

CUPIDO CARSWELLI (STEMPFER, 1927): DESCRIPCIÓN DE SUS ESTADIOS PREIMAGINALES, BIOLOGÍA Y DISTRIBUCIÓN. LA MORFOLOGÍA DE LA CRISÁLIDA, ¿CLAVE PARA SU RANGO ESPECÍFICO? (LEPIDOPTERA, LYCAENIDAE)

Felipe Gil-T.

Aptdo. 3042, E-18080 Granada.

Resumen: Por primera vez, tras 76 años desde la descripción del imago, se describen e ilustran en este trabajo los estadios preimaginales del endemismo ibérico *Cupido carswelli* (Stempffer, 1927), siendo comparados con los de las especies más cercanas del género, *Cupido minimus* (Fuessly, 1775) y *Cupido lorquini* (Herrich-Schäffer, 1847). La morfología de la crisálida de *C. carswelli* es muy diferente a la de *C. minimus* (taxa considerados coespecíficos por algunos autores) y parecida a la de *C. lorquini*. Se demuestra que la información mencionada sobre la morfología de la larva de *C. carswelli* en TOLMAN & LEWINGTON (1997) es errónea. También, se aportan nuevos datos sobre la morfología de los imagos de *C. carswelli*, se discute y corrige la distribución dada por varios autores y se informa sobre una nueva localidad de *C. carswelli* en la provincia de Granada.

Palabras clave: Lepidoptera, Lycaenidae, *Cupido carswelli*, estadios preimaginales, taxonomía, biología, nueva localidad, SE. Península Ibérica (España).

***Cupido carswelli* (Stempffer, 1927): description of its preimaginal stages, biology and distribution. The morphology of the chrysalis, the key to its specific status? (Lepidoptera, Lycaenidae)**

Abstract: For the first time, 76 years after the description of the imago, the preimaginal stages of the Iberian endemic species *Cupido carswelli* (Stempffer, 1927) are described and illustrated in this paper. They are compared with the preimaginal stages of the most closely related species of its genus, *Cupido minimus* (Fuessly, 1775) and *Cupido lorquini* (Herrich-Schäffer, 1847). The morphology of the chrysalis of *C. carswelli* is very different from that of *Cupido minimus* (regarded as the same species by some authors) and similar to that of *C. lorquini*. Proof is provided in order to demonstrate that the information about the larval morphology of *C. carswelli* in TOLMAN & LEWINGTON (1997) is incorrect. Also, new data about the morphology of the adults of *C. carswelli* are added; the distribution given by several authors is discussed and corrected, and a new locality is recorded as new for Granada province (Spain).

Key words: Lepidoptera, Lycaenidae, *Cupido carswelli*, preimaginal stages, taxonomy, biology, new locality, SE. Iberian Peninsula (Spain).

Introducción

Cupido carswelli existe únicamente en muy escasas y separadas localidades del SE de la Península Ibérica. Es un taxón muy poco conocido, debido principalmente a su extremada localización y existencia en biotopos muy reducidos. Fue considerado durante mucho tiempo (1927-1966) exclusivo de su localidad tipo, Sierra Espuña (Murcia). En BRETHERTON (1966), por primera vez, y después en MANLEY & ALLCARD (1970), se señaló su presencia en el extremo norte de la provincia de Granada, permaneciendo esta última localidad sin posteriores citas hasta 1993, en que fue redescubierto y comunicado en TARRIER (1993). En DUMONT (1991) se comunica la captura de sólo dos ejemplares en Riópar (provincia Albacete, Sierra de Alcaraz), sin confirmación posterior. Posiblemente, esta última cita influyó en que en la distribución dada para este lepidóptero en TOLMAN & LEWINGTON (1997), sin ninguna tipo de referencia que lo avale, se amplie en gran medida su área de distribución, englobando las Sierras comprendidas entre la Sierra de Alcaraz y el norte de Granada. Ésta es una gran extensión de terreno de longitud superior a los 55 km, ya que incluye también las Sierras del norte de la provincia de Jaén, siendo este criterio difícilmente asumible en la

distribución de un taxón muy local como éste, del que además existe una cita errónea en Málaga (provincia muy lejana del rango de distribución observado). Todo ello se comentará posteriormente. En GIL-T. (1998) se comunicó la existencia de varias colonias del lepidóptero en el extremo norte de la provincia de Almería (Sierra María), con una confirmación posterior en GIL-T. (2000). En el trabajo actual se comunicará una nueva localidad del lepidóptero para la provincia de Granada.

