

TD  
321

RESPUESTA DE MACROINVERTEBRADOS FLUVIALES A LA SALINIDAD.

Comparación de las cuencas de los rios

Guadaira y Guadalete

Memoria para optar al Grado de Doctor en Ecología  
presentado por el Licenciado Idefonso Gallardo Mayenco

Sevilla, 30 de Septiembre de 1991

90

145

*Idefonso Gallardo Mayenco*

DIRECTORA



Dra. Julia Toja Santillana  
Profesora Titular de Ecología

R. 11697



**RESPUESTA DE MACROINVERTEBRADOS FLUVIALES A LA SALINIDAD.**

**Comparación de las cuencas de los ríos**

**Guadaira y Guadalete**

Memoria que para optar al  
Grado de DOCTOR EN ECOLOGIA,  
presenta y firma el Licenciado  
Ildfonso Gallardo Mayenco

A handwritten signature in black ink, written in a cursive style. The signature appears to read 'Ildfonso Gallardo Mayenco' and is written over a large, hand-drawn oval shape.

FACULTAD DE BIOLOGIA

UNIVERSIDAD DE SEVILLA

A mi mujer y a mi madre, que siempre estuvieron a mi lado en los momentos más difíciles y a mi padre a quien en estos momentos recuerdo más que nunca.

Son muchas las personas a las cuales tengo que agradecer su ayuda, sin la cual este trabajo no hubiera salido adelante. En primer lugar mi agradecimiento al Profesor Dr. D. Francisco Garcia Novo, director del Dpto. de Ecología, quien dió todas las facilidades para que nos pusiesemos en marcha.

Quiero agradecer igualmente a J. Baguña, A. Pujante, E. Roldán, P. Rodriguez, S. Ruffo, J.A. Pons, J.I. Arbea, M. Baena, J. Fresneda, B. Roldán, V.J. Montserrat, G. González, M.P. Serrano y W. Waitzbauer su extraordinaria ayuda, sin la que me hubiera sido imposible identificar el material recogido, y especialmente a Manuel Ferreras, Diego Garcia de Jalón y Ma. Angels Puig, por las ideas y apoyo que, además, me dieron.

Me ofrecieron su ayuda y compañía en el campo y en la limpieza de las muestras Reyes, Paco y Emilio, quienes, además, sacaron adelante muchos análisis. Mi agradecimiento a todos los compañeros del departamento que me resolvieron muchos problemas, y, especialmente, a los amigos de Ictiología.

A Miguel Angel R. Alario y Paco Segura por su "apoyo logístico", Ito, que hizo un montón de análisis cuando estaba a punto de ir a hacer "las Américas", Fernando y, especialmente, Jorge que me sacaron de más de un apuro cuando el ordenador decía que no quería funcionar, los amigos del Centro Médico de La Linea que trataron y curaron la dichosa infección secuela del muestreo en el Guadaíra, a Pedro que me proporcionó cuantos datos le pedí de la zona y a todos aquellos que de alguna manera me dieron su ánimo para seguir adelante.

Finalmente a Julia, a la que nunca podré agradecer lo suficiente el haberme dado toda su confianza, y Pepe, quienes por encima de toda ayuda me han mostrado ser unos buenos amigos.

## INDICE

1. INTRODUCCION	
1.1. Justificación .....	pag. 1
1.2. Antecedentes.....	pag. 2
1.3. Objetivos.....	pag. 4
2. MATERIAL Y METODOS	
2.1. Programa de muestreo.....	pag. 6
2.2. Parámetros físico-químicos.	
2.2.1. Recogida y conservación de las muestras....	pag. 12
2.3. Fauna.	
2.3.1. Recogida y conservación de las muestras...	pag. 13
2.3.2. Identificación de los organismos.....	pag. 15
2.4. Tratamiento estadístico de los datos.....	pag. 17
3. DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO	
3.1. Cuenca del Guadaíra.....	pag. 19
3.1.1. Consideraciones generales sobre las esta- ciones de muestreo extensivo en el Guadaíra.....	pag. 20
3.1.2. Descripción de las estaciones del muestreo intensivo.....	pag. 21
3.2. Cuenca del Guadalete.....	pag. 21
3.2.1. Descripción de las estaciones de muestreo intensivo.....	pag. 23
3.3. Climatología y régimen hídrico de las dos cuencas.....	pag. 23
4. PRIMERA CAMPANA	
4.1. Parámetros físico-químicos.....	pag. 25
4.2. Fauna.....	pag. 26
4.2.1. Relaciones tróficas.....	pag. 28
5. SEGUNDA CAMPANA	
5.1. Parámetros físico-químicos.....	pag. 32
5.1.1. Conductividad.....	pag. 32
5.1.2. Reserva alcalina.....	pag. 33
5.1.3. Cloruros.....	pag. 33
5.1.4. Sulfatos.....	pag. 34
5.1.5. Dureza (Calcio + Magnesio).....	pag. 34
5.1.6. Silicatos.....	pag. 34
5.1.7. Demanda química de oxígeno.....	pag. 35
5.1.8. Nutrientes.....	pag. 35
5.1.9. Materia en suspensión.....	pag. 36

5.2. Fauna.	
5.2.1. Lista de especies.....	pag. 37
5.2.2. Ecología de los distintos grupos faunísticos.	
5.2.2.1. Platyhelminthes.....	pag. 48
5.2.2.2. Mollusca.....	pag. 50
5.2.2.3. Oligochaeta.....	pag. 54
5.2.2.4. Crustacea.....	pag. 57
5.2.2.5. Collembola.....	pag. 59
5.2.2.6. Ephemeroptera.....	pag. 60
5.2.2.7. Plecoptera.....	pag. 69
5.2.2.8. Odonata.....	pag. 73
5.2.2.9. Heteroptera.....	pag. 77
5.2.2.10. Coleoptera.....	pag. 80
5.2.2.11. Megaloptera.....	pag. 86
5.2.2.12. Trichoptera.....	pag. 87
5.2.2.13. Diptera.....	pag. 93
5.2.2.13.1 Simuliidae.....	pag. 97
5.2.3. Síntesis general.....	pag. 103
CONCLUSIONES.....	pag. 117
BIBLIOGRAFIA.....	pag. 120
ANEXO.....	pag. 132

## 1. INTRODUCCION

### 1.1. JUSTIFICACION

Uno de los aspectos más interesantes de la cuenca del Guadaíra es la salinidad natural que presentan sus aguas (especialmente en la cabecera) debida a la abundancia de yesos en el sustrato que atraviesa (GABINETE DE ESTUDIOS AMBIENTALES, 1988). Esta circunstancia no es muy común en la mayoría de las aguas corrientes del mundo, pero es relativamente frecuente en ríos de la cuenca mediterránea por lo que es de esperar la existencia de una fauna adaptada a este tipo de aguas.

El río Guadaíra puede ser un sistema idóneo para evaluar el impacto que la salinidad ejerce sobre las poblaciones de macroinvertebrados y empezar a conocer las comunidades naturales de los sistemas lóticos salinos de la cuenca mediterránea.

Sin embargo, hay un problema importante. Al no ser aprovechables para el riego o para el abastecimiento de agua potable, estos ríos, en general, se emplean como vehículos de transporte de las aguas residuales en mayor medida, si cabe, que otros ríos "normales". El Guadaíra no es una excepción, casi desde su cabecera, tanto el río principal como la mayoría de sus afluentes están sometidos al impacto de vertidos urbanos, agropecuarios e industriales, lo que le convierte en una verdadera cloaca a cielo abierto (GALLARDO y TOJA, 1989). Por esta razón, las comunidades naturales de este río se han visto relegadas a escasos reductos en la cabecera de los distintos arroyos de esta cuenca.

HYNES (1970) apuntaba ya el interés de hacer estudios comparados de ríos "normales" y "naturalmente salinos" de la misma área geográfica, para poder determinar cuáles son los rasgos característicos de las comunidades de aguas corrientes salinas. Pero pocos son los trabajos que en este sentido se han hecho. Existen trabajos sobre comunidades de macroinvertebrados de lagos o lagunas salinas (MONTES y RAMIREZ-DIAZ,

1981; MONTES *et al.*, 1981), sobre los efectos de la salinidad en alguna especie o grupo de especies (varios autores en HYNES, 1960), pero muy pocos sobre las aguas corrientes y, en la mayoría de los casos, la salinidad es de origen antrópico (HEUSS, 1966).

Muy próxima a la cabecera de la cuenca del río Guadaíra, se encuentra la cabecera de la cuenca del río Guadalete (Figura 1), río de aguas calcáreas pero con una salinidad dentro de un rango normal. Por tanto, la cabecera de esta cuenca puede servir de punto de comparación con las pocas zonas limpias del Guadaíra, para estudiar el efecto de la salinidad en las comunidades de macroinvertebrados.

La hipótesis principal que plantea este estudio es que es relativamente frecuente la existencia de ríos salinos en la cuenca mediterránea (los toponimios de muchos ríos y arroyos españoles apoyan esta idea), por lo que es de esperar que exista una fauna adaptada a este tipo de sistemas que pueden:

- presentar especies características halófilas que puedan servir de indicadoras de salinidad.
- no presentar algunos grupos de macroinvertebrados, especialmente adaptados a aguas muy poco mineralizadas. Grupos que, en muchos casos, se emplean como indicadores de aguas libres de contaminación en la mayoría de los índices bióticos al uso.
- ver afectado el desarrollo y los ciclos de vida de especies más ubicuas presentes tanto en aguas salinas como "normales" existentes en la misma zona geográfica y climatológica.

## 1.2. ANTECEDENTES

Son muy escasos los trabajos realizados con el objetivo de

conocer la estructura de las comunidades de macroinvertebrados acuáticos en las cabeceras de los ríos Guadaíra y Guadalete y, menos aún, de su ecología.

En la cuenca del Guadaíra se pueden citar: GABINETE DE ESTUDIOS AMBIENTALES, 1988; GALLARDO y TOJA, 1987 y 1989, encaminados a dilucidar la calidad de las aguas del Guadaíra y caracterizarla mediante índices bióticos. De estos estudios se derivó el convencimiento de que los índices bióticos, normalmente empleados, no sirven para este tipo de aguas salinas, ya que la ausencia de determinados taxones o grupos de taxones no se debe a contaminación sino a las especiales condiciones forzadas que sufre el sistema por la alta salinidad de las aguas. Este tipo de sistemas debiera tener su índice propio pero, para elaborarlo, es preciso conocer cómo son las comunidades naturales de aguas limpias y salinas. Existen, además, algunas citas sobre Heteroptera, referentes a muestreos aislados realizados, principalmente, con fines faunísticos, como la de BAENA (1985).

En la cuenca del río Guadalete, desde 1988 se está llevando a cabo un estudio integral, con el objetivo principal de conocer la dinámica de las poblaciones de peces (ENCINA y GRANADO, en prensa; RODRIGUEZ y GRANADO, en prensa). El estudio de la alimentación de los mismos (poder energético de las presas y facilidad/dificultad de captura) incluye el conocimiento de las poblaciones de macroinvertebrados, parte importante de la dieta de las especies de peces de este río.

Dado el interés biogeográfico de la zona, son más abundantes las citas bibliográficas faunísticas, referidas a la presencia de determinadas especies: BAENA (1983, 1985) para Heteroptera; HERNANDO y FRESNEDA (1987), LAGAR y FRESNEDA (1990) para Coleoptera; GONZALEZ et al. (1990) para Trichoptera y las que citan FERRERAS ROMERO y PUCHOL CABALLERO (1984) en su revisión de los Odonatos de Andalucía, por citar algunas de las más recientes.

### 1.3. OBJETIVOS

Para tratar de comprobar la hipótesis planteada, los principales objetivos a cubrir por el presente estudio son los siguientes:

1. Obtener información sobre la composición faunística de las comunidades de macroinvertebrados acuáticos que viven en las cabeceras de las cuencas de los ríos Guadaíra y Guadalete.
2. Conocer la distribución espacio-temporal de las poblaciones que constituyen dichas comunidades, que puede depender:
  - 2.1. De la concentración y dinámica de los diversos parámetros físico-químicos del medio, asociados a la irregularidad climática de la cuenca mediterránea.
  - 2.2. De las relaciones tróficas existentes entre las comunidades a lo largo del ciclo anual.
3. Establecer las preferencias ecológicas de las especies inventariadas en ambas cuencas.
4. Establecer la comunidad natural de aguas salinas de nuestra región.

Este trabajo presenta, además, un interés secundario. En el caso del río Guadaíra y también en la parte baja del Guadalete (SANCHEZ y SANCHEZ, 1989) las comunidades naturales están profundamente alteradas por la contaminación. Actualmente, en el tramo final del río Guadaíra, funcionan dos estaciones de tratamiento de aguas residuales (EDAR La Ranilla y EDAR El Copero) pero sigue sin solucionarse el problema de los vertidos de casi la totalidad de la cuenca, aunque recientemente se haya empezado a hacer los estudios encaminados a conocer la situación real y buscar soluciones. Se ha comenzado a controlar el vertido de alpechines,

el mayor impacto que sufre la cuenca después de los vertidos urbanos. Se trata ahora de buscar sistemas idóneos de depuración de las aguas. Si esto se lleva a cabo, hay perspectivas de cambio en la calidad del agua de la cuenca. El conocimiento de las comunidades naturales permitirá contrastar la auténtica eficacia de las medidas correctoras.

Otra cuestión secundaria que emana del estudio de la cabecera del Guadalete, es el hecho de que las estaciones de muestreo se encuentran situadas aguas arriba y abajo de la nueva presa (en construcción) de Zahara. El conocimiento de sus actuales comunidades puede permitir evaluar el impacto del embalse cuando esté en funcionamiento.

Esto lleva a poder plantear otros objetivos secundarios:

5. Establecer la comunidad de macroinvertebrados existente en la cuenca del río Guadaira, con el fin de poder evaluar posteriormente la efectividad de las medidas utilizadas para mejorar la calidad de sus aguas.
6. Establecer la comunidad de macroinvertebrados existente en la cuenca del río Guadalete con el fin de poder evaluar, posteriormente, el impacto producido por la regulación del cauce tras la puesta en funcionamiento de la nueva presa de Zahara.
7. Dejar sentadas las bases para la aplicación de unos índices bióticos basados en las comunidades de macroinvertebrados, más adecuados para nuestra región.

## 2. MATERIAL Y METODOS

### 2.1. PROGRAMA DE MUESTREO

Un programa de muestreo tiene como objetivo el desarrollar una estrategia que conduzca a obtener el máximo grado de información y exactitud en las estimas, compensado por el gasto exacto de tiempo necesario para conseguir las (MONTES y RAMIREZ-DIAZ, 1978). Atendiendo a esta premisa, el trabajo se ha desarrollado en dos fases:

#### 1.- Reconocimiento de la Cuenca del Guadaíra

El objetivo de esta fase, primera del estudio, era determinar la variabilidad existente en toda la cuenca, de forma que los resultados obtenidos en el estudio de la estructura de las comunidades permitieran separar el efecto de la salinidad frente a los demás factores (velocidad de la corriente, sustrato, existencia o no de vegetación, etc.) determinantes de la presencia o no de determinados organismos.

Tras un reconocimiento extensivo de la cuenca, se fijaron 23 estaciones (Figura 1, Tabla 1) que incluían todos los medios acuáticos existentes tales como: afluentes de curso alto y bajo, contaminados y no contaminados, temporales y permanentes y distintos tramos del río en toda su longitud desde su nacimiento hasta su encauzamiento en las proximidades de Sevilla. Con estos puntos quedaba la cuenca totalmente caracterizada.

Cada estación fué muestreada una sola vez durante la primavera de 1986, eligiéndose esta época por ser aquella en la que se encuentra la máxima diversidad de especies según los resultados obtenidos en estudios realizados en otra cuenca de la provincia de Sevilla (GALLARDO y TOJA, 1984; FERRERAS-ROMERO y GALLARDO, 1985; GALLARDO, 1990).



## 2. Estudio del efecto de la salinidad

Esta fase del trabajo, segunda del estudio, estaba enfocada a desarrollar los objetivos propuestos en principio. Para ello, se seleccionaron las estaciones más idóneas del Guadaira y se establecieron algunas estaciones en la cuenca del Guadalete, que se utilizaron como control (Figura 1).

-----  
 Tabla 1.- Estaciones muestreadas en la cuenca del Guadaira durante la primera campaña.  
 -----

CODIGO	NOMBRE DE LA ESTACION	COORDENADAS UTM
G-1	Ag Salado (Morón)	30STG876094
G-2	R.Guadaira-Cabecera (Morón)	30STG811081
G-3	R.Guadaira-Los Arenales (El Arahal)	30STG710154
G-4	R.Guadaira-Boticario (El Arahal)	30STG679238
G-5	R.Guadaira-Torrelengüa (Carmona)	30STG588320
G-6	R.Guadaira-La Estrella (Alcalá)	30STG516332
G-7	R.Guadaira-SED (Alcalá)	30STG453376
G-8	R.Guadaira-Molino Aceña (Alcalá)	30STG489348
G-9	R.Guadaira-Apeadero (Alcalá)	30STG474358
GU1	Ag de Morillas (El Arahal)	30STG698092
GU2	Ag de la Aguaderilla (El Arahal)	30STG711097
GU3	Ag Guadairilla-Cabecera (Los Molares)	30STG656168
GU4	Ag Guadairilla-Bajo (Alcalá)	30STG556284
B-1	Ag de Barros-Cabecera (Morón)	30STG857151
B-2	Ag de Barros-Bajo (El Arahal)	30STG718185
A-1	Ag de la Alameda-Cabecera (El Arahal)	30STG730226
A-2	Ag de la Alameda-Bajo (El Arahal)	30STG687245
GA1	Ag del Gavilán (Paradas)	30STG831277
GA2	Ag Saladillo (El Arahal)	30STG757260
T-1	Ag de Torrelengüa (Mairena)	30STG589327
SA1	Ag Salado (Carmona)	30STG726333
SA2	Ag del Alcaudete (Carmona)	30STG660398
C-1	Ag del Cuerno (Morón)	30STG710154

-----

A partir de los datos obtenidos en la primera fase, se eligieron siete estaciones en la cuenca del Guadaira, correspondientes a aquellas en que se podía considerar que las aguas estaban relativamente libres de

contaminación y donde, por lo tanto, se obtuvieron las diversidades más altas, y que, además, correspondían a cursos de agua con los más altos valores de salinidad. Estas estaciones fueron: Río Guadaíra (Morón) en la cabecera, Ag Salado (Morón), Ag de Barros (Morón) en la cabecera, Ag de la Aguaderilla (El Arahal), Ag del Gavilán (Paradas) y el Ag de Guadairilla (Los Molares) en la cabecera. Se consideró además el Ag del Alcaudete (Los Alcores), que tiene unos valores de salinidad bajos, usándose como estación comparativa de la misma cuenca.

Se hizo una prospección en la cabecera de la cuenca del río Guadalete, con el fin de encontrar estaciones comparables a las del Guadaíra, libres de contaminación. Como resultado de esta prospección se tomaron cuatro estaciones (Figura 1): 2 en el propio río, la primera en las proximidades de la localidad de Grazalema, muy cerca de su nacimiento, y la segunda a la altura de Algodonales, punto especialmente interesante por haber cruzado unos manantiales salinos (Ventas Nuevas) lo que hace que sus aguas vean aumentada notablemente su salinidad. Además se muestrearon los arroyos de Gaidovar y del Aguila, cercanos al primer punto del río. La estación del río en Algodonales tiene el interés añadido de encontrarse aguas abajo de la presa en construcción del nuevo embalse de Zahara, mientras que las tres estaciones anteriores quedan aguas arriba.

Estos puntos fueron muestreados con una periodicidad aproximadamente bimensual, en la mayor parte de los casos, de Enero de 1988 a Enero de 1989 (Tabla 2).

Con el fin de facilitar la lectura, las estaciones muestreadas durante la segunda campaña y las fechas en que fueron realizados los muestreos se citan en el texto mediante el siguiente código:

Ag Salado (Morón)= SAL  
 Río Guadaíra (Morón)= GUA  
 Ag de la Aguaderilla (El Arahal)= AGU  
 Ag Guadairilla (Los Molares)= GLA

Ag de Barros (Morón)= BAR  
 Ag del Gavilán (Paradas)= GAV  
 Ag del Alcaudete (Carmona-Los Alcores)= ALC  
 Ag de Gaidovar (Grazalema)= GAI  
 Río Guadalete (Grazalema)= GGR  
 Río Guadalete (Algodonales)= GAL  
 Ag del Aguila (Ronda)= ALA  
 Enero/1988= EN'88  
 Marzo/1988= MZ'88  
 Mayo/1988= MY'88  
 Agosto/1988= AG'88  
 Octubre-Noviembre/1988= OC'88  
 Enero/1989= EN'89

TABLA 2: Relación de estaciones investigadas en cada uno de los muestreos de la segunda campaña y fecha de éstos.

Estación	Cuenca	Fecha
1o Muestreo. SAL, GUA, AGU, BAR, GAV, ALC. GGR, GAL, ALA.	Guadaira Guadalete	12-Enero-1988 23-Enero-1988
2o Muestreo. SAL, GUA, AGU, GLA, BAR, GAV, ALC. GAI, GGR, GAL, ALA.	Guadaira Guadalete	24-Marzo-1988 25-Marzo-1988
3o Muestreo. SAL, GUA, AGU, GLA, BAR, ALC. GAI, GGR, GAL, ALA.	Guadaira Guadalete	30-Mayo-1988 1-Junio-1988
4o Muestreo. SAL, GUA, GLA, BAR. GAI, GGR, GAL.	Guadaira Guadalete	29-Agosto-1988 30-Agosto-1988
5o Muestreo. SAL, GUA, AGU, GLA. GAI, GGR, GAL.	Guadaira Guadalete	1-Noviembre-1988 31-October-1988
6o Muestreo. SAL, GUA, AGU. GAI, GGR.	Guadaira Guadalete	19-Enero-1989 20-Enero-1989

Entre las dos fases del trabajo se hizo un total de siete

muestreos que dieron como resultado 149 muestras faunísticas y 78 series de análisis físico-químicos.

## 2.2. PARAMETROS FISICO-QUIMICOS

### 2.2.1. RECOGIDA Y CONSERVACION DE LAS MUESTRAS

*In situ*, en el punto de máxima corriente, se estimó cualitativamente la transparencia del agua, se midió la velocidad de la corriente (con objeto flotante y cronómetro), la profundidad máxima muestrada (con metro rígido), la anchura del cauce (con cinta métrica), la temperatura superficial del agua (con termómetro), el oxígeno disuelto (con sonda electrónica YSI) y la conductividad (con conductivímetro CRISON 522).

Las muestras de agua para el análisis de los demás parámetros se tomaron en el punto de máxima corriente, en las zonas de mayor profundidad, de cada estación de muestreo. Estas muestras eran recogidas a una profundidad media y almacenadas en botellas de polietileno. En los casos en que la profundidad era pequeña, las muestras se obtuvieron directamente a nivel de la superficie del río.

Unas horas después, en el laboratorio, se analizaron los cloruros, alcalinidad, demanda química del oxígeno y se extrajeron, mediante filtración de la muestra, los pigmentos fotosintéticos y la materia en suspensión. Para el resto de los parámetros, las muestras fueron refrigeradas hasta su determinación entre las 48-72 horas siguientes. Durante este proceso se siguieron las indicaciones dadas en SCHWDERBEL (1975), MACKERETH *et al.*, (1978) y CATALAN (1981).

Entre las dos campañas de muestreo se midieron los siguientes parámetros físico-químicos: reserva alcalina total (volumetría, sulfúrico con indicador mixto), cloruros (volumetría, nitrato de plata con cromato potásico), dureza total: calcio + magnesio (complexometría, EDTA con eriocromo y murexida), sulfatos (colorimetría), silicatos (colorimetría), nitratos (colorimetría, reducción a nitrito con columna Cd-Cu), nitrito

(colorimetría), amonio (colorimetría, nesslerización tras precipitación), fosfato soluble (colorimetría), concentración de clorofila a (colorimetría), demanda química del oxígeno (permanganometría en medio ácido) y materia en suspensión (peso seco a 105°C).

Para dichos análisis se utilizaron los mismos métodos que en anteriores trabajos (MARGALEF et al., 1976; TOJA, 1984) y descritos en STRICKLAND y PARSONS (1968), GOLTERMAN y CLYMO (1969), APHA (1978) y RODIER (1981).

Los pigmentos fotosintéticos se extrajeron con metanol, a 4°C, en oscuridad, durante 24 horas. Para el cálculo de la concentración de clorofila a se utilizó la fórmula de Talling & Driver (en Vollenweider, 1969).

Durante la segunda campaña se desestimó la medida del oxígeno disuelto, ya que las muestras se tomaban en horas del día de intensa fotosíntesis y los resultados podían inducir a error (GALLARDO y TOJA, 1984).

## 2.3. FAUNA

### 2.3.1. RECOGIDA Y CONSERVACION DE LAS MUESTRAS

Para obtener información sobre la comunidad de macroinvertebrados presente en la zona de estudio, se hicieron dos tipos de muestreo: uno cualitativo y otro cuantitativo, a partir de los cuales se obtuvieron medidas de la densidad de tipo relativo y absoluto respectivamente (ELLIOT, 1977; SOUTHWOOD, 1978).

Los métodos cualitativos, a pesar de que no producen estimas por unidad de superficie y presentan problemas de interpretación, ofrecen,

también, grandes ventajas ya que permiten muestrear extensas zonas con un considerable ahorro de tiempo y esfuerzo (MONTES *et al.*, 1981). El método empleado en este trabajo consistió en la utilización de una manga triangular de 35 cm de lado y 0,5 mm de luz de malla, con la que se recorrió el tramo a estudiar a lo largo de unos 20 metros en ambas orillas, agitando el fondo y la vegetación mediante el "kicking-method" (MACAN, 1958). Para ELLIOT (1977), el número de mangadas cesa cuando en tres sucesivas no aparece, a primera vista, ninguna especie nueva registrada en las mangadas anteriores. Ello supone la revisión, aún rápida, de las muestras en el propio punto de muestreo con la consiguiente pérdida de tiempo, para subsanar este problema, el número de mangadas se limitó a cinco, dándole a cada una una duración de treinta segundos de tiempo efectivo con el fin de que los resultados pudieran ser comparables.

Los resultados obtenidos se expresaron en unidades de esfuerzo, dividiendo el número total de individuos de una misma especie capturados en cada estación por el número total de mangadas empleadas en su captura (MONTES *et al.*, 1980).

Durante la primera campaña el muestreo fué sólo cualitativo, separando las muestras obtenidas en cada uno de los distintos ambientes encontrados en una misma estación, con el fin de establecer las preferencias en microhábitats de las especies que viven en cada estación. Estos ambientes o microhábitats fueron definidos según la naturaleza del sustrato (piedras, rocas, cantos, gravas, arenas y arcillas), presencia o no de sedimentos y vegetación acuática y/o de ribera y la velocidad de la corriente. No se consideró la profundidad, ya que la mayoría de las submuestras así tomadas oscilaban entre 0 y 25 cm, y ninguna llegó a superar los 45 cm y en un estudio anterior en una cuenca de la misma provincia (GALLARDO y TOJA, 1984) se comprobó que estas profundidades no discriminan por sí solas.

Estas estimas relativas sólo permiten realizar comparaciones

espacio-temporales de la densidad (MONTES *et al.*, 1981), lo que se ajusta a uno de los objetivos marcados para la segunda campaña, consistente en observar la evolución de las comunidades en los distintos puntos muestreados a lo largo del ciclo anual y comparar la evolución en unos puntos y otros.

El muestreo cuantitativo se hizo mediante una caja cuadrada metálica de 20 cm de lado, 50 de altura con dientes en la parte inferior de 4 cm y un tope para su ajuste en el fondo (MONTES *et al.*, 1981). Este método se adecuó también a las posibilidades del trabajo, realizando un transecto de tres unidades en cada punto de muestreo. Los resultados obtenidos se expresaron en número de individuos por metro cuadrado.

El muestreo cuantitativo se restringió a la facies lítica por que, según la bibliografía, es la que depende más de las características intrínsecas del agua (GARCIA DE JALON y GONZALEZ DEL TANAGO, 1986a) y posee un sustrato estable carente de cieno o sedimentos, lo que proporciona la mayor variedad de especies y la más alta densidad de organismos (ODUM, 1972; HARMAN, 1974; RESH, 1979; McCLELLAND y BRUSVEN, 1980).

Las muestras obtenidas se fijaron en el campo con formol al 4% y, posteriormente, se limpiaron en el laboratorio por el método de transparencia y se fijaron con alcohol al 70% para su identificación y conteo.

### 2.3.2. IDENTIFICACION DE LOS ORGANISMOS

Para realizar la determinación taxonómica de las especies recogidas se utilizaron diversas claves de identificación y descripción de especies, intentando siempre llegar al máximo nivel de identificación. Posteriormente cada identificación realizada fué consultada a especialistas en los distintos grupos para su comprobación.

Para este estudio taxonómico se utilizó un estereomicroscópio Olympus modelo CO11 con dispositivo de luz transmitida con un poder máximo de resolución de 40X. Las fuentes bibliográficas de identificación consultadas fueron las siguientes:

Tratados generales: BERTRAND (1954); MACAN (1975); ILLIES (1978); PENNAK (1978); TACHET et al., (1984).

Tricládidos: GAMO GARCIA (1987), revisión de J. Baguñá (Univ. de Barcelona).

Gasterópodos: GIROD et al., (1980); GIUSTI et al., (1980); MOUTHON (1982), revisión de A. Pujante (Univ. de Valencia) y E. Roldán (*M.confusa*, Vigo).

Bivalvos: CASTAGNOLO et al., (1980); MOUTHON (1982), revisión de A. Pujante (Univ. de Valencia).

Anélidos: revisión de P. Rodríguez (Univ. País Vasco).

Crustáceos: MARGALEF (1953), revisión de S. Ruffo (Amphipoda, Museo Storia Naturale de Verona) y J.A. Pons (*A.desmarestii*, Univ. de Oviedo).

Colémbolos: revisión de J.I. Arbea (Univ. de Navarra).

Efemerópteros: GRANDI (1960); MÜLLER-LIEBENAU (1967, 1971); MACAN (1970); SOWA (1975a); ALBA-TERCEDOR (1982); BELFIORE (1983); GONZALEZ DEL TANAGO y GARCIA DE JALON (1983); PUIG (1983a); MALZACHER (1984); BELFIORE y GAINO (1985), SOLDAN (1986), revisión de M.A. Puig (Univ. de Murcia).

Plecópteros: DESPAX (1951); AUBERT (1963); CONSIGLIO (1980); PUIG (1983a); ZWICK (1984), revisión de M.A. Puig (Univ. de Murcia).

Odonatos: BENITEZ MORERA (1950); FRANKE (1979), revisión de M. Ferreras (Univ. de Córdoba).

Heterópteros: POISSON (1957); TAMANINI (1979); VAZQUEZ y BAENA (1986), revisión de M. Baena (Córdoba).

Coleópteros: CHIESA (1959); OLMÍ (1976, 1978); FRANCISCOLO (1979); PIRISINU (1981), RICHOUX (1982); FRESNEDA y LAGAR (1990); LAGAR y FRESNEDA (1990), revisión de J. Fresneda (adultos, Lérida) y B. Jordán (larvas, Cádiz).

Megalópteros: revisión de V.J. Monserrat (Univ. Complutense de Madrid).

Tricópteros: VIEDMA y GARCIA DE JALON (1980); EDINGTON y HILDREW (1981); GARCIA DE JALON (1983); MORETTI (1983); FAESSEL (1985); CAMARGO y GARCIA DE JALON (1987, 1988), revisión de D. García de Jalón (Univ. Politécnica de Madrid).

Dípteros: THOMAS (1978a); RIVOSECCHI (1978, 1984); SALOM y VEGA (1990), revisión de G. González (Simuliidae, Univ. de Barcelona), M.P. Serrano (Tabanidae, Univ. Complutense de Madrid) y W. Waitzbauer (Syrphidae, Univ. de Viena).

#### 2.4. TRATAMIENTO ESTADÍSTICO DE LOS DATOS

Para las muestras obtenidas en la segunda campaña de muestreo y con el fin de determinar si alguno de los factores físico-químicos estudiados influye en la distribución de las distintas especies se preparó para cada grupo taxonómico una matriz preparada de la siguiente forma (GUISANDE y TOJA, 1987): El rango de variación de los distintos parámetros analizados (en logaritmos) se dividió en diez clases iguales y se asignó a cada una de estas clases el número de individuos de cada

especie capturado en ese rango en todos los muestreos realizados. Para subsanar el problema de la distinta abundancia de cada uno de los taxones, como lo que se buscaba era la preferencia de cada una de las especies por cada variable, se calculó el porcentaje de individuos de cada especie que se encontraron en cada una de las clases de las variables del medio. La matriz así obtenida se sometió a un análisis multifactorial de correspondencias. Este tratamiento no se realizó con los ejemplares de Heteroptera y Coleoptera capturados en estadio adulto, ya que pueden abandonar el medio cuando las condiciones son adversas (MONTES y RAMIREZ-DIAZ, 1981). En el caso de Heteroptera el material recogido en estadio larvario fué tan escaso que no se consideró significativo como para hacerles el tratamiento antes comentado. Para la mayoría de los grupos taxonómicos, aquél taxón que no se encontró en al menos tres muestras no fué incluido en el análisis. El análisis de correspondencias sirvió para determinar en cada grupo cual o cuales variables podían ser determinantes. Usando para cada grupo sólo estas variables, se han realizado gráficos en los que, mediante círculos de radio proporcional al porcentaje de aparición de cada especie en cada una de las clases, se representan estas posibles preferencias.

