Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa, nº **44** (2009) : 327–332.

DESARROLLO LARVARIO DE *ONYCHOGOMPHUS COSTAE* SÉLYS, 1885 EN EL SUR DE LA PENÍNSULA IBÉRICA Y ACLARACIÓN SOBRE SU CONFUSIÓN CON *OPHIOGOMPHUS CECILIA* (FOURCROY, 1785) (ODONATA: GOMPHIDAE)

Francisco J. Cano-Villegas

C/ Montemayor nº 4 1º 2. 14003 Córdoba, España-Spain – fjcanovi2@hotmail.com

Resumen: Se presenta un estudio preliminar sobre el desarrollo larvario y la fenología de *Onychogomphus costae* Sélys, 1885 en Andalucía. En la zona estudiada, esta especie exhibe un ciclo de vida semivoltino. Las citas previas de *Ophiogomphus cecilia* (Fourcroy, 1785) de la zona estudiada se consideran errores de identificación de larvas de *O. costae*. Estos errores pueden deberse a fallos en las claves taxonómicas. Finalmente, se propone una nueva clave que permite distinguir las larvas de *Ophiogomphus cecilia* de las de *Onychogomphus costae*, así como de otras especies ibéricas del mismo género. Esta clave es válida incluso para estados larvarios inferiores al último.
Palabras clave: Odonata, Gomphidae, *Onychogomphus costae*, *Ophiogomphus cecilia*, Clave, Península Ibérica, Andalucía, Córdoba.

Larval development of *Onychogomphus costae* Sélys, 1885 in the south of the Iberian Peninsula with comments on its confusion with *Ophiogomphus cecilia* (Fourcroy, 1785) (Odonata: Gomphidae)
Abstract: A preliminary study of the larval development and phenology of *Onychogomphus costae* Sélys, 1885 in Andalusia is presented. In the studied area, this species exhibits a semivoltine life cycle. Previous records of *Ophiogomphus cecilia* (Fourcroy, 1785) from the studied area are considered to be misidentifications of *O. costae* larvae. These mistakes may be due to faults in the taxonomic keys. Finally, a new taxonomic key is proposed which makes it possible to separate *Ophiogomphus cecilia* larvae from those of *Onychogomphus costae* as well as from the rest of the Iberian species of the same genus. This key is valid even for larval instars lower than the last one.
Key words: Odonata, Gomphidae, *Onychogomphus costae*, *Ophiogomphus cecilia*, key, Iberian Peninsula, Andalusia, Córdoba.

Introducción

Onychogomphus costae Sélys, 1885 es una libélula distribuida exclusivamente por la Península Ibérica y el norte de África (Askew, 2004). Poco se conoce sobre su biología larvaria, excepto que vive en tramos bajos de ríos (Jacquemin, 1994; Janh, 1996) así como en tributarios de grandes ríos (Grand & Boudot, 1993; Kéry & Schaub, 1994; Kéry & Muñoz, 2006). Tanto en Marruecos como en el sur de la Península Ibérica, su emergencia comienza en mayo (Jahn, 1996; Jacquemin & Boudot, 1999; Salamanca-Ocaña *et al.,* 2001), extendiéndose su periodo de vuelo hasta finales de agosto en el sur de España (Cano-Villegas, 2004).

Su presencia en la provincia de Córdoba se conoce desde que en el año 2000 se recogieron varios adultos en pastizales cercanos al Arroyo Pedroches, en las proximidades de la capital cordobesa, y en la localidad de Palma del Río (Salamanta-Ocaña *et al.,* 2001), en ambos casos no se pudo determinar el curso de agua en el que habían emergido. Durante la primavera de 2002, para comprobar si *O. costae* emergía en el Arroyo Pedroches, se realizaron varios muestreos acuáticos de odonatos en dicho curso (datos inéditos), no encontrándose signos de su presencia y sí de la de las otras dos especies ibéricas de este género, *Onychogomphus forcipatus* (Linnaeus, 1758) y *Onychogomphus uncatus* (Charpentier, 1844). La primera captura asociada a un curso fluvial se realizó el 20 de agosto de 2002, observándose cuatro ejemplares en el río Guadalquivir a su paso por Córdoba (Cano-Villegas, 2004).