Con respecto a su taxonomía, *C. carswelli* fue descrito inicialmente como coespecífico de *C. minimus* en STEMPFFER (1927). Fue considerado especie diferente en RILEY (1927), y posteriormente tratado como tal en RILEY (1928, 1929), STEMPFFER (1928), etc.

En HIGGINS & RILEY (1975) se ilustra la genitalia de *C. carswelli* (nota: similar a la de *C. minimus*, e igual que ocurre en *C. lorquini*, la genitalia masculina es muy variable, lo que la hace carecer de utilidad como carácter diferenciador) y es considerado como especie válida, aunque se afirmaba disponer de “material escaso” y de realizar una “reconocimiento incompleto”. A partir de ésta última referencia, *C. carswelli* es considerado, en general,

por diversos autores europeos, como especie diferente en diversas referencias o catálogos sobre lepidópteros europeos o ibéricos, un ejemplo en KUDRNA (1986). En éste último trabajo, se indicaba la probable extinción de *C. carswelli* en Sierra Espuña, localidad que este autor consideraba como la única conocida o existente para el lepidóptero, en base a la ausencia de información sobre el lepidóptero, durante decenios, en esta última localidad, opinión que es modificada en CUVÉLIER & TARRIER (2002) a la luz de los nuevos datos disponibles sobre su existencia en la zona.

Los autores españoles más conocidos, antiguos y actuales, o bien lo consideran subespecie de *C. minimus* (por ejemplo AGENJO, 1952; GOMEZ BUSTILLO & ARROYO VARELA, 1981; y FERNÁNDEZ-RUBIO, 1991), o bien lo ignoran (por ejemplo MUNGUIRA & MARTIN, 1993; en esta referencia, en base a lo expresado sobre su posible extinción en KUDRNA (1986) y considerar que su “*taxonomic status is uncertain*”).

Acerca de sus estadios preimaginales, desconocidos hasta la fecha, sólo hay una breve referencia sobre la larva (sin ilustración) en TOLMAN & LEWINGTON (1997) donde se afirma que “un moteado similar (rojizo-oscuro) aparece en los últimos segmentos de la larva adulta”. Esta descripción de la larva (y algunos datos sobre su distribución) es incorrecta, como veremos posteriormente en este trabajo, donde se describirá e ilustrarán por primera vez todos sus estadios preimaginales.

El trabajo actual, es complementario, y en cierto modo, es la continuación del trabajo recientemente publicado en GIL-T. (2002) sobre *C. lorquinii*, especie y referencia a los que se hará mención varias veces a lo largo de este trabajo, con el objetivo de destacar algunas similitudes y aspectos (morfología y biología) de *C. carswelli* con *C. lorquinii*, taxa que consideramos (según estudio de sus estadios preimaginales y morfología del adulto) taxonómicamente más cercanos que *C. carswelli* y *C. minimus*.

Material y métodos. Nueva localidad.

En 1998, fecha de localización de *C. carswelli* en la provincia de Almería (Sierra María), después de un intento fallido de obtener huevos del lepidóptero en cautividad, a causa del dimorfismo sexual casi ausente en individuos con varios días de vida (las escamas azules en las bases de las alas del macho no siempre son bien visibles, el tamaño muy pequeño del adulto dificulta dicha observación; ver morfología del imago), se capturó un ejemplar hembra en fase de puesta de huevos, del que se obtuvieron huevos en cautividad. Después de una laboriosa cría en cautividad (larvas minúsculas, se alimentan dentro de los ovarios de las flores de *Anthyllis vulneraria*, donde penetran realizando un orificio en el cáliz) sólo 6 larvas L4 llegaron a su fase de diapausa. Ninguna sobrevivió hasta la primavera del

siguiente año, en que debían crisalidar y por lo tanto no se pudo estudiar ni fotografiar la crisálida.

En 1999 se localizó una nueva localidad, con varias colonias de este endemismo, en la zona occidental de la Sierra de Orce (NE provincia Granada), aproximadamente 20 km al oeste de las colonias en la provincia de Almería. La Sierra de Orce, segunda localidad para Granada, está situada a unos 35 km al sur de la única localidad conocida hasta ahora en el extremo norte de la provincia (N. Sierra de La Sagra).

