

COMPSOPTERA AEMILIORUM RAINERI, 1994, SINÓNIMO DE *C. OPACARIA* (HÜBNER, [1819]) (LEPIDOPTERA: GEOMETRIDAE, ENNOMINAE)

Enrique Murria Beltrán

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

Resumen: Se ofrecen datos taxonómicos y eco-biogeográficos que demuestran la coespecificidad de *Compsoptera opacaria* (Hübner, [1819]) y *C. aemiliorum* Raineri, 1994, **nov. syn.** Se aportan fotografías y dibujos del material estudiado, procedente de diferentes localidades de Aragón (noreste de España).

Palabras clave: Lepidoptera, Geometridae, *Compsoptera aemiliorum*, nueva sinonimia.

***Compsoptera aemiliorum* Raineri, 1994, a synonym of *C. opacaria* (Hübner, [1819]) (Lepidoptera: Geometridae, Ennominae)**

Abstract: Both eco-biogeographical and taxonomic data are presented to prove the conspecificity of *Compsoptera opacaria* (Hübner, [1819]) and *C. aemiliorum* Raineri, 1994, **nov. syn.** Photographs and drawings are provided based on material from various localities in Aragon (north-eastern Spain).

Key words: Lepidoptera, Geometridae, *Compsoptera aemiliorum*, new synonymy.

Introducción

El geométrido *Compsoptera opacaria* (Hübner) es un elemento mediterráneo conocido de la Península Ibérica, Francia e Italia continentales; y las islas de Córcega y Cerdeña (Karsholt & Razowski, 1996). De esta especie se describieron dos formas de alas anteriores, cabeza y tórax de color marrón-rojizo o pardo-anaranjado, denominadas como ab. *rubra* Staudinger, 1871, y ab. *intermediaria* Vytinski-Salz, 1937, respectivamente, y que hoy son consideradas como meras formas constantes. Nomenclatorialmente no se encuentran contempladas por el I.C.Z.N. al tratarse de categorías infra-subespecíficas (I.C.Z.N., 2000). En este trabajo serán nombradas como f. *rubra* y f. *intermediaria* para hacer referencia al fenotipo de *C. opacaria* (Hübner) de alas anteriores marrón rojizas o pardo-anaranjadas.

La especie *Compsoptera aemiliorum* Raineri, 1994, ha sido descrita sobre ejemplares procedentes de las islas de Cerdeña y Capraia, (provincias de Cagliari y Livorno, Italia). Entre el material adicional estudiado por su autor, y fuera de la serie lectotípica, existen ejemplares de Albaracín (Aragón), Vilada y S. Martí de Sesgueioles (Cataluña) (NE España); y de dos localidades del sur de Francia, una de ellas indeterminada (Raineri, 1994). También se menciona como presente en el N. de África, aunque no se ofrecen datos faunísticos al respecto.

La morfología externa de *C. aemiliorum* Raineri, se corresponde con el morfotipo de alas marrón-rojizas de *C. opacaria* (Hübner), designado bajo las denominaciones infra-subespecíficas antes mencionadas -f. *rubra* y f. *intermediaria*-, esta última de coloración transicional entre la forma nominal y la f. *rubra*. Según Raineri (1994), ambas formas, en ocasiones difíciles de diferenciar entre sí, caracterizan externamente a un taxa específico, con una distribución mediterránea muy similar a la de *C. opacaria* (Hübner). Los argumentos taxonómicos en los que se basa este autor son: los parámetros de la envergadura alar hallados mediante formulación matemática; la coloración marrón-rojiza de las alas anteriores, cabeza y tórax en ambos sexos;

y supuestas diferencias en la genitalia de ambos sexos respecto a las de *C. opacaria* (Hübner) f. *opacaria*.

En Karsholt & Razowski (1994), *C. aemiliorum* Raineri es incluida como una *bona species*, si bien curiosamente sólo aparece indicada de España, y no del resto de países señalados por su autor, es decir, Italia y Francia (Raineri, 1994). En Vives Moreno (1995), se acepta también la especie de Raineri, incluyéndola como parte de la fauna de España, y situándola en el ámbito ibérico como la primera especie del género *Compsoptera* Blanchard, 1845, delante de *C. opacaria* (Hübner). En Redondo & Gastón (1999, 2004) se expresan sin embargo dudas sobre la validez de este nuevo taxa, aunque finalmente también aparece incluido como parte de la fauna aragonesa en sendos catálogos.

Desde su descripción, *C. aemiliorum* Raineri sólo ha vuelto a ser citada de España como tal en Redondo & Gastón (1999), quienes la señalan de la localidad aragonesa de El Frago (N Zaragoza). En Corley, Gardiner, Cleere & Wallis (2000), se cita la forma marrón-rojiza de *C. opacaria* (Hübner) de la región del Algarve (Portugal), no aceptando sin embargo estos autores a *C. aemiliorum* como una *bona species*, basándose para ello en el examen del andropigio. Llama la atención que en Gómez de Aizpúrua (1987), texto anterior a la descripción de *C. aemiliorum*, se considera a la f. *rubra* como el hábitus típico de los machos de *C. opacaria* (Hübner) en el área ibérica, sin hacer mención a la existencia de machos con otras coloraciones. De ello se deduce que este autor no ha obtenido nunca la forma nominal de los machos a partir de sus crías en cautividad; y que sin embargo, todas las hembras por él estudiadas son de la forma de alas grises, según las descripciones dadas. El material en el que se ha basado Gómez de Aizpúrua (1987), parece proceder exclusivamente de zonas montañosas del norte de España, pues cita la especie de Aínsa (Huesca) y del Pirineo en general, además de las provincias de Álava, Guipúzcoa y Navarra, así como de la Cordillera Cantábrica. Estos datos apoyarían la tesis eco-biogeográfica aquí defendida, es

decir, que las f. *rubra* e *intermediaria* de *C. opacaria* (Hübner) son sendas variaciones fenotípicas, al parecer exclusivas de los machos en el área ibérica, y predominantes por selección natural en hábitat montanos o húmedos.