### 3. DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO

#### 3.1. CUENCA DEL GUADAIIRA.

El Río Guadaira (Figura 1), de 92 km de longitud, es el penúltimo afluente del Río Guadalquivir por su margen izquierda. Su cuenca tiene una superficie de 1.291 km<sup>2</sup> y se caracteriza por tener una red dendrítica poco encajada y de relieve suave, provocada por la constante pero lenta elevación de la cuenca compensada por la erosión sobre material deleznable en la cuenca alta y el depósito en la baja.

La cuenca del Río Guadaira se encuentra sobre materiales sedimentarios que caracterizan la parte occidental de la Depresión del Guadalquivir, principalmente margas que presentan gran cantidad de afloramientos en toda la mitad occidental de la cuenca. El aspecto litológico más importante lo constituyen los yesos que se encuentran en la cabecera de la cuenca que en canteras próximas a Morón de la Frontera presentan un porcentaje de sulfato cálcico hidratado ( $SO_4Ca.2H_2O$ ) superior al 80% (GABINETE DE ESTUDIOS AMBIENTALES, 1988).

Areniscas, calcarenitas y arenas finas amarillas junto con la intercalación de granos de arenas, constituyen la roca carbonatada que da forma al relieve de Los Alcores, donde se instala la subcuenca del Arroyo Salado que, al atravesar suelos de distinta naturaleza a los de la cabecera, lleva aguas de características químicas diferentes del resto de los ríos de la cuenca.

Sobre la cuenca se asientan importantes núcleos urbanos. El uso del suelo es agrícola, con cultivos intensivos de secano y olivar. El uso industrial del suelo es muy escaso. Es importante la explotación de canteras (margas, calizas y rocas plutónicas) para la fabricación de yeso y materiales de construcción. En la Sierra de Morón hay una pérdida de suelo importante por escorrentía.

Como consecuencia de la alta salinidad de sus aguas, el río no está regulado para su uso en abastecimiento y regadío. Por ello, toda la cuenca se ha convertido en un colector que recoge los vertidos urbanos e industriales que se producen en ella, además del aporte de fertilizantes y pesticidas usados en las tierras de labor que la jalonan, estimándose el volumen de vertidos en unos 21 Hm<sup>3</sup>, presentando las aguas, a su paso por Alcalá de Guadaíra, un Índice de Calidad General máximo de 52,4 y mínimo de 22,4 (CONSEJO ASESOR DE MEDIO AMBIENTE, 1987).

### 3.1.1 Consideraciones generales sobre las estaciones de muestreo extensivo en el Guadaíra

1. Una parte importante de los arroyos de las zonas Norte y Este de la cuenca están secos prácticamente todo el año, llevando agua únicamente durante los periodos de lluvia. Tal es el caso de los arroyos de Treceerrevueltas (en Los Alcores) y de la Amarguilla, Buitrero y Hondo en el Este.

2. Otros llevan exclusivamente aguas residuales, como los arroyos de El Cuerno y de la Monjía en el Este, y casi todos los de la subcuenca del Salado en Los Alcores.

3. Existe una homogeneización del medio muy acusada que se traduce en una mínima diversificación del hábitat como consecuencia de los niveles de contaminación y de las características propias de la cuenca, como son la alta salinidad, una gran temporalidad en los cauces y la pérdida de suelo por escorrentía, efecto este último que, por sí solo, produce una homogeneización del hábitat por reducción del tamaño de la partícula (GARCIA DE JALON, 1986a).

En tres de las estaciones muestreadas en esta primera campaña (Río Guadaíra-Molino de la Aceña, Río Guadaíra-Apeadero y Ag del Cuerno) solo se tomaron muestras de agua para su análisis, ya que las condiciones

higiénicas que presentaban aconsejaron no tomar muestras de macroinvertebrados.

### 3.1.2. Descripción de las estaciones del muestreo intensivo

En la Tabla 3 se describen las estaciones muestreadas durante la segunda campaña, señalando su localización, situación mediante las coordenadas UTM y altitud (msnm). (Se han utilizado las hojas correspondientes a Escala 1:50.000 del Servicio Geográfico del Ejército), así como datos sobre características del cauce, sustrato, vegetación de orilla y sumergida y aspecto general del agua.

## 3.2. CUENCA DEL GUADALETE

El río Guadalete (Figura 1) nace en la Sierra del Endrinal (Grazalema) en las proximidades del Puerto del Boyar a unos 1020 msnm, desembocando en el O. Atlántico en la localidad del Puerto de Santa María, después de recorrer 166 km. Su cuenca tiene una superficie de 3.677 km<sup>2</sup>. Se caracteriza por tener una cabecera de relieve abrupto. Así, entre el Pto. del Boyar hasta la Rivera del Gaidovar el río salva un desnivel de casi 600 m en tan sólo 8 kms (pendientes próximas al 7%), posteriormente y después de recorrer 27 kms hasta Algodonales, el relieve se hace mucho más suave y la pendiente se reduce al 1% .

Desde su nacimiento y hasta la Rivera de Gaidovar, el Guadalete cruza terrenos margoarcillosos del Cretácico inferior, calizas eocenas y areniscas oligocenas. En este punto (Rivera de Gaidovar) se une al río por la izquierda el Ag de Gaidovar y algo más abajo, por la derecha, el Ag del Aguila. Este constituye el extremo oriental de la cuenca, donde el río cruza por terrenos de areniscas y arcillas del Mioceno correspondientes a las estribaciones de Las Mesas de Ronda La Vieja.

Siguiendo su curso y hasta Algodonales, el río atraviesa

Tabla 3.- Localización y descripción de las estaciones muestradas durante la segunda campaña.

Estación	Situación	Coordenadas (UTM)	Características cauce		Sustrato	Calidad agua	Cobertura vegetal		Usos del suelo	Observaciones
			Anchura (m)	Profundidad (cm)			Orilla	Cauce		
Salado	Cerre Morón-Pruna, km 28 Morón.	30STG876094	2,0	35 con pozas de 150-200	Cantos, gravas, arena mixta y arcilla.	Limpia, incolora y transparente	<u>T.africana</u> <u>Phragmites</u> sp <u>N.oleander</u>	<u>N.oleander</u> <u>Ranunculus</u> sp	Agricultura intensiva. Abrevadero de ganado circunstancial.	Agua todo el año. Gran afloramiento de <u>Ranunculus</u> sp en otoño y de <u>Rana ridibunda</u> en verano.
Guadaira	Cerre C339 km, 65 Morón	30STG811081	4,0	30	Piedras diferente grosor, arena fina y limos.	Color pardo o verde. Abundancia de fitoplancton	<u>Tamarix africana</u> <u>Scirpus</u> sp <u>N.oleander</u>	<u>Typha</u> sp Algas filamentosas	Olivar.	Agua todo el año. Tramo muy heterogéneo con 4 unidades ambientales diferentes. Cauce con basuras urbanas e industriales.
Aguaderilla	Cerre El Coronil-Morón, km 5-6 El Arenal	30STG711097	1 a 3	40	Cantos, gravas, arena y arcilla.	Limpia y transparente. Incolora.	<u>Nerium oleander</u> <u>Cyperus longus</u>	<u>Phragmites</u> sp <u>Typha</u> sp Algas filamentosas	Agricultura intensiva.	En verano permanecen algunas charcas aisladas en las que se encuentran <u>Gambusia affinis</u> . Variaciones anuales importantes de nivel.
Guadairilla	Cerre C342 km, 24. Los Molares	30STG656168	1 a 3	30	Arena gruesa, guijarros y arcilla. Cieno negro en orillas.	Color pardo-marrón	No hay	<u>Phragmites</u> sp <u>Typha</u> sp	Agricultura intensiva (maíz).	En verano permanecen algunas charcas aisladas. En MY'88 el cauce apareció invadido por <u>Phragmites</u> sp. Variaciones anuales importantes de nivel.
Barros	Cerre Morón-La Puebla, km 4,5 Morón	30STG857151	2,0	20	Arena fina y arcillas con cieno negro.	Limpia y transparente. Incolora. Salobre.	No hay	<u>Phragmites</u> sp	Agricultura intensiva (sorgo).	Presentó dos unidades ambientales totalmente diferentes, una de ellas sin vegetación y cieno con producción de etano y sulfídrico.
Gavilán	Cerre C339 km, 44 Paradas	30STG831277	2,0	25	Piedras y arena con arcilla. Cieno negro.	Color verde	<u>Phragmites</u> sp <u>Rubus</u> sp, <u>Typha</u> sp <u>T.africana</u>	<u>Phragmites</u> sp <u>Typha</u> sp <u>Ranunculus</u> sp Algas filament.	Agricultura intensiva (cereales).	Totalmente seco a finales de primavera. Gran afloramiento de <u>Ranunculus</u> sp en MZ'88.
Alcaudete	Cerre Carmona-El Arenal, km, 11 Carmona	30STG6660398	1,0	18	Arena fina con restos vegetales en descomposición.	Color amarillo-pardo	<u>Hordeum</u> sp <u>Trifolium</u> sp <u>C. longus</u>	<u>C. longus</u> <u>Phragmites</u> sp	Agricultura intensiva.	Seco totalmente en verano. El cauce está encajado en un talud y sus aguas se emplean para el riego.
Gaidovar	C339 km 92 ramal a Grazalema km 7	30STF893732	2,0	25 con pozas de 200-300	Piedras, gravas y arena mixta.	Limpia y transparente. Incolora	<u>Salix</u> sp	<u>Elodea</u> sp <u>Nasturtium officinalis</u> Algas filament.	Pequeños huertos con olivar. Algo de ganadería.	Agua con corriente durante todo el año. Recientemente se ha repoblado con el cangrejo autóctono.
Guadalete	C339 km 92 ramal a Grazalema km 2	30STF921753	8,0	45 en zonas alcanza los 300	Grandes rocas, piedras, gravas y arena gruesa Arena fina y limos en orillas.	Limpia y transparente. Incolora, en primavera de color pardo.	<u>Populus nigra</u> <u>N.oleander</u>	<u>N.oleander</u> <u>Cyperus</u> sp Algas filament.	Agricultura extensiva y pequeña ganadería.	Agua con corriente durante todo el año, aunque en el estiaje el nivel de las aguas baja mucho. En OC'88 se abrió un paso para el ganado formándose un lecho de cieno negro que persistió.
Guadalete	Cerre Nal 342, km 76,5 Algodonales	30STF819848	7,0	51. La máxima podría alcanzar los 300-400	Grandes bloques de piedras, gravas y arena.	Color verdoso	<u>T.africana</u> <u>T.dominguensis</u> <u>N.oleander</u> <u>Scirpus</u> sp	No hay	Repoblación forestal y recreo.	Agua con corriente todo el año. Aguas arriba se encuentran las salinas de Ventas Nuevas y la presa en construcción de Zahara.
Aguila	C339 km 92 ramal a Grazalema km 1 Ronda	30STF926761	2 a 3	30	Piedras, arena y limos.	Limpia y transparente. Color verde	<u>Olea europea</u> <u>Rubus</u> sp <u>N.oleander</u> <u>T.africana</u>	<u>T.africana</u> <u>Spirogyra</u> sp	Agricultura extensiva (olivar) y pequeña ganadería.	En verano se seca totalmente. El cauce presenta pequeños rápidos y una zona con <u>Spirogyra</u> sp donde se concentra casi toda la fauna.

terrenos de areniscas y arcillas triásicas, encontrando a su paso la localidad de Ventas Nuevas, donde en sus orillas se explotan unas salinas que tienen su origen en unos manantiales salados que brotan junto al río en rocas del Triásico, y que confieren a las aguas del Guadalete una cierta salinidad (BERTOLET et al., 1989).

El uso del suelo en la cabecera es fundamentalmente agrícola (extensivo) y ganadero. En la zona más alta se encuentran matorral, encinar y alcornocal, mientras que al descender en dirección a Algodonales aumenta la superficie ocupada por olivar para almazara. La ganadería se encuentra dispersa por las fincas y huertas que jalonan la Rivera del Gaidovar. En Grazalema existe una pequeña industria textil (mantas) y cárnica, que junto con las almazaras de Zahara y El Gastor constituyen las fuentes de contaminación más importante, además de las urbanas. A la altura de Zahara de la Sierra, entre la Rivera de Gaidovar y Algodonales, está en construcción la presa del nuevo embalse, aún no en funcionamiento, de Zahara. Un aprovechamiento de recursos naturales lo constituyen las salinas de Ventas Nuevas. En Algodonales se encuentran montes ordenados plantados con eucaliptos y pinos, con zonas de recreo.

### 3.2.1. Descripción de las estaciones de muestreo intensivo

En la Tabla 3 se describen las estaciones muestreadas durante la segunda campaña, señalando su localización, situación mediante las coordenadas UTM y altitud (msnm) (Se han utilizado las hojas correspondientes a Escala 1:50.000 del Servicio Geográfico del Ejército), así como datos sobre características del cauce, sustrato, vegetación de orilla y sumergida y aspecto general del agua.

### 3.3. CLIMATOLOGIA Y REGIMEN HIDRICO DE LAS DOS CUENCAS

En la Tabla 4 se encuentran los datos climáticos más importantes de las cuencas estudiadas, obtenidos en las estaciones meteorológicas de

la Base Aérea de Morón (Sevilla) y Grazalema (Cádiz).

El régimen del Guadaíra es totalmente pluvial, el del Guadalete y su cuenca es, también, marcadamente pluvial, aunque el río y algunos arroyos de su cabecera reciben aportes de la fusión de las nieves de la Sierra de Grazalema. Es de destacar que los registros pluviométricos recogidos en la cabecera del Guadalete son los mayores de España (2.200 mm).

---

Tabla 4. Datos climáticos de las cuencas estudiadas, de la serie 1960-1990.

---

	Guadaíra	Guadalete
Temperatura media mensual máxima (°C)	34,4	30,8
Temperatura media mensual mínima	10,0	7,7
Temperatura media máxima absoluta	40,8	36,7
Temperatura media mínima absoluta	-2,1	0,2
Precipitación total mensual máxima (mm)	94,9	413,4
Precipitación total mensual mínima	0,5	1,2

---

Como prácticamente todos los ríos andaluces, el Guadaíra y el Guadalete se caracterizan por la gran irregularidad de su caudal. El Guadaíra en crecidas máximas puede llegar a 2.000 m<sup>3</sup>/s, mientras que en buena parte del año el caudal es bajísimo, circulando tan sólo por su cauce las aguas residuales que recibe (ANUARIOS DEL MOPU, varios años). El caudal medio de la cuenca del Guadalete es de 16,84 m<sup>3</sup>/s en años húmedos, habiéndose registrado caudales de hasta 1.400 m<sup>3</sup>/s en grandes avenidas (BERTOLET et al., 1989).

## 4. PRIMERA CAMPANA

## 4.1. PARAMETROS FISICO-QUIMICOS

En la Tabla 5 se presentan los resultados correspondientes a las características fisico-químicas del agua de todos los puntos estudiados durante la fase extensiva en la cuenca del Guadaira.

Tabla 5.- Datos fisico-químicos obtenidos en la primera campaña de muestreo. Los símbolos de las estaciones son los indicados en la Tabla 1.

ESTACION	B-1	B-2	B-3	B-4	B-5	B-6	B-7	BUI	BU2	BU3	BU4	B-1	B-2	A-1	A-2	SA1	SA2	T-1	SA1	SA2	B-8	B-9	C-1	
PARAMETROS																								
Altitud (m.s.n.m.)	240	180	100	50	50	30	20	120	120	80	50	200	100	80	50	140	100	50	70	70	30	30	100	
Velocidad cte. (cm/s)	50	54	50	50	27	23	40	0	50	20	8	25	12	16	9	0	0	0	30	21	0	26	25	
Temperatura (°C)	23	18	22	16	14	17	25	18	20	15	17	18	18	15	16	17	13	11	15	19	14	23	21	
Conductividad (mS/cm)	7.2	3.8	2.3	2.7	3.3	3.3	3.1	4.6	3.2	2.2	2.9	19	9.2	2.9	3.2	1.4	3.9	3.3	1.9	0.5	3.2	3.1	3.7	
Res. Alcalina (meq/L)	3.6	3.7	5.6	4.6	4.7	5.4	4.5	4.1	3.3	3.6	4	3.5	3.3	4.2	4.3	6.1	4.3	5.4	8.9	4.8	5	4.3	12.2	
Oxígeno (mgr/L)	7.4	7	6.4	8.2	6.2	4.5	5	5.4	8.2	7.2	7.7	7.2	10.7	9	11.4	6.4	6	5.8	3.3	7	8.1	3	8	
Demanda O. Oxig. (mgr/L)	8.2	4.2	7.7	9.2	52	12.4	60	6.6	3.8	14.4	7.8	12.2	12.2	8	8.9	3.8	65.6	12	88	16	54.4	172	324	
Silicatos (µgr-at/L)	207	176	201	131	167	172	38.4	43.3	188	133	51.4	149	9.8	161	128	206	20.8	77.6	388	36.4	126	250	291	
Fosfatos (µgr-at/L)	1.7	1.3	26.7	121	20.8	31.2	32	0	0	1.4	0.8	4.8	0	0	0.4	1.4	3.2	0	452	0	28	27	240	
Nitratos (µgr-at/L)	25.9	132	69.5	69.2	52.6	74.4	3	121	114	134	21	12.7	87.9	72.8	70.1	25.6	15.4	86.9	0	150	59.3	4	0	
Nitritos (µgr-at/L)	0.1	0.6	0.7	54.1	26.5	40	50	7	3.6	8	3.3	0.1	1.4	4.7	4.4	0.4	0.7	9.1	10.3	1.5	50.8	60	3.4	
Amonio (µgr-at/L)	0	22.4	8	5.6	25.1	151	100	0	0	1.1	6.5	1.1	17.3	30.3	19	4	271	28.1	700	0	49.8	100	2152	

Además de los altos valores de conductividad (que en el A<sub>2</sub> de Barros, en cabecera, alcanzó los 19 mS/cm), destacaron los valores obtenidos de reserva alcalina que llegaron a alcanzar los 12,2 meqCO<sub>3</sub>/L en el A<sub>2</sub> del Cuerno y los 8,9 meqCO<sub>3</sub>/L en el A<sub>2</sub> Salado-Los Alcores, coincidentes con los altos niveles de contaminación orgánica que allí se encontraron. ALBA-TERCEDOR y JIMENEZ-MILLAN (1985) encontraron una relación directa entre la reserva alcalina y la contaminación orgánica en diversos ríos de Andalucía Oriental. En cuanto a los nutrientes se alcanzaron valores de fosfatos de hasta 452,0 y 240,0 µgr-atP/L en Salado-Los Alcores y Cuerno respectivamente. Estos mismos puntos dieron los valores máximos de amonio con 700 µgr-atN/l, el primero, y 2.153 µgr-

atN/1, el segundo, debidos a las aguas residuales urbanas. Excepto los puntos de cabecera, en todos se midieron valores indicativos de contaminación, lo que también se puso de manifiesto en la demanda química de oxígeno medida. El río en sus tramos finales mostró una capacidad autodepuradora relativamente alta cuando las condiciones le eran favorables (GALLARDO y TOJA, 1989).

#### 4.2. FAUNA

Durante el muestreo intensivo en la cuenca del río Guadaira se recogieron más de 26.000 ejemplares (excluyendo los Quironómidos) pertenecientes a 110 taxones. En la Tabla 1 del Anexo se presentan los resultados obtenidos durante el mismo en cada estación de muestreo, según el tipo de microhábitat o ambiente en que se tomaron.

Con el fin de discernir si las características físicas del ambiente consideradas: tipo de sustrato, presencia o no de vegetación y/o de sedimentos orgánicos y velocidad de la corriente, influyeron o no sobre la distribución de los macroinvertebrados, se sometieron las 47 submuestras tomadas a un análisis de correspondencias. En este análisis no se incluyeron aquellos taxones de los cuales no se tenía completa seguridad de que perteneciese a una única especie, ni aquellos que aparecieron en menos de tres submuestras. Los resultados del análisis mostraron una segregación entre las submuestras de río y las de arroyo, por lo que se puede pensar que un factor con gran influencia sobre la distribución de estos organismos es la temporalidad o no del cauce. En un primer análisis, una especie: *Nais elinguis*, polarizaba mucho los resultados. Esta especie, que presentó poblaciones muy numerosas, apareció asociada a submuestras de río con sustrato blando (a base de arcillas y arenas finas, y en menor importancia algas filamentosas) y presencia de abundante sedimentos orgánicos.

Por lo tanto, se procedió a realizar un nuevo análisis con el resto de los taxones, obteniéndose los siguientes resultados (Fig. 2):

El primer eje viene definido por la velocidad de la corriente, agrupando en la parte negativa las submuestras correspondientes a las zonas lóaticas tanto del río como de las cabeceras de los arroyos. En la parte positiva se sitúan las submuestras correspondientes a la facies léntica tanto del río como de los tramos medio y bajo de los arroyos. El segundo eje tiene difícil explicación con las variables del medio consideradas en la discriminación de las submuestras. Separa dos comunidades de la facies léntica:

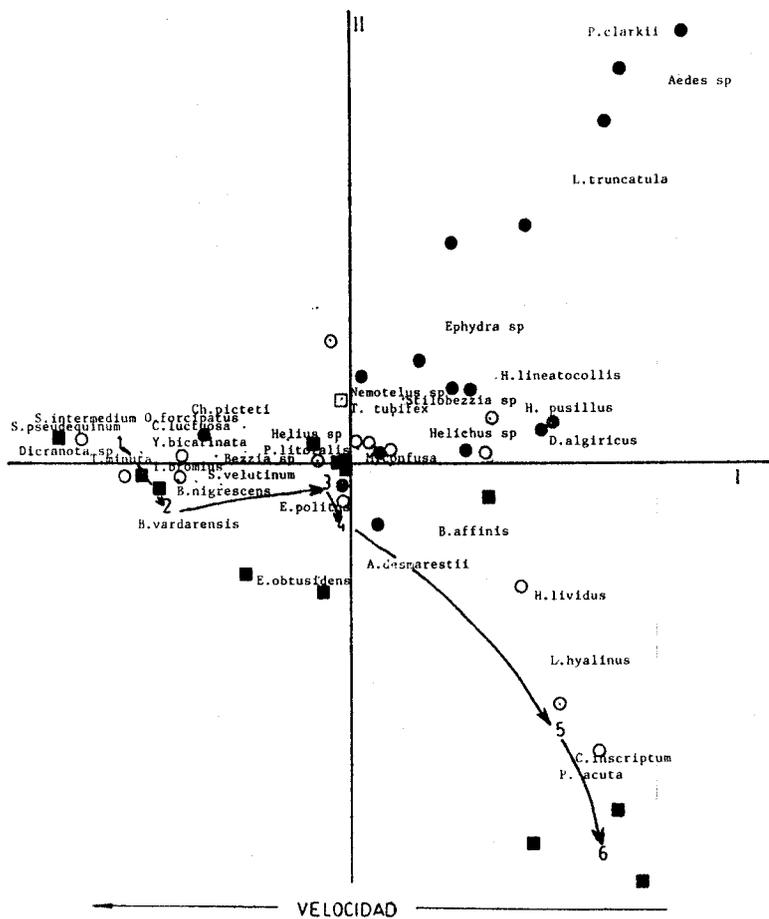


Figura 2.- Distribución en el plano definido por los ejes I y II del análisis de correspondencias de las submuestras analizadas y de las especies a ellas asociadas. (○) cabecera de arroyos, (●) arroyos en su tramo medio y bajo y (■) tramos del cauce principal. Los números indican las estaciones del cauce principal.

1. formada por *Physella acuta*, *Clæon inscriptum* y larvas de *Laccophilus hyalinus* y *Helochares lividus*, que apareció indiferente al medio río o arroyo, preferentemente con vegetación y con contenidos entre medios y altos de sedimentos orgánicos, en sustrato blando (principalmente arenas finas). La presencia simultánea de *C.inscriptum* y *Ph. acuta* fué puesta de manifiesto por GONZALEZ et al., (1985) en la cuenca del Llobregat.

2. formada por *Aedes* sp, *Lymnaea truncatula* y *Procambarus clarkii*. Esta se mostró como la comunidad representativa, sobre todo, del Ax de Torrelengua, un típico arroyo de cultivo, indiferente a la presencia o no de vegetación, con sustrato a base de arenas y ausencia de sedimentos orgánicos.

Sólo se ha podido encontrar como carácter diferencial la presencia de sedimentos orgánicos y, quizás, la primera comunidad es más dependiente de la existencia de vegetación.

A la facies lítica de la cuenca se asocian especialmente varias especies de Simúlidos: *Simulium pseudequinum* y *S.intermedium*, además de *Dicranota* sp y *Tyrrhenoleuctra minuta*. El resto de especies no parece estar muy afectado por las características físicas del hábitat. Quizás algunas variables del medio, como la salinidad o la contaminación orgánica que sufre la cuenca, sean las determinantes de la presencia o no de otras especies.

#### 4.2.1. RELACIONES TROFICAS

Otra forma de acercarse a la estructura y funcionamiento de las comunidades de las estaciones muestreadas fué el estudio de las estructuras tróficas. Para ello se sumaron todos los organismos pertenecientes a cada uno de los grupos tróficos encontrados en una misma estación, calculándose su porcentaje sobre el total. La pertenencia de

cada especie a un grupo trófico se obtuvo de la información dada por CUMMINS (1973), WETZEL (1975), TACHET *et al.*, (1984), GARCIA DE JALON y GONZALEZ DEL TANAGO (1986a) y CAMARGO (1989). Cuando una especie o grupo de especies se encontró en grupos tróficos distintos, se optó por aquella dada por mayor número de autores. En la Tabla 6 se representan los resultados obtenidos.

Tabla 6.- Relaciones tróficas, expresadas en porcentaje de cada uno de los grupos tróficos, encontradas en cada una de las estaciones estudiadas en la cuenca del Guadaíra durante la primera campaña.

ESTACION	COLECTORES	DETRITIVOROS	HERBIVOROS	CARNIVOROS
G1	88,3	1,0	0,3	10,4
G2	86,8	4,2	0,1	8,8
G3	98,9	0,2	0,1	0,8
G4	100,0	0	0	0
G5	98,7	0	0	1,2
G6	99,3	0,2	0,5	0
G8	-	-	-	-
G9	-	-	-	-
G7	89,8	0	8,2	2,0
GU1	48,5	0,6	10,7	40,2
GU2	93,6	0,5	2,8	3,0
GU3	97,0	0	0	3,0
GU4	50,0	39,0	0	11,0
B1	17,5	22,6	16,0	43,9
B2	66,1	7,4	5,8	20,6
A1	69,6	28,4	1,0	1,0
A2	73,5	4,8	0	21,7
GA1	90,7	0,1	1,3	7,9
GA2	73,2	1,0	0,4	25,3
T1	74,1	0,8	1,4	23,6
SA1	99,7	0,1	0,2	0
SA2	90,8	0,9	0,8	7,4

Para el cálculo de estas relaciones tróficas fueron contabilizadas las capturas de Chironomidae hechas en cada estación de muestreo ya que, si bien no se identificaron totalmente si se hizo a nivel de subfamilia, lo que permite incluirlas en su grupo trófico correspondiente. Este material de Chironomidae estuvo compuesto por 28.000 ejemplares.

A partir de los datos expuestos en la Tabla 6 se calculó el Índice trófico de Garcia de Jalón (1979, tomado de GARCIA DE JALON y GONZALEZ DEL TANAGO, 1986a). Este Índice puede ser un buen indicador de la calidad de las aguas, ya que en las contaminadas dominan las especies colectoras sobre las restantes, y se obtiene sumando todos los individuos presentes en una estación de muestreo de los grupos tróficos detritívoro, herbívoro y carnívoro, dividiendo esta suma por el doble del número de colectores. En la Tabla 7 se presentan los Índices tróficos calculados.

-----  
 Tabla 7.- Índice trófico de Garcia de Jalón (1979) calculado para cada una de las estaciones del Guadaíra en la primera campaña.  
 -----

G1	0,07	B1	2,30	SA1	0,001
G2	0,08	B2	0,26	SA2	0,05
G3	0,005	A1	0,22	GU1	0,53
G4	0,0	A2	0,18	GU2	0,03
G5	0,007	GA1	0,05	GU3	0,02
G6	0,003	GA2	0,18	GU4	0,50
G7	0,06	T1	0,17		

-----

Prácticamente en todas las estaciones los colectores fueron el grupo dominante. El Ax de Barros en cabecera (B1) dió un resultado totalmente distinto al del resto, debido principalmente al número elevado de carnívoros. En algunas de las estaciones muestreadas el número de carnívoros fué igualmente muy alto. La presencia de alevines de peces y larvas de *Rana ridibunda* sobretodo, presas de insectos carnívoros, puede ser la causa de este notable tamaño de estas poblaciones (MATTHEY, 1971), aunque el incremento acentuado del grupo trófico también puede indicar perturbaciones ambientales (CAMARGO, 1989).

En algunas estaciones, como las de cabecera, se obtuvo un valor que indicaba contaminación. Los análisis fisico-químicos probaban que ésta no existía. Pero, estas estaciones tienen una elevada salinidad y este factor podía afectar a la comunidad de macroinvertebrados,

alterándola, de igual manera que lo haría un impacto como la polución.

## 5. SEGUNDA CAMPANA

### 5.1. PARAMETROS FISICO-QUIMICOS

Los resultados correspondientes a las características fisico-químicas del agua de todos los puntos estudiados se presentan en la Tabla 2 del Anexo.

#### 5.1.1. CONDUCTIVIDAD

Debido a la naturaleza geológica de la cuenca en su cabecera, las aguas del Guadaira presentaron unos valores de conductividad muy altos. Destacando los obtenidos en el Ax Salado y Ax de Barros que llegaron a superar los 8 mS/cm y 14 mS/cm respectivamente, tratándose en todos los puntos de su cabecera de aguas muy mineralizadas (MARGALEF, 1983). Sin embargo, tal y como se podía esperar por su distinta naturaleza geológica, las aguas de A<sub>2</sub> del Alcaudete son mucho menos mineralizadas, no alcanzando el valor de 1 mS/cm.

En lo que respecta a la cabecera del Guadalete, sus aguas son, también, menos mineralizadas no alcanzando 1 mS/cm en ningún punto, excepto el propio río en Algodonales. En este punto la conductividad llegó hasta 1,39 mS/cm, un valor notable si lo comparamos con el resto de su cuenca. La explicación a este aumento de la conductividad en Algodonales podría estar en las salinas de Ventas Nuevas.

En función de los valores obtenidos de conductividad, los puntos estudiados se podrían clasificar siguiendo las normas de la U.S. Soil Lab. (tomado de ALBA-TERCEDOR y JIMENEZ MILLAN, 1985) en:

- aguas de baja salinidad (10-250 ~~m~~S/cm): ninguno.
- aguas de salinidad media (250-750 ~~m~~S/cm): Alcaudete, Guadalete-Grazalema, Aguila y Gaidovar.

- aguas altamente salinas (750-2250  $\mu\text{S/cm}$ ): Aguaderilla, Gavilán, Guadairilla y Guadalete-Algodonales.
- aguas muy altamente salinas (superior a 2250  $\mu\text{S/cm}$ ): Guadaíra, Salado y Barros.

Los valores tomados en los cuatro puntos de la cabecera del Guadalete y en Alcaudete no presentaron grandes variaciones a lo largo del año, mientras que en el resto de la cabecera del Guadaíra acusaron una gran temporalidad.

#### 5.1.2. RESERVA ALCALINA

Presentó unos valores medios bastante altos (MARGALEF, 1983) para todos los puntos estudiados, excepto para Alcaudete que alcanzó un máximo de 3,92 meq/L. Si bien en la mayoría de los ríos de Andalucía este parámetro está directamente relacionado con los vertidos orgánicos (ALBATERCEDOR y JIMENEZ MILLAN, 1985), en este caso se debe a la geología del vaso.

#### 5.1.3. CLORUROS

La toxicidad de los cloruros para gran parte de la fauna fluvial se hace manifiesta a concentraciones superiores a los 1000 mg Cl/L (unos 28 meq/L) (HELLAWELL, 1986). Estos valores fueron superados en todos los muestreos en Salado, Barros y Gavilán y, en algunas épocas, en Guadaíra (EN'89). Es de destacar que la variación de este parámetro en Salado y Barros fue divergente en los muestreos de EN'88, MZ'88, MY'88 y AG'88, a pesar de que estos puntos están muy próximos y, por tanto, sufren el mismo régimen climático. Aguaderilla tuvo su máximo en MY'88 (22,07 meq/L) y Guadairilla en EN'88 (24,07 meq/L). Alcaudete presentó unos valores más próximos a los de la cabecera del Guadalete, con oscilaciones entre 4,17 meq/L y 0,85 meq/L. En dicha cabecera los valores más altos se midieron en Guadalete-Algodonales (entre 3,80 meq/L y 7,29 meq/L) y son fácilmente atribuibles a las salinas de Ventas Nuevas.

