

## ECOSISTEMAS DE RÍOS TEMPORALES: ECOLOGÍA DE LAS POBLACIONES DE EFEMERÓPTEROS DE LA CUENCA DEL RÍO BEMBÉZAR (SIERRA MORENA)\*

M. A. Puig\*\*, M. Ferreras-Romero\*\*\* & A. M. G. Rojas\*\*\*

Recibido: mayo 1986

### SUMMARY

Temporary stream ecosystems: Population ecology of the mayflies in the Bembézar river basin (Sierra Morena, Spain)

Three types of streams are noted for the temporary basin of the Bembézar river: the temporary streams, the permanent streams and the temporary streams with stable pools in summer.

14 species of *Ephemeroptera* have been caught along two years (1982 and 1983). The distribution of these species has been different from year to year. An individual pattern of the community evolution for each sampling site has been observed.

**Key words:** Temporary. Stream. Mayflies. Bembézar river. Spain.

### RESUMEN

La cuenca temporal del embalse de río Bembézar abarca tres tipos de cursos: ríos temporales, ríos permanentes y ríos temporales con masas de agua estables en verano.

Se ha capturado un total de 14 especies de efemerópteros a lo largo de dos ciclos anuales (1982 y 1983). La distribución observada de estas especies es distinta para cada ciclo, y su evolución independiente del tipo de curso y de la proximidad de las estaciones.

**Palabras clave:** Río. Temporal. Efemerópteros. Bembézar.

### INTRODUCCIÓN

Dentro del estudio de las comunidades fluviales son especialmente escasos, en nuestro país, los trabajos que tienen como objetivo cursos temporales. La península ibérica se caracteriza, sin embargo, por poseer una amplia gama de cursos con estas características; este hecho ha incitado recientemente a diversos autores a emprender distintos estudios sobre dichos medios (PRAT *et al.*, 1985; GALLARDO & FERRERAS-ROMERO, 1984).

Los cursos temporales plantean varios problemas importantes, como el mantenimiento de la estructura de las poblaciones de un año a otro (WILLIAMS & HYNES, 1976), la adaptación de las distintas especies a emerger en dis-

tintos meses según las precipitaciones anuales concretas, o la existencia o no de dispersión de las especies a partir de tramos permanentes o de zonas en las que se mantengan masas de agua durante todo el año (NEWBURY, 1984).

Este trabajo expone los datos obtenidos a partir de dos ciclos anuales consecutivos (enero de 1982 a enero de 1984) en un total de 13 estaciones de las 15 muestreadas en la cuenca del embalse del río Bembézar para las poblaciones de efemerópteros presentes en dichos cursos.

### METODOLOGÍA

Se procedió previamente a seleccionar una serie de

\* Este trabajo ha sido financiado por la CAICYT, proyecto n.º 237/82.

\*\* Departamento de Ecología. Facultad de Biología. Universidad de Murcia. Campus Universitario de Espinardo. Murcia.

\*\*\* Departamento de Zoología. Facultad de Ciencias. Universidad de Córdoba. Córdoba.

TABLA 1. Situación geográfica y temporalidad de las estaciones de muestreo.

Location and temporal characteristics of the sampling stations.

ESTACIÓN	DENOMINACIÓN	COORDENADAS UTM	ALTITUD (snm)	TEMPORALIDAD
1	Arroyo Guazalema	TG981985	360	temporal
2	Arroyo Guazalema	TG984977	350	temporal
3	Arroyo Cantariles	UG009980	380	temporal
4	Arroyo Guazalema	UG010958	270	temporal con pozas
5	Arroyo Rabilarga	UG012917	250	temporal
6	Arroyo de la Calera	TH985098	260	temporal con pozas
7	Arroyo de la Minilla	UH006101	220	temporal
8	Río Benajarafe	UH011000	210	temporal con pozas
9	Río Névalo	UH041050	200	temporal con pozas
10	Arroyo del Sapillo	UH111060	300	temporal
11	Arroyo Jardín Aljabaras	UH069030	400	temporal
12	Arroyo Aljabaras	UH040309	300	permanente
13	Arroyo Calderas	UG076987	220	temporal con pozas

cursos que presentasen distintas características hidrológicas y que abarcasen la mayor parte de la cuenca de estudio. Se obtuvo así un total de 15 estaciones que comprendían: nueve cursos temporales, cinco cursos temporales en los que perduraban charcas con agua en verano, y el único curso permanente (tabla 1) existente (fig. 1).