Una de las consecuencias del escaso conocimiento sobre este endemismo iberomagrebí, es que varias de las claves de identificación larvaria más extendidas (Suhling & Müller, 1996; Gerken & Sternberg, 1999; Heidemann & Seidenbusch, 2002; Askew, 2004) pueden resultar inútiles para identificarlas correctamente. Este hecho ya lo señalaron Jacquemin y Boudot (1999), al utilizar las claves dadas por Aguesse (1968) y Askew (1988) para estudiar la odonatofauna de Marruecos, y ha podido provocar la confusión de larvas de *O. costae* con las de otros gónfidos europeos, como *Ophiogomphus cecilia* (Fourcroy, 1785), en la Península Ibérica. Recientemente, se ha confirmado que todas las larvas asignadas previamente a *O. cecilia* en Portugal pertenecen en realidad de *O. forcipatus unguiculatus* (Van der Linden, 1820) (Ferreira *et al*., 2006). Su presencia en España es considerada dudosa por Jödicke (1996), por lo que no la incluye en su listado de odonatos españoles. Otros autores como Suhling y Müller, (1996) señalan la necesidad de confirmar la identificación del material recogido y en Ferreira *et al.* (2006), antes de rechazar la posibilidad de que *O. cecilia* haya formado alguna vez parte de la fauna ibérica, se indica que todas las citas larvarias de esta especie en la península podrían se errores de identificación. En su estudio biogeográfico de los odonatos ibéricos, Torralba Burrial y Ocharan (2007), no incluyeron a esta especie entre las presentes en la fauna ibérica. Pese a esta opinión generalizada, las larvas recogidas en Jaén, por Picazo y Alba-Tercedor (1992), nunca han sido confirmadas ni tampoco se ha realizado ningún estudio en el que se haya vuelto a visitar la zona en la que fueron recogidas para estudiar que gónfidos habitan en ella.

Los objetivos de este estudio han sido ampliar el conocimiento sobre la biología de *O. costae* y estudiar si las

Fig. 1. Vista del Monumento Natural de los Sotos de la Albolafia, localidad donde se ha realizado la mayor parte del estudio (Foto: F.J. Cano).

claves de identificación larvaria más utilizadas en la actualidad permiten su identificación con seguridad, a tal efecto se incluye una clave propia que permite la identificación de sus larvas incluso en estados previos al último. Además, se pretende aportar algo de luz sobre la identidad de los ejemplares citados como *Ophiogomphus cecilia* en Andalucía.

Material y métodos

La mayor parte del estudio se ha llevado a cabo en el río Guadalquivir a su paso por la ciudad de Córdoba, en el espacio natural protegido denominado "Monumento Natural de los Sotos de la Albolafia" (30SUG4393; alt.: 100 m s.n.m.) (Fig. 1). En dicho tramo, la anchura máxima aproximada es de 300 m y la profundidad de cuatro, mostrando grandes fluctuaciones de caudal a lo largo del año, aunque durante el periodo estudiado siempre mantuvo corriente. El lecho del río está formado por cantos rodados cubiertos por una gruesa capa de limo. En la misma zona, además de *O. costae*, habitan las siguientes especies de odonatos: *Platycnemis latipes* Rambur, 1842, *Ischnura graellsii* (Rambur, 1842), *Aeshna mixta* Latreille, 1805, *Crocothemis erythraea* (Brullé, 1832), *Sympetrum fonscolombii* (Sélys, 1840) y *Trithemis annulata* (Palisot de Beauvois, 1807) (Cano-Villegas, 2004).

Desde marzo hasta septiembre de 2003 se visitaron los Sotos de la Albolafia en quince ocasiones, realizándose muestreos de macroinvertebrados acuáticos en dos de ellas. Para la recogida de larvas se utilizó una manga acuática de sección triangular y luz de maya de 0,25 mm, muestreándose una longitud de 50 m a lo largo de la orilla izquierda, con una profundidad media de alrededor de un m. Para la captura de adultos se emplearon mangas entomológicas aéreas, realizándose dos transectos lineales de 250 m por la margen izquierda del río en cada visita. En cada muestreo se anotó el número de adultos observados, su sexo y la presencia de ejemplares con signos de emergencia reciente (tenerals).

Además de en la provincia de Córdoba, también se han realizado muestreos de adultos en el canal del Bajo Guadalquivir (30S TG 4038; alt.: 30 m s.n.m.), a su paso por las proximidades de Sevilla, el día 16 de mayo de 2005 y en el Puente de los Mazuecos (30S VG 6098; alt.: 300 m s.n.m.), un tramo del río Guadalquivir cercano a la localidad de Baeza, el día 6 de julio de 2007. Esta última localidad se visitó, exclusivamente, para comprobar la hipótesis de que *O. costae* habitaba en el misma localidad en que Picazo y Alba Tercedor (1992) citaron *O. cecilia* y sin embargo no se identificaron ningún ejemplar perteneciente a esta especie. De los seis puntos en que dichos autores citan a *O. cecilia,* se seleccionó esta localidad concretamente por que fue en la que más larvas de esta especie recogieron (6) y además presentaba una altitud intermedia entre todas las localidades en que fue observada. La fecha del muestreo se eligió para que coincidiera con la época de máxima emergencia de O. costae, según los datos de este estudio, y el periodo de vuelo preferido por los adultos de *O. cecilia*, el mes de julio, según Askew (2004).

