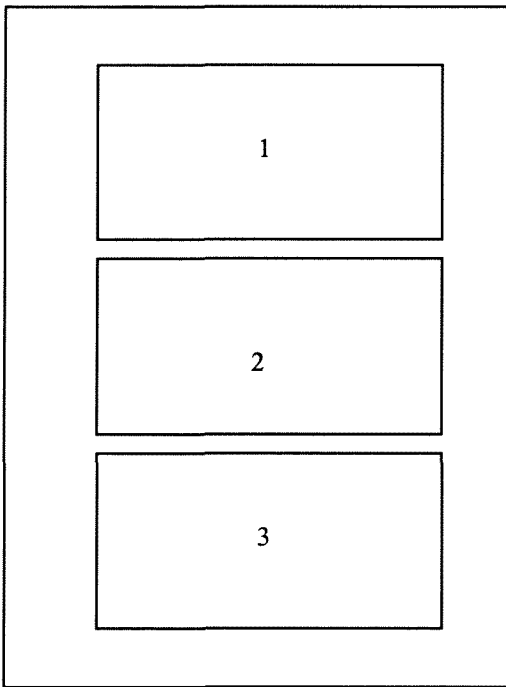


- 1.- Bosque denso (carrascal). Barbastro, El Pueyo (centro comarca).
- 2.- Bosque aclarado (carrascal). Lascellas (centro-oeste comarca).
- 3.- Matorral (dominio del carrascal). Barbastro-Fornillos (centro-sur comarca).

LÁMINA XV



## LÁMINA XVI



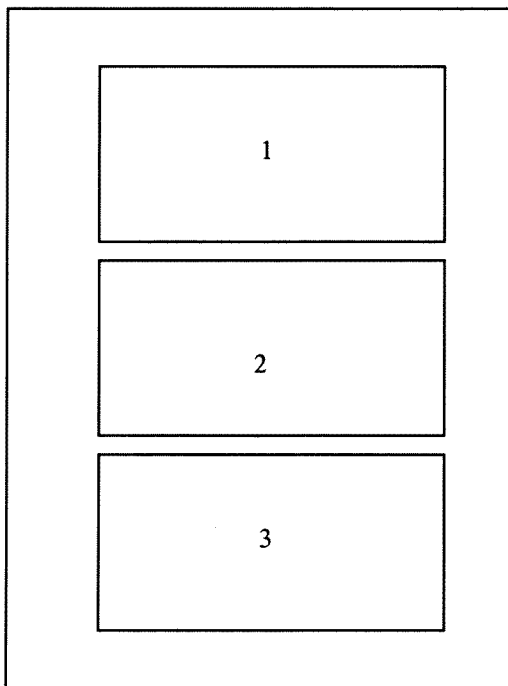
- 1.- Interior de bosque denso (quejigar). Lecina (norte comarca).
- 2.- Bosque aclarado (quejigar). Al borde de caminos y en claros se instala una variada flora herbácea y arbustiva. Naval (noreste comarca).
- 3.- Matorral en el dominio del quejigar. Abundan boj y enebro. Almazorre (norte comarca). Al fondo Cordillera Pirenaica.



# LÁMINA XVI



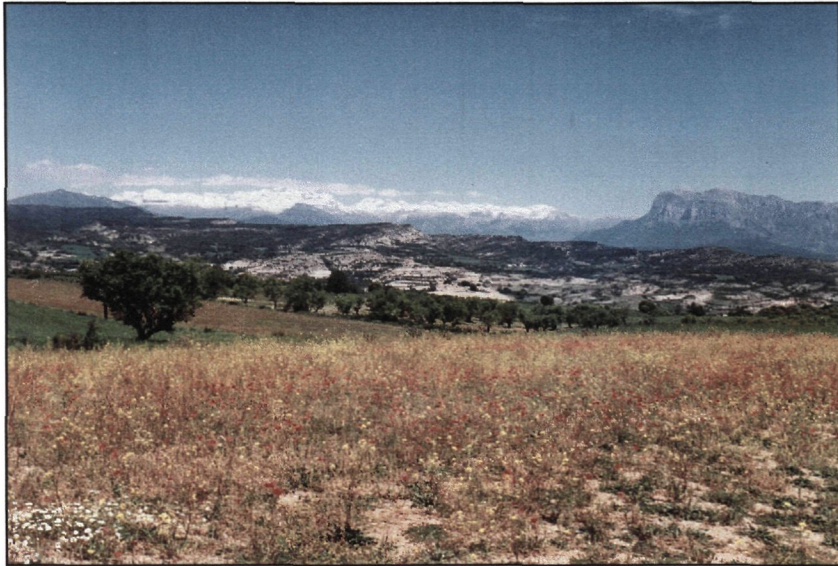
## LÁMINA XVII



- 1.- Almazorre, campos de cultivo entre ecosistema natural del dominio carrascal y quejigar. En el fondo predominio del ecosistema natural aclarado.
- 2.- Lamata, campos de cultivo con ecosistema eliminado; se mantiene la presencia de márgenes. Al fondo la Cordillera Pirenaica, macizo de Monteperdido (3355m) y derecha Peña Montañesa (2290 m).
- 3.- Samitier, antiguos olivares abandonados hace más de 25 años (dominio quejigar). El ecosistema natural se recupera con presencia de *Juniperus* sp. y abundancia de herbáceas.

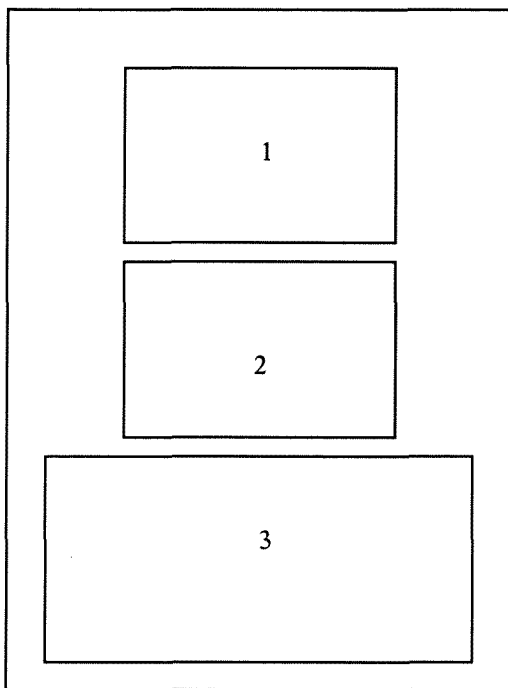


LÁMINA XVII





## LAMINA XVIII



### **Paisajes del Somontano norte**

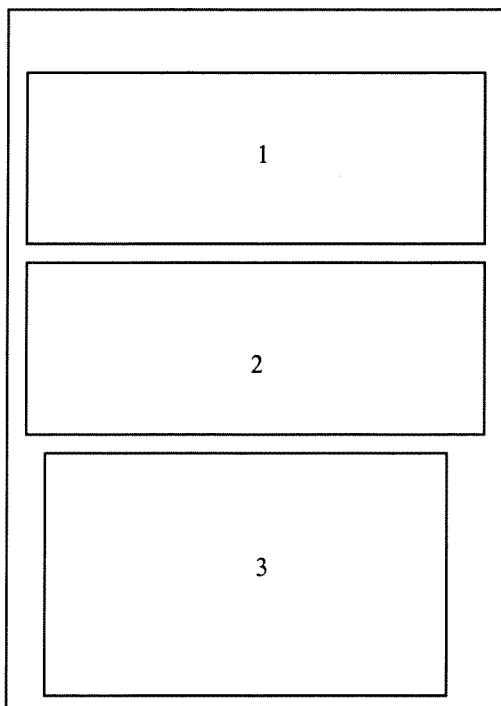
- 1.- Colungo desde alto de San Caprasio (810 m). Dominio del carrascal con enclaves de quejigar en fondos de valle (centro).
- 2.- Naval. Dominio carrascal-quejigar (este).
- 3.- Bierge. Al fondo la Sierra de Guara (2.077 m) (oeste). Paisaje en “mosaico” con predominio de ecosistema natural.