#### 5.1.4. SULFATOS

Los valores más altos se midieron en Salado y Barros (18,18 meq/L y 20,74 meq/L respectivamente) y Aguaderilla y Guadaíra (12,59 meq/L en ambos puntos), es decir, en la cabecera propiamente dicha, cuyo suelo está constituido por yesos. En Alcaudete los valores fueron indetectables en todos los muestreos.

En la cabecera del Guadalete, nuevamente Guadalete-Algodonales fué el punto donde se registró el valor más alto (11,55 meq/L EN'88) mientras que el más bajo se dió en Gaidovar (0,37 meq/L MZ'88), si bien la media más baja correspondió a Aguila con 0,76 meq/L.

#### 5.1.5. DUREZA (CALCIO+MAGNESIO)

No se tiene datos suficientes de estos parámetros como para poder hacer un análisis muy pormenorizado. No obstante, los valores más altos medidos se encontraron en Salado y Guadaíra, careciendo de datos del Barros. En Guadalete-Grazalema y Guadalete-Algodonales los valores medidos son bastante similares a pesar de las diferencias encontradas en cloruros y conductividad.

#### 5.1.6. SILICATOS

En la cuenca del Guadaíra se presentaron dos máximos en los valores de este parámetro, en EN'88 y MY'88 y, dado que su concentración en el medio suele estar en relación inversa con las poblaciones de diatomeas, es probable que estos dos picos se correspondan con periodos entre floraciones algales. En la cuenca del Guadalete, el Aguila se comportó igual a los puntos del Guadaíra, mientras que en Guadalete-Grazalema los picos se dieron en EN'88 y OC'88, en Guadalete-Algodonales en MZ'88 y OC'88 y en Gaidovar el valor más alto ocurrió en AG'88.

### 5.1.7. DEMANDA QUIMICA DEL OXIGENO

Dado que los puntos de muestreo están localizados en cabecera y lejos de núcleos urbanos e industriales (excepto Guadalete-Algodonales), los valores encontrados fueron bajos, siendo los mayores los registrados en Barros (12,8 mg/L en MZ'88) y en Gavilán (12,96 mg/L en MZ'88).

### 5.1.8. NUTRIENTES

Los valores medidos de fósforo y nitrógeno (en sus formas reducidas de nitrito y amonio) fueron, por lo general, bajos. Sin embargo, el amonio en la mayor parte de las muestras de verano presentó valores altos, probablemente debido a que gran parte de la vegetación acuática y ribereña se hallaba en descomposición y la velocidad de la corriente era nula o muy lenta. Así, se detectaron concentraciones de nitrógeno en forma de amonio tales como 235,01  $\mu\text{g-at/L}$  en Barros en AG'88; 89,5  $\mu\text{g-at/L}$  en Salado en AG'88; 115,90  $\mu\text{g-at/L}$  y 300,60  $\mu\text{g-at/L}$  en Guadalete-Grazalema en MY'88 y AG'88, respectivamente y 68,36  $\mu\text{g-at/L}$  en Guadalete-Algodonales en MY'88.

Las diferencias más acusadas entre las dos cuencas se encontraron en la concentración de nitrato, que presentó valores de hasta 1100  $\mu\text{g-at/L}$  en Alcaudete, 670  $\mu\text{g-at/L}$  en Aguaderilla y 617,50  $\mu\text{g-at/L}$  en Guadairilla, mientras que en la cabecera del Guadalete el valor más alto lo presentó Gaidovar (72,38  $\mu\text{g-at/L}$ ).

El uso intensivo del suelo en labores agrícolas (MERRIT et al., 1984), así como una mayor lixiviación debida a la erosión en la cuenca del Guadaira, pueden explicar estas diferencias.

En cuanto al fósforo, el valor más alto registrado fué de 32,42  $\mu\text{g-at/L}$  en Guadalete-Algodonales en EN'89, mientras que en la cabecera del Guadaira fué de 3,00  $\mu\text{g-at/L}$  en Gavilán. En numerosos muestreos realizados en ambas cuencas los valores fueron indetectables.

#### 5.1.9. MATERIA EN SUSPENSION

Los valores medidos en la cuenca del río Guadaíra, especialmente en el propio río (hasta 260 mg/L), Aguaderilla (220 mg/L), Guadairilla (320 mg/L) y Gavilán (260 mg/L), quedan explicados por la gran pérdida de suelo habida en la zona como consecuencia de la fuerte erosión debida a la falta de una cobertura vegetal apropiada. En la cabecera del Guadalete el valor más alto correspondió a Guadalete-Algodonales (22,80 mg/L). En este punto se podría esperar un valor mayor debido al movimiento de tierras aguas arriba originado por la construcción de la presa del nuevo embalse de Zahara. Posiblemente el caudal y la fuerte velocidad que se dieron en este punto determinaron que el arrastre de la materia en suspensión fuera tan grande que no se registraran valores altos.

## 5.2. FAUNA

## 5.2.1. LISTA DE ESPECIES

A continuación se relacionan los taxones recogidos en ambas cuencas durante las dos campañas de muestreo, ordenados según ILLIES (1978):

Phylum PLATYHELMINTHES (ordenados según GAMO GARCIA (1987))

Clase TURBELLARIA

Orden TRICLADIDA

- Familia Dugesiidae

*Dugesia (Dugesia) sp* Girard

Phylum MOLLUSCA (ordenados según WILLMANN y PIEPER (1978))

Clase GASTROPODA

- Familia Hydrobiidae:

*Mercuria confusa* (Frauenfeld, 1863)

*Potamopyrgus jenkinsi* (Smith, 1889)

- Familia Bithyniidae:

*Bithynia tentaculata* (Linneo, 1758)

- Familia Physidae:

*Physella acuta* (Draparnaud, 1805)

- Familia Lymnaeidae:

*Lymnaea peregra* (Müller, 1774)

*Lymnaea truncatula* (Müller, 1774)

- Familia Thiaridae:

*Melanopsis dufouri* Férussac, 1823

*Melanopsis sevillensis* Grateloeys, 1840

- Familia Planorbidae:

*Gyraulus albus* (Müller, 1774)

*Planorbarius corneus* (Linneo, 1758)

- Familia Ancyliidae:

*Ancylus fluviatilis* Müller, 1774

Clase LAMELLIBRANCHIATA

- Familia Sphaeriidae:

*Pisidium sp* Pfeiffer

Phylum ANNELIDA (ordenados según MARTINEZ-ANSEMIL (1984))

Clase OLIGOCHAETA

- Familia Naididae:

*Paranais litoralis* (Müller, 1784)

*Nais communis* Piguet, 1906

*N.elinguis* Müller, 1773  
*N.pardalis* Piguët, 1906  
*N.variabilis* Piguët, 1906  
*Dero* sp

- Familia Tubificidae:

*Tubifex tubifex* (Müller, 1774)  
*Limnodrilus udekemianus* Claperede, 1862  
*Limnodrilus* sp  
*Rhyacodrilinae*

- Familia Enchytraeidae:

*Cognettia* sp  
*Fridericia* sp  
*Enchytraeus* sp

- Familia Lumbricidae:

Inmaduros indeterminables.

Phylum ARTHROPODA

Clase CRUSTACEA (ordenados según ILLIES (1978))

Orden DECAPODA

- Familia Atyidae:

*Atyaephyra desmarestii* (Millet, 1831)

- Familia Astacidae:

*Procambarus clarkii*

Orden ISOPODA

- Familia Cirolanidae:

*Typhlocirolana* sp

Orden AMPHIPODA

- Familia Gammaridae:

*Echinogammarus obtusidens* Pinkster & Stock  
*Gammarus gauthieri* S.Karaman, 1935  
*Gammarus* sp2  
*Pseudoniphargus* sp Chevreux

Clase INSECTA

Orden COLLEMBOLA

- Familia Isotomidae:

*Ballistura schoetti* (Dalla Torre, 1895)  
*Isotomurus palustris* (Müller, 1776)

Orden EPHEMEROPTERA (ordenados según PUTHZ (1978))

- Familia Baetidae:

*Baetis alpinus* Pictet, 1843  
*Baetis fuscatus* Linneo, 1761  
*Baetis lutheri* Müller-Liebenau, 1967  
*Baetis muticus* Linneo, 1758  
*Baetis nigrescens* Navas, 1931  
*Baetis rhodani* Pictet, 1843  
*Baetis scambus* Eaton, 1870  
*Baetis vardarensis* Ikonov, 1963  
*Centroptilum luteolum* (Müller, 1776)  
*Cloeon inscriptum* Bengtsson, 1914  
*Cloeon simile* Eaton, 1870  
*Cloeon schoenemundi* Bengtsson, 1936  
*Procloeon concinnum* (Eaton, 1883-88)

- Familia Oligoneuriidae:

*Oligoneuriopsis skhounate* Dakki & Giudicelli, 1980

- Familia Heptageniidae:

*Ecdyonurus aurantiacus* Burmeister, 1839  
*Ecdyonurus* gr. *forcipula*

- Familia Ephemerellidae:

*Ephemerella ignita* (Poda, 1761)

- Familia Caenidae:

*Caenis luctuosa* (Burmeister, 1839)  
*Brachycercus kabyliensis* Soldán, 1986  
*Brachycercus* sp1 Curtis

- Familia Leptophlebiidae:

*Choroerpes picteti* (Eaton, 1871)  
*Paraleptophlebia submarginata* (Stephens, 1825)  
*Habrophlebia lauta* Eaton, 1884

- Familia Polymitarcidae:

*Ephoron virgo* Olivier, 1791

- Familia Ephemeridae:

*Ephemera danica* Müller, 1764

Orden PLECOPTERA (ordenados según SANCHEZ ORTEGA y ALBA TERCEDOR (1987))

Familia Perlodidae:

*Isoperla bipartita* Aubert, 1962

## Familia Perlidae:

- Eoperla ochracea* (Kolbe, 1885)
- Marthamea beraudi* (Navás, 1909)
- Perla marginata* (Panzer, 1799)

## Familia Chloroperlidae:

- Siphonoperla cf baetica* (Aubert, 1956)

## Familia Nemouridae:

- Protonemura* n sp (Puig & Gallardo, en preparación)
- Nemoura lacustris* Pictet, 1865

## Familia Capniidae:

- Capnioneura mitis* Despax, 1932
- Capnioneura petitpierrae* Aubert, 1960

## Familia Leuctridae:

- Leuctra fusca* (Linneo, 1758)
- Leuctra geniculata* Stephens, 1836
- Leuctra maroccana* Aubert, 1956
- Tyrrhenoleuctra minuta* (Klapalek, 1903)

Orden ODONATA (ordenados según FERRERAS ROMERO y PUCHOL CABALLERO (1984))

## - Familia Calopterygidae:

- Calopteryx* sp

## - Familia Lestidae:

- Lestes viridis* (Van der Linden, 1825)

## - Familia Platycnemididae:

- Platycnemis* sp

## - Familia Coenagrionidae:

- Ischnura graellsii* Rambur, 1842
- Coenagrion caeruleum* Fonscolombe, 1838

## - Familia Gomphidae:

- Gomphus pulchellus* Selys, 1840
- Onychogomphus forcipatus* (Linneo, 1758)
- Onychogomphus uncatatus* (Charpentier, 1840)

## - Familia Aeshnidae:

- Boyeria irene* (Fonscolombe, 1838)
- Aeshna* sp
- Anax* sp Leach

## - Familia Cordulegasteridae:

*Cordulegaster annulatus* (Latreille, 1805)

- Familia Libellulidae:

*Orthetrum nitidinerve* (Selys, 1841)

*Sympetrum* sp Newm.

Orden HETEROPTERA (ordenados según NIESER y MONTES (1984))

- Familia Hydrometridae:

*Hydrometra stagnorum* (Linneo, 1758)

- Familia Hebridae:

*Hebrus pusillus* (Fallén, 1807)

- Familia Veliidae:

*Velia caprai caprai* Tamanini, 1947

*Velia* sp2 Latreille, 1804

*Microvelia pygmaea* (Dufour, 1833)

*Rhagovelia nigricans* Burmeister, 1835

- Familia Gerridae:

*Gerris brasili* Poisson, 1940

*Gerris cinereus* (Puton, 1869)

*Gerris lacustris* (Linneo, 1758)

*Gerris najas* (De Geer, 1773)

*Gerris thoracicus* Schummel, 1832

- Familia Corixidae:

*Micronecta griseola* Horvath, 1899

*Micronecta meridionalis* (Costa, 1860)

*Corixa affinis* Leach, 1818

*Parasigara n.sp.* Poisson (Baena, com. per.)

*Parasigara* sp2 Poisson

*Sigara lateralis* (Leach, 1818)

*Sigara scripta* (Rambur, 1842)

*Sigara selecta* (Fieber, 1848)

- Familia Naucoridae:

*Naucoris maculatus* Fabricius, 1798

- Familia Nepidae:

*Nepa cinerea* Linneo, 1758

- Familia Notonectidae:

*Anisops debilis perplexa* Poisson, 1929

*Notonecta maculata* Fabricio, 1794

- Familia Pleidae:

*Plea minutissima* Leach, 1818

Orden COLEOPTERA (Hydradephaga ordenados según RICO et al., (1990), y resto según ILLIES (1978)):

- Familia Haliplidae:
  - Haliplus (Neohaliplus) lineatocollis* (Marsham, 1802)
- Familia Gyrinidae:
  - Aulonogyrus (s.str.) striatus* (Fabricio, 1792)
  - Gyrinus (s.str.) dejeani* Brullé, 1832
  - Gyrinus (s.str.) urinator* Illiger, 1807
  - Orectochilus (s.str.) villosus* (Müller, 1776)
- Familia Dytiscidae:
  - Hydroporinae:
    - Hydrovatus* sp Motschulsky, 1853
    - Yola (s.str.) bicarinata* (Latreille, 1804)
    - Bidessus minutissimus* (Germar, 1824)
    - Bidessus saucius ab coxalis* (Sharp, 1880-82)
    - Hydroglyphus pusillus* (Fabricio, 1781)
    - Coelambus* sp Thomson
    - Hygrotus* sp Stephens
    - Hydroporus (s.str.) basinotatus* Reiche, 1864
    - Hydroporus (s.str.) lucasi* Reiche, 1866
    - Hydroporus (s.str.) obsoletus* Aubé, 1836
    - Hydroporus (s.str.) tessellatus* Drapiez, 1819
    - Graptodytes ignotus* (Mulsant, 1861)
    - Graptodytes varius* (Aubé, 1836)
    - Metaporus meridionalis* (Aubé, 1836)
    - Scarodytes halensis* (Fabricio, 1787)
    - Stictonectes optatus* (Seidlitz, 1887)
    - Deronectes fairmairei* (Leprieur, 1876)
    - Deronectes hispanicus* (Rosenhauer, 1856)
    - Deronectes opatrinus* (Germar, 1824)
    - Potamonectes (s.str.) cerisyi* (Aubé, 1836)
    - Potamonectes (s.str.) clarki* (Wollaston, 1862)
    - Potamonectes (s.str.) sansi* (Aubé, 1836)
  - Laccophilinae:
    - Laccophilus hyalinus* (De Geer, 1774)
  - Colymbetinae:
    - Agabus (Gabinectes) brunneus* (Fabricius, 1798)
    - Agabus (Gabinectes) didymus* (Olivier, 1795)
    - Agabus (Dichonectes) biguttatus* (Olivier, 1795)
    - Agabus (Gaurodytes) nebulosus* (Forster, 1771)
    - Ilybius* sp Erichson
    - Colymbetes fuscus* (Linneo, 1758)
    - Meladema coricea* Castelnau, 1834
  - Dytiscinae:
    - Hydaticus* sp Leach
    - Cybister* sp Curtis

- Familia Hydraenidae:
  - Hydraena (Phothydraena) hernandoi* Fresneda & Lagar, 1990
  - Hydraena (s.str.) andalusa* Lagar & Fresneda, 1990
  - Hydraena (s.str.) capta* Orchymont, 1936
  - Hydraena (s.str.) cordata cordata* Schaufuss, 1883
  - Hydraena (s.str.) subdepressa* Rey, 1886
  - Hydraena (Haenydra) gaditana* Lagar & Fresneda, 1990
- Familia Ochthebiidae:
  - Ochthebius (Asiobates) bonairei* Guillebeau, 1896
  - Ochthebius (Asiobates) dilatatus* Stephens, 1829
  - Ochthebius (Bothochius) punctatus* Stephens, 1829
  - Ochthebius (s.str.) viridis* Peyron, 1859
- Familia Hydrochidae:
  - Hydrochus* sp Leach
- Familia Helophoridae:
  - Helophorus* sp Fabricio
- Familia Berosidae:
  - Berosus affinis var. hispanicus* K lster
- Familia Hydrobiidae:
  - Paracymus aeneus* (Germar)
  - Hydrobius* sp Leach
  - Anacaena globulus* (Paykull, 1798)
  - Laccobius atratus* Rottenberg, 1874
  - Laccobius atrocephalus* Reitter, 1872
  - Helochares lividus* (Forster)
  - Enochrus politus* K lster
- Familia Hydrophilidae:
  - Hydrous* sp Leach
- Familia Limnebiidae:
  - Limnebius fetalis* (Peyerimhoff, 1912)
- Familia Dryopidae:
  - Dryops* sp Olivier, 1791
  - Helichus substriatus* (Müller, 1806)
- Familia Elmidae:
  - Dupophilus brevis* Mulsant & Rey, 1872
  - Elmis maugetii maugetii* Latreille, 1798
  - Esolus* sp Mulsant & Rey
  - Limnius* sp Illiger
  - Oulimnius rivularis* (Rosenhauer, 1856)
  - Riolus subviolaceus* (Müller, 1817)

*Stenelmis* sp Dufour

- Familia Chrysomelidae:

*Macrolea* sp

- Familia Helodidae:

*Helodes* sp

*Hydrocyphon* sp

Orden MEGALOPTERA (ordenado según ASPOCK *et al.*, 1978))

Familia Sialidae:

*Sialis nigripes* Pictet, 1865

Orden TRICHOPTERA (ordenados según BOTOSANEANU y MALICKY (1978))

Familia Rhyacophilidae:

*Rhyacophila munda* McLachlan, 1862

Familia Glossosomatidae:

*Agapetus* sp Curtis

Familia Hydroptilidae:

*Ithytrichia* sp Eaton

*Oxyethira flavicornis* Pictet

*Hydroptila* sp Dalman

*Agraylea* sp Curtis

Familia Philopotamidae:

*Normaldia* sp McLachlan

*Chimarra marginata* (Linneo, 1767)

Familia Hydropsychidae:

*Hydropsyche exocellata* Dufour, 1841

*Hydropsyche infernalis* Schmid, 1952

*Hydropsyche instabilis* (Curtis, 1834)

*Hydropsyche pictetorum* Botosaneanu & Schmid, 1973

*Hydropsyche punica* Malicky, 1981

*Cheumatopsyche lepida* (Pictet, 1834)

Familia Polycentropidae:

*Polycentropus kingi* McLachlan, 1881

*Polycentropus* sp Curtis

Familia Psychomyiidae:

*Psychomyia pusilla* (Fabricius, 1781)

*Lype* sp McLachlan

*Tinodes waeneri* (Linneo, 1758)

*Tinodes* sp Curtis

## Familia Ecnomidae:

*Ecnomus deceptor* McLachlan, 1884

## Familia Limnephilidae:

*Potamophylax* sp Wallengren  
*Mesophylax aspersus* (Rambur)  
*Allogamus* sp Pictet

## Familia Leptoceridae:

*Athripsodes* sp Billberg  
*Mystacides azurea* (Linneo, 1761)  
*Trianenodes ochreellus* (Rambur, 1842)  
*Setodes argentipunctellus* McLachlan, 1877

## Familia Sericostomatidae:

*Sericostoma baeticum* Pictet, 1885

## Familia Calamoceratidae:

*Calamoceras marsupus* Brauer, 1865

## Orden DIPTERA (ordenados según ILLIES (1978))

## -- NEMATOCERA:

## Familia Tipulidae:

*Tipula* (*Tipula*) sp Linneo  
*Tipula* (*Yamatotipula*) sp Matsumura  
*Tipula* (*Savtshenkia*) sp Mannheims

## Familia Limoniidae:

*Helius* sp S. Farg. & Serv.  
*Dicranota* sp Zett.  
*Limonia* ? sp Meigen  
Limoniidae sp A  
Limoniidae sp B

## Familia Psychodidae:

*Pericoma* sp Walk  
*Psychoda* sp Latreille

## Familia Dixidae:

*Dixa* sp Meigen  
*Dixella* sp Dyar & Shannon  
Dixidae sp A

## Familia Culicidae:

*Aedes* sp  
*Culex* sp

## Familia Simuliidae:

*Metacnephia blanci* (Grenier & Theodorides, 1953)  
*Simulium* (*Nevermannia*) *ruficorne* Macquart, 1838  
*Simulium* (*Eusimulium*) *velutinum* (Santos Abreu, 1922)  
*Simulium* (*Wilhelmia*) *lineatum* (Meigen, 1804)  
*Simulium* (*Wilhelmia*) *pseudequinum* Séguy, 1921  
*Simulium* (*Wilhelmia*) *sergenti sergenti* Edwards, 1923  
*Simulium* (*Simulium*) *gaudi* Grenier & Faure, 1956  
*Simulium* (*Simulium*) *intermedium* Roubaud, 1906

Familia Ceratopogonidae:

*Bezzia* sp Kieff.  
*Stilobezzia* sp Kieff.  
*Atrichopogon* sp Kieff.

-- BRACHYCERA:

Familia Stratiomyidae:

*Stratiomys* sp Geoff.  
*Odontomyia* sp Meigen  
*Nemotelus* sp Geoff.  
*Oxycera* sp Meigen

Familia Empididae:

*Hemerodromia* sp  
*Wiedemannia* sp

Familia Dolichopodidae:

*Dolichopus* sp

Familia Tabanidae:

*Chrysops caecutiens* (Linneo, 1758)  
*Chrysops* sp  
*Tabanus cordiger* (Meigen, 1820)  
*Tabanus bromius* (Linneo, 1758)

Familia Athericidae:

*Atherix marginata* (Fabricio, 1781)  
*Atrichops crassipes* Meigen, 1820

Familia Rhagionidae:

*Chrysopilus* sp Macquart

Familia Syrphidae:

*Eristalis tenax* (Linneo)

Familia Ephydriidae:

*Ephydra* sp  
 Ephydriidae sp A  
 Ephydriidae sp B

Familia Sciomyzidae:  
 Sciomyzidae sp A  
 Sciomyzidae sp B

Familia Muscidae:  
*Limnophora* sp Rob. Desv.  
*Lispe* sp Latreille

Durante las dos campañas de muestreo se identificaron un total de 64.000 ejemplares pertenecientes a 260 taxones diferentes, que a continuación se relacionan agrupados sistemáticamente según aparecen en ILLIES (1978):

	<u>No taxones</u>	<u>No ejemplares</u>
Platyhelminthes	1	393
Mollusca	12	3.920
Oligochaeta	12	12.992
Crustacea	7	3.734
Insecta:		
Collembola	2	82
Ephemeroptera	25	16.806
Plecoptera	13	495
Odonata	14	212
Heteroptera	24	506
Coleoptera	71	4.429
Megaloptera	1	12
Trichoptera	29	2.188
Diptera	48	18.233

## 5.2.2. ECOLOGIA DE LOS DISTINTOS GRUPOS FAUNISTICOS

## 5.2.2.1. PLATYHELMINTHES

Durante el muestreo de la segunda campaña se recogieron 393 ejemplares (Tabla 8). Este material solo pudo ser identificado a nivel de género, dada la dificultad que entraña la clasificación correcta de estos organismos, que suele necesitar incluso de la cariólogía para llegar a un diagnóstico correcto (BENAZZI et al., 1975; GAMO GARCIA, 1987; RIBAS et al., 1988; 1989). Además, la técnica de fijación usada no fué la más adecuada para ellos por lo que, en el momento del estudio, el material se encontró en mal estado (BAGUNA et al., 1980).

Tabla 8.- Número absoluto de ejemplares de Platyhelminthes encontrados en cada estación de muestreo en la segunda campaña.

ESPECIE	SAL	GUA	AGU	GLA	BAR	GAV	ALC	GAI	GGR	GAL	ALA
<i>Dugesia</i> sp	0	1	0	0	0	0	0	373	19	0	0

A pesar de estas dificultades, se pudo confirmar la pertenencia de los ejemplares capturados al género *Dugesia* y, en algunas muestras (Gaidovar MZ'88 y AG'88 y Guadalete-Grazalema MY'88), al subgénero *Dugesia*. Según los datos sobre la distribución geográfica de las especies de *Dugesia* presentes en la Península Ibérica (BAGUNA et al., 1981), los ejemplares que se recogieron en este estudio pueden pertenecer a las especies *Dugesia* (*D.*) *gonocephala*, *D.*(*D.*) *iberica* y *D.*(*D.*) *sicula*, habiendo sido recogida con anterioridad la primera de ellas en el R. Guadalete en la localidad de Algodonales (GOURBAULT, 1981 citado en BAGUNA et al., 1981).

En las dos estaciones de la cuenca del río Guadalete se recogieron ejemplares a lo largo de todo el trabajo. En la cuenca del Guadaíra su presencia fué testimonial. Estos resultados parecen indicar

la preferencia de estos organismos por aguas frías, con corriente durante todo el año, en altitudes relativamente altas.

#### 5.2.2.2. MOLLUSCA

Durante la segunda campaña se recogió un total de 3.479 ejemplares. Los resultados obtenidos permiten agrupar las especies en tres grupos según su distribución geográfica (Tabla 9):

1. formado por *M.sevillensis*, que aparece citada por VIDAL-ABARCA y SUAREZ (1985) como exclusiva de los ríos Guadaíra y Guadalquivir (en la provincia de Sevilla). Los resultados de este estudio parecen confirmar esta distribución, ya que sólo ha sido recogida en la cuenca del Guadaíra, aunque GALLARDO y PUJANTE (1990) la citan para el tramo medio del Guadalete. También parecen ser propias de la cuenca del Guadaíra *Bythinia tentaculata* y *Gyraulus albus*, aunque solo fueron recogidas durante la primera campaña (tres y cinco ejemplares respectivamente).

2. formado por *L.peregra*, *A.fluviatilis*, *P.jenkinsi* y *Pisidium* sp, que sólo aparecieron en la cuenca del Guadalete aunque, en la primera campaña, *P.jenkinsi* fué recogida en el Ax de Morillas (un único ejemplar).

3. formado por el resto de las especies que se encuentran en ambas cuencas.

#### Relación con los factores fisicoquímicos

Según diversos autores (HYNES, 1970; OKLAND, 1983), la dureza total y la vegetación acuática son los factores más determinantes del número de especies e individuos. De hecho todas las especies encontradas parecen necesitar aguas con una reserva alcalina superior 3,5 meq/L. De todas formas, en ambas cuencas ninguno de estos dos factores parece que sea limitante, por ello, deben ser otras las causas de esta segregación de especies. Al analizar la abundancia de cada una de las especies encontradas según las distintas clases de cada uno de los parámetros del medio, las variables que parecen tener incidencia en las poblaciones de

moluscos encontradas son algunas relacionadas con las salinidad (conductividad y cloruro), la velocidad de la corriente y la materia en suspensión.

Tabla 9.- Número absoluto de ejemplares de cada taxón de Mollusca encontrados en cada estación de muestreo en la segunda campaña.

ESPECIES	SAL	GUA	AGU	GLA	BAR	GAV	ALC	GAI	GGR	GAL	ALA
<i>Mercuria confusa</i>	525	0	11	0	2327	0	0	1	0	6	1
<i>Potamopyrgus jenkinsi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	93	0	0
<i>Physella acuta</i>	13	0	3	0	0	0	9	0	0	0	0
<i>Lymnaea peregra</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	54	0	0
<i>Lymnaea truncatula</i>	16	0	0	0	0	1	2	1	12	0	6
<i>Melanopsis dufouri</i>	0	1	7	0	2	0	0	0	3	0	0
<i>Melanopsis sevilensis</i>	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Planorbarius corneus</i>	0	0	0	0	0	4	0	2	0	0	111
<i>Ancylus fluviatilis</i>	0	0	0	0	0	0	0	42	147	5	4
<i>Pisidium sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	18	42	0	0

En la Figura 3, se muestra la abundancia (en porcentaje) de cada una de las especies según el valor de una de estas variables.

*M. confusa*, que fue la especie más abundante (representando un 82,5% de los moluscos recogidos en la segunda campaña), requiere aguas con una alta salinidad, determinada principalmente por cloruro y sulfato y, en menor medida, por carbonato (WILLMANN y PIEPER, 1978). *M. sevilensis*, también parece preferir una salinidad relativamente alta. Por el contrario, *P. jenkinsi*, *L. peregra*, *P. corneus*, *A. fluviatilis* y *Pisidium sp*, no aparecen prácticamente en salinidades superiores a 1,6 mS/cm. *L. peregra* se encontró sólo en el punto Guadalete-Grazalema donde coexistía con *A. fluviatilis*. Esta presencia conjunta es característica de la comunidad típica del curso alto de los ríos (HYNES, 1970; MOUTHON, 1980). Este punto es uno de los que ha presentado menor conductividad, debido al bajo contenido en cloruro y sulfato. Por otra parte, JONES (1973) indica que *A. fluviatilis* desaparece cuando la dureza excede de los 12,5 meqCa/L hecho que se produce en el río Guadaira (Tabla 2 del Anexo).

*A.fluviatilis* aparece asociada a aguas con muy poca materia en suspensión. Según HARMAN (1974) es especialmente sensible a la destrucción de su microhábitat por la existencia de una fuerte sedimentación. Probablemente, este hecho puede explicar su ausencia en la cuenca del Guadaíra, incluso en la estación del propio río que, si bien tiene las piedras y velocidad de la corriente que conforman su hábitat natural (MARGALEF, 1955; GIROD et al., 1980; LODGE, 1985), tiene mucha materia en suspensión, consecuencia de la erosión de sus laderas. Su escaso número en el punto Guadalete-Algodonales se podría explicar por la construcción de la presa.

*M. sevilensis* y *P.acuta* y *M.dufuori*, soportan relativamente bien valores altos de materia en suspensión, esto les permite habitar el Guadaíra donde parecen competir mejor que el resto de las especies.

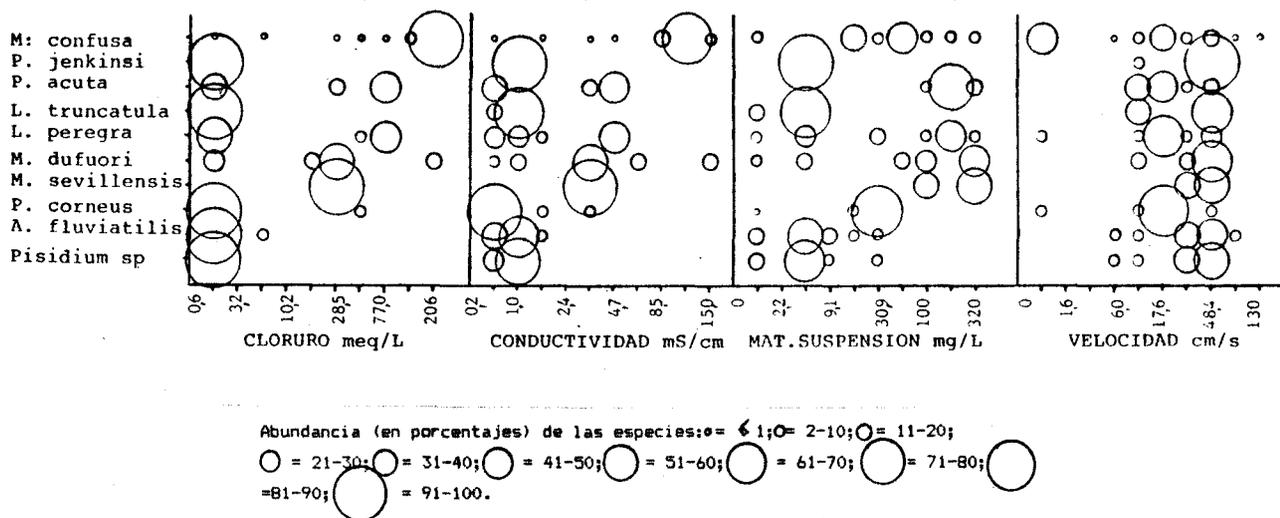


Figura 3.- Abundancia relativa de las especies más importantes de moluscos en cada clase de los factores físico-químicos que se han revelado más importantes según el análisis de correspondencias.

Salvo por la presencia de *Pisidium* sp en la cabecera del Guadalete, el resto de las especies parecen ser indiferentes a las características que tienen las cabeceras en estudio, no encontrando

ninguna justificación a la presencia espacio-temporal tan puntual de *P.jenkinsi*, cuya tolerancia a las diferentes condiciones del agua en que vive ha sido constatada con anterioridad por GONZALEZ et al., (1981). Se han propuesto las hipótesis de la existencia de una cierta incompatibilidad con los otros moluscos (DOBY et al., 1965 *op. cit.* en NEVEU et al., 1979) o de que sea capaz de colonizar medios poco favorables al resto de la malacofauna (NEVEU et al., 1979). A partir de los resultados obtenidos, se podría considerar como más probable la hipótesis propuesta por DOBY et al.