Material y método

Con el fin de aclarar el verdadero estatus del taxa *C. aemiliorum* Raineri, se ha recolectado entre los años 1996-2007 diverso material imaginal y pre-imaginal de *C. opacaria* (Hübner) en localidades zaragozanas del Valle del Ebro y del Prepirineo de Huesca y Zaragoza (NE España). Para ello se han realizado varios muestreos específicos, y se han aprovechado las capturas esporádicas de la especie durante otras prospecciones con trampas de luz en estas áreas. Aprovechando los tiempos de espera en algunos muestreos nocturnos primaverales, se han recolectado orugas para la obtención de imagos y material pre-imaginal de *C. opacaria* (Hübner). Se han estudiado también los imagos y exuvias pupales depositados previamente en la colección del autor (EMB coll., Aineto, Huesca). Complementariamente, se han recopilado los datos sobre la coloración de 19 imagos ♂♂ depositados en la colección de Víctor Redondo Veintemillas (Zaragoza). De esta manera se ha podido analizar la morfología externa de 78 imagos de *C. opacaria* (Hübner) (57 ♂♂ y 21 ♀♀), y establecer la frecuencia de las formas de coloración típica y marrón-rojiza en los hábitat aragoneses estudiados.

De la colección del autor –59 ejemplares–, se han disecando y comparado 16 genitalias, pertenecientes a 5 ♂♂ de la forma nominal (Prep. genit. 690, 691, 693, 694, 695) (fig. 23, 23a, 24, 24a, 25, 25a), 5 ♂♂ de la f. *rubra* (Prep. genit. 185, 186, 686, 687, 688) (fig. 27, 27a), y 2 ♂♂ de la f. *intermediaria* (Prep. genit. 689, 692) (fig. 26, 26a). Al no disponer de hembras marrones, descritas por Raineri (1994) como pertenecientes a *C. aemiliorum* Raineri, se han comparado 2 ginopigios de la forma típica de *C. opacaria* (Hübner) (Prep. genit. 696, 697), y 2 de la f. *rufolineata* (Prep. genit. 698, 699). Las variaciones observadas en ellas son mínimas, y no se ha considerado necesario figurarlas de forma comparada.

Se ha utilizado como referencia la figura del andropigio de *C. opacaria* f. *rubra* ofrecida en Gómez de Aizpúrua (1987), y las de *C. opacaria* f. *opacaria* contenidas en Redondo (1995) y Redondo & Gastón (1999); además de las ofrecidas para ambos sexos en Raineri (1994) diferenciando a *C. aemiliorum* Raineri de *C. opacaria* (Hübner).

Para la recogida de orugas, se han revisando durante la noche, con la ayuda de linternas de leds, pies de la leguminosa *Genista scorpius* (L.), planta huésped habitual de *C. opacaria* (Hübner) en el Valle Medio del Ebro y el Prepirineo aragonés (obs. pers., 1996-2005; G. King, com. pers., 2007). Se ha completado la cría en cautividad en evolucionarios individuales, fotografiando las diferentes formas cromáticas de las orugas, y estudiando su quetotaxia (fig. 19, 21), que se ha comparado parcialmente con la de *C. jourdanaria* (Serres) (fig. 20). Se han guardado también para ello las cápsulas cefálicas de la exuvia prepupal de cada oruga criada, así como la exuvia pupal de cada imago emergido y las crisálidas muertas, a fin de comparar su cremaster (fig. 22). De esta forma ha sido posible relacionar los adultos *ex larva* obtenidos con el material pre-imaginal conservado.

Las fotografías de las orugas realizadas, han permitido establecer comparaciones sobre su coloración respecto a las ofrecidas para *C. opacaria* f. *rubra* en Gómez de Aizpúrua (1987). Las orugas muertas durante la cría en cautividad, y algunas sacrificadas específicamente para su conservación, se han estudiado como material adicional para corroborar los aspectos observados en las orugas que han dado lugar a imagos. En total se han podido estudiar 12 orugas vivas, 11 orugas conservadas en alcohol de 70°, 8 cápsulas cefálicas pre-pupales, 2 pupas no emergidas, y 10 exuvias pupales pertenecientes a las diferentes formas de imagos. Las figuras ofrecidas ilustran los imagos y genitalias, con sus variaciones más representativas. La quetotaxia larvaria de las orugas estudiadas, se ofrece comparada con la cápsula cefálica de *C. jourdanaria* (Serres) para evidenciar algunos de los caracteres preimaginales que separan dos taxa cercanos dentro del mismo género; y a falta de realizar análisis más completos, que parecen no obstante innecesarios. El cremaster pupal de *C. opacaria* (Hübner) aparece figurado esquemáticamente en Gómez de Aizpúrua (1987), y no se han hallado otras representaciones para establecer comparaciones con el material examinado, cuya morfología común se ilustra en la fig. 22.

Mediante el análisis de todo este material se han intentado identificar las diferencias morfológicas imaginales, internas y externas, señaladas para *C. aemiliorum* en Raineri (1994); y evidenciar o descartar la existencia de caracteres taxonómicos en los estadios pre-imaginales tratados.