# LÁMINA XVIII





## LAMINA XIX



### **Paisajes del Somontano centro**

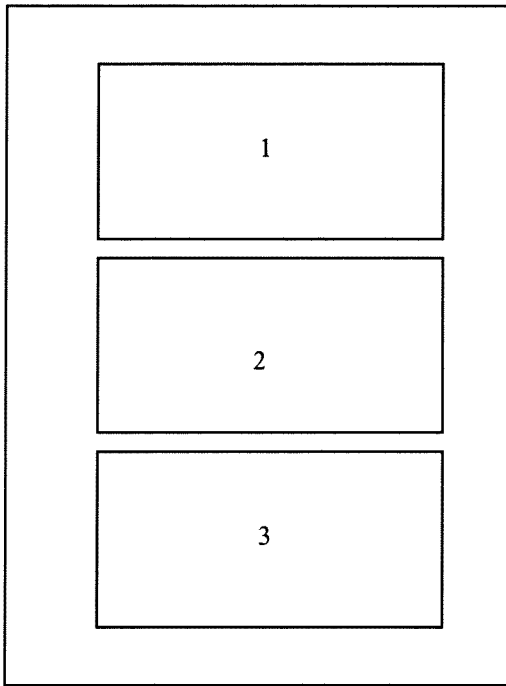
- 1.- Hoz de Barbastro desde Burceat. Dominio del carrascal seco. (centro-norte). Paisaje en “mosaico” con predominio de ecosistema natural.
- 2.- Cultivos en Burceat y Cregenzán (ayuntamiento de Barbastro), dominio del carrascal seco. Al fondo la sierra de la Carrodilla en el centro-este comarcal. Paisaje en “mosaico” con predominio de cultivos.
- 3.- Alto de Abiego. Cultivos con restos del carrascal a la derecha (centro-oeste).

# LÁMINA XIX





## LAMINA XX



### Paisajes del Somontano sur

- 1.- Panorámica estival del sur comarcal desde El Pueyo. Islas del ecosistema natural entre cultivos. Agroecosistema en el dominio del carrascal seco (centro).
- 2.- Laperdiguera. Paisaje agrícola de secano con eliminación del ecosistema natural (oeste). Agrosistema.
- 3.- Regadíos en el sur comarcal, Monteodina (Ilche). Al fondo las formaciones en meseta denominadas “muelas”, paisaje tabular abundante en la zona sur comarcal, lindante con la comarca natural de Monegros.

# LÁMINA XX







# **ANEXO 5**

**Índices de tablas, figuras,  
taxones e inventarios vegetales**





ÍNDICE DE TABLAS (según paginación de la Memoria)	PÁG.
Tabla III.I.1. Datos climatológicos de algunas localidades de la comarca.	52
Tabla III.I.2. Cuadro resumen de la distribución general de la superficie del Somontano de Barbastro.	59
Tabla III.I.3. Resumen de la riqueza total en especies vegetales según las asociaciones vegetales inventariadas.	66
Tabla III.I.4. Sinopsis de las formaciones vegetales y localidades muestreadas.	78
Tabla III.I.5. Clasificación del orden de insectos estudiado.	81
Tabla III.II.1. Coordenadas UTM de las estaciones de muestreo.	93
Tabla III.II.2. Comportamiento de los índices utilizados.	113
Tabla IV.I.1. Número de ejemplares por especie y paisaje, clasificados por familias. En los totales y entre paréntesis el número de especies. Datos obtenidos de 21 muestreos (3 repeticiones mensuales en 7 muestreos por paisaje efectuados de marzo a octubre) con una duración de 40 minutos por muestreo.	121
Tabla IV.I.2. Número total de especies de ropalóceros por familias en cada paisaje (datos de 21 muestreos por paisaje, 3 repeticiones en 7 muestreos mensuales efectuados desde marzo a octubre). Test de Student-Newman-Keuls, nivel de significación $P < 0,001$ ; en la columna todas, los números seguidos de la misma letra no son significativamente distintos.	127
Tabla IV.I.3. Número de especies de ropalóceros (media de 3 repeticiones) observadas por meses en los distintos paisajes. Entre paréntesis la desviación típica. Test de Student-Newman-Keuls, nivel de significación $P < 0,001$ entre filas y entre columnas; los números seguidos de la misma letra no son significativamente distintos.	128
Tabla IV.I.4. Número de especies por 100 individuos muestreados (100S/N). Entre paréntesis media de ejemplares por especie. Datos de 21 muestreos por paisaje (3 repeticiones en 7 muestreos mensuales de marzo a octubre).	129
Tabla IV.I.5. Índice de Margalef de riqueza en especies de los distintos paisajes del dominio del quejigar $DMg = (S-1) \ln N$ .	131
Tabla IV.I.6. Frecuencia (número total de individuos) por familias, obtenido en 21 muestreos (3 repeticiones mensuales, de marzo a octubre), efectuados en los distintos paisajes del dominio del quejigar. Prueba de Kruskal-Wallis, nivel de significación $P < 0,001$ ; por columnas los números seguidos de la misma letra no son significativamente distintos.	131
Tabla IV.I.7. Número de ejemplares por muestreo realizado. Datos medios de 21 muestreos por paisaje (en cada paisaje 3 repeticiones por mes desde marzo a octubre).	133
Tabla IV.I.8. Abundancia poblacional mensual y anual de ropalóceros en el dominio del quejigar. Número de ejemplares observados en los distintos paisajes. Datos medios de 3 repeticiones por paisaje y mes. Entre paréntesis la desviación típica. Prueba de Kruskal-Wallis; nivel de significación $P < 0,001$ entre filas y entre columnas; los números seguidos de la misma letra no son significativamente distintos.	134
Tabla IV.I.9. Resumen de los datos del número de individuos por especie indicados en los diagramas de la figura IV.I.13. Porcentaje de especies en cada paisaje según sus abundancias poblacionales.	141
Tabla IV.I.10. Índice logarítmico de diversidad alfa, mensual y anual en los distintos paisajes del dominio del quejigar.	142
Tabla IV.I.11. Uniformidad mensual y anual de las comunidades de ropalóceros en los distintos paisajes del dominio del quejigar.	142
Tabla IV.I.12. Índice de Simpson ( $1 / DSp$ ) mensual y anual en los distintos paisajes del dominio del quejigar.	143
Tabla IV.I.13. Índice de Shannon-Viennner ( $H'$ ) mensual y anual en los distintos paisajes del dominio del quejigar.	143
Tabla IV.I.14. Índice de Berger Parker ( $1/d$ ) mensual y anual en los distintos paisajes del dominio del quejigar.	143



