

COROLOGÍA ACTUALIZADA, BIOLOGÍA, ECOLOGÍA Y CONSERVACIÓN DE *RHAGADES (WIEGELIA) PREDOTAE* (NAUFOCK, 1931) Y *ZYGAENA (ZYGAENA) EPHIALTES ROUSSILLONI* KOCH, 1940 EN ARAGÓN (ESPAÑA) (LEPIDOPTERA: ZYGAENIDAE)

Enrique Murria Beltrán

Ecomuseo de La Guarguera. C/ Félix Rodríguez de la Fuente, nº 1. 22623 Aineto (Huesca, España)
entomomurria@hotmail.com

Resumen: Se comenta y actualiza con nuevos registros de las provincias de Huesca y Zaragoza (Aragón, España) la distribución conocida de los lepidópteros *Rhagades (Wiegelia) predotae* (Naufock, 1931) y *Zygaena (Zygaena) ephialtes ssp. roussilloni* Koch, 1940 (Zygaenidae), con comentarios sobre su bioecología. Se ofrecen por primera vez fotografías de la larva e imago de *R. (W.) predotae* en la naturaleza, y se propone su inclusión como especie protegida en Aragón.

Palabras clave: Lepidoptera, Zygaenidae, corología, biología, conservación, Aragón, España.

Updated chorology, bioecology and conservation status of *Rhagades (Wiegelia) predotae* (Naufock, 1931) and *Zygaena (Zygaena) ephialtes roussilloni* Koch, 1940 in Aragon (Spain) (Lepidoptera: Zygaenidae)

Abstract: An update is presented on the distribution of *Rhagades (Wiegelia) predotae* (Naufock, 1931) and *Zygaena (Zygaena) ephialtes ssp. roussilloni* Koch, 1940 (Lepidoptera: Zygaenidae), with new data from the provinces of Huesca and Zaragoza (Aragon, north-eastern Spain). Comments about their biology and ecology are included, with the first published photographs of *R. (W.) predotae* in the wild, and a proposal is put forth to include this lepidopteran in the list of Aragon's protected species.

Key words: Lepidoptera, Zygaenidae, chorology, biology, conservation status, Aragon, Spain.

Introducción y antecedentes

El endemismo ibérico *R. (W.) predotae* (Naufock, 1931) (Procrinae), descrito de Sierra Alta (Teruel), debe ser calificado como muy raro en toda España, y por ende en Aragón, tanto en el Sistema Ibérico como en el Pirineo, a pesar de la abundancia en estas áreas de su fitoanfitrión en el norte ibérico: *Prunus spinosa* L. (Fernández-Rubio, 1995; Efetov & Tarmann, 1999; Naumann *et al.*, 1999; E. Murria, obs. pers., 1985 & 2007). Sus preferencias ecológicas y etología imaginal son aspectos todavía poco claros de su biología, y la localización de imagos, aún en lugares de donde se conocen registros previos, resulta habitualmente infructuosa (Vives Moreno & Huertas Dionisio, 1985; Fernández-Rubio, 2005; V. Redondo, com. pers.; E. Murria, obs. pers., 2006, 2007).

Su corología aragonesa ha sido tratada en Redondo & Grustán (1992), y la ibérica en Gómez Bustillo & Fernández-Rubio (1976), de Viedma & Gómez Bustillo (1985) y Naumann *et al.* (1999). En este último trabajo se indican de forma incorrecta sobre el mapa las poblaciones conocidas, que aparecen notablemente desplazadas de sus ubicaciones geográficas reales. En Vives Moreno & Huertas Dionisio (1985) se ofrece un mapa UTM reflejando de forma precisa la distribución conocida en ese momento. El último mapa actualizado sobre la corología de *R. (W.) predotae* se encuentra en Fernández-Rubio (2005).

Respecto a la corología de *Zygaena (Z.) ephialtes* (Linnaeus, 1767) ofrecida en los textos que tratan los *Zygaenidae* ibéricos o europeos en su conjunto (Gómez-Bustillo & Fernández-Rubio, 1976; Fernández-Rubio 1990; de Freina & Witt, 2001; Naumann *et al.*, 1999; Fernández-Rubio, 2005), esta presenta inexactitudes reseñables en lo que al Pirineo aragonés se refiere. Independientemente de la

escala de los mapas ofrecidos en estas obras, en los específicos para el área ibérica esta zigena se señala *grosso modo* del Pirineo de Huesca, pero no se indica en ninguno de los casos como presente en el Prepirineo de Zaragoza (Gómez-Bustillo & Fernández-Rubio, 1976; Fernández-Rubio, 1990, 2005). Sin embargo, en Redondo (1980) se menciona como presente en el N y NE de esta provincia, y en Redondo Veintemillas (1990) se afirma que coloniza diversas sierras prepirenaicas zaragozanas, aunque sin especificar cuales. La corología aragonesa de la especie ha sido tratada en detalle por Palanca Soler (1987), quien tampoco la cita de Zaragoza.

En la colección de V. Redondo Veintemillas (Zaragoza), y en la del autor (E.M.B. coll., Aineto, Huesca) existe material de esta zigena procedente de varias localidades del N de Zaragoza; y en la colección de R. Gimeno Jimeno (Zaragoza) están depositados ejemplares de la sierra de Loarre (Huesca) (R.G.J. leg. & det.), próxima al sector prepirenaico zaragozano (ver datos faunísticos).

Por otro lado, la biología de *Z. (Z.) e. roussilloni* no es del todo bien conocida en España, pues se señalan como sus plantas nutricias en el Pirineo a las mismas especies de leguminosas sobre las que vive en Europa central, dato que parece ser incorrecto y que se revisa en este trabajo. Su ecología tampoco está del todo clara, faltando datos sobre el tipo de bosques colonizados y la densidad de las poblaciones ibéricas.

Material y método

Las dos citas inéditas ofrecidas para *R. (W.) predotae* se han obtenido en 2006 y 2007 de forma aleatoria. A partir de estos registros se han realizado varios muestreos específicos

en estas localidades, tanto diurnos y crepusculares como nocturnos dirigidos a la localización de orugas y la captura de imagos de la especie, muestreos que han resultado infructuosos.

Para la obtención de nuevos registros de *Z. e. roussilloni* se han realizado una serie de muestreos específicos durante 2006-2007, completados con la toma de datos sobre extensión y densidad de las poblaciones, tipos de bosques colonizados, estatus taxonómico y variabilidad imaginal, además de afecciones reales o potenciales sobre las diferentes subpoblaciones detectadas.

Para la elaboración de los mapas UTM de ambas especies se han recopilado las citas bibliográficas aragonesas disponibles, y los datos de *Z. (Z.) e. roussilloni* depositados en las colecciones R. Gimeno Jimeno y V. Redondo Veintemillas (Zaragoza), incluyendo también los registros de visu, y las notas sobre densidad y hábitat anotados en cuadernos de campo, base de datos y colección del autor (E. M. B. coll., Ainet, Huesca).