Los muestreos se realizaron con periodicidad mensual y se utilizaron dos tipos de mangas para la recolección de las ninfas, una triangular y otra cuadrada, de 30 y 15 cm de lado, respectivamente. El tamaño de poro de la malla era de 250  $\mu$ m en ambos casos. Se muestreó la totalidad de los medios presentes en cada cauce y las capturas se hicieron por unidad de esfuerzo, con la finalidad de obtener datos compara-

bles; el número de pasadas de la manga ha constituido la unidad de esfuerzo considerada. El muestreo biológico fue completado con la medición de distintos parámetros físico-químicos (FERRERAS-ROMERO, 1980).

## RESULTADOS

De las 15 estaciones de estudio sólo se han capturado efemerópteros en 13 de ellas; no existe, en apariencia, ningún motivo en cuanto a condiciones fisicoquímicas que permita justificar la ausencia de este orden en las otras dos estaciones. Se han capturado un total de 14 especies pertenecientes a cuatro familias (*Baetidae*, *Leptophlebiidae*, *Caenidae* y *Heptageniidae*) y nueve géneros. El género *Cloeon*, con cinco especies, es el mejor representado (tabla 2).

Los datos indican la existencia de un mayor número de especies en los cursos de la margen izquierda de la cuenca, pero no permiten discernir ningún tipo de diferencia entre las distintas clases de curso establecidas con anterioridad (tabla 1).

Al comparar la evolución de las poblaciones con las precipitaciones se observa que los efemerópteros aparecen aproximadamente dos meses después del máximo de lluvias otoñales (figs. 2 y 3), momento a partir del cual se inicia el discurrir del flujo de agua en todos los cauces estudiados. En 1982 las capturas se inician en marzo, en 1983 en enero y en 1984 también en este mismo mes. Según los datos obtenidos, las distintas poblaciones se desarrollan con preferencia en los meses de invierno y primavera en la totalidad de los cauces. Durante 1983 la existencia de un máximo de lluvias primaveral

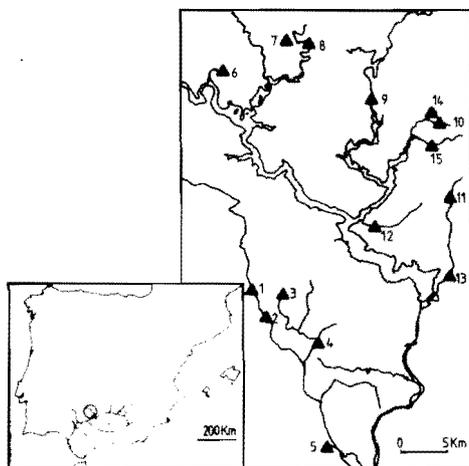


FIGURA 1. Localización de las estaciones de muestreo en la cuenca del río Bembézar.

Location of sampling sites on the Bembézar river basin.

TABLA II. Relación de las especies presentes en las distintas estaciones de muestreo.

Relation of the species obtained in each sampling station.

