

COMUNIDADES DE TRICÓPTEROS (TRICHOPTERA) DE AGUA CORRIENTE EN LA PROVINCIA DE CÁDIZ

Antonio Ruiz García

IES Álvar Núñez. Poligono San Benito s/n. 11407 Jerez de la Frontera. Cádiz

RESUMEN

En los ríos del SO de la península Ibérica se han encontrado seis asociaciones de especies de Tricópteros. Asociación I: *Rh. fonticola*, *Sc. festiva* y *T. waeneri*; Asociación II: *S. aurata*, *C. marsupus*, *H. infernalis*, *St. crossotus* y *S. vittatum*; Asociación III: *P. kingi*, *Rh. munda*, *H. instabilis* y *A. reducta*; Asociación IV: *Ch. marginata*, *H. cf punica* y *S. argentipunctellus*; Asociación V: *H. vectis* y *H. lobata* y Asociación VI: *Ch. lepida*, *H. exocellata*, *P. vandeli*, *E. deceptor*, *C. dissimilis* y *C. monserrati*. A continuación se clasifican los cursos de agua estudiados y se discuten los requerimientos ecológicos de cada grupo de especies.

Palabras clave: Comunidad, Tricópteros, SO Península Ibérica.

ABSTRACT

Six trichoptera species associations were found in the running waters of the SW of the Iberian Peninsula. Association I: *Rh. fonticola*, *Sc. festiva* and *T. waeneri*; Association II: *S. aurata*, *C. marsupus*, *St. crossotus* and *S. vittatum*; Association III: *P. kingi*, *Rh. munda*, *H. instabilis* and *A. reducta*; Association IV: *Ch. marginata*, *H. cf punica* and *S. argentipunctellus*; Association V: *H. vectis* and *H. lobata* and Association VI: *Ch. lepida*, *H. exocellata*, *P. vandeli*, *E. deceptor*, *C. dissimilis* and *C. monserrati*. Next, the studied watercourses are classified and the ecological demands of each species group are analysed.

Keywords: Community, Trichoptera, SW Iberian Peninsula

INTRODUCCIÓN

Los tricópteros constituyen una fracción importante del bentos fluvial. Por este motivo, el conocimiento de este grupo es fundamental a la hora de interpretar el funcionamiento de los cursos de agua. Actúan como integradores de condiciones ambientales y desempeñan un importante papel en la transformación y transferencia de materia y energía dentro del ecosistema acuático (Basaguren & Orive, 1991). Proporcionan por sí solos la imagen de la estructura ecológica de un sistema acuático (Bournaud *et al.*, 1980).

El estudio de los macroinvertebrados acuáticos ha experimentado un gran desarrollo en las últimas décadas, aunque este desarrollo no ha sido homogéneo en toda la Península Ibérica (Alba-

Tercedor *et al.*, 1992). Este panorama define la situación actual con respecto al conocimiento de los tricópteros ibéricos, con una mitad norte peninsular bien estudiada y una mitad meridional peor conocida (González *et al.*, 1987).

En el ámbito territorial en el que se circunscribe el presente trabajo (provincia de Cádiz) han sido escasos los estudios dedicados a este grupo faunístico, destacando los trabajos faunísticos (García de Jalón, 1982; González *et al.*, 1990; Ruiz, 1998) y taxonómicos (Malicky, 1979 y 1982; González & Malicky, 1988; González & Iglesias, 1989). Por lo que respecta a trabajos limnológicos sólo ha sido estudiada la cabecera del río Guadalete (Gallardo-Mayenco, 1991, 1993 y 1994).

En este trabajo se presentan datos acerca de la composición y la tipología de las comunidades de

