

ARTIGO / ARTÍCULO / ARTICLE

Contribución al conocimiento de los tricópteros (Insecta: Trichoptera) de Sierra Morena (Sevilla, suroeste de España).

Joaquín Márquez-Rodríguez¹, Antonio Ruiz-García & Manuel Ferreras-Romero

¹ Departamento de Sistemas Físicos, Químicos y Naturales. Universidad Pablo de Olavide. A-376, km 1. E-41013 Sevilla (ESPAÑA - SPAIN). e-mail: jmarrod1@upo.es

Resumen: Se aporta un inventario de tricópteros (Insecta: Trichoptera) de Sierra Morena en la provincia de Sevilla (suroeste de España), basado en muestreos realizados durante seis años consecutivos, desde 2005 a 2010. El listado incluye 17 géneros y 19 especies. De los géneros *Catagapetus* McLachlan, 1884 y *Beraea* Stephens, 1833 se presentan las capturas más antiguas realizadas en Andalucía. Asimismo, para algunas especies se dan las primeras citas para la provincia de Sevilla, actualizándose también el número de especies citadas de Andalucía. Se pone de manifiesto la elevada endemividad ibérica e ibero-magrebí (26,3%) presente en la zona de estudio, aunque muy inferior al 42% de endemividad media registrada en el territorio peninsular y resto de Andalucía.

Palabras clave: Trichoptera, Sierra Morena, Sevilla, faunística.

Abstract: Contribution to the knowledge of the caddisflies (Insecta: Trichoptera) from Sierra Morena (Seville, southwestern Spain). A list of the caddisflies (Insecta: Trichoptera) collected in the Sevillian part of Sierra Morena (southwestern Spain), based on samplings performed along six consecutive years, from 2005 to 2010, is presented. The faunistic list includes 17 genera and 19 species. The oldest catches of *Catagapetus* McLachlan, 1884 and *Beraea* Stephens, 1833 carried out in Andalusia are presented. Some species are reported from the province of Seville for the first time, being the Andalusian catalogue also updated. The high Iberian and Ibero-Maghrebian endemivity (26,3%) present in the study area, although much lower than that of 42% average endemivity recorded in the peninsular territory and the rest of Andalusia is pointed out.

Key words: Trichoptera, Sierra Morena, Seville, Faunistics.

Recibido: 17 de noviembre de 2016

Aceptado: 24 de noviembre de 2016

Publicado on-line: 13 de diciembre de 2016

Introducción

Los Tricópteros son un orden de insectos ampliamente distribuido a nivel mundial, dividido en 49 familias (MORSE, 2015). Hasta el presente siglo no se ha superado el centenar de especies conocidas en Andalucía (ZAMORA-MUÑOZ, 2006). En la actualidad están citadas para la fauna andaluza 17 familias y 136 especies de este orden (RUIZ-GARCÍA *et al.*, 2016), a las que hay que añadir un endemismo ibérico descrito recientemente (MARTÍN *et al.*, 2016), por lo que el número se eleva a 137. Aunque el conocimiento de los tricópteros andaluces ha experimentado un incremento considerable en las últimas décadas (RUIZ-GARCÍA *et al.*, 2016), en la parte más occidental de Andalucía y en la Depresión del Guadalquivir se han realizado muy pocos estudios sobre este grupo de insectos, destaca el trabajo de González *et al.* (1990).

La provincia de Sevilla ha sido poco prospectada en cuanto a tricópteros se refiere. Hay algunas citas puntuales de García de Jalón, que no especifican la localidad de captura, otras de Palomares en la parte oriental, todas recogidas en GONZÁLEZ *et al.* (1992). Más recientemente fue realizado un estudio plurianual con muestreos sistemáticos en la cuenca del río Guadiamar (RUIZ-GARCÍA *et al.*, 2012). El

total de especies de tricópteros citadas hasta este trabajo en Sevilla es 35, siendo la tercera provincia andaluza con menor número de especies registradas (RUIZ-GARCÍA et al., 2016).

La Sierra Morena andaluza abarca desde la provincia de Huelva a la de Jaén y, con una longitud de 400 km, separa la Meseta inferior peninsular de la Depresión del Guadalquivir. Las características bioclimáticas de este tipo de monte mediterráneo están básicamente condicionadas por el régimen anual de precipitaciones, la sequía estacional, la resistencia a altas temperaturas estivales, así como a incendios naturales producidos estocásticamente desde la antigüedad (COSTA, 2005). Todo lo anterior incide en la capacidad de supervivencia y regeneración del bosque en esta parte de España. En las últimas décadas, la frecuencia y magnitud de los incendios forestales en Andalucía han tenido un componente antrópico muy elevado. En Sierra Morena cabe destacar la zona comprendida entre el nacimiento de los ríos Tinto y Guadimar: más del 97% fueron provocados por el hombre (GARCÍA GÓMEZ & NAVARRO LUNA, 2008, 2010).

Este estudio ha sido realizado en el río Cañaveroso, un curso fluvial de orden tres (STRAHLER, 1975), y en uno de sus tributarios de primer orden (MÁRQUEZ-RODRÍGUEZ, 2016), que discurren por el término municipal de Aznalcóllar (Sevilla), dentro de la finca pública denominada Madroñalejos, un paraje natural de alrededor de 8.000 ha (RENDÓN JURADO, 1997), que ardió íntegramente en julio de 2004, en un incendio iniciado en Minas de Riotinto (Huelva) (Fig. 1). Madroñalejos también había sufrido las consecuencias de otro incendio ocurrido nueve años antes, en 1995, en el que ardieron 1.943 ha. En 2004, las labores de extinción se prolongaron durante casi ocho días y fueron afectadas 36.259 hectáreas, de las que 27.822 eran forestales (COSTA, 2005).

Material y métodos

Las muestras fueron extraídas en dos localidades en la parte alta de la subcuenca del río Agrio, cuenca del río Guadimar: un tramo del río Cañaveroso y un tributario que carece de topónimo, al que se ha denominado arroyo Cañaverosillo, que confluye unos 500 m aguas abajo del tramo seleccionado en el Cañaveroso (Fig. 2). Ni siquiera en momentos de crecida y elevado caudal hay influencia en cuanto a fauna entre los dos sitios de muestreo, dada la mayor cota del tramo de arroyo respecto a la del río. En el río fueron tomadas dos muestras, una en zona de rápidos y la otra en una poza cuya profundidad en 2008 era de 2 m; en los años inmediatos posteriores se constató una reducción importante de la profundidad de esta poza. En el arroyo, con un lecho más homogéneo, sólo fue tomada una muestra a unos 50 m de su desembocadura en el río. Los puntos de muestreo se encuentran en torno a 170 m s.n.m. (coordenadas UTM 29S0741). En lo sucesivo, para referimos a cada uno de los tres puntos de muestreo, serán utilizadas las siguientes siglas: S1: arroyo Cañaverosillo; S2: tramo de aguas someras y rápidos del río Cañaveroso; y P2: poza prospectada en este río.