Tabla IV.I.15. Estructura faunística de los distintos paisajes del dominio del quejigar. Datos obtenidos de 21 muestreos por paisaje (3 repeticiones mensuales de marzo-abril a octubre). Se añaden datos correspondientes a la diversidad de un pinar adulto de <i>P. sylvestris</i> .	144
Tabla IV.I.16. Valoración de los parámetros controlados en las estaciones de muestreo del quejigar según rango establecido en Metodología III.II.3.2.. En cada estación está indicada la diversidad según el índice alfa.	146
Tabla IV.I.17. Similitud y distancia entre pares de paisajes.	148
Tabla IV.I.18. Matriz de afinidades entre pares de paisajes según índice de Sorenson cuantitativo.	149
Tabla IV.I.19. Matriz de afinidades entre pares de paisajes según índice de Morisita-Hor	150
Tabla IV.I.20. Matriz de afinidades entre pares de paisajes según el Análisis de Componentes Principales según taxon familia como variable.	151
Tabla IV.I.21. Matriz de afinidades entre familias de ropalóceros según la composición faunística de los distintos paisajes del dominio del quejigar, aplicando el Análisis de Componentes Principales.	152
Tabla IV.I.22. Contribución a la varianza de los factores con valores propios >1	154
Tabla IV.I.23. Relación de las 15 especies con mayor dominancia y con expresión de los índices de dominancia por paisajes (se consideran los paisajes por separado y las especies en orden decreciente de dominancia en cada uno de ellos).	156
Tabla IV.I.24. Especies de ropalóceros cuya presencia se ha detectado únicamente en los paisajes boscosos, de matorral o cultivos.	156
Tabla IV.I.25. Especies características, preferentes y acompañantes de los paisajes considerados en el dominio del quejigar en la comarca del Somontano de Barbastro según baremo establecido en Metodología III.II.7.	157
Tabla IV.II.1. Número de ejemplares por especie (filas) y paisaje (columnas), clasificados por familias. En los totales y entre paréntesis el número de especies. Datos obtenidos de 21 muestreos (3 repeticiones mensuales de marzo a octubre). Duración de cada muestreo 40 minutos.	161
Tabla IV.II.2. Número total de especies de ropalóceros por familias, obtenido en 21 muestreos por paisaje (3 repeticiones mensuales en 7 muestreos desde marzo-abril a octubre) efectuados en los distintos paisajes del dominio del carrascal. Grupos homogéneos (letra) según test de Student-Newman-Keuls. Nivel de significación $P < 0,001$ ; en la columna los números seguidos de la misma letra no son significativamente distintos.	168
Tabla IV.II.3. Número de especies de ropalóceros (media de 3 repeticiones) observadas por meses en los distintos paisajes del dominio del carrascal. Entre paréntesis la desviación típica. Test Student-Newman-Keuls a nivel significación $P < 0,001$ tanto entre filas como entre columnas; en cada fila o columna, los números seguidos de la misma letra no son significativamente distintos.	169
Tabla IV.II.4. Número de especies por 100 individuos identificados (100S/N). Entre paréntesis número medio de ejemplares por especie. Datos de 21 muestreos por paisaje (3 repeticiones en 7 muestreos mensuales de marzo a octubre).	170
Tabla IV.II.5. Índice de Margalef de riqueza en especies de los distintos paisajes del dominio del carrascal, $DMg = (S-1) \ln N$ .	172
Tabla IV.II.6. Frecuencia (número total de individuos) por familias, obtenida en 21 muestreos (3 repeticiones por paisaje y mes de marzo a octubre), efectuados en los distintos paisajes del dominio del carrascal; prueba de Kruskal-Wallis con nivel de significación $P < 0,001$ . Dentro de la columna, los números seguidos de la misma letra no son significativamente distintos.	173
Tabla IV.II.7. Número de ejemplares por muestreo realizado. Datos obtenidos en 21 muestreos por paisaje (3 repeticiones por mes desde marzo a octubre).	175
Tabla IV.II.8. Abundancia poblacional mensual y anual de ropalóceros en el dominio del carrascal. Número de ejemplares observados en los distintos paisajes. Datos medios de 3 repeticiones por paisaje y mes. Entre paréntesis la desviación típica. Prueba de Kruskal-Wallis, nivel de significación $P < 0,001$ entre filas y entre columnas. Los números seguidos de la misma letra no son significativamente distintos.	176

Tabla IV.II.9. Resumen de los datos del número de individuos por especie indicados en los distintos diagramas de la figura IV.II.12. Porcentaje de especies en cada paisaje según sus abundancias poblacionales.	184
Tabla IV.II.10. Porcentaje máximo de ejemplares sobre el total de cada paisaje considerando por separado cada una de las 7 especies más abundantes	184
Tabla IV.II.11. Índice logarítmico de diversidad alfa, mensual y anual, en los distintos paisajes del dominio del carrascal.	185
Tabla IV.II.12. Uniformidad mensual y anual de las comunidades de rojalóceros en los distintos paisajes o formaciones vegetales del carrascal.	185
Tabla IV.II.13. Inverso del índice de Simpson (1/DSp) mensual y anual en los distintos paisajes del dominio del carrascal.	186
Tabla IV.II.14. Índice de Shannon-Viennner (H') mensual y anual en los distintos paisajes del dominio del carrascal.	186
Tabla IV.II.15. Índice de diversidad de Berger-Parker (1/d) mensual y anual en los distintos paisajes o formaciones vegetales del dominio del carrascal.	186
Tabla IV.II.16. Estructura faunística de los distintos paisajes del dominio del carrascal. Datos obtenidos de 3 repeticiones sobre 7 muestreos mensuales por paisaje, efectuados de marzo-abril a octubre.	187
Tabla IV.II.17. Valoración de los parámetros controlados en las estaciones de muestreo del carrascal según rango establecido en Metodología III.II.3.2.. En cada estación está indicada la diversidad según el índice alfa.	189
Tabla IV.II.18. Similitud y distancia entre pares de paisajes.	191
Tabla IV.II.19. Matriz de afinidades entre pares de paisajes según índice de Sorenson Cuantitativo.	192
Tabla IV.II.20. Matriz de afinidades entre pares de paisajes según Morisita-Horn	193
Tabla IV.II.21. Matriz de afinidades entre pares de paisajes según el Análisis de Componentes Principales tomando como variable la abundancia familiar.	194
Tabla IV.II.22. Matriz de afinidades entre familias de rojalóceros según la composición faunística de los distintos paisajes del dominio del carrascal, aplicando el Análisis de Componentes Principales.	196
Tabla IV.II.23. Contribución a la varianza de los factores con valores propios >1	197
Tabla IV.II.24. Relación de las 15 especies con mayor dominancia y con expresión de dominancia por paisajes (se consideran los paisajes por separado y las especies en orden decreciente de dominancia.	200
Tabla IV.II.25. Especies cuya presencia se ha detectado exclusivamente en un determinado paisaje con > 95% de sus individuos y al menos 3 ejemplares	200
Tabla IV.II.26. Especies características, preferentes y acompañantes en los paisajes considerados en el dominio del carrascal en la comarca del Somontano de Barbastro según baremo en Metodología III.II.7.	201
Tabla IV.III.1. Número de ejemplares por especie (filas) y paisaje (columnas), clasificados por familias. En los totales y entre paréntesis el número de especies. Datos obtenidos de 24 muestreos por paisaje (3 repeticiones mensuales de marzo a octubre con una duración de 40 minutos por muestreo). Se ha incluido el bosque claro como referencia del paisaje natural característico y medianamente intervenido. El monocultivo herbáceo de regadío incluye el cultivo de alfalfa.	205
Tabla IV.III.2. Número total de especies de rojalóceros por familias, obtenido en 24 muestreos por paisaje (3 repeticiones en 8 muestreos mensuales de marzo a octubre). Test de Student-Newman-Keuls, nivel significación P<0,001; dentro de la columna los números seguidos de la misma letra no son significativamente distintos.	212
Tabla IV.III.3. Número de especies de rojalóceros (media de 3 repeticiones) observadas por meses en los distintos paisajes. Entre paréntesis la desviación típica. Test Student-Newman-Keuls, nivel significación P<0,001; dentro de la misma fila o columna los números seguidos de la misma letra no son significativamente distintos.	213