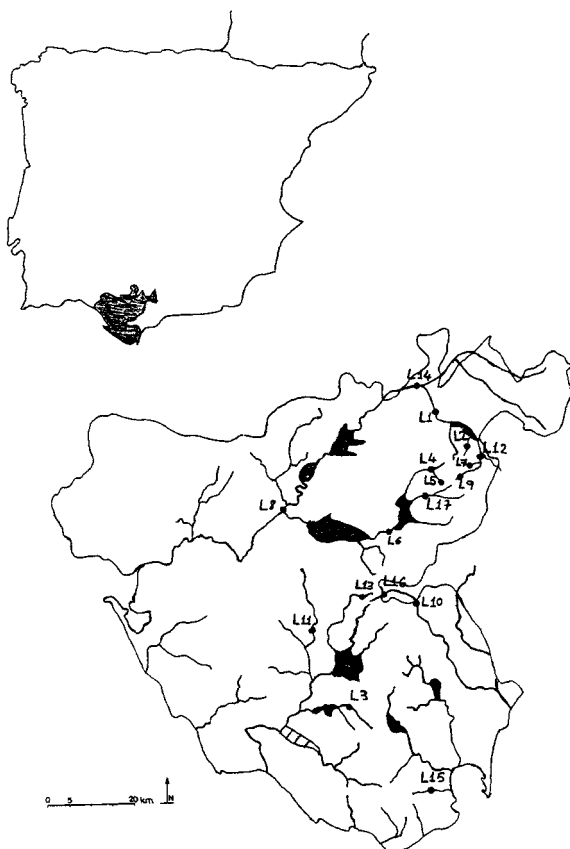


Figura 1. Area de estudio y localización de las unidades de muestreo. *Study area and sampling sites location.*

tricopteros que pueblan los cursos de agua mas representativos de la provincia de Cadiz.

AREA DE ESTUDIO

El area escogida para este estudio ha sido un conjunto de cuencas situadas en el Suroeste de la Peninsula Ibérica, que en su conjunto constituyen la totalidad de la provincia de Cádiz (Fig. 1). Son cursos de agua típicamente Mediterráneos sujetos a importantes fluctuaciones de caudal a lo largo del año. Las principales cuencas son la del río Guadalete con 3677 Km² de superficie y Barbate con una extensión de 1300 Km², que representan el 75% del territorio estudiado. La superficie

restante es drenada por las subcuencas del río Hozgarganta, Guadarranque, Palmones y río de la Miel, principalmente. Con respecto al uso del suelo, la cabecera de todos estos cauces está constituida por terreno forestal en buen estado de conservación; el curso medio es terreno de campiña dedicado a la agricultura y ganadería; por último, en las zonas de desembocadura es donde se concentra la mayoría de la población provocando serios problemas de contaminación.

Desde un punto de vista geológico, la zona está claramente separada en una mitad norte con predominio de materiales calizos, dolomíticos, margo-yesíferos y calcareníticos y una mitad sur donde predominan las areniscas del Aljibe. Esta constitución geológica provoca una marcada diferenciación en la mineralización (valores de conductividad) de las aguas de la cuenca del Guadalete con respecto a las demás. No obstante, algunas formaciones diapiricas son responsables de la existencia de manantiales salinos en la cuenca del río Barbate, por lo que existen arroyos de carácter salino (cond. superior a 8 mS/cm) (Tabla 1).

MATERIAL Y MÉTODOS

Dentro del área de estudio se escogieron 17 localidades representativas del total de los cursos de agua. Cada una de ellas fue visitada en dos ocasiones en primavera y verano de 1995. Los muestreos se realizaron con trampas de luz negra, para la captura de adultos, que se colocaban al anochecer durante un periodo de 1.5 horas cerca del agua en los tramos seleccionados. Las hembras del género *Hydropsyche* se repartieron en las distintas especies según la proporción en la que aparecían los machos en cada muestreo. Las variables físico-químicas que aparecen en la figura 1 fueron tomadas en Junio del mismo año, excepto la estación L9 analizada en Abril.

En el tratamiento estadístico de los datos sólo se tuvieron en cuenta aquellas especies cuya abundancia por unidad de esfuerzo superaba el 5% del total para cada localidad, obteniéndose una matriz de 23 especies - 17 localidades. La

Tabla 1. Valores de los parámetros físico-químicos medidos en el área de estudio. C: cantos; Cr: gravas; F: finos. *Physico-chemical parameter in the study urea. C: stones; Gr: gravels; F: fines.*