De esta última localidad, se obtuvo otro ejemplar hembra el 15 de Mayo, con su respectiva puesta en cautividad, obteniéndose 8 larvas desarrolladas (L4), en diapausa. Previa mejora de nuestra técnica particular de conservación de estas larvas en su periodo de diapausa (que tiene duración mínima de aproximada de 11 meses) durante el verano e invierno, hasta la primavera del año siguiente, se obtuvieron 5 crisálidas, completándose el estudio de su ciclo biológico.

Resultados y discusión

Descripción de sus estadios preimaginales

HUEVO (Fig. 1): idéntico en tamaño y color al de *C. lorquinii* y *C. minimus*. Inicialmente es de color verde pálido, pasando posteriormente a blanco. El tamaño o volumen del huevo es mucho mayor de lo que puede esperarse de un lepidóptero de tan reducido tamaño, si éste es comparado con el huevo de otras especies Lycaenidae (por ejemplo algunas especies de los géneros *Polyommatus*, *Lampides*, *Maculinea*, etc.) de envergadura alar muy superior a la de las especies *Cupido* anteriores.

LARVA: al emerger es de color idéntico en todas estas especies (color crema-blancuecino), con pelos o sedas cortas. Según la larva va desarrollándose, aparecen distintas tonalidades en su color, desde un color crema-amarillento, pasando por el rosa hasta el rojo (Fig. 3, 4 y 5), lo que ocurre también en *C. minimus* y *C. lorquinii* (Fig. 6). En todos ellos, la larva presenta una banda lateral blanco-crema. Dicha banda, puede llevar superpuestas (arriba y abajo) otras bandas de menor anchura de color rojizo en larvas de color rosa-rojizo (Fig. 2). Presentan una línea dorsal bien visible siempre y un número variable de bandas laterales oblicuas (Fig. 3 y 5), no siempre bien visibles. Cuando las larvas finalizan su desarrollo y comienzan su diapausa, igual que ocurre con *C. lorquinii* (en GIL-T., 2002), pierden las anteriores tonalidades de color y adoptan todas un color crema amarillento, con dibujos muy atenuados apenas visibles (Fig. 7). Como podemos observar, la morfología de la larva de *C. carswelli* no presenta rasgos o dibujos claros de diagnóstico con respecto a *C. lorquinii* y *C. minimus*.

Página siguiente:

Fig. 1. Huevos de *C. carswelli* sobre *Anthyllis vulneraria*. **Fig. 2.** Larva de *C. carswelli*, vista lateral. **Fig. 3.** Larva *C. carswelli*, variedad color crema-amarillento. **Fig. 4.** Larva *C. carswelli*, variedad color rojo L3. **Fig. 5.** Larva *C. carswelli*, variedad color rojo L4. **Fig. 6.** Larvas, distinta tonalidad en *C. lorquinii*. **Fig. 7.** Larvas de *C. carswelli* en diapausa. **Fig. 8.** Crisálida de *C. carswelli*. **Fig. 9.** Crisálida de *C. carswelli*. **Fig. 10.** Crisálida de *C. minimus*. **Fig. 11.** De izquierda a derecha: reverso de *C. minimus*, *C. lorquinii* y *C. carswelli*. **Fig. 12.** Imago de *C. carswelli*. **Fig. 13.** Imagos de *C. carswelli*: & arriba, % abajo.



Como se indicó en la introducción, en TOLMAN & LEWINGTON (1997) existe una breve descripción de la larva de *C. carswelli*, donde se afirma que “un moteado similar (rojizo-oscuro) aparece en los últimos segmentos de la larva adulta”. Esta descripción, como hemos podido observar (ver Fig. 3, 4 y 5, variedad roja) no es suficientemente precisa. Dentro de las variedades de colores de las larvas de *C. carswelli*, en la variedad de larvas de color rojo (“rojizo-oscuro”, según la anterior referencia) dicho moteado aparece en la totalidad del dorso de la larva y no solamente “en los últimos segmentos de la larva”.

CRISÁLIDA: la crisálida de *C. carswelli* (Fig. 8 y 9) es bien diferente de la de *C. minimus* (Fig. 10) y sin embargo parecida a la forma pupal de *C. lorquini* procedente de larvas invernantes (1ª generación anual). Su tamaño es similar en los tres taxa. Se han obtenido unas medidas aproximadas para *C. carswelli* de 6 a 6,7 mm de largo y de 2,1 a 2,3 mm de ancho en su parte abdominal de mayor grosor.