### 5.2.2.3. OLIGOCHAETA

Durante las dos campañas de muestreo, se recolectó una gran cantidad de material, pero debido a la dificultad que representa la determinación correcta de las especies, aquí sólo se pueden presentar los resultados obtenidos durante la primera campaña, en que se recogió un total de 13.000 ejemplares (Tabla 1 del Anexo).

El número de taxones encontrados es considerablemente menor que los 48 dados para el río Nervión (RODRIGUEZ, 1984) y ligeramente inferior a los 21 del río Arga (HERRERA et al., 1987). El régimen de la cuenca del Guadaíra, con un fuerte estiaje, puede ser la causa de la menor presencia de especies respecto a otras cuencas que mantienen un cierto caudal durante todo el año, como son el Nervión y Arga (de régimen atlántico). Otro factor que puede incidir negativamente sobre los Oligoquetos, reduciendo su diversidad y alterando la estructura y abundancia de sus comunidades, es la presencia constante de gran cantidad de materiales en suspensión (DUMNICKA, 1987) que se depositan sobre el fondo alterándolo y que son el resultado de la total deforestación de la zona.

Los taxones de oligoquetos hallados en la cuenca del río Guadaíra se pueden encuadrar en tres tipos de distribución:

1. los ampliamente representados (*T.tubifex* y *P.litoralis*).
2. los medianamente representados (*N.elinguis* y *Limnodrilus* sp).
3. el resto, que se encuentran restringidos a una o dos estaciones de muestreo.

#### Relaciones con los factores físico-químicos

Los oligoquetos acuáticos han sido reiteradamente incluidos en numerosos índices bióticos como característicos de ambientes contaminados orgánicamente, principalmente los tubificidos (WOODIWISS, 1964; TUFFERY y VERNEAUX, 1967; CHANDLER, 1970; HARGREAVES et al., 1979). En la cuenca

del río Guadaíra no es posible asignar estos organismos a este tipo de ambiente, ya que después de tratar los datos de captura de oligoquetos y valores físico-químicos medidos en la primera campaña, mediante un análisis de componentes principales y de regresión múltiple (PRENDA y GALLARDO, en prensa) se obtiene que ninguna variable explica significativamente la distribución y abundancia de los oligoquetos. TOWNSEND et al. (1983) encontró unos resultados similares a los del Guadaíra en Inglaterra.

*P. litoralis*, se ha encontrado en ocho de los veinte puntos muestrados, presentando las poblaciones más importantes en el Ag Saladillo y Ag Salado de Morón que son dos de los puntos más salinos de la cuenca, coincidiendo con lo observado por RODRIGUEZ (1984) y MARTINEZ-ANSEMIL (1984) para Vizcaya y Galicia respectivamente. Por otra parte, en el río Nervión, la primera autora citada ha observado que su distribución puede verse limitada por la contaminación. En el Guadaíra no se observa ninguna tendencia especial en este sentido, aunque cabe resaltar que es la única especie de las registradas cuya distribución puede verse afectada por los nitritos, un buen indicador de contaminación orgánica (PRENDA y GALLARDO, en prensa). *P. litoralis* parece tener preferencia en esta cuenca por sustratos de arena de mediano grosor con abundante sedimento orgánico en aguas lentas.

*N. elinguis* es la especie cuantitativamente más importante de la cuenca, representando el 71% del total de oligoquetos recogidos. Ha sido señalada como una especie que se ve favorecida por la mineralización de las aguas (MARTINEZ-ANSEMIL, 1984), muy tolerante a la contaminación orgánica (BRINKHURST, 1964; ASTON, 1971) y capaz de multiplicarse extraordinariamente en aguas muy contaminadas (MASON, 1984). En nuestro caso no se ha observado tendencia alguna ni respecto a la contaminación orgánica ni a la salinidad (PRENDA y GALLARDO, *op.cit.*). Parece preferir los sustratos constituidos por arena fina con limos, aunque también se ha recogido en número considerable sobre algas filamentosas, siendo indiferente en cuanto a la presencia o no de corriente.

*T. tubifex* es la especie de distribución más amplia en la cuenca del Guadaira, localizándose en cualquier tipo de medio aunque preferentemente sobre sustrato a base de limos en facies léntica. RODRIGUEZ (1986) y RODRIGUEZ y ARMAS (1983) han descrito la forma *T. tubifex var. grandiseta* como propia de aguas muy mineralizadas, frente a la *var. typica* de aguas menos mineralizadas. En el caso del Guadaira no se han encontrado diferencias en la distribución de las dos formas respecto a la mineralización del agua medida como conductividad (PRENDA y GALLARDO, *op.cit.*). El hecho de que la mineralización no discrimine entre ambas formas puede deberse a los elevados valores que presenta la conductividad en toda la cuenca, lo que no permite diferenciar distintos comportamientos respecto a este parámetro. Se puede pensar que ambas formas toleran la salinidad pero que la variedad *typica* es más eurihalina, localizándose en cualquier tipo de medio, mientras que la variedad *grandiseta* tendrá preferencia por medios más mineralizados (estenohalina).

## 5.2.2.4. CRUSTACEA

Durante la segunda campaña de muestreo se recogió un total de 3.549 ejemplares (Tabla 10).

Los Gammáridos presentaron una segregación de especies muy clara, con *E. obtusidens* presente sólo en la cuenca del Guadaíra, y *G. gauthieri*, *Gammarus* sp2 y *Pseudoniphargus* sp ocupando distintos puntos de la cuenca del Guadalete, confirmando el carácter alopátrico de estos anfípodos (MARGALEF, 1983; FERNANDEZ LOP, 1986), aunque *Pseudoniphargus* suele estar acompañado por otros representantes de este grupo (NOTENBOOM, 1990). *A. desmarestii* representó el 41,7% del total de Crustáceos capturados, estando presente en ambas cuencas y a lo largo de todo el año.

Tabla 10.- Número absoluto de ejemplares de cada taxón de Crustacea encontrados en cada estación de muestreo en la segunda campaña.

ESPECIE	SAL	GUA	AGU	GLA	BAR	GAV	ALC	GAI	GGR	GAL	ALA
<i>Atyaephyra desmarestii</i>	1178	209	0	16	0	0	0	0	33	6	1
<i>Procambarus clarkii</i>	2	5	133	19	0	0	6	0	0	3	0
<i>Echinogammarus obtusidens</i>	1540	199	1	0	157	0	0	0	0	0	0
<i>Gammarus gauthieri</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	35	0	0
<i>Gammarus</i> sp2	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0
<i>Pseudoniphargus</i> sp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0

*P. clarkii* es una especie americana introducida en 1975 que, desde las Marismas del Guadalquivir, ha ido extendiéndose, estando favorecida su expansión, además de por su carácter oportunista, por la ausencia de otra especie autóctona que compita con ella. Se encontró en las dos cuencas, aunque su presencia en la cabecera del Guadalete se limitaba al punto más bajo muestreado (Guadalete-Algodonales) debido, posiblemente, a que la estructura del suelo en los puntos más altos sea menos favorable para establecer sus nidos. Es importante señalar que los puntos Gaidovar y Guadalete-Grazalema han sido repoblados recientemente

con el cangrejo autóctono (*Astacus*).

#### Relación con los factores físico-químicos

*A. desmarestii* fué más abundante en la cuenca del Guadaíra, encontrándose en mayor cantidad en los puntos más salinos excepto en el Ag de Barros, quizás debido a los altos niveles de calcio que tiene este punto y que pueden limitar su presencia (PRAT, 1979). Las densidades más altas se han alcanzado en Salado en AG'88 con una concentración de cloruro superior a los 95,8 meq/L. En la cuenca del Guadaíra se encontró, preferentemente, en los meses de estiaje pero en la del Guadalete su distribución temporal fué más uniforme, con presencia y abundancia de individuos similar durante todo el año.

SANZ y GOMEZ (1984) citan a *A. desmarestii* para el Este de la Península junto a *Dugastella levantina* y algunas especies de *Palaemon*, en las localidades más salinas (hasta 112,7 meq Cl<sup>-</sup>/L). En este estudio se ha encontrado siempre sola, posiblemente debido a la dificultad geográfica que encuentran las otras especies para llegar a las cabeceras estudiadas.

*E. obtusidens* fué el crustáceo más abundante, representando el 51,5% del total. Presentó las densidades más altas en los puntos más mineralizados hecho que ya ha sido registrado para otros gammáridos (ARLUZIAGA y ALZATE, 1984; OKLAND y OKLAND 1985).

## INSECTA

## 5.2.2.5. COLLEMBOLA

Durante el muestreo se recogieron varias especies, de las que sólo dos se pudieron considerar típicas de las aguas fluviales, aunque sin ser estrictamente acuáticas. La presencia en el agua del resto es accidental ya que forman parte del material alóctono que, procedente de ecosistemas terrestres adyacentes, llega a los ríos (ALDABA y ARLUZIAGA, 1984). Se recogió un total de 82 ejemplares, todos ellos durante la primera campaña (Tabla 1 del Anexo).

*I.pallustris* fué la más abundante (75 ejemplares) y la de mayor distribución, destacando los 20,5 u.e. recogidos en el Ag de Saladillo, uno de los más contaminados de la cuenca del Guadaíra. *B.schoetti* se encontró tan sólo en el Ag Salado de Morón (2,3 u.e.). Esta especie había sido recogida en la Península Ibérica con anterioridad en Portugal y Navarra, donde se encuentra en los ríos más salinos (ARBEA, com. pers.). GISIN (1978) también ha destacado el carácter halófilo de esta especie.

#### 5.2.2.6. EPHEMEROPTERA

Comparados los resultados obtenidos a lo largo de todo el muestreo, en lo que a número de especies se refiere, con los dados por ALBA-TERCEDOR y JIMENEZ MILLAN (1978) para el Río Aguas Blancas, 15 especies; GALLARDO y FERRERAS ROMERO (1984) para Sierra Morena, 10 especies; GALLARDO y TOJA (1984) para la cuenca del Río Guadiamar, 12 especies; PUIG et al., (1986) para la cuenca del Río Bembezar, 14 especies, y 29 especies para la cabecera del Río Yeguas, ambas en Sierra Morena; y GONZALEZ DEL TANAGO y GARCIA DE JALON (1987) para las cuencas de los ríos Guadalhorce y Guadiaro, 15 especies; todos ellos ríos del Sur de la Península, se puede hacer una valoración de la riqueza específica de las cabeceras del Guadalete y Guadaíra. Así, el Guadalete se aproxima a los valores obtenidos en la cabecera del río Yeguas, de carácter permanente, mientras que el Guadaíra es más parecida al resto, ríos de carácter temporal o regulados. La salinidad de la cabecera del Guadaíra puede ser el causante de que su comunidad sea aún más pobre (HYNES, 1960).

En la cuenca del Guadaíra las estaciones con mayor número de especies (5), fueron el Río Guadaíra y Ag de la Aguaderilla, mientras que en la del Guadalete lo fueron los dos puntos del río, en Grazalema (17 especies), y Algodonales (11 especies). Respecto a los dos puntos más salinos estudiados, el Ag de Barros no registró ninguna especie y el Salado 4, de ellas dos especies de *Cloeon* (*C.inscriptum* y *C.simile*) y *Caenis luctuosa* son de amplia valencia ecológica debido a adaptaciones ecológicas y/o fisiológicas (LANDA y SOLDAN, 1986). La familia Baetidae fué la mejor representada en las cabeceras objeto de estudio, tanto cualitativa (13 especies) como cuantitativamente (el 68,3% del total de efemerópteros recogidos). De ella, el género *Baetis* incluyó 8 especies y el 56,7% del total de efemerópteros.

Durante la primera campaña, los ejemplares capturados en las estaciones que constituyen la cabecera del Guadaíra, representaron el

98,1% del total de los recogidos en toda la cuenca como resultado de los altos niveles de contaminación orgánica existentes en el resto de la misma (GALLARDO y TOJA, 1989).

Otro aspecto a destacar es la diferente comunidad encontrada en la cuenca del Guadaíra entre las dos fases del muestreo (Tabla 11). Estos cambios en la estructura de la comunidad de unos ciclos hidrológicos a otros fué puesta de manifiesto en cursos temporales de Sierra Morena por PUIG et al., (1986) y atribuido por los mismos autores a la irregularidad del régimen hídrico y a la estrategia de dispersión de los efemerópteros.

Tabla 11.- Resultados faunísticos, en valores absolutos, obtenidos durante la primera (\*) y segunda (\*\*) campañas de muestreo en la Cuenca del Río Guadaíra.

ESTACIONES	SAL	GUA	AGU	GLA	BAR	GAV	ALC
<i>B.fuscatus</i> *	0	0	0	0	0	0	0
**	0	0	16	0	0	0	0
<i>B.lutheri</i>	0 41	0 442	0 461	0 336	0 0	0 0	0 13
<i>B.nigrescens</i>	2 0	147 0	987 0	1 0	0 0	0 0	30 0
<i>B.rhodani</i>	0 0	0 0	0 11	0 0	0 0	0 0	22 13
<i>B.vardarensis</i>	5 0	3 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
<i>C.inscriptum</i>	1 11	0 1	0 0	0 0	0 0	1594 9	0 0
<i>C.simile</i>	0 7	0 8	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
<i>C.luctuosa</i>	21 181	465 394	52 4	1 12	0 0	0 0	6 1
<i>Ch.picteti</i>	0 0	0 5	179 3	0 0	0 0	0 0	0 0

*Baetis nigrescens* se encontró en todos los puntos de la cabecera excepto en los arroyos del Gavilán y Barros, mostrándose preferente por la facies lótica con vegetación (principalmente algas filamentosas). Su tolerancia a las aguas salinas ha sido constatada por PUIG (1981; 1984a) y GONZALEZ *et al.*, (1985) y *C. inscriptum* fué recogida durante la primera campaña en el Arroyo del Gavilán con densidades de 1240 u.e. en la facies léntica con *Ranunculus* sp.

Durante el muestreo de la segunda campaña se recogió un total de 13.223 ejemplares (Tabla 12). Desde el punto de vista faunístico, se debe mencionar a *Brachycercus kabyliensis*, cuya captura en el punto Guadalete-Algodonales representa la primera para la fauna europea y *Brachycercus* sp1 (morfológicamente próxima a *B. tuberculatus* Soldán, 1986) también podría ser una especie desconocida en nuestra fauna. Considerando únicamente los resultados obtenidos durante esta segunda campaña, en la cabecera del Guadalete se encontraron las 23 especies inventariadas, mientras que en la del Guadaira sólo se registraron 7. Estos resultados están en consonancia con las diferentes calidades de ambientes que una y otra cuenca ofrecen a la comunidad de efemerópteros.

SOWA (1975b), QUERENA y SOLBIATI (1979) y ALBA-TERCEDOR (1984) han encontrado a *B. alpinus* durante todo el año, y GONZALEZ DEL TANAGO (1984) ocasionalmente. En este trabajo fué recolectada en invierno y primavera, siempre en facies lótica sobre lecho pedregoso. *Baetis lutheri* en la cabecera del Guadaira se presentó a lo largo de todo el año en el río, y en los arroyos Salado y Aguaderilla mientras que las aguas llevaron corriente. En la cabecera del Guadalete se recogió esporádicamente. *Baetis rhodani* fué el efemeróptero más abundante en la cuenca del Guadalete y en el total del muestreo, recogándose ejemplares durante todo el año con dos picos en sus poblaciones encontrándose los valores más bajos en los meses de verano (LANDA, 1968; MACAN, 1970). Dado el carácter ubiquista e incluso tolerante a contaminación (NEVEU *et al.*, 1979) de esta especie, su presencia sólo en los puntos más altos de la

zona de estudio probablemente esté relacionada con la temperatura (THIBAUT, 1971).

Respecto a las especies de *Cloeon*, estas se presentaron generalmente de manera esporádica y sucediéndose unas a otras, como fué el caso de *Cloeon inscriptum* y *C. simile* en el Salado y Guadaira, comportamiento que también ha sido observado por GALLARDO y TOJA (1984) en la cuenca del Guadamar. En puntos más estables, como el Guadalete-Grazalema, estas dos especies aparecieron juntas. *Baetis scambus* se encontró en cantidades poco importantes, quizás debido a que viven una gran parte de su ciclo en la zona hiporrheica (PUIG *et al.*, 1990).

Tabla 12.- Número absoluto de ejemplares de cada taxón de Ephemeroptera encontrados en cada estación de muestreo en la segunda campaña.

ESPECIES	SAL	GUA	AGU	GLA	BAR	GAV	ALC	GAI	GGR	GAL	ALA
<i>Baetis alpinus</i>	0	0	0	0	0	0	0	30	13	0	0
<i>Baetis fuscatus</i>	0	0	16	0	0	0	0	0	0	37	0
<i>Baetis lutheri</i>	41	442	461	336	0	0	13	0	54	399	3
<i>Baetis muticus</i>	0	0	0	0	0	0	0	830	70	0	234
<i>Baetis rhodani</i>	0	0	11	0	0	0	13	2363	2762	10	54
<i>Baetis scambus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	36	0	47
<i>Centroptilum luteolum</i>	0	0	0	0	0	0	0	56	0	0	0
<i>Cloeon inscriptum</i>	11	1	0	0	0	9	0	0	86	1	1
<i>Cloeon simile</i>	7	8	0	0	0	0	0	0	60	0	0
<i>Cloeon schoenemundi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0
<i>Procloeon concinnum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	78	19	0
<i>Oligoneuriopsis skhounate</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	89	0
<i>Ecdyonurus aurantiacus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0
<i>Ecdyonurus gr.forcipula</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	4	36	0
<i>Ephemerella ignita</i>	0	0	0	0	0	0	0	196	1870	0	1
<i>Caenis luctuosa</i>	181	394	4	12	0	0	1	204	757	64	37
<i>Brachycercus kabyliensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Brachycercus spl</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Choroterpes picteti</i>	0	5	3	0	0	0	0	0	12	0	5
<i>Paraleptoph. submarginata</i>	0	0	0	0	0	0	0	67	16	0	0
<i>Habrophlebia lauta</i>	0	0	0	0	0	0	0	62	160	0	4
<i>Ephoron virgo</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0
<i>Ephemera danica</i>	0	0	0	0	0	0	0	43	1	0	0

El género *Ecdyonurus* limitó su presencia a los dos puntos del río Guadalete. *E.aurantiacus* en Grazalema y *E. gr forcipula* en Grazalema y Algodonales. En el primer punto, *E. gr forcipula* se encontró en primavera con ejemplares listos para emerger en MY'88, mientras que *E.aurantiacus* se encontró desde agosto hasta enero, por lo que sus poblaciones no se solaparon. Esto parece ser una estrategia para evitar la competencia interespecífica.

*Ephemerella ignita* está encuadrada en el grupo de las especies de verano por LANDA (1968), aunque su época de recolección en fase de larva es, en realidad, muy variable (JAZDZEWSKA, 1980). En este trabajo se ha encontrado durante el invierno y la primavera.

*Caenis luctuosa* se encontró ampliamente repartida por toda la zona de estudio, representando el 15% del total de efemerópteros recogidos. Aunque en el Guadalete-Algodonales estuvo acompañada por *B.kabyliensis* y *Brachycercus* sp1 es frecuente que aparezca como único representante de la familia Caenidae en los ríos de la zona, de acuerdo con su importancia en la cuenca del Guadalquivir (PUIG y PRAT, 1985). En algunos muestreos se encontró en grandes densidades, destacando los 4.225 ind/m<sup>2</sup> medidos en el cuantitativo de OC'88 en el Guadaíra, ocupando preferentemente las zonas desnudas (PRAT, 1979).

La familia Leptophlebiidae fué la segunda en lo referente a número de especies, de ella *Choroterpes picteti* se encontró en las dos cabeceras aunque muy localizada en los muestreos de mayo y agosto, constatando su carácter de especie de verano (LANDA, 1968), comportamiento que quedó de manifiesto en otra cuenca próxima (GALLARDO y TOJA, 1984).

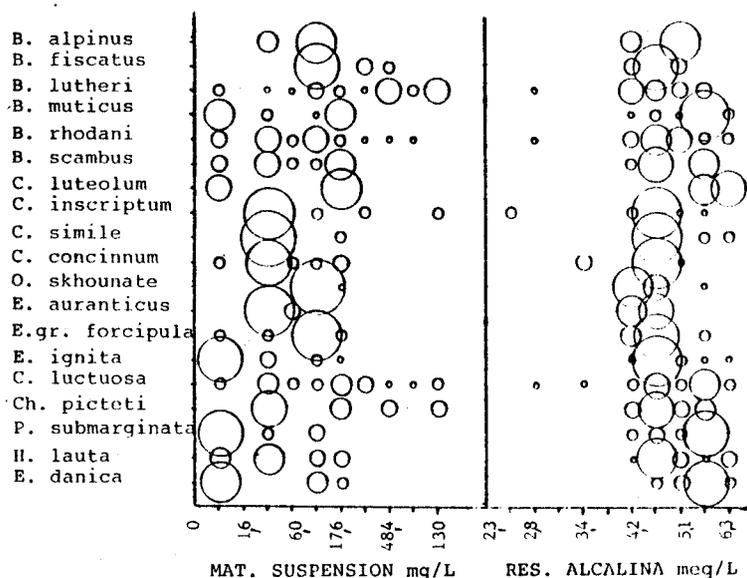
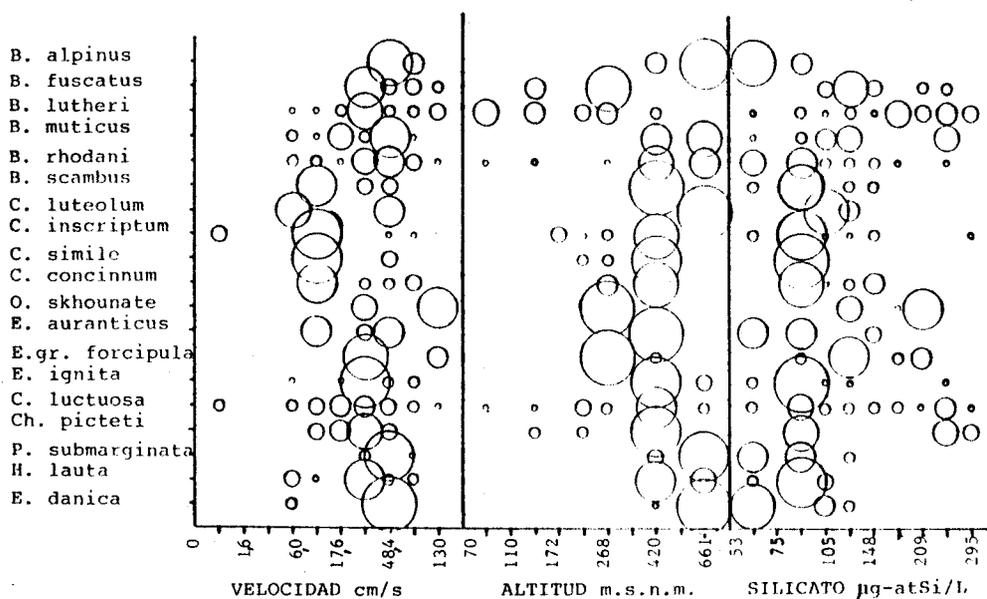
La presencia de *Ephoron virgo* en la zona de estudio coincidió con los datos expuestos por GARCIA DE JALON y GONZALEZ DEL TANAGO (1986b) en los ríos de Málaga.

### Relación con el medio

El análisis de correspondencias mostró que los factores que más influyeron en la distribución de las especies en la zona de estudio fueron: velocidad de la corriente, altitud, materia en suspensión, silicatos y reserva alcalina. En la Figura 4 aparecen representada la abundancia relativa de cada especie para cada clase de estos factores.

La especie que estuvo relacionada con los rangos de altitud más bajos fué *B.lutheri*, mientras que *B.fuscatus*, *O.skhounate* y *E.gr.forcipula* lo estuvieron con las altitudes medias. El resto de las especies ocuparon las altitudes mayores. *Baetis alpinus* es una especie que suele ocupar altitudes bastante superiores a las aquí encontradas (PUIG, 1981; ALBA-TERCEDOR, 1984; GONZALEZ DEL TANAGO, 1984; MILLET y PRAT, 1984). *Oligoneuriopsis skhounate* en los ríos de Málaga se situó en las cotas más altas de altitud (GARCIA DE JALON y GONZALEZ DEL TANAGO, 1986b). A *Baetis muticus*, PUIG (1983b) la encontró siempre por encima de los 500 m de altitud en ríos permanentes con corriente todo el año. Aquí se ha encontrado en altitudes menores, posiblemente soportar una menor competencia que en otras cuencas. A *Baetis lutheri* HUMPECH (1979) la relaciona con las corrientes cálidas, lo que puede estar relacionado con su preferencia por las altitudes más bajas.

Prácticamente todas las especies se situaron en rangos de velocidad de lenta a moderadamente alta (de 6 a 48,3 cm/s), relacionándose *O.skhounate* con las velocidades más altas. *Baetis fuscatus* durante los meses más cálidos se desplaza hacia la facies léntica, lo que posiblemente esté relacionado con la emergencia (VERRIER, 1956). *B.lutheri*, *Caenis luctuosa* y, en menor medida, *Choroterpes picteti* fueron las especies que presentaron una mayor tolerancia a aguas con más materia en suspensión. Estas mismas especies, junto a *Baetis muticus*, *Oligoneuriopsis skhounate* y *Ecdyonurus gr.forcipula*, estuvieron



Abundancia (en porcentajes) de las especies: ◀ 1; ○ = 2-10; ○ = 11-20;  
 ○ = 21-30; ○ = 31-40; ○ = 41-50; ○ = 51-60; ○ = 61-70; ○ = 71-80; ○  
 = 81-90; ○ = 91-100.

Figura 4.- Abundancia relativa de las especies más importantes de efemerópteros para cada clase de los factores físico-químicos que se han revelado más importantes según el análisis de correspondencias.

relacionadas con los valores más altos de silicatos. El resto de las especies se encontraron en los valores más bajos. Esto puede ser una relación indirecta. Las zonas con menor concentración de silicato probablemente son las que tienen un mayor desarrollo de diatomeas que, posiblemente, entren a formar parte de la dieta de estos organismos. La totalidad de las especies se encontraron por encima de los 3,8 meq/L de  $\text{CO}_3^{2+}$ , es decir, todas son especies adaptadas a aguas calcáreas. *Baetis muticus* fué más abundante en las aguas más calizas de la cuenca del Duero (GONZALEZ DEL TANAGO, 1984). *Baetis scambus*, sin embargo, ha sido citada por ALBA-TERCEDOR (1984) en Sierra Nevada, en los puntos donde las aguas eran más blandas. De *Ephemera danica* WHELAN (1980) ha señalado su preferencia por aguas muy alcalinas.

Ninguna de las especies estudiadas apareció positivamente relacionada con la salinidad. En el Barros no se recogió ningún ejemplar y en el Salado las poblaciones fueron pequeñas. *B.fuscatus*, *B.lutheri*, *C.luctuosa*, *C.inscriptum* y *C.simile*, se encontraron en los rangos más altos de conductividad (entre 4,8 y 11,3 mS/cm), aunque su mayor abundancia coincidió con valores más bajos de conductividad. GONZALEZ DEL TANAGO (1984) encontró a *Baetis fuscatus* dominante en la cuenca del Duero en aquellos puntos donde las aguas eran más salinas. *Baetis lutheri* pareció ocupar en la segunda campaña el espacio que en la primera ocupó *B.nigrescens*, por lo que parece que también posee una cierta tolerancia a la salinidad (PUIG, 1981). Esta autora (1984a) encontró también la misma asociación en ríos salinos de Cataluña. Diversos autores (LANGFORD y BRAY, 1969; MULLER-LIEBENAU, 1971; BRITTAIN, 1974) han relacionado a especies de *Cloeon*, y más concretamente a *C.dipterum*, con aguas salinas. En este trabajo, no se ha recogido esta especie, estando su espacio ocupado por *C.simile* y *C.inscriptum*. Esta última ha sido citada por GARCIA ROJAS et al., (1986) en lagunas temporales mesohalinas. *Ephemerella ignita* es una especie de amplia distribución, tolerante incluso a la contaminación orgánica (NEVEU et al., 1979; PRESA et al., 1987), aunque en este trabajo se encontró restringida a la cabecera del

Guadalete, por lo que pudo ver limitada su distribución por la salinidad del Guadaira (LANGFORD y BRAY, 1969).

## 5.2.2.7. PLECOPTERA

Durante la segunda campaña de muestreo se recogieron 403 ejemplares pertenecientes a trece especies (Tabla 13), de las cuales sólo cuatro lo fueron en la cabecera del Guadaíra y once en la del Guadalete. *Tyrrhenoleuctra minuta* y *Capnioneura petitpierrae* fueron exclusivas del Guadaíra y solo *Nemoura lacustris* y *Capnioneura mitis* se encontraron en las dos cabeceras. Desde el punto de vista faunístico, es importante señalar la captura de una *Protonemura* nueva para la ciencia y la primera cita para Europa de *Marthamea beraudi* (PUIG y GALLARDO, en preparación).

Tabla 13.- Número absoluto de ejemplares de cada taxón de Plecoptera encontrados en cada estación de muestreo en la segunda campaña.

ESPECIES	SAL	GUA	AGU	GLA	BAR	GAV	ALC	GAI	GGR	GAL	ALA
<i>Isoperla bipartita</i>	0	0	0	0	0	0	0	7	36	0	0
<i>Eoperla ochracea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
<i>Marthamea beraudi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Perla marginata</i>	0	0	0	0	0	0	0	40	7	0	0
<i>Siphonoperla baetica</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
<i>Protonemura n.sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	111	0	0	0
<i>Nemoura lacustris</i>	1	3	0	0	0	2	0	3	0	2	0
<i>Capnioneura mitis</i>	4	3	0	0	0	0	0	2	0	1	0
<i>Capnioneura petitpierrae</i>	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Leuctra fusca</i>	0	0	0	0	0	0	0	11	11	0	0
<i>Leuctra geniculata</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	4	0	0
<i>Leuctra maroccana</i>	0	0	0	0	0	0	0	41	0	0	0
<i>Leuctra sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0
<i>Tyrrhenoleuctra minuta</i>	50	44	6	0	0	0	0	0	0	0	0

Comparando los resultados obtenidos con los dados por GIUDICELLI et al. (1985) para diversas cuencas mediterráneas con los obtenidos en este trabajo se pone de manifiesto la similitud de la cabecera del Guadalete con el Atlas Medio (Marruecos) (Tabla 14).

Relación con el medio

El análisis de correspondencia mostró que los parámetros que más influyeron sobre los plecópteros estudiados fueron: altitud, materia en suspensión, salinidad (expresada en conductividad, cloruros y, en menor medida, sulfatos), silicatos y amonio. La Figura 5 muestra la abundancia relativa de cada especie con respecto a estos factores. No se consideró en el análisis a *M.beraudi*, *E.ochracea*, *S.baetica* y *C.petitpierrae*, por su escasez.

-----  
 Tabla 14.- Comparación de los resultados obtenidos en las cabeceras del Guadaíra y Guadalete con otras cuencas mediterráneas.  
 -----

CUENCAS/Nº de especies de <i>Protonemura</i>	<i>Leuctra</i>	Perlidae	Chloroperlidae	
Corsa (Italia)	2	4	0	1
Pirineos (Francia)	9	20	7	4
Guadaíra (Sevilla)	0	0	0	0
Guadalete (Cádiz)	1	3	3	1
Marruecos	2	2	3	1
Libano	4	4	1	1

-----

Respecto de la altitud y materia en suspensión se encontraron tres grupos de especies, el primero formado por *P.marginata*, *Protonemura* n. sp y *L.maroccana*, relacionados con las mayores altitudes y valores medios de materia en suspensión, el segundo formado por *L.bipartita*, *L.geniculata* y *L.fusca*, que se sitúan en cotas algo más bajas con los menores valores de materia en suspensión, aunque *L.geniculata* resiste también valores medios de este factor. El tercer grupo formado por *N.lacustris*, *C.mitis* y *T.minuta* estuvo mejor representado en las cotas más altas del Guadaíra y en Guadalete-Algodonales (180-240 msnm), puntos donde se encontraron los valores más altos de materia en suspensión. Se pone de manifiesto la tendencia de las especies de plecópteros a situarse en los rangos más altos de altitud. PUIG (1986) mostró como el aumento del área de estudio incrementaba en muy poco el número de especies,

debido a la dependencia de éstas a los cursos más altos; así mismo, MEMBIELA (1990) observó en las comunidades gallegas un incremento en la riqueza faunística desde las localidades más bajas hasta las situadas sobre los 500 m de altitud, encontrando la riqueza mayor entre 500-1200 m. Esta tendencia hacia las mayores altitudes puede estar relacionada con la temperatura (HYNES, 1976; PUIG, 1984b).