Observaciones bio-ecológicas

Como complemento a los datos taxonómicos analizados, se han realizado en 2007 algunas observaciones parciales sobre la etología de 2 hembras de la forma nominal de *C. opacaria* (Hübner), obtenidas *ex larva* en la localidad de Aineto (Prepirineo de Huesca) sobre *G. scorpius* (L.), los días 25, y 26-VIII-2007. Fueron liberadas de forma controlada el 27-VIII-2007 sobre aliagas en su localidad de procedencia. Si bien el fin último era comprobar la atracción de las hembras típicas de *C. opacaria* (Hübner) sobre machos de *C. o. f. rubra* y f. *intermediaria*, este aspecto no pudo ser finalmente corroborado por la emergencia algo prematura para el área de las hembras empleadas, probablemente debida a las condiciones de la cautividad, no acudiendo machos en ninguno de los casos. Se pudo no obstante observar su escasa o nula movilidad tras la emergencia, su cripsis perfecta en reposo sobre la base de la planta huésped donde fueron colocadas; y la emisión de feromonas por parte de ambas hembras durante dos noches consecutivas, a partir del atardecer (21,40 h, horario oficial de verano), y sin abandonar el soporte primario. Uno de los ejemplares siguió llamando desde un nuevo soporte durante un tercer día, tras un corto vuelo crepuscular. Los ejemplares se perdieron el cuarto día, al no poder emplear tiempo en su control.

Material estudiado: (E. Murria Beltrán leg., det. et coll.)

Comptosia opacaria (Hübner, [1819]) f. *opacaria* (figs. 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 16, 18, 19, 21, 22, 23, 23a, 24, 24a) HUESCA: Aineto, 997 m. [30TYM39], en trampa de luz actínica: 1 ♂ y 2 ♀♀ el 11-IX-2004, 3 ♂♂ el 14-IX-2004, 1 ♂ el 14-X-2005, 1 ♀ el 7-X-2007, 1 ♂ el 12-X-2007, 2 ♀♀ *ex larva* emergidas los días 25 y 26-VIII-2007 (larvas recolectadas el 12-V-2007, pupas 22 y 25-V-2007); Asó Veral, 630 m. [30TXN72], en trampa de luz actínica: 1 ♀ el 5-X-2001; Sierra de Oroel, 1.140 m., [30TY

N01], 1 ♀ en trampa de luz actínica el 21-X-2007. ZARAGOZA: Juslibol, 220 m., [30TXM71], en farola de vapores de mercurio: 1 ♀ el 4-XI-1991; Moncayo, Veruela, 650 m. [30TXM03], en farolas de vapores de sodio: 1 ♀ el 16-IX-1989, 1 ♂ y 1 ♀ el 5-X-1989; El Frago, 660 m. [30TXM79], en trampa de luz actínica: 1 ♂ el 16-X-1994, 1 ♂ y 1 ♀ el 30-IX-1995, 1 ♀ ex larva sobre *G. scorpius* emergida el 13-IX-1996 (larva recolectada el 12-V-1996, fecha de la pupa sin registro), 1 ♀ ex larva sobre *G. scorpius* emergida el 20-IX-1996 (larva recolectada el 12-V-1996, fecha de la pupa sin registro), 1 ♀ ex larva sobre *G. scorpius* emergida el 2-X-2000 (larva recolectada el 19-IV-2000, pupa 12-V-2000); Montes de Torrero, Tablones de Los Frailes, 230 m. [30TXM70], 1 ♀ ex larva sobre *G. scorpius* emergida el 12-X-1994 (larva recolectada el 7-V-1994, fecha de la pupa sin registro); Valmadrid, 530 m. [30TXL79], en farolas de vapores de mercurio: 1 ♂ el 8-X-1994, 1 ♂ el 16-X-1994.

C. o. (Hübner) f. *intermediaria* (= *C. aemiliorum* Raineri, 1994) (fig. 4, 5, 12, 19, 21, 22, 26, 26a)

HUESCA: Aineto, 990 m., [30TYM39], en trampa de luz actínica: 1 ♂ el 11-IX-2007, 1 ♂ el 2-X-2007, 3 ♂♂ el 6-X-2007, 1 ♂ el 7-X-2007, 1 ♂ el 12-X-2007. ZARAGOZA: El Frago, 650 m., [30TXM79], 1 ♂ ex larva sobre *G. scorpius* emergido el 26-IX-2000 (larva recolectada el 22-IV-2000, pupa 30-IV-2000).

C. o. (Hübner) f. *rubra* (= *C. aemiliorum* Raineri, 1994) (fig. 1, 2, 3, 6, 19, 21, 22, 27, 27a)

HUESCA: Aineto, 990 m., [30TYM39], en trampa de luz actínica: 2 ♂♂ el 11-IX-2004, 1 ♂ el 17-X-2006, 2 ♂♂ el 14-IX-2007, 2 ♂♂ el 29-IX-2007, 4 ♂♂ el 6-X-2007, 1 ♂ el 11-X-2007, 2 ♂♂ el 12-X-2007. ZARAGOZA: El Frago, 650 m., [30TXM79], 1 ♂ en trampa de luz actínica el 30-IX-1995, 1 ♂ ex larva sobre *G. scorpius* emergido el 15-IX-1996 (larva recolectada el 6-V-1996, fecha de la pupa sin registro), 1 ♂ ex larva sobre *G. scorpius* emergido el 23-IX-1996 (larva recolectada el 6-V-1996, fecha de la pupa sin registro), 1 ♂ ex larva sobre *G. scorpius* emergido el 26-X-1996 (larva recolectada el 6-V-1996, fecha de la pupa sin registro), 1 ♂ ex larva sobre *G. scorpius* emergido el 26-IX-2001 (larva recolectada el 28-V-2001, pupa 3-VI-2001).