Las muestras fueron tomadas en los inviernos, primaveras y otoños de seis años consecutivos, desde marzo de 2005 hasta diciembre de 2010, justo después del incendio forestal acontecido en 2004 (MÁRQUEZ-RODRÍGUEZ, 2016). Además, fueron realizadas dos campañas adicionales en los veranos de 2008 y 2009, para conocer la fauna existente en esta estación del año, en la que la presencia de agua superficial en los cauces está muy condicionada por el nivel de precipitación recogido en los meses anteriores.

El tramo de rápidos en el río Cañaveroso (S2) presenta alisos cuyos pies y raíces habían resistido el incendio. En esta sección del curso, entre el invierno de 2005 y el otoño de 2010 fueron recogidas 19 muestras. Unos 50 m aguas arriba, entre los otoños de 2006 y de 2010, fue muestreada otra sección ocupada por una poza (P2) rodeada de alisos de gran porte. A lo largo de este último periodo, fue prospectado el punto S1, más angosto y de mayor pendiente que el río; en este curso de menor orden fueron extraídas catorce muestras, pues estuvo seco en el verano de 2009, mientras que en la poza el número de muestras tomadas ascendió a quince.

Para la extracción de las muestras se ha seguido la metodología de ALBA-TERCEDOR et al.

(2002), recogiendo todos los grupos de macroinvertebrados acuáticos. El tiempo promedio de recolección puede estimarse en 60 minutos por punto. La fuerza de la corriente arrastra los macroinvertebrados durante el proceso de remoción del sustrato, que van depositándose en el fondo de la red de una manga entomológica acuática cuadrada, de 25 cm de lado y de 500 µm de luz de malla. El muestreo no se daba por finalizado, hasta que en tres extracciones sucesivas no aparecía ninguna familia nueva. El objetivo a conseguir con este procedimiento es detectar el máximo de especies presentes en el tramo prospectado.

El material faunístico fue conservado en alcohol etílico de 70° para su estudio en el laboratorio, donde tuvo lugar la separación de los tricópteros objeto de este artículo. Para la identificación de los taxones de este orden han sido usadas principalmente las siguientes obras: MORETTI (1983), GONZÁLEZ & VIEIRA-LANERO (2004) y TACHET *et al.* (2010).

Para la presentación de los resultados, que están recogidos como anexo, a continuación de la fecha y el número de larvas y pupas recolectadas, se indica si proceden de la zona de rápidos (S2), de la poza del río (P2), o por el contrario provienen del arroyo (S1). Asimismo, se recogen las referencias bibliográficas que incluyen citas en la parte de Sierra Morena correspondiente a la provincia de Sevilla. También ha sido indicada la categoría corológica correspondiente (GRAF *et al.*, 2008): centro y sur europea (CS), suroeste europea (SO), europea occidental (O), holoeuropea (H), endemismo ibérico (I) e ibero-magrebí (IN). Para el ordenamiento de los taxones se ha seguido a MALICKY (2005), GONZÁLEZ & MARTÍNEZ (2011) y MARTÍNEZ-MENÉNDEZ (2014).

Resultados

Fueron recogidas 1.029 larvas de tricópteros, que representan el 12,2% de los macroinvertebrados recolectados, siendo el tercer grupo en cuanto a abundancia tras efemerópteros y dípteros. Están presentes once de las 23 familias existentes en la fauna europea (GRAF *et al.*, 2008; GONZÁLEZ & MARTÍNEZ, 2011): Rhyacophilidae, Glossosomatidae, Hydroptilidae, Philopotamidae, Hydropsychidae, Polycentropodidae, Psychomyiidae, Limnephilidae, Calamoceratidae, Leptoceridae y Beraeidae. Han sido identificados un total de 17 géneros y 19 especies.

Todas las larvas de *Mystacides azurea* (Linnaeus, 1761) y la única recolectada de *Lype* sp. fueron recogidas en la poza muestreada en el río Cañaveroso (P2). Por el contrario, las larvas de otras especies han sido halladas sólo en el tramo de aguas someras de este río (S2): *Hydropsyche bulbifera* McLachlan, 1878, *H. lobata* McLachlan, 1884, *Polycentropus flavomaculatus* (Pictet, 1834), *Cyrnus* sp., *Allogamus mortoni* (Navás, 1907) y *Erotosis schachtii* Malicky, 1982. Asimismo, hay especies que fueron recogidas exclusivamente en el curso de orden uno (S1): *Catagapetus maclachlani* Malicky, 1975, *Tinodes* sp., *Setodes argentipunctellus* McLachlan, 1877, *Adicella reducta* (McLachlan, 1865) y *Beraea malatebrera* Schmid, 1952 (ver Anexo).

En el primer año hidrológico inmediato posterior al incendio de 2004, es decir hasta la campaña de primavera de 2005 inclusive, las especies recolectadas fueron: *Rhyacophila munda* McLachlan, 1862, *Chimarra marginata* (Linnaeus, 1767), *Hydropsyche infernalis* Schmid, 1952 e *H. lobata*, así como larvas de *Hydroptila* sp. Estos cinco taxones siguieron siendo abundantes en los años posteriores. En la muestra de primavera del segundo año hidrológico (2006) se añaden las especies *Polycentropus flavomaculatus* y *P. kingi* McLachlan, 1881, junto con larvas de *Cyrnus* sp.; sólo el segundo de estos tres policentropódidos fue recolectado de forma frecuente en campañas posteriores.

En la primera muestra extraída en el curso de orden uno, en el otoño de 2006, aparecieron representantes de ocho especies, tres de las ya citadas: *R. munda*, *C. marginata* e *H. infernalis*, a las que se unen *Agapetus fuscipes* Curtis, 1834, *Wormaldia occipitalis* (Pictet, 1834), *Calamoceras marsupus* Brauer, 1865, *Setodes argentipunctellus* y *Beraea malatebrera*.