En el laboratorio, la anchura cefálica (HW; distancia máxima entre los límites laterales de los ojos compuestos) y las longitudes de los esbozos alares metatorácicos (WS) de cada larva fueron medidas, con una aproximación de 0,1 mm, usando una lupa binocular Nikon con micrómetro. Además, se anotó el número de segmentos abdominales que cubrían los esbozos alares metatorácicos.

En base a la anchura cefálica y a la longitud de los esbozos alares metatorácicos, cada larva pudo ser asignada a uno de los cinco últimos estadios o designada como "larva pequeña (l.p.)". Se ha seguido la práctica común de designar al último estadio como F-0 y a los anteriores como F-1, F-2, etc. El sexo de las larvas de los dos últimos estadios fue determinado de acuerdo con la presencia (macho) o ausencia (hembra) de los signos correspondientes a la genitalia secundaria, en la superficie ventral del segundo y tercer segmento abdominal.

Resultados

Durante los muestreos de macroinvertebrados acuáticos, además de larvas de *O. costae*, también se capturaron ejemplares de los siguientes táxones: efemerópteros (*Ephoron* sp., *Caenis* sp. y *Baetis* sp.); tricópteros (*Hydropsyche* sp.); dípteros quironómidos; crustáceos (*Atyaephyra desmaresti* [Millet, 1831] y *Procambarus clarkii* [Girard, 1852]), y anélidos oligoquetos.

Las larvas de *O. costae* en estadio F-0 se diferenciaron del resto en base a que sus esbozos alares metatorácicos alcanzaban el cuarto segmento abdominal siendo la longitud de éstos mayor que su anchura cefálica (Tabla I). De las ocho larvas F-0 recogidas, la media de las longitudes de las metapterotecas fue de 5,80 ± 0,06; N = 3 en las hembras y de 5,56 ± 0,07; N=5 para los machos.

De las 22 larvas recogidas entre los dos muestreos: ocho se encontraban en estadio F-0 (una en marzo y siete en

septiembre), tres en estadio F-1 (todas ellas en septiembre), cuatro en estadio F-2 (una en marzo y tres en septiembre), tres en estadio F-3 (una en marzo y dos en septiembre) y dos en estadio F-4 (una en cada muestreo). Las dos larvas restantes se recogieron durante el muestreo de marzo y se encontraban en estadios inferiores al F-4.

En nueve de las quince visitas realizadas a los Sotos de la Albolafia se pudo constatar la presencia adultos de *O. costae* (Tabla II), capturándose un total de 33 ejemplares (22 machos).

Durante este estudio, también se ha podido constatar la presencia de adultos de *O. costae* en otras dos localidades andaluzas. En el canal del Bajo Guadalquivir, además de observarse tres machos, dos hembras y dos ejemplares más en tándem, se pudieron recoger cinco exuvias en las paredes de cemento del canal.

Respecto al muestreo realizado para identificar que especies de gónfidos habitan en el Puente de los Mazuecos, se pudo confirmar la ausencia de *O. cecilia* y la presencia de adultos de *O. costae*. De este último se logró capturar un ejemplar y observaron otros dos. El resto de la comunidad de odonatos presentes en esta localidad fueron: *Platycnemis latipes*, *Sympetrum fonscolombii*, *Crocothemis erythraea* y *Trithemis annulata*. Esta odonatofauna coincide con la citada previamente en los Sotos de la Albolafia (Cano Villegas, 2004), lo que recalca la similitud entre ambas localidades.

Discusión

El hábitat larvario de esta especie parece estar asociado a ríos con un caudal elevado y abundancia de sedimentos finos en su lecho, correspondiéndose estos medios con tramos bajos de ríos como el Oued Fèz en Marruecos (Jacquemin, 1994), el río Guadiana en Portugal (Jahn, 1996) o afluentes del Ebro en España (Grand & Boudot 1993, Kéry & Schaub 1994). Sin embargo, como hemos podido constatar en este estudio, también puede estar presente en tramos medios e incluso medio-altos siempre que éstos cumplan con dichas características.