C. o. (Hübner) f. *rufolineata* (fig. 15, 17)

Forma individual de las hembras caracterizada por la presencia en las alas anteriores de una fina línea de escamas rojizas surcando la nerviación basal de la celda; y la base de las venas que parten de ella, hasta tocar el margen interno de la banda transversal. En algunos ejemplares, la banda toma también parcialmente el color rojizo, en una fina línea paralela margen interno castaño oscuro de la banda. El fondo alar es gris perla más o menos claro, coincidiendo con el de la forma nominal.

HUESCA: Aineto, 990 m. [30TYM39], 1 ♀ recolectada en trampa de luz actínica el 11-X-2007, 2 ejemplares ♀♀ recolectados en trampa de luz actínica el 9-IX-2004 y 29-IX-2007; ZARAGOZA: El Frago, 650 m. [30TXM79], 3 ♀♀ recolectadas con trampa de luz actínica el 30-IX-1996, 1 ♀ obtenida ex larva sobre *G. scorpius*, emergida el 27-X-1996 (larva recolectada el 6-V-1996, fecha de la pupa no registrada).

Material pre-imaginal adicional:

C. opacaria (Hübner, [1819])

HUESCA: Aineto, 990 m. [30TYM39], 5 larvas recolectadas sobre *G. scorpius* el 9-IV-2007 y conservadas en alcohol; 2 larvas recolectadas sobre *G. scorpius* el 11-IV-2007 y conservadas en alcohol. ZARAGOZA: El Frago, 650 m. [30TXM79], 2 orugas conservadas en alcohol de 70° recolectadas el 28-V-2001; Montes de Cuarte, 240 m. [30TXM70], 3 orugas recolectadas sobre *G. scorpius* el 17-III-1997, dos de las cuales mueren y se conservan en alcohol, pupando la tercera el 18-IV-1997, sin emerger el imago.

Comptosia jourdanaria (Serres, 1826)

ZARAGOZA: Juslibol, 210 m. [30T], 3 orugas obtenidas ex ova en octubre de 1997 (G. King leg./det.) y criadas con *Artemisia herba-alba* Asso (imago no conservados); Pastriz, La Alfranca, 198 m. [30T], 7 orugas sobre *G. scorpius* (L.) el 15-IV-2002 (imago emergidos los días 1, 2 y 3-X-2007).

Resultados

Fenotipos

La existencia de fenotipos con coloraciones crípticas adaptadas al hábitat es bien conocida en muchas especies de macrolepidópteros (Shapiro *et al.*, in Boggs, Watt & Ehrlich, eds.). Destacan entre las especies pronto-otoñales las de los géneros *Agrochola* spp., *Conistra* spp. (Noctuidae); o *Crocallis* spp. (Geometridae) (obs. pers.). Las formas *rubra* e *intermediaria* de *C. opacaria* (Hübner), predominan en Aragón en las zonas de media montaña, donde su efectividad mimética se ve favorecida por la presencia de bosques de coníferas y caducifolios con cobertura de hojarasca; y de suelos generalmente pardo-rojizos. Estos sustratos permiten a los machos de estas formas mimetizarse mejor durante el reposo, lo que se ha observado durante los muestreos con trampas de luz en los que han aparecido ejemplares posados fuera del círculo luminoso. En el valle de Guarga (Prepirineo de Huesca), se ha obtenido a la luz abundante material de *C. opacaria* (Hübner) f. *rubra* y f. *intermediaria*, en bosques de quercíneas y pinares subhúmedos, sobre suelos de conglomerados de areniscas y depósitos de arcillas. La forma nominal de los machos aparece también aquí, aunque en bastante menor proporción (ver datos faunísticos). Las hembras de *C. opacaria* resultan por contra más sedentarias. Durante el cortejo y la puesta apenas se mueven de la base de la planta huésped o su entorno inmediatamente próximo, donde se mimetizan bien en su forma nominal gris (obs. pers., Aineto, 2007). Claramente resultarían más visibles en la forma marrón-rojiza, pues generalmente la base de las aligas aparece formada por ramas secas enmarañadas, predominando en la planta el color pardo-grisáceo tras el periodo estival. Para corroborar empíricamente este aspecto mimético, se han colocado sobre una pie de aliaga típico sendos machos de la f. *rubra*, aprovechando su entumecimiento matinal tras la captura con trampa de luz (Aineto, Huesca, 12-X-2007). Este pequeño experimento ha permitido comprobar la escasa eficiencia críptica que presentarían las hembras marrón-rojizas durante el reposo diurno sobre la planta huésped, destacando de forma similar a los machos observados.

Por su porte espinoso, la leguminosa *G. scorpius* (L.) ofrece una eficaz protección mecánica ante los macrodepredadores, y, dada su abundancia en los hábitat estudiados en Aragón, los vuelos de las hembras para distribuir la puesta deben ser cortos y poco expuestos a este factor. Por el contrario, los desplazamientos nupciales de los machos han de ser necesariamente más largos, posándose durante el día para reposar mimetizados sobre diversos sustratos. Probablemente y por estos motivos, en el territorio estudiado las hembras de *C. opacaria* no han desarrollado formas marrón-rojizas adaptadas al macro-hábitat, dado que su sedentarismo sobre la planta huésped las hace poco efectivas.

