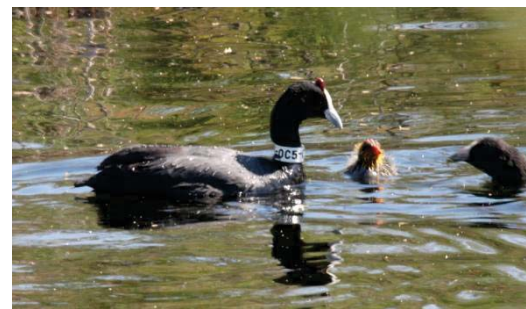
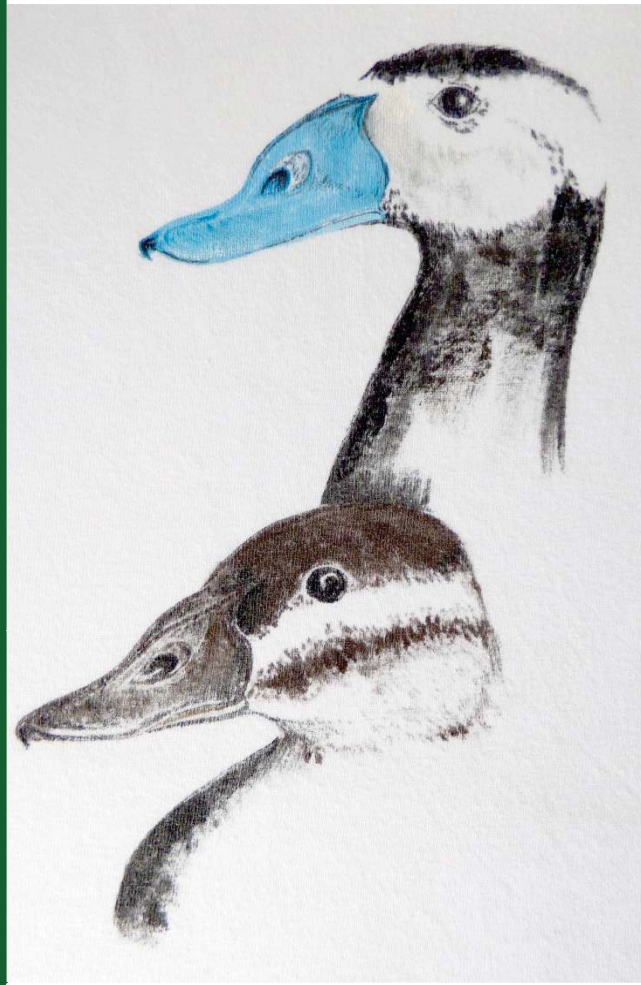




*Humedales cordobeses:  
30 años de protección*



## LAS MARIPOSAS DEL ENTORNO DE LA LAGUNA DE ZÓÑAR

### AUTORES:

J. Fernández Haeger, D. Jordano Barbudo y R. Obregón Romero.  
Dpto. Botánica, Ecología y Fisiología Vegetal. Universidad de Córdoba.



### Introducción

Las mariposas diurnas (Rhopalocera) son probablemente el grupo de insectos más popular y conocido debido a la belleza y variedad de sus diseños alares. Como consecuencia, es un grupo de insectos con una taxonomía bien resuelta y cuya distribución espacial es relativamente bien conocida.

Son insectos holometábolos, es decir, de los huevos puestos por las hembras eclosionarán orugas, que se transformarán en crisálidas, de la que emergerán insectos adultos, que volverán a poner huevos. Este ciclo vital puede cumplirse una sola vez cada año (mariposas univoltinas) dos veces (bivoltinas) o muchas veces (multivoltinas) y es una parte esencial de la estrategia de las mariposas para sobrevivir en distintos tipos de climas. Los huevos son depositados por las hembras seleccionando ciertas especies de plantas, de forma que las orugas neonatas podrán encontrar el alimento adecuado para su desarrollo. Es muy notable la especificidad que existe a la hora de elegir la especie de planta sobre la que depositar los huevos puesto que, por lo general, cada especie de mariposa sólo puede desarrollarse sobre una o pocas especies de plantas próximamente emparentadas. Esta especificidad es consecuencia de la “guerra química” que evolutivamente ha existido entre las plantas y los herbívoros que las consumen. En líneas generales, las plantas han tratado de defenderse de la presión ejercida por los herbívoros mediante la síntesis de