Nº	Localidad	PH	T.°C	Cond. mS/cm	Veloc. corr.	Altitud m	Sustrato	Dist. orig. Km	Diversidad H	Riqueza esp.
L1	Algodonales	7.7	20	0.97	moderada	320	C, Gr	28	2.50	13
L2	Arroyomolinos	7	17	2.6	moderada	350	C, Gr, F	2.5	2.90	14
L3	Benalud	6.6	21	0.27	baja	60	C, Gr	6	2.07	6
L4	Benamahoma	7.6	16	0.52	alta	420	C, Gr	0.3	3.82	15
L5	Descansadero	6.9	15	0.61	alta	600	C,Gr	0.02	2.41	12
L6	Hurones	7.6	22	0.75	moderada	160	C, Gr	22	1.88	10
L7	Gaiddvar	7.8	17	0.65	alta	660	C, Gr	0.5	3.07	12
L8	J. de los ríos	7.9	26	1.37	baja	35	Gr, F	140	0.30	3
L9	Nacimiento	6.9	13	0.65	baja	1100	C, Gr	0.2	1,41	4
L10	Pte. Cañillas	7.3	22	1.08	moderada	170	C, Gr	14	3.32	18
L11	R. Álamo	7.7	24	8.7	baja	20	F	9	0.48	2
L12	Pte. Terrona	7.8	22	1.11	moderada	350	C, Gr	8	2.79	27
L13	Pto. Oscuro	6.3	18	0.20	alta	380	C, Gr	3	2.33	15
L14	Puerto Serrano	7.9	23	0.98	moderada	270	C, Gr	43	2.08	9
L15	R. de la miel	6.4	18	0.25	alta	200	C, Gr	4	3.18	14
L16	La Saucedá	6.8	19	0.30	alta	520	C, Gr	1.5	2.72	16
L17	Tavizna	7.7	20	1.30	moderada	360	C, Gr	11		

ordenación de las localidades en el gradiente ambiental se obtuvo a partir de un Análisis de Componentes Principales (PCA) de la matriz de variables físico-químicas y biológicas. Para detectar las afinidades entre inventarios se agruparon las estaciones de forma jerárquica por el método de la media a partir de la matriz de correlaciones obtenida de la matriz de datos especies-localidades. Las agrupaciones de especies también se establecieron de forma jerárquica por el método de la media. Los grupos se formaron a partir de la matriz de correlaciones. Para analizar los posibles gradientes ambientales que determinan la distribución de los diferentes taxones se realizó un segundo PCA sobre la matriz de datos especies-localidades. Todas las variables originales fueron transformadas con la función $\log(x+1)$.

RESULTADOS

En la figura 2 aparece la relación de las variables físico-químicas y biológicas con las estaciones de muestreo obtenida tras la aplicación del PCA

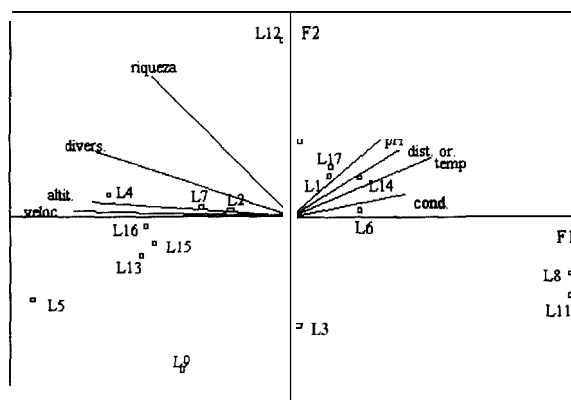


Figura 2. Representación de la situación de los parámetros físico-químicos y localidades en el espacio definido por los dos primeros ejes del PCA (biplot). *Physico-chemical parameters and sampling site location in the space defined by the first two axis of the Principal Components Analysis (PCA) biplot.*

para los dos primeros ejes. Conjuntamente acumulan el 72.2 % de la variación. El primer factor explica el 54.4 % de la varianza, el segundo el 17.8 %.

La distribución de las unidades de muestreo en función del primer factor (F1) implica una separación de las muestras de cabecera ligadas a su extremo negativo de las de los tramos más bajos asociadas a su extremo positivo. Podemos apreciar que F1 está correlacionado positivamente con variables como PH, temperatura, conductividad y distancia al origen, atributos que definen los tramos bajos de los ríos; y está negativamente relacionado con la altitud, diversidad, riqueza específica y velocidad de la corriente, parámetros que van aumentando conforme nos desplazamos aguas arriba. Todo esto sugiere que F1 representa un gradiente altitudinal y de mineralización.

El segundo eje (F2) tiene poca significación real ya que sólo tiene variables asociadas en el extremo positivo. Discrimina las estaciones L12 y L9 entre sí, dos estaciones del mismo río.

En concreto, una cabecera ácida con escasa riqueza específica (L9) de la estación con la máxima riqueza específica (L12).

