DISTRIBUCIÓN ACTUAL DE *Paragomphus genei* (Selys, 1841) (ODONATA: GOMPHIDAE) EN LA PROVINCIA DE CÁDIZ Y PAUTAS PARA LA LOCALIZACIÓN Y RECONOCIMIENTO DE SUS LARVAS EN LOS ÚLTIMOS ESTADÍOS

Arturo Bernal Sánchez

Asociación Odonatológica de Andalucía (www.libelulas.org)

Recibido: 15 de septiembre de 2016. Aceptado (versión revisada): 5 de febrero de 2017. Publicado en línea: 15 de febrero de 2017.

Current distribution of *Paragomphus genei* (Selys, 1841) (Odonata: Gomphidae) in the Cádiz province and guidelines for detection and recognition of the last stages of their larvae.

Palabras claves: Odonata, Anisoptera, Gomphidae, *Paragomphus genei*, larva, Cádiz.
Keywords: Odonata, Anisoptera, Gomphidae, *Paragomphus genei*, larvae, Cadiz.

Resumen

Se dan nuevas citas sobre la distribución de Paragomphus genei *(Selys, 1841) en la provincia de Cádiz. Durante un periodo de estudio, que abarca desde 2011 a 2016. Se aporta información sobre el comportamiento y la selección de hábitat de las larvas, así como datos que permiten su localización. Por último, se describen morfológicamente de forma breve sus cuatro últimos estadios larvarios.*

Abstract

New records of the distribution of Paragomphus genei *(Selys, 1841) in the province of Cadiz are given between 2011 and 2016. Information about the behavior and habitat selection of larvae, as well as data that allow their location in natural habitats is provided. Finally, morphologically they described briefly the four last larval instars for this species.*

Introducción

Paragomphus genei (Selys, 1841) (Fig. 1) es un odonato alóctono de origen africano (St. Quentin 1960). Su distribución actual la sitúa en distintos puntos del norte de África (donde puede ser localmente común), sur-oeste ibérico, Cerdeña, Córcega, Sicilia y común en África tropical (Klass-Douwe 2007). En la península ibérica, la primera cita fidedigna no se produce hasta 1969, cuando se confirma su establecimiento definitivo en el ámbito ibérico, concretamente en las inmediaciones del Parque Nacional de Doñana (Testard 1975). En la provincia de Cádiz, se observa por primera vez en 2003 en el río Alberite (Alcala de los Gazules), concretamente una larva y dos machos adultos (Ferreras & Cano 2004).

Es probable que la coloración críptica del adulto, así como lo discreto de su comportamiento, haya dificultado el aporte de citas que ayuden a completar su mapa de distribución. Por ello, con este artículo pretendemos además, aportar datos que ayuden a localizar e identificar sus larvas, evitando su retención tras la captura y facilitando su determinación en trabajos limnológicos y muestreos odonatológicos.

La larva fue descrita por Ander (1929). Posteriormente, esta descripción ha sido utilizada en distintas publicaciones (Barnad 1937; Corbet 1957; Aguese 1968; Martens & Dumont 1983; Carchini 1983; Conesa 1985; Askew 1988; Doucet 2010; Suhling et al. 2012).

Material y métodos

Entre 2011 y 2016, se ha muestreado en un 75% aproximadamente de las cuadrículas que conforman la provincia de Cádiz, seleccionando en la medida de lo posible los distintos hábitats que englobaban cada una de éstas. En algunas, por proximidad, se ha actuado sobre un importante número de puntos, aunque en gran parte de las mismas, los muestreos se han centrado en dos o tres localizaciones. En todos ellos se realizaron muestreos visuales y fotográficos que se complementaban en muchos casos con muestreos acuáticos para comprobar la existencia de larvas de las especies observadas o, las que por estacionalidad o conducta no se encontraban como adultos en la zona, pero era probable que estuvieran presentes.

Entre los hábitats donde apareció la especie, se seleccionaron tres ubicaciones, escogidas por su acceso y por presentar una buena densidad de ejemplares, que corresponden a los ríos Hozgarganta, Palmones y a una cantera de áridos inundada en Medina Sidonia (Fig. 2a-c; Tablas 1, 2). Estas tres localidades se muestrearon de forma más detenida en diversas ocasiones y se recogieron más de 180 larvas. En 156 ejemplares, comprendidos entre 9,90 mm y 23,52 mm, las pterotecas se solapaban con los segmentos abdominales y hemos usado esta relación y la longitud de la larva, para proponer cuatro grupos que posiblemente se adscriban a sus cuatro últimos estadios larvarios.