ESPECIES	ESTACIONES													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
<i>Cloeon schoenemundi</i> Bengtsson		+		+	+				+	+	+	+	+	+
<i>Cloeon praetextum</i> Bengtsson		+								+	+	+		+
<i>Cloeon simile</i> Eaton														+
<i>Cloeon inscriptum</i> Bengtsson				+	+	+		+	+	+	+	+	+	+
<i>Cloeon cognatum</i> Stephens								+			+	+	+	
<i>Procloeon sp.</i> (Bengtsson)									+	+				+
<i>Centroptilum luteolum</i> (Müller)										+				
<i>Baetis rhodani</i> Pictet											+	+		
<i>Habrophlebia fusca</i> (Curtis)		+						+		+		+	+	+
<i>Habrophlebia lauta</i> Eaton													+	+
<i>Choroerpes picteti</i> (Eaton)								+	+	+	+			
<i>Thraulius bellus</i> Eaton								+	+	+				
<i>Caenis luctuosa</i> (Burmeister)		+		+	+	+		+	+	+	+	+		
<i>Ecdyonurus helveticus</i> (Eaton)														+

parece inducir la prolongación del ciclo de algunas especies (*Habrophlebia fusca* y *Caenis luctuosa*), aunque sólo en el curso permanente: curso que, salvo esta excepción, presenta la misma dinámica anual que los temporales.

La distribución de la aparición de las especies (fig. 2) indica que, durante el período estudiado, se han obtenido datos correspondientes a dos ciclos anuales completos y al inicio de un tercer ciclo (datos de enero de 1984). Esta situación ha llevado a considerar los resultados correspondientes a estos ciclos por separado a la hora de establecer la similitud entre los cauces estudiados.

Antes de entrar en la comparación de las distintas estaciones en función de la comunidad de efemerópteros, debe señalarse el hecho de que el número de especies presente en cada ciclo ha sufrido un elevado decremento, desde 13 especies en 1982 a 10 en 1983 y finalmente 5 en enero de 1984, aunque es de esperar un ligero aumento posterior en el número de especies presentes en este último año. Si se contrastan los datos de esta cuenca temporal, con 13 especies como número máximo, frente a las 29 especies de efemerópteros de la cuenca con cabeceras permanentes del río Yeguas (G. ROJAS *et al.*, en prensa), también en Sierra Morena, se aprecia que el número de especies es bajo. Dato que apoya las observaciones realizadas en los cursos temporales franceses (GIUDICELLI, 1980).

Las especies capturadas en las zonas de estudio no se presentan de un modo regular, de forma que se advierte su sucesiva desaparición. Algunas aparecen únicamente en un ciclo (*Coelon simile* y *Ecdyonurus helveticus*), mien-

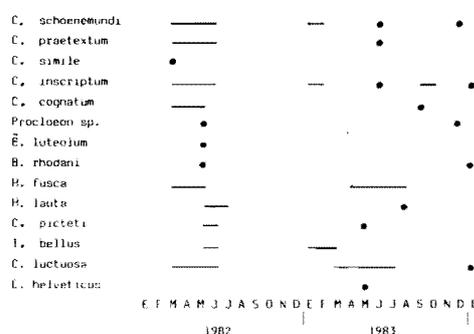


FIGURA 2. Distribución a lo largo del período de captura de las especies de efemerópteros.

Distribution of the Ephemeroptera species along sampling period.

tras que, por el contrario, otras están presentes en el primero y faltan en el segundo (*Procloeon sp.* y *Baetis rhodani*, que se han capturado en el inicio del tercero), y otras están presentes en los tres ciclos (*Cloeon schoenemundi*, *C. inscriptum* y *Caenis luctuosa*), aunque esta situación sea la menos frecuente. Las especies que han sido capturadas en los tres ciclos se encuentran siempre entre las más abundantes en cuanto a número de individuos.

La representación gráfica del dendrograma de afinidades para las estaciones de muestreo (fig. 4) sigue el modelo de dispersión a partir de un centroide. Las estaciones han sido consideradas independientemente según el ciclo anual.

El dendrograma muestra cuatro grupos bien

definidos. El primero (A) asocia aquellas estaciones en las que la especie dominante es *Cloeon schoenemundi*. Para el grupo B la especie dominante es *C. inscriptum*. En las estaciones del grupo C son tres especies las que las caracterizan (*Thraulius bellus*, *Choroterpes picteti* y *Caenis luctuosa*), mientras que para el grupo D, *Habrophlebia fusca* es la especie característica. Por último, en cuatro estaciones se presenta la máxima diversidad de especies en su correspondiente ciclo, y existe una estación aislada que posee una población de *Procloeon sp.* como dominante. Se debe tener en cuenta que esta especie es poco frecuente en la cuenca estudiada, según nuestros datos.