La salinidad, debida principalmente a cloruros, separó dos

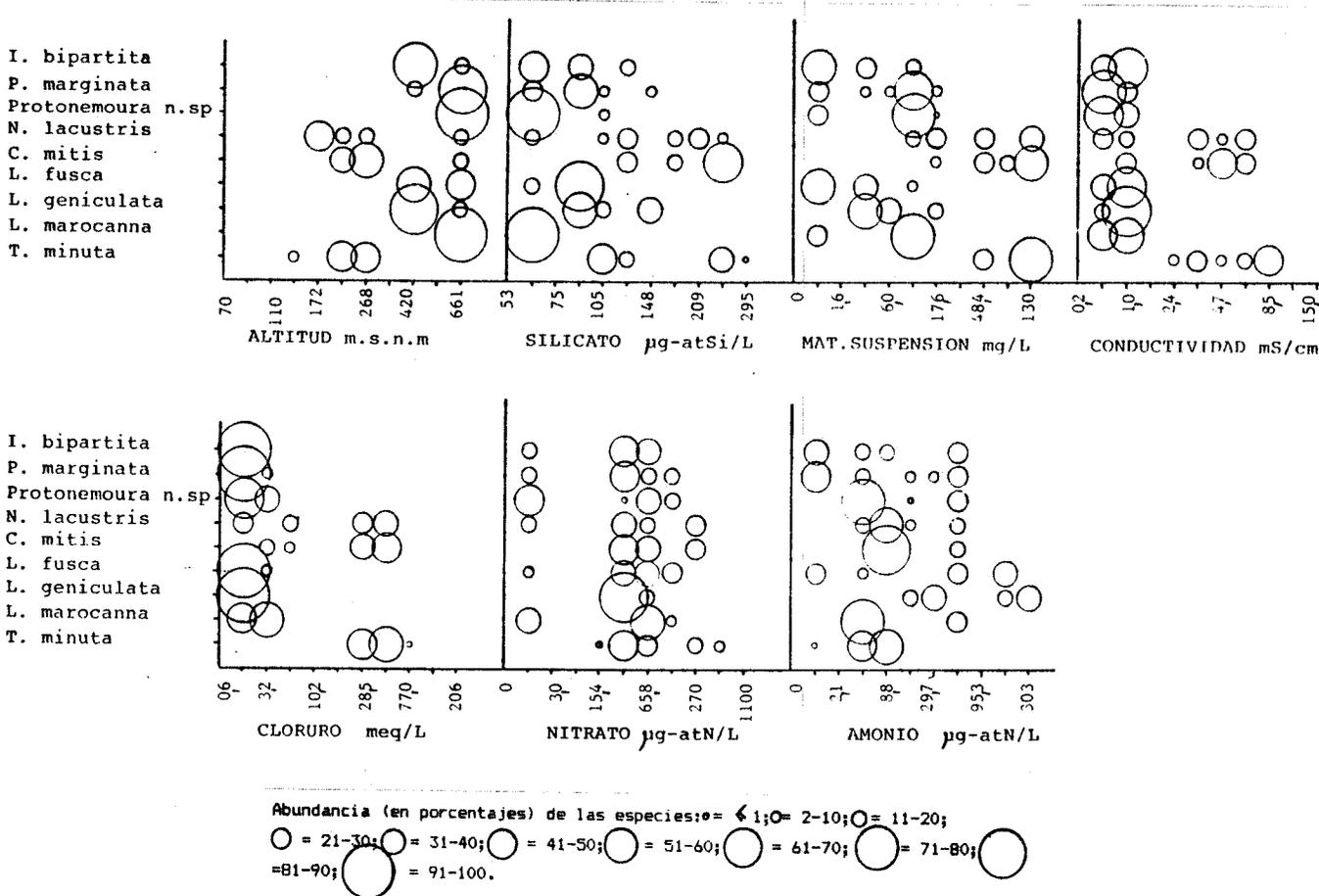


Figura 5.- Abundancia relativa de las principales especies de plec6pteros en cada clase de los factores del medio que se han revelado importantes seg6n el an6lisis de correspondencias.

grupos perfectamente definidos, uno formado por *N.lacustris*, *C.mitis* y *T.minuta* (6nicas especies encontradas durante la primera campa1a) y el otro por el resto de las especies. Sin embargo, todas las especies

toleran aguas con mucho sulfato. Se podría concluir que la salinidad es un obstáculo para el desarrollo de la mayoría de los plecópteros; sin embargo, HEUSS (1966) encontró seis especies en un cauce salino (con un rango de conductividad entre 9,8 y 5,7 mS/cm, y una concentración de cloruros entre 101,4 y 60,6 meq Cl<sup>-</sup>/L). Dos de estas especies: *Nemoura erratica* y *Isoperla grammatica* eran capaces de completar su ciclo larvario.

El amonio discriminó del conjunto a las especies *L.fusca* y *L.geniculata*, pertenecientes a los grupos situados en las mayores altitudes, ya que toleran altas concentraciones.

La ausencia de plecópteros en cauces de la cuenca mediterránea ha sido explicada como consecuencia de la fuerte mineralización de las aguas (AUBERT, 1961), aunque en este trabajo todos los ejemplares fueron recogidos en aguas con una reserva alcalina superior a los 3,8 meq CO<sub>3</sub>Ca/L. También se ha explicado por la escasez de restos vegetales y fuertes temperaturas estivales (BERTHELEMY, 1973). Otro aspecto a tener en cuenta sería la temporalidad de la mayor parte de los cauces estudiados, lo que limita el completo desarrollo de las especies con ciclo de vida largo (HYNES, 1970). Ello podría explicar el que las poblaciones de plecópteros en el Guadaíra estén restringidas a los puntos Salado, Aguaderilla y el propio río y a su ausencia en el Aguila (cuenca del Guadalete). La comunidad del Guadaíra se vería también afectada por la salinidad limitando, aún más, el número de especies capaces de instalarse en sus aguas. No obstante, deben influir otros factores ya que en el Aguila podrían establecerse especies propias de los cauces temporales mediterráneos (AUBERT, 1963) una de las cuales (*T.minuta*) si se encontró en el Guadaíra.

## 5.2.2.8. ODONATA

Durante la segunda campaña de muestreo se recogió un total de 187 ejemplares (Tabla 15).

*Ischnura graellsii*, *Coenagrion caerulescens*, *Aeshna* sp, *Anax* sp, *Orthetrum nitidinerve* y *Sympetrum* sp resultaron ser exclusivos para la cuenca del Guadaíra y *Calopteryx* sp, *Gomphus pulchellus*, *Onychogomphus uncatu*s, *Boyeria irene* y *Cordulegaster annulatus* lo fueron para la del Guadalete. Comunes a ambas cuencas fueron *Lestes viridis*, *Platycnemis* sp y *Onychogomphus forcipatus*. Los arroyos Aguaderilla, Barros y Alcaudete presentaron Odonatos sólo en la primera campaña. Incluso en ésta fueron muy escasos: cinco ejemplares de *O.forcipatus* en Ag Aguaderilla, uno de *I.graellsii* en el Ag de Barros y cuatro de *Sympetrum* sp en el Ag de Alcaudete. De *L.viridis* se recogieron dos ejemplares en el Gavilán durante la primera campaña. En el Ae Guadairilla no se ha capturado ningún ejemplar a lo largo de todo el muestreo.

FERRERAS ROMERO y PUCHOL CABALLERO (1984) citan a *Calopteryx haemorrhoidalis* y *C.xanthostoma* en el Río Tavizna (en una localidad próxima a la cabecera del Guadalete), a *Platycnemis acutipennis* en el punto Guadalete-Grazalema y a *Sympetrum striolatum* y *S.fonscolombei* en la provincia de Sevilla.

La mayor parte de las especies se recogieron en cantidades muy pequeñas y muy localizadas, siendo las especies más abundantes *I.graellsii* (que representa el 37% del total) y *O.nitidinerve* (24,8% del total). Así *I.graellsii* que sólo se encontró en Salado y Guadaíra en la 2ª campaña y en Barros en la primera, en estudios realizados en Andalucía Occidental (FERRERAS ROMERO, 1980, 1982; FERRERAS ROMERO y GALLARDO, 1985) aparece ampliamente distribuida, ocupando ecosistemas de características físico-químicas muy diversas (FERRERAS ROMERO, 1981), FERRERAS ROMERO y PUCHOL CABALLERO (1984) citan su presencia en el punto R.Guadalete-Algodonales.

En la cuenca del Guadaira, los resultados más generalizados durante la segunda campaña fueron la existencia de una comunidad bastante pobre con *I.graellsii*, *C.caerulescens*, *O.forcipatus* y *O.nitidinerve* y *Sympetrum* sp en muy pocos puntos. Las cuatro primeras especies aparecieron asociadas únicamente en el Ag Salado en OC'88. *Anax* sp, *Aeshna* sp, *Platycnemis* sp, y *L.viridis* no se encontraron durante la segunda campaña, lo que puede interpretarse como que su presencia en la cuenca es aún más restringida. La cuenca del Guadalete presentó unos resultados similares, aunque considerando sólo los obtenidos en la segunda campaña sus capturas representaron el 26,2%, aunque su riqueza faunística fuera mayor. El Ag de Salado fué el que presentó la mayor densidad de individuos de todos los puntos estudiados.

Tabla 15.- Número absoluto de ejemplares de cada taxón de Odonata capturados en cada estación de muestreo en la segunda campaña.

ESPECIES	SAL	GUA	AGU	GLA	BAR	GAV	ALC	GAI	GGR	GAL	ALA
<i>Calopteryx</i> sp	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0
<i>Lestes viridis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
<i>Platycnemis</i> sp	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
<i>Ischnura graellsii</i>	76	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Coenagrion caerulescens</i>	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gomphus pulchellus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0
<i>Onychogomphus forcipatus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	4	2	0
<i>Onychogomphus uncatatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	6	4	0	0
<i>Boyeria irene</i>	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
<i>Cordulegaster annulatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0
<i>Orthetrum nitidinerve</i>	52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sympetrum</i> sp	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0

Gran parte de los ejemplares (el 67,6% del total de la segunda campaña) se recogieron durante los muestreos de Agosto y Octubre.

#### Relación con los factores físico-químicos

Según el análisis de correspondencias, los factores que mayor

incidencia parecen tener en el desarrollo de las poblaciones de Odonatos son la salinidad (expresada en valores de conductividad, cloruros y sulfatos), materia en suspensión, reserva alcalina y, algo menos, la concentración de clorofila a. En la Figura 6 se muestra la distribución de las distintas especies de acuerdo con estos parámetros. *O.nitidinerve*, *I.graellsii* y *C.caerulescens* son las especies que aparecen más relacionadas con valores altos de salinidad. En menor medida lo están también *O.forcipatus* y *Sympetrum* sp. El resto de las especies estuvieron asociadas a valores bajos de salinidad. *Calopteryx* sp, *O.uncatus*, *B.irene* y *C.annulatus* constituyen una asociación típica de aguas oligotróficas con bajas concentraciones de cloruros (CARCHINI y ROTA, 1985; FERRERAS-ROMERO, 1988).

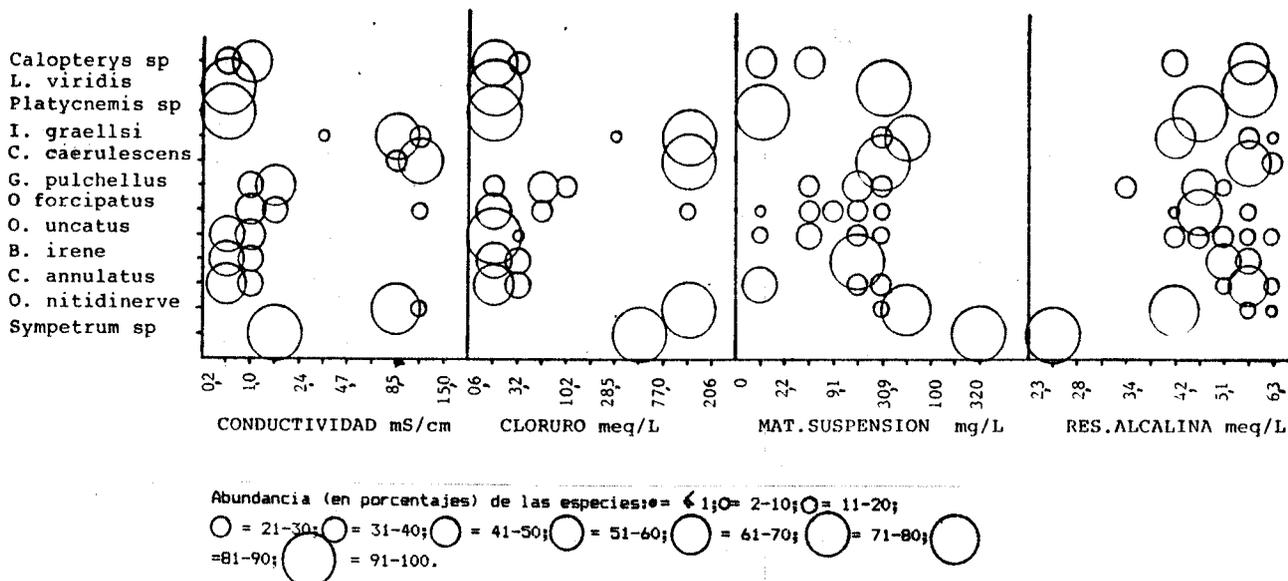


Figura 6.- Abundancia relativa de las principales especies de Odonatos para cada clase de los factores físico-químicos que se han revelado importantes según el análisis de correspondencias

La importancia del factor clorofila a, debe ser una manifestación indirecta, dado el régimen alimenticio de los odonatos. *O.nitidinerve*, *I.graellsii*, y *C.caerulescens* aparecieron asociadas a valores de moderados a altos de concentración de clorofila a, mientras que el resto lo fueron a los más bajos. *Sympetrum* sp estuvo asociada a los valores más altos de materia en suspensión y *Platycnemis* sp lo fué a

los más bajos. Todas las especies estuvieron relacionadas con altas reservas alcalinas excepto *Sympetrum* sp que no se encontró por encima de los 2,5 meq/L).

La existencia de cursos de agua permanentes con densa vegetación en galería determina la presencia o no de determinadas especies (FERRERAS ROMERO, 1984). Así, *O.uncatus*, *B.irene* y *C.annulatus* (especies que necesitan varios años para completar su desarrollo larvario FERRERAS ROMERO, 1984)), se encontraron en Gaidovar (las dos últimas) y Guadalete-Grazalema (la primera). *B.irene* y *C.annulatus* están consideradas, además, como indicadores de la buena calidad del agua (GONZALEZ DEL TANAGO y GARCIA DE JALON, 1984). De *L. viridis* generalmente se recogen larvas durante el verano en la Península (FERRERAS ROMERO y GALLARDO, 1985; CORDERO, 1988). Sin embargo, en este trabajo, solo se recogieron durante la primavera en arroyos temporales que permanecen secos casi todo el año, lo que puede interpretarse como una expresión de su carácter oportunista, evitando así la competencia interespecífica.

Al agrupar las especies inventariadas según su presencia o no en los distintos cursos de agua se encontró a *Calopteryx* sp, *G.pulchellus*, *O.uncatus*, *B.irene* y *C.annulatus* como propias de aguas permanentes con corriente durante todo el año; *I.graellsii*, *C.caerulescens* y *O.nitidinerve* como propias de aguas permanentes pero con periodo de estiaje muy marcado; y *L.viridis* y *Sympetrum* sp como propias de aguas temporales cuyo cauce permanece seco durante gran parte del año. Estos resultados mostraron diferencias notables con los obtenidos por FERRERAS ROMERO (1984) para Sierra Morena. Además, los resultados obtenidos, tanto para la cabecera del Guadalete como para la totalidad de la cuenca del Guadaíra, comparados con los obtenidos por FERRERAS ROMERO y GALLARDO (1985) en la cuenca del Guadiamar, en la provincia de Sevilla, muestran una mayor pobreza tanto en lo referente a número de especies como de ejemplares, además de tener sus comunidades una composición específica distinta.

## 5.2.2.9. HETEROPTERA

Durante la segunda campaña de muestreo se capturó un total de 423 ejemplares (Tabla 16).

Tabla 16.- Número absoluto de ejemplares de cada taxón de Heteroptera capturados en cada estación de muestreo en la segunda campaña.

ESPECIES	SAL	GUA	AGU	GLA	BAR	GAV	ALC	GAI	GBR	GAL	ALA
<i>Hydrometra stagnorum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	3
<i>Hebrus pusillus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Velia caprai caprai</i>	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0	0
<i>Velia</i> sp2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Microvelia pygmaea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Rhagovelia nigricans</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0
<i>Gerris brasili</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
<i>Gerris cinereus</i>	0	24	0	0	0	0	0	0	22	0	0
<i>Gerris lacustris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8
<i>Gerris najas</i>	0	0	0	0	0	0	0	2	7	0	7
<i>Gerris thoracicus</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	9	1	0
<i>Gerris</i> sp (L)	0	0	0	0	0	0	0	11	106	0	18
<i>Micronecta griseola</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
<i>Micronecta meridionalis</i>	0	20	0	0	0	0	0	0	45	2	2
<i>Micronecta</i> sp (L)	2	2	0	0	0	0	0	0	6	2	0
<i>Corixa affinis</i>	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Parasigara n.sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Parasigara</i> sp2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Parasigara</i> sp (L)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
<i>Sigara lateralis</i>	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0
<i>Sigara scripta</i>	1	0	1	0	3	2	0	0	0	0	0
<i>Sigara selecta</i>	1	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0
<i>Sigara</i> sp (L)	9	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Naucoris maculatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	1
<i>Nepa cinerea</i>	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Anisops debilis perplexa</i>	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Notonecta maculata</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	4
<i>Plea minutissima</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0

Es interesante destacar, desde el punto de vista faunístico, la presencia de una especie de *Parasigara* no descrita para la ciencia, de *Rhagovelia nigricans* cuya captura en el Río Guadalete-Algodonales constituye la primera en Europa (NIESER, BAENA y GALLARDO, en

preparación), de *Gerris brasili*, que sólo había sido citado con anterioridad en Córdoba (BAENA y RIBES, 1981; BAENA y FERRERAS-ROMERO, 1982), y de *Micronecta griseola*, conocida sólo del centro de la Península (*op. cit.* en NIESER y MONTES, 1984).

En la cuenca del Guadaíra se recogieron 11 de las 24 especies inventariadas, mientras que en la del Guadalete fueron 19, coexistiendo sólo 6 especies en ambas cuencas (*Hydrometra stagnorum*, recogida en el Guadaíra sólo en la primera campaña, *Gerris cinereus*, *G. thoracicus*, *Micronecta meridionalis*, *Sigara lateralis* y *Nepa cinerea*). Puede destacarse la presencia de especies de la familia Veliidae exclusivamente en el Guadalete, mientras que Corixidae es la familia que más especies aporta, 8, representando el 30% del total de individuos capturados en la segunda campaña. *Micronecta meridionalis*, la más abundante, se encontró en las dos cuencas, con preferencia a habitar en los ríos durante el verano.

Los Gerridos constituyeron la familia más abundante (el 52% del total de la segunda campaña) y de ellos *Gerris cinereus*, fué la especie más importante, mostrando preferencia por cauces con agua permanente. LUCAS CASTRO y SALGADO COSTAS (1977) citan a la forma macróptera de *G. najas* como propia de zonas montañosas, lo que podría explicar su presencia en los puntos más altos del Guadalete y su ausencia en el punto Guadalete-Algodonales, en el curso medio del río. BAENA y RIBES (1981) citan a *G. brasili* como acompañante de *G. najas*. En este estudio se ha encontrado acompañando a esta especie y a *G. lacustris*.

En general, el número de individuos y de especies fué menor del esperado, posiblemente debido a que no se muestrearon aguas quietas, que suelen constituir el habitat preferido de los heterópteros (BAENA, com. pers.).

### Relación con los factores físico-químicos

*R. nigricans* se capturó en la facies léntica cubierta por vegetación. El mismo tipo de hábitat, aguas abajo de la cabecera, ha sido descrito para esta especie en Marruecos por EL MEZDI (1985). *Velia caprai caprai*, a pesar de estar considerada como una especie euridica (CASADO et al., 1990) sólo se encontró en Gaidovar (MY'88), formando grupos muy densos (20 u.e.). En general, los ejemplares de Veliidae se encontraron en Gaidovar y Guadalete-Algodonales en zonas protegidas por vegetación densa, ambientes que constituyen su hábitat preferido (TAMANINI, 1979). *Corixa affinis* se encontró tan solo en Salado (AG'88), cuyo cauce aparecía invadido de *Ranunculus* sp que, junto a otras plantas acuáticas, constituye su hábitat preferido (LUCAS CASTRO y SALGADO COSTAS, 1977; TAMANINI, 1979; BAENA y FERRERAS-ROMERO, 1982).

La mayor diversidad en la cuenca del Guadaíra se registró en el Salado en AG'88 con una relación de 3 especies/8 individuos capturados, mientras que en la del Guadalete se dió en el Aguila MY'88 (9 ssp/44 ind.) y en Guadalete-Algodonales MY' 88 (6 ssp/8 ind.). Se observa que las fechas coinciden con los meses más cálidos, cuando las aguas circulan más lentamente.

Dada la movilidad que tienen los individuos de este orden en estadio adulto, lo que les permite migrar de un sistema a otro cuando las condiciones se vuelven desfavorables, y los pocos ejemplares en fase larvaria recogidos, no se ha analizado la dependencia de este grupo con los distintos factores del medio. Sin embargo, algunos taxones parecieron mostrar una preferencia por aguas salobres, por ejemplo, *Corixa affinis*, presente exclusivamente en el Salado, el género *Sigara*, ampliamente distribuido por la cuenca del Guadaíra faltando únicamente en el propio río y en Alcaudete, y *S.lateralis*, que sólo apareció en el Guadalete (NIESER, 1978; MONTES y RAMIREZ-DIAZ, 1981).

## 5.2.2.10. COLEOPTERA

Durante la segunda campaña de muestreo se recogió un total de 3.124 ejemplares, de los que el 31,2% se encontraron en estadio larvario (Tablas 17 y 18).

Tabla 17.- Número absoluto de ejemplares en estadio larvario de cada taxón de Coleoptera encontrado en cada estación de muestreo en la segunda campaña.

ESTACION	SAL	GUA	AGU	GLA	BAR	GAV	ALC	GAI	GGR	GAL	ALA
<i>Halipilus lineatocollis</i>	4	0	0	0	7	0	0	0	8	0	0
<i>Orectochilus villosus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	4	0	0
<i>Hydrovatus</i> sp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Yola bicarinata</i>	7	0	0	0	43	0	0	1	4	0	6
<i>Hydroporus</i> sp	10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Graptodytes</i> sp	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0
<i>Scarodytes halensis</i>	0	0	0	0	106	0	0	0	0	0	0
<i>Deronectes fairmairei</i>	1	0	0	0	27	0	0	0	0	0	0
<i>Laccophilus hyalinus</i>	22	1	0	0	0	0	0	1	10	0	0
<i>Agabus</i> sp	9	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0
<i>Ilybius</i> sp	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
<i>Colymbetes fuscus</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Meladema coricea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Hydaticus</i> sp	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
<i>Berosus affinis hispanicus</i>	89	0	0	0	70	0	0	0	0	0	0
<i>Laccobius</i> sp	62	0	21	3	12	0	0	0	2	2	7
<i>Enochrus politus</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Dryops</i> sp	0	0	0	0	1	0	0	0	7	0	1
<i>Dupophilus brevis</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Elmis</i> gr. <i>mauguetii</i>	0	0	0	0	0	0	0	50	7	0	0
<i>Esolus</i> sp	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	0
<i>Limnius</i> sp	0	0	0	0	0	0	0	12	12	0	0
<i>Oulimnius</i> sp	35	1	0	0	0	0	0	15	29	17	22
<i>Riolus subviolaceus</i>	0	0	0	0	0	0	0	176	1	0	0
<i>Stenelmis</i> sp	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Helodes</i> sp	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0
<i>Hydrocyphon</i> sp	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0

De las cuatro especies inventariadas de Gyrinidae, *Aulonogyrus striatus* fué exclusiva de la cuenca del Guadaira. *Gyrinus dejeani*, *G.urinator* y *Orectochilus villosus* se encontraron sólo en la cuenca del Guadalete, siendo la más abundante *G.dejeani*, si bien en la cuenca del Guadaira se recogió una larva de *Gyrinus* sp en la primera campaña.

Tabla 18.- Número absoluto de ejemplares en estadio adulto de cada taxón de Coleoptera encontrados en cada estación de muestreo en la segunda campaña.

ESTACION	SAL	GUA	AGU	GLA	BAR	GAV	ALC	GAI	GGR	GAL	ALA
<i>Haliplus lineatocollis</i>	0	0	0	0	6	2	0	4	1	0	0
<i>Aulonogyrus striatus</i>	0	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gyrinus dejeani</i>	0	0	0	0	0	0	0	47	165	0	0
<i>Gyrinus urinator</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Bidessus minutissimus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Bidessus saucius ab coxalis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Hydroglyphus pusillus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hydroporus basinotatus</i>	0	0	0	0	0	2	0	189	2	0	2
<i>Hydroporus lucasi</i>	0	0	1	0	0	17	0	20	0	0	0
<i>Hydroporus obsoletus</i>	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0
<i>Hydroporus tessellatus</i>	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
<i>Graptodytes ignotus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Graptodytes varius</i>	1	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0
<i>Metaporus meridionalis</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Scarodytes halensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Stictonectes optatus</i>	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Deronectes fairmairei</i>	25	6	1	0	2	0	0	1	4	0	8
<i>Deronectes hispanicus</i>	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
<i>Deronectes opatrinus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Potamonectes cerisyi</i>	8	0	0	0	310	0	0	0	0	0	0
<i>Potamonectes clarki</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	2
<i>Potamonectes sansi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Laccophilus hyalinus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
<i>Agabus brunneus</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Agabus didymus</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Agabus biguttatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0
<i>Agabus nebulosus</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Colymbetes fuscus</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cybister</i> sp	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hydraena hernandoi</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Hydraena andalusa</i>	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0
<i>Hydraena capta</i>	0	0	0	0	0	0	0	39	2	0	1
<i>Hydraena cordata cordata</i>	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	3
<i>Hydraena subdepressa</i>	3	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0
<i>Hydraena gaditana</i>	0	0	0	0	0	0	0	29	0	0	0
<i>Hydraena</i> sp	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0
<i>Ochthebius bonairei</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Ochthebius dilatatus</i>	1	0	+	0	14	0	3	0	0	3	0
<i>Ochthebius punctatus</i>	0	0	+	0	4	0	0	0	0	0	0
<i>Ochthebius viridis</i>	3	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ochthebius</i> sp	7	1	64	1	66	0	2	3	0	0	3
<i>Hydrochus</i> sp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Helophorus</i> sp	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
<i>Berosus affinis hispanicus</i>	388	0	5	0	344	0	0	0	0	0	0
<i>Paracymus aeneus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Anacaena globulus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Anacaena</i> sp	3	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1
<i>Laccobius atratus</i>	26	0	0	0	3	0	0	0	0	0	1
<i>Laccobius atrocephalus</i>	41	2	9	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Laccobius</i> sp	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Enochrus politus</i>	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Limnebius fetalis</i>	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0
<i>Limnebius</i> sp	1	0	1	0	0	1	0	2	0	0	0
<i>Dryops</i> sp	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
<i>Elmis maugetii</i>	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0
<i>Limnius</i> sp	0	0	0	0	0	0	0	5	3	0	0
<i>Oulimnius rivularis</i>	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	4
<i>Riolus subviolaceus</i>	0	0	0	0	0	0	0	60	1	0	0

*Haliphus lineatocollis* fué encontrada indistintamente en ambas cabeceras, tanto en estadio adulto como larvario, a lo largo de todo el muestreo.

*Laccophilus hyalinus* estuvo presente también en las dos cabeceras ocupando las cotas más altas.

El grupo de especies pertenecientes al género *Hydroporus* mostró una clara preferencia por las aguas de la cabecera del Guadalete, si bien se encontraron ejemplares (que no pudieron ser identificados a nivel de especie) en el Río Guadaíra y Ag del Salado, así como en los arroyos Saladillo y Morillas durante la primera campaña.

#### Relación con los factores fisico-químicos

Por las mismas razones que en el caso de los heterópteros, no se han considerado los adultos en este apartado. Dada la dificultad de una identificación correcta de la especie a partir de las larvas, el intentar relacionarlas con las variables fisico-químicas es también aventurado. Por esta razón, en general, sólo se han analizado aquellos taxones en que se tenía la seguridad de que pertenecían a una sola especie, salvo en el caso de *Hydroporus*, *Agabus* y *Laccobius*. En estos géneros, aún con la certeza de que pueden pertenecer a varias especies, las larvas sólo se encontraron en el Guadaira, salvo unos escasos ejemplares de *Laccobius* encontrados en Guadalete, por lo que interesaba investigar si la salinidad era un factor determinante, aunque DETTNER (1976) indique la preferencia de las especies de *Hydroporus* por aguas con valores bajos de dureza. Según el análisis de correspondencia realizado con los datos de las larvas, los parámetros que parecen ser determinantes en la distribución de algunas de las especies encontradas son la salinidad (conductividad, sulfato y cloruro), la velocidad de la corriente y, en menor medida, la altitud. Aunque sulfatos y cloruros parecen ser más determinantes, la realidad es que no se han encontrado prácticamente

ejemplares de ninguna especie por debajo de 3.8 meq/L de reserva alcalina, es decir, todos estos taxones son indicadores de aguas calcáreas. En la Figura 7 aparece representada la abundancia relativa de cada especie para cada clase de estos factores.

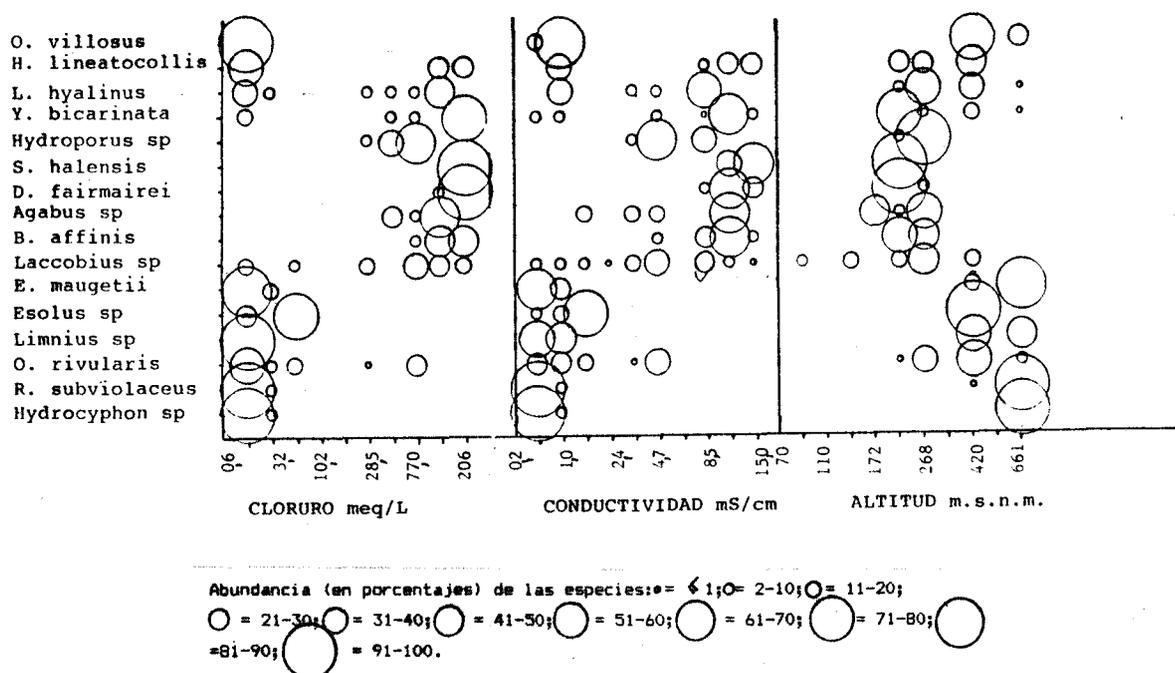


Figura 7.- Abundancias relativas de los principales taxones larvarios de coleópteros para cada clase de los factores físico-químicos que se han revelado importantes según el análisis de correspondencias.

*S. halensis*, *D. fairmairei*, *Y. bicarinata* y *B. affinis* var *hispanicus* aparecen como las especies más halófilas. *B. affinis hispanicus* fué la especie que mejor manifestó este carácter. Se debe reseñar la ausencia en la zona de estudio de otras especies del género presentes en la Península y cuyo carácter halófilo ha sido puesto de manifiesto por diversos autores (IENISTEA, 1978; PIRISINU, 1981; MONTES y RAMIREZ-DIAZ, 1981). *Haliphus lineatocollis* ha sido citada en ambientes muy salinos (HEUSS, 1966) para MONTES y RAMIREZ-DIAZ (1981) la larva de *Haliphus* sp es característica de los ambientes marismefios (donde se llega a medir hasta 732 meq Cl<sup>-</sup>/L) aunque los resultados obtenidos en este trabajo coinciden más con los de FRESNEDA y HERNANDO SANZ (1988), para quienes *H. lineatocollis* se encuentra en la más diversa variedad de hábitats

aunque manifestando preferencia por aguas salinas. Aunque en el análisis de las larvas no se incluyeron otras especies por su escasa presencia, también están citadas como indicadoras de aguas salinas *Colymbetes fuscus*, *Enochrus politus* y *Paracymus aeneus*, esta última recogida en este trabajo sólo en fase adulta (IENISTEA, 1978; PIRISINU, 1981; MONTES y RAMIREZ-DIAZ, 1981). Estos mismos autores citaron igualmente como características de medios salinos a *Ochthebius dilatatus*, *O. punctatus*, *O. viridis* y *Potamonectes cerisyi*, que en la zona de estudio sólo se encontraron como adultos. No habiendo sido encontrada en este trabajo *O. notabilis*, especie propia del Sur de la Península, adaptada a diferentes medios salinos (SOLER y MONTES, 1978).