En definitiva, las formas *rubra* e *intermediaria* de los machos de *C. opacaria* (Hübner) son predominantes por



Fig. 1-18. Variabilidad de *Compsoptera opacaria* (Hüb.) observada en ejemplares aragoneses (1-12 machos, 13-18 hembras): 1, 2, 3, 6: f. *rubra*, Aineto (Huesca); 4, 5, 12: f. *intermediaria*, (4, 12) Veruela (Zaragoza), (5) Aineto (Huesca); 7, 8: f. *opacaria*, ejemplares con difusión de escamas marrones (7) Aineto (Huesca), (8) El Frago (Zaragoza); 9, 10, 11: f. *opacaria*, (9, 11) Aineto (Huesca), (10) Valmadrid (Zaragoza). Variabilidad de las hembras: 13, 14, 15, 16, 17, 18: f. *opacaria*, (13, 18) Aineto (Huesca); (14) Montes de Torrero (Zaragoza.); (16) Veruela (Zaragoza); f. *rufolineata* (15, 17) Aineto (Huesca) (E. Murria leg. & coll.).

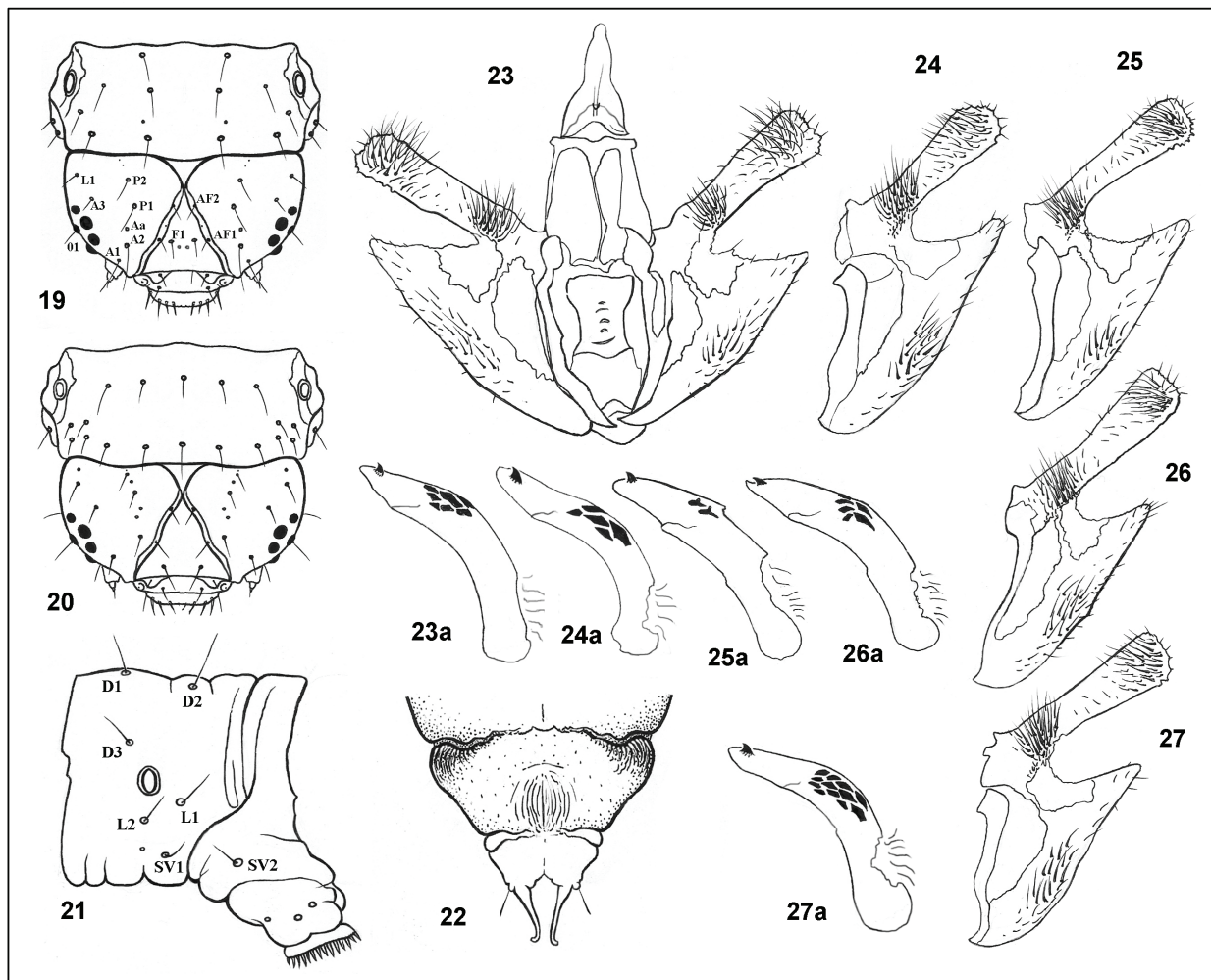


Fig. 19-27. Quetotaxia de *C. opacaria* (Hübner) y *C. jourdanaria* (Serres); y cremaster pupal y variaciones andropigiales en *C. opacaria*. 19, 21: *C. opacaria*, cápsula cefálica con primer segmento torácico (T1) en vista dorsal, y sexto segmento abdominal (A6) en vista lateral; 20: *C. jourdanaria*, cápsula cefálica y T1 en vista dorsal; 22: cremaster de *C. opacaria*; 23, 23a, 24, 24a, 25, 25a: variación andropigial en *C. opacaria* f. *opacaria*; 23, 23a: Aineto (Huesca) (prep. Genit. 690); 24, 24a, 25, 25a: Valmadríd (Zaragoza) (Prep. genit. 691, 693); 26, 26a: andropigio de *C. opacaria* f. *intermediaria*, Aineto (Huesca) (Prep. genit. 689); 27, 27a: andropigio de *C. opacaria* f. *rubra*, Aineto (Huesca) (Prep. genit. 688).