Es destacable que sólo las estaciones 4 y 5 aparecen asociadas entre sí y, en los dos ciclos en que se han capturado efemerópteros en ellas, son también las únicas que tienen la misma especie característica en años consecutivos. De las restantes sólo las estaciones 9 y 10 aparecen dentro de los mismos grupos (A y C) para el primer y segundo ciclo.

La dispersión de las estaciones dentro del dendrograma confirma la evolución independiente de la casi totalidad de las estaciones muestreadas, ya sean temporales, temporales con pozas o permanentes; ya estén distribuidas sucesivamente en un mismo cauce (estaciones 1 y 2, 11 y 13) o bien sitas en cursos distintos. Se abre un interrogante ante cuál es el funciona-

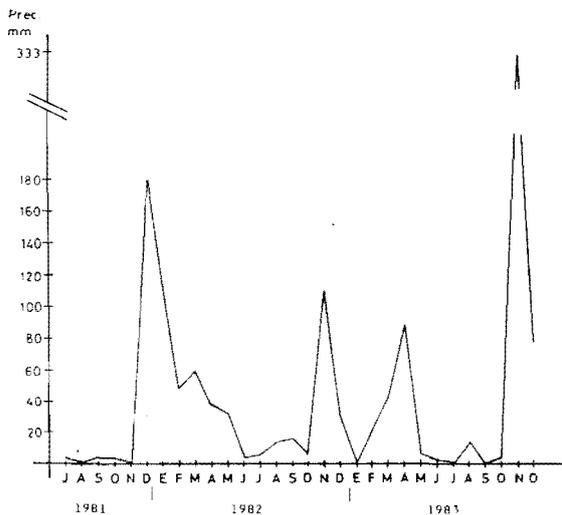


FIGURA 3. Diagrama de registros pluviométricos en la cuenca del río Bembézar durante el tiempo de realización del estudio y el semestre anterior.

Pluviometric diagram of the Bembézar basin for the study period.

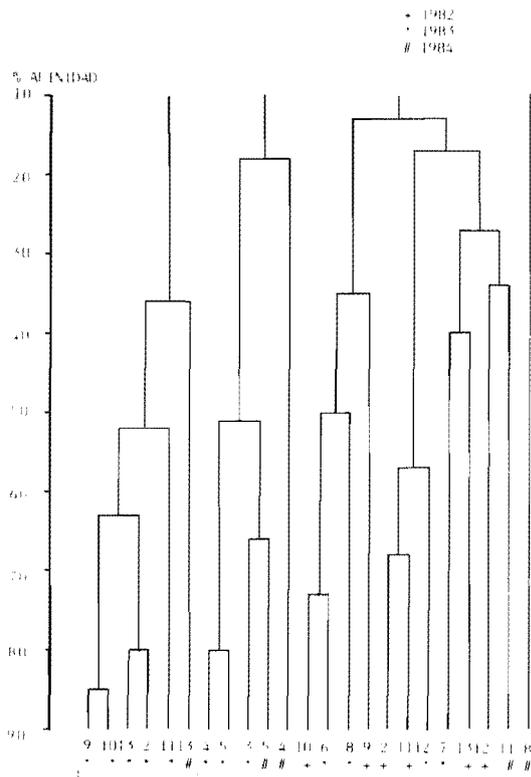


FIGURA 4. Dendrograma de afinidad de las especies de efemerópteros. Los grupos de especies observados se indican con mayúsculas (véase el texto).

Species affinity diagram. The species group are indicated with capital letters (see text).

miento de la población de efemerópteros en esta cuenca fundamentalmente temporal. ¿Existe una dispersión errática y mayoritaria de los adultos que inician la colonización cada año, o bien, en cambio, realiza la mayoría sus puestas en el mismo curso y el éxito de la población depende del siguiente ciclo hídrico? Los datos obtenidos en la cuenca del río Bembézar parecen apoyar inicialmente la primera posibilidad.