distintos grupos de sustancias tóxicas a las que los herbívoros han tenido que adaptarse para poder seguir explotando a las plantas (1) (ver bibliografía al final de este Capítulo). El resultado de esta interacción es que muy pocos herbívoros y entre ellos los insectos, son capaces de alimentarse de todas las especies de plantas y, por el contrario, se han especializado en alimentarse de algunas de ellas de las que dependen estrechamente. Como consecuencia, las mariposas tienen que sincronizar sus ciclos biológicos con el de las plantas de las que dependen.

En el caso de aquellas cuyas orugas se alimentan de plantas herbáceas, la estación más desfavorable para el desarrollo de las orugas suele ser en nuestras latitudes el verano. Las que se alimentan de especies leñosas suelen hacer coincidir el desarrollo de las orugas con la aparición de nuevos brotes de su planta nutricia, ya que estos tienen una mayor concentración proteica y menor concentración tóxica (2). Existe, por tanto, una estrecha relación entre las mariposas y las plantas de las que dependen y una sincronización entre los ciclos biológicos de ambas, fuertemente condicionada por las características climáticas de cada región. Como consecuencia, las mariposas se han utilizado muchas veces como bioindicadores de ciertos estados de la vegetación y de la calidad de los hábitats (3).

Para un mismo escenario climático la riqueza de especies de mariposas de un hábitat está estrechamente relacionada, por tanto, con las características de la vegetación. En general, las zonas menos perturbadas por el hombre, que todavía conservan zonas de matorral alternando con pastizales, tienen un mayor número de especies de mariposas que las zonas agrícolas. En éstas predominan especies comunes y generalistas, migradoras o con una alta capacidad de dispersión, y que pueden completar sus ciclos biológicos sobre plantas herbáceas arvenses y ruderales. Para otras especies de mariposas menos comunes y más necesitadas de protección, la presencia de elementos diversificadores del paisaje como zonas de pastizal o de matorral en taludes y linderos, herrerizas, y formaciones de vegetación riparia en arroyos, son especialmente relevantes para su persistencia en los paisajes agrícolas de la campiña. Sin embargo, desde los años 60 este tipo de enclaves se han visto progresivamente alterados y reducidos debido a la intensificación

## CAPÍTULO 22

de la agricultura. Por esta razón, la zona de protección existente en el entorno de la laguna de Zóñar tiene una especial relevancia. El abandono de los usos y prácticas agrícolas anteriormente existentes, así como las plantaciones de especies leñosas autóctonas llevadas a cabo, han hecho posible la sustitución de los antiguos cultivos por un diverso mosaico de unidades de vegetación. Con sus 304 ha de extensión, esta zona ha cobrado un especial interés desde el punto de vista de la conservación de las mariposas en el paisaje agrícola de la campiña del sur de Córdoba.

En este trabajo presentamos los resultados hasta ahora inéditos de un estudio de la fauna de mariposas diurnas de la laguna de Zóñar llevado a cabo entre primeros de marzo de 1980 y finales de febrero de 1981, es decir antes de su declaración como reserva. Nuestros resultados pueden por tanto servir de línea base para monitorizar los cambios que han ocurrido en la fauna de mariposas como consecuencia de la gestión y de las medidas de conservación llevadas a cabo en este singular espacio natural desde su declaración como reserva natural.