Ambos cursos presentaron mayor cantidad y diversidad de tricópteros a partir del tercer año hidrológico posterior al incendio. Así, en el 2006-2007 fueron contabilizadas catorce especies, a las que

se le suman *Hydroptila* sp. y *Tinodes* sp. Por otra parte, seis años después del incendio, en el año hidrológico 2009-2010, cuando puede considerarse que la comunidad está estabilizada, fueron recolectadas junto a *Hydroptila* sp. un total de doce especies, la mitad de ellas en el río y hasta diez en el arroyo, resultando comunes a ambos cursos *C. marginata*, *H. infernalis* y *P. kingi*.

Discusión

El orden Trichoptera constituye un grupo de insectos pterigotos holometábolos, emparentados con el orden Lepidoptera (KRISTENSEN, 1997; HOLZENTHAL et al., 2011 & MALM et al., 2013). En el mundo se han descrito más de 15.000 especies (MORSE, 2015), aunque algunas estimaciones elevan la cifra de las que posiblemente existan a 50.000 (SCHMID, 1984), constituyendo por ello el orden de macroinvertebrados acuáticos más rico en número de especies (LANCASTER & DOWNES, 2013). En Europa se conocen más de 1.400 especies (GRAF et al., 2008), de las que al menos 360 están presentes en la Península Ibérica, incluyendo un género que se creía extinto en el continente europeo (RUIZ-GARCÍA et al., 2013).

Aproximadamente un tercio de la fauna tricóptero-lógica peninsular son endemismos ibéricos, confiriendo a estos insectos un interés especial. Uno de los problemas actuales es que no se han descrito las larvas de muchas especies ibéricas (BONADA et al., 2008). Así, en este estudio un 26,3% de las especies halladas son endemismos, entre ibéricos e ibero-magrebíes: es el caso de *Catagapetus maclachlani*, *Hydropsyche infernalis*, *Hydropsyche lobata*, *Allogamus mortoni* y *Erotosis schachtii*; mientras que casi la mitad (47,4%) presentan una distribución holoeuropea. Algunas especies detectadas en estos cursos son nuevas para la provincia de Sevilla, lo que representa una ampliación de su área de distribución peninsular. La presencia de las especies *Agapetus fuscipes*, *Wormaldia* cf. *occipitalis* y *Polycentropus flavomaculatus* en la subcuenca del río Cañaveroso representan novedades faunísticas para la provincia de Sevilla, aunque la presencia de *W. occipitalis* debería ser confirmada con la captura de adultos, pues otras especies cuya larva aún no ha sido descrita podrían estar presentes en la zona, por lo que el número de especies confirmadas catalogadas para esta provincia aumenta ahora hasta 37. Las capturas de *C. maclachlani* y de *Beraea* sp. obtenidas en el arroyo Cañaverosillo son las más antiguas en la comunidad andaluza (MÁRQUEZ-RODRÍGUEZ, 2016; RUIZ-GARCÍA et al., 2016). Las larvas de *Beraea* Stephens, 1833-examinadas muestran las mismas características de *Beraea malatebrera* según las claves de VIEIRA-LANERO (2000), sin embargo otra especie de larva no descrita podría estar presente en la zona. También están recogidas en el presente trabajo las capturas sevillanas más antiguas de *Lype* cf. *reducta* y *Setodes argentipunctellus*, dos especies que recientemente han sido citadas en otra cuenca sevillana de Sierra Morena (RUIZ-GARCÍA et al., 2016). En este trabajo se da a conocer la primera captura sevillana (una larva) de *Allogamus* gr. *mortoni*.

En estos cursos de Sierra Morena existen dos poblaciones importantes de filopotámidos, una de cuyas especies, *Chimarra marginata*, está entre las más abundantemente recolectadas; asimismo, albergan poblaciones numerosas de hidropsíquidos, siendo *Hydropsyche infernalis* la especie más abundantemente recolectada. Los policentropódidos tienen cuatro poblaciones presentes en los cursos estudiados, siendo *Polycentropus kingi* su representante más numeroso, aunque más frecuentemente recolectado en el curso de orden uno.

En el contexto de la fauna ibérica, especialmente de la fauna meridional, 19 especies recolectadas en una subcuenca, como es el caso del Cañaveroso, es ya una cifra alta. Representan el 50% de las especies catalogadas para la provincia de Sevilla. Esta cifra es el 82,6% de las especies citadas en la cuenca del Guadiamar. Las restantes especies citadas en esta cuenca son: *Enomus deceptor* McLachlan, 1884, *Agraylea sexmaculata* Curtis, 1834, *Hydropsyche exocellata* Dufour, 1841 y *Mesophylax aspersus* (Rambur, 1842) (SOLÁ, 2004; RUIZ-GARCÍA et al., 2012).

Fueron recolectadas hasta ocho especies aparentemente exclusivas del cauce de orden 3, y otras cinco sólo aparecieron en el curso de orden 1. Como era de esperar, las larvas de este orden de insectos

prefieren las aguas corrientes para completar su desarrollo larvario, evitando las pozas profundas del río. No obstante, la especie *Mystacides azurea* fue recolectada exclusivamente en la poza estudiada (P2), en tres campañas que corresponden a distintas estaciones del año.

En los años con escasez de precipitaciones, o tras una alteración severa como la producida por un incendio, hechos frecuentes en zonas como Sierra Morena, la riqueza faunística se reduce, al menos de forma aparente, originando el predominio de ciertos taxones y la posible desaparición de aquellos otros que carecen de características biológicas adecuadas (CHASE, 2007; VERKAIK, 2010; MÁRQUEZ-RODRÍGUEZ, 2016). En este estudio sólo cinco especies de tricópteros estuvieron presentes en el río durante el primer año después del fuego: *Rhyacophila munda*, *Hydroptila* sp., *Chimarra marginata*, *Hydropsyche infernalis* e *H. lobata*. Todas ellas fueron relativamente frecuentes a lo largo de los seis años posteriores que abarca este estudio, y también estuvieron presentes en el arroyo. A partir del otoño de 2006, más de dos años después del fuego, se observa la presencia de manera constante de otras tres especies: *Wormaldia* cf. *occipitalis*, *Polycentropus kingi* y *Calamoceras marsupus*. Los incendios forestales provocan una desaparición o disminución importante en el volumen de la hojarasca que llega a los cauces fluviales en los dos primeros años posteriores a dicha alteración (VERKAIK, 2010; RODRÍGUEZ-LOZANO et al., 2015). Este hecho puede incidir directamente en la abundancia de aquellos tricópteros que fabrican sus estuches con restos vegetales, como hacen los calamocerátidos.