Tabla I. Frecuencia de los morfotipos de *C. opacaria* (♂♂) según el hábitat colonizado en Aragón (E. Murria Beltrán coll. y V. Redondo Veintemillas coll.). a.a.= alas anteriores. Total ejemplares ♂♂ examinados: 57

Coloración de las alas anteriores en los ♂♂	Área geográfica (Aragón, España)		
	Sistema Ibérico 600-1500 m.	Estepa del Ebro 200-500 m	Prepirineo 600-1500 m
a.a. crema (f. <i>opacaria</i>)	0	11	4
a.a. crema-anaranjado (f. <i>intermediaria</i>)	2	0	8
a.a. marrón-rojizo (f. <i>rubra</i>)	4	0	28
Total ejemplares examinados/área	6	11	40

selección natural allí donde obtienen mayor éxito críptico, mientras que las hembras, más sedentarias, menos abundantes y sometidas a menor presión predatoria, no presentan el fenotipo de alas anteriores marrón-rojizas en el área estudiada, o si lo hacen este tiene carácter recesivo, resultando muy raro.

En Aragón las formas *rubra* e *intermediaria* de los machos son frecuentes en el Prepirineo y en el Sistema Ibérico, mientras que faltan en la depresión del Ebro, donde sólo se ha hallado hasta ahora la forma nominal de la especie (Ta-

bla 1). Los suelos de yesos y la vegetación esclerófila, ofrecen en este hábitat un sustrato más apropiado para su crípsis.

La única variabilidad observada en las hembras procedentes de Aragón se refiere al tono gris más o menos oscuro de las alas anteriores (f. *opacaria*, fig. 13, 14, 16, 18); o a la presencia de escamas rojizo-anaranjadas y líneas de este color surcando parcialmente las nerviaciones alares de las alas anteriores (f. *rufolineata*, fig. 15, 17), ornamentación que puede contribuir a una mayor eficiencia mimética en los hábitat de montaña. Esta forma de las hembras, algo frecuente en

el Prepirineo aragonés, debe considerarse como una expresión de baja intensidad del fenotipo de alas anteriores marrón-rojizas o pardo anaranjadas manifestado en los machos.

Las hembras que designa Raineri (1994) como paratipos para describir a *C. aemiliorum*, presentan el fondo alar anterior de color marrón uniforme, según se indica en la descripción, extremo que sin embargo no se aprecia en la fotografía en blanco y negro ofrecida. Todos los ejemplares tipo designados por Raineri proceden de las islas mediterráneas de Cerdeña y Capraia (Italia), donde al parecer la f. *rubra* se manifiesta con plenitud también en las hembras, según se deduce de lo expuesto por este autor. Esto parece no suceder en las poblaciones aragonesas, a la vista de los nulos registros de hembras marrones obtenidos; ni tampoco en la población ibérica en su conjunto, de donde no parecen conocerse datos de hembras con esta coloración (V. Redondo, com. pers.; Gómez de Aizpúrua, 1987). La existencia de hembras de la f. *rubra* en las poblaciones insulares estudiadas por Raineri puede ser debida al hábitat colonizado, su clima y las plantas huésped locales. Y probablemente también intervienen factores bióticos, como la presencia de algún macro o micro-predador que ejerza una presión habitual sobre la especie, favoreciendo el predominio de las hembras marrones por selección natural. Este fenómeno se vería acentuado debido a la insularidad, tal y como se expone para los fenotipos isleños en Zunino & Zullini (2003).

Desde los puntos de vista evolutivo y eco-biográfico, y siguiendo los criterios sobre procesos de especiación expuestos por estos mismos autores italianos, es difícilmente explicable la estricta distribución simpátrica de *C. opacaria* (Hübner) y el supuesto taxa *C. aemiliorum*. Según los datos faunísticos ofrecidos por Raineri (1994), y los expuestos en la bibliografía citada y en este trabajo, ambos taxa comparten la misma distribución geográfica, una biología y fenología idénticas, y colonizan los mismos hábitat en el ámbito mediterráneo. Tanto *C. aemiliorum* Raineri como *C. opacaria* (Hübner) son citadas por Raineri (1994) de la isla de Cerdeña, lo que descartaría la intervención de la insularidad en el proceso de especiación de este supuesto taxa.

Orugas

En Gómez de Aizpúrua (1987) se ofrecen fotografías de las formas gris y marrón-anaranjada de las orugas de *C. opacaria*, que dan lugar, según este autor, a hembras típicas y machos de la f. *rubra*, respectivamente. Este detalle no coincide con lo observado en las orugas criadas para completar este trabajo, entre las cuales no se ha hallado en varios casos relación entre su color y el de los imagos obtenidos, o su sexo. Las formas marrón-anaranjada, anaranjado-grisácea, o netamente gris de las orugas de *C. opacaria* (Hübner), son frecuentes por igual en el Prepirineo central (obs. pers.). Durante la cría en cautividad, sendas orugas de la forma marrón-anaranjada han dado lugar a imagos hembras de la forma nominal, contradiciendo lo expuesto por Gómez de Aizpúrua (1987).