Las especies que parecen preferir aguas con mayor velocidad de la corriente son *Riolus subviolaceus*, *Hydrocyphon* sp y *Elmis maugetii*. Toda la familia Elmidae confirma su preferencia por las aguas de mayor corriente y altitud, ya que prácticamente todos los ejemplares fueron recogidos en la cabecera del Guadalete. Las larvas de *Hydrocyphon* sp y *Helodes* sp mostraron preferencias similares. Estas se localizaron exclusivamente en el Gaidovar, y en su distribución temporal se observó un desfase que pudiera ser interpretado como una estrategia para evitar la competencia por el medio y/o el alimento, así *Hydrocyphon* sp se capturó en los muestreos de MZ'88, MY'88 y EN'89 y *Helodes* sp en los de OC'88 y EN'89. La primera se desarrolla durante el invierno y primavera y la segunda durante el otoño e invierno.

Los Hydraenidos tienen preferencia por las aguas de mayor corriente de la cabecera del Guadalete, siendo significativo el hecho de que en los meses de verano, cuando las aguas se hacen más lentas, se desplacen hacia las zonas de mayor velocidad. *P. cerisyi* que sólo apareció en el Barros, presentó un comportamiento similar, observándose el desplazamiento de su posición en el lecho del río, hacia la zona de mayor velocidad de la corriente, conforme disminuía el caudal. Por el contrario, *Laccophilus hyalinus*, que se encontró entre las masas de *Ranunculus* sp en el neuston, muestra preferencia por aguas más lentas.

También los miembros de la familia Gyrinidae presentan preferencia por las aguas tranquilas de los bordes de arroyos y ríos (GARCIA DE JALON y GONZALEZ DEL TANAGO, 1986a). Por ello, no se recogió ningún ejemplar en el muestreo cuantitativo. *Drectochilus villosus* se encontró preferentemente en aguas de velocidad moderada. Para REGIL CUETO (1983) la temperatura juega un importante papel en su biología (y en consecuencia en su distribución) con una preferencia hacia las más altas, sin embargo los resultados obtenidos, tanto en lo referente a las épocas en que se capturaron como a la distribución que presentaron, parecen indicar que, probablemente, el factor determinante sea la velocidad de la corriente, que presenta los valores óptimos para la especie en el estiaje, en el momento en que el agua alcanza las temperaturas mas altas.

Las cuatro especies de *Agabus* inventariadas son comunes en toda la Península Ibérica, aunque *A. nebulosus* suele presentarse, por lo general, en ejemplares únicos (FRESNEDA y HERNANDO SANZ, 1988). Esta puede ser la razón de los escasos ejemplares capturados en este trabajo, aunque el número de larvas pertenecientes a este género fué relativamente grande.

## 5.2.2.11. MEGALOPTERA

Durante la segunda campaña de muestreo (Tabla 19) se recogieron 12 ejemplares (ninguno en la primera), pertenecientes a *Sialis nigripes* una de las tres especies cuya presencia está confirmada en la Península Ibérica con una amplia distribución (MONSERRAT, 1984).

Tabla 19.- Número de ejemplares de Megaloptera encontrados en cada estación de muestreo en la segunda campaña.

ESPECIE	SAL	GUA	AGU	GLA	BAR	GAV	ALC	GAI	GGR	GAL	ALA
<i>Sialis nigripes</i>	0	0	0	0	0	0	0	8	2	0	2

Esta es una especie que ha sido citada en grandes ríos abiertos con fondos pedregosos (KAISER, 1950; GEPP, 1979; MONSERRAT, 1984), apareciendo frecuentemente junto a *S. lutaria* (HÖLZEL, in ASPOCK y ASPOCK, 1964). En este estudio se encontró en la cabecera del Guadalete (excepto en el punto del río en Algodonales), lo que puede indicar una preferencia por altitudes mayores. Se encontró en sustratos a base de piedras, gravas y arenas, confirmando la ecología descrita para esta especie por ASPOCK et al., (1978) que la citan no solo en grandes ríos abiertos sino también en pequeños ríos y arroyos.

## 5.2.2.12. TRICHOPTERA

Durante la segunda campaña de muestreo se recogió un total de 2.175 ejemplares (Tabla 20), de los que una parte importante sólo pudo ser determinada hasta género, debido a la dificultad que entraña la clasificación de algunos grupos cuando se carece de adultos o pupas de machos.

Tabla 20.- Número de ejemplares de cada taxón de Trichoptera encontrados en cada estación de muestreo en la segunda campaña.

ESPECIES	SAL	GUA	AGU	GLA	BAR	GAV	ALC	GAI	GGR	GAL	ALA
<i>Rhyacophila munda</i>	0	0	0	0	0	0	0	35	25	1	0
<i>Agapetus</i> sp	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
<i>Ithytrichia</i> sp	1	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0
<i>Hydroptila</i> sp	6	9	6	4	0	0	0	469	71	3	95
<i>Agraylea</i> sp	0	0	0	0	0	0	0	0	41	0	3
<i>Wormaldia</i> sp	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0
<i>Chimarra marginata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Hydropsyche exocellata</i>	14	93	0	0	0	0	0	0	0	54	0
<i>Hydropsyche infernalis</i>	0	0	0	0	0	0	0	119	0	0	0
<i>Hydropsyche instabilis</i>	0	0	0	0	0	0	0	129	0	0	0
<i>Hydropsyche pictetorum</i>	1	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hydropsyche punica</i>	0	0	0	0	0	0	0	64	154	0	9
<i>Hydropsyche</i> sp	0	0	0	0	0	0	0	36	0	0	0
<i>Cheumatopsyche lepida</i>	3	76	0	0	0	0	0	0	0	22	0
<i>Polycentropus kingi</i>	0	0	0	0	0	0	0	5	1	0	0
<i>Polycentropus</i> sp	0	0	0	0	0	0	0	265	17	1	9
<i>Psychomyia pusilla</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	33	0	0
<i>Lype</i> sp	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Tinodes waeneri</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>Tinodes</i> sp	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Ecnomus deceptor</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0
<i>Potamophylax</i> sp	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0
<i>Mesophylax aspersus</i>	66	3	4	0	0	4	1	0	0	1	0
<i>Allogamus</i> sp	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0
<i>Athripsodes</i> sp	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	7
<i>Mystacides azurea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Triaenodes ochreellus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Setodes argentipunctellus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	83	0	0
<i>Sericostoma baeticum</i>	0	0	0	0	0	0	0	80	0	0	0
<i>Calamoceras marsupus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0

La cabecera del Guadaíra presentó una comunidad de Tricópteros muy simple, formada por *H.exocellata*, *H.pictetorum*, *Ch.lepida* y *H.aspersus* acompañados por algunos hidróptilidos, como *Oxyethira flavicornis* que solo fué recogida en la primera campaña en el Ax Alcaudete (dos pupas machos). La cabecera del Guadalete tuvo una comunidad mucho más compleja, especialmente en Gaidovar y Guadalete-Grazalema, aunque muchas de las especies sólo se encontraron esporádicamente.

*Hydroptila* sp fué uno de los géneros más abundantes, representando el 30,5% del total de Tricópteros recogidos en la segunda campaña. Llegando a densidades de 414 u.e. en MZ'88 en Gaidovar. GONZALEZ et al. (1990) han citado para el punto Guadalete-Grazalema a *Hydroptila acuta*, *H.campanulata*, *H.silvestris*, *H.vectis* y *Hydroptila* n. sp. gr. *sparsa*, por lo que se puede esperar que, en el material obtenido en este trabajo, esté alguna de estas especies.

Hydropsychidae es la familia más abundante con un 36,5% del total de Tricópteros recogidos en la segunda campaña, destacando la presencia en los mismos puntos de *H.exocellata* y *Cheumatopsiche lepida*. *H.infernalis* parece ser una especie propia del sur de la Península Ibérica, donde se halla ampliamente distribuida (GONZALEZ y BOTOSANEANU, 1985).

El material de *Polycentropus* sp recogido podría estar compuesto de inmaduros de *P.corniger* que ha sido citada por GONZALEZ et al. (1990) para el punto Guadalete-Grazalema.

Es importante destacar la ausencia total de Tricópteros en el Ag de Barros, punto con mayor salinidad de todo el sistema estudiado.

## Relación con los factores físico-químicos

Analizadas las muestras mediante el análisis de correspondencias, los parámetros que parecen ser determinantes en la distribución de las especies son la salinidad (conductividad y cloruros), amonio, y, en menor medida, la materia en suspensión y la clorofila a. En la figura 8 se observa la distribución de los taxones con respecto a estos parámetros.

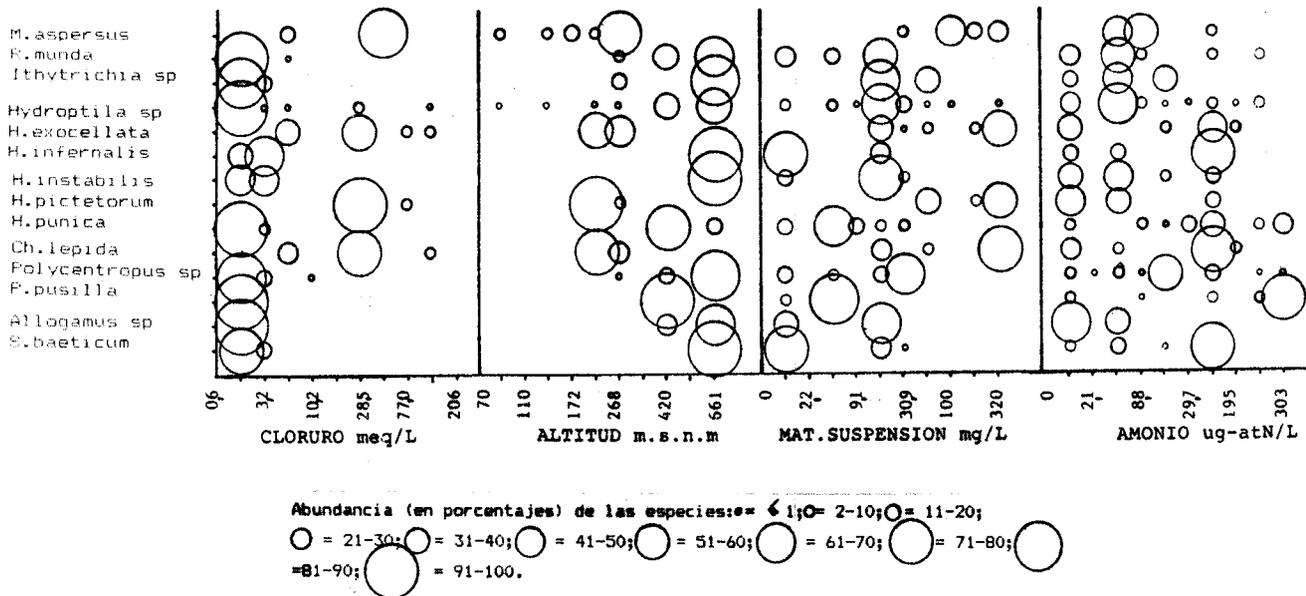


Figura 8.- Abundancia relativa de las principales especies de tricópteros para las clases de los factores físico-químicos que se han revelado importantes según el análisis de correspondencias.

*Hydropsyche exocellata*, *H. pictetorum* y *Cheumatopsyche lepida* aparecieron en el análisis asociadas a los valores más altos de cloruros y conductividad, mientras que el resto de las especies lo fueron con los más bajos. En los ríos de Málaga *H. exocellata* fué indicadora de tramos de potamon con comunidad bien estructurada o algo degradada por efecto de salinidad natural entre otras causas (GONZALEZ DEL TANAGO y GARCIA DE JALON, 1987). El mismo grupo de especies apareció asociado a los valores más altos de materia en suspensión y concentración de clorofila. *Sericostoma baeticum* y *H. punica* aparecieron asociadas a valores altos de amonio estando el resto de las especies asociados a los más bajos. Esta

relación debe explicarse por los altos valores de este parámetro, posiblemente debidos en su mayor parte a la descomposición de la vegetación, existentes en el Gaidovar y Guadalete-Grazalema donde se encontró la mayor densidad de estas especies.

La altitud no pareció discriminar la distribución de las especies en el análisis, aunque a las larvas de *Rhyacophila* GARCIA DE JALON y GONZALEZ DEL TANAGO (1986a,b) le otorgan un espectro ecológico muy amplio, citándola en ríos de la provincia de Málaga en los tramos altos, entre 90 y 850 m de altitud y en la Cuenca del Duero pueden vivir en los tramos más bajos del rhithron. De los resultados obtenidos en este trabajo es de suponer que *R.munda* requiere ríos o arroyos cuyas aguas circulen durante todo el año independientemente de la altitud. *Chimarra marginata* es una especie de rhithron que, en los ríos de Málaga, habita las cabeceras en altitudes medias y tramos medios conviviendo siempre con *Hydropsyche exocellata* (GARCIA DE JALON y GONZALEZ DEL TANAGO, 1986b).

La familia Hydropsychidae muestra entre sus especies una diferente distribución respecto a las distintas zonaciones (EDINGTON y HILDREW, 1981; BOURNAUD et al., 1982; GARCIA DE JALON, 1986b). Esto se ha puesto de manifiesto con los resultados obtenidos en este trabajo, así *Hydropsyche infernalis*, *H.instabilis* y *H.punica* se encontraron en los puntos más altos de la cuenca del Guadalete. En altitudes intermedias, a las que pertenecen los puntos Guadalete-Algodonales y los puntos más altos de la cuenca del Guadaira se presentaron *H.exocellata* y *Ch.lepida*. En esta zona del Guadaira también se encontró *H.pictetorum*. *H.exocellata* mostró, con respecto a la altitud, el mismo comportamiento que GARCIA DE JALON y GONZALEZ DEL TANAGO (1986b) han encontrado en los ríos de Málaga. En la cuenca del río Llobregat es típicamente riverina, encontrándose entre los 20 y 1360 m de altitud (GONZALEZ et al., 1985). Para *H.instabilis* se obtuvieron los mismos resultados que GONZALEZ et al., (1985) en la cuenca del Llobregat y HERRANZ y GARCIA DE JALON (1984) en la cuenca del Alto Tajo. *H.punica* (GONZALEZ DEL TANAGO y GARCIA DE JALON, 1987) ocupa en Málaga preferentemente los tramos de potamon con

comunidades bien estructuradas, aunque también se puede encontrar en los tramos altos en los ríos de esta provincia (GARCIA DE JALON y GONZALEZ DEL TANAGO, 1986b). Al contrario que *H.infernalis* y *H.instabilis*, esta especie es capaz de descender desde Gaidovar a Aguila y Guadalete-Grazalema.

La velocidad tampoco se mostró como factor discriminante de las especies, debido a que prácticamente todas se encontraron en los rangos altos. Sin embargo, algunas como *H.exocellata*, *Ch.lepida*, *Polycentropus* sp y *P.pusilla* mostraron preferencia hacia las velocidades mas bajas. *Rhyacophila* ha sido citada como el Tricóptero más restringido a ambientes en los que la velocidad de la corriente es alta (HYNES, 1970; EDINGTON y HILDREW, 1981). Las especies de *Polycentropus* del grupo *kingi* han sido citadas en los ríos de Málaga como preferente de los pequeños arroyos temporales (GONZALEZ DEL TANAGO y GARCIA DE JALON, 1987). En este trabajo se recogieron en Gaidovar y Guadalete-Grazalema, puntos en los que circula el agua todo el año.

Todas las especies se encontraron prácticamente por encima de 3,8 meq/L de  $\text{CO}_3\text{Ca}$ . Las especies de *Rhyacophila* son muy raras en aguas de naturaleza caliza en la Cuenca Alta del Tajo (HERRANZ y GONZALEZ DEL TANAGO, 1985). *H.pictetorum* es un endemismo ibérico que vive en aguas duras con sustrato calizo (GARCIA DE JALON, 1983; HERRANZ y GARCIA DE JALON, 1984).

La presencia de *Chimarra marginata* exclusivamente en los dos puntos del río Guadalete puede explicarse por su hábito a vivir entre las piedras del fondo (MORETTI, 1983).

*E.deceptor* tiene como característica más importante su termofilia (DAKKI, 1982; GIUDICELLI et al. 1985). En este estudio se ha recogido sólo en Guadalete-Algodonales, punto cuya media de temperatura anual es varios grados superior a las del resto de la cabecera del Guadalete (Tabla 2 del Anexo).

Es frecuente encontrar en una misma especie una pauta de conducta distinta, así *P.pusilla* ha sido citada en diferentes medios según la localidad donde se ha registrado, EDINGTON y HILDREW (1981) la citan en aguas de cabecera en las Islas Británicas, MORETTI (1983) la cita en cursos de aguas lentos con fondos pedregosos con un límite altitudinal de 500 m en la Península Italiana, CASPERS *et al.* (1977) la citan en el crenon y epirhithron en cursos centro europeos y GARCIA DE JALON y GONZALEZ DEL TANAGO (1986b) la citan en los tramos medios en ríos del sur de la Península Ibérica. Su presencia en nuestra zona se limita al punto Guadalete-Grazalema. Estos últimos autores encontraron a *Ch.lepida* en los ríos malagueños en ambientes ecológicamente muy diversos, mientras que en este trabajo mantuvo una relación muy estrecha con la salinidad.

Para algunas especies otros factores ambientales jugaron un papel fundamental, así, por ejemplo, todos los ejemplares de hidrotílidos se encontraban con sus cápsulas adheridas a macrofitas acuáticas.

En el análisis realizado se excluyó a *Mesophylax aspersus*, ya que distorsionaba al mismo. Esta especie es propia de aguas temporales en los ríos de Málaga, donde GONZALEZ DEL TANAGO y GARCIA DE JALON (1987) han observado una gran capacidad de dispersión que también se ha constatado en este trabajo, aunque manifiesta una preferencia a vivir en las aguas más salinas.

### 5.2.2.13. DIPTERA

Los dípteros a pesar de ser el grupo que, por lo general, aparece en mayor número en estudios de macroinvertebrados acuáticos, son los que se encuentran a menor nivel de conocimiento, por lo que en muchos casos resulta ilusorio el pretender llegar a identificar a nivel específico gran parte de las larvas acuáticas de este grupo (RIVOSECCHI, 1984). Esta dificultad se hace más patente a la hora de estudiar la fauna de la Península Ibérica, que es aún menos conocida, excepto para algunos grupos como Chironomidae, Simuliidae y Tabanidae. La mayor parte de los ejemplares quedaron a nivel de género, ya que hubiera sido muy aventurado intentar la clasificación específica, e incluso en algunos casos no se pudo llegar siquiera a aquél nivel. Por esta razón, aunque se recogió un gran número de individuos de quironómidos (unos 40.000 entre larvas y pupas), en este trabajo se ha preferido no incluirlos debido a no haber podido aún realizar una identificación correcta.

Es tal la dificultad que se encuentra a la hora de trabajar con los dípteros, por el desconocimiento que existe de su taxonomía y, en consecuencia de su ecología, que se encuentran en la literatura casos como el siguiente: *Pericoma* sp para la fauna italiana (RIVOSECCHI, 1984) es propia de aguas contaminadas por materia orgánica, mientras que PENNACK (1978) y OKAZAWA (1974) la citan para aguas limpias de cabecera en EE.UU. y Japón. GONZALEZ DEL TANAGO y GARCIA DE JALON (1987) citan al conjunto de la familia Psychodidae como preferente del rhithron en los ríos de Málaga y GARCIA DE JALON y GONZALEZ DEL TANAGO (1986a) la citan como intolerante a la contaminación en la cuenca del Duero. En este trabajo se ha encontrado a *Pericoma* en aguas limpias de cabecera, como citan los últimos autores, pero se ha encontrado a *Psychoda* en aguas muy contaminadas del curso bajo del Guadaíra.

Durante la segunda campaña de muestreo se recogió un total de 2.853 ejemplares. En la tabla 21 se indican las capturas realizadas para todas las familias excepto simúlidos y quironómidos.

Tabla 21.- Número absoluto de ejemplares de cada taxón de Diptera (excepto Simuliidae) encontrados en cada estación de muestreo en la segunda campaña.

ESPECIES	SAL	GUA	AGU	GLA	BAR	GAV	ALC	GAI	GGR	GAL	ALA
<i>T. (Tipula) sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0
<i>T. (Yamotipula) sp</i>	1	7	21	0	0	0	0	1	0	0	15
<i>T. (Sautshenkia) sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Helius sp</i>	0	1	3	2	13	0	2	0	0	1	0
<i>Dicranota sp</i>	21	7	0	0	0	0	0	6	8	0	17
<i>Limonia ? sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Limoniidae sp A</i>	0	0	0	0	0	0	0	3	5	1	66
<i>Limoniidae sp B</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
<i>Pericoma sp</i>	0	0	1	0	1	0	0	72	2	0	1
<i>Dixa sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	4
<i>Dixella sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1
<i>Dixidae sp A</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Aedes sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
<i>Culex sp</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2
<i>Bezzia sp</i>	16	5	18	0	1245	0	2	18	52	19	74
<i>Stilobezzia sp</i>	0	0	5	0	460	0	0	1	1	1	1
<i>Atrichopogon sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Stratiomys sp</i>	9	0	1	0	33	0	0	0	0	0	0
<i>Odontomyia sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	243	7	0	2
<i>Nemotelus sp</i>	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
<i>Oxycera sp</i>	0	0	0	0	57	0	0	4	1	0	0
<i>Hemerodromia sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	4
<i>Wiedemannia sp</i>	2	1	0	0	0	0	0	4	2	0	3
<i>Dolichopus sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
<i>Chrysops caecutiens</i>	7	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
<i>Chrysops sp</i>	1	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0
<i>Tabanus bromius</i>	3	0	0	0	4	0	0	5	3	0	0
<i>Tabanus cordiger</i>	35	4	0	0	2	0	0	0	4	0	0
<i>Atherix marginata</i>	0	0	0	0	0	0	0	20	18	0	1
<i>Atrichops crassipes</i>	0	0	0	0	0	0	0	3	32	0	0
<i>Chrysopilus sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0
<i>Ephydra sp</i>	12	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ephidridae sp A</i>	1	1	2	20	0	0	0	0	0	7	0
<i>Ephidridae sp B</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Sciomyzidae sp A</i>	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
<i>Sciomyzidae sp B</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Limnophora sp</i>	0	0	1	0	0	0	0	9	7	0	4
<i>Lispe sp</i>	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Algunas especies solo se recogieron durante la primera campaña de muestreo. Este fué el caso de *Psychoda sp* y *Eristalis tenax*, recogidas

en algunas de las estaciones más contaminadas por materia orgánica de la cuenca del Guadaira, ambiente por el que muestran preferencia (HYNES, 1960; VAILLANT, 1978a; WIELGOSZ, 1979; ARLUZIAGA y ALZATE, 1984). Su ausencia en la segunda campaña, limitada a las cabeceras donde el impacto humano es prácticamente nulo, está explicada.

Para la familia Empididae RIVOSECCHI (1984) señala la existencia de numerosos endemismos y para Dolichopodidae VAILLANT (1978b) señala el gran desconocimiento que existe sobre los primeros estadios.

El género *Chrysopilus* sp es de un gran interés ya que sus larvas se encuentran en el paso del medio terrestre al verdaderamente acuático (THOMAS, 1978a).

#### Relación con los factores del medio

El análisis de correspondencias mostró que los parámetros que más incidían sobre la distribución de los dípteros eran la conductividad, cloruros, velocidad de la corriente y la altitud. Estos dos últimos factores en menor medida. En la Figura 9 se representa la distribución de las especies con respecto a dichos parámetros.

Las especies relacionadas con los valores más bajos de salinidad fueron *Odontomyia* sp, *Pericoma* sp, *Dixa* sp, *Limnophora* sp, *Hemerodromia* sp, *Limoniidae* spA, *A.marginata*, *A.crassipes*, *Tipula* sp y *Culex* sp. Un grupo importante de taxones aparecieron fuertemente relacionados con altos valores de conductividad y cloruros: *Bezzia* sp, *Stilobezzia* sp, *Stratiomys* sp, *Oxycera* sp, *Helius* sp, *Nemotelus* sp, *C.caecutiens*, *Chrysops* sp y *T.cordiger*. El resto de las especies se mostraron indiferentes a la salinidad.

Aunque *Bezzia* sp (principalmente) y *Stilobezzia* sp se encontraron ampliamente repartidas ocupando prácticamente todos los rangos de salinidad las mayores densidades las presentaron en los puntos

más salinos, llegando a alcanzar densidades en el Ax de Barros en el muestreo cuantitativo en MY'88 de 26.750 ind/m<sup>2</sup> en fase pupal y 10.450 ind/m<sup>2</sup> en fase larvaria respectivamente. La familia Ephidridae ha sido caracterizada por el carácter halófilo de una parte de sus componentes, principalmente el género *Ephydra* (DAHL, 1959, 1978; HEUSS, 1966). Sin embargo, en el tratamiento no se incluyó el taxón *Ephydra* sp por haber encontrado muy pocos ejemplares y si se consideró el conjunto del resto de los Ephidridos, por lo que los resultados obtenidos no son significativos. RIVOSECCHI (1984) ha relacionado las especies de *Chrysops* con lagunas salobres.

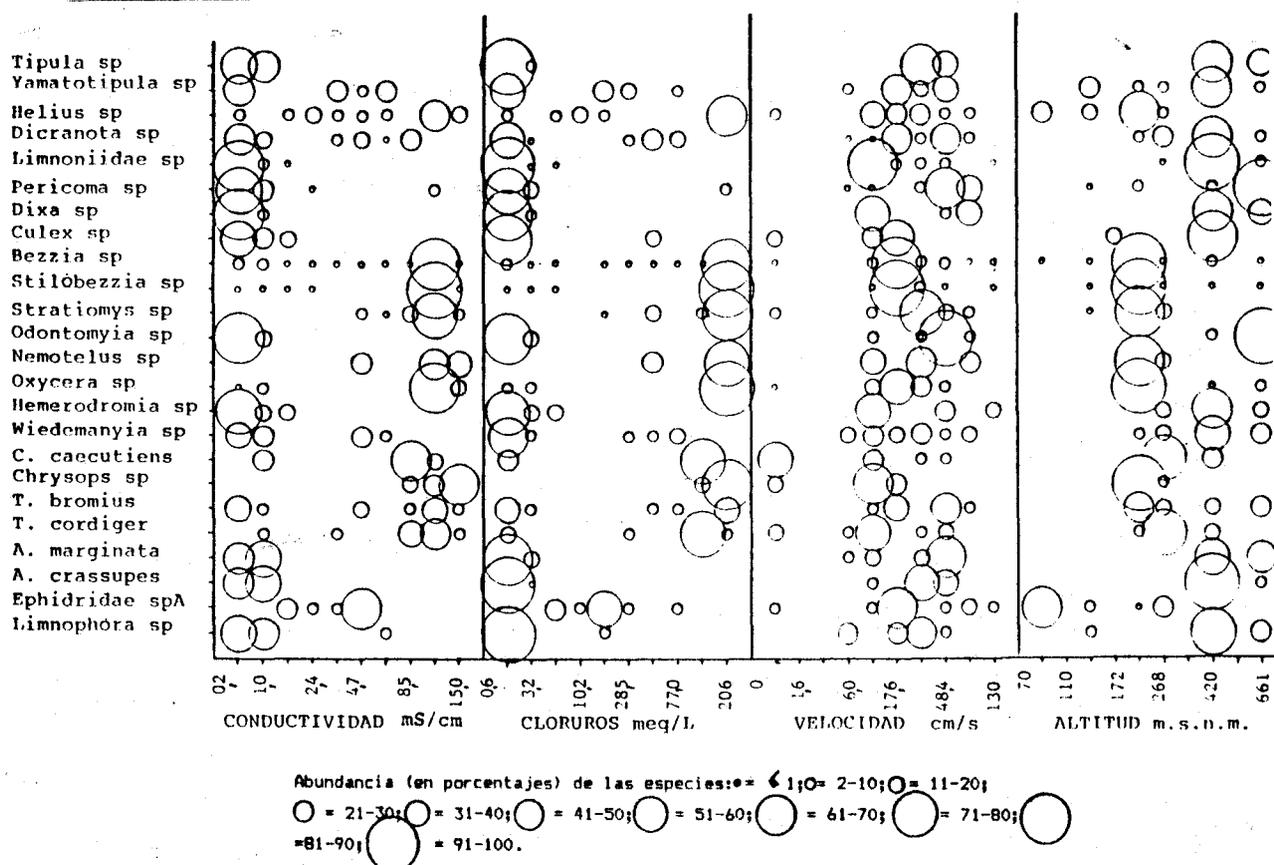


Figura 9.- Abundancia relativa de los taxones de dipteros (excepto simúlidos) para cada clase de los factores físico-químicos que se han mostrado relevantes según el análisis de correspondencias.

En relación con la altitud el análisis establece prácticamente

los mismos grupos de especies. Así, las que se sitúan en las cotas más altas son aquellas que se encontraron en los ambientes menos salinos y las de cotas más bajas son las de los ambientes más salinos. Pero esto es un efecto del tipo de datos empleados, ya que todas las estaciones del Guadalete, salvo la de Guadalete-Algodonales, son a la vez las menos salinas y las situadas a mayor altitud. Por la misma razón, *Ephidridae* spA fué el taxon que mostró preferencia por las cotas más bajas. Por lo que respecta a la velocidad de la corriente, todas las especies se encontraron en rangos de velocidad desde moderada a fuerte, siendo *C.caecutiens* y *T.cordiger* las especies de rango más bajo.

Según GONZALEZ DEL TANAGO y GARCIA DE JALON (1987) *Dixa* sp prefiere pequeños arroyos temporales y *Tipula* sp las aguas frías de cabecera en los ríos de Málaga. Preferencias que también parecen manifestar en las cuencas aquí estudiadas.

GARCIA DE JALON y GONZALEZ DEL TANAGO (1986a) citan a la familia Empididae (de la que en este trabajo se han recogido *Hemerodromia* sp y *Wiedemannia* sp) como perteneciente a la comunidad de los tramos medios y bajos de los ríos de la cuenca del Duero.

THOMAS (1978b) cita a *A.marginata* en ríos y torrentes en zonas de corriente, mientras que *A.crassipes* es más psammofila viviendo en sedimentos depositados en corriente lenta o nula. Estas preferencias se pusieron de manifiesto en el muestreo por microhábitats de EN'89.

#### 5.2.2.13.1. SIMULIIDAE

La importancia relativa que ha tenido esta familia de dípteros, así como sus hábitos de vida muy diferentes a los demás, ha aconsejado su estudio por separado. Durante la segunda campaña de muestreo se recogió un total de 7752 ejemplares (Tabla 22).

De las especies identificadas, *S. velutinum*, *S. pseudequinum*, *S. sergenti sergenti* y *S. intermedium* fueron comunes a ambas cuencas, *M. blanci*, *S. lineatum* y *S. ruficornis* fueron exclusivas de la cuenca del Guadaira, y *S. gaudi* lo fué de la del Guadalete. Las especies más abundantes fueron *S. velutinum*, *S. pseudequinum* y *S. intermedium* representando entre las tres el 95,6% del total (58,9%; 19,9% y 16,7% respectivamente), resultado normal para los ríos de la vertiente mediterránea que muestran irregularidad tanto en el caudal, como en el régimen térmico (GONZALEZ, com.pers.).

Durante la primera campaña de muestreo sólo se encontraron ejemplares pertenecientes a estas tres especies ampliamente distribuidas por toda la cuenca del Guadaira, ocupando incluso tramos contaminados. Se recogieron más de seis mil individuos, de los cuales el 86% lo fueron de *Simulium velutinum*. Esta es una especie que prácticamente está en todas las estaciones de muestreo mostrando comunidades importantes en casi todas las clases en que se han dividido los rangos de variación de cada uno de los parámetros, siendo dominante cuando las condiciones no son especialmente óptimas para las otras especies. *S. velutinum* es, además de la especie más abundante, la de mayor frecuencia, encontrándose en todos los puntos estudiados en la segunda campaña. Estos resultados pueden indicar que se trata de una especie nada exigente en lo que se refiere a las características del medio, siendo el único simúlido encontrado en el Barros y el más abundante en Salado, los dos puntos más salinos de la cuenca del Guadaira.

*S. gaudi* es una especie de la que se conoce muy poco sobre sus requerimientos ecológicos debido a su rareza, su distribución y ecología puede aclararse bastante si se confirma su sinonimia con *S. xanthinum*.

Tabla 22.- Número de ejemplares de cada taxón de Simuliidae encontrados en cada estación de muestreo en la segunda campaña.