### Material y métodos

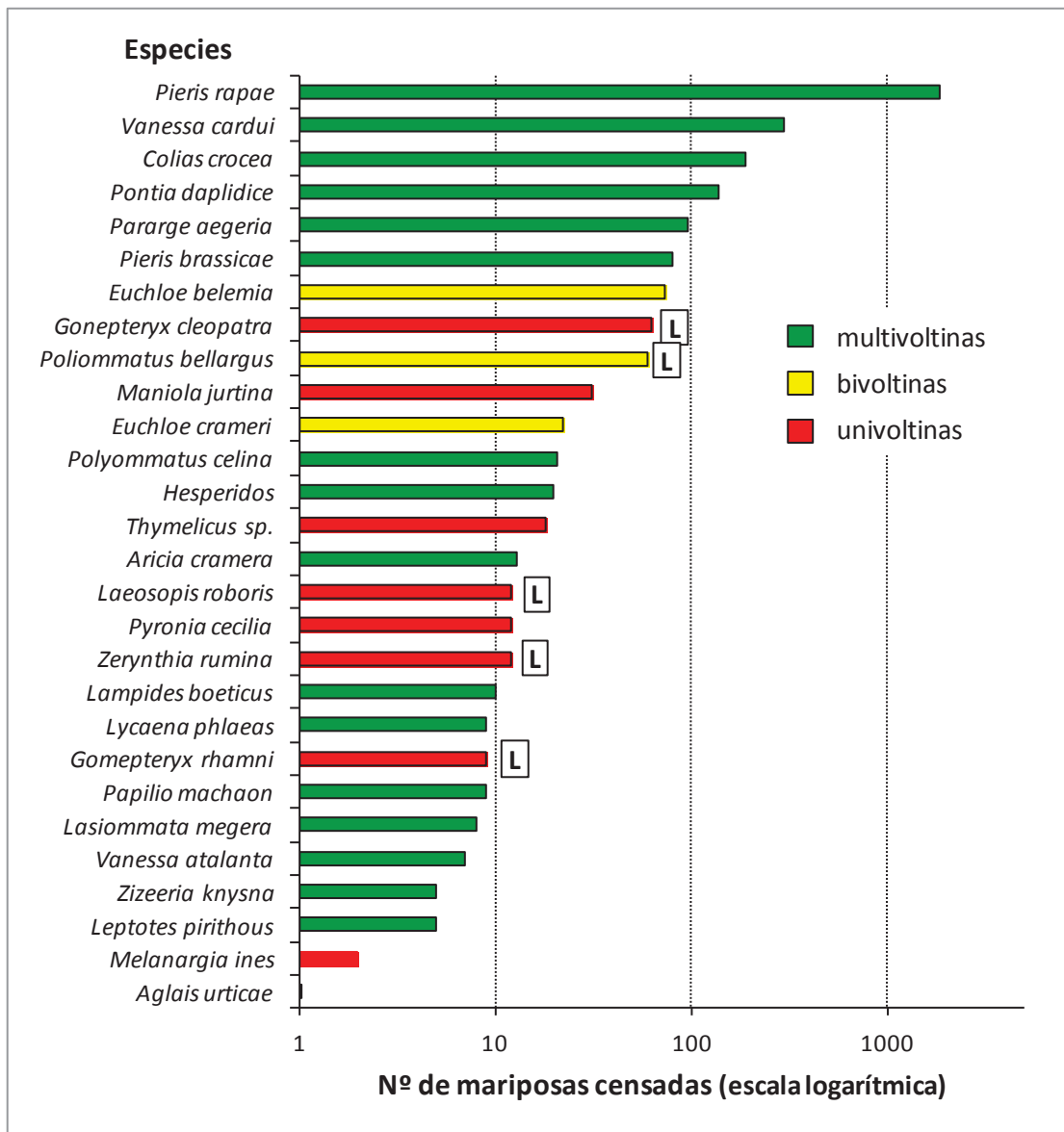
Durante el periodo comprendido entre marzo de 1980 y Febrero de 1981, es decir, antes de la declaración de espacios protegidos (1984), se realizaron un total de 46 censos estandarizados de las mariposas existentes alrededor de la laguna de Zóñar. Los censos tuvieron una frecuencia aproximadamente quincenal (dos al mes) excepto para el mes de Febrero en el que por razones meteorológicas solo fue posible realizar uno. Para ello, un observador recorría un itinerario fijo rodeando el perímetro de la laguna (3.598 m) contabilizando el número de ejemplares de cada especie detectados en una franja de unos 50 m de anchura. Se realizaron dos censos cada día, comenzando el primero a las 12.00 hora solar y el segundo a las 17.00 h.s. El itinerario del censo se subdividió en seis sectores de acuerdo con los tipos cultivo que atravesaba. Dado el distinto tamaño de los sectores distinguidos, los datos brutos de abundancia por especie y sector se transformaron en índices de abundancia relativa calculados como número de individuos/km recorrido.