*Autor para correspondencia. Email: arturo.libelula@gmail.com

Figura 1. Macho adulto de *Paragomphus genei* Selys 1841 (Foto: A. Bernal).

Figura 2. Localidades muestreadas: a) Río Hozgarganta; b) Río Palmones; y c) Cantera inundada, Medina Sidonia (Fotos: A. Bernal).

Tabla 1. Localidades donde se recogieron las larvas y número de ejemplares analizados de cada uno de los estadios.

Estadio	Fecha	L3	L2	L1	L0
Hozgarganta (30STF73)	Febrero, 2011	2	2	3	4
	Abril - 2012	1	3	12	11
Cantera (30STF43)	Agosto, 2016	12	20	4	10
	Noviembre, 2013	9	7	6	10
Arroyo Palmones (30STF71)	Diciembre, 2013	13	15	7	5
Total ejemplares por estadio		37	47	32	40

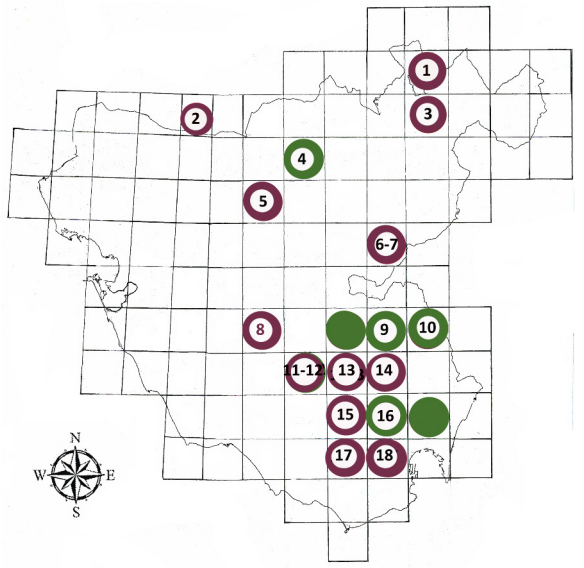

Figura 3. Distribución de *Paragomphus genei* en la provincia de Cádiz. Los círculos rojos son nuevas cuadrículas UTM 10x10 para la especie. Los círculos verdes las cuadrículas donde la especie ya ha sido citada. La numeración hace referencia a las ubicaciones de la tabla 1.

Resultados

Durante los muestreos generales de Odonatos que hemos venido realizando estos últimos años en la provincia de Cádiz, hemos encontrado a la especie *Paragomphus genei* en 18 ubicaciones que corresponden a 16 cuadriculas UTM 10x10 km (Fig. 3, Tabla 2). De estas cuadriculas, 12 son nuevas para la especie, ya que hasta hoy solo aparecía citada en 6 cuadriculas (Ferreras & Cano 2004; ROLA 2013-2014) (Fig. 3).

Los medios en los que apareció la especie en estado larval aun siendo de naturaleza muy dispar, tenían como puntos comunes los siguientes:

(1) Sustrato: de naturaleza arenosa, compuesta por granos de distinto calibre, sueltos y sin compactar.
(2) Las orillas: el fondo asciende de manera progresiva creando pequeñas playas.
(3) Exposición solar: las orillas reciben una buena insolación y aparecen prácticamente descubiertas de vegetación de ribera.

Sin embargo, en los hábitats que aparecía la especie, los transectos que se realizaron en los fondos de las orillas que terminaban a corte o entre vegetación y las bases en las que se acumulaba el lodo o la hojarasca no se encontraron larvas, en contraposición de orillas enfrentadas que si cumplían los factores anotados anteriormente y donde la especie aparecía de forma regular cuando no abundante. Tampoco han aparecido en los complejos endorreicos de naturaleza yesífera

Tabla 2. Localizaciones, datos geográficos, fecha de primeras observaciones y ejemplares encontrados.