La ordenación de las estaciones de muestreo en función de su composición faunística se muestra en la figura 3. A la vista del dendrograma resultante los tramos estudiados pueden agruparse en cuatro categorías: Arroyos de cabecera, tramos altos, curso medio del Guadalete y tramos bajos.

En el primer grupo las mayores correlaciones se dan entre las estaciones L16 y L13 por un lado y L5 y L7 por otro, separando los arroyos que discurren por sustrato silíceo (Sierra del Aljibe) de

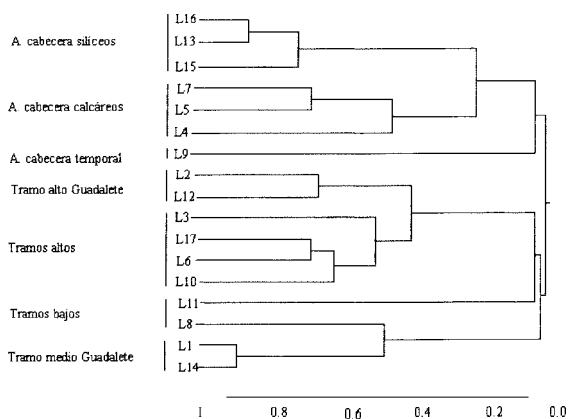


Figura 3. Dendrograma obtenido para la agrupación de las localidades. *Clustering diagram of sampling points.*

los que circulan por calizas (Sierra de Grazalema). El nacimiento del Guadalete (L9) presenta escasa afinidad con los demás tramos debido, posiblemente, a su carácter temporal.

En las localidades correspondientes a tramos altos las mejores correlaciones se producen entre las estaciones L2 y L12 y L6 y L17. Es de destacar la mayor afinidad de la estación L2 (Arroyomolinos) con este grupo de estaciones que con las anteriores. Es posible que la contaminación observada sea la responsable de que este curso de agua se parezca más al curso alto del Guadalete que a los arroyos de cabecera.

Las estaciones L1 y L14 representan el curso medio del Guadalete. Son localidades muy homogéneas desde un punto de vista físico-químico (Fig. 2) y biológico que muestran la mayor correlación de todo el conjunto.

Por último, las estaciones L8 y L11 se corresponden con el curso bajo del Guadalete y el río de los Alamos respectivamente. Estos cursos están caracterizados por la elevada temperatura y conductividad de sus aguas (Fig. 2).

Basándonos en el dendrograma de la figura 4, seis son los grupos de especies que quedan más claramente definidos. El patrón de asociación fue el siguiente: Grupo 1. *Rhyacophila fonticola*, *Schizopelex festiva* y *Tinodes waeneri*; Grupo 2. *Silonella auruta*, *Calamoceras marsupus*, *Hydropsyche infernalis*, *Stenophilux crossotus*, *Sericostoma vittutum*; Grupo 3. *Polycentropus kingi*, *Rhyacophila mundu*, *Hydropsyche instabilis* y *Adicellu reducta*; Grupo 4. *Chimarru marginata*, *Hydropsyche cf. punicea* y *Setodes argentipunctellus*; Grupo 5. *Hydroptilu vectis* y *Hydropsyche lobatu* y Grupo 6. *Cheumatopsyche lepida*, *Hydropsyche exocellutu*, *Puduniella vandeli*, *Ecnomus deceptor*, *Ceruclea dissimilis* y *Cyrnus monserruti*. A partir del análisis del biplot representado en la figura 5 pueden extraerse los condicionantes medioambientales que controlan la distribución de cada Asociación. La Asociación I caracteriza los arroyos de cabecera con aguas silíceas; la Asociación II es propia de los arroyos de cabecera, independiente el grado de mineralización del agua; la Asociación III está relacionada, preferentemente, con el tramo de Benamahoma (L4); la Asociación