Este método permite realizar un inventario de especies, estimar sus respectivas abundancias relativas y sus relaciones con los distintos tipos de hábitats distinguidos, así como su variabilidad temporal y la duración de sus periodos de vuelo. Algunas especies muy poco abundantes que no fueron detectadas en los censos, pero sí antes o después de los mismos, se añadieron al listado de especies inventariadas. Este estudio inicial es por tanto una referencia fundamental para tratar de evaluar posibles cambios en el tiempo en la composición de la fauna de mariposas en relación a las distintas medidas de conservación adoptadas.

### Resultados

En los censos realizados se contabilizaron un total de 3.091 individuos (considerando el número de individuos más elevado de cada especie de los dos censos diarios) pertenecientes a 32 especies distintas (figura 1). Adicionalmente, habría que incluir en este inventario de especies a *Iphiclides podalirius* detectada en ese mismo periodo de estudio y *Colotis evagore*, detectada por primera vez en Octubre de 1983, volando alrededor de varias plantas de *Capparis spinosa* existentes en un talud de las inmediaciones de la laguna (4). De estos 3091 individuos, 1865 (60,3%) pertenecen a la especie *Pieris rapae*, un piérido muy común en zonas ruderales, que depende de un amplio espectro de crucíferas muy abundantes en zonas de

cultivos. La segunda especie más abundante (*Vanessa cardui*) alcanzó los 298 individuos, la mayoría de los cuales se detectaron durante una migración procedente del norte de África y que se desplazaba en su ruta migratoria hacia el norte durante el 15 de Mayo de 1980 (5). En conjunto, las siete especies más abundantes suponen el 86,08% de los individuos registrados en todos los censos y entre ellas no se encuentra ninguna especie univoltina dependiente de especies leñosas. Son, por tanto, especies generalistas muy frecuentes en zonas sometidas a manejo humano intenso y que completan sus ciclos biológicos sobre crucíferas, leguminosas, gramíneas y compuestas nitrófilas y ruderales.



**Figura 1.** Relación de especies detectadas en los censos de la laguna de Zóñar ordenadas de acuerdo con las abundancias detectadas. Nótese que las abundancias están representadas a escala logarítmica. Se emplean distintos colores para el número de generaciones anuales (voltinismo) de cada una de las especies. Las especies cuyas orugas se alimentan de especies leñosas se representan mediante una “L”.

Como puede apreciarse de la figura 2, el mayor número de individuos se registra en los meses de primavera (abril, mayo y junio) para caer bruscamente al comenzar el verano al agostarse la mayoría de las plantas herbáceas sobre las que muchas de estas especies completan sus ciclos biológicos y de cuyas flores se proveen de néctar los adultos.

El número de especies que puede verse en vuelo a lo largo de todo el ciclo anual sigue una tendencia parecida (figura 2). No obstante, es destacable como el número de especies tiende a aumentar durante el otoño, aunque con escasos efectivos, debido probablemente a la aparición de segundas generaciones en varias especies tras el estío. Es decir, durante los meses de Julio y Agosto muchas especies han terminado sus periodos de vuelo y pueden estar como

CAPÍTULO 22

huevos o crisálidas, esperando la llegada del otoño o la primavera siguiente. Además, es patente, que pueden verse especies en vuelo en todos los meses de año (incluyendo el invierno).