El listado que aparece como anexo incluye también material conservado en alcohol de 70°, procedente de capturas efectuadas en enero y mayo de 2003 en el río Cañaveroso, que fue recolectado e identificado a nivel de familia por CIFUENTES-VIZUETE (2003). El interés de este material adicional radica en que fue recolectado justo el año anterior al incendio y en que incluye taxones como *Rhyacophila munda*, *Hydropsyche* sp., *Wormaldia* sp. y *Polycentropus corniger*, de los que sólo los dos primeros fueron recolectados nuevamente en este curso a lo largo del primer año después del fuego.

Referencias bibliográficas

ALBA-TERCEDOR, J.; JÁIMEZ-CUÉLLAR, P.; ÁLVAREZ, M.; AVILÉS, J.; BONADA, N.; CASAS, J.; MELLADO, A.; ORTEGA, M.; PARDO, I.; PRAT, N.; RIERADEVALL, M.; ROBLES, S.; SÁINZ-CANTERO, C.E.; SÁNCHEZ-ORTEGA, A.; SUÁREZ, M.L.; TORO, M.; VIDAL-ABARCA, M.R.; VIVAS, S. & ZAMORA-MUÑOZ, C. 2002. Caracterización del estado ecológico de ríos mediterráneos ibéricos mediante el índice IBMWP antes BMWP. *Limnetica*, **21**(3-4): 175-185.

BONADA, N.; ZAMORA-MUÑOZ, C.; EL ALAMI, M.; MÚRRRIA, C. & PRAT, N. 2008. New records of *Trichoptera* in reference mediterranean-climate rivers of the Iberian Peninsula and north of Africa: taxonomical, faunistical and ecological aspects. *Graellsia*, **64**(2): 189-208.

CHASE, J.M. 2007. Drought mediates the importance of stochastic community assembly. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, **104**: 17430-17434.

CIFUENTES-VIZUETE, M.E. 2003. *Plan de seguimiento de las condiciones ecológicas del río Guadamar basado en la comunidad de macroinvertebrados bentónicos*. Proyecto de Fin de Carrera, Facultad de Ciencias Experimentales, Universidad Pablo de Olavide, Sevilla, 53 pp.

COSTA, J.C. 2005. Restauración de zonas incendiadas. *Medio Ambiente*, **49**: 28-31.

GARCÍA GÓMEZ, A. & NAVARRO LUNA, J. 2008. *Incendios Forestales y Sostenibilidad. Impactos y recuperación del monte mediterráneo en Andalucía*, pp. 95-107. En: GARCÍA BARRÓN, L. *Clima y Sostenibilidad*. Colegio Oficial de Doctores y Licenciados en Filosofía y Letras y Ciencias de Sevilla y Huelva.

- GARCÍA GÓMEZ, A. & NAVARRO LUNA, J. 2010. *Incendios forestales y respuesta social: el gran incendio de Río Tinto de 2004 y la implicación social de respuesta*, pp. 145-155. En: LECO BERROCAL, F. (coord.). *Actas del XV Coloquio de Geografía Rural: Territorio, paisaje y patrimonio rural: Cáceres*.
- GONZÁLEZ, M.A.; COBO, F. & IGLESIAS, J.C. 1990. Observaciones sobre los Tricópteros de la Península Ibérica. IX: Provincias de Cádiz y Huelva, Suroeste de España (Insecta: Trichoptera). *Boletín de la Asociación española de Entomología*, **14**: 211-218.
- GONZÁLEZ, M.A. & MARTÍNEZ, J. 2011. Checklist of the caddisflies of the Iberian Peninsula and Balearic Islands (Trichoptera). *Zoosymposia*, **5**: 115-135.
- GONZÁLEZ, M.A.; TERRA, L.; GARCÍA DE JALÓN, D. & COBO, F. 1992. *Lista faunística y bibliográfica de los Tricópteros (Trichoptera) de la Península Ibérica e Islas Baleares*. Asociación Española de Limnología. Publicación nº 11. 200 pp.
- GONZÁLEZ, M.A. & VIEIRA-LANERO, R. 2004. *Tricópteros*, pp. 683-704. En: BARRIENTOS, J.A. (ed.): *Curso práctico de Entomología*. CIBIO, Alicante.
- GRAF, W.; MURPHY, J.; DAHL, J.; ZAMORA-MUÑOZ, C. & LÓPEZ-RODRÍGUEZ, M.J. 2008. *Distribution and ecological preferences of European freshwater organisms*. Volume 1. Trichoptera. Pensoft Publishing, Sofia-Moscow, 388 pp.
- HOLZENTHAL, R.W. ; MORSE, J.C. & KJER, K.M. 2011. *Order Trichoptera Kirby, 1813*. En: ZHANG, Z.Q. (ed.). *Animal biodiversity: an outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness*. *Zootaxa*, **3148**: 209-211.
- KRISTENSEN, N.P. 1997. *Early evolution of the Lepidoptera+Trichoptera lineage: phylogeny and the ecological scenario*. En: GRANDCOLAS, P. (ed.). *The Origin of Biodiversity in Insects: Phylogenetic Tests of Evolutionary Scenarios*. París. Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle, **173**: 253-271.
- LANCASTER, J. & DOWNES, B.J. 2013. *Aquatic Entomology*. Oxford University Press, Oxford. 285 pp.
- MALICKY, H. 2005. Ein kommentiertes Verzeichnis der Köcherfliegen (Trichoptera) Europas und des Mittelmeergebietes. *Linzer Biologische Beiträge*, **37**(1): 533-596.
- MALM, T.; JOHANSON, K.A. & WAHLBERG, N. 2013. The evolutionary history of Trichoptera (Insecta): A case of successful adaptation to life in freshwater. *Systematic Entomology*, **38**: 459-473.
- MÁRQUEZ-RODRÍGUEZ, J. 2016. *Seguimiento plurianual de la fauna de macroinvertebrados en dos cursos de pequeño orden de Sierra Morena (Sevilla) tras un incendio forestal*. Tesis doctoral. Universidad Pablo de Olavide, Sevilla. I-XIII + 307 pp.
- MARTÍN, L.; GONZÁLEZ, M.A. & MARTÍNEZ, J. 2016. A new species of *Athripsodes* from the southwest of the Iberian Peninsula (Trichoptera, Leptoceridae). *Turkish Journal of Zoology*, **40**: 199-201.
- MARTÍNEZ MENÉNDEZ, J. 2014. *Biodiversidad de los tricópteros (Insecta: Trichoptera) de la península ibérica: estudio faunístico y biogeográfico*. Tesis doctoral. Universidad de Santiago de Compostela. 329 pp.
- MORETTI, G.P. 1983. *Tricotteri (Trichoptera). Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane*. Consiglio Nazionale delle Ricerche, 155 pp.
- MORSE, J.C. (ed.). 2015. *Trichoptera World Checklist*. Disponible online en: <http://entweb.clemson.edu/database/trichopt/> [Consulta 15/07/2015].