Tabla IV.III.4. Número de especies por 100 individuos (100S/N). Entre paréntesis media de ejemplares por especie. Datos de 24 muestreos por paisaje (3 repeticiones en 8 muestreos mensuales de marzo a octubre).	214
Tabla IV.III.5. Índice de Margalef de riqueza numérica en especies en los distintos paisajes del agroecosistema. $D_{Mg}=(S-1)\ln N$	215
Tabla IV.III.6. Frecuencia (número total de individuos) por familias, obtenida en 24 muestreos (3 repeticiones mensuales de marzo a octubre), efectuados en los distintos paisajes del agroecosistema. Prueba de Kruskal-Wallis, nivel de significación $P<0,001$ ; dentro de la columna los números seguidos de la misma letra no son significativamente distintos.	219
Tabla IV.III.7. Número de ejemplares por muestreo según familias. Datos medios de 24 muestreos por paisaje (en cada paisaje 3 repeticiones por mes desde marzo a octubre).	223
Tabla IV.III.8. Abundancia poblacional mensual y anual de los ropalóceros observados en los paisajes propios del agroecosistema dentro del dominio del carrascal seco. Número de ejemplares observados en los distintos paisajes. Datos medios de 3 repeticiones por paisaje y mes. Entre paréntesis la desviación típica. Prueba de Kruskal-Wallis, nivel de significación $P<0,001$ ; dentro de la misma fila o columna los números seguidos de la misma letra no son significativamente distintos.	223
Tabla IV.III.9. Resumen de los datos del número de individuos por especie indicados en los diagramas de la figura IV.III.20. Porcentaje de especies de ropalóceros en cada paisaje según sus abundancias poblacionales	232
Tabla IV.III.10. Porcentajes de ejemplares considerando las especies más abundantes y porcentaje de especies que en cada paisaje agrupan más del 80% de su población total.	232
Tabla IV.III.11. Índice logarítmico de diversidad alfa, mensual y anual en los distintos paisajes del ecosistema agrario.	233
Tabla IV.III.12. Uniformidad mensual y anual de las comunidades de ropalóceros en los distintos paisajes del ecosistema agrario.	233
Tabla IV.III.13. Índice de Simpson ( $1/DSp$ ) mensual y anual en los distintos paisajes del ecosistema agrario.	234
Tabla IV.III.14. Índice de Shannon-Viennner ( $H'$ ) mensual y anual en los distintos paisajes del ecosistema agrario.	234
Tabla IV.III.15. Índice de Berger-Parker ( $1/d$ ) mensual y anual en los distintos paisajes del ecosistema agrario .	235
tabla IV.III.16. Variación de la diversidad anual al considerar el paisaje de monocultivo en conjunto o individualmente los cultivos en grandes extensiones.	235
Tabla IV.III.17. Estructura faunística de los distintos paisajes del ecosistema agrario en el dominio del carrascal seco. Datos obtenidos de 24 muestreos (3 repeticiones mensuales en cada paisaje, desde marzo a octubre).	236
Tabla IV.III.18. Valoración de los parámetros controlados en las estaciones de muestreo según rango establecido en Metodología III.II.3.2. En cada estación está indicada la diversidad según el índice alfa.	237
Tabla IV.III. 19. Riqueza total y abundancia de ropalóceros en márgenes y centros de campos en monocultivos herbáceos de secano y de regadío en parcelas de > 25 has de superficie	239
Tabla IV.III.20. Resumen de la riqueza en especies vegetales de las distintas variantes paisajísticas del agrosistema investigadas. Número de especies encontradas en 3 muestreos de 20 metros lineales de margen en cada paisaje. El listado de especies aparece en la tabla 7 del anexo 2.	240
Tabla IV.III.21. Similitud y distancia entre pares de paisajes ordenados según el número de especies compartidas o comunes.	241
Tabla IV.III.22. Matriz de afinidades entre pares de paisajes según índice de Sorenson cuantitativo.	242
Tabla IV.III.23. Matriz de afinidades entre pares de paisajes según índice de Morisita-Horn	243
Tabla IV.III.24. Matriz de afinidades entre paisajes según la abundancia de las especies de ropalóceros utilizando el PCA (variable abundancia familiar).	245
Tabla IV.III.25. Matriz de afinidades entre familias de ropalóceros según la composición faunística de los distintos paisajes y según el Análisis de Componentes Principales.	246



Tabla IV.III.26. Contribución a la varianza de los factores con valor propio >1.	247
Tabla IV.III.27. Relación de las 15 especies con mayor dominancia y con expresión de dominancia por paisajes (se consideran los paisajes por separado y las especies en orden decreciente de dominancia).	249
Tabla IV.III.28. Especies con >95% de sus individuos y con al menos 3 ejemplares en algún ecosistema.	250
Tabla IV.III.29. Especies características, preferentes y acompañantes de los paisajes del ecosistema agrario en el dominio del carrascal seco en el Somontano de Barbastro según baremo en Metodología III.II.7	251
Tabla IV.IV.1. Número total de individuos por paisaje en cada uno de los dominios vegetales. Quejigar 6 paisajes, carrascal 7 paisajes, agrosistema (sólo paisajes con cultivo) 8 paisajes. En cada paisaje se considera el número total de ejemplares avistados en los 21 muestreos realizados (3 por mes desde marzo a octubre). Constan también el número total de ejemplares y el de especies por familias.	256
Tabla IV.IV.2. Número de especies de ropalóceros según familias en los distintos dominios del Somontano. En agrosistema no se considera el paisaje bosque aclarado. En el total y entre paréntesis porcentaje sobre el censo de especies a nivel Península Ibérica. En letra los grupos homogéneos test Kruskal-Wallis, P<0,05.	259
Tabla IV.IV.3. Índice de Margalef de riqueza numérica en especies.	260
Tabla IV.IV.4. Abundancia poblacional (número total de ejemplares) mensual y anual de los ropalóceros por paisaje en los distintos dominios. Datos medios de 3 repeticiones por mes; entre paréntesis la desviación típica.	261
Tabla IV.IV.5. Frecuencia (número total de individuos) por familias.	261
Tabla IV.IV.6. Uniformidad mensual y anual de las comunidades de ropalóceros en los distintos dominios vegetales del Somontano.	270
Tabla IV.IV.7. Índice logarítmico de diversidad alfa, mensual y anual.	271
Tabla IV.IV.8. Índice de Simpson mensual y anual.	271
Tabla IV.IV.9. Índice de Shannon mensual y anual.	271
Tabla IV.IV.10. Índice de Berger-Parker mensual y anual.	271
Tabla IV.IV.11. Estructura faunística de los distintos entornos investigados. Datos obtenidos de 3 repeticiones mensuales desde marzo a octubre.	272
Tabla IV.IV.12. Valoración de los parámetros controlados en las estaciones de muestreo según rango establecido en Metodología III.II.3.2. En Cada estación está indicada la diversidad según el índice alfa.	273
Tabla IV.IV.13. Similitud y distancia entre pares de entornos.	274
Tabla IV.IV.14. Matriz de afinidades según índice de Morisita-Horn.	274
Tabla IV.IV.15. Matriz de afinidades según Análisis de Componentes Principales; primer número con factor abundancia familiar, segundo con factor abundancia específica.	275
Tabla IV.IV.16. Matriz de afinidades entre las familias de ropalóceros según Análisis de Componentes Principales.	276
Tabla IV.IV.17. Contribución a la varianza de los factores cuyo valor propio es >1	277
Tabla IV.IV.18. Relación de las 15 especies con mayor abundancia y con expresión de dominancia por paisajes (se consideran los dominios por separado y las especies en orden decreciente de dominancia).	280
Tabla IV.IV.19. Taxones exclusivos en determinados entornos con intervenciones antrópicas distintas.	281
Tabla IV.IV.20. Resumen del número de especies exclusivas de cada entorno, por familias a partir de los datos de la tabla IV.IV.19.	281
Tabla IV.IV.21. Especies características, preferentes y acompañantes en los distintos dominios considerados según baremo en Metodología III.II.7.	282
Tabla IV.IV.22. Índice del rango de ocupación de áreas por especie en ámbito comarcal	284
Tabla IV.IV.23. Status poblacional de los ropalóceros del Somontano de Barbastro.	285
Tabla IV.IV.24. Distribución espacial de las especies de ropalóceros en porcentaje ocupacional por cuadrículas UTM a partir de la matriz presencia-ausencia.	285

Tabla V.1. Número de especies de ropalóceros por familias, presentes en el Somontano de Barbastro y porcentaje sobre el total de las censadas en la Península Ibérica. 323