El análisis por sectores según su vegetación (figura 3), resalta la importancia de los setos de matorral, tanto en la riqueza de especies como en la abundancia de individuos. Efectivamente, el sector 2 (olivar y matorral), situado en la orilla norte de la laguna, donde existía un seto longitudinal de *Pistacia lentiscus*, *Quercus coccifera*, *Rhamnus lycioides*, *Hippocrepis rupestris*, etc. es en el que se registró un porcentaje más alto (24.4%) de las mariposas censadas en términos de abundancia relativa, así como un mayor número de especies distintas (27 de las 32). Por el contrario, el sector cerealístico, situado en la orilla sur, que tiene una estructura vegetal más simplificada, registró un porcentaje de individuos/km muy bajo sobre el total (11.6 %), así como el menor número de especies (9 de 32).

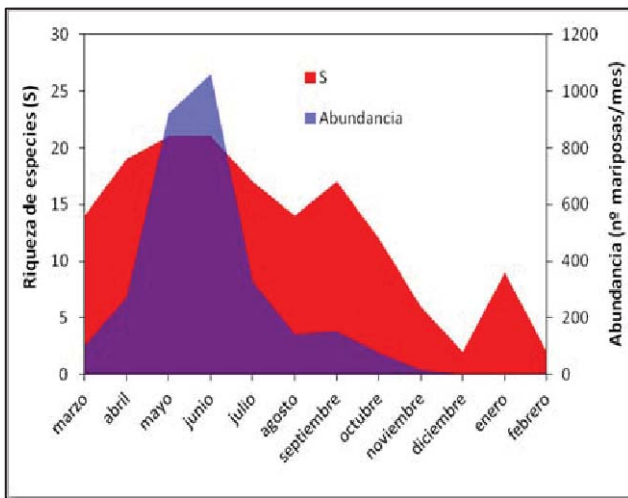


Figura 2. Variación mensual del número de individuos (en rojo) y del número de especies (en azul) detectados en la laguna de Zóñar.

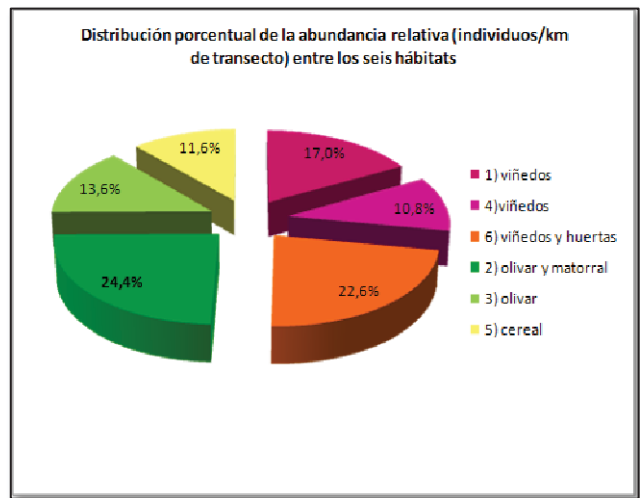


Figura 3. Distribución de las abundancias de individuos por kilómetro registrados en el total de censos realizados en la laguna de Zóñar. La mayor abundancia correspondió al sector de olivar y matorral situados en la orilla norte de la laguna y la menor al sector de cereal situado en su orilla sur. Así mismo ambos sectores registraron el mayor y menor número de especies: 27 y 9.