- OLÁH, J.; CHVOJKA, P.; COPPA, G.; GRAF, W.; IBRAHIMI, H.; LODOVICI, O.; RUIZ GARCÍA, A.; SÁINZ-BARIÁIN, M.; VALLE, M. & ZAMORA-MUÑOZ, C. 2014. The genus *Allogamus* Schmid, 1955 (Trichoptera, Limnephilidae): revised by sexual selection-driven adaptive, non-neutral traits of the phallic organ. *Opuscula Zoologica (Budapest)*, **45**(1), 33-82.
- RENDÓN JURADO, A., 1997. *Aznalcóllar. Acercamiento histórico cultural*. Concejalía de Cultura del Ayuntamiento de Aznalcóllar, Delegación Provincial de Cultura de la Junta de Andalucía, Diputación de Sevilla, 269 pp.
- RODRÍGUEZ-LOZANO, P.; RIERADEVALL, M.; RAU, M.A. & PRAT, N. 2015. Long-term consequences of a wildfire for leaf-litter breakdown in a Mediterranean stream. *Freshwater Science*, **34**(4): 1482-1493.
- RUIZ-GARCÍA, A.; MÁRQUEZ-RODRÍGUEZ, J. & FERRERAS-ROMERO, M. 2012. Implications of anthropogenic disturbance factors on the Trichoptera assemblage in a Mediterranean fluvial system: Are Trichoptera useful for identifying land-use alterations? *Ecological Indicators*, **14**: 114-123.
- RUIZ-GARCÍA, A.; MÁRQUEZ-RODRÍGUEZ, J. & FERRERAS-ROMERO, M. 2013. Discovery of *Nyctiophylax* (Trichoptera: Polycentropodidae) in Europe, with the description of a new species. *Freshwater Science*, **32**(1): 169-175.
- RUIZ-GARCÍA, A.; SÁINZ-BARIÁIN, M. & ZAMORA-MUÑOZ, C. 2016. Contribución al conocimiento de los tricópteros (Insecta: Trichoptera) de Andalucía. *Graellsia*, **72**(2): e48, 24 pp.
- RUIZ-GARCÍA, A.; SALAMANCA-OCAÑA, J.C. & FERRERAS-ROMERO, M. 2001. Fauna de tricópteros (Insecta: Trichoptera) de cursos de agua que drenan canutos del Parque Natural Los Alcornocales (sur de España). *Boletín de la Asociación española de Entomología*, **25**(3-4): 105-120.
- SÁINZ-BARIÁIN, M.; ZAMORA-MUÑOZ, C. & GONZÁLEZ, M. 2013. *Los Tricópteros*, pp. 202-231. In: RUANO, F.; TIerno DE FIGUEROA, J.M. & TINAUT, A. (eds.). *Los Insectos de Sierra Nevada: 200 años de historia*. Volumen 1. Asociación española de Entomología. Granada.
- SCHMID, F. 1984. *Un essai d'évaluation de la faune mondiale des Trichoptères*, pp. 337. In: MORSE, J.C. (ed.). *Proceedings of the 4th International Symposium on Trichoptera*. Dr. W. Junk, Publishers. The Hague.
- SOLÁ, C. 2004. *Impacte de l'accident miner sobre el riu Guadiamar. Recuperació de la comunitat de macroinvertebrats i bioacumulació de metalls pesants*. Tesis doctoral. University of Barcelona. 248 pp.
- STRAHLER, A.N. 1975. *Geografía Física*. Omega, Barcelona. 767 pp.
- TACHET, H.; RICHOUX, P.; BOURNAUD, M. & USSEGLIO-POLATERA, P. 2010. *Invertébrés d'eau douce. Systématique, biologie, écologie*. CNRS Editions. 607 pp.
- VERKAIK, I. 2010. *Wildfire effects on macroinvertebrate communities in Mediterranean stream*. Tesis Doctoral. Universidad de Barcelona. 165 pp.
- VIEIRA-LANERO, R. 2000. *Las larvas de los tricópteros de Galicia (Insecta: Trichoptera)*. Tesis doctoral, Universidad de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela. 611 pp.
- ZAMORA-MUÑOZ, C. 2006. *Tricópteros. Fauna andaluza*. Capítulo 14. En: TINAUT, A. & PASCUAL, F. (coords.). *Proyecto Andalucía. Naturaleza*. Tomo XVIII: Zoología VI: 15-28. Publicaciones Comunitarias. Grupo Hércules, Sevilla.



Fig. 1.- Mapa de la Península Ibérica, mostrando el área incendiada en 2004, en las provincias de Huelva y Sevilla.