Con los datos correspondientes a los dos ciclos completos (1982 y 1983), transformados en abundancias, se ha realizado un análisis de componentes principales (fig. 5). Los dos primeros factores, que explican el 48% de la varianza, aparecen asociados a dos grupos de especies. El primer factor expresaría la mayor reofilia, ya que las especies asociadas poseen esta característica (*Baetis rhodani*, *Habrophle-*

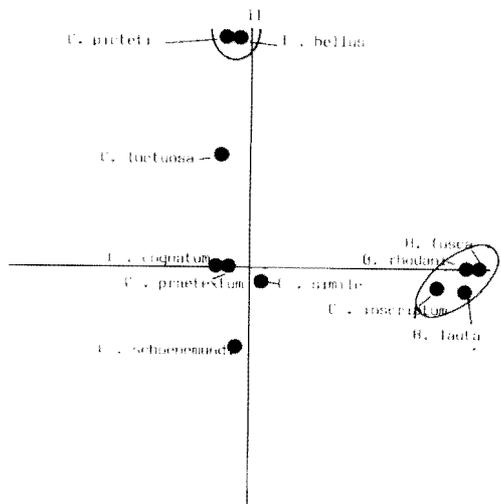


FIGURA 5. Análisis de componentes principales para las especies de efemerópteros.

Principal components analysis of the Ephemeroptera species in the Bembézar basin.

*bia fusca*, *H. lauta* y *Cloeon inscriptum*) (PRAT *et al.*, 1985). El segundo factor segrega las especies propias de cursos temporales con masas de agua estables en verano, especies que presentan un ciclo estival en dichas pozas.

## CONCLUSIONES

En relación con las cuencas permanentes, el número de especies de efemerópteros capturadas es bajo, de únicamente 14 especies.

Las especies más frecuentes en las épocas en que los cursos tienen características fluviales

son especies que, en cuencas permanentes, están asociadas a aguas lénticas.

Se observa la adaptación de la duración de los ciclos vitales al régimen hídrico de cada año.

Existe una gran variabilidad de las comunidades de efemerópteros, hasta el punto de que los datos de un año no son comparables con los del siguiente para los cursos temporales. La evolución de las estaciones con esta característica no sigue ningún patrón apreciable.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Francesc Sabater su ayuda en la realización de los análisis estadísticos efectuados.

## BIBLIOGRAFÍA

- FERRERAS-ROMERO, M. 1980. *Los odonatos de Sierra Morena Central (Córdoba)*. Tesis Doctoral. Universidad de Córdoba.
- GALLARDO, A. & FERRERAS-ROMERO, M. 1984. Contribución al conocimiento de los efemerópteros de las Sierras de los Santos y de Córdoba (S.<sup>a</sup> Morena). *Boletín Asoc. esp. Entom.*, 8: 53-58.
- GARCÍA ROJAS, A. M.; PUIG, M. A. & FERRERAS-ROMERO, M. (en prensa). Ephemeroptera of fluvial systems in Sierra Morena (South Spain): species composition, spatial and temporal distribution. *Annls. Limnol.*
- GIUDICELLI, J., DIA, A. & LEGIER, P. 1980. Étude hydrobiologique d'une rivière de région méditerranéenne, L'Argens (Var, France). *Bijdragen tot Dierkunde*, 50 (2): 303-341.
- NEWBURY, R. W. 1984. Hydrologic determinants of aquatic insect habitats. In: *The Ecology of aquatic insects* (Resh, V. H. & Rosenberg, D. M. Eds.): 323-357. Praeger, New York.
- PRAT, N., GONZÁLEZ, G., MILLET, X. & PUIG, M. A. 1985. *El Foix entre l'eixutosa i la contaminació*. Diputació de Barcelona. Barcelona.