Nº	Lugar	Cuadrícula	Coordenadas	Fecha	Ejemplares
1	Peñon Zaframagón	30STF89	30S 288700 4095365	03/09/2016	6♂ 2 L
2	Canteras el Cuervo	29SQA68	29S 765291 4081015	05/10/2013	2♂♂ 3 L
3	Arroyo Bocaleones	30STF88	30S 285215 4080462	01/10/2016	1♂
4	Río Guadalete	30STF57	30S 250046 4069852	31/05/2014	1 ♀
5	Canal Junta de rios	30STF46	30S 244747 4064091	25/10/2014	1♂
6	Pantaneta Alcaria	30STF75	30S 272761 4056856	11/05/2013	2 L
7	Río Majaceite	30STF75	30S 270200 4058520	30/04/2011	1 L
8	Canteras la cabrala	30STF43	30S 240498 4031163	05/10/2013	4 L
9	Río Hozgarganta	30STF73	30S 278991 4035571	18/05/2005	3♂♂
10	Río Hozgarganta	30STF83	30S 280838 4034132	26/06/2007	1♂ 2 L
11	Aliviadero Celemin	30STF52	30S 250150 4020740	16/06/2013	1♂ 1 L
12	Cola del Celemín	30STF52	30S 255805 4021089	31/05/2013	1♂
13	Río Jautor	30STF62	30S 262537 4027648	31/07/2007	4♂♂
14	Rio Guadarranque	30STF72	30S 277489 4025687	15/09/2007	1♀2♂♂
15	Emb. Charco Redondo	30STF82	30S 268308 4015125	08/ 10/2016	1♂
16	Rio Palmones	30STF71	30S 273370 4009858	24/08/2013	2♂♂1♀1L
17	Cola del Almodovar	30STF60	30S 263026 4003968	03 /07/1999	3♂♂
18	Río Palmones	30STF70	30S 273077 4008434	23 /10/2006	1 ♂

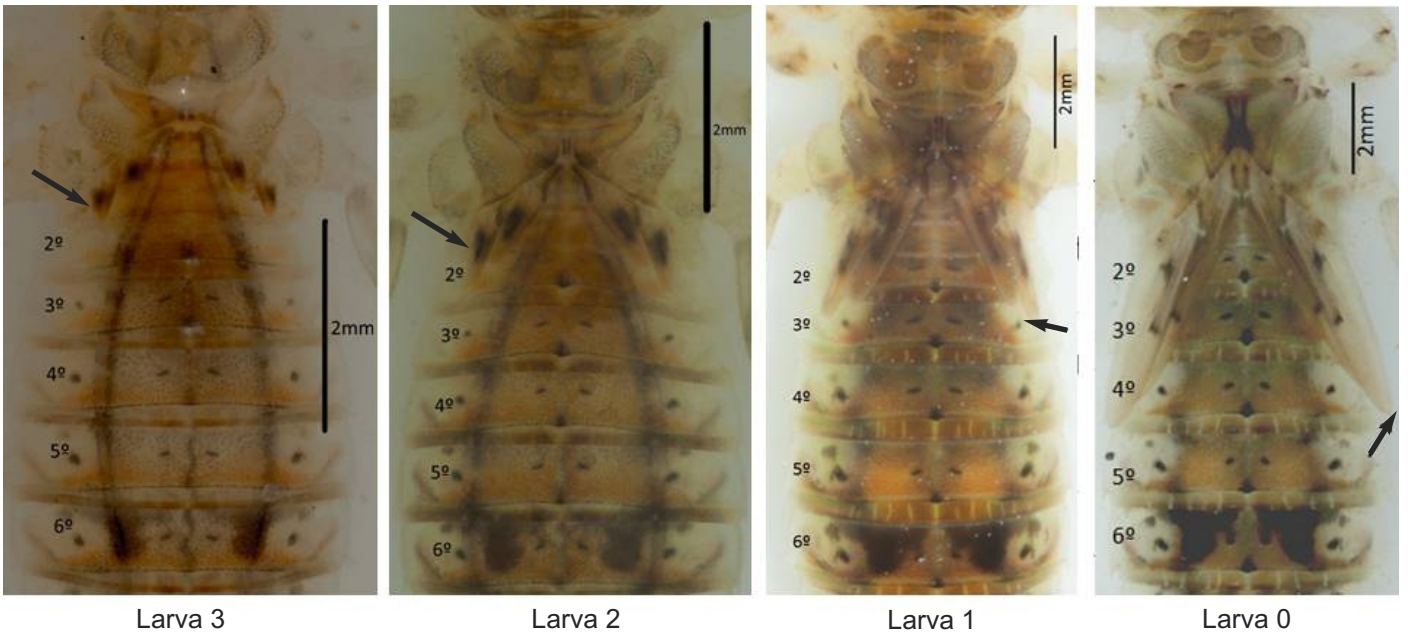

Figura 4. Últimos estadíos larvarios de *Paragomphus genei*: De izquierda a derecha, larva 3, larva 2, larva 1 y larva 0. Las felchas indican la posición relativa de las metapterotecas (esbozos alares) respecto a los segmentos abdominales.

o arcillosa ni en arroyos de montaña que aun teniendo playas arenosas carecían de una buena exposición solar.