Tras aportar datos sobre la presencia de *Z. (Z.) e. roussilloni* en 5 cuadrículas UTM del norte de Zaragoza, se ofrece el mapa detallado de su distribución en Aragón recopilando para ello 22 localidades bibliográficas y aportando 21 localidades inéditas, además de ofrecer registros confirmando seis localidades previas, con un resultado de 33 cuadrículas UTM colonizadas por la especie en el territorio estudiado, de las que 15 resultan nuevas. Para *R. (W.) predotae* se aportan tres nuevas localidades aragonesas (una de ellas por confirmar) que corresponden a dos nuevas cuadrículas UTM, con un total de siete localidades y seis cuadrículas conocidas para la especie en Aragón.

Para designar los topónimos de las nuevas localidades y para ubicarlas sobre el mapa junto a las localidades bibliográficas recopiladas, se han empleado los Mapas Cartográficos del Ejército, Serie L, escala 1:50.000, con el apoyo de campo de un GPS para fijar las coordenadas. En el caso de San Juan de la Peña, sierra afectada por cuatro cuadrículas UTM dependiendo del paraje indicado, se atribuyen la citas bibliográficas de esta localidad a la cuadrícula correspondiente al Monasterio Viejo, donde se localiza más frecuentemente la especie (obs. pers., 2006, 2007), ya que los autores no indican detalles sobre la ubicación exacta de sus citas.

Las nuevas cuadrículas UTM derivadas de los registros inéditos se subrayan en negrita en los datos faunísticos. La abreviatura ej. –ejemplares– se refiere al número de individuos capturados u observados en cada caso.

Resultados

DATOS FAUNÍSTICOS

Rhagades (Wiegelia) predotae (Naufock, 1931) (fig. 11). LOCALIDADES BIBLIOGRÁFICAS: TERUEL: Sierra Alta, 1700 m. [UTM 30TXK17] (Naufock, 1931); Noguera, 1386 m. [UTM 30TXK18] (Vives Moreno & Huertas Dionisio, 1985). HUESCA: Aisa, 1100 m. [UTM 30TXN93] (E. Murria leg., det. & coll., in Redondo & Grustán, 1992). ZARAGOZA: Undués-Pintano, 670 m. [UTM 30TXN60] (Redondo & Grustán, 1992).

NUEVAS LOCALIDADES: HUESCA: Sierra de Ainet, Abellada, 1140 m., 1 ♂, 08-VII-2006 (Prep. genit. 610/E. Murria det.) [UTM 30TYM39]; Valle del Guarga, Ainet, 998 m., 1 oruga en la última edad el 26-V-2007 sobre *Prunus spinosa* (L.) (fig. 1), que emboja el 11-VI-2007 y pupa el 14-VI-2007, imago ♂ el 02-VII-

2007 (fig. 2) [UTM 30TYM39]. (E. Murria leg., det. & coll.); ZARAGOZA: Moncayo (sin mas datos) [UTM 30TWM92]* (F. Fernández-Rubio leg. & det., según comentario personal de V. Redondo).

*Se indica este dato en el mapa correspondiente mediante un círculo con ?, a falta de concretar la cuadrícula exacta de la Sierra del Moncayo afectada por este registro.

Zygaena (Zygaena) ephialtes* ssp. *roussilloni Koch, 1940 (fig. 12)

LOCALIDADES BIBLIOGRÁFICAS: HUESCA: Arguis, 1043 m. [UTM 30TYM18] (Palanca Soler, 1987); Añiselo-San Urbez, 1100 m. [UTM 31TBH51] (sic.) (Abós-Castel, 1995, localidad ubicada en 31TBH01); Aragüés del Puerto, 960 m., [UTM 30TXN93] (Gómez de-Aizpúrua, 1974b, 1983; Palanca Soler, 1987); Bielsa, 1028 m. [UTM 31TBH72] (Gómez de-Aizpúrua, 1975); Bielsa, Aduana, 1500 m. [UTM 31TBH72] (Schmidt-Koehl, 1977); Cerler, 1600-2300 m. [UTM 31TBH91] (Grustán & Redondo, 1992); El Run, 1000 m. [UTM 31TBH90] (Gómez de-Aizpúrua, 1974b, 1983); río Ésera, 900-1500 m. [UTM 31TBH80, 31TBH90, 31TBH91] (Abós-Castel, 1979a, 1979b); Guara norte-Nocito, 930 m. [UTM 30TYM28, 30TYM29] (Abós-Castel, 1985); Guara Norte, Barranco de La Piller, 1.100 m. [UTM 30TYM28] (Abós-Castel, 1994); Jaca, alrededores, 818 m. [UTM 30TYN01] (Gómez de-Aizpúrua, 1976; Palanca Soler, 1987); Jaca, Sierra de Oroel, 1200-1600 m. [UTM 30TYN01] (Reiss, 1968; Manley & Allcard, 1970; Gómez Bustillo & Fernández-Rubio, 1976; Gómez de-Aizpúrua, 1974b, 1976; Palanca Soler, 1987; Fernández-Rubio, 1990; Naumann *et al.*, 1999); San Juan de la Peña, (Monasterio Viejo) 800 m. [UTM 30TXN90] (Gómez de-Aizpúrua, 1974b, 1976, 1983; Palanca Soler, 1987); Mesón Nuevo, 1050 m. [UTM 30TYM18] (Gómez de-Aizpúrua, 1974b, 1976, 1983); Parque de Ordesa, 1400? m. [UTM 30TYN32] (Gómez de-Aizpúrua, 1974b; Palanca Soler, 1987); entrada al Valle de Ordesa, 1300 m. [UTM 30TYN42] (Abós-Castel, 1988); Panticosa, Balneario, 1636 m. [UTM 30TYN23] (Gómez de-Aizpúrua, 1974a, 1974b, 1983; Palanca Soler, 1987); Panticosa pueblo, 1185 m., [UTM 30TYN23] (Palanca Soler, 1987); El Pueyo de Jaca, 1090 m. [UTM 30TYN23] (de Castro, 1975; Palanca Soler, 1987); Plan, 1100-1200 m. [UTM 31TBH81] (Gómez de-Aizpúrua, 1983); Tramacastilla de Tena, Ermita de Santa Elena, 1300 m., [UTM 30TYN13] (Palanca Soler, 1987); Urdués, 885 m., [UTM 30TXN83] (Palanca Soler, 1987); Zuriza, 1227 m. [UTM 30TXN74] (Palanca Soler, 1987).