ESPECIES	SAL	GUA	AGU	GLA	BAR	GAV	ALC	GAI	GGR	GAL	ALA
<i>Metacnephia blanci</i>	0	179	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Simulium velutinum</i>	843	72	83	2	1355	910	1120	57	109	4	15
<i>Simulium pseudequinum</i>	74	1051	45	0	0	0	39	0	0	334	0
<i>Simulium lineatum</i>	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
<i>Simulium sergenti</i>	0	69	1	0	0	0	0	0	0	71	0
<i>Simulium intermedium</i>	174	755	97	0	0	0	198	6	65	3	0
<i>Simulium gaudi</i>	0	0	0	0	0	0	0	4	1	0	0
<i>Simulium ruficorne</i>	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0

A partir de los resultados obtenidos, se pone de manifiesto la dominancia de los subgéneros *Wilhelmia* (por número de especies e individuos) y *Eusimulium* (por número de individuos), característica de la región mediterránea (CROSSKEY, 1967), lo que ya pusieron de manifiesto para la comunidad simulídica de los ríos de Málaga GONZALEZ *et al.* (1987).

#### Relación con los factores del medio

Los resultados del análisis de correspondencias indican que los factores realmente determinantes de la distribución de las especies capturadas en estas dos cuencas son, por este orden: altitud, salinidad (medida como conductividad), velocidad de la corriente y, en menor medida, la concentración de clorofila suspendida en el agua que está relacionada con la disponibilidad de alimento. El resto de los parámetros no manifiesta una incidencia significativa. En la Figura 10, se muestra la abundancia de cada una de las especies para cada una de las clases correspondientes a los factores determinantes de la distribución.

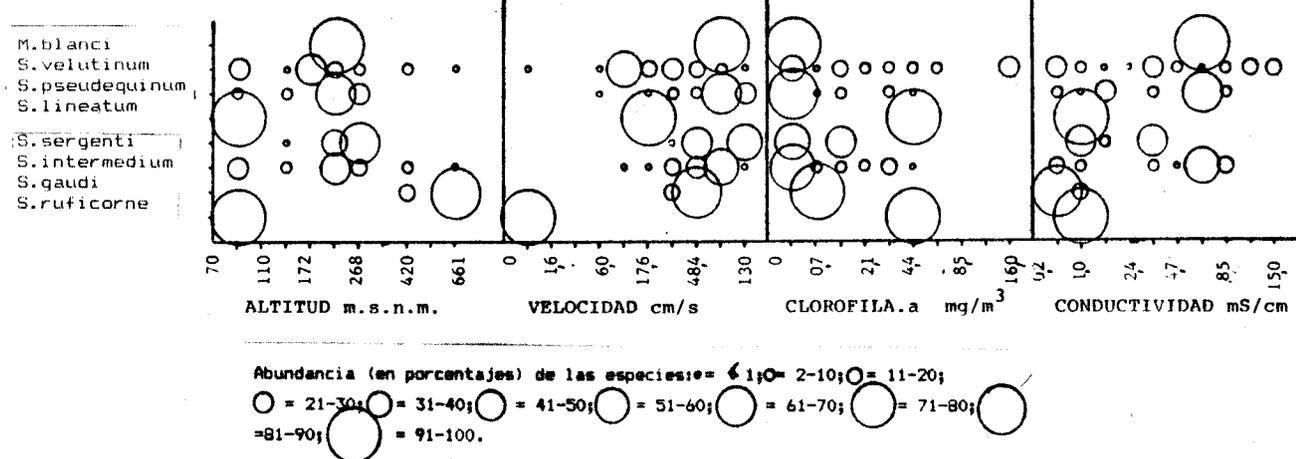


Figura 10.- Abundancia relativa de las principales especies de simúlidos para cada clase de los factors que se han mostrado relevantes segun el análisis de correspondencias.

*S. gaudi* aparece asociada a las altitudes mayores, mientras que *S. lineatum* y *S. ruficornes* lo están con las menores, el resto de las especies se encontró en altitudes intermedias. Encuanto a la velocidad de la corriente *S. ruficornes* estaba relacionada con las velocidades más bajas. Esta es la única especie de simúlido capaz de sobrevivir en aguas estancadas (CROSSKEY, 1967), soportando temperaturas iguales o superiores a 20°C (GIUDICELLI et al., 1985). Ha sido capturada en la Península (BEAUCOURNU-SAGUEZ, 1972; GRACIO, 1985) en aguas de características similares a las del Guadairilla. *S. lineatum* se relacionó con velocidades moderadas y el resto de las especies con las más altas. *S. velutinum* tuvo sus densidades mayores en velocidades moderadas pero se ha encontrado en todos los rangos de velocidad, por lo que parece ser indiferente a este parámetro. A *S. gaudi*, ZWICK (1978) la cita para arroyos y pequeños ríos de corriente fuerte de carácter temporal.

*M. blanci* ha sido citada en Europa por ZWICK (1978) en manantiales, arroyos, pequeños y grandes ríos, preferentemente con lechos de rocas y sin vegetación. RIVOSECCHI (1978) la cita en Italia en torrentes pedregosos con escasa agua pero sujetos a violentas inundaciones. GONZALEZ et al., (1986) la encontraron en la cuenca del río Yeguas (Sierra Morena), en el tramo medio inferior del río, caracterizando, junto a *S. pseudequinum*, el tramo fluvial del mismo.

*S.pseudequinum*, es una especie capaz de colonizar ambientes muy diversos, aunque suele preferir aguas poco profundas, caldeadas y de corriente moderada (BEAUCOURNU-SAGUEZ, 1972). En Málaga, GONZALEZ et al., (1987) la han recogido en el río Guadalhorce en toda su longitud y en el tramo superior del Guadiaro, en sustrato petricola, mientras que GONZALEZ et al. (1986) la citan en la cuenca del río Yeguas sólo en el tramo medio inferior.

*S.sergenti sergenti* ocupa aguas con diferentes características en relación a la profundidad, corriente y mineralización por lo que, junto a *S.pseudequinum*, es la más apropiada para la colonización de los ambientes más meridionales de la cuenca mediterránea (GONZALEZ et al., 1987). Estos mismos autores la han encontrado en Málaga, ampliamente repartida, mientras que GONZALEZ DEL TANAGO y GARCIA DE JALON (1987) la han citado como característica de los tramos de potamon con comunidades simplificadas naturalmente por efecto de la salinidad durante el estiaje, entre otras causas, en ríos de la provincia de Málaga.

Excepto las tres especies más abundantes en el área de estudio y *M.blanci*, todas las demás se encuentran ocupando rangos bajos de salinidad, aunque *S.sergenti sergenti* aparece en rangos moderados. En cuanto a la reserva alcalina las especies se distribuyen entre valores que van de moderados (*S.lineatum*) a altos (el resto). A *S.gaudí* GONZALEZ (com. pers.) la ha encontrado en ríos calcáreos catalanes.

Prácticamente todas las especies se encontraron relacionadas con valores bajos de clorofila, sólo *S.velutinum* ocupó rangos altos, si bien se encontró distribuida a lo largo de casi todos los valores. *S.lineatum* y *S.ruficorne* se encontraron en valores medios, debido que se presentaron en las clases más bajas de velocidad. Si bien las algas arrastradas por la corriente son un constituyente básico en la dieta de los simúlidos, la concentración instantánea de clorofila en la muestra tomada, no tiene por que ser muy alta.

La escasa presencia de simúlidos en la cabecera del Guadalete se podría explicar por la abundancia de algas filamentosas que hay en el lecho de estos puntos y son desfavorables para implantación de estos organismos (GONZALEZ, com personal). También puede influir una posible competencia por el alimento realizada por Hydropsichidos, muy abundantes en estos puntos.

### 5.2.3. SINTESIS GENERAL

Los objetivos planteados en este trabajo se enfocaban, en primer lugar, a comprobar la hipótesis de la existencia de especies adaptadas a vivir en aguas de alta salinidad y, también, la hipótesis de que las comunidades de ríos mediterráneos, sometidos a una gran irregularidad interanual en sus características, son esencialmente diferentes a las que se encuentran en otras zonas europeas climatológicamente más constantes.

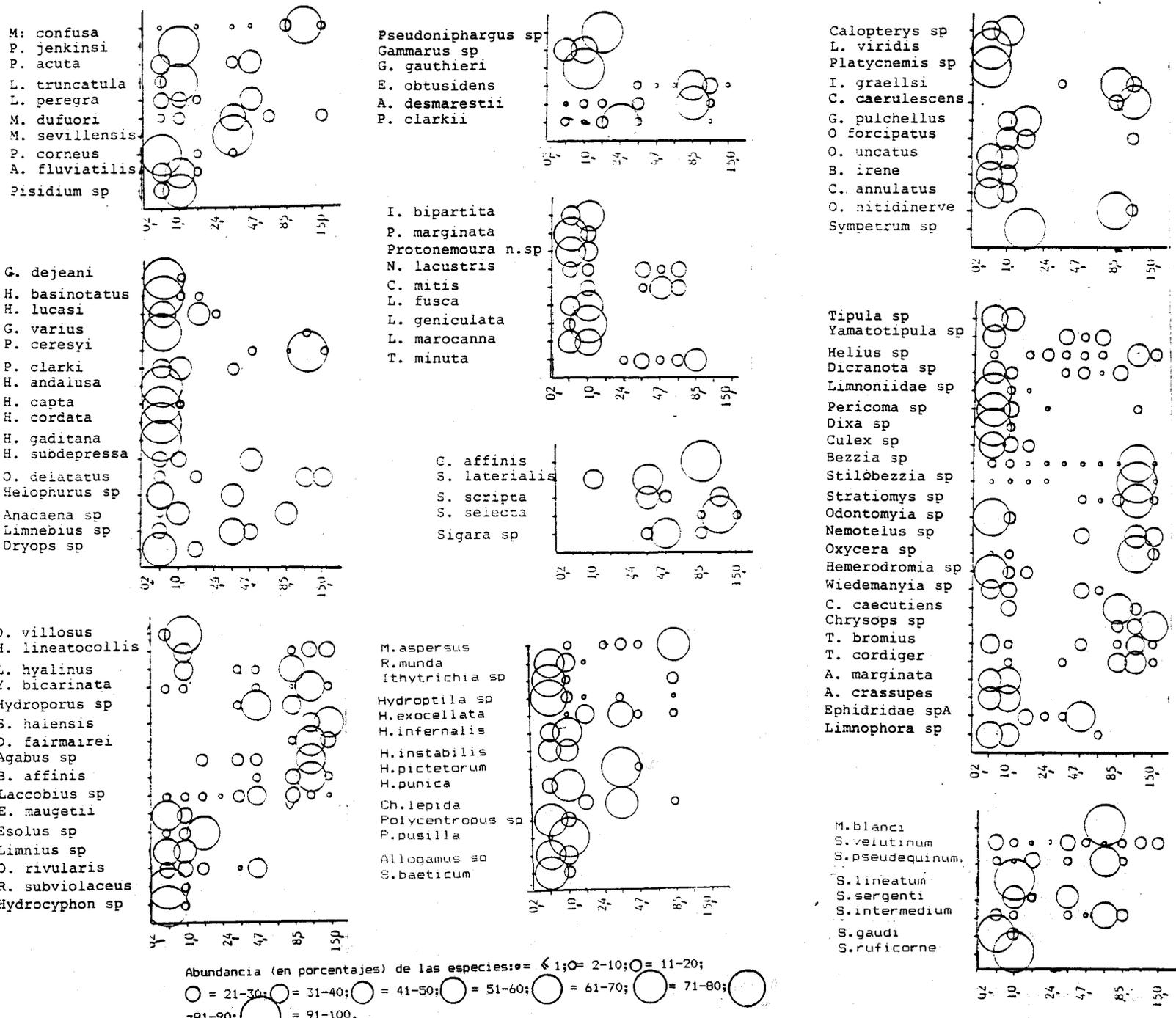
En primer lugar, en la figura 11 se ha tratado de resumir la información referente a la respuesta a la salinidad que tienen los taxones estudiados. Además de aquellos grupos analizados en el capítulo anterior, se ha representado la abundancia relativa para las distintas clases de conductividad de algunos taxones de Heteroptera, Coleoptera (adultos) y Crustacea.

Entre los moluscos *Mercuria confusa*, aunque se encuentra en todas las clases de salinidad, manifiesta una clara preferencia por los medios más salinos (WILLMANN y PIEPER, 1978). *Melanopsis dufuori* es claramente eurihalina, presentando poblaciones importantes en todo el rango analizado. *M. sevilensis*, es más estenohalina, ocupando rangos intermedios de salinidad (del orden de 3,5 mS/cm). Por el contrario *Potamopyrgus jenkinsi*, *Limnaea truncatula*, *Ancylus fluviatilis* y *Pisidium sp* se han mostrado claramente halófilas.

Entre los crustáceos, *Echinogammarus obtusidens* es claramente halófilo, en oposición al resto de los anfípodos que no se encuentran en conductividades superiores a 2 mS/cm. *Athyaephyra desmarestii* es eurihalina, aunque también presenta preferencia por los ambientes más salinos (SANZ y GOMEZ, 1984).

Ya en el grupo de los insectos, una conductividad del orden de 3 mS/cm parece ser la frontera entre la mayoría de los taxones y las especies más adaptadas a la salinidad, aunque haya algunas eurihalinas,

Figura 11.- Abundancia relativa para las distintas clases de conductividad (expresada en mS/cm) de los grupos estudiados.



como los plec6pteros *Nemoura lacustris* y *Capnioneura mitis*, el odonato *Onichogomphus forcipatus*, las larvas de los g6neros de cole6pteros *Laccobius* y *Agabus* y las de *Laccophilus hyalinus* y los adultos de *Anacaena sp* y *Ochthebius dilatatus* (PIRISINU, 1981 cita a esta 6ltima especie como habitante frecuente de aguas salinas), los tric6pteros *Hydropsyche exocellata*, *H. pictetorum*, *Cheumatopsyche lepida* y *Mesophylax aspersus* y los d6pteros *Helius sp*, *Dicranota sp*, *Tabanus bromius*, *T.cordiger*, *Simulium velutinum*, *S.pseudequinum* y *S.intermedium*. GONZALEZ DEL TANAGO y GARCIA DE JALON (1987) consideran a *H.exocellata* como indicadora de tramos degradados por la salinidad y GARCIA DE JALON (1983) y HERRANZ y GARCIA DE JALON (1984) a *H.pictetorum* como propia de aguas duras con sustrato calizo.

*Bezzia sp.*, y *Stilobezzia sp.*, entre los dipteros, y *Yola bicarinata* entre los cole6pteros, son especies que tienen alg6n representante en todas las clases de conductividad pero manifiestan clara preferencia por las aguas m6s salinas. De todas formas se ha considerado que la especie de *Yola* encontrada es *Y.bicarinata*, porque RICO et al., 1990 indican que es la 6nica existente en la pen6nsula. Pero har6a falta comprobarlo con cultivos de las larvas existentes en la cuenca del Guada6ira. La distribuci6n de esta especie que citan estos autores no indica su presencia en aguas salinas. Otras especies que han manifestado su halofilia son el plec6ptero *Tyrrhenoleuctra minuta*, los odonatos *Coenagrion caerulescens*, *Ischnura graellsii* y *Orthetrum nitidinerve*, los heter6pteros *Corixa affinis*, *Sigara scripta* y *S.selecta* (los ejemplares de *Sigara sp* pueden ser inmaduros de estas dos especies), las larvas de los cole6pteros *Scarodytes halensis*, *Hydroporus sp*, *Deronectes fairmairei*, *Berosus affinis* y los adultos de *Potamonectes cerisyi* y los dipteros *M.blanci*, *Chrysops caecutiens*, *Chrysops sp*. De todas estas especies, hay referencias bibliogr6ficas sobre la halofilia de *C. affinis*, *S.scripta*, *S.selecta*, *P.cerisyi*, *C.caecutiens*, y *Chrysops sp* (NIESSER, 1978; IENISTEA, 1978; MONTES y RAMIREZ DIAZ, 1981; PIRISINU, 1981; RIVOSECCHI, 1984).

El resto de especies se han manifestado como halófitas, aunque todas ellas se encuentran en aguas con contenidos relativamente altos de sales, en especial carbonato cálcico.

Si es cierto que la salinidad y la irregularidad climática son factores determinantes de la existencia de poblaciones características, parámetros relacionados con estas tendencias, como la conductividad, cloruros, carbonatos y sulfatos, la velocidad de la corriente, la materia en suspensión y la producción primaria debieran ser factores discriminantes de determinadas comunidades. Para intentar comprobar estas hipótesis se considera aquí el conjunto global de los resultados obtenidos durante la segunda campaña.

Tabla 23.- Factores de carga obtenidos para cada una de las variables físico-químicas analizadas para los 5 primeros ejes del análisis de Componentes Principales.

	F1	F2	F3	F4	F5
Velocidad	-0,20	-0,39	0,45	0,41	0,10
Conductividad	0,98*	-0,06	-0,08	-0,08	-0,11
Materia en suspensión	0,11	0,91*	-0,06	-0,18	0,29
Reserva alcalina	-0,01	-0,16	0,92*	-0,22	-0,02
Cloruros	0,91*	-0,07	-0,22	-0,07	-0,26
Sulfatos	0,92*	0,11	0,19	0,22	0,01
D.Q.O.	0,65	0,35	-0,48	-0,30	-0,18
Silicatos	0,85*	0,08	0,23	-0,15	0,22
Fosfatos	-0,16	-0,04	0,01	0,97	-0,08
Nitratos	-0,29	-0,11	-0,69	-0,29	0,51
Nitritos	-0,04	0,13	-0,06	-0,08	0,88*
Amonio	0,46	-0,35	-0,22	0,65	-0,33
Concent. de clorofila a	-0,06	0,98*	-0,12	-0,01	-0,05
% varianza	37,0	26,8	15,1	12,3	8,8
Varianza acumulada	37,0	63,8	78,9	91,2	100,0

Para intentar comprobarlo, se han sometido los conjuntos de datos, tanto físico-químicos como biológicos, a sendos análisis de Componentes Principales, para ordenar los distintos puntos de muestreo

estudiados por 2 vías: 1) por las características físico-químicas medias y, 2) por la media de organismos de cada especie en ellos capturadas. En el caso de este último análisis sólo se han considerado especies perfectamente identificadas hasta nivel de especie, añadiendo algunos niveles taxonómicos superiores cuando se tenía la seguridad de que pertenecían a una sólo especie. Sólo se han tratado aquellos taxones que aparecieron en, al menos, diez muestras en el conjunto de todas las estaciones (lo que representaba por lo menos un 20% de frecuencia en el muestreo) o que apareciendo en menos de diez, su población representó un 20% del total de ejemplares en una estación determinada en algún muestreo. Por esta razón no se han analizado especies como *Y.bicarinata*.

En la Tabla 23 se exponen los factores de carga obtenidos para cada una de las variables físico-químicas analizadas para los 5 primeros ejes del análisis. Se observa que el eje I está determinado por la conductividad, sulfatos, cloruros y silicatos, es decir, variables asociadas con la salinidad. Este factor separa el Ag de Barros y, en menor medida, los de Salado, Aguaderilla, Guadairilla y el río Guadaíra de los demás. El segundo componente Factor 2 está definido por la clorofila y materia en suspensión en oposición a la velocidad de la corriente (aunque con menor carga de este parámetro). Esto sugiere que la mayor parte de la materia en suspensión está determinada por algas flotantes o restos de macrófitos que se pueden acumular en aquellos lugares con menor velocidad de la corriente. Este eje discrimina sobre todo al Ag del Gavilán, punto que presentó un gran desarrollo de macrófitos, especialmente *Ranunculus* sp. El resto de las estaciones del Guadaíra, excepto los arroyos de Barros y Alcaudete, también se asocian positivamente con este eje, son cauces de aguas relativamente tranquilas. Todos los puntos de la cabecera del Guadalete se ordenan en la parte negativa de este eje, sugiriendo aguas claras con escaso desarrollo de algas flotantes (la velocidad de la corriente es proporcionalmente mayor que en el caso del Guadaíra). La reserva alcalina y la velocidad de la corriente, en oposición a la DQO y la concentración de nitratos definen al tercer componente, pero el valor discriminante de este eje es dudoso,

ya que da la impresión que las correlaciones existentes entre estas variables son meramente casuales. El Factor 4 está definido por el fosfato y el amonio y, en menor medida con la velocidad de la corriente, podría estar relacionado con el abonado de los campos de cultivo adyacentes o con vertidos de aguas residuales, sin embargo, llama la atención que los puntos más discriminados por este análisis sean los dos correspondientes al cauce principal del Guadalete. Estos puntos reciben algún vertido de pequeños grupos de población situados cerca de sus márgenes y, probablemente debido a la velocidad de la corriente que tienen la mayor parte del año, estos nutrientes no pueden ser consumidos *in situ* por los productores primarios, como probablemente sucede en los otros puntos en los que la velocidad de la corriente es menor. El Factor 5 está definido por nitritos discriminando al arroyo Guadairilla de los demás. El origen de estos nitritos es desconocido. Los parámetros mejor indicadores de contaminación fecal tienen bajas concentraciones en este arroyo y, sin embargo, su comunidad es muy pobre, indicando que hay algún tipo de contaminación no orgánica que está afectando seriamente a sus comunidades.

Se podrían resumir estos resultados señalando la importancia del carácter salino de las aguas del Guadaíra y del efecto de la variabilidad en el flujo del agua típica de los ríos mediterráneos que se manifiesta en la velocidad de la corriente que a su vez incide en la erosión, en la cantidad de materia en suspensión, en la concentración de clorofila y en la velocidad de consumo de nutrientes, variables que afectan a la composición de las comunidades.

El segundo análisis intenta caracterizar cada punto de muestreo por sus comunidades. En la Tabla 24 se muestra el factor de carga que cada una de las especies tiene para cada uno de los 7 componentes obtenidos, obteniéndose así siete grupos de especies:

GRUPO 1: *E.ignita*, *A.fluviatilis*, *H.punica*, *A.marginata* y *B.rhodani*.

GRUPO 2: *O.skhouate*, *E.gr.forcipula*, *B.fuscatus* y *S.sergenti sergenti*.

GRUPO 3: *Dicranota* sp, *O.rivularis*, *C.luctuosa* y *Laccobius* sp.

GRUPO 4: *Pericoma* sp, *Polycentropus* sp, y *B.muticus*.

GRUPO 5: *M.confusa*, *Bezzia* sp, *Helius* sp y *Ech.obtusidens*.

GRUPO 6: *S.intermedium*, *S.pseudequinum* y *A.desmarestii*.

GRUPO 7: *S.ruficorne*, *B.lutheri* y *P.clarkii*.

Tabla 24.- Factores de carga obtenidos para cada una de las especies analizadas para los siete primeros ejes del análisis.

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
<i>M.confusa</i>	-0,20	-0,12	0,07	-0,10	0,94*	0,07	-0,15
<i>A.fluviatilis</i>	0,97*	0,03	0,14	0,13	-0,07	-0,08	-0,06
<i>A.desmarestii</i>	-0,06	-0,08	0,58	-0,21	0,15	0,70*	0,14
<i>P.clarkii</i>	0,23	-0,06	-0,43	-0,09	-0,17	0,09	0,60*
<i>Ech.obtusidens</i>	-0,28	-0,16	0,36	-0,10	0,61*	0,58	-0,11
<i>B.fuscatus</i>	-0,12	0,89*	-0,14	-0,06	-0,04	-0,08	0,13
<i>B.lutheri</i>	-0,10	0,49	-0,12	-0,25	-0,21	0,35	0,70*
<i>B.muticus</i>	0,44	-0,14	0,38	0,68*	-0,15	-0,33	-0,12
<i>B.rhodani</i>	0,86*	-0,07	0,11	0,42	-0,15	-0,13	-0,11
<i>O.skhouate</i>	-0,07	0,96*	0,02	-0,07	-0,01	-0,13	-0,03
<i>E.gr.forcipula</i>	0,11	0,96*	0,04	-0,13	-0,02	-0,12	-0,03
<i>E.ignita</i>	0,98*	-0,08	0,05	0,11	-0,05	0,01	-0,04
<i>C.luctuosa</i>	0,15	0,12	0,74*	0,20	-0,14	0,19	-0,01
<i>Laccobius</i> sp	-0,27	-0,22	0,64*	-0,14	0,57	0,11	0,03
<i>Oulimnius</i> sp	0,38	0,22	0,85*	0,10	0,02	-0,10	-0,13
<i>H.punica</i>	0,93*	-0,11	0,19	0,24	-0,09	-0,12	-0,07
<i>Polycentropus</i> sp	0,46	-0,09	0,09	0,84*	-0,09	-0,14	-0,09
<i>Bezzia</i> sp	0,12	0,01	0,04	0,02	0,81*	-0,33	-0,22
<i>Helius</i> sp	-0,21	-0,06	-0,52	-0,12	0,74*	-0,11	-0,01
<i>Dicranota</i> sp	0,06	-0,20	0,93*	0,12	-0,01	0,04	-0,12
<i>A.marginata</i>	0,88*	-0,10	0,05	0,43	-0,07	-0,04	-0,06
<i>Pericoma</i> sp	0,30	-0,10	-0,09	0,91*	-0,01	-0,06	-0,06
<i>S.intermedium</i>	-0,01	-0,14	-0,06	-0,19	-0,20	0,88*	-0,10
<i>S.velutinum</i>	-0,17	-0,48	-0,29	-0,31	0,22	0,07	-0,68
<i>S.pseudequinum</i>	-0,30	0,59	-0,01	-0,09	-0,16	0,71*	-0,06
<i>S.ruficorne</i>	-0,12	-0,18	-0,07	-0,13	-0,08	-0,24	0,81*
<i>S.sergenti sergenti</i>	-0,15	0,85*	0,01	-0,01	-0,13	0,36	-0,01
% Varianza	36,0	19,7	15,6	10,9	7,4	5,7	4,7
Varianza acumulada	36,0	55,7	71,3	82,2	89,6	95,3	100,0

Para intentar ver si alguna de estas comunidades está asociada con las variables discriminantes del análisis físico-químico se ha realizado un análisis de regresión simple entre las coordenadas que cada uno de los puntos estudiados tenía para cada uno de los 5 ejes del análisis químico con las coordenadas que presentaba para cada uno de los 7 ejes del análisis de los datos faunísticos. En la Tabla 25 se indican los índices de correlación significativos obtenidos en este análisis:

Tabla 25.- Correlaciones significativas entre las coordenadas de cada una de las estaciones de muestreo para los ejes del análisis fisicoquímico (Fq, variables independientes) y para los ejes del análisis biológico (Fb, variables dependientes)

	Fq1	Fq2	Fq3	Fq4	Fq5
Fb1		m -0,62*		l 0,65*	
Fb2		e -0,68*			
Fb3			m 0.79***		
Fb4				e -0,79***	
Fb5	l 0.77**	e -0,84***		m 0.83***	
Fb6					m 0.82***
Fb7		e -0.70*			l 0.73*

\*\*\*\* ps0.001  
 \*\*\* ps0.005  
 \*\* ps0.01  
 \* ps0.05

l: regresión lineal  
 m: regresión potencial  
 e: regresión exponencial

No todas las comunidades obtenidas parecen estar determinadas por los factores físico-químicos estudiados, aunque algunas de ellas si parecen responder a los mismos. Por ejemplo, el grupo 5 de especies: *Mercuria confusa*, *Bezzia* sp, *Helius* sp y *Echinogammarus obtusidens*, son las indicadoras de los cursos más salinos estudiados. Son las únicas que manifiestan una correlación positiva con el factor 1 del análisis químico. Son especies que dominan en los puntos Barros y Salado. De todas formas la bibliografía encontrada sobre estas especies (y que se ha citado anteriormente) no aporta la información suficiente que permita asegurar que estas especies sean verdaderamente halófilas o que

simplemente sean eurihalinas, lo que les permitiría proliferar en aquellos puntos en los que la salinidad impide el desarrollo de posibles competidores.

Grupos como los contituidos por *Ephemerella ignita*, *Ancylus fluviatilis*, *Hydropsyche punica*, *Atherix marginata* y *Baetis rhodani*, por *Oligoneuriopsis skhounate*, *Ecdyonurus gr.forcipula*, *Baetis fuscatus* y *Simulium sergenti sergenti*, por *Simulium ruficorne*, *Baetis lutheri* y *Procambarus clarkii*, y por *M.confusa*, *Bezzia* sp, *Helius* sp y *Ech.obtusidens* están negativamente asociados con aguas con mucha materia en suspensión, aunque algunas especies que constituyen estos grupos pueden responder en realidad a la velocidad de la corriente, como *H.punica* y *A.marginata* (HYNES, 1970; THOMAS, 1978b; HERRANZ y GARCIA DE JALON, 1984). Las especies que definen al factor 1: *E.ignita*, *A.fluviatilis*, *H.punica*, *A.marginata* y *B.rhodani* del análisis biológico discriminan fuertemente al punto Guadalete-Grazalema y, algo menos, al Gaidovar. Serían indicadoras pues de los tramos más altos con corriente todo el año (GIROD et al., 1980; EDINGTON y HILDREW, 1981; ALBA-TERCEDOR, 1984; GONZALEZ DEL TANAGO, 1984; LODGE, 1985). *O.skhounate*, *E.gr.forcipula*, *B.fuscatus* y *S.sergenti sergenti* (GONZALEZ DEL TANAGO y GARCIA DE JALON, 1987) podrían ser especies indicadoras de tramos de río en altitud media con fuerte corriente, algo degradados. Las especies del grupo 3: *Dicranota* sp, *Oulimnius* sp, *Caenis luctuosa* y *Laccobius* sp. serían especies indicadoras de cauces de cabecera, temporales (Aguila) o de aquellos que, conservando agua todo el año, no tienen corriente durante la época de estiaje (Salado), independientemente de la naturaleza química del agua. Las especies del grupo 4 *Pericoma* sp, *Polycentropus* sp y *Baetis muticus* sería una comunidad discriminada más por las características de sustrato, ya que parece tolerar una cierta inestabilidad del lecho del cauce. Estas especies se encuentran en Gaidovar y Aguila en la cuenca del Guadalete y en la estación del cauce principal del Guadaira, estación que presenta una mayor inestabilidad de sustrato que la que se registra en los puntos del cauce principal del

Guadalete. Las especies de los grupos 6 (*Simulium intermedium*, *S. pseudequinum* y *Atyaephyra desmarestii*) y el 7 (*S. ruficorne*, *B. lutheri* y *P. clarkii*) son capaces de soportar las condiciones más adversas (CROSSKEY, 1967; GUIDICELLI et al., 1985), aunque las del grupo 6 requieren aguas de corriente permanente aunque sea moderada y las del grupo 7 tienen una mayor apetencia hacia aguas prácticamente sin corriente durante todo el año y temperaturas altas.

Como ya se indicó en el capítulo dedicado a la Metodología, el muestreo cuantitativo se realizó en la facies lótica ya que según la bibliografía (ODUM, 1972; HARMAN, 1974; RESH, 1979; McCLELLAND y BRUSVEN, 1980), es en esa zona donde, debido a las características del medio, la diversidad de macroinvertebrados es mayor. Pero, esta metodología se ha desarrollado en zonas climatológicamente más regulares y lluviosas que la cuenca mediterránea donde, la mayor parte del año, la velocidad de la corriente es menos que moderada. Por lo tanto, es lógico pensar que las especies con mayor éxito reproductivo en estos cauces sean las que en los ríos de otros lugares están restringidas a las escasas zonas remansadas. Es decir, en los ríos mediterráneos la mayor diversidad no tiene por qué encontrarse en las zonas de mayor corriente sino todo lo contrario. Durante la realización de este trabajo se observó que, en los cauces objeto del estudio, era en la facies léntica donde se registraba mayor número de especies. Por ello se planteó la hipótesis de que posiblemente en nuestra zona y debido a la temporalidad de los cauces, las especies de macroinvertebrados capaces de instalarse en dichos cauces fueran aquellas que en cauces más estables quedan relegadas a las zonas remansadas, constituyéndose, pues, en nuestros ríos comunidades con una apetencia por la facies léntica.

Para comprobar si nuestra hipótesis es correcta se ha realizado un análisis de la diversidad y la riqueza faunística diferenciando las comunidades encontradas en las zonas lénticas con las encontradas en las zonas lóticas.

Tabla 26.- Diversidad y riqueza faunística encontrada en las zonas léntica y lótica de cada una de las estaciones muestradas y en cada uno de los muestreos. Se ha señalado (\*) las situaciones en que la diversidad y riqueza de la facies lótica fué mayor que la de la facies léntica.