ÍNDICE DE FIGURAS (según paginación de la Memoria)	PAG.
Figura III.I.1. Localización geográfica de la comarca Somontano de Barbastro.	46
Figura III.I.2. Delimitación comarcal del Somontano de Barbastro.	48
Figura III.I.3. Sección longitudinal A-B de la comarca Somontano de Barbastro.	49
Figura III.I.3.bis. Sección longitudinal río Ebro-Cordillera Pirenaica pasando por la comarca del Somontano de Barbastro	50
Figura III.I.4. Mapa de suelos del Somontano. Fuente: Servicio de Cartografía del Instituto Geográfico y Catastral.	51
Figura III.I.5. Ubicación de las estaciones climatológicas consideradas.	53
Figura III.I.6. Diagramas ombrotérmicos de las estaciones. Fuente: elaboración propia a partir de los datos del Centro Meteorológico Territorial de Aragón, La Rioja y Navarra.	55
Figura III.I.7. Diagramas bioclimáticos de Barbastro.	56
Figura III.I.8. Localización de las principales actuaciones antrópicas en el Somontano.	63
Figura III.I.9. Ubicación de los grandes dominios vegetales en el Somontano de Barbastro.	67
Figura III.I.10. Organigrama sucesional de los distintos paisajes considerados en el dominio del carrascal y del quejigar. La mecanización implica eliminación de márgenes y disminución del índice de parcelación.	75
Figura III.I.11. Organigrama de los distintos paisajes del agrosistema.	77
Figura III.I.12. Diagrama alar de los ropalóceros. Fuente: HIGGINS y RILEY(1971).	79
Figura III.I.13. Algunas siluetas alares de las familias estudiadas.	80
Figura III.II.1. Localización de los inventarios vegetales realizados.	87
Figura III.II.2. Ubicación de los lugares de muestreo de lepidópteros llevados a cabo para la toma de datos utilizados en la confección de esta tesis de investigación.	94
Figura III.II.3. Riqueza en especies de ropalóceros según el método de muestreo utilizado. Se representa la media de 10 repeticiones en distintos paisajes y a lo largo del año. Duración de los muestreos 20 min.	97
Figura III.II.4. Abundancia de ropalóceros según el tipo o método de muestreo utilizado. Se representa la media de 10 repeticiones en distintas formaciones vegetales a lo largo del año. Los muestreos tuvieron una duración de 20 min.	97
Figura III.II.5. Evolución de la diversidad según distintos índices y tipo de muestreo. Datos medios de 10 repeticiones. Duración de cada muestreo 20 min.	98
Figura III.II.6. Número de especies de ropalóceros observadas en muestreos horarios realizados sobre el ecosistema islas de pluricultivo entre carrascal, en períodos de 15 min a lo largo de la jornada diurna y en distintas fechas.	99
Figura III.II.7. Número de ejemplares de ropalóceros observados en muestreos horarios realizados en el ecosistema islas de pluricultivo entre carrascal, en períodos de 15 minutos a lo largo de la jornada diurna y en distintas fechas.	100
Figura III.II.8. Media de 6 muestreos del número de especies y de ejemplares de ropalóceros indicados en las figuras III.II.6 y III.II.7. Se indican también la media de la temperatura de cada hora.	101
Figura III.II.9. Número de especies de ropalóceros y porcentaje acumulado, observados en períodos de 15 min de duración durante dos horas. Datos medios de 7 muestreos realizados en los ecosistemas siguientes: pluricultivo seco, carrascal claro, cultivos entre carrascal, pluricultivo regadío, quejigar. Epocas de muestreo: 17 de mayo, 22 de mayo, 15 de junio, 12 de agosto, 15 de agosto, 31 de agosto, 30 de septiembre. Area muestreada por repetición, transecto en banda de 500 x 10 m.	103
Figura III.II.10. Evolución de la diversidad según distintos índices en los muestreos realizados en períodos acumulados cada 15 minutos en el intervalo de 2 horas. Datos medios de 7 repeticiones.	103

Figura III.II.11. Representación de los rangos de abundancia. Curvas hipotéticas que ilustran la forma típica de los cuatro modelos según rango/abundancia.	109
Figura IV.I.1. Distribución de los ropalóceros en porcentaje de individuos por familias en los distintos paisajes del quejigar.	124
Figura IV.I.2 . Preferencias ambientales de las distintas familias de ropalóceros en porcentaje de individuos en cada paisaje del dominio del quejigar.	125
Figura IV.I.3. Preferencias estacionales de los ropalóceros. Porcentaje de individuos en los distintos paisajes del dominio del quejigar. Primavera temprana (marzo a mayo), tardía (mayo y junio); verano temprano (junio y julio), tardío (agosto y septiembre); otoño temprano (septiembre y octubre).	126
Figura IV.I.4. Porcentaje de especies de ropalóceros en los distintos paisajes del dominio del quejigar en el Somontano de Barbastro.	130
Figura IV.I.5. Porcentaje de especies por familias respecto al total de especies de cada paisaje en el dominio del quejigar.	130
Figura IV.I.6. Porcentaje mensual de especies de ropalóceros respecto al total de ellas en cada paisaje del dominio del quejigar.	136
Figura IV.I.7. Porcentaje de individuos presentes en cada paisaje respecto al total de individuos observados en el dominio del quejigar.	132
Figura IV.I.8. Porcentaje de individuos por familias respecto al total de cada paisaje en el dominio del quejigar.	132
Figura IV.I.9. Porcentaje mensual de individuos respecto al total de ellos en cada paisaje	133
Figura IV.I.10. Gráfico de normalidad en la distribución de las abundancias poblacionales de los distintos paisajes del quejigar según el test de Kolmogorov-Smirnov-Lilliefors, utilizando el ln de las abundancias. 1 bosque, 2 bosque claro, 3 matorral, 4 islas de cultivo, 5 campos abandonados, 6 cultivos seco.	135
Figura IV.I.11. Diagramas de rango/abundancia de los ropalóceros en los distintos paisajes del dominio del quejigar. 1 bosque; 2 bosque claro; 3 matorral; 4 islas de cultivo; 5 campos abandonados; 6 cultivos seco. En abscisas la secuencia de especies, en ordenadas la abundancia poblacional en escala logarítmica.	136
Figura IV.I.12. Modelos de distribución de las abundancias poblacionales en los paisajes del dominio del quejigar. 1 bosque; 2 bosque claro; 3 matorral; 4 islas de cultivos; 5 campos abandonados; 6 cultivos de seco. En abscisas el límite superior de clases de abundancia usando el log <sub>2</sub> ; en ordenadas el número de especies.	137
Figura IV.I.13. Diagramas de composición faunística de los distintos paisajes del dominio del quejigar. Representación gráfica de la abundancia de las especies significada por la longitud proporcional de las barras. En abscisas nº de ejemplares, en ordenadas especies.	138-140
Figura IV.I.14. Progresión de paisajes de mayor a menor diversidad según los distintos índices considerados.	145
Figura IV.I.15. Correlación entre diversos factores de actividad antrópica y diversidad en los paisajes del quejigar. En abscisas los factores o parámetros, en ordenadas el índice alfa logarítmico de diversidad. Se muestra el modelo ajustado y el coeficiente de determinación	146
Figura IV.I.16. Dendrograma Cluster de similitudes entre paisajes según índice Sorenson cuantitativo.	149
Figura IV.I.17. Dendrograma Cluster de similitudes entre paisajes según Morisita-Horn.	150
Figura IV.I.18. Distancia entre los distintos paisajes según el índice de Morisita-Horn.	151
Figura IV.I.19. Dendrograma Cluster de similitudes entre paisajes según Análisis de Componentes Principales. Línea continua tomando como variable la abundancia familiar, en línea discontinua tomando como variable la abundancia específica.	152
Figura IV.I.20. Dendrograma Cluster de similitudes entre familias de ropalóceros según sus poblaciones en los distintos paisajes del quejigar.	153
Figura IV.I.21. Representación de las correlaciones entre los distintos paisajes y las familias de ropalóceros según los dos principales componentes, los cuales absorben más del 85 % de la varianza .	154
Figura IV.I.22. Representación de las correlaciones entre paisajes (arriba) y especies de ropalóceros (abajo) según el Análisis de Componentes Principales, tomando como variable el	