NUEVAS LOCALIDADES: HUESCA: Ainielle, 1180 m., vedit, 18-VII-1993 [UTM 30TYN32]; Atarés, 730 m., 3 ej. 26-VII-2007 [UTM 30TXN91]; San Juan de la Peña, Monasterio Alto, 1140 m., vedit 3 ej. 7-VIII-2006 [UTM 30TXN80]; Sierra Gabardiella, Fuente Orlat, 1050 m., 2 ej. 10-VIII-2007 [UTM 30TYM28]; Sierra de Gratal, Bco. de Focegabarda, 1135 m., 3 ej. 10-VIII-2007 [UTM 30TYM08]; Sierra de Cancias, Fablo, arroyo de Gillué, 1.100 m., vedit 2 ej. 5-VIII-2005 [UTM 30TYN30]; Solanilla, 890 m, vedit 1 ej. 16-VII-2006 [UTM 30TYM29]; Valle de Hecho, Selva de Oza, 1400-1600 m., 3 ej. 24-VII-1980 (no conservados) [UTM 30TXN84]; Valle del Guarga, pista a Ceresola, 830 m., 2 ej. 5-VII-2006, 1 ej. 18-VII-2006 [UTM 30TYM29]; Valle de Castanesa, Ribera, 1040 m., 3 ej. 25-VII-2005, vedit 4-6 ej. 4-VIII-2005 [UTM 31TCH00]; Valle de Castanesa, Fonchanina, 1430 m., vedit 2 ej. 25-VII-2005 [UTM 31TCH01]; Villanúa, Paco de Villanúa, 1205 m., vedit 3 ej. 22-VII-2003 [UTM 30TYN02] (E. Murria leg., vedit, det. & coll.). Loarre, El Cajicar, 970 m., [UTM 30TXM98] (R. Gimeno leg., det. & coll.); Loarre, el Cajicar, 970 m., 9-VII-2005 (R. Gimeno leg., in V. Redondo coll.); Biescas, 860 m., 3 y 6-VIII-1979 [UTM 30TYN12] (V. Redondo leg., det. & coll.).

ZARAGOZA: El Frago, Valdemanzana, 640m., 2 ej. 9-VII-1989 [UTM 30TXM79]; El Frago, Bco. de San Andrés, 650 m., 2 ej. 3-VII-1996, vedit 15-VII-1999 [UTM 30TXM78]; Biel, Bco. Seco,



- 1.- *R. (W.) predotae*, larva en la última edad.
- 2.- *R. (W.) predotae*, imago macho ex larva.
- 3.- *Z. (Z.) ephialtes roussilloni*, Oroel (Hu.), forma con m1 y m3 ausentes, y m4 reducida.
- 4.- *Z. (Z.) ephialtes roussilloni*, Oroel (Hu.), forma con m1 vestigial y m3 ausente.
- 5.- *Z. (Z.) ephialtes roussilloni*, Oroel (Hu.).
- 6.- *Z. (Z.) ephialtes roussilloni*, Ribera (Hu.).
- 7.- *Z. (Z.) ephialtes roussilloni*, Biel (Z.).
- 8.- *Z. (Z.) ephialtes roussilloni*, El Frago (Z.), detalle de m3 y m5 pupiladas de rojo, y m4 con algunas escamas rojas.

880 m., 2 ej. 6-VIII-1978 (E.M.B. leg. & coll.); 4 ej. 6-VIII-1978 (V. Redondo leg. & coll.) [UTM 30TXM69]; Biel, arroyo Arba de Biel, 960 m., 8 ej. 9-VII-1989, 7 ej. 15-VII-1999 [UTM 30TXM79]; Peñas de Sto. Domingo, Bco. de Follausar, 1100 m, vidit 2 ej. 15-VII-1999 [UTM 30TXM68] (E. Murria. leg., vidit, det. & coll.); Salvatierra de Esca, 600 m., 20-VIII-1978 [UTM 30TXN62] (V. Redondo leg. det. & coll.).

REGISTROS CONFIRMANDO LOCALIDADES BIBLIOGRÁFICAS: HUESCA: Aragués del Puerto, Barranco de Mesala, 1400 m., 1 ej. 14-VII-2001, 2 ej. 22-VII-2001 [UTM 30TXN93]; Nocito, Guara norte, 1080 m, vidit, 6 ej. 22-VII-2005; Nocito, Barranco de La Pillera, 1040 m., vidit 4 ej. 31-VII-2006 [UTM 30TYM29]; San Juan de la Peña, Monasterio Viejo, 855 m., vidit, 3 ej. 30-VI-2006, vidit 2 ej. 7-VIII-2006, vidit 3 ej. 23-VII-2007 [UTM 30TXN90]; Sierra de Oroel, ladera norte, 1.100-1480 m., 16 ej. 3-VIII-2007 y vidit +- 80 ej. 3-VIII-2007 [UTM 30TYN01]; Panticosa, Balneario, 1560-1700 m., vidit +-15 ej., 10 y 12-VII-1990; vidit, 3 ej. 29-VII-1996; vidit, 1 ej. 23-VII-2005 [UTM 30TYN23]; Nocito, 970 m., 10-VIII-1990 [UTM 30TYM29]; Sierra de Oroel, 1100 m., 20-VII-1975 [UTM 30TYN01] (V. Redondo leg., det. & coll.); Zuriza, 1227 m. [UTM 30TXN74] (J. Gastón leg. det. & coll., V. Redondo com. pers.).

TAXONOMÍA

En Vives Moreno & Huertas Dionisio (1985) se describe la hembra de *R. (W.) predotae*, nada menos que 55 años después de la descripción del macho, y se ilustran mediante dibujos la larva y la pupa de la especie, hasta entonces desconocidas. Se aporta ahora por primera vez una fotografía de la oruga en su último estadio (fig. 1) y del imago en la naturaleza (fig. 2), esperando facilitar su localización en otras localidades aragonesas e ibéricas.

Los imagos nuevos de ambos sexos son bien identificables externamente respecto a otros Procridae ibéricos, presentando las antenas, cabeza, tórax y patas de color negro, con reflejos verdoso-azulados poco destacados, y las alas anteriores de color marrón cobrizo oscuro y aspecto ligeramente metalizado, siempre sin reflejos verdes o azules (fig. 2).

En lo referente a *Z. (Z.) ephialtes* (L.), todos los ejemplares aragoneses examinados (40 ejemplares, E. Murria Beltrán coll.; 18 ejemplares R. Gimeno Jimeno coll.; 20 ej. V. Redondo Veintemillas coll.), procedentes de diferentes sectores pirenaicos (ver datos faunísticos), corresponden al morfotipo que caracteriza a la ssp. *roussilloni* Koch (fig. 5, 6, 7), presentando las manchas m1 y m2 de color rojo, a menudo muy reducidas, y las m3, m4 y m5 de color blanco, incluyendo la forma individual más característica, que presenta las m3 pequeñas y en buena parte de los ejemplares examinados ligeramente pupiladas de rojo, lo que mas raramente sucede también en m4 y m5 (fig. 8) como se señala en Fernández-Rubio (2005). Dentro de estos parámetros, la variación observada entre los ejemplares aragoneses examinados es mínima. No obstante, en la Sierra de Oroel (Huesca) puede hallarse una forma individual con m1 y m3 ausentes, y m4 reducidas (fig. 3, 4), forma que no hemos observado en otras poblaciones aragonesas, ni aparece representada en las obras consultadas (Manley & Allcard, 1970; Gómez Bustillo & Fernández-Rubio, 1976; Fernández-Rubio, 1990, 2005; de Freina & Witt, 2001; Naumann *et al.*, 1999).