## Discusión

La riqueza de especies detectada en esas fechas en el entorno de la laguna de Zóñar (32) es menor que la de otras zonas geográficas próximas prospectadas con la misma metodología (“Villa Alicia” Sierra de Córdoba: 41 spp.; “El Patriarca”, Sierra de Córdoba: 46 spp. (6); Sierra Madrona, Ciudad Real: 66 spp. (7) pero sometidas a manejos menos intensivos y que conservan una parte importante del matorral original. Por otra parte, es similar a la de otros paisajes agrícolas del valle del Guadalquivir (8). Llama la atención que el porcentaje de especies univoltinas (más especialistas) en relación al total de especies presentes es especialmente bajo (25%), lo que denota una fauna con predominio de especies generalistas, fuertemente condicionada por el manejo de la vegetación, donde las especies leñosas silvestres y las mariposas que dependen de ellas están poco representadas.

Otras especies, no detectadas en los censos, pueden aparecer ocasionalmente, puesto que han aparecido en otras áreas próximas de la campiña con manejos similares y sus plantas nutricias aparecen también en el entorno de las lagunas. Entre ellas *I. podalirius* es una bella mariposa de envergadura considerable que deposita sus huevos sobre especies de árboles frutales (almendros, albaricoques, etc.). *C. evagore* es una especie de procedencia norteafricana



**Fotografía 1.** *Euchloe belemia* es un piérido frecuente en la mitad sur de la península ibérica. Vuela en dos generaciones durante el invierno y la primavera depositando sus huevos sobre crucíferas ruderales muy frecuentes en zonas cultivadas.



**Fotografía 2.** *Zerynthia rumina* es un papiliónido denominado vulgarmente mariposa de las aristoloquias, puesto que sus fases preimaginales dependen de esta planta (*Aristolochia* spp.), que aparece como una planta trepadora en setos de matorral. Los adultos vuelan en una sola generación entre marzo y abril.

que se alimenta exclusivamente sobre la alcaparrera (*Capparis spinosa*), que fue detectada en Córdoba por primera vez en la Laguna de Zóñar (4) y que algunos años aparece en abundancias considerables alrededor de rodales de esta especie de planta, ampliamente distribuidos sobre suelos calizos y yesosos de la mitad sur de la provincia (9, 10,11). Así mismo, no es descartable la presencia de otras especies nunca detectadas alrededor de la laguna de Zóñar pero que aparecen ocasionalmente en algunas localidades de la campiña del Guadalquivir. Entre ellas, la más notable podría ser *Melitaea aetherie* cuyas larvas se alimentan de asteráceas de los géneros *Cynara* y *Centaurea*, que aparecen de forma efímera en algunos taludes y bordes de cultivos por toda la campiña. Es probable que la declaración de espacio protegido en 1984 y los cambios de usos en el entorno de la laguna desde esa fecha en lo relativo a uso de fertilizantes y pesticidas o el gradeo del suelo, etc. pueda haber favorecido la presencia de estas y otras especies asociadas a etapas de la sucesión con menor presión antrópica.

La fauna de mariposas del entorno de la laguna de Zóñar estaba en esas fechas claramente dominada por especies de piéridos (*Pieris rapae*, *P. brassicae*, *Pontia daplidice*, *Euchloe belemia*) que dependen de crucíferas ruderales o leguminosas (*Colias crocea*). Estas especies son bi- o multivoltinas, lo que les permite explotar un recurso abundante durante una buena parte de año (otoño, invierno, primavera) en este tipo de paisajes manejados.

Para todas ellas la época más desfavorable es el verano en el que sus plantas nutricias se agostan y las flores de donde obtienen el néctar se reducen al mínimo. A diferencia de otras regiones geográficas más al norte (Europa central) vuelan incluso durante el invierno, escaseando durante el verano. Todas estas especies son muy abundantes en la España meridional y, puesto que son dependientes de hábitats muy humanizados, no presentan ningún problema de conservación en relación a los hábitats que explotan.