taxon especie. La letra seguida de número hace referencia al nº de orden de la especie según tabla IV.I.1.	155
Figura IV.II.1. Distribución de los ropalóceros en porcentajes de individuos por familias en los distintos paisajes del carrascal.	165
Figura IV.II.2. Preferencias ambientales de las distintas familias de ropalóceros en porcentajes de individuos en cada paisaje del dominio del carrascal.	166
Figura IV.II.3. Preferencias estacionales de los ropalóceros. Porcentaje de individuos en los distintos paisajes del dominio del carrascal. Primavera temprana (marzo a mayo), tardía (mayo y junio); verano temprano (junio y julio), tardío (agosto y septiembre) otoño temprano (septiembre y octubre).	167
Figura IV.II.4. Porcentaje de especies de ropalóceros en los distintos paisajes del dominio del carrascal en el Somontano de Barbastro .	169
Figura IV.II.5. Porcentaje de especies por familias respecto al total de especies en cada paisaje del dominio del carrascal.	171
Figura IV.II.6. Porcentaje mensual de especies de ropalóceros respecto al total de ellas en cada paisaje del dominio del carrascal.	171
Figura IV.II.7. Porcentaje de individuos respecto al total de ellos en cada paisaje del dominio del carrascal.	174
Figura IV.II.8. Porcentaje de individuos por familias respecto al total de cada paisaje en el dominio del carrascal.	174
Figura IV.II.9. Porcentaje mensual de individuos respecto al total de ellos en cada paisaje del dominio del carrascal.	175
Figura IV.II.10. Gráfico de normalidad en la distribución poblacional utilizando el ln de las abundancias poblacionales de los distintos paisajes del carrascal (test de Kolmogorov-Smirnov-Lilliefors). 1 bosque, 2 bosque claro, 3 matorral, 4 islas de cultivo, 5 campos abandonados, 6 cultivos secano, 7 cultivos regadío.	177
Figura IV.II.11. Diagramas de rango/abundancia de los ropalóceros en los distintos paisajes del dominio del carrascal. 1 bosque; 2 bosque claro; 3 matorral; 4 islas de cultivo; 5 campos abandonados; 6 cultivos de secano; 7 cultivos de regadío. En abscisas la secuencia de especies, en ordenadas la abundancia poblacional en escala logarítmica.	178
Figura IV.II.12 Modelos de distribución de las abundancias poblacionales en los distintos paisajes del dominio del carrascal. 1bosque; 2 bosque claro; 3 matorral; 4 islas de cultivos; 5 campos abandonados; 6 cultivos de secano; 7 cultivos de regadío. En abscisas el número de individuos (límite superior de clases de abundancia –octavas- tomando el $\log_2$ ), en ordenadas el número de especies.	179
Figura IV.II.13. Diagramas de composición faunística de los distintos paisajes del dominio del carrascal. Representación gráfica de la abundancia de las especies significada por la longitud proporcional de las barras.	180-183
Figura IV.II.14. Progresión de paisajes de mayor a menor diversidad según los distintos índices considerados.	188
Figura IV.II.15. Correlación entre diversos factores de actividad antrópica y diversidad en los paisajes del carrascal. En abscisas los factores o parámetros, en ordenadas el índice alfa logarítmico de diversidad. Se muestra el modelo ajustado y el coeficiente de determinación	189
Figura IV.II. 16. Dendrograma Cluster de similitudes entre paisajes según Sorenson Cuantitativo.	192
Figura IV.II.17. Dendrograma Cluster de similitudes según índice de Morisita-Horn	193
Figura IV.II.18. Distancia faunística entre los distintos paisajes utilizando el inverso del índice de Morisita-Horn.	194
Figura IV.II.19. Dendrograma Cluster de similitudes entre paisajes según el Análisis de Componentes Principales; en línea continua tomando como factor variable la abundancia familiar, en línea discontinua tomando como factor variable la abundancia específica de ropalóceros.	195
Figura IV.II.20. Dendrograma Cluster de similitudes entre familias de ropalóceros según sus poblaciones en los distintos paisajes del carrascal.	196

Figura IV.II.21. Representación de las correlaciones entre paisajes y entre familias de ropalóceros según los dos principales componentes (P.C.A.).	197
Figura IV.II.22. Agrupación de paisajes y especies de ropalóceros según el Análisis de Componentes Principales. La letra seguida del número hace referencia al n° de orden de la especie según tabla IV.II.1.	199
Figura IV.III.1. Distribución de los ropalóceros en porcentaje de individuos por familias en los distintos paisajes del agroecosistema.	208
Figura IV.III.2. Preferencias ambientales de las distintas familias de ropalóceros en porcentaje de individuos en cada paisaje del agroecosistema.	209
Figura IV.III.3. Preferencias estacionales de los ropalóceros. Porcentaje de individuos sobre el total en el bosque aclarado y en los distintos paisajes agrarios. Primavera temprana (marzo y abril), tardía (mayo y junio); verano temprano (junio y julio), tardío (agosto y septiembre); otoño temprano (septiembre y octubre).	210
Figura IV.III.4. Porcentaje de especies de ropalóceros en los distintos paisajes del agroecosistema en el carrascal del Somontano de Barbastro.	213
Figura IV.III.5. Porcentaje de especies por familias respecto al total de especies en cada paisaje del agroecosistema.	215
Figura IV.III.6. Porcentaje mensual de especies respecto al total anual de ellas en cada paisaje (los porcentajes mensuales son independientes, ya que las especies se repiten: la suma de parciales no es igual a la suma total).	215
Figura IV.III.7. Número de especies de ropalóceros en el monocultivo de secano según se contemple el cultivo de cereal (cultivo o rastrojo) o el barbecho.	216
Figura IV.III.8. Número de especies de ropalóceros en el paisaje cultivos herbáceos de regadío considerando por separado los distintos cultivos.	217
Figura IV.III.9. Número de especies de ropalóceros en monocultivo arbóreo de regadío, considerando por separado extensiones monoespecíficas de cultivo frutal o de viñedo.	217
Figura IV.III.10. Número de especies de ropalóceros mensual y total a la izquierda y por familias a la derecha, en el centro de un pinar de <i>Pinus sylvestris</i> en cierre de copas.	218
Figura IV.III.11. Porcentaje de individuos presentes en cada paisaje respecto al total de ellos observados en el agroecosistema.	219
Figura IV.III.12. Porcentaje de individuos por familias respecto al total de individuos de cada paisaje del agroecosistema.	220
Figura IV.III.13. Porcentaje mensual de individuos respecto al total de ellos en cada paisaje del agroecosistema.	220
Figura IV.III.14. Número de individuos de ropalóceros observados en el monocultivo de secano según se contemple el cereal (cultivo o rastrojo sin labrar) o el barbecho (barbecho o rastrojo labrado).	221
Figura IV.III.15. Número de individuos de ropalóceros observados en el paisaje cultivos herbáceos de regadío considerando por separado los distintos cultivos.	221
Figura IV.III.16. Número de ejemplares de ropalóceros mensual y total a la izquierda y por familias a la derecha, en el centro de un pinar de <i>Pinus sylvestris</i> en cierre de copas.	222
Figura IV.III.17. Gráfico de normalidad en la distribución del ln de las abundancias poblacionales de los paisajes del agroecosistema según test de Kolmogorov-Smirnov-Lilliefors. 1 bosque aclarado, 2 islas de pluricultivo, 3 islas de monocultivo, 4 pluricultivo secano, 5 monocultivo herbáceo secano, 6 monocultivo arbóreo secano, 7 pluricultivo regadío, 8 monocultivo herbáceo regadío, 9 monocultivo arbóreo regadío.	224
Figura IV.III.18. Diagramas de rango/abundancia de los ropalóceros en los paisajes del agroecosistema. 1 bosque aclarado; 2 islas de pluricultivo; 3 islas de monocultivo; 4 pluricultivo de secano; 5 monocultivo herbáceo de secano; 6 monocultivo arbóreo de secano; 7 pluricultivo de regadío; 8 monocultivo herbáceo de regadío; 9 monocultivo arbóreo de regadío; en abscisas la secuencia de especies, en ordenadas el logaritmo de la abundancia poblacional.	225
Figura IV.III.19. Modelos de distribución de la abundancia poblacional en los paisajes agrarios. 1 bosque aclarado; 2 islas de pluricultivo; 3 islas de monocultivo; 4 pluricultivo de secano; 5 monocultivo herbáceo de secano; 6 monocultivo arbóreo de secano; 7 pluricultivo de regadío; 8	