Separación de los 4 últimos estadios larvarios en función de su longitud total y el tamaño relativo de sus esbozos alares.

Partiendo del 0 como último estadio larval, la larva 3 es el estadio más joven que se describe:

L.3: Las metapterotecas alcanzan el borde distal del 1º segmento abdominal (Fig.4a). Longitud: 9,90-11,60 mm.

L.2: Las metapterotecas están próximas al borde distal del 2º segmento abdominal, llegando en vista dorsal a la mitad de los fémures meta-torácicos, las mesopterotecas sobrepasan la línea distal del 1º segmento (Fig. 4b). Longitud: 11,50-15,40 mm.

L.1: Las metapterotecas llegan a la mitad del 3º segmento abdominal y en vista dorsal prácticamente alcanzan el extremo distal de los fémures meta-torácicos y las mesopterotecas sobrepasan el 2º segmento (Fig. 4c). Longitud: 15,00-19,00 mm.

L.0: Las metapteroptecas llegan al margen del 4º segmento abdominal sobrepasando en vista dorsal ampliamente la longitud de los fémures meta-torácicos y las mesopterotecas sobrepasan la zona media del mismo segmento (Fig. 4d). Longitud: 19,80-23,52 mm.

Cuando los ejemplares se recogieron con ayuda de la manga, aparecieron otras especies que se encontraban de igual forma (soterradas en el sustrato arenoso). En el primero *Gomphus pulchellus* (Selys, 1840), *Gomphus graslini* (Rambur, 1842) y *Onychogomphus forcipatus* (Linnaeus, 1758). En el segundo *Orthetrum chrysostigma* (Burmeister, 1839) y *Gomphus pulchellus* (Selys, 1840); y en el tercero *Orthetrum cancellatum* (Linnaeus, 1758) y *Orthetrum trinacria* (Selys, 1841).

Cuando se recogieron a mano, solo hubo que seguir los rastros lineales que imprimen al desplazarse en el sedimento y tras los cuales solo aparecía esta especie de odonato. Las exuvias aparecieron en posición horizontal o semihorizontal en función de la inclinación de la orilla. Éstas se encontraban sobre el sedimento en la misma línea de marea sin elevarse en ningún soporte. El 4 de mayo del 2008 en una pequeña playa del río Jautor (5 metros) en su confluencia con el embalse del Barbate (30STF62) se recogieron un total de 49 exuvias en varias líneas de descenso de nivel del agua.

Las últimas observaciones de adultos para esta especie en nuestro registro son del 25 de octubre del 2014 y se corresponden con 2 machos en un canal de riego procedente del embalse del Guadalcacín, próximo a la pedanía de Junta de ríos (30STF46).

Se calculó el tiempo de soterramiento en 20 larvas en su último estadio, una vez liberadas en las orillas y en función de la dureza del sustrato tardaban entre 4 y 8 segundos en enterrarse completamente. La acción se inicia en una posición inclinada cavando directamente con las patas delanteras y medias, ayudándose de las traseras en el último momento antes de sepultarse.

Discusión

Los adultos de esta especie tienen una coloración críptica y un comportamiento discreto y esquivo que los hacen pasar fácilmente desapercibidos, pero si unimos las citas de estos a la detección de sus larvas gracias a los rastros que dejan en sus desplazamientos (Fig. 5) y a los microhábitats en los que se desenvuelven, nos permitirán situarlas y cubrir las amplias lagunas que todavía quedan en sus mapas de distribución.

Figura 5. Rastros dejados por las larvas de *Paragomphus genei* durante sus desplazamientos (Foto: A. Bernal).

Estudios realizados en Namibia sugieren que el desarrollo completo de la larva, desde el embrión hasta la emergencia se sitúa entre 60 y 80 días (Suhling et al. 2004). En Túnez, la especie se comporta como bivoltina (Jodicke 2001). Sin embargo, el único estudio realizado en Andalucía durante el verano de 1970 y la primavera-verano de 1971 considera su ciclo univoltino (Testard 1975). Estos autores dan un periodo de actividad para la especie que se sitúa entre los meses de mayo-agosto, mientras que por nuestras observaciones, el periodo de actividad en la provincia de Cádiz, podría alcanzar los primeros días de noviembre.