Después de la obtención de las crisálidas de *C. carswelli* en nuestros experimentos de cría en cautividad, se dudó si las crisálidas podían ser polimórficas, y si su morfología, bien diferente de la crisálida de *C. minimus* (del que algunos autores lo consideran subespecie) era de valor taxonómico significativo. Para despejar algunas dudas se estudiaron con este único objetivo los estadios primaginales de *C. lorquini*, taxón muy diferenciado de los dos anteriores (machos con anverso azul-violeta y amplios márgenes alares negros), procediéndose para ello a su cría a partir de huevos obtenidos en cautividad. Además de comprobarse que la crisálida es de claro valor taxonómico (no presenta polimorfismo en pupas procedentes de la misma generación), ya que también es diferenciada de la *C. minimus*, se obtuvieron otros datos, algunos de ellos desconocidos, sobre el ciclo biológico (número de generaciones anuales), descripción de la crisálida, etc, como puede comprobarse en GIL-T. (2002).

La crisálida de *C. carswelli* se diferencia principalmente de la crisálida de *C. minimus* en lo siguiente:

- Los dibujos (manchas) gris-negro de las zonas laterales del abdomen, son mucho más reducidos en *C. carswelli* que en *C. minimus*. Estos dibujos de la zona lateral del abdomen de la crisálida *C. carswelli* son claramente de un diámetro menor a los existentes en el tórax (en *C. minimus* todas estas manchas son de tamaño similar) y parecidos a los dibujos existentes en la crisálida de *C. lorquini*.

- La nerviación (hacia el exterior) de la zona alar de es de un color gris oscuro y el contorno o límite de la zona alar y la zona ventral abdominal está delimitada y definida con un color gris oscuro. Todos estos caracteres son mucho más visibles que en la crisálida de *C. minimus*, donde dicha nerviación es poco visible o indistinguible.

- El color de de la pupa de *C. minimus* y *C. carswelli* es de color amarillento, mientras en *C. lorquini* es de un color blanquecino-amarillento.

Sería altamente recomendable estudiar los estadios preimaginales procedentes de su localidad tipo, Sierra Espuña (Murcia), todo ello con el objetivo de confirmar,

definitivamente, si los caracteres distintivos mencionados para la crisálida de *C. carswelli* son idénticos, lo que ratificaría nuestra opinión de que la morfología de la crisálida es el principal carácter diferencial y taxonómico entre taxa.

Distribución

Diferenciaremos dentro de este apartado la distribución conocida de *C. carswelli* con cierta certeza o fidedigna (con registros o referencias que lo avalen), de aquella que es dudosa o sin comprobación, y de la que es errónea.

- Distribución a considerar en la actualidad: Sierra Espuña y macizo de Los Revolcadores (S y SO provincia de Murcia); Sierra María (N provincia de Almería); N Sierra de la Sagra y O Sierra de Orce (nueva localidad, véase más arriba) en el N y NE de la provincia de Granada. La cita en Riópar (S provincia de Albacete), basada en dos individuos recolectados solamente, debería ser confirmada con alguna cita posterior.

- Distribución dudosa y sin comprobación: en TOLMAN & LEWINGTON (1997), como indicamos en la introducción de este trabajo, se amplía enormemente sus área de distribución, englobando las Sierras comprendidas entre la Sierra de Alcaraz (registro de Riópar, Albacete) y el norte de Granada (Sierra de la Sagra), una gran extensión de longitud superior a 55 km, incluyendo a las Sierras de Cazorla y Segura (N provincia de Jaén). Como ya se ha dicho, esto es especulativo ya que no existe ningún registro publicado de este lepidóptero en esta zona, y más teniendo en cuenta que se trata de un taxón muy localizado. No obstante, es posible que al menos en la Sierra de Segura (NE Provincia de Jaén) pueda localizarse en el futuro alguna colonia, ya que la Sierra de la Sagra (Granada) es la continuación natural de oeste a este de aquella, estando ambas separadas por el límite provincial.