- monocultivo herbáceo de regadío; 9 monocultivo arbóreo de regadío. En abscisas las clases de abundancia usando el  $\log_2$  (octavas) en ordenadas el número de especies. 226
- Figura IV.III.20. Diagramas de composición faunística de los distintos paisajes del ecosistema agrario. Representación gráfica de la abundancia de las especies significada por la longitud proporcional de las barras. 227-231
- Figura IV.III.21. Progresión de paisajes de mayor a menor diversidad según los distintos índices considerados. 236
- Figura IV.III.22. Correlación entre diversos factores de actividad antrópica y diversidad en los paisajes del agroecosistema en el dominio del carrascal. En abscisas los factores o parámetros, en ordenadas el índice alfa logarítmico de diversidad. Se muestra el modelo ajustado y el coeficiente de determinación. 237
- Figura IV.III.23. Correspondencia entre metros lineales de margen por hectárea y diversidad poblacional de rojalóceros. Se han tomado 12 muestras por cada uno de los paisajes agrarios, sin incluir el bosque aclarado. Se ajusta el modelo para hallar la diversidad en función de los metros de margen por hectárea. 238
- Figura IV.III.24. Riqueza en especies de rojalóceros por meses, en márgenes y centro de campos de monocultivo herbáceo de secano en parcelas con superficie > 25 has. Izquierda secano, derecha regadío. 238
- Figura IV.III.25. Abundancia poblacional de rojalóceros por meses, en márgenes y centro de campos de monocultivo herbáceo en parcelas con superficie > 25 has. Izquierda secano, derecha regadío. 239
- Figura IV.III.26. Número de especies de rojalóceros presentes en márgenes. YM4055 con vegetación natural propia del carrascal; YM4550 con vegetación arvense. 240
- Figura IV.III.27. Dendrograma Cluster de similitudes entre paisajes según índice de Sorenson Cuantitativo. 242
- Figura IV.III.28. Dendrograma Cluster de similitudes entre paisajes según índice de Morisita-Horn. 243
- Figura IV.III.29. Distancia faunística entre los paisajes del agroecosistema según Morisita-Horn. 244
- Figura IV.III.30. Dendrograma Cluster de similitudes entre paisajes según Análisis de Componentes Principales; en línea continua tomando como variable la abundancia familiar, en línea discontinua tomando como variable la abundancia de las especies. 245
- Figura IV.III.31. Dendrograma Cluster de similitudes entre familias de rojalóceros según sus poblaciones en los distintos paisajes del agroecosistema y según el P.C.A. Las líneas enteras agrupan las familias más representativas. 246
- Figura IV.III.32. Representación de las correlaciones entre los distintos paisajes y familias de rojalóceros según los dos principales componentes. Los cuadrados indican los paisajes. Los círculos las familias de rojalóceros. Siglas: BC bosque aclarado; IPL islas pluricultivo; IM islas monocultivo; PLS pluricultivo de secano; MHS monocultivo herbáceo de secano (cereal); MAS monocultivo arbóreo de secano (almendro-olivo); PLR pluricultivo de regadío; MHR monocultivo herbáceo de regadío (maíz-alfalfa); MAR monocultivo arbóreo de regadío (frutales). 247
- Figura IV.III.33. Agrupación de paisajes (arriba) y especies de rojalóceros (abajo según el Análisis de Componentes Principales. La letra seguida de número hace referencia al nº de orden de la especie según tabla IV.III.1 248
- Figura IV.IV.1. Número de especies de rojalóceros en cada uno de los entornos o dominios y en el total comarcal. 259
- Figura IV.IV.2. Porcentaje de especies por familias en cada dominio, respecto al total de especies a nivel península Ibérica. 260
- Figura IV.IV.3. Abundancia poblacional. Porcentaje de ejemplares de rojalóceros por familias en cada dominio (quejigar, carrascal, agrosistema) respecto al total de ejemplares. En agrosistema no se considera el paisaje bosque aclarado. 262
- Figura IV.IV.4. Preferencias ambientales de las distintas familias de rojalóceros en porcentaje de individuos por dominio. 263



- Figura IV.IV.5. Diagrama de composición faunística según abundancia de especies en el dominio del quejigar. La longitud de las barras es proporcional a la abundancia. En abscisas el nº de ejemplares, en ordenadas las especies. 264
- Figura IV.IV.6. Diagrama de composición faunística según abundancia de especies en el dominio del carrascal. La longitud de las barras es proporcional a la abundancia. En abscisas el nº de ejemplares, en ordenadas las especies. 265
- Figura IV.IV.7. Diagrama de composición faunística según la abundancia de especies en el entorno de cultivos agrícolas (agrosistema). No se considera el paisaje bosque aclarado. La longitud de las barras es proporcional a la abundancia. En abscisas el nº de ejemplares, en ordenadas las especies. 266
- Figura IV.IV.8. Resumen de los datos del número de individuos por especie. Porcentaje de especies según sus abundancias poblacionales. 267
- Figura IV.IV.9. Número de ejemplares por especie según familias, en cada uno de los entornos considerados. 267
- Figura IV.IV.10. Gráficos normalidad en la distribución del ln de las abundancias poblacionales, test Kolmogorov-Smirnov (Lilliefors). 1 quejigar, 2 carrascal, 3 agrosistema 268
- Figura IV.IV.11. Dominio del quejigar. Izquierda diagrama de rango-abundancia. Derecha modelo de distribución. Se han representado las abundancias en escala logarítmica. 269
- Figura IV.IV.12. Dominio del carrascal. Izquierda diagrama de rango-abundancia. Derecha modelo de distribución. Se han representado las abundancias en escala logarítmica. 269
- Figura IV.IV.13. Entorno de cultivos agrícolas (agrosistema). Izquierda diagrama de rango-abundancia. Derecha modelo de distribución. Se han representado las abundancias en escala logarítmica. No se considera el paisaje bosque aclarado. 270
- Figura IV.IV.14. Progresión de dominios de mayor a menor diversidad según los distintos índices considerados. 272
- Figura IV.IV.15. Correlación entre distintos factores de intervención antrópica y la diversidad (en ordenadas índice de diversidad alfa). Se muestra el modelo ajustado y el coeficiente de determinación. 273
- Figura IV.IV.16. Representación de la distancia faunística entre los distintos entornos según el índice Morisita-Horn. 274
- Figura IV.IV.17. Dendrograma Cluster de similitudes según índice de Morisita-Horn. 275
- Figura IV.IV.18. Dendrograma Cluster de similitudes según PCA. En línea continua usando como variable la abundancia familiar y en línea discontinua la abundancia específica. 275
- Figura IV.IV.19. Dendrograma de similitudes entre familias de ropalóceros (PCA). 276
- Figura IV.IV.20. Representación de las correlaciones entre los distintos dominios y las familias de ropalóceros según los dos principales componentes, los cuales absorben el 100 % de la varianza. Los cuadrados indican los dominios y los círculos las familias de ropalóceros. 277
- Figura IV.IV.21. Agrupación de los dominios (arriba) y de las especies de ropalóceros (abajo) según los dos principales componentes (PCA). Variable abundancia específica. La letra seguida del número hace referencia al nº de orden de la especie según tabla IV.IV.1. 278
- Figura IV.IV.22. Dendrograma cluster que muestra la agrupación entre dominios vegetales y entre especies de ropalóceros, según PCA, método Promedio entre Grupos. 279
- Figura V.1. Organigrama de agrupación de los paisajes del quejigar sobre la base de las comunidades de ropalóceros que albergan (interpretación del Análisis de Componentes Principales). 308
- Figura V.2. Organigrama de agrupación de los paisajes del carrascal sobre la base de las comunidades de ropalóceros que albergan (interpretación del Análisis de Componentes Principales). 310
- Figura V.3. Organigrama de agrupación de los paisajes del agroecosistema sobre la base de las comunidades de ropalóceros que albergan (interpretación del Análisis de Componentes Principales). 312
- Figura V.4. Izquierda número total de especies de ropalóceros y diversidad en los distintos dominios de la comarca del Somontano, derecha porcentajes de especies presentes en las distintas zonas comarcales a partir del catálogo. 323

Figuras 1 a 138 en anexo 1. Diagramas de vuelo y mapa de localización de las distintas especies de ropalóceros en el Somontano de Barbastro en páginas según se relacionan en el índice de especies. anexo 1