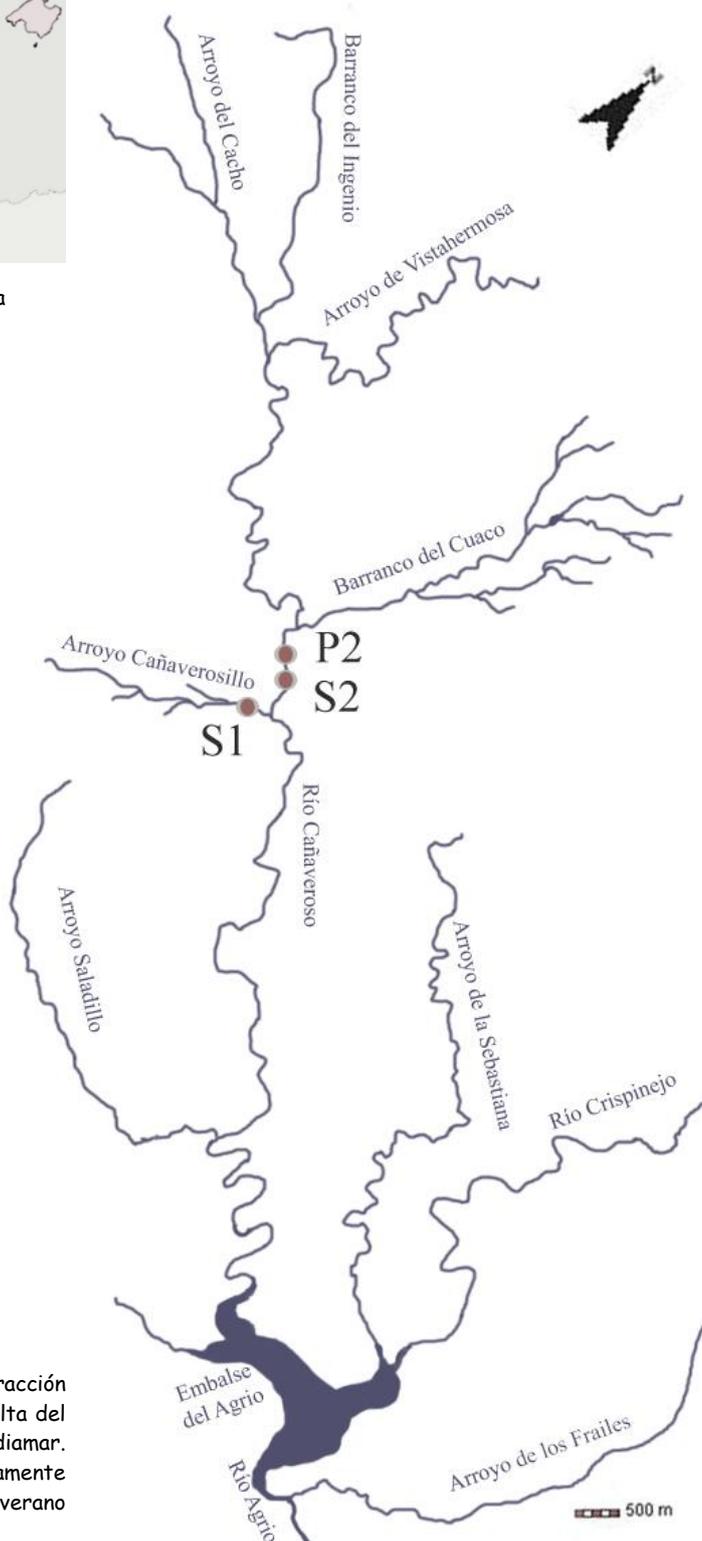


Fig. 2.- Situación de los puntos de extracción de muestras (S1, S2 y P2) en la cuenca alta del río Agrio, principal tributario del Guadamar. Esta parte del sistema fluvial fue intensamente afectada por el incendio ocurrido en el verano de 2004.

Anexo. - Tricópteros recolectados entre 2005 y 2010 en dos localidades sevillanas de Sierra Morena: S1, arroyo Cañaverosillo; S2, tramo de aguas someras del río Cañaveroso; y P2: poza prospectada en este río.

RHYACOPHILIDAE Stephens, 1836

Rhyacophila munda McLachlan, 1862

Material estudiado: 16/05/2005, 1 (S2); 06/06/2006, 5 (S2); 23/11/2006, 2 (S1); 02/03/2007, 2 (S2); 11/05/2007, 12 (S1), 5 (S2); 28/02/2008, 1 (S2); 10/05/2008, 1 (S1); 19/12/2008, 1 (S1); 14/03/2009, 1 (S1), 3 (R); 05/06/2009, 1 (S2); 20/03/2010, 2 (S1); 19/06/2010, 4 (S1), 2 (S2); 15/12/2010, 2 (S1).

También ha sido identificada para el presente estudio una larva de esta especie, recolectada en mayo de 2003 y determinada a nivel de familia por CIFUENTES-VIZUETE (2003), conservada en alcohol 70° en la col. Ferreras-Romero.

Citas previas: provincia de Sevilla (GONZÁLEZ *et al.*, 1992); río Guadiamar (SOLÁ, 2004; RUIZ-GARCÍA *et al.*, 2012), arroyo Aciago (RUIZ-GARCÍA *et al.*, 2012), río Huéznar (RUIZ-GARCÍA *et al.*, 2016).

Distribución: (O).

GLOSSOSOMATIDAE Wallengren, 1891

Catagapetus maclachlani Malicky, 1975

Material estudiado: 02/03/2007, una pupa de un macho (S1) depositada en la col. Ruiz-García (MÁRQUEZ-RODRÍGUEZ, 2016; RUIZ-GARCÍA *et al.*, 2016).

Primera cita del género para la provincia de Sevilla (MÁRQUEZ-RODRÍGUEZ, 2016; RUIZ-GARCÍA *et al.*, 2016).

Distribución: (I). Endemismo ibérico de la región sudoccidental, desde el sur de la cuenca del Tajo y del Sistema Central al noroeste de la Depresión del Guadalquivir (MARTÍNEZ-MENÉNDEZ (2014).

Agapetus fuscipes Curtis, 1834

Material estudiado: 23/11/2006, 1 (S1); 02/03/2007, 1 (S2); 20/03/2010, 1 (S2).

Éstas son las capturas más antiguas de la especie para la provincia de Sevilla. Para la cuenca alta del propio río Guadiamar, una larva de este género fue recolectada en el arroyo de la Jarilla el 26/02/2007 (datos propios). Anteriormente, *A. fuscipes* había sido citada en el sector de Sierra Morena correspondiente a la provincia de Huelva (GONZÁLEZ *et al.*, 1990).

Citas previas: *Agapetus* sp. en río Cañaveroso (RUIZ-GARCÍA *et al.*, 2012).

Distribución: (H).

HYDROPTILIDAE Stephens, 1836

Hydroptila Dalman, 1819

Material estudiado: 09/12/2005, 1 (S2); 02/03/2007, 1 (S2); 11/05/2007, 38 (S1), 3 (P2); 07/12/2007, 1 (S1); 28/02/2008, 1 (S2); 10/05/2008, 2 (S1); 14/03/2009, 1 (S1), 1 (S2); 05/06/2009, 2 (P2); 10/12/2009, 1 (S1); 20/03/2010, 1 (S1); 19/06/2010, 1 (S1); 15/12/2010, 1 (S1).

No existen descripciones de la larva de la mayoría de las especies de este género, el cual presenta muchos endemismos ibéricos (BONADA *et al.*, 2008). En la provincia de Sevilla, en el río Huéznar, han sido citadas recientemente dos especies: *H. angulata* Mosely, 1922 e *H. vectis* Curtis, 1834 (RUIZ-GARCÍA *et al.*, 2016).