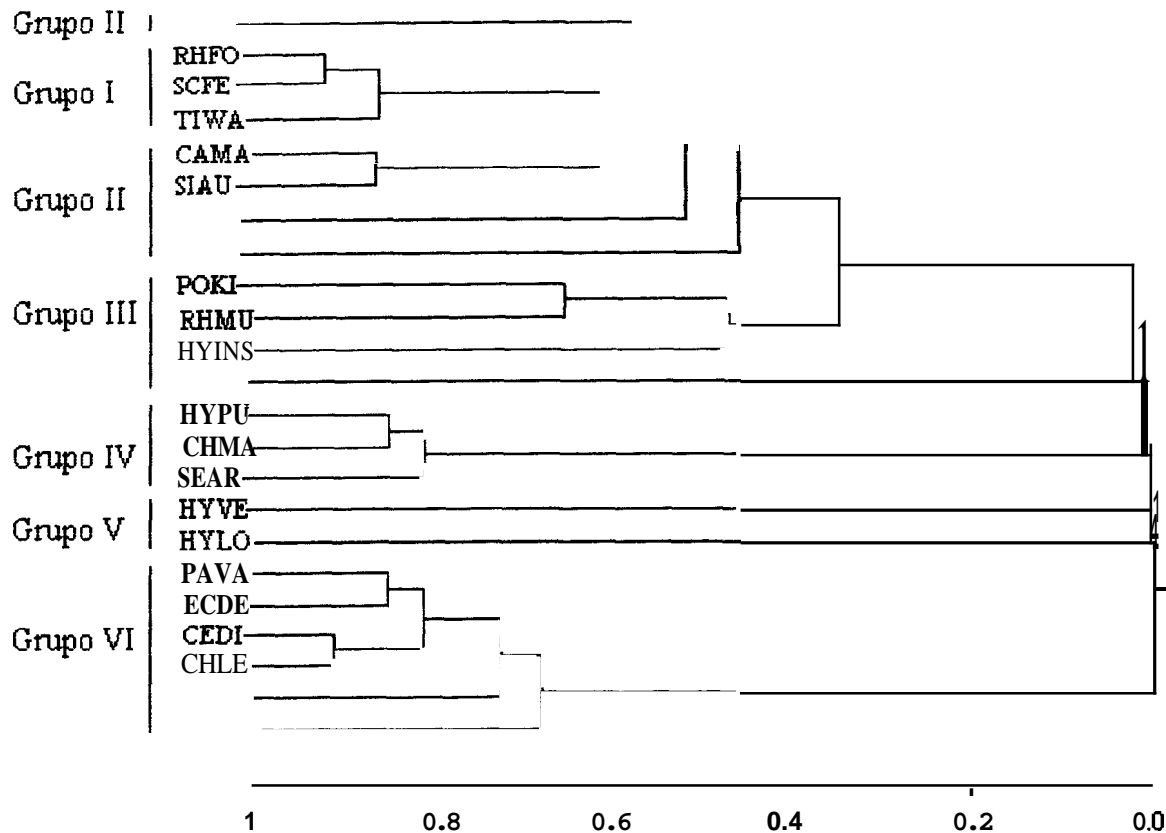


Figura 4. Agrupaciones obtenidas a partir de los inventarios de especies. Código asignado a cada especie. *Clustering of species in lists. Code assigned to each species:* RHFO *Rhyacophila fonticola*, PAVA *Padumiella vandeli*, RHMU *Rhyacophila munda*, TIWA *Tinodes waeneri*, HYVE *Hydroptila vectis*, ECDE *Ecnomus deceptor*, CHMA *Chimurru marginata*, STCR *Stenophilax crossotus*, CHLE *Cheumatopsyche lepidata*, SIAU *Silonella aurata*, HYLO *Hydropsyche lobata*, CEDI *Ceraclea dissimilis*, HYEX *Hydropsyche exocellata*, SEAR *Setodes argenti-punctellus*, HYIN *Hydropsyche infernalis*, ADRE *Adicella reducta*, HYINS *Hydropsyche instabilis*, SCFE *Schizopelex festiva*, HYPV *Hydropsyche cf punica*, SEVI *Sericostoma vittatum*, POKI *Polycentropus kingi*, CAMA *Calamoceras marsupus*, CYMO *Cyrnus monserati*.

IV se desarrolla en aquellos tramos altos, bien estructurados y donde se registran los mayores valores de diversidad; la Asociación V está formada por aquellas especies generalistas sin preferencias ecológicas marcadas o ligadas a algún hábitat en concreto; la Asociación VI se localiza en el curso medio del Guadalete y en los tramos bajos algo degradados o con aguas salinas. Algún componente de este grupo (p. e. *H. exocellata*) puede soportar condiciones de polución orgánica (Verneaux & Faessel, 1976; Gonzalez del Tánago & García de Jalón, 1984).