- Distribución errónea: en TOLMAN & LEWINGTON (1997) se señala también como localidad la Sierra de Tejada (provincia de Málaga), posiblemente sobre la base de la única referencia (sin confirmación) que existe sobre esta localidad en LASSO DE LA VEGA (1978). En dicha localidad hemos comprobado personalmente que sólo existe *C. lorquini*, por lo que se asume que en LASSO DE LA VEGA (1978) se confundió la hembra de *C. lorquini* con individuos de *C. carswelli* (ver morfología del imago), que son muy similares (color gris-negro, la hembra de *C. lorquini* puede además presentar en ocasiones escamas azules en la base alar). Además, esta localidad está claramente separada (con la extensa Sierra Nevada por medio, donde sólo vuela *C. lorquini*) del rango de distribución de *C. carswelli* en el SE peninsular (donde no coincide con *C. lorquini*, puesto que éste aparece mucho más al sur de las provincias de Granada-Jaén-Almería). Además, en TOLMAN & LEWINGTON (1997), se señala la posibilidad de que los dos taxones vuelen a distinta altura en Sierra Tejada, por encima de 1000 m un taxón y por debajo de 850 m el otro. *C. lorquini* vuela en la Península Ibérica desde el nivel del mar hasta los 1800 m (puede comprobarse su rango de altitudes y fenología en GIL-T., 2002) y en Sierra Tejada se ha podido comprobar que *C. lorquini* existe en diferentes altitudes

(por debajo de 850 m y por encima de 1000 m, como ocurre en Sierra Nevada), por lo que la anterior mención debe ser errónea.

Planta nutricia

En Sierra María, Sierra de Orce y Sierra de la Sagra hemos observado puestas de huevos exclusivamente sobre plantas de *Anthyllis vulneraria*, además de haber efectuado todas nuestras experiencias de cría en cautividad utilizando esta planta como alimento de las larvas. Ésta es la única planta que utiliza *C. lorquini* en el sur de la Península Ibérica, siendo la variedad de esta planta, en estas localidades, de flores rojo-rosa (Fig. 1) y no amarillas como ocurre en el norte de España y resto de Europa. En TOLMAN & LEWINGTON (1997) también se considera como planta nutricia a *Anthyllis vulneraria*.

En CUVÉLIER & TARRIER (2002: 392), su primer autor, menciona (aparentemente sin certeza) solamente como una supuesta planta nutricia a *Hippocrepis* sp. en la Sierra de Espuña, lo que no hemos podido comprobar y debería ser confirmado.

Fenología y voltinismo

El periodo de vuelo observado para *C. carswelli*, según años, abarca desde el final de Abril hasta comienzos de junio.

La duración del ciclo de vida del lepidóptero (cría en cautividad) es similar al estudiado en *C. lorquini*, habiéndose obtenido una duración de entre 16-22 días entre la eclosión de las larvas y el comienzo de la diapausa en larvas desarrolladas.

Debido al pequeño número de crisálidas obtenidas, no hemos podido observar el mismo aspecto de su biología comentado para *C. lorquini* en GIL-T. (2002), que también ocurre en *C. minimus*, en el que un pequeño porcentaje (alrededor del 7% en nuestras observaciones) de las larvas desarrolladas, no entran en diapausa, crisalidan y dan imagos inmediatamente en el mismo año, origen de una segunda generación parcial anual. No obstante, puede darse una segunda generación parcial en *C. carswelli*, si las condiciones (humedad y planta nutricia) en sus biotopos son las adecuadas, todo ello en base a la siguiente y única observación personal: en 1998, fecha del descubrimiento del lepidóptero en Sierra María (Almería), se observaron imagos recién emergidos a principios/mitad de mayo e imagos muy escasos y en todos los casos claramente deteriorados y con defectos alares a finales de mayo (final del periodo de vida como imago). No hubo observaciones durante la primera quincena de junio pero, excepcionalmente ese año, un buen número de ellos de emergencia reciente al final de junio (a partir del día 24). El cauce del arroyo donde se localiza la colonia del lepidóptero, mantuvo cierto grado de humedad, con encharcamientos distribuidos por todo su cauce (seco el resto de los años prospectados y, por tanto, con déficit hídrico y desaparición más rápida de la planta nutricia) que mantuvieron la vegetación cercana al cauce (entre ellas el alimento de las larvas, *Anthyllis vulneraria*) durante más tiempo disponible (flores, su alimento), lo que podría explicar la emergencia de estos últimos imagos (posible 2ª generación parcial) procedentes

de larvas de la primera generación que no entraron en diapausa, puparon y dieron imagos en el mismo año (en el género *Cupido*, el margen de tiempo entre generaciones es de aproximadamente un mes).