También consideran que a finales de junio la población de larvas se ha renovado totalmente, encontrando solo juveniles entre 1 y 7 mm que originaran la población del siguiente año, teniendo en cuenta su desarrollo larval (Suhling et al. 2004) esas larvas a finales de agosto, coincidiendo con los 2 meses de mayor insolación (fotoperiodo), están preparadas para la emergencia, hecho que se confirma cuando el 28/8/2016, entre 48 larvas recogidas en la laguna ubicada en la cuadricula 30STF43, diez de ellas se encontraban en L.0 y siete presentaban visibles signos externos de haber empezado la metamorfosis con lo cual, estas no entrarían en diapausa invernal (Corbet 1957) y su emergencia se sucedería en breve. No obstante, hemos comenzado un estudio más detallado en estos tres puntos para apoyar con más datos el posible bi-voltinismo de esta especie en la provincia de Cádiz. Aun contemplando que la larva se comporte como univoltina, el amplio periodo de vuelo de los adultos permitiría un dilatado periodo de puestas. Ello unido a un corto periodo embrionario (Suhling et al. 2004) posibilita que los distintos estados larvales se solapen en su medio prácticamente todos los meses del año.

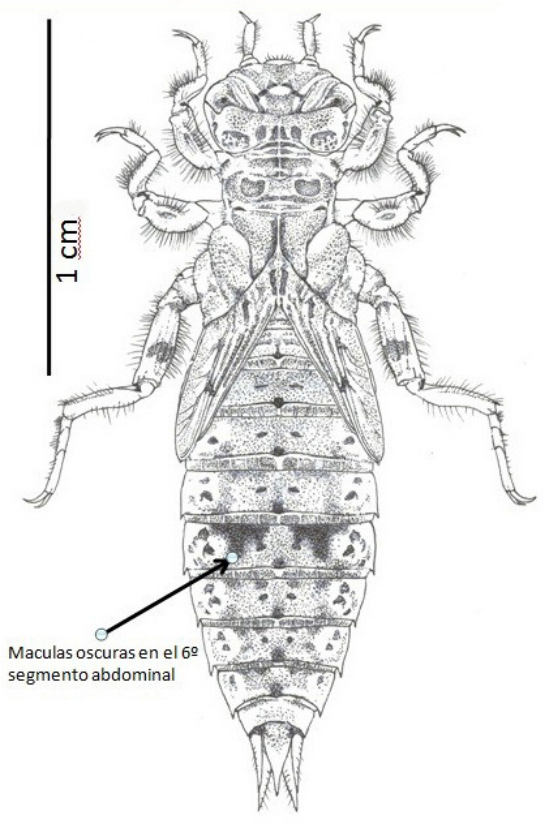

Figura 6. Ilustración de una larva de *Paragomphus genei* en su último estadio. Las maculas que tiñen el 6º segmento abdominal son bien visibles en sus cuatro últimos estadios (Autor: A. Bernal).

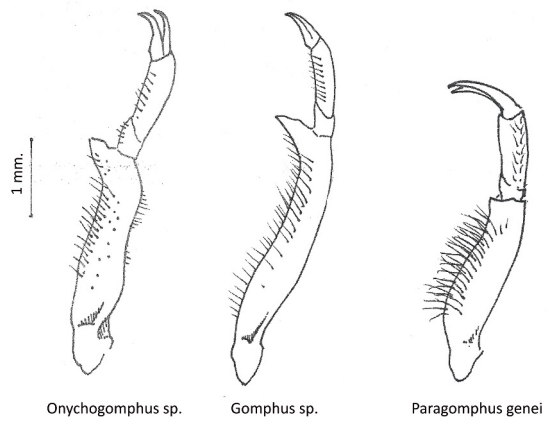

Figura 7. Tibias, tarsos y uñas de los 3 géneros de la familia gomphidae presentes en la peninsula ibérica (Autor: A. Bernal).