El hecho de que se recojan larvas de estadio F-0 tanto a principios de primavera como a principios de otoño, pero sólo se observen larvas de pequeño tamaño en primavera, indica que se trata de una especie semivoltina. Probablemente, no exista diapausa de fase huevo, eclosionado sus huevos a finales de otoño y alcanzando el estadio F-0 entre finales de verano y principios de otoño siguiente. Después, las larvas, entrarían en diapausa de último estadio, no emergiendo sus adultos hasta su segunda primavera. (Cano-Villegas & Ferreras Romero, 2005)

El periodo de vuelo de *O. costae* (Fig. 2) en el río Guadalquivir comienza a mediados de mayo, al igual que se observa en el río Guadiana (Jahn, 1996), produciéndose el pico máximo de emergencia entre finales de mayo y mediados de junio. Tras su emergencia, eligen para madurar zonas con vegetación herbácea seca y amarillenta, pudiendo llegar a alejarse más de 4 km del punto de origen, como demuestran los ejemplares capturados en las proximidades del arroyo Pedroches (Córdoba) (Salamanca-Ocaña *et al*., 2001). La mayor parte de los individuos observados se encontraron a cierta distancia de la orilla del río (más de 10 m), tanto sobre el suelo como sobre la vegetación, este hecho concuerda con los datos publicados por Lieftinck (1966). Dicho autor observó que los machos de esta especie se encontraban en zonas arenosas de los alrededores del río Tensift (Marruecos),

Tabla I. Rango de tamaños máximos y mínimos, tanto de anchura cefálica (HW) como de longitud de los esbozos alares metatorácicos (WS), medidos en los distintos estadios larvarios. Además, se indica el número total de ejemplares recogidos entre los dos muestreos (*n*) y de segmentos abdominales que cubren los esbozos alares metatorácicos (ASRHW). Con ([1]) se indica que los esbozos alares sólo alcanzaron el borde anterior del primer segmento abdominal.

ESTADIO	*n*	HW (mm)	WS (mm)	ASRHW
F-0	8	4,7-4,9	5,3-5,9	4
F-1	3	3,5-3,9	2,6-3,0	3
F-2	4	2,8-3,1	1,5-1,7	2
F-3	3	2,2-2,3	0,8-0,9	1
F-4	2	1,7-1,9	0,4-0,5	1 [1]
l.p.	2	1,3-1,4	0,2-0,3	-

Tabla II. Observaciones de adultos de *Onychogomphus costae*, en el Monumento Natural de los Sotos de la Albolafia, durante el año 2003. Con ([1]) se indica que todos los ejemplares fueron tenerals, ([2]) sólo algunos ejemplares tenerals y ([3]) ningún ejemplar mostraba signos de emergencia reciente.

FECHA		MACHOS	HEMBRAS
MARZO	23	0	0
MAYO	4	0	0
	11	2 [1]	2 [1]
	29	7 [1]	1 [1]
JUNIO	29	3 [3]	1 [1]
JULIO	13	2 [2]	1 [1]
	25	0	2 [1]
	31	0	1 [1]
AGOSTO	16	3 [3]	2 [3]
	20	3 [3]	0
	23	2 [3]	1 [3]
	26	0	0
	30	0	0
SEPTIEMBRE	19	0	0
	24	0	0

pero no en la misma orilla. La fecha más tardía en la que se han observado adultos en el río Guadalquivir fue el 23 de agosto (Tabla II), no habiéndose constatado su presencia en ninguna de las visitas realizadas durante el mes de septiembre.

Un ejemplo de la capacidad de adaptación de esta especie lo podemos encontrar en el canal del Bajo Guadalquivir. Éste es un canal de riego con paredes de cemento que capta el agua directamente del río Guadalquivir a la altura de la localidad de Peñaflor (Sevilla), a más de 80 km de distancia. En este tramo no puede existir una población estable, ya que gran parte del año se encuentra seco, pero sin embargo hemos podido comprobar la emergencia de adultos en sus paredes.

La identificación de las larvas de *O. costae* ha resultado complicada debido al escaso conocimiento existente sobre este endemismo iberomagrebí. Jacquemin y Boudot (1999) indicaban que las claves dadas por Aguesse (1968) y Askew (1988) no permitían diferenciar esta especie del resto de las de su género. Además, durante este estudio, se ha podido comprobar que las larvas con tamaños inferiores a F-0, al utilizar claves de Askew (1999), no se pueden diferenciar de las de *Ophiogomphus cecilia*. Esto se debe a que, en *O. costae,* la longitud en vista ventral del 9º segmento abdominal, a diferencia de lo que ocurre en el resto de especies de su género, es casi el doble de la longitud del segmento 10º (Fig. 3); al ser lo mismo que ocurre en *O. cecilia*, puede provocar fácilmente la confusión entre ambas especies. Este error se ha comprobado que se mantiene en la segunda edición de dicha clave (Askew, 2004).