La posición taxonómica de la población de *Z. (Z.) ephialtes* (L.) presente en el área pirenaica está actualmente clara. En Manley & Allcard (1970) se ilustran sendos paratipos ♂ y ♀ de la ssp. *ines* Reiss, 1968, descrita de la sierra prepirenaica de Oroel (Jaca, Huesca), que se consideraba exclusiva del Pirineo español. En Gómez-Bustillo &

Fernández-Rubio (1976) y Fernández-Rubio (1990) se sigue este mismo criterio taxonómico, figurando también ejemplares de esta misma sierra oscense. En Vives Moreno (1994) y Naumann *et al.* (1999), se engloba finalmente esta población en la ssp. *roussilloni* Koch, 1940, descrita del Pirineo francés y que es propia de la cordillera pirenaica en ambas vertientes, ilustrando en la segunda obra mencionada un ejemplar también procedente de la citada Sierra de Oroel (pp. 278). En de Freina & Witt (2001), y Fernández-Rubio (2005) se encuadra igualmente la población pirenaica en este taxón, considerándose por tanto actualmente a la ssp. *ines* Reiss una sinonimia de *Z. (Z.) e. roussilloni* Koch.

BIOLOGÍA

La biología y etología imaginal de *R. (W.) predotae* son conocidas en parte. Al margen del uso ya indicado de *P. spinosa* L. como principal planta huésped en el norte ibérico, Vives Moreno & Huertas Dionisio (1985) indican a *Pyrus bourgaena* (Decne) como fitohuésped de la especie en el sur de España (provincia de Huelva). Respecto a la etología imaginal, según algunos de los autores que lo han tratado (Redondo & Grustán, 1992; Fernández-Rubio, 1995, 2005) este Procridae tiene un vuelo nocturno y crepuscular vespertino. Vives Moreno & Huertas Dionisio (1985) detallan que el vuelo sucede tanto al amanecer (06.00 a.m.) como al atardecer (18.00 p.m.), recogiendo observaciones de Herbulot & Toulgoët. Lo mismo se indica en Naumann *et al.* (1999). El ejemplar macho recolectado en Abellada (Huesca), fue capturado en vuelo (no espantado al paso) a media tarde (17.30 h, horario oficial), con cielo despejado y temperatura alta. El hábitat corresponde a una zona sombreada, dominada por pinares de *P. sylvestris* L. con erizón *-Echinopartum horridum* (Vahl)- y quejigos centenarios *-Quercus* gr. *cerrioides* W.- & C.- dispersos entre prados jalonados por *P. spinosa* L. aislados, de pequeño porte y ramoneados por el ganado. La oruga hallada en Aineto (Huesca) se hallaba mimetizada sobre el tallo de un endrino aislado, de medio porte y también ramoneado por ganado ovino, embojando pocos días después de su captura. Revisada esta planta y otras cercanas no se hallaron más orugas, ni tampoco el correspondiente refugio gregario juvenil o sus restos. Han resultado igualmente infructuosos los numerosos intentos por localizar más orugas o imagos en esta localidad, así como en la de Abellada. Tampoco se han hallado imagos en áreas próximas, tanto en las horas de vuelo conocidas para la especie como batiendo endrinos a diversas horas del día. Respecto a su vuelo nocturno, indicado por Fernández-Rubio (2005), se mantiene una trampa de luz de forma permanente en la localidad de Aineto (Huesca), trampa a la que nunca han acudido imagos en cinco años de prospecciones. Estos resultados negativos parecen apoyar la tesis de Fernández-Rubio (1995, 2005), quien indica que la especie no es atraída por la luz y explica que la escasez de registros de imagos *R. (W.) predotae* parece deberse al vuelo vespertino-crepuscular y nocturno de los machos y a la escasa actividad de las hembras, que permanecen todo la mayoría del tiempo posadas sobre los arbustos de *P. spinosa* L. Aun con ello, debe considerarse a *R. (W.) predotae* como una especie extremadamente rara y local, tanto como larva como imago, que presenta contadas y reducidas poblaciones según los escasos registros existentes.

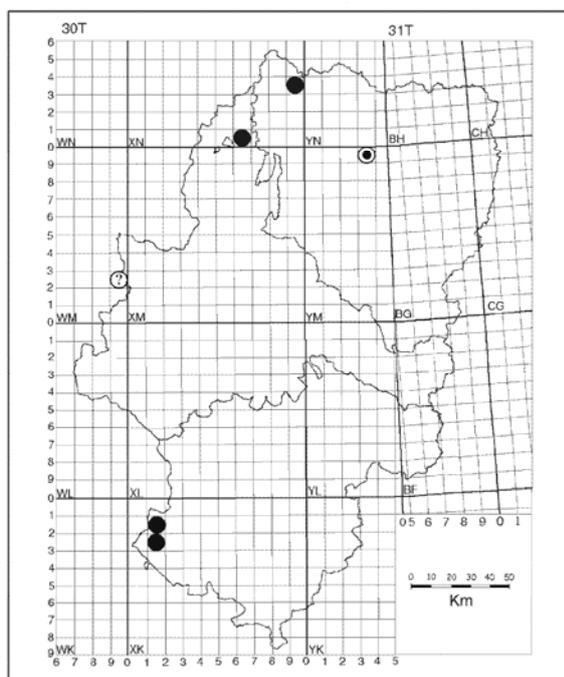
Con respecto a la otra especie que nos ocupa, se ha indicado a *Coronilla varia* L. (Leguminosae, Coronilleae)



Fig. 9. Hábitat de *Z. (Z.) ephialtes roussilloni*.

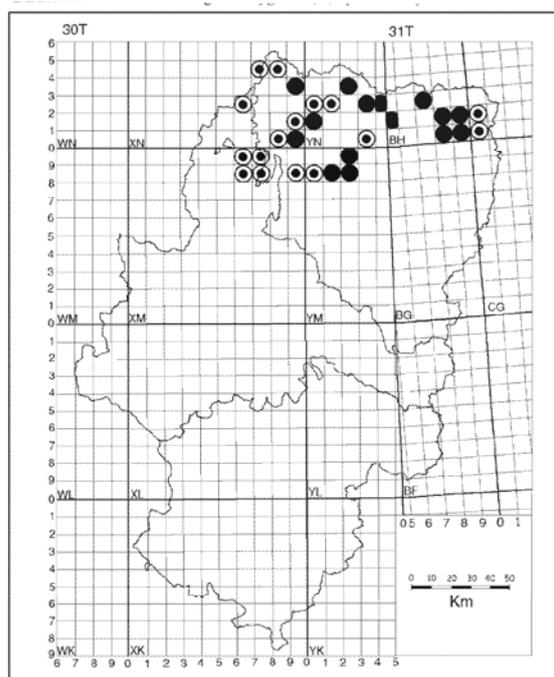


Fig. 10. Área colonizada por *Z. (Z.) ephialtes roussilloni*.



- Citas bibliográficas
- Nuevos registros

Fig. 11. Distribución conocida en Aragón de *Rhagades (W.) predotae* (Naufock).