## ÍNDICE DE TAXONES DE ROPALÓCEROS (según páginas del anexo 1)

taxon	pág.	taxon	pág.	taxon	pág.
<i>aragonicus</i>	24	<i>dorus</i>	70	<i>notata</i>	140
<i>acaciae</i>	101	<i>dorylas</i>	121	Nymphalidae	41
<i>accreta</i>	19	Epinephelinae	74	Nymphalinae	41
<i>actaea</i>	91	<i>ergane</i>	38	Nymphaloidea	41
<i>acteon</i>	5	<i>esculi</i>	100	<i>occidentalis</i>	58
<i>adippe</i>	51	<i>escheri</i>	122	<i>occitanica</i>	57
<i>Adscita sp.</i>	140	<i>eupheme</i>	34	<i>occitanica</i>	83
<i>aegeria</i>	66	<i>euphenoides</i>	33	<i>occitanica</i>	130
<i>agestis</i>	116	<i>eupyrenaea</i>	133	<i>onopordi</i>	17
<i>aglaja</i>	49	<i>evias</i>	73	<i>osiris</i>	107
<i>ainsae</i>	120	<i>fabressei</i>	119	<i>osterodensis</i>	133
<i>alceae</i>	9	<i>fagi</i>	85	<i>pamphilus</i>	69
<i>alctas</i>	108	<i>farriolsi</i>	113	<i>pandora</i>	48
<i>alcyone</i>	86	<i>fausta</i>	131	<i>panoptes</i>	114
<i>alchymillae</i>	11	<i>fidia</i>	89	<i>paphia</i>	47
<i>alexis</i>	111	<i>filipendulae</i>	137	Papilionidae	21
<i>alfacariensis</i>	26	<i>flava</i>	3	Papilionoidea	21
<i>altheae</i>	11	<i>flocciferus</i>	11	<i>pardilloi</i>	78
<i>alveus</i>	19	<i>fritillarius</i>	18	<i>parthenoides</i>	62
<i>amyntas</i>	108	<i>fulgens</i>	120	<i>phlaeas</i>	103
Anthocharinae	30	<i>galathea</i>	80	<i>phoebe</i>	57
<i>apollo</i>	24	<i>geryon</i>	140	Pieridae	25
<i>arcania</i>	71	<i>glycerion</i>	72	Pierinae	35
<i>arethusa</i>	93	<i>hecate</i>	53	<i>pirithous</i>	105
<i>argiades</i>	109	Hesperiidae	3	<i>podalirius</i>	22
<i>argiolus</i>	110	Hesperioidea	3	<i>polychloros</i>	41
<i>argus</i>	115	<i>hibiscae</i>	13	Polyommatainae	104
Argynniinae	47	<i>hippocrepidis</i>	136	Procridinae	140
<i>atalanta</i>	43	<i>hispana</i>	124	<i>proto</i>	14
<i>aurinia</i>	63	<i>hispanica</i>	140	<i>pseudoclarissa</i>	56
<i>ausonia</i>	30	<i>hispanus</i>	124	<i>pyrenaica</i>	73
<i>australis</i>	26	<i>hispulla</i>	74	<i>quercus</i>	95
<i>baeticus</i>	12	<i>ibarrae</i>	64	<i>rapae</i>	37
<i>ballus</i>	97	<i>ibericus</i>	95	<i>reducta</i>	65
<i>bathseba</i>	78	<i>icarus</i>	126	<i>rhadamanthus</i>	132
<i>baton</i>	114	<i>ignasiti</i>	59	<i>rhamni</i>	28
<i>belia</i>	33	<i>ilicis</i>	99	Riodininae	128
<i>bellargus</i>	125	<i>ines</i>	84	<i>ripartii</i>	118
<i>boeticus</i>	104	<i>io</i>	42	<i>roboris</i>	96
<i>brassicae</i>	36	<i>iolas</i>	113	<i>rubi</i>	102
<i>briseis</i>	90	<i>iphioides</i>	72	<i>rumina</i>	23
<i>c-album</i>	46	<i>jurtina</i>	74	<i>russiae</i>	82
<i>cardamines</i>	32	<i>lachesis</i>	81	<i>sao</i>	13
<i>cardui</i>	44	<i>lathonia</i>	52	<i>sarpedon</i>	129
<i>carthami</i>	18	<i>lavandulae</i>	135	Satyridae	66
<i>cecilia</i>	79	<i>lavatherae</i>	10	Satyrinae	66
<i>celadussa</i>	60	Libytheinae	94	<i>sebrus</i>	107

<i>celtis</i>	94	Limnitiinae	65	<i>semele</i>	87
<i>cinxia</i>	56	<i>linea</i>	3	<i>serratulae</i>	20
<i>circe</i>	92	<i>lineola</i>	4	<i>sertorius</i>	13
<i>cirsii</i>	16	<i>loniceræ</i>	139	<i>simplonia</i>	30
<i>cleante</i>	82	<i>loti</i>	134	<i>sinapis</i>	25
<i>cleopatra</i>	29	<i>lucina</i>	128	<i>spini</i>	98
Coliadinae	26	<i>lupina</i>	76	<i>statilinus</i>	88
<i>comma</i>	6	Lycaenidae	95	<i>sylvestris</i>	3
<i>cramera</i>	117	Lycaeninae	103	<i>tages</i>	8
<i>crameri</i>	30	Lycaenoidea	95	<i>tagis</i>	31
<i>crataegi</i>	35	<i>lycaon</i>	75	<i>thaumas</i>	3
<i>crocea</i>	27	<i>machaon</i>	21	Theclinae	95
<i>daphne</i>	54	<i>maera</i>	68	<i>thersites</i>	123
<i>daphnis</i>	127	<i>malvae</i>	15	<i>tithonus</i>	77
<i>daplidice</i>	40	<i>malvoides</i>	15	<i>transalpina</i>	136
<i>deione</i>	61	<i>megera</i>	67	<i>trifolii</i>	138
<i>desfontainii</i>	64	<i>melanops</i>	112	<i>trivia</i>	59
<i>dia</i>	55	Melanargiinae	80	<i>trivia</i>	73
<i>didyma</i>	58	<i>minimus</i>	106	<i>urticae</i>	45
Dismorfiinae	25	<i>napi</i>	39	Zygaenidae	129
<i>dolus</i>	120	<i>niobe</i>	50	Zygaeninae	129
		<i>nostradamus</i>	7	Zygaenoidea	129

## ÍNDICE DE INVENTARIOS VEGETALES (en anexo 2)

Tabla 1 anexo 2. Inventarios vegetales efectuados en quejigares ubicados en el tercio norte de la comarca del Somontano de Barbastro en fondos de valle sobre sustratos menos permeables con presencia de arcillas, correspondientes a la asociación *Violo-Quercetum fagineae* Br.Bl. & O. de Bolòs, 1950.

Tabla 2 anexo 2. Inventarios vegetales efectuados en carrascales frescos ubicados en el centro y centro-norte de la comarca del Somontano de Barbastro sobre sustrato permeable de conglomerados de gravas y arenas y correspondientes a la asociación *Buxo-Quercetum rotundifoliae* (Vives) Gruber, 1974.

Tabla 3 anexo 2. Inventarios vegetales efectuados en carrascales secos sobre sustrato margoso, conglomerados con presencia de arcillas, ubicados preferentemente en el tercio centro-oeste de la comarca del Somontano de Barbastro y correspondientes a la asociación *Quercetum rotundifoliae* Br.-Bl. & O. de Bolòs, (1956) 1957.

Tabla 4 anexo 2. Inventarios vegetales efectuados en carrascales secos sobre sustrato arenisco (conglomerados de gravas y arenas) y yesoso, ubicados en el tercio central de la comarca del Somontano de Barbastro y correspondientes a la asociación *Quercetum rotundifoliae* Br.-Bl. & O. de Bolòs, (1956) 1957.

Tabla 5 anexo 2. Inventarios vegetales efectuados en carrascal degradado y matorral mediterráneo, ubicados en el tercio sur de la comarca Somontano de Barbastro sobre sustratos areniscos y correspondientes a la asociación *Quercetum rotundifoliae* Br.-Bl. & O. de Bolòs, (1956) 1957.



Tabla 6 anexo 2.- Inventarios vegetales efectuados en matorral mediterráneo, ubicados en el extremo sur de la comarca del Somontano de Barbastro sobre sustratos areniscos y correspondientes a la asociación *Lygeo-Stipetum lagascae*, degradación de *Rhamno-Quercetum cocciferae* Br.-Bl. & O. de Bolòs (1954)1957 .

Tabla 7 anexo 2.- Listado de especies vegetales presentes en los distintos agrosistemas de la comarca del Somontano de Barbastro. Se considera sólo la presencia de la especie, sin cuantificar

Tabla 8 anexo 2.- Relación de las especies vegetales encontradas en el Somontano de Barbastro por orden alfabético de géneros, según los inventarios realizados especialmente para esta tesis.