La clave propuesta por Heidemann y Seidenbusch (2002) para separar los géneros de gónfidos presentes en la fauna francesa y alemana, si se emplearan en la Península Ibérica, también provocaría la inclusión de las larvas de *O. costae* dentro del género *Ophiogomphus*. En ella, la característica principal empleada para diferenciar ambos géneros es la disposición de los lóbulos laterales de la frente. Dichos lóbulos, tanto en las larvas de *O. cecilia* como en las de *O. costae* recogidas en el río Guadalquivir, bordean el límite de los ojos.

En las claves mencionadas, la única característica que permitiría diferenciar a los dos géneros con seguridad sólo se podría usar para larvas F-0, ya que se basa en que las larvas del género *Onychogomphus* siempre son menores de 26 mm, mientras que las de *O. cecilia* siempre son de mayor tamaño.

En el caso de la clave presente en Gerken & Sternberg (1999), se vuelve a encontrar el mismo problema de las claves anteriores ya que la única característica que permitiría separar las especies del género *Onychogomphus* de las del género *Ophiogomphus* es el tamaño de sus larvas de último estado. Respecto a las espinas mediodorsales se indica que en el género *Onychogomphus* puede haber desde espinas largas y afiladas hasta truncadas y relativamente cortas, mientras que las del género *Ophiogomphus* son espinas conspicuas. Además, también se vuelve a señalar como diferencia entre *O. cecilia* y el género *Onychogomphus* la anchura del 9º esternito abdominal, aunque no se menciona la anchura existente en las especies de *Onychogomphus*.

En este trabajo, la característica que se propone para diferenciar a las larvas de las dos especies son las espinas mediodorsales. Éstas, a diferencia de lo descrito por Suhling & Müller (1996), Gerken & Sternberg (1999) y Askew (2004), están presentes desde en el 2º hasta en el 9º segmento abdominal de las 22 ejemplares recogidas durante este estudio (aunque en los últimos estadios son poco elevadas y similares a protuberancias) (Fig. 4, 5, 6 y 7). *Onychogomphus costae* presenta las espinas dorsales truncadas, poco elevadas y romas (descansando sobre la membrana intersegmentaria) mientras que, según las figuras existentes en Suhling & Müller (1996) y a la descripción dada por Heidemann & Seidenbusch (2002), en *O. cecilia* están bien desarrolladas y son conspicuas, no reposando sobre la membrana intersegmentaria (Fig. 8).

Desde 1992, las citas de *O. cecilia* en la Península Ibérica han sido objeto de controversia, habiendo publicaciones que consideran ciertas estas citas (Schorr, 1996; Galante & Verdú, 2000) mientras que otras las consideran dudosas (Jödicke, 1996), ven necesaria su revisión (Suhling & Müller, 1996) o simplemente no la incluyen dentro de la fauna ibérica (Torralba Burrial & Ocharan, 2007). Las primeras pruebas que apoyan esta hipótesis no surgen hasta que en 2006 se confirma que las larvas recogidas en Portugal pertenecían a *O. forcipatus* en lugar de a *O. cecilia*, dando lugar a pensar que las citas españolas podrían ser fruto también del mismo error (Ferreira *et al*., 2006). Sin embargo, en ningún estudio se han examinados dichas larvas ni se ha visitado la zona donde fueron recogidas.

La constatación de que las claves dicotómicas empleadas para identificar las larvas asignadas a *O. cecilia* en Andalucía (Carchini, 1983; Askew, 1988) no permiten diferenciar a esta especie de *O. costae*, unido a la presencia actualmente de *O. costae* en el río Guadalquivir a su paso por Córdoba y a que varios ejemplares de esta especie fueron citados en 1923 en las cercanías de Baeza (Navás, 1924), motivó que se planteara la hipótesis de que las citas *Ophiogomphus cecilia* en los ríos Guadalquivir y Guadiana menor (Picazo y Alba-Tercedor, 1992) podían corresponderse en realidad a errores en la identificación de larvas de *O. costae* provocados por las claves empleadas. Para testar esta hipótesis se contactó con el Dr. J. Alba Tercedor, pero las larvas no pudieron ser estudiadas al estar desaparecidas. Sin embargo, el Dr. Alba Tercedor sí indicó que, durante su estudio, ninguna de las larvas recogidas fue identificada como perteneciente a *O. costae*. La imposibilidad de confirmar las larvas objeto de la cita motivó que se tuviera que recurrir a visitar la zona en la que fueron recogidas, entendiendo ésta como la única manera posible de comprobar que *O. costae* seguía habitando en ella desde 1923. Su presencia continua en la zona desde entonces hasta la actualidad, sin haber sido recogida por Picazo y Alba Tercedor en su estudio, implicaría casi con total seguridad que, dadas las deficiencias observadas en las claves que emplearon, los ejemplares que identificaron como *O. cecilia* en realidad pertenecían a *O. costae*. Esta hipótesis quedó confirmada por la observación de tres ejemplares de *O. costae* en el Puente de los Mazuecos, localidad 1 del estudio realizado por Picazo y Alba Tercedor (1992). Es necesario señalar que ningún estudio de los realizados en esta zona ha observado la presencia de larvas o adultos de *O. forcipatus* o de *O. uncatus*.