- Citas bibliográficas
- Nuevos registros

Fig. 12. Distribución conocida en Aragón de *Z. (Z.) ephialtes roussilloni* Koch.

como la principal planta huésped de *Z. (Z.) ephialtes* en Europa, si bien está citada también sobre *Coronilla emerus* L. (de Freina & Witt, 2000; Naumann *et al.*, 1999). Para España, Manley & Allcard (1970), Gómez Bustillo & Fernández-Rubio (1976) y Palanca Soler (1987) indican igualmente a *C. varia* L. como el principal fitohuésped de esta zigena, junto a *C. emerus* L. y especies del género *Vicia* (Leguminosae, Fabaceae). En Fernández-Rubio (1990), se reiteran a *C. varia* y *C. emerus*, y se vuelve a indicar, con dudas en este caso, al género *Vicia*. En Fernández-Rubio (2005) se señalan nuevamente a *C. varia* y a *C. emerus* como fitohuésped secundario, sin mencionar en esta ocasión *Vicia* spp. Sin embargo, la especie *C. varia* L. presenta una distribución muy restringida en Aragón, limitada a 6 cuadrículas UTM de 10x10 Km. en el sector mas oriental del Prepireneo oscense, donde coloniza localmente prados de siega abiertos y taludes secos (Villar *et al.*, 1997), hábitat impropios de esta zigena. En el resto de su restringida dis-

tribución pirenaica, *C. varia* aparece exclusivamente ligada a los hábitat citados, y a bosques de caducifolios y de ribera (Talavera *et al.*, 2000). Más extendida se encuentra sin embargo *C. emerus* L., cuya distribución aragonesa y hábitat coinciden mejor con los de *Z. (Z.) ephialtes* (ver mapa UTM correspondiente en Villar *et al.*, 1997).

En el Monte de Oroel, (Huesca), la leguminosa euro-siberiana *Vicia cracca* ssp. *cracca* L. abunda en los lugares donde vuela *Z. (Z.) ephialtes roussilloni*, y con bastante frecuencia pueden observarse sobre ella parejas en cópula (obs. pers., 2007). Si bien no se ha podido comprobar de forma fehaciente por el momento, esta especie bien podría resultar el fitohuésped habitual de *Z. (Z.) ephialtes* en muchas localidades del Pirineo aragonés, junto a otras especies próximas como *V. sepium* L., de similar distribución pirenaica y que coloniza los mismos hábitat (Villar *et al.*, 1997). La especie *V. cracca* L. es propia de herbazales algo frescos y sombríos en la orla de pinares, quejigares, hayedos y

bosques de ribera del Pirineo (Villar *et al.*, 1997; Talavera *et al.*, 1999), y está bien extendida por el sector aragonés (Villar *et al.*, 1997). En general, coinciden las áreas pirenaicas aragonesas ocupadas por esta leguminosa y por *Z. (Z.) ephialtes roussilloni* (comparar el mapa aquí ofrecido con el mapa correspondiente a *V. cracca* L. en Villar *et al.*, 1999).

Por tanto, y mientras no se confirmen de forma fehaciente los fitohuéspedes de esta zigena en España, deberán descartarse las referencias hechas a *C. varia* L. y considerarse provisionalmente como más probable el uso en el Pirineo español de *C. emerus* L., y seguramente también de especies del género *Vicia*.

ECOLOGÍA

El endemismo ibérico *R. (W.) predotae* debe estar más ampliamente repartido por el Pirineo y Prepirineo central español, colonizando frecuentemente hábitat moderadamente humanizados en zonas de montaña, con preferencia por pinares y quejigares subhúmedos alternados con pastos, donde se reproduce de forma muy local sobre la orla arbustiva del bosque y los setos de rosáceas entre parcelas humanizadas.

Los datos objetivos aportados sobre el vuelo diurno vespertino de la especie, su no atracción por las fuentes de luz, la escasez anual de imagos y, al parecer, su preferencia para la puesta por pequeños endrinos aislados y ramoneados por el ganado, son aspectos que definen en parte su ecología, caracterizada por el amplio rango altitudinal (Fernández-Rubio, 2005), y cuyo conocimiento deberá ampliarse para garantizar la conservación futura de esta especie.

No se han definido claramente los hábitat que coloniza. *Z. (Z.) e. roussilloni* en España, si bien debe considerarse en el Pirineo como una especie típicamente forestal. Según las observaciones personales y los datos bibliográficos y de terceros recabados, aparece en el Prepirineo aragonés colonizando el ecotono de diversos tipos de bosques húmedos o subhúmedos -pinares musgosos con boj sobre antiguos dominios del hayedo, quejigares, abetares mixtos-, así como en bosques netamente eurosiberianos tanto del Prepirineo como de los valles del Pirineo Axial. Las poblaciones que aparecen en el Prepirineo aragonés son locales y con una densidad media-baja, si bien en los pinares y quejigares del piso montano seco de las sierras exteriores de Zaragoza (El Frago y Biel, en el piedemonte de la Sierra de Santo Domingo), y en pinares más húmedos de las umbrías de algunas sierras del Prepirineo exterior e interior occidental oscense (San Juan de la Peña, Sierra de Oroel) es una zigena localmente abundante. Aparece a partir de los 600 m en la primera zona y por encima de los 1000 en la Sierra de Oroel, con su óptimo altitudinal en torno a los 700-1100 m en el conjunto del área prepirenaica (obs. pers., 2006, 2007). En laderas con orientación más cálida aparece puntualmente refugiada en valles cerrados próximos a riberas, en cotas más bajas (600-900 m) pero con microclimas frescos, colonizando los márgenes y los pequeños claros del bosque cerca de cursos de agua, donde se comporta como una especie de hábitos esciófilos que raramente visita flores en las áreas abiertas colindantes (Biel, *Z.*, obs. pers. 1996-1999; Atarés, Huesca, obs. pers., 2007). En los valles del Prepirineo central, como el del río Guarga (Huesca), colonizados por pinares y quejigares subhúmedos de la subasociación *Buxo-Quercetum pubescentis pinetosum pyrenaicae*, (Pérez-

Cabello, 2002), es extremadamente local y escasa, apareciendo exclusivamente en el curso medio-alto del río en angostos barrancos poco soleados, donde se atenúa más la mediterraneidad debido a la inversión térmica y las nieblas fluviales (obs. pers. 2002-2007). Comparte aquí hábitat con *Z. (Z.) transalpina hippocrepidis* (Hüb.) y *Z. (Z.) filipendulae* (L.) (obs. pers., 2006, 2007); y llamativamente con algunas poblaciones puntuales de los licénidos *Iolana iolas thomasi* Hemming y *Polyommatus daphnis* (D. & S.), también muy locales en el área refugiadas en zonas frescas del valle donde crecen sus fitohuéspedes (obs. pers. 2006, 2007).

Al sur, en las sierras prepirenaico-exteriores calizas de Guara, Gabardiella y Gratal (Huesca), y probablemente también en las Sierras del Águila y Javierre, de las que aún no se conocen registros, las contadas poblaciones de *Z. (Z.) e. roussilloni* se localizan igualmente en las umbrías, confinadas en claros de pinares húmedos de *P. sylvestris* con boj que ocupan en muchos casos los antiguos dominios de los hayedos prepirenaicos (Villar Pérez, 1982). En la vertiente N de Guara (obs. pers., 2004-2005) coloniza márgenes de ríos, arroyos y caminos forestales entre pinares musgosos (*Hylocomio-Pinetum catalaunicum*) (Villar Pérez, 1982; Villar *et al.*, 1999), visitando como en otros lugares las flores de *Rubus* spp. y de muy diversas herbáceas. En este sector prepirenaico exterior aparecen además algunos relictos de hayedos calcícolas, cuyo ecotono parece sin embargo no colonizar (Monte Peiró en la Sierra de Gratal, obs. pers., 2004, 2007; Loarre, Santa Marina, R. Gimeno, inf. pers.), a pesar de la frecuencia de sus plantas huésped europeas en este hábitat (Villar *et al.*, 1999).