Morfología del imago, nuevos datos

En BRETHERTON (1966) se afirma que su “morfología es intermedia entre *C. minimus* y *C. lorquini*, con el anverso negro tanto en el macho como en la hembra... El color del fondo del reverso es más oscuro y más ahumado que en los otros dos *Cupido* y los cuatro ocelos de las alas posteriores están alineados en lugar de estar colocados irregularmente como en *C. minimus*, o ligeramente arqueados como en *C. lorquini*”. La anterior descripción es realmente muy correcta, destacamos lo de “morfología intermedia entre *C. minimus* y *C. lorquini*” como veremos en su descripción. No obstante, para ser más exactos, existe alguna excepción en lo referente a morfología del adulto (reverso), que comentaremos.

La fila de puntos negros en el reverso de las alas posteriores, entre los espacios e2 y e5, es considerado por diversos autores (por ejemplo HIGGINS & RILEY, 1975), como carácter diagnóstico principal (hasta ahora, sólo se conocía la morfología del adulto), constante, estando dicha fila de puntos en línea recta, según la anterior referencia, y alineados o ligeramente arqueados (más correcto) como se decía en el párrafo anterior. Sobre la base de estudio de una muestra de un centenar de individuos examinados, la anterior característica (alineados –ver Fig. 11, derecha-, principalmente, o ligeramente arqueados –Fig. 12-, en el resto) resultó ser constante en un 94% de los especímenes y solamente un 6% presentaban el punto negro del e2 desplazado en mayor o menor medida hacia dentro, no alineado con el resto (e3, e4 y e5), como ocurre en *C. minimus*. En éste ocurre aproximadamente lo contrario a *C. carswelli*, en el mayor porcentaje de especímenes, dichos puntos no están alineados, con el punto de e2 desplazado en dirección a la base del ala, y sólo un muy pequeño porcentaje de ellos puede presentar dicha hilera de puntos alineados o ligeramente arqueados. En la Fig. 11 puede observarse el distinto color de fondo de todos estos taxa, siendo mucho más oscuro en *C. carswelli*.

El macho de *C. carswelli* puede presentar (en individuos de pocos días) escamas azules (Fig. 13) en la base de las alas, que en algunos casos (no raramente) pueden extenderse hasta la zona discal de las alas posteriores, principalmente por la nerviación alar. Dichas escamas son de un color azul-violeta en *C. carswelli* y de un color azul-plateado en *C. minimus*. La hembras de *C. carswelli* y *C. lorquini* raramente presentan algún espolvoreado de escamas azul-violeta en la base alar (Nota: con el fin de evitar algún posible error en la consulta del libro de FERNÁNDEZ-RUBIO (1991), ha de mencionarse que la “hembra” de *C. lorquini* no es tal, sino un macho, ya que la hembra nunca tiene una extensión azulada tan extensiva como la del ejemplar que figura). El macho de *C. lorquini* es muy diferente a los taxones anteriores.

En el anverso, el color de fondo del macho y hembra (algo más oscuro en ésta) de *C. carswelli* es muy similar al de la hembra de *C. lorquini*, es decir son de color gris-negro oscuro, la misma definición de color (“dark grey-

black”) que utiliza TENNENT (1993) para la hembra de *C. lorquini*. Hacemos esta aclaración, porque en diversas obras se define su color, tanto de uno como de otro taxón, como “pardo” o “marrón oscuro”, lo que no es exacto. Entendiendo como “color”, el que se aprecia a simple vista, por efecto o resultado de la difracción de la luz al incidir en las escamas de las alas. El color de *C. minimus* normalmente es de color marrón oscuro.