Citas previas: río Guadiamar (SOLÁ, 2004; RUIZ-GARCÍA *et al.*, 2012) y río Cañaveroso (RUIZ-GARCÍA *et al.*, 2012).

PHILOPOTAMIDAE Stephens, 1829

Wormaldia cf. *occipitalis* (Pictet, 1834)

Material estudiado: 23/11/2006, 5 (S1); 02/03/2007, 2 (S2); 11/05/2007, 28 (S1), 2 (S2); 07/12/2007, 1 (S2); 28/02/2008, 1 (S2); 14/03/2009, 3 (S1); 20/03/2010, 2 (S1); 19/06/2010, 6 (S1); 15/12/2010, 2 (S1).

También ha sido identificada para el presente estudio una larva de esta especie, recolectada en mayo de 2003 y determinada a nivel de familia por CIFUENTES-VIZUETE (2003), conservada en alcohol 70° en la col. Ferreras-Romero.

Ésta es la primera cita para la provincia de Sevilla. Las larvas de último estado larvario recogidas de este género fueron identificadas como pertenecientes a esta especie, aunque en esta zona de Andalucía hay otras especies de este género cuya larva todavía es desconocida. En Andalucía sólo era conocida para la provincia de Granada (SÁINZ-BARIÁIN *et al.*, 2013).

Citas previas: el género ha sido citado para los ríos Guadiamar y Cañaveroso, y arroyos Aciago y de los Frailes (RUIZ-GARCÍA *et al.*, 2012).

Distribución: (H).

***Chimarra marginata* (Linnaeus, 1767)**

Material estudiado: 09/12/2005, 1 (S2); 09/02/2006, 133 (S1); 02/03/2007, 19 (S1), 1 (S2); 11/05/2007, 2 (S1), 5 (S2); 07/12/2007, 7 (S1), 11 (S2); 28/02/2008, 1 (S1); 10/05/2008, 1 (S1), 1 (S2); 14/08/2008, 1 (S1), 13 (S2); 19/12/2008, 1 (S1), 19 (S2); 14/03/2009, 1 (S1), 5 (S2); 05/06/2009, 52 (S2); 19/06/2010, 1 (S1), 6 (S2); 15/12/2010, 2 (S1), 1 (S2).

Es la más numerosa de las especies recolectadas en este estudio, siendo extraídas 274 larvas, ninguna de ellas en la poza prospectada en el río Cañaveroso. Hay larvas en todas las épocas del año.

Citas previas: río Guadiamar (SOLÁ, 2004; RUIZ-GARCÍA et al., 2012), río Cañaveroso, arroyo de los Frailes (RUIZ-GARCÍA et al., 2012) y río Huéznar (RUIZ-GARCÍA et al., 2016).

Distribución: (H).

POLYCENTROPODIDAE Ulmer, 1903

***Cyrnus* Stephens, 1836**

Material estudiado: 06/06/2006, 1 (S2).

Citas previas: ríos Guadiamar y Cañaveroso (RUIZ-GARCÍA et al., 2012). En el río Huéznar han sido citadas dos especies de este género (*C. cyranus* y *C. monserrati*) a partir de capturas de ejemplares de adultos realizadas en 2010 (RUIZ-GARCÍA et al., 2016).

***Polycentropus corniger* McLachlan, 1884**

Material estudiado: 11/05/2007, 16 (S1), 2 (S2); 10/05/2008, 10 (S1), 1 (S2); 14/08/2008, 1 (S1); 14/03/2009, 1 (S2); 05/06/2009, 5 (S2); 20/03/2010, 1 (S1); 19/06/2010, 3 (S1); 15/12/2010, 1 (P2).

También ha sido identificada para el presente estudio una larva de esta especie, recolectada en mayo de 2003 y determinada a nivel de familia por CIFUENTES-VIZUETE (2003), conservada en alcohol 70° en la col. Ferreras-Romero.

Citas previas: río Cañaveroso y arroyos Aciago y de los Frailes (RUIZ-GARCÍA et al., 2012).

Distribución: (CS).

***Polycentropus flavomaculatus* (Pictet, 1834)**

Material estudiado: 06/06/2006, 1 (S2).

Es la primera cita para la provincia de Sevilla.

Distribución: (H).

***Polycentropus kingi* McLachlan, 1881**

Material estudiado: 06/06/2006, 2 (S2); 02/03/2007, 4 (S1); 11/05/2007, 18 (S1); 28/02/2008, 2 (S1); 10/05/2008, 11 (S1), 1 (S2); 14/08/2008, 16 (S1), 8 (S2); 05/06/2009, 6 (S1); 20/03/2010, 1 (S1); 19/06/2010, 12 (S1), 1 (S2).

Citas previas: río Cañaveroso y arroyo Aciago (RUIZ-GARCÍA et al., 2012).

Distribución: (O).

***Polycentropus* Curtis, 1835**

Material estudiado: 11/05/2007, 6 (S1).

Son larvas muy pequeñas cuyos caracteres morfológicos no permitieron identificar las especies recolectadas.

PSYCHOMYIIDAE Walker, 1852

***Lype* cf. *reducta* McLachlan, 1878**

Material estudiado: 05/06/2009, 1 (P2).

En la Sierra Morena de Huelva fue citada la especie *Lype auripilis* McLachlan, 1884 a partir de una muestra recogida en el verano de 1986 (GONZÁLEZ et al., 1990).

Citas previas: río Huéznar (RUIZ-GARCÍA et al., 2016).

Distribución: (H).

***Tinodes* Curtis, 1834**

Material estudiado: 11/05/2007, 15 (S1), actualmente en la col. Ruiz-García.

Citas previas: en el río Guadiamar ha sido citada la especie *T. waeneri* (Linnaeus, 1758) (RUIZ-GARCÍA et al., 2012). En Andalucía hay citadas cuatro especies, tres de ellas a partir de adultos recolectados en 2010 en el río Huéznar (RUIZ-GARCÍA et al., 2016). La determinación a nivel específico de las larvas de muchas especies no resulta posible (RUIZ-GARCÍA et al., 2001).

HYDROPSYCHIDAE Curtis, 1835

Hydropsyche bulbifera McLachlan, 1878

Material estudiado: 19/06/2010, 8 (S2).

Citas previas: provincia de Sevilla (GONZÁLEZ *et al.*, 1992), río Huéznar (RUIZ-GARCÍA *et al.*, 2016).

Distribución: (CS).