Las orugas de *C. opacaria* (Hübner) presentan por tanto, al igual que los imagos, dos formas cromáticas con sus correspondientes variaciones transicionales, es decir. Este hecho es igualmente frecuente en las orugas de varias especies de geométridos asociados a la leguminosa *G. scorpius* (L.), estudiados en el Prepirineo aragonés y el Valle del Ebro (Murria Beltrán, en preparación). Las estra-

tegias miméticas de las orugas ligadas a esta planta están finamente adaptadas a las coloraciones de sus tallos leñosos, hojas y flores. La competencia trófica, tanto interespecífica como entre las diversas especies que cohabitan sobre *G. scorpius* (L.) durante la primavera, ha dado lugar a un abanico de diseños crípticos muy especializados, y en algunos casos convergentes. Las orugas de una misma especie han desarrollado además, y en muchos casos, un acusado polimorfismo cromático, de forma que se adaptan a los diversos matices de coloración de la parte de la planta imitada. Esto les permite además aprovechar ocasionalmente otros sustratos y plantas huésped (Murria Beltrán, en prep.).

Según lo observado en el Prepirineo aragonés, las orugas de *C. opacaria* (Hübner) utilizan los tallos leñosos jóvenes, vivos o secos, para reposar durante el día. La textura carenada de la corteza es imitada por la ornamentación dorsal de las orugas (Gómez de Aizpúrua, 1987), cuyo diseño permanece invariable independientemente de la coloración larvaria general (obs. pers.). Durante la noche, cuando la coloración críptica carece de función frente a los depredadores, las orugas se alimentan libremente de las hojas nuevas y botones florales de las aliagas. Reposan erguidas como una ramita, situándose en los extremos secos o verdes de los tallos superiores, para dejarse caer entre la maraña si presienten peligro. Permanecen así protegidas de los abundantes micro-predadores nocturnos asiduos a esta planta, especialmente arácnidos. (obs. pers.). Las diferentes formas de orugas de *C. opacaria* (Hübner) presentan idéntico comportamiento y fenología (obs. pers., 1996-2007; Gómez de Aizpúrua, 1987), sin que se puedan identificar además caracteres diferenciadores en su quetotaxia (fig. 19, 21).

Discusión

No se han evidenciado diferencias morfológicas internas o externas entre el material imaginal estudiado de *C. opacaria* f. *opacaria* (Hübner), *C. o. f. rubra* y *C. o. f. intermediaria*. El material pre-imaginal referido a estas formas de imagos tampoco revela caracteres taxonómicos que justifiquen la separación de *C. aemiliorum* Raineri como una *bona species*, tal como se intenta argumentar mediante el estudio imaginal en Raineri (1994). El análisis de los datos ecológicos permite deducir que *C. opacaria* f. *rubra* y *C. o. f. intermediaria* son fenotipos predominantes por selección natural en hábitat montanos, sin que existan diferencias en sus hábitat y fenología que permitan nominarlos agrupados como un taxa independiente. En definitiva, según el material aragonés estudiado, los caracteres señalados para *C. aemiliorum* por Raineri (1994), encajan dentro del rango de variabilidad imaginal y genital de *C. opacaria* (Hübner), y no existe relación entre el color de los imagos y las pequeñas variaciones que se observan en algunos caracteres genitales. Tampoco los estadios pre-imaginales analizados presentan diferencias taxonómicas reseñables.

Quizás las poblaciones insulares estudiadas para describir a *C. aemiliorum*, donde aparecen hembras marrón-rojizas, puedan pertenecer a un taxa subespecífico, pero este aspecto debería aclararse mediante el estudio de más material imaginal, y el análisis de las fases pre-imaginales y ecología de *C. opacaria* (Hübner) en estas islas.

Según lo argumentado, el estatus específico de *Compsoptera aemiliorum* Raineri, 1994 debe quedar invalidado:

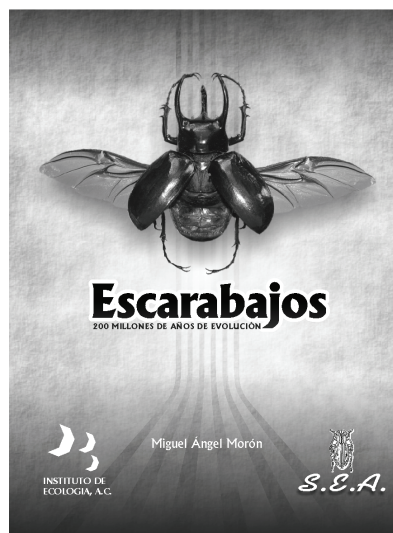
Compsoptera opacaria (Hübner, [1819]), f. *rubra*
y f. *intermediaria*
(= *C. aemiliorum* Raineri, 1994) **nov. sin.**

Agradecimiento

No habría sido posible completar este trabajo sin la colaboración de V. Redondo (Zaragoza), quien ha aportado los datos de su colección y su valiosa opinión como especialista en Geometridae ibéricos. G. King (UC, Madrid) ha aportado su revisión crítica del texto, y comentarios biológicos sobre *C. opacaria* y *C. jourdana* recogidos en los años en los que residió en Zaragoza. Álvaro y Fernando Murria han colaborado en la búsqueda nocturna de orugas, animándome a completar este trabajo.