Estas poblaciones prepirenaico-exteriores no son nunca tan nutridas como las que ocupan las umbrías continentalizadas de algunos relieves conglomeráticos prepirenaicos, como los mencionados de San Juan de la Peña y Sierra de Oroel (Huesca)-; o las laderas sur con bosques frescos submediterráneos de Biel y El Frago (Zaragoza)- (obs. pers., 1980-1990, 2006-2007). En el piedemonte de la sierra de Loarre (Huesca) coloniza, al parecer exclusivamente, un quejigar húmedo en la vertiente S/SO, formando una subpoblación bien nutrida aunque muy local (R. Gimeno, inf. pers.). Su ubicación, junto a las poblaciones del N de Zaragoza, resulta ciertamente interesante por hallarse en el límite prepirenaico exterior, en plena área de transición bioclimática a la depresión del Ebro (Pérez Cabello, 2002).

Parece faltar o ser muy rara en el Prepirineo exterior oriental oscense, de donde no se han hallado registros bibliográficos. Este sector resulta netamente más mediterráneo en su conjunto debido a las escasas altitudes de las sierras y la menor influencia de las perturbaciones oceánicas, que proporcionan la humedad que caracteriza a las formaciones forestales mediterráneas del sector centro-occidental (Pérez-Cabello, 2002; Villar *et al.*, 1999), presentando por tanto sus bosques condiciones bio-climáticas más áridas que pueden explicar la falta de datos.

En los valles del Alto Pirineo la especie aparece repartida y localmente común ligada a márgenes de bosques húmedos: pinares eurosiberianos de *P. sylvestris* y abetares en el Valle de Aragüés, Aragón y Tena (obs. pers., 1999-2005); hayedos eurosiberianos, hayedo-abetares y bosques riparios en la Selva de Oza y Barranco Hospital en el Valle de Hecho (obs. pers. 1980-2003); pinares y quejigares mus-

gosos y márgenes de prados de siega junto a riberas en el Valle de Castanesa (obs. pers., 2005). Coloniza igualmente el piso altimontano penetrando ocasionalmente en el dominio del pino negro (*Pinus uncinata* Mill. ex Milb.), limitando no obstante su presencia en este hábitat a la cercanía de arroyos, en zonas umbrosas bajo roquedos o taludes boscosos con densa vegetación herbácea (Balneario de Panticosa, obs. pers., 1990, 2005; Fonchanina, V. de Castanesa, obs. pers., 2005). No coloniza las praderas alpinas abiertas, según lo observado en el Balneario de Panticosa, en la cabecera del Valle del Aragüés y en el valle de Castanesa (Huesca) (obs. pers., 1990, 2002, 2005). Su límite altitudinal puede situarse en torno a 1500-1600 m. (Fernández-Rubio, 2005; obs. pers., 1979-2005).

Cabe reseñar por último que en áreas del Prepirineo donde *Z. (Z.) e. roussilloni* es localmente abundante -umbria de la Sierra de Oroel en Huesca; Biel y El Frago, en Zaragoza-, es posible la observación esporádica de cópulas entre *Z. (Z.) e. roussilloni* x *Z. (Z.) filipendulae* L. (obs. pers. 1979, 1980, 1996), fenómeno señalado como frecuente en Naumann *et al.* (1999) que produce siempre puestas inviables. Excepcionalmente, en 1996 el autor observó además en Biel (Zaragoza) el reiterado intento de cópula entre *Z. (Z.) e. roussilloni* y el hespérido *Ochlodes venata* (L.), algo insólito entre especies pertenecientes a grupos tan dispares. Se desconocen los motivos que desencadenan las cópulas exo-específicas en este polimorfo lepidóptero (Naumann *et al.*, 1999).

AMENAZAS PARA LAS POBLACIONES DE *R. (W.) PREDOTAE* Y *ZYGAENA (Z.) EPHIALTES SSP. ROUSSILLONI* EN EL PIRINEO ARAGONÉS

Las poblaciones conocidas de *R. (W.) predotae* parecen como se visto poco densas y muy puntuales, con hembras sedentarias y de escasa capacidad dispersiva (Fernández-Rubio, 2005). Por ello pueden verse fácilmente amenazadas por factores antrópicos que alteren o destruyan su hábitat, como las afecciones derivadas de actividades agroganaderas y forestales, la construcción de embalses, la urbanización de espacios naturales, la construcción o ampliación de infraestructuras viales y de ocio, y los incendios forestales. Por ello que ya se consideró necesaria su protección en España (de Viedma & Gómez Bustillo, 1985), y pasados casi 25 años desde esta propuesta apenas se dispone de nuevos datos sobre su distribución y densidad poblacional, sin desmentir o esclarecer la rareza de este endemismo ibérico y el estatus de sus poblaciones.

El desbroce mecánico del estrato arbustivo y herbáceo, tanto de cunetas de vías forestales como de márgenes de bosques naturales o repoblados, se ha detectado como un factor regresivo para las colonias de *Z. (Z.) e. roussilloni* en varios lugares del Pirineo de Huesca -Sierra de Oroel y Valle de Castanesa-, y del N de Zaragoza -Sierra de Sto. Domingo-, labores que pueden igualmente afectar a las poblaciones de *R. (W.) predotae*. Al realizarse frecuentemente en la época de vuelo de ambas especies -julio hasta mediados agosto-, estos trabajos afectan a importantes zonas de reproducción, y también de alimentación imaginal de *Z. (Z.) e. roussilloni*, de costumbres igualmente sedentarias, causando bajas directas a los adultos (Valle de Castanesa, obs. pers., 2005; Sierra de Oroel, obs. pers., 2007). El desbroce mecánico destruye los pies anuales del fitohuésped de esta zigena, y con ellos, con toda seguridad, buena parte de

las puestas y jóvenes orugas. De esta forma se altera temporalmente el microhábitat de la especie, y disminuye su densidad poblacional, que puede tardar en el mejor de los casos varios años en recuperar su estado original (obs. pers., Sierra de Sto. Domingo, 1996-2000).

El fin de estos trabajos, fundamentalmente preventivo ante los incendios o en pro de la seguridad vial, no parece tener sentido en bosques húmedos con un estrato arbustivo, herbáceo y criptográfico que en conjunto presenta una muy baja combustibilidad. En áreas boscosas cerradas o densamente repobladas, en las que escasean los espacios abiertos algo soleados, estas labores perturban drásticamente el valioso microhábitat ecotonal colonizado por *Z. (Z.) e. roussilloni* (fig. 9). Se sustituye la rica diversidad florística y entomológica alcanzada en estos espacios por los restos secos no maderables y altamente combustibles de las podas (fig. 10), quedando el entorno con un aspecto desolado y mermado en su valor biológico, recreativo y paisajístico. Estos restos vegetales son frecuentemente amontonados y abandonados en los márgenes del bosque, lo que impide o dificulta temporalmente la regeneración del estrato herbáceo y arbustivo, repercutiendo sin duda en la recuperación a corto plazo de las áreas de reproducción y alimentación de este y otros lepidópteros.