DISCUSIÓN

Del análisis de las variables físico-químicas se desprende que la altitud, la permanencia del flujo (responsable de una mayor riqueza específica) y la conductividad son los mejores parámetros discriminantes de la distribución de las especies. Estas observaciones concuerdan con los resultados obtenidos previamente en un estudio del macrobentos de la parte alta de la cuenca del Guadalete donde los mejores parámetros fueron la salinidad (medida como conductividad, cloruro

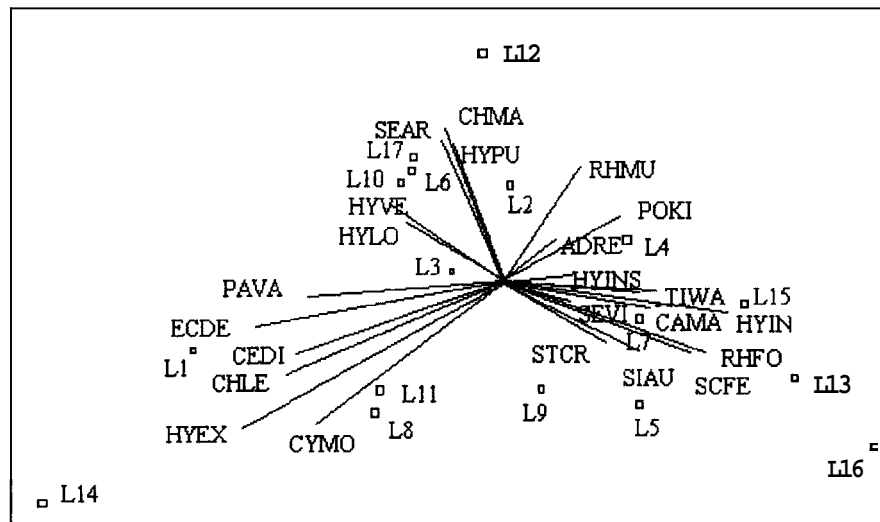


Figura 5. Situación de las especies y localidades en el espacio definido por los dos primeros ejes del PCA (biplot). *Sampling sites and species location in the space defined by the first two axes of the Principal Component Analysis (PCA) biplot.*

y sulfato), la velocidad de la corriente y la altitud (Gallardo-Mayenco, 1991).

La ordenación de las muestras nos permite establecer una clasificación de los cursos de agua estudiados (Fig. 3). En primer término se pueden diferenciar los tramos de cabecera de carácter permanente, con aguas frías (temperatura inferior a 20 °C), alta diversidad y mineralización muy variada en función del sustrato geológico, de los cauces temporales caracterizados por comunidades pioneras de ciclo corto donde domina el tricóptero *Stenophilux crossotus*. Es de destacar la ausencia de *Mesophilux aspersus*, especie característica de estos hábitat (González del Tánago & García de Jalón, 1987), en el nacimiento del Guadalete, aunque han sido recogidos ejemplares en estado larvario en arroyos próximos de características ecológicas semejantes. En la cabecera de los arroyos permanentes dominan las Asociaciones I y II, caracterizadas por las especies *Rh. fonticola*, *Sc. festiva* y *T. waeneri*, en el caso de arroyos silíceos; *S. aurata*, *C. marsupus*, *H. infernalis* en los arroyos tanto silíceos como calcáreos y *S. vittutum* sólo en arroyos calcáreos. La Asociación III parece

estar relacionada, principalmente, con la estación L4. El río del Bosque constituye un ecosistema singular dentro del Área de estudio, representando el Rhythron según la terminología de Illies & Botosaneanu, 1963, con aguas frías (inferiores a 20 °C todo el año), velocidad de la corriente alta y caudales mucho más elevados que el resto de los arroyos de cabecera, que se mantienen durante todo el ciclo hidrológico. Sustenta una importante diversidad de tricópteros reófilos (3.82 bit/ind.), destacando *Rh munda*, *H. instabilis*, *A. reducta* y *P. kingi*. La distribución de esta última especie parece apoyar las observaciones de Gallardo-Mayenco, 1991, que la asocia a puntos en los que circula el agua todo el año y contradice los resultados de González del Tánago & García de Jalón, 1987 para ríos de Málaga, que la sitúan en arroyos temporales.