Por el contrario, existe otro grupo de especies poco abundantes, dependientes de especies leñosas para completar sus ciclos vitales y de distribución muy restringida en zonas cultivadas de la mitad sur de la provincia de Córdoba. Entre ellas destacan *Gonepteryx cleopatra* y *G. rhamnii* que depositan sus huevos sobre *R. lycioides*, que aparece en el seto de matorral existente en el sector NO de la laguna; *Zerynthia rumina* que depende de *Aristolochia baetica*; *Laeosopis roboris* (la mariposa del fresno) y sobre todo *Polyommatus bellargus* que deposita sus huevos sobre *Hippocrepis rupestris* existente en un pequeño rodal en el mismo sector de la laguna. Adicionalmente, *Zizeeria knysna* (bivoltina) es otra especie relevante, característica de pastizales húmedos, que deposita sus huevos sobre diversas especies pratenses y peri lagunares (*Glinus lotoides*, *Trifolium* spp.,

*Tribulus terrestris*, *Amaranthus* spp.) y que además también detectamos en la laguna del Rincón (12).

Entre estos dos grupos de especies existen diferencias notables en cuanto a su conservación. Mientras las primeras no deben tener problemas para completar sus ciclos biológicos y su dispersión porque dependen de plantas herbáceas ruderales muy frecuentes por toda la campiña, las segundas están limitadas a aquellos fragmentos que todavía conservan algunos vestigios de matorral o incluyen pastizales húmedos. Son, por tanto, especies cuya persistencia está fuertemente condicionada por el manejo humano y la estructura de la vegetación resultante (3, 13). Las del primer grupo se han visto favorecidas por la ampliación de sus hábitats al generar una matriz continua de cultivos, mientras

## CAPÍTULO 22



**Fotografía 3.** *Laeosopis roboris* es un licénido que vuela en una sola generación y cuyas orugas se alimentan de las hojas de los fresnos. Suele estar asociada a bosques riparios donde crece su planta nutricia.



**Fotografía 4.** *Polyommatus bellargus* es un licénido que depende de la presencia de caméfitos basófilos, concretamente del género *Hippocrepis*. En Zóñar, sus larvas consumen flores y frutos de *H. rupestris*, fabácea leñosa frecuente en suelos yesíferos. En el área de estudio estaba limitada a un pequeño rodal situado en un pequeño cerro al noroeste de la laguna.

que las segundas ven reducidos progresivamente sus hábitats a algunos fragmentos en los que el matorral todavía persiste, pero con una tendencia progresiva a la reducción de sus tamaños y al aumento de las distancias existentes entre ellos. Por ello, la existencia de la zona de protección alrededor de las lagunas y el cambio del manejo de estas áreas favoreciendo la aparición de especies leñosas, ha debido contribuir durante estos últimos años la conservación de estas especies.

Pero en cualquier caso, ambos grupos de mariposas están sometidas a un fuerte declive. Repetir los censos realizados hace más de treinta años en el momento actual daría, con una alta probabilidad, unos resultados muy diferentes, tanto desde el punto de vista de la presencia de especies como de sus abundancias. Este declive de las mariposas, es una tendencia general en muchos países de Europa occidental (3, 13, 14) y Norteamérica. Durante el invierno de 2014 las mariposas monarca (*Danaus plexippus*) que invernan en los bosques de México han registrado un mínimo histórico. Actualmente existe una evidencia cada vez mayor de que, además de los factores fundamentales que afectan al declive de las mariposas (cambio en el manejo de hábitats, fragmentación y aislamiento de hábitats, polución química, cambio climático, etc.), el empleo desde hace décadas de una nueva generación de pesticidas neonicotinoides, los más utilizados en la actualidad, está dando al traste con muchas poblaciones de abejas y otros insectos polinizadores (15). Sus concentraciones en el néctar y en el polen son en muchos casos más que suficientes para impactar de forma negativa sobre multitud de organismos polinizadores y otros eslabones de las cadenas tróficas. Cada vez hay mayor evidencia de que el empleo de este tipo de insecticidas está afectando de forma manifiesta a los insectos que dependen del néctar, afectando con ello también a los servicios que estos insectos proporcionan a nuestros cultivos y fuentes de alimento.