Hydropsyche infernalis Schmid, 1952

Material estudiado: 18/03/2005, 6 (S2); 16/05/2005, 7 (S2); 09/12/2005, 6 (S2); 09/02/2006, 2 (S2); 23/11/2006, 15 (S1); 02/03/2007, 40 (S1), 5 (S2), 1 (P2); 11/05/2007, 63 (S1), 6 (S2); 07/12/2007, 16 (S1), 9 (S2); 28/02/2008, 3 (S1), 2 (S2), 1 (P2); 10/05/2008, 16 (S1), 1 (S2); 19/12/2008, 8 (S1), 8 (S2); 14/03/2009, 7 (S1), 6 (S2); 05/06/2009, 1 (S1), 5 (S2); 10/12/2009, 1 (S2); 20/03/2010, 1 (S1); 19/06/2010, 2 (S1), 2 (S2); 15/12/2010, 7 (S1), 6 (S2).

Citas previas: ríos Guadamar, río Cañaveroso, arroyo Aciago y arroyo de los Frailes (RUIZ-GARCÍA *et al.*, 2012).

Distribución: (I).

Hydropsyche lobata McLachlan, 1884

Material estudiado: 16/05/2005, 1 (S2); 09/12/2005, 1 (S2); 06/06/2006, 31 (S2); 23/11/2006, 1 (S2); 02/03/2007, 1 (S2); 11/05/2007, 10 larvas y 1 pupa (S2), 1 (P2); 07/12/2007, 1 (P2); 11/05/2008, 1 (S2); 14/03/2009, 1 (P2); 19/06/2010, 4 (S2).

Citas previas: ríos Guadamar y Cañaveroso, arroyo de los Frailes (RUIZ-GARCÍA *et al.*, 2012).

Distribución: (IN).

Hydropsyche Pictet, 1834

Material estudiado: 02/03/2007, 1 (S1), 2 (S2); 11/05/2007, 1 (S1); 28/02/2008, 2 (S2); 14/03/2009, 2 (S2); 05/06/2009, 3 (S1); 20/03/2010, 1 (S1); 19/06/2010, 21 (S1). Son larvas muy pequeñas.

También han sido identificadas para el presente estudio una y cuatro larvas de este género, recolectadas en enero y mayo de 2003, respectivamente, y determinadas a nivel de familia por CIFUENTES-VIZUETE (2003), conservadas en alcohol 70° en la col. Ferreras-Romero.

Citas previas: ríos Guadamar y Agrio (SOLÁ, 2004).

LIMNEPHILIDAE Kolenati, 1848

Allogamus gr. mortoni (Navás, 1907)

Material estudiado: 20/03/2010, 1 (S2).

Ésta es la captura más antigua en la provincia de Sevilla. Este taxón se ha separado en diferentes complejos de especies por estudios genéticos con adultos. La única cita para la provincia de Sevilla corresponde a ejemplares recogidos en el río Huéznar en 2013, que han permitido describir la especie *Allogamus kettos* Oláh & Ruiz, 2014 (OLÁH *et al.*, 2014).

Distribución: (IN).

CALAMOCERATIDAE Ulmer, 1905

Calamoceras marsupus Brauer, 1865

Material estudiado: 23/11/2006, 2 (S1); 02/03/2007, 2 (S1); 11/05/2007, 7 (S1); 07/12/2007, 23 (S1), 1 (P2); 28/02/2008, 10 (S1); 10/05/2008, 1 (S1); 14/08/2008, 3 (S1), 1 (S2); 19/12/2008, 6 (S1); 14/03/2009, 2 (S2); 20/03/2010, 2 (S1); 19/06/2010, 2 (S1); 15/12/2010, 1 (S1).

Citas previas: río Cañaveroso (RUIZ-GARCÍA *et al.*, 2012), río Huéznar (RUIZ-GARCÍA *et al.*, 2016).

Distribución: (SO).

BERAEIDAE Wallengren, 1891

Beraea cf. malatebrera Schmid, 1952

Material estudiado: 23/11/2006, 1 (S1); 28/02/2008, 1 (S1); 14/08/2008, 3 (S1); 05/06/2009, 1 (S1); 20/03/2010, 5 (S1); 19/06/2010, 4 (S1); 15/12/2010, 2 (S1).

Las larvas recolectadas (actualmente en la col. Ruiz-García) presentan los caracteres de esta especie, según el trabajo de VIEIRA-LANERO (2000), pero en la zona podrían habitar otras especies cuya larva aún no está descrita. Primera cita del género para la provincia de Sevilla (MÁRQUEZ-RODRÍGUEZ, 2016; RUIZ-GARCÍA *et al.*, 2016).

Distribución: (H).

LEPTOCERIDAE Leach, 1815

Mystacides azurea (Linnaeus, 1761)

Material estudiado: 02/03/2007, 1 (P2); 11/05/2007, 1 (P2); 05/06/2009, 1 (P2).

Citas previas: provincia de Sevilla (GONZÁLEZ et al., 1992), río Cañaveroso (RUIZ-GARCÍA et al., 2012), río Huéznar (RUIZ-GARCÍA et al., 2016).

Distribución: (H).

Erotosis schachtii Malicky, 1982

Material estudiado: 11/05/2007, 1 (S2).

Esta captura representa la única cita que existe para la provincia de Sevilla.

Citas previas: río Cañaveroso (RUIZ-GARCÍA et al., 2012).

Distribución: (I). Localizado exclusivamente en el sur de la Península Ibérica (GONZÁLEZ et al., 1990, 1992; RUIZ-GARCÍA, 1998; RUIZ-GARCÍA et al., 2001, 2016).

Adicella reducta (McLachlan, 1865)

Material estudiado: 28/02/2008, 2 (S1); 15/12/2010, 1 (S1).

Estas capturas son las más antiguas realizadas en la provincia de Sevilla.

Citas previas: río Huéznar (RUIZ-GARCÍA et al., 2016).

Distribución: (H).

Setodes argentipunctellus McLachlan, 1877

Material estudiado: 23/11/2006, 3 (S1); 02/03/2007, 1 (S1); 11/05/2007, 8 (S1).

Estas capturas son las más antiguas realizadas en la provincia de Sevilla.

Citas previas: río Huéznar (RUIZ-GARCÍA et al., 2016).

Distribución: (H).

Otro material estudiado de Leptoceridae:

11/05/2007, 6 (S1); 14/03/2009, 3 (S1); 05/06/2009, 3 (S1).

Fueron recolectadas larvas de leptocéridos muy pequeñas en las que ni siquiera resulta posible la identificación del género al que pertenecen.