A menor altitud la pendiente se hace más suave, los cauces y los caudales adquieren mayor entidad y se produce una diversificación del hábitat que posibilita la proliferación de un mayor número de especies. Esta imagen refleja donde las comunidades son más ricas; los lugares donde las condiciones para el establecimiento de

una comunidad diversa son las mejores (Millet & Prat, 1984). Estos tramos altos (Fig. 3) se caracterizan por la presencia de la Asociación IV, compuesta por *Ch. marginata*, *S. argentipunctellus* e *H. cf. punica*. No obstante, Gallardo-Mayenco *et al.*, 1998 destacan el comportamiento oportunista de *H. cf. punica*, que es capaz de colonizar hábitat temporales. En los ríos de Málaga *Ch. marginata* habita las cabeceras en altitudes medias y los tramos medios conviviendo siempre con *H. exocellata* (García de Jalón & González del Tánago, 1986); en la cuenca del Sil ambas especies, junto con otros Hidropsíquidos, son características de tramos bajos del río y sus tributarios, afectados por contaminación orgánica, especialmente en verano (De Soto *et al.*, 1994), mientras que en este estudio estas dos especies pertenecen a dos asociaciones diferentes.

Las estaciones de Algodonales, Puerto Serrano y Junta de los Ríos ilustran la situación del tramo medio y bajo del río Guadalete, mientras que el río del Alamo representa un curso de agua de carácter temporal y salino. Dichos tramos se corresponden con la Asociación VI, formada por las especies *Ch. lepida*, *H. exocellata*, *P. vandeli*, *E. deceptor*, *C. monserrati* y *C. dissimilis*. Son cauces caracterizados por los elevados valores de temperatura y conductividad de sus aguas lo que posibilita el desarrollo de comunidades termófilas y tolerantes a la salinidad, de media y baja diversidad.

Los Hidropsíquidos constituyen una fracción del macrobentos muy importante en el procesamiento y circulación de la materia y energía en los ambientes acuáticos (Wallace & Merritt, 1980). Gallardo-Mayenco *et al.*, 1998 han establecido dos agrupaciones para los *Hydropsychidae* de la cuenca del Guadalete: un grupo de tramos altos compuesto por *H. infernalis*, *H. instabilis* e *H. punica*; y un grupo de tramos bajos compuesto por *Ch. lepida* e *H. exocellata*. Según nuestros datos *H. infernalis* sería dominante en los tramos más altos, permanentes y de pequeño caudal; *H. instabilis* dominaría en tramos más caudalosos comportándose como una especie rhythrobionte (Verneaux & Faessel, 1976); mientras que *H. cf. punica* mostraría una mayor plasticidad ecológica al habitar en zonas

con mayor fluctuación de caudales, incluso aguas temporales (Gallardo-Mayenco *et al.*, 1998).

AGRADECIMIENTOS

Parte de la bibliografía consultada en la elaboración de este estudio nos ha sido proporcionada por la Dra. Josefina De Soto Cabo y el Dr. Alfonso Gallardo-Mayenco.

BIBLIOGRAFÍA

- ALBA-TERCEDOR, J., GONZALEZ, G. & PUIG, M. A., 1992. Present level of knowledge regarding fluvial macroinvertebrate communities in Spain. *Limnetica*, 8: 231 - 241.
- BASAGUREN, A. & ORIVE, E., 1991. Los insectos Tricópteros como indicadores de la calidad del agua de los ríos de Bizkaia. Cuenca del Nervión. *Kobie*, 20: 39-50
- BOURNAUD, M., KECK, G. & RICHOUX, P., 1980. Les prelevements des macroinvertebrates benthiques en tant que revelateurs de la physionomie d'une riviere. *Annls. Limnol.*, 16 (1): 55-75.
- DE SOTO, J., FERNÁNDEZ-ALÁEZ, M., LUIS-CAL-ABUIG, E. & FERNANDEZ-ALAEZ, C., 1994. Spatial and temporal distribution of the caddisfly (Trichoptera) communities of the Sil basin (NW Spain). *Verh. Internat. Verein. Limnol.*, 25: 1716-1722.
- GALLARDO-MAYENCO, A., 1991. *Respuesta de los macroinvertebrados fluviales a la salinidad*. Tesis de Doctorado. Universidad de Sevilla. 125 pp.
- GALLARDO-MAYENCO, A., 1993. Macroinvertebrate associations in two basins of SW Spain. *Arch. Hydrobiol.*, 127 (4): 473-483.
- GALLARDO-MAYENCO, A., 1994. Freshwater macroinvertebrate distribution in basins with different salinity gradients (Guadalete and Guadaira river basins, SW Spain). *Int. J. Salt Lake Res.*, 3: 75-91.
- GALLARDO-MAYENCO, A., PRENDA, J. & TOJA, J., 1998. Spatio-temporal distribution and ecological preferences of coexisting Hydropsychid species (Trichoptera) in two mediterranean river basins (S. Spain). *Internat. Rev. Hydrobiol.*, 83 (2): 123-134.
- GARCÍA DE JALÓN, D. 1982. Contribución a la zoogeografía de los Tricópteros españoles. *Shilap, Rev. Lepid.* 10 (37, 38, 39): 75-78, 147-155, 237- 244.