Por tanto, la declaración en 1984 de la reserva natural de las lagunas del sur de Córdoba y sus zonas de protección ha creado un mosaico de superficies dispersas en un paisaje agrícola que ha debido contribuir no solamente a la conservación de especies de aves acuáticas, sino también de otras muchas especies que, como las mariposas, pueden encontrar los recursos que necesitan en estos fragmentos conservados. Es más que probable que la realización de nuevos censos sobre la presencia y abundancia actual de las mariposas en las zonas de protección de las lagunas protegidas del sur de Córdoba nos daría una información relevante acerca de la efectividad de las medidas de protección establecidas hace ahora treinta años.

## Bibliografía

- (1): Ehrlich, P.R. & Raven, P.H. 1964. Butterflies and plants: a study in coevolution. *Evolution*, 18(4): 586-608.
- (2): Jordano, D. & G. Gomariz. 1994. Variation in phenology and nutritional quality between host plants and its effect on larval performance in a specialist butterfly, *Zerynthia rumina*. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 71: 271-277.
- (3): van Swaay, C., Warren, M & Lois, G. (2006). Biotope use and trends of European butterflies. *Journal of Insect Conservation*, 10: 189-209.
- (4): Fernández Haeger, J. (1986). Capturas de *Colotis evagore* (Klug, 1829) en el sur de España. *Graellsia*, XLII: 233-235.
- (5): Fernández Haeger, J. y Jordano Barbudo, D. (1982). Observaciones sobre una migración de *Cynthia cardui* L. en la provincia de Córdoba. *Graellsia*, XXXVIII: 189-192.
- (6): Fernández Haeger, J. y Jordano Barbudo, D. (1982). Fenología de una comunidad mediterránea de mariposas diurnas. *Biologie-Ecologie Méditerranéenne*, IX(1): 19-28.
- (7): Jordano Barbudo, D., Fernández Haeger, J. y Rodríguez González, J. (1986). Ropalóceros de Sierra Madrona (provincia de Ciudad Real). *Shilap revta. lepid.*, 14 (53): 61-66.
- (8): Fernández Haeger, J. y Jordano, D. (2004). Las mariposas del monte mediterráneo andaluz. En: El Monte mediterráneo en Andalucía. Coord. C.M. Herrera. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. pp. 60 – 69. ISBN: 84-933537-4-4.
- (9): Fernández Haeger, J., Jordano Barbudo, D. y Rodríguez González, J. (1985). ¿Es *Colotis evagore* (Klug, 1829) una especie residente en la Península Ibérica? *Shilap revta. lepid.*, 13 (52): 281-283.
- (10): Fernández Haeger, J. y Jordano Barbudo, D. (1986). Distribución y biología de *Colotis evagore* (Klug, 1829) en el valle del Guadalquivir. *Bol. Est. Cent. de Ecología*, 29: 73-80.
- (11): Jordano, D., Retamosa, E.C. & Fernández Haeger, J. (1991). Factors facilitating the continued presence of *Colotis evagore* (Klug, 1829) in southern Spain. *Journal of Biogeography*, 18: 637-646.
- (12): Fernández Haeger, J. y Jordano Barbudo, D. (1983). Colonias de *Zizeeria knysna* descubiertas en varios enclaves de la provincia de Córdoba. *Graellsia*, XXXIX: 181-183.
- (13): van Swaay, C., Cuttelod, A., Collins, S., Maes, D., Lopez Munguira, M., Šašić, M., Settele, J., Verovnik, R., Verstrael, T., Warren, M., Wiemers, M. & Wynhof, I. (2010). European Red List of Butterflies. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- (14): Asher, J., Warren, M., Fox, R., Harding, P., Jeffcoate, G. & Jeffcoate, S. (2001) The Millenium Atlas of Butterflies in Britain and Ireland. Oxford University Press. 433 pp.
- (15): Goulson, D. (2013). An overview of the environmental risks posed by neonicotinoids insecticides. *Journal of Applied Ecology*, 50: 977-987.