Con el fin de preservar las poblaciones aragonesas de este interesante zigénido, que resulta a juicio del autor un buen bioindicador del óptimo estado de conservación de los hábitat que coloniza, las labores desbroce deberán hacerse en épocas del año en las que no se afecte a su reproducción -finales de septiembre-, es decir, cuando los imagos han desaparecido, la vegetación anual comienza a secarse y las jóvenes orugas se preparan para hibernar en el suelo, donde no resultan afectadas por estos trabajos. Los setos y orla arbustiva con *Prunus spinosa* deberían respetarse igualmente durante estas labores, al tratarse del fitohuésped de *R. (W.) predotae* y de especies protegidas en Europa como *Eriogaster catax* L. (Lasiocampidae).

Los gestores ambientales deberían tener en cuenta a los lepidópteros a la hora de planificar estas y otras actuaciones forestales, cuya efectividad preventiva ante los incendios es, en algunos casos discutible, y que sin embargo resultan muy empobrecedoras de la riqueza lepidopterológica local si se realizan de forma reiterada e indiscriminada.

DISCUSIÓN Y PROPUESTA

A pesar de que los *Zygaenidae* pueden considerarse actualmente una familia bien estudiada en Europa occidental, la cartografía a base de manchas existente hasta el momento para el área ibérica es imprecisa, apareciendo incompleta o resultando inexacta para varias especies. Es por ello que se hace necesaria una base cartográfica sobre trama UTM de 10 x 10 km que refleje de forma más fiel la información corológica disponible para los zigénidos de España y Portugal. La biología y ecología ibérica de las especies tratadas dista todavía de ser del todo conocida, existiendo lagunas respecto a sus plantas huésped, hábitat, etología imaginal y densidad poblacional. Los datos existentes sobre el estatus poblacional de *R. (W.) predotae* en Aragón, y a falta de estudios rigurosos sobre el conjunto de la población ibérica, hacen aconsejable su protección local mediante una categoría de protección menor que puede ser modificada al alta, si es que se confirma su distribución restringida y su baja densidad poblacional.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN

Se propone la protección en Aragón de *R. (W.) predotae* (Nauf.) (Lepidoptera: Zygaenidae, Procridinae), mediante su inclusión en la Categoría de especie “Sensible a la Alteración de su Hábitat”, de acuerdo con la legislación vigente en España sobre la Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres (Artículo 30, Decreto 439/1990 de 30 de marzo), mediante la que se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 49/1995 de 28 de marzo de la Diputación General de Aragón y su actualización en la Orden del BOA de 4 de marzo de 2004). Se justifica esta propuesta sobre la base de la endemidad ibérica de este lepidóptero, su escasez constatada en toda el área ibérica, y la distribución restringida de las poblaciones aragonesas conocidas (siete localidades en seis cuadrículas UTM, en torno al 50% de los registros mundiales). La especie fue incluida previamente a la legislación actual en la categoría “en Peligro de Extinción” (*Revisión del Libro Rojo de los lepidópteros ibéricos*, de Viedma & Gómez Bustillo, 1985), y no se encuentra actualmente contemplada en ninguna de las categorías de protección vigentes, autonómicas o nacionales.

El taxón *Z. (Z.) e. roussilloni* Koch presenta como se ha visto de algunos problemas de conservación en Aragón derivados de ciertos trabajos forestales, además de los producidos por la urbanización masiva de los valles pirenaicos oscenses, o a la construcción o ampliación de infraestructuras viales y de ocio, que están afectando a poblaciones ya conocidas, por ejemplo las del entorno del Balneario de Panticosa o del valle de Castanesa (Huesca) (obs. pers., 1990, 2005). Aunque no consideramos por el momento suficientemente justificada su protección local o nacional dada su relativamente amplia distribución pirenaica, debería completarse el estudio de su biología y corología para aplicar medidas de conservación en su caso y una vez se dis-

ponga de suficientes datos, vigilando entre tanto la evolución de las poblaciones y limitando a épocas adecuadas las labores forestales mencionadas, cuya repercusión negativa sobre la especie queda demostrada y es fácilmente corregible.

Como hipótesis, existe la posibilidad de que el proceso de calentamiento climático global afecte a la densidad y distribución de este zigénido en el Pirineo español, al prevverse la disminución paulatina del área ocupada por los bosques húmedos pirenaicos y su corte florística, lo que está comenzando a manifestarse ya en algunos abetares oscenses (Camarero & Sánchez-Peña, (coord.) en prensa, 2008). Es previsible por lo tanto que la alteración de las condiciones bio-climáticas de los hábitat que coloniza *Z. (Z.) e. roussilloni* amenace su supervivencia futura en Aragón, especialmente en el área prepirenaica, sector de la cordillera donde se prevén los cambios más acusados en la vegetación (E. Gil Pelegrín, com. pers.).

Agradecimiento

Mi sincero agradecimiento a Víctor Redondo Veintemillas y Ramón Gimeno Jimeno y (Zaragoza), quienes han aportado los datos de *Z. (Z.) e. roussilloni* depositados en sus colecciones, y comentarios sobre la densidad y características de las colonias por ellos conocidas, además de aportar el primero algunos datos bibliográficos. También mi gratitud a Manuel Montes Sánchez, Ingeniero de Montes de la Dirección General del Medio Natural Gobierno de Aragón en Huesca, quien atendió primeros de agosto de 2007 la petición del cese y pospuesta de las labores de desbroce en la vertiente norte de la Sierra de Oroel, comprometiéndose así a la aplicación de medidas encaminadas a conservar la entomofauna de este recién creado Espacio Natural Protegido. Eustaquio Gil Pelegrín, ecólogo forestal del CITA (Montañana, Zaragoza) ha aportado valiosos comentarios sobre los bosques pirenaicos, de los que es un excelente conocedor.