- GARCÍA DE JALON, D. & M. GONZALEZ DEL TANAGO, 1986. Ephemeroptera, Plecoptera y Trichoptera de los principales rios de Málaga. *II Simp. del agua en Andalucía*: 331-346.
- GONZALEZ, M. A., D. GARCÍA DE JALON & L. TERRA, 1987. Faunistic studies on the Iberian Trichoptera: A historical survey and present state of knowledge. *Proc. 5th. Int. Symp. Trichoptera*, M. Bournaud & H. Tachet (Eds.): 85-90.
- GONZALEZ, M. A. & MALICKY, H., 1988. Description de quatre nouvelles espèces de Trichopteres de l'Espagne et du Maroc (Trichoptera). *Mitt. Ent. Ges. Basel*, 38 (2/3): 66-71.
- GONZALEZ, M. A. & IGLESIAS, J. C., 1989. Une nouvelle espece de Trichoptere du Sud de l'Espagne: *Oecetis grazalemae* (Trichoptera: Leptoceridae). *Annl. Limnol.*, 25(1): 69-71.
- GONZALEZ, M. A., COBO, F. & IGLESIAS, J. C., 1990. Observaciones sobre los Tricópteros de la Peninsula Ibérica. IX. Provincias de Cadiz y Huelva. *Bol. Asoc. Esp. Entom.*, 14: 207-214.
- GONZALEZ DEL TANAGO, M. & GARCÍA DE JALON, D., 1984. Desarrollo de un índice biológico para estimar la calidad de las aguas de la cuenca del Duero. *Limnetica*, 1: 263-272.
- GONZALEZ DEL TANAGO, M. & D. GARCÍA DE JALÓN, 1987. Clasificación de los rios de Malaga segun las comunidades del macrobentos. *Actas IV Congreso español de Limnología, Sevilla, España*: 251-259.
- ILLIES, J. & BOTOSANEANU, L., 1963. Problemes et methodes de la classification et de la zonation écologique des eaux courantes, considerées surtout du point de vue faunistique. *Mitt. int. Verein. theor. angew. Limnol.*, 12: 1-57.
- MALICKY, H., 1979. Notes on some caddisflies (Trichoptera) from Europe and Iran. *Aquatic Insect.*, 1 (1): 3-16.
- MALICKY, H., 1982. Neur kocherfliegen (Trichoptera) aus Tunesien, Spanien und dem Iran. *Ent. Zeit.*, 92 (15): 210-216.
- MILLET, X. & PRAT, N., 1984. Las comunidades de macroinvertebrados a lo largo del río Llobregat. *Limnetica*, 1: 222-233.
- PRENDA, J. & GALLARDO-MAYENCO, A., 1999. Distributions patterns, species assemblages and habitat selection of the stoneflies (Plecoptera) from two mediterranean river basins in Southern Spain. *Internat. Rev. Hydrobiol.*, 84 (6): 595-608.
- RUIZ, A., 1998. Contribución a la biogeografía de los tricópteros (Insecta: Trichoptera) en Andalucía. Provincia de Cádiz. *Rev. Soc. Gad. Hist. Nat.*, 1: 33-37.
- VERNEAUX, J. & FAESSEL, B., 1976. Larves du genre *hydropsycha* (Trichoptera: Hydropsychidae). Taxonomie, données biologiques et écologiques. *Annl. Limnol.*, 12: 7-16.
- WALLACE, J. B. & MERRITT, R. W., 1980. Filter-feeding ecology of aquatic insects. *Ann. Rev. Entomol.*, 25: 103-132.