Bibliografía

- AGENJO, R. 1952. *Fáunula lepidopterológica almeriense*. CSIC, Madrid, 370 p.
- BRETHERTON, R.F. 1966. A distribution list of the butterflies of western and southern Europe. *Trans. Soc. Br. Ent.*, **17**: 1-94.
- CUVELIER, S. & M.TARRIER 2002. *Cupido carswelli* Stempffer, 1927, toujours présent dans la Sierra de Espuña (Murcia) (Lepidoptera, Lycaenidae). *Linneana Belg.*, **18**(8): 391-395.
- DUMONT, D. 1991. Séjour de prospection entomologique en Espagne. *Bull. Cercle Lépid. Belgique*, **20**(3-4): 58-67.
- FERNÁNDEZ-RUBIO, F. 1991. *Guía de mariposas diurnas de la Península Ibérica, Baleares, Canarias, Azores y Madeira*. Ed. Pirámide, Madrid, 406 + 418 pp.
- GÓMEZ BUSTILLO, M. R. & M. ARROYO VARELA 1981. *Catálogo sistemático de los lepidópteros Ibéricos (I)*. M. Agricultura y Pesca. Inst. Nac. Investig. Agrarias, Madrid, 499 pp.
- GIL-T., F. 1998. *Cupido carswelli* (Stempffer, 1927) y *Cupido osiris* (Meigen, 1829): Primeras citas para la provincia de Almería (Lepidoptera, Lycaenidae). *Bol. SEA*, **22**: 25-26.
- GIL-T., F. 2000. *Panassius apollo mariae* (Capdeville & Rougeot, 1969), taxón a incluir en el catálogo de ropalóceros de Granada y dos nuevas especies para Almería (Lepidoptera, Rhopalocera). *Bol. SEA*, **27**: 76-77.
- GIL-T., F. 2002. *Cupido lorquini* (Herrich-Schäffer, 1847): Datos inéditos sobre la biología de sus estadios preimaginales (Lepidoptera, Lycaenidae). *Bol. SEA*, **31**: 37-42.
- HIGGINS, L. G. & N. D. RILEY 1975. *The Classification of European Butterflies*. London, Collins, 320 p.
- KUDRNA, O. 1986. *Butterflies of Europe. Vol. 8. Aspects of the conservation of butterflies in Europe*. Aula-Verlag, Wiesbaden.
- LIASSO DE LA VEGA, R. 1978. Una nueva colonia de *Cupido minimus carswelli* (Stempffer, 1927) (Lep. Lycaenidae). *Shilap, Revta. Lepid.*, **6** (23): 226.
- MANLEY, W.B.L. & H. G. ALLCARD 1970. *A Field Guide to the butterflies and Burnets of Spain*. E.W. Classey, Hampton, 192 pp.
- MUNGUIRA, M. L. & J. MARTIN 1993. The conservation of endangered Lycaenid butterflies in Spain. *Biological Conservation*, **66**: 17-22.
- RILEY, N. D. 1927. A new european Lycaenid: *Cupido arcilacis*. *Entomologist*, **60**: 269-276.
- RILEY, N. D. 1928. *Cupido carswelli* Stempffer = *Cupido arcilacis* Riley. *Entomologist*, **61**: 38, 91.
- RILEY, N. D. 1929. *Cupido carswelli*. *Entomologist*, **62**: 137, 285.
- STEMPFER, H. 1927. Description d'une forme nouvelle de *Cupido minimus* Fuessly. *Bull. Soc. ent. Fr.*, 1927 (16): 244.
- STEMPFER, H. 1928. Contribution à l'étude de *Cupido carswelli* Stempffer. *Encycl. Ent. Ser. B. III Lep.*, **3**: 105-115.
- TARRIER, M. 1993. La Sierra de La Sagra: un écosystème-modèle du refuge méditerranéen (Lep. Rhopalocera, Zygaenidae). *Alexanor*, **18** (1): 13-42
- TENNENT, J. 1993. *The butterflies of Morocco, Algeria and Tunisia*. Swindon Press, Swindon, 252 pp.
- TOLMAN, T. & R. LEWINGTON 1997. *Butterflies of Britain & Europe*. Harper Collins, London, 320 pp.



Sección coordinada y dirigida por
Ignacio Pérez Moreno
 Departamento de Agricultura y
 Alimentación. Universidad de
 La Rioja. c/ Madre de Dios, 51.
 26006 – Logroño (La Rioja)
 ignacio.perez@daa.unirioja.es

entomología aplicada es una sección abierta a la colaboración.

Los manuscritos deben ser remitidos al coordinador de la sección. Preferentemente consistirán en síntesis y puestas al día de temas aplicados relacionados con los artrópodos.

Es conveniente comunicar al coordinador de la sección el tema propuesto antes de enviar el manuscrito definitivo.

Los manuscritos deben reunir los requisitos generales establecidos para artículos en las normas de publicación de la revista.