Como conclusión de este estudio se confirma que, como ya dedujeron Ferreira *et al.* (2006), las citas de *O. cecilia* en la provincia de Jaén son fruto de un error en la identificación de una serie de larvas pero, a diferencia de las larvas recogidas en Portugal, las recogidas en la cuenca del río Guadalquivir no pertenecían a *O. forcipatus* sino a *O. costae*. Además, se señala que la razón de esta confusión se debió a que las claves empleadas no permiten separar con seguridad las larvas de las *O. cecilia* de las de *O. costae*.

Clave para identificación de especies europeas de los géneros *Onychogomphus* y *Ophiogomphus*

1 La longitud del 9º segmento abdominal, en vista ventral, es aproximadamente el doble de la del 10º (Fig. 3). Extremo de los lóbulos laterales de la frente (cerca del comienzo de las antenas) bordeando a los ojos..... 2

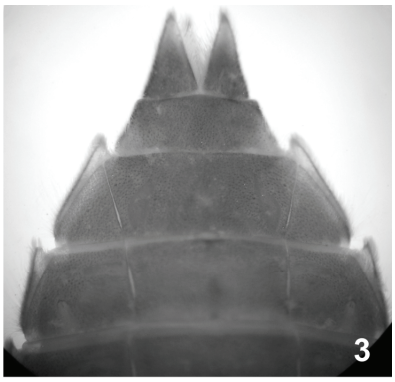
– Longitud del 9º segmento abdominal similar a la del 10º (Fig. 9 y 10). Extremo de los lóbulos laterales de la frente (cerca del comienzo de las antenas) divergente del borde de los ojos 3

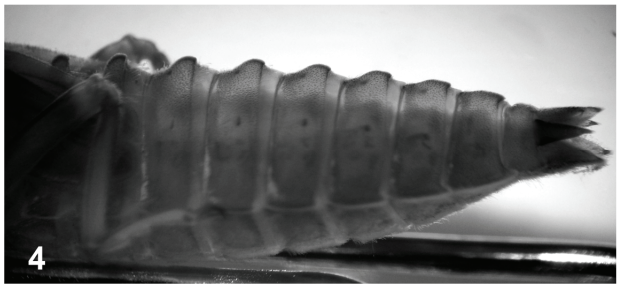
2(1) Espinas abdominales dorsales truncadas, poco desarrolladas, aunque presentes desde S2 a S9 reposando sobre la membrana intersegmentaria (Fig. 4, 5, 6 y 7) .... *Onychogomphus costae*

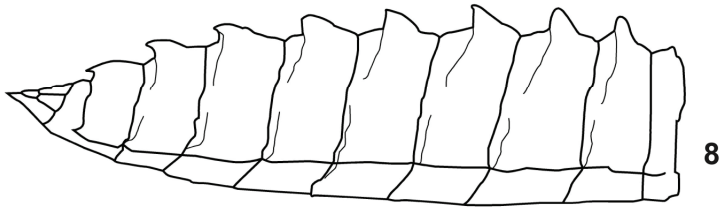
– Espinas abdominales dorsales bien desarrolladas desde S2-S9, no reposando sobre la membrana intersegmentaria (Fig. 8) .. .. *Ophiogomphus cecilia*

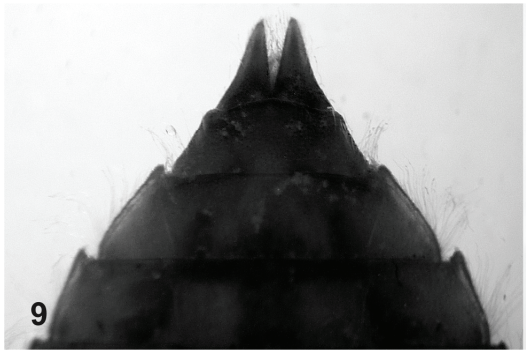
3(1) Margen exterior del tercer segmento antenal muy convexo, tercer segmento antenal corto y ancho, espinas medio dorsales fuertemente desarrolladas (Fig. 11), espinas laterales en S8+S9 ..... *Onychogomphus uncatus*