La morfología de la larva (Fig. 6) denota un alto grado de especialización para moverse entre un sustrato arenoso con variables en su calibre, a diferencia de otros Gomphidos ibéricos que se entierran ayudados de unos espolones situados en la zona externa y distal de las tibias (Fig. 7). Éstos han desarrollado una gran musculatura tanto en femures como en tibias que se manifiestan en su grueso y corto tamaño pero sobre todo en la acentuada torsión de sus tarsos y uñas protorácicas y metatorácicas hacia el exterior, que pueden servirle para que se desenvuelva con facilidad enterrada, pero parece haberla inhabilitado para trepar por soportes verticales y fijarse a ellos durante la metamorfosis, por lo que ésta se realiza directamente sobre el sustrato, en las orillas. Algunas veces incluso bajo el nivel de la lámina de agua, aunque hay observaciones de metamorfosis sobre algas eutróficas, incluso en casos puntuales han aprovechado su entramado para realizar emergencias semiverticales (Carlos Tovar, com. pers.). Todo esto conlleva que su presencia esté limitada a orillas de sustratos arenosos en un amplio abanico de medios tanto lénticos como lóticos, aunque todos ellos con una buena exposición solar y orillas despejadas donde poder realizar la emergencia sin problemas.

Agradecimientos: A la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio por Las autorizaciones y permisos concedidos. A José Manuel López Vázquez por su ayuda, a Isidro Frutos y Miguel Olivera por acompañarme en algunas localizaciones. A Carlos Tovar y Ana O. Dafout por aportar su grano de arena, a Klaas-Douwe B. Dijkstra y Paco Cano por ayudarme con la bibliografía.

Bibliografía

Aguesse P. 1968. Les Odonates, Masson et cie. Edit., París, 1-258 pags.

Ander K. 1929. Über die Nymphe von *Mesogomphus hageni* Selys (Odonata). Konowia 8: 159-162.

Askew RR. 1988. The Dragonflies of Europe. Harvey Books, Colchester, UK.

Asociación de Educación Ambiental El Bosque Animado. Boletín ROLA 3-4.

Barnad KH. 1937. Notes on the Dragonflies of the South-Western Cape. Withs description of the nymphs and of new species. Annals of the South African Museum 32: 169-260.

Boudot J, Kalkman VJ (eds). 2015. Atlas of the European dragonflies and damselflies. KNNV publishing, the Netherlands.

Carchini G. 1983. A key to the Italian Odonate larvae. Societas Internationalis Odonatologica Rapid communications (supplements) 1: 1-101.

Conesa García MA. 1983. Claves para la identificación de la fauna española nº 19: Odonatos. Departamento de Zoología. Facultad de Ciencias. Universidad de Málaga.

Conesa García MA. 1990 A key to the Iberian *Orthetrum* larvae (Anisoptera: Libellulidae). Notul. odonatol. 3: 86-87.

Corbet PS. 1957. Larvae of East African Odonata. 12-14. Entomologist 90: 143-147.

Corbet PS. 1962. A biology of dragonflies. HF, G. Witherby ltd. London.

Dijkstra KDB, Lewington R. 2006. Field Guide to the Dragonflies of Britain and Europe. Delachaux et Niestlé.

Doucet G. 2010 Clé de détermination des exuvies des odonates de France. Sociètè francaise d'odonatologie. 68 p.

Ferreras R, Cano V. 2004. Odonatos de cursos fluviales del parque natural Los Alcornocales (sur de España). Boletín de la Asociación Española de Entomología 28: 49-64.

Girard AA. 1891. Liste des Odonatos du Portugal, e note critique sur les *Onychogomphus genei*, Sélys e Hagenii Sélys. Revista de Sciencias Naturais e Sociais 2: 26-45.

Jödicke R. 2001. Saisonale Einnischung von *Paragomphus genei* in Tunesien (Odonata: Gomphidae). Libellula 20: 13-22.

Martens K, Dumont HJ. 1983. Description of the larval stages of the desert dragonfly *Paragomphus sinaiticus* (Morton), with notes on the larval habitat, and a comparison with three related species (Anisoptera: Gomphidae) Odonalologica 12: 285-296.

Suhling F, Schenk K, Padeffke T, Martens A. 2004. A field study of larval development in a dragonfly assemblage in African desert ponds (Odonata). Hydrobiologia 528: 75-85.

Suhling F, Müller O, Martens A. 2014 Namibian Dragonfly Larval Key and Distribution Libellula Supplement 13: 5-106.

Testard P. 1975. Note sur l'emergence, lesex-ratio et'activité des adultes de *Mesogomphus genei* Selys, dans le sud de l'Espagne (Anysoptera: Gomphidae) Odonatologica 4: 11-26.