Bibliografía

- ABÓS-CASTEL, F. P. 1979. Lepidópteros de la provincia de Huesca (IV). La cuenca del río Ésera (Tercera parte). *SHILAP, Revista. lepid.*, 7(28): 271-273. Madrid.
- ABÓS-CASTEL, F. P. 1985. Lepidópteros de la provincia de Huesca. Zona 8.-La Litera. Zona 9.-Cuencas de los ríos Flumen, Guatizalema y Alcanadre. *SHILAP, Revista. lepid.*, 13(51): 185-193. Madrid.
- ABÓS-CASTEL, F. P. 1988. *Mariposas diurnas del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido*. 188 pp. Diputación General de Aragón, Zaragoza.
- ABÓS-CASTEL, F. P. 1994. Lepidópteros del Parque Natural de la Sierra y Cañones de Guara. *Zapateri, Revista. aragon. ent.*, 4: 61-74. SEA, Zaragoza.
- ABÓS-CASTEL, F. P. 1995. Lepidópteros de la provincia de Huesca (España). Addenda tercera a los capítulos publicados sobre el tema en *SHILAP Revista. lepid. (Insecta: Lepidoptera)*. *SHILAP, Revista. lepid.*, 23(89): 5-21. Madrid.
- CASTRO (DE), E. 1975. Unas jornadas lepidopterológicas en el Pirineo oscense. *SHILAP, Revista. lepid.*, 11(3): 203-208. Madrid.
- CAMARERO, J. & G. SÁNCHEZ-PEÑA (coord.) (en prensa). *Decaimiento del abeto (Abies alba Mill.) en el Pirineo español. Estudio y análisis de sus causas* (título provisional). Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.
- EFETOV, K. A. & G. M. TARMANN 1999. *Forester Moths. The genera Theresimima Stand, 1917, Rhagades Wallengren, 1863, Jordanita Verity, 1946, and Adscita Retzius, 1783* (Lepidoptera: Zygaenidae, Procrinae). 192 pp. Apollo Books, Stenstrup.
- FERNÁNDEZ-RUBIO, F. 1990. *Guía de Mariposas Diurnas de la Península Ibérica. Zygaenas*. 167 pp. Ed. Pirámide, Madrid.
- FERNÁNDEZ-RUBIO, F. 1995.- Los Procrini (Lepidoptera: Zygaenidae, Procrinae) de la Península Ibérica. *ZAPATERI, Revista. aragon. Ent.*, 5: 81-100. SEA, Zaragoza.
- FERNÁNDEZ-RUBIO, F. 2005. *Fauna Iberica, Vol. 26 Lepidoptera: Zygaenidae*. 292 pp. Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC, Madrid.
- FREINA (DE) J. J. & T. J. WITT 2001. *Die Bombyces und Sphinges der Westpalearktis (Insecta, Lepidoptera) Band III Zygaenidae*. 575 pp. Edition Forschung & Wissenschaft Verlag GmbH, München.
- GÓMEZ BUSTILLO, M. & F. FERNÁNDEZ-RUBIO 1976. *Mariposas de la Península Ibérica. Heteróceros I. T. III*. 301 pp. ICONA, Madrid.
- GÓMEZ DE-AIZPÚRUA, C. 1974a. Lepidópteros de Panticosa; sus laderas y los alrededores de sus ibones (X). *SHILAP, Revista. lepid.*, 2(7): 172-182. Madrid.
- GÓMEZ DE-AIZPÚRUA, C. 1974b. *Catálogo de los Lepidópteros que integran la colección científica del Norte de España, Tomo I*. 448 pp. Ediciones de la Caja de Ahorros Provincial de Guipúzcoa.
- GÓMEZ DE-AIZPÚRUA, C. 1975. Lepidópteros del Alto Sobrarbe: Aínsa, Tella, Bielsa, y el fondo del Circo de Pineta desde el Parador Nacional hasta el lago helado de Pineta o de Mar-moré. *SHILAP, Revista. lepid.*, 3(12): 259-268. Madrid.
- GÓMEZ DE-AIZPÚRUA, C. 1976. Lepidópteros de los alrededores de Jaca y puntos de la Sierra de La Peña, Jaca, Oroel, San Juan de la Peña y Mesón Nuevo. *SHILAP, Revista. lepid.*, 4(14): 117-127. Madrid.
- GÓMEZ DE-AIZPÚRUA, C. 1983. *Catálogo de los Lepidópteros que integran la colección científica del Norte de España, Tomo II*. 496 pp. Ediciones de la Caja de Ahorros Provincial de Guipúzcoa.
- GRUSTÁN, D. & V. M. REDONDO 1992. Acercamiento a los Lepidoptera de Benasque (continuación). *ZAPATERI, Revista. aragon. ent.*, 1(2): 9-12, Zaragoza.
- MANLEY, W. B. L. & H. G. ALLCARD 1970. *A Field Guide to the Butterflies and Burnets of Spain*. 192 pp., Manchester.
- NAUFOCK, A. 1931. *Procris predotae* n. sp. *Zeit. Oest. Ent. Ver.*, 15: 104-109.
- NAUMANN, C. M., G. M. TARMANN & W. G. TREMEWAN 1999. *The Western Palearctic Zygaenidae*. 304 pp. Apollo Books, Stenstrup.
- PALANCA SOLER, A. 1987. *Aspectos faunísticos y ecológicos de los lepidópteros altoaragoneses*. Monografías del Instituto Pirenaico de ecología, nº 2, 317 pp. Jaca.
- REDONDO, V. M. 1980. Nuevos datos sobre lepidópteros de Aragón, especialmente de la provincia de Zaragoza (continuación). *ALEXANOR*, XI(7): 321-332, Paris.
- REDONDO VEINTEMILLAS, V. M. 1990. *Las mariposas y falenas en Aragón. Distribución y catálogo de especies*. Diputación General de Aragón, Zaragoza.
- REDONDO, V. M. & D. GRUSTÁN 1992. Distribución de los *Procrinae* Boisduval, 1828, en Aragón (*Lep. Zygaenidae*). *ZAPATERI, Revista. aragon. Ent.*, 1(2): 35-54. SEA, Zaragoza.
- SCHMIDT-KOEHL, W. 1977. Dos viajes de estudios geográficos y lepidopterológicos por la Península Ibérica en 1975 y 1976 (Segunda parte). *SHILAP, Revista. lepid.*, 5(18): 107-122. Madrid.
- TALAVERA, S., C. AEDO, S. CASTROVIEJO, C. ROMERO ZARCO, L. SÁEZ, F. J. SALGUEIRO & M. VELAYOS (eds.) 1999. *Flora ibérica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares. Vol. VII(I) Leguminosae (partim)*. 578 pp. Real Jardín Botánico, Madrid.
- TALAVERA, S., C. AEDO, S. CASTROVIEJO, C. ROMERO ZARCO, L. SÁEZ, F. J. SALGUEIRO & M. VELAYOS (eds.) 2000. *Flora ibérica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares. Vol. VII(II) Leguminosae (partim)*. 1119 pp. Real Jardín Botánico, Madrid.
- VIEDMA (DE), M. G. & M. GÓMEZ BUSTILLO 1985. *Revisión del Libro Rojo de los lepidópteros ibéricos*. ICONA, Madrid.
- VILLAR PÉREZ, L. 1982. La vegetación del Pirineo occidental: estudio de geobotánica y ecología. *Suppl. Ciencia*. Instituto Príncipe de Viana. Año II, nº 2: 263-433. Madrid.
- VILLAR, L., J. A. SESÉ & J. V. FERRÁNDEZ 1997. *Atlas de la Flora del Pirineo Aragonés, Vol. I*, 648 pp. Ed. CPNA, IEA., GA & CSIC, Huesca.
- VILLAR, L., C. ASEGINOLAZA, D. GÓMEZ, G. MONSERRAT, A. ROMO & P. URIBE-ECHEVARRÍA 1999. *Los hayedos prepirenaicos y su conservación*. 140 pp. CPNA, Serie Investigación. Zaragoza.
- VIVES MORENO, A. & M. HUERTAS DIONISIO 1985. La hembra de *Rhagades predotae* (Naufock, 1930) y su distribución en España (*Lepidoptera: Zygaenidae*). *SHILAP, Revista. lepid.*, 13(50): 95-97, Madrid.
- VIVES MORENO, A. 1994. *Catálogo sistemático y sinonímico de los lepidópteros de la península Ibérica y Baleares (Insecta: Lepidoptera) (Segunda Parte)*. 775 pp. M.A.P.A., Madrid.