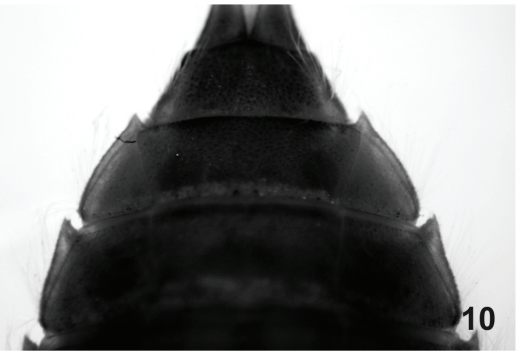
– Margen exterior del tercer segmento antenal poco convexo, tercer segmento antenal largo y estrecho, espinas medio dorsales moderadamente desarrolladas (Fig. 12), espinas laterales sobre S7-S9 ..... *Onychogomphus forcipatus unguiculatus*











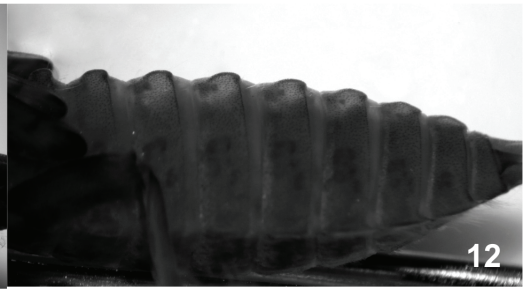


Fig. 2. Tándem de *Onychogomphus costae* Sélys, 1885, fotografiado el día 16 de mayo de 2005 en las proximidades del canal del Bajo Guadalquivir (Sevilla) (Foto: F.J. Cano). **Fig. 3.** Vista ventral de los segmentos abdominales, del 8º al 10º, de una larva F-0 de *Onychogomphus costae* (Foto: F.J. Cano). **Fig. 4.** Vista lateral del abdomen de una larva F-0 de *Onychogomphus costae*. Se observan espinas poco elevadas y similares a protuberancias (Foto: F.J. Cano). **Fig. 5.** Vista lateral del abdomen de una exuvia F-0 de *Onychogomphus costae* obtenida en laboratorio. Se observan espinas poco elevadas y similares a protuberancias (Foto: F.J. Cano). **Fig. 6.** Vista lateral del abdomen de una larva F-4 de *Onychogomphus costae*. Se observan espinas poco elevadas y similares a protuberancias (Foto: F.J. Cano). **Fig. 7.** Vista dorsal del abdomen de una larva F-4 de *Onychogomphus costae* en la que se aprecian las espinas dorsales (Foto: F.J. Cano). **Fig. 8.** Vista lateral del abdomen de una larva de *Ophiogomphus cecilia*, redibujada de Suhling & Müller (1996). **Fig. 9.** Vista ventral de los segmentos abdominales, del 8º al 10º, de una larva F-0 de *Onychogomphus uncatus* (Foto: F.J. Cano). **Fig. 10.** Vista ventral de los segmentos abdominales, del 8º al 10º, de una larva F-1 de *Onychogomphus forcipatus unguiculatus* (Foto: F.J. Cano). **Fig. 11.** Vista lateral del abdomen de una larva F-0 de *Onychogomphus uncatus*. Se observan las espinas medio dorsales fuertemente desarrolladas (Foto: F.J. Cano). **Fig. 12.** Vista lateral del abdomen de una larva F-1 de *Onychogomphus forcipatus*. Se observan las espinas medio dorsales moderadamente desarrolladas (Foto: F.J. Cano).

Agradecimiento

A Elisa Zafra de la Haza pos su ayuda en el trabajo de campo, a la Dra. Soledad Carpintero Ortega por sus valiosos comentarios sobre el manuscrito y al Dr. Javier Alba Tercedor por su amabilidad.

Bibliografía

AGUESSE, P. 1968. *Les Odonates de l'Europe Occidentale, du Nord de l'Afrique et des Îles Atlantiques*. Masson, París.

ASKEW, R.R. 1988. *The dragonflies of Europe*. Harvey Books, Colchester, UK.

ASKEW, R.R. 2004. *The dragonflies of Europe (revised edition)*. Harvey Books, Colchester, UK.

CANO VILLEGAS, F.J. 2004. Los odonatos del Monumento Natural de los Sotos de la Albolafia: Río Guadalquivir (Córdoba, Andalucía). *Boletín de la Sociedad Andaluza de Entomología*, **11**: 7-13.