Bibliografía

- CORLEY, M. F. V., A. J. GARDINER, N. CLEERE & P. D. WALLIS 2000. Further additions to the *Lepidoptera* of Algarve, Portugal (*Insecta: Lepidoptera*). *SHILAP Revta. lepid.*, 28(111): 245-319, Madrid.
- GÓMEZ DE AIZPÚRUA, C. 1987. *Biología y morfología de las orugas. Lepidoptera*. Tomo III, Geometridae. *Boletín de Sanidad Vegetal. Fuera de serie* n° 8, 230 pp. M.A.P.A., Madrid.
- I.C.Z.N. 2000. *Comité Internacional de Nomenclatura Zoológica. Código Internacional de Nomenclatura Zoológica, 4ª edición*. 156 pp., ICZN ed., Londres.
- KARSHOLT, O. & J. RAZOWSKI 1996. *The Lepidoptera of Europe. A Distributional Checklist*. 380 pp., Apollo books, Stenstrup.
- MURRIA BELTRÁN, E. (en preparación). *Lepidópteros asociados a la leguminosa *Genista scorpius* (L.) en diversos hábitat mediterráneos de Aragón (España)* (*Insecta: Lepidoptera*).
- RAINERI, V. 1994. On a new mediterranean species of *Compsoptera* Blanchard, 1845: *Compsoptera aemiliorum* sp. n. (*Lepidoptera: Geometridae, Ennominae*) *SHILAP, Revta. lepid.*, 22(88): 317-322, Madrid.
- REDONDO, V. M. 1995. *Compsoptera cesaraugustanus* ¿nueva especie o híbrido? descubierta en Aragón (*Lep.: Geometridae*) *Boln. SEA*, n° 9: 14-15, Zaragoza.
- REDONDO, V. M. & F. J. GASTÓN 1999. *Los Geometridae (Lepidoptera) de Aragón (España). Monografías S.E.A.*, n° 3, 130 pp., Zaragoza. Disponible en: <http://www.sea-entomologia.org>
- REDONDO, V. M. & F. J. GASTÓN 2004. Catálogo de los Geometridae de Aragón. *Catalogus de la entomofauna aragonesa*, n° 30., 47 pp. S.E.A., Zaragoza.
- SHAPIRO, A. M., R. VONBUSKIRK, G. KAREOFELAS & W. PATTERSON 2003. In Boggs, C. L., W. B. Watt & P. R. Ehrlich (eds.). 2003. *Butterflies. Ecology and Evolution. Taking Flight*. 739 pp. The University of Chicago Press, Chicago and London.
- VIVES MORENO, A. 1995. Primera addenda et corrigenda al "Catálogo sistemático y sinonímico de los lepidópteros de la Península Ibérica y Baleares (Segunda Parte)" (*Insecta: Lepidoptera*). *SHILAP Revta. lepid.*, 23(91): 307-341, Madrid.
- ZUNINO, M. & A. ZULLINI 2003. *Biogeografía. La dimensión espacial de la evolución*. 359 pp. Fondo de Cultura Económica, México.



Escarabajos, 200 millones de años de evolución

Miguel Ángel Morón

Coedición: Instituto de Ecología, A.C. (Xalapa, Veracruz, México) & Sociedad Entomológica Aragonesa (S.E.A.) (Zaragoza, España). Segunda edición del volumen publicado en 1984, completamente renovado y adaptado. 2005. 170 pp. 173 fotografías y gráficos en color. Precio: 18 euros socios SEA. PVP: 24 euros. Solicitudes: <http://www.sea-entomologia.org>

DE LA INTRODUCCIÓN:

En este libro de divulgación sobre escarabajos se explican en forma sencilla y breve muchas de las características, capacidades y "curiosidades" que estos insectos han adquirido en el transcurso de 200 millones de años de evolución, representando el triunfo de la adaptación de los seres vivos a un medio ambiente en cambio constante.

Los escarabajos iniciaron su carrera evolutiva durante el período Triásico de la era Mesozoica, junto con los dinosaurios y, hasta el momento, los han superado por 65 millones de años de supervivencia exitosa.

Entre otros temas, nos ocuparemos de explicar de cuántas maneras participan los escarabajos en las cadenas alimentarias de casi todos los ecosistemas, y por ello, cómo afectan o benefician a las actividades humanas, respondiendo algunas de las preguntas más comunes que se hacen en relación con su aspecto, costumbres y utilidad.

Todos hemos encontrado en algún momento un escarabajo y tal vez nos haya espantado o haya sido objeto de juego, repulsión o simplemente lo ignoramos, pero ¿cuántas veces lo hemos observado cuidadosamente? ¿cuántas veces nos preguntamos qué importancia tiene su vida? ¿cómo puede volar? ¿cuánto viven? ¿por qué comen estiércol?

Durante los últimos 200 años los naturalistas y los científicos han realizado observaciones y experimentos para contestar a estas y otras preguntas, obteniendo una buena cantidad de respuestas generales, pocas respuestas particulares y, sobre todo... más preguntas.

CONTENIDO: Prólogo. Introducción. Morfología: ¿Cómo es un escarabajo? - Forma y color - ¿Qué tan grandes y fuertes pueden ser? - ¿Cuál es la función de los cuernos? **Diversidad y hábitos:** ¿Cuántos escarabajos existen? - ¿En dónde viven estos insectos? - ¿Qué comen y cómo se reproducen? **Importancia y utilidad:** Importancia agrícola - Importancia forestal - Importancia pecuaria - Importancia ecológica. **Colecciones y estudio:** Método y colecta - Preparación y conservación - Identificación - Tipos de colecciones - Publicaciones - Su estudio en México. **Clasificación general:** Lucanidae - Passalidae - Melonithidae - Scarabaeidae - Trogidae. **Anexos:** Literatura citada - Lecturas recomendadas - Glosario - Índice general