CANO VILLEGAS, F.J. & M. FERRERAS ROMERO 2005. Contribution to knowledge of the biology of *Onychogomphus costae* Sélys, 1885 (Odonata: Gomphidae) in southern Spain. In: *Abstracts Book 4th WDA International Symposium of Odonatology*, Pontevedra 26-30 July 2005, 71-72.

CARCHINI, G. 1983. *A key to the Italian odonate larvae*. Societas Internationalis Odonatologica. Utrecht.

CORTÉS RUI, M.V., K. DE TJARDA & M.A.S. GRAÇA 1986. Estudio de un río de montaña de una zona granítica del norte de Portugal. *Limnética*, **2**: 197-204.

FERREIRA, S., J.M. GROSSO-SILVA, M. LOHR, F. WEIHRAUCH & R. JÖDICKE 2006. A critical checklist of the Odonata of Portugal. *International Journal of Odonatology*, **9**: 133-150.

GALANTE, E. & J.R. VERDÚ 2000. *Los artrópodos de la "Directiva Hábitat" en España*. Organismo Autónomo de Parques Nacionales, Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.

GERKEN, B. & K. STERNBERG 1999. *Die Exuvien Europaischer Libellen: The Exuviae of European Dragonflies*. Huxarai Druckerei GmgH, Hoxter.

GRAND, D. & P. BOUDOT 1993. New records of *Onychogomphus costae* Sel. from NE Spain (Anisoptera: Gomphidae). *Notulae Odonatologicae*, **4**: 16-17.

HEIDEMANN, H. & R. SEIDENBUSCH 2002. *Larves et exuvies des libellules de France et d'Allemagne (sauf de Corse)*. Société française d'Odonatologie, Bois-d'Arcy, France.

JACQUEMIN, G. 1994. Les odonates du Rif. *Odonatologica*, **23**(3) : 217-237.

JACQUEMIN G. & J.P. BOUDOT 1999. *Les Libellules (Odonates) du Maroc*. Société Française d'Odonatologie, Bois d'Arcy.

JAHN, P. 1996. Libellen im Einzugsgebiet des Guadiana in Südostportugal. *Advances in Odonatology,* **Supplement 1**: 65-76.

JÖDICKE, R. (ed.) 1996. Faunistic data of dragonflies from Spain. *Advances in Odonatology,* **Supplement 1**: 155-189.

KÉRY, M. & M. SCHAUB 1994. *Onychogomphus costae* (Sel.) and *Gomphus graslinii* Ramb. In NE Spain (Anisoptera: Gomphidae). *Notulae Odonatol*ogicae, **4**: 53-54.

KÉRY M. & S. MUÑOZ LÓPEZ 2006. Reconfirmation of *Gomphus graslinii*, Rambur, 1842, in Navarra and *Onychogomphus costae*, Sélys, 1885, in Aragón in 2006 (Odonata: Gomphidae). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, **39**: 138.

LIEFTINCK, M.A. 1966. A survey of the dragonfly fauna of Morocco (Odonata). *Bulletin de l'Institut Royal Des Sciences Naturelles de Belgique*, **42**: 1-63.

NAVÁS, L. 1924. Insectes de l'excursió de D. Ascensi Codina a Castella i Andalucía, al juny de 1923. *Treballs del Museu de Ciències Naturals de Barcelona*, **4**(11): 3-11.

PICAZO, J. & J. ALBA-TERCEDOR 1992. First record of *Ophiogomphus cecilia* (De Foucroy) in Spain (Anisoptera: Gomphidae. *Notulae Odonatologicae*, **3**: 171-172.

SALAMANCA-OCAÑA, J.C., F.J. CANO-VILLEGAS & M. FERRERAS-ROMERO 2001. Contribución al conocimiento de la distribución ibérica actual de *Onychogomphus costae* Sélys, 1885 (Odonata, Gomphidae). *Boletín de la Asociación Española de Entomología*, **25** (1/2): 187-188.

SCHORR, M. 1996. *Ophiogomphus cecilia* (Fourcroy, 1785). En: van Helsdingen, P.J., L. Willemse & M.C.D. Speight (eds). Background information on invertebrates of the Habitats Directive and the Bern Convention. Part II – Mantodea, Odonata, Orthoptera and Archnida". *Nature and Environment*, **80**: 324-340.

SUHLING, F & O. MÜLLER 1996. *Die Flußjungfern Europas: Gomphidae*. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, Berlín, Oxford.

TORRALBA BURRIAL, A. & F.J. OCHARAN 2007. Composición biogeográfica de la fauna de libélulas (Odonata) de la Península Ibérica, con especial referencia a la aragonesa. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, **41**: 179-188.