		DIVERSIDAD		RIQUEZA ESPECIFICA	
		zona léntica	zona lótica	zona léntica	zona lótica
	EN'88	1.71	1.43	13	5
S	MZ'88	1.43	0.43	12	4.5
A	MY'88	2.55	2.46	21.3	17
L	AG'88	1.62	2.06*	15.5	14
	OC'88	2.05	2.01	17	19*
	EN'89	1.34	-	7	-
	EN'88	1.58	0.92	9	1.5
G	MZ'88	1.46	0.77	13	2
U	MY'88	1.23	1.42	8	3.5
A	AG'88	1.66	1.57	6	11*
	OC'88	1.61	0.62	10	8
	EN'89	1.95	-	5	-
	EN'88	1.50	1.60*	6	3
A	MZ'88	1.69	1.35	8	3
G	MY'88	1.14	0.83	20	5.3
U	OC'88	1.12	-	5	-
	EN'89	1.68	-	2.2	-
G	MZ'88	0.38	0.0	3	0
L	MY'88	0.17	0.04	3	2
A	AG'88	0.56	1.50*	1	7*
	OC'88	0.67	-	1	-
B	EN'88	2.34	0.69	15	7
A	MZ'88	0.95	0.96	7.6	6.5
R	MY'88	1.12	1.16	14	13
	AG'88	0.47	1.13*	8	3.6
G	EN'88	0.28	0.03	15	3
A					
V	MZ'88	1.68	1.33	10	2
A	EN'88	0.53	0.56	5	2
L	MZ'88	0.63	0.73*	12	3
C	MY'88	1.45	-	3	-
	MZ'88	2.14	2.42*	43	13.5
G	MY'88	2.04	1.59	27	16
A	AG'88	2.16	1.77	23.5	14
I	OC'88	2.35	1.93	24.5	16
	EN'89	2.77	-	13.8	-
	EN'88	1.86	1.60	9.3	12*
G	MZ'88	1.38	1.07	31	8
G	MY'88	2.33	0.79	37	17
R	AG'88	2.57	2.43	40	30
	OC'88	1.77	-	31	-
	EN'89	1.75	-	18.3	-
	EN'88	1.11	-	4.3	-
G	MZ'88	1.11	1.94*	8	19
A	MY'88	2.50	1.15	11.5	4
L	AG'88	1.77	1.20	10	4
	OC'88	1.80	-	5.5	-
A	EN'88	1.73	0	14	2
L	MZ'88	2.69		16	3
A	MY'88	1.63		35	24

Para el cálculo de la diversidad (H), se empleó la ecuación de Shannon-Weaver (MARGALEF, 1977) y como riqueza faunística (R), se empleó el número medio de taxones encontrados por unidad de muestreo, para cada facies, estación y periodo de muestreo (CAMARGO, 1989).

Los resultados obtenidos (Tabla 26) mostraron que, al comparar ambas facies, en la mayoría de los casos los valores más altos se daban en la facies lóptica. En muy pocos muestreos los valores obtenidos en la lóptica eran claramente superiores a los obtenidos en la léntica, dándose el caso, además, de que la mayoría de ellos se correspondían con muestreos realizados en época de estiaje cuando, como se indicó anteriormente, existe una migración de especies (p.e. *Potamonectes cerisyi* y *Hydraeniidae*) hacia el centro del cauce.

Otro hecho que puede observarse en la tabla 26 es que no se puede decir cuál es la época del año en la que la diversidad y riqueza faunística es mayor. Depende de cada cauce.

Calculados los valores medios anuales de diversidad y riqueza faunística para cada una de las estaciones en los periodos en que se muestrearon las dos facies (Tabla 27) se obtuvo que en todas las estaciones, excepto en los arroyos de Guadairilla y Alcaudete, la diversidad fué mayor en la facies léntica. El mismo resultado se obtuvo con respecto a la riqueza faunística, sólo en el Ag de Guadairilla es mayor en la facies lóptica. En las tres excepciones las diferencias en favor de la facies lóptica son pequeñas.

Los cauces estudiados en la cuenca del Guadaíra bien se secan en verano o bien pierden gran parte de su caudal, por lo que el centro de sus cauces (lo que se ha llamado su facies lóptica) puede estar ocupado por especies con un ciclo larvario rápido coincidente con la época de lluvias y el resto del año ser colonizado por especies que requieren

Tabla 27.- Valores medios anuales de la diversidad (H) y riqueza faunística (R) calculados para cada estación en los periodos en que se muestrearon ambas facies: léntica ( $H_1$  y  $R_1$ ) y lótica ( $H_2$  y  $R_2$ ) y valores medios anuales de la diversidad considerando los datos totales de la f. léntica en cada estación de muestreo ( $H_3$ )

ESTACION	$H_1$	$H_2$	$H_3$	$R_1$	$R_2$
Salado	1,87	1,69	1,78	15,8	11,9
Guadaira	1,51	1,06	1,58	9,2	5,2
Aguaderilla	1,44	1,26	1,43	11,3	3,8
Guadairilla	0,37	0,51*	0,44	2,3	3,0*
Barros	1,22	0,98	1,22	11,1	7,5
Gavilán	0,98	0,68	0,98	12,5	2,5
Alcaudete	0,58	0,64*	0,87	8,5	2,5
Gaidovar	2,17	1,93	2,29	29,5	14,9
Guadalete-Grazalema	2,03	1,47	1,94	29,3	16,7
Guadalete-Algodonales	1,79	1,43	1,66	9,8	9,0
Aguila	2,02	1,17	2,02	21,7	9,7

ambientes más lénticos. Los cauces de la cabecera del Guadalete (exceptuando el Ag del Aguila), tienen corriente todo el año y, sin embargo también se ha encontrado una mayor diversidad y riqueza faunística en la facies léntica. Esto sugiere que, en esta cuenca hay otros factores como pueden ser la depredación, principalmente por peces. En el caso de los Simúlidos, el factor que determina su existencia en el centro de la corriente puede ser la competencia con las clorofíceas filamentosas para ocupar las piedras.

Observando la diversidad media anual de la facies léntica ( $H_3$ ) (donde se encontraron los valores más altos) para cada estación de muestreo (Tabla 27), se vé que únicamente los arroyos de Gaidovar y Aguila se situaron por encima del valor de 2. Para GARCIA DE JALON y GONZALEZ DEL TANAGO (1986a), una diversidad media anual igual o inferior a 2 supone unas condiciones del agua en situación extrema. Para la cabecera del Guadaira quedaría explicado este valor por la salinidad de las aguas, mientras que para los dos puntos del río Guadalete lo sería por la contaminación, ya que el río en el punto Grazalema ha recibido las

aguas residuales de esta localidad además de los pequeños núcleos (fincas y huertos) que jalonan sus riberas y en el punto Algodonales se suman las aguas residuales de dicha localidad y de Zahara.

## CONCLUSIONES

1. La cabecera del río Guadaíra presentó unos valores de salinidad extraordinariamente altos debido a su litología yesífera. Aguas abajo esta salinidad se diluye por los aportes de la subcuenca del Salado-Los Alcores y por los arroyos de la zona Este. Sin embargo, aunque se produce esta dilución, las aguas ven empeorada su calidad debido a los residuos urbanos e industriales que proceden de los arroyos antes mencionados. Como consecuencia de la contaminación la comunidad de macroinvertebrados está muy degradada tanto en el número de especies como en la estructura trófica de los distintos puntos muestreados. Las causas de esta degradación son la intolerancia de las especies a la contaminación y la homogeneización de los posibles hábitats de cada tramo. Sólo escasos puntos en las cabeceras de los cauces presentan una comunidad que se puede considerar natural.

Esta misma comunidad, como consecuencia de la salinidad se vé restringida, especialmente en lo que a Ephemeroptera, Plecoptera y Trichoptera se refiere, estando sus aguas ocupadas por especies que toleran los altos niveles de sales.

Este efecto de la salinidad no se ve enmascarado por la temporalidad de las aguas del Guadaíra ya que el Ag del Aguila, en la cabecera del Guadalete con agua sólo durante la época de lluvias y con niveles de salinidad muy bajos presentó una comunidad muy rica, aunque lógicamente, carente de especies que tienen un desarrollo larvario largo.

2. Se han mostrado como claramente halófilas especies como el molusco *Mercuria confusa*; el crustáceo *Echinogammarus obtusidens*; los insectos *Tyrrhenoleuctra minuta* entre los plecópteros; *Coenagrion caerulescens*, *Ichnura graellsii* y *Orthetrum nitidinerve* entre los odonatos; *Corixa affinis*, *Sigara scripta*, *S. selecta* entre los heterópteros; las larvas de *Yola bicarinata*, *Scarodytes halensis*, *Hydroporus sp.*, *Deronectes*

*fairmairei*, *Berosus affinis* var. *hispanicus* y los adultos de *Potamonectes cerisyi* entre los coleópteros; *Bezzia* sp, *Stilobezzia* sp, *Chrysops caecutiens*, *Chrysops* sp y *Metacnephia blanci*, entre los dípteros.

Otras especies también se han presentado en salinidades elevadas, pero pueden ser consideradas mejor eurihalinas como el molusco *Melanopsis dufouri*; el crustáceo *Athyaephyra desmaresti*; los plecópteros *Nemoura lacustris* y *Capnionaura mitis*; el odonato *Onichogomphus forcipatus*; las larvas de los géneros de coleópteros *Laccobius* y *Agabus* y las de *Laccophilus hyalinus* y los adultos de *Anacaena* sp y *Ochthebius dilatatus*; los tricópteros *Hydropsyche exocellata*, *H. pictetorum*, *Cheumatopsyche lepida* y *Mesophylax aspersus* y los dípteros *Helius* sp, *Dicranota* sp, *Tabanus bromius*, *T. cordiger*, *Simulium velutinum*, *S. pseudequinum* y *S. intermedium*.

3. De todos los grupos de macroinvertebrados estudiados, los dípteros y las larvas de coleópteros son los que han mostrado una mayor diversidad en aguas fuertemente salinas, además de presentarse como los ordenes que mejor podrían discriminar según la salinidad a los ecosistemas acuáticos, mucho más que otros grupos más frecuentemente estudiados en nuestros ríos. Por lo tanto es urgente profundizar más en el conocimiento taxonómico de estos ordenes de insectos.

4. La cabecera del Guadalete se mostró como una zona de extraordinario valor faunístico registrándose durante el muestreo dos especies nuevas para la ciencia (*Protonemoura* n sp y *Parasigara* n sp), y tres nuevas citas para la fauna europea (*Brachycercus kabiliensis*, *Marthamea beraudi* y *Rhagovelia nigricans*).

No obstante presentó unas comunidades pobres en comparación a otras cabeceras de la Península. Tal y como señalan GUIUDICELLI et al (1984), la fauna mediterránea está marcada en la mayor parte de los grupos de invertebrados por una diversidad más débil que aquellas de las cuencas de Europa Occidental y Central. Este mismo fenómeno parece

manifestarse en la Península, produciéndose un descenso en el número de especies existentes conforme se va descendiendo hacia el Sur de la misma.

5. Durante el muestreo se encontraron cambios importantes en la estructura de las comunidades de Ephemeroptera, atribuidos a la irregularidad del régimen hídrico y a su estrategia de dispersión, y que ya había sido puesta de manifiesto en otros cursos temporales de Andalucía Occidental.

6. La comunidad de Oligochaeta mostró ser indiferente a la contaminación de las aguas del Guadaíra, poniendo en tela de juicio el valor como especies indicadoras de contaminación de las especies encontradas en esta cuenca. Así mismo no se encontró ninguna diferencia en la distribución de las variedades de *Tubifex tubifex* (*typica* y *grandiseta*), hecho que sí había sido constatado en ríos del norte de la Península.

7. Los resultados obtenidos al comparar la diversidad de la facies léntica y la lótica deben hacer reflexionar sobre la conveniencia de modificar este tipo de muestreo en los ríos mediterráneos (gran temporalidad y flujo de nulo a moderado), sobre todo en aquellos trabajos que no estén orientados a la caracterización de la contaminación mediante índices bióticos.

BIBLIOGRAFIA

- ALBA-TERCEDOR, J. 1982. **Las familias y géneros de las ninfas de efémeras de la Región Paleártica Occidental**. Universidad Complutense. Madrid. 28 pp.
- ALBA-TERCEDOR, J. 1984. Ecología, distribución y ciclos de desarrollo de Efemerópteros de Sierra Nevada (Granada, España). II: Baetidae (Insecta, Ephemeroptera). *Limnética*, 1: 234-246.
- ALBA-TERCEDOR, J. y F. JIMENEZ-MILLAN. 1978. Larvas de Efemerópteros de las estribaciones de Sierra Nevada. Factores que intervienen en su distribución. *Bol. Asoc. esp. Entom.*, 2: 91-103.
- ALBA-TERCEDOR, J. y F. JIMENEZ-MILLAN. 1985. **Evaluación de las variaciones estacionales de la calidad de las aguas del Río Guadalfeo basada en el estudio de las comunidades de macroinvertebrados acuáticos y de los factores físico-químicos. Proyecto Lucdeme III**. Monografías ICONA nº 48. Mº de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.
- ALDABA, J. y I. ARLUZIAGA. 1984. Estudio de los Colémbolos recogidos en muestreos de macroinvertebrados béticos realizados en las aguas fluviales de Guipúzcoa. *Munibe*, 36: 99-104.
- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. 1978. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. APHA, AWWA, VPCP. Washington D.C. 1134 pp.
- ARLUZIAGA, I. y J. ALZATE. 1984. Introducción a la ecología de los Ríos Guipuzcoanos. *Limnética*, 1: 214-221.
- ASPÖCK, H. y U. ASPÖCK. 1964. Synopsis der Systematik, Ökologie und Biogeographie der Neuropteren Mitteleuropas. *Naturkd. Jb. Stadt Linz Jg.*: 128-282.
- ASPÖCK, H., U. ASPÖCK y H. HÖLZEL. 1978. Megaloptera et Planipennia. En: J. Illies (Ed.) *Limnofauna Europaea*: 329-332, Stuttgart.
- ASTON, R.J. 1971. The oligochaete worms of from Walsh mountain streams. *Nature (Wales)*, 12: 213-220.
- AUBERT, J. 1961. Contribution à l'étude des Plécoptères du Maroc. *Mitt. schweiz. Entomol. Ges.*, 29 (4): 419-436.
- AUBERT, J. 1963. Les plécoptères des cours d'eau temporaires de la Péninsule Ibérique. *Mitt. Schw. Entom. Gess.*, 35 (3-4): 303-315.
- BAENA, M. 1983. *Hesperocorixa furtiva* (Horváth, 1907) (Het. Corixidae) nueva para la Península Ibérica. *Bol. Asoc. esp. Entom.*, 7: 319.
- BAENA, M. 1985. Una nueva especie de *Parasigara* del Sur de España: *Parasigara baetica* n. sp. (Heteroptera, Corixidae). *Nouv. Revue Ent. (N.S.)*, 2(1): 107-110.
- BAENA, M. y M. FERRERAS-ROMERO. 1982. Heterópteros acuáticos (Het. Nepomorpha, Gerromorpha) de la Sierra de los Santos y Sierra de Córdoba. *Bol. Asoc. esp. Entom.*, 6(1): 137-145.
- BAENA, M. y J. RIBES. 1981. Dos heterópteros acuáticos nuevos para la fauna española. *Bol. Asoc. esp. Entom.*, 5: 37-40.
- BAGUÑA, J., E. SALO y R. ROMERO. 1980. Les Planàries d'aigües dolces a Catalunya i les Illes Balears. I. Clau sistemàtica i distribució geogràfica. *Butll. Inst. Cat. Hist. Nat.*, 45 (Sec. Zool., 3): 15-30.
- BAGUÑA, J., E. SALO y R. ROMERO. 1981. Biogeografía de las Planarias de aguas dulces (Plathelminthes; Turbellaria; Tricladida; Paludicola) en España. Datos preliminares. *Actas Primer Congreso Español de Limnología*: 265-280. Barcelona.
- BEAUCOURNU-SAGUEZ, F. 1972. Captures de simulies dans la moitié sud du Portugal. Premières captures en Europe de *S. sergenti* Edwards, 1923 et de *S. ruficornis* Macquart, 1838. *An. Esc. Saude publ. e Med. Trop.*, 6 (14): 83-93.
- BELFIORE, C. 1983. **Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane. Vol. 24. Efemerotteri**. Consiglio Nazionale delle Ricerche. Italy. 113 pp.

- BELFIORE, C. y E. GAINO. 1985. Le specie italiane del genere *Habrophlebia* Eaton, 1881 (Ephem. Leptophlebiidae). *Boll. Ass. Romana Entomol.*, 39 (1984): 11-18.
- BENAZZI, M., J. BAGUÑA, R. BALLESTER, I. PUCCINELLI y R. DEL PAPA. 1975. Further contribution to the taxonomy of the "*Dugesia lugubris* - *polychroa* group" with description of *Dugesia mediterranea* n. sp. (Tricladida, Paludicola). *Boll. Zool.*, 42: 81-89.
- BENITEZ MORERA, A. 1950. *Los Odonatos de España*. C. S. I. C. Trabajos del Instituto Español de Entomología. Madrid. 101 pp.
- BERTHELEMY, C. 1973. Données préliminaires sur les Plécoptères de Tunisie. *Verh. Internat. Verein. Limnol.*, 18: 1544-1548.
- BERTOLET, J., M.J. PORTILLO, A. REYES, P. MUÑOZ, J. PALACIOS y A. GARCIA. 1989. *Cuadernos de Jerez. El Guadalete*. Ed. Del. Educación y Cultura. Ayuntamiento de Jerez.
- BERTRAND, H. 1954. *Les insectes aquatiques d'Europe*. P. Lechevalier Ed., Paris.
- BOTOSANEANU, L. y H. MALICKY. 1978. Trichoptera. En: J. Illies (Ed.) *Limnofauna Europaea*: 333-359, Stuttgart.
- BOURNAUD, M., H. TACHET y J.F. PERIN. 1982. Les Hydropsychidae (Trichoptera) du Haut-Rhône entre Geneve et Lyon. *Annls. Limnol.*, 18 (1): 61-80.
- BRINKHURST, R.O. 1964. Observations on the recovery of a British river from gross organic pollution. *Hydrobiologia*, 25: 9-51.
- BRITAIN, J.E. 1974. Studies on the lentic Ephemeroptera and Plecoptera of Southern Norway. *Nor. Entomol. Tidsskr.*, 21 (2): 135-154.
- CAMARGO, J.A. 1989. *Estudio ecotoxicológico del impacto ambiental generado por una regulación de caudales y un vertido de fluor, sobre las comunidades de animales acuáticos del río Nervión*. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Madrid.
- CAMARGO, J.A. y D. GARCIA DE JALON. 1987. Principales características morfológicas de los géneros ibéricos de la familia Glossosomatidae (Trichoptera), en sus últimos estadios larvarios. *Bol. Asoc. esp. Entom.*, 11: 215-220.
- CAMARGO, J.A. y D. GARCIA DE JALON. 1988. Principales características morfológicas de los géneros ibéricos de la familia Limnephilidae (Trichoptera), en sus últimos estadios larvarios. *Bol. Asoc. esp. Entom.*, 12: 239-258.
- CARCHINI, G. y E. ROTA. 1985. Chemico-physical data on the habitats of rheophile Odonata from Central Italy. *Odonatologica*, 14(3): 239-245.
- CASADO, C., C. MONTES, D. GARCIA DE JALON y O. SORIANO. 1990. Contribución al estudio faunístico del bentos fluvial del Río Lozoya (Sierra de Guadarrama, España). *Limnética*, 6: 87-100.
- CASPERS, N., I. MÜLLER-LIEBENAU y W. WICHARD. 1977. Köcherfliegen (Trichoptera) der Fließgewässer der Eifel. *Gewäss. Abwäss.*, 62/63: 111-120.
- CASTAGNOLO, L., D. FRANCHINI y F. GIUSTI. 1980. *Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane. Vol. 10. Bivalvi*. Consiglio Nazionale delle Ricerche. Italy. 64 pp.
- CATALAN, J. 1981. *Química del Agua*. 2ª ed. Madrid.
- CHANDLER, J.R. 1970. A biological approach to water quality management. *Wat. Pollut. Control*, 69: 415-422.
- CHIESA, A. 1959. *Hydrophilidae Europae. Coleoptera Palpicornia*. A. Forni (Ed.), Bologna, 199 pp.
- CONSEJO ASESOR MEDIO AMBIENTE. 1987. *Informe General del Medio Ambiente en Andalucía*. A.M.A. y C.E.T.U., Consejería O.P. y Transportes. Junta de Andalucía. 452 pp.

- CONSIGLIO, C. 1980. **Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane. Vol. 9. Plecotteri.** Consiglio Nazionale delle Ricerche. Italy. 68 pp.
- CORDERO, A. 1988. Estudio ecológico de una población de *Lestes viridis* Van der Linden, 1825 (Zygoptera, Lestidae). *Limnética*, 4: 1-8.
- CROSSKEY, R. 1967. A preliminary revision of the blackflies (Diptera: Simuliidae) of the Middle East. *Trans. R. ent. Soc. Lond.*, 119 (1): 1-45.
- CUMMINS, K.W. 1973. Trophic relations of aquatic insects. *Ann. Rev. Entomol.*, 18: 183-206.
- DAHL, R. 1959. Studies on Scandinavian Ephydriidae. *Opusc. ent.*, suppl. 15: 1-225.
- DAHL, R. 1978. Ephydriidae. En: J. Illies (Ed.) *Limnofauna Europaea*: 482-484, Stuttgart.
- DAKKI, M. 1982. Trichoptères du Maroc. *Bull. Inst. Sci. Rabat*, 6: 139-155.
- DESPAX, R. 1951. **Faune de France. Plécoptères.** P. Lechevalier. Ed., Paris.
- DETTNER, K. 1976. Populationsdynamische untersuchungen an Wasserkäfern zweier hochmoore des Nordschwarzwaldes. *Arch. Hydrobiol.*, 77 (3): 375-402.
- DUMNICKA, E. 1987. The effect of dam reservoirs on oligochaete communities in the river Dunajec (Southern Poland). *Acta Hydrobiol.*, 29: 25-34.
- EDINGTON, J.M. y A.G. HILDREW. 1981. **A key to the Caseless Caddis larvae of the British Isles with notes on their ecology.** Freshwater Biological Assoc. Scient. Publ. nº 43, 91 pp.
- EL MEZDI, Z. 1985. Les khetaras de la région de Marrakech (Maroc): un biotope hydrobiologique remarquable. *Verh. Internat. Verein. Limnol.*, 22: 2106-2109.
- ELLIOT, J.M. 1977. **Some methods for the statistical analysis of samples of benthic invertebrates.** Scient. Publ. Freshwat. Biol. Ass., nº 25.
- ENCINA, L. y C. GRANADO. Diet and diel feeding chronology of three Iberian fish species. **INTECOL**, Tokyo. En prensa.
- FAESSEL, B. 1985. Les Trichopteres. Données biologiques, ethologiques et écologiques. Clés de détermination larvaire des familles et des principaux genres de France. *Bull. Fr. Pêche Piscic.*, 299: 1-41.
- FERNANDEZ LOP, A. 1986. Variabilidad morfológica y distribución en el grupo de *Echinogammarus berilloni*. *Limnética*, 2: 279-292.
- FERRERAS-ROMERO, M. 1980. **Los Odonatos de Sierra Morena Central (Córdoba).** Tesis Doctoral, Universidad de Sevilla.
- FERRERAS-ROMERO, M. 1981. La larve d'*Ischnura graellsii* Rambur, 1842 (Zygoptera: Coenagrionidae). *Odonatologica*, 10(3): 223-226.
- FERRERAS-ROMERO, M. 1982. Odonatos de Sierra Morena Central (Córdoba): Aspectos faunísticos. *Bol. Asoc. esp. Entom.*, 5 (1981): 13-23.
- FERRERAS-ROMERO, M. 1984. The Odonate communities associated with distinct aquatic environments of the Sierra Morena (Andalusia) Spain. *Notul. odonatol.*, 2(4): 57-61.
- FERRERAS-ROMERO, M. 1988. New data on the ecological tolerance of some rheophilous Odonata in Mediterranean Europe (Sierra Morena, Southern Spain). *Odonatologica*, 17(2): 121-126.
- FERRERAS-ROMERO, M. y A. GALLARDO. 1985. Los Odonatos de la Cuenca del Río Guadamar (Sevilla). *Mediterránea Ser. Biol.*, 8: 17-28.

- FERRERAS-ROMERO, M. y V. PUCHOL CABALLERO. 1984. **Los Insectos Odonatos en Andalucía. Bases para su estudio faunístico.** Servicio de Publicaciones de la Universidad de Córdoba. Textos e Instrumentos, nº 9. 152 pp.
- FRANCISCOLO, M.E. 1979. **Fauna d'Italia. Vol. XIV. Coleoptera. Haliplidae, Hygrobiidae, Gyrinidae, Dytiscidae.** Ed. Calderini. Bologna. 804 pp.
- FRANKE, U. 1979. Bildbestimmungsschlüssel mitteleuropäischer Libellen-Larven (Insecta: Odonata). **Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Ser. A, Nr. 333**, 17 pp.
- FRESNEDA, J. y C. HERNANDO SANZ. 1988. Los Hydradephaga de la Alta Ribagorza y Valle de Arán. **Eos**, 64: 17-55.
- FRESNEDA, J. y A. LAGAR. 1990. *Hydraena (Phothydraena) hernandoi* n. sp., nueva especie de España (Coleoptera, Hydraenidae). **Annls Limnol.**, 26 (2-3): 177-181.
- GABINETE DE ESTUDIOS AMBIENTALES. 1988. **El río Guadaira: Situación actual y medidas para su recuperación integral y correcto uso y gestión.** Estudio técnico para la Dirección General del Medio Ambiente del M.O.P.U. Sin publicar.
- GALLARDO, A. 1990. Distribución de los Plecópteros en el Río Guadamar (Sevilla). **Ecología**, 4: 333-337.
- GALLARDO, A. y M. FERRERAS-ROMERO. 1984. Contribución al conocimiento de los Efemerópteros de las Sierras de los Santos y de Córdoba (Sierra Morena). **Boletín Asoc. esp. Entom.** 8: 53-58.
- GALLARDO, A. y A. PUJANTE. 1990. Distribución del género *Melanopsis* Ferussac, 1807 en algunos ríos de Andalucía Occidental (España). **Resúmenes VIIIº Congreso Nacional de Malacología.** Valencia.
- GALLARDO, A. y J. TOJA. 1984. Distribución de los efemerópteros en el Río Guadamar (Sevilla). **Limnética**, 1: 207-213.
- GALLARDO, A. y J. TOJA. 1987. Caracterización limnológica de la Cuenca del Río Guadaira (Sevilla). Datos preliminares. **Resúmenes IVº Congreso Español de Limnología.** Sevilla.
- GALLARDO, A. y J. TOJA. 1989. Efecto de la contaminación orgánica en los macroinvertebrados acuáticos en la Cuenca del Río Guadaira (Sevilla, SW España). **Actas Col. Luso-Esp. Ecol. BaCias Hidrogr. e Rec. Zoológicos**: 163-170. Oporto, 1988.
- GAMO GARCIA, J. 1987. **Claves de identificación de los turbelarios de las aguas continentales de la Península Ibérica e Islas Baleares.** Claves de identificación de la flora y la fauna de las aguas continentales de la Península Ibérica, nº 3. Asociación Española de Limnología. Barcelona.
- GARCIA DE JALON, D. 1983. Contribución al conocimiento de las larvas del género *Hydropsyche* (Trichoptera) ibéricas. **Actas Iº Congreso Ibérico de Entomología**: 275-285, León.
- GARCIA DE JALON, D. 1986a. Human impacts on aquatic insect communities. **Proceedings of the 3rd. European Congress of Entomology**: 23-34, Amsterdam.
- GARCIA DE JALON, D. 1986b. Los Hydropsychidae (Trichoptera) de la cuenca del Duero. **Bol. Asoc. esp. Entom.**, 10: 127-138.
- GARCIA DE JALON, D. y M. GONZALEZ DEL TANAGO. 1986a. **Métodos biológicos para el estudio de la calidad de las aguas. Aplicación a la Cuenca del Duero.** Monografías ICONA, nº 45. Mº de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.
- GARCIA DE JALON, D. y M. GONZALEZ DEL TANAGO. 1986b. Efemerópteros, Plecópteros y Tricópteros de los principales ríos de Málaga. **Actas IIº Simposio sobre El Agua en Andalucía**, vol. 1: 331-346.
- GARCIA ROJAS, A.M.; R. MORILLO ORTIZ y M. FERRERAS ROMERO. 1986. Insectos acuáticos de las lagunas permanentes del Sur de Córdoba: Datos preliminares. **Oxyura**, 3 (1): 61-67.

- GEPP, J. 1979. Zur Verbreitung und Ökologie der Sialiden (Megaloptera, Insecta) in der Süd-Steiermark. **Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark**, 109: 265-273.
- GIROD, A., I. BIANCHI y M. MARIANI. 1980. **Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane. Vol. 7. Gasteropodi I.** Consiglio Nazionale delle Ricerche. Italy. 66 pp.
- GISIN, H. 1978. Collembola. En: J. Illies (Ed.). **Limnofauna Europaea**: 254-255, Stuttgart.
- GIUDICELLI, J., M. DAKKI y A. DIA. 1985. Caractéristiques abiotiques et hydrobiologiques des eaux courantes méditerranéennes. **Verh. Internat. Verein. Limnol.**, 22: 2094-2101.
- GIUSTI, F. y E. PEZZOLI. 1980. **Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane. Vol. 8. Gasteropodi II.** Consiglio Nazionale delle Ricerche. Italy. 67 pp.
- GOLTERMAN, H.L. y R.S. CLYMO. 1969. **Methods for chemical analysis of freshwaters.** IBP Handbook nº 8. Blackwell Sci. Publ., Oxford.
- GONZALEZ, G., M. FERRERAS ROMERO y A. GARCIA ROJAS. 1986. Introducción al estudio de los simúlidos (Diptera) de Sierra Morena (Sur de España): Río Yeguas. **Actas VIIIª Jornadas Asoc. esp. Entom.**: 733-744, Sevilla.
- GONZALEZ, G., M. GONZALEZ DEL TANAGO y D. GARCIA DE JALON. 1987. Los simúlidos (Diptera) de los ríos Guadalhorce y Guadiaro (Málaga, SE de España). **Actas IVº Congreso Español de Limnología**: 233-242, Sevilla.
- GONZALEZ, G., X. MILLET, N. PRAT y M.A. PUIG. 1985. Patterns of macroinvertebrate distribution in the Llobregat river basin (NE Spain). **Verh. Internat. Verein. Limnol.**, 22: 2081-2086.
- GONZALEZ, G., M.A. PUIG, M.J. TORT y N. PRAT. 1981. Distribución de *Potamopyrgus jenkansi* Smith (Gastropoda, Hydrobiidae) en la cuenca de los ríos Besós y Llobregat (NE España). **Iberus**, 1: 61-65.
- GONZALEZ, M.A. y L. BOTOSANEANU. 1985. Etude de trois espèces de *Hydropsyche* Fictet d'Espagne décrites par F. Schmid (Insecta: Trichoptera). **Bull. Zool. Mus. Univ. Amsterdam**, 10 (3): 89-95.
- GONZALEZ, M.A., F. COBO y J.C. IGLESIAS. 1990. Observaciones sobre los Tricópteros (Insecta: Trichoptera) de la Península Ibérica. IX: Provincias de Cádiz y Huelva (Suroeste de España). **Bol. Asoc. esp. Entom.** En prensa.
- GONZALEZ DEL TANAGO, M. 1984. Distribución y biología de la familia Baetidae (Ephem.) en la cuenca del Duero. **Boletín Asoc. esp. Entom.**, 8: 73-94.
- GONZALEZ DEL TANAGO, M. y D. GARCIA DE JALON. 1983. New Ephemerellidae from Spain (Ephemeroptera). **Aquatic Insects**, 5 (3): 147-156.
- GONZALEZ DEL TANAGO, M. y D. GARCIA DE JALON. 1984. Desarrollo de un índice biológico para estimar la calidad de las aguas de la cuenca del Duero. **Limnética**, 1: 263-272.
- GONZALEZ DEL TANAGO, M. y D. GARCIA DE JALON. 1987. Clasificación de los ríos de Málaga según las comunidades del macrobentos. **Actas IVº Congreso Español de Limnología**: 251-259.
- GRACIO, A. 1985. **Estudo sistemático e bioecológico dos simúlidos de Portugal (Diptera: Simuliidae).** Tesis doctoral. Universidade Nova de Lisboa.
- GRANDI, M. 1960. **Fauna d'Italia. Ephemeroidea.** Ed. Calderini. Bologna.
- GUISANDE, C. y TOJA, J. 1987. Relación entre las especies de zooplankton y los factores del medio en el estuario del río Guadalquivir. **Actas IVº Congreso esp. de Limnología**: 325-333, Sevilla.
- HARGREAVES, J.W., C.F. MASON y R. POMFRET. 1979. A simplified biotic index for the assesment of biologically-oxidizable pollution in flowing waters. **Wat. Pollut. Control**: 98-105.

- HARMAN, W.N. 1974. Snails (Mollusca-Gastropoda). En C.W. Hart Jr. & S.L.H. Fuller (Eds.): **Pollution Ecology of Freshwater Invertebrates**. Academic Press, London.
- HELLAWELL, J.M. 1986. **Biological indicators of freshwater pollution and environmental management**. Elsevier Applied Science Publishers. London & New York.
- HERNANDO, C. y X. FRESNEDA. 1987. Contribució al coneixement dels Hydradephaga (Col. Dytiscidae i Gyrinidae) de la Península Ibérica. **Butl. de la U.E.C.**, 149: 312-315.
- HERRANZ, J.M. y D. GARCIA DE JALON. 1984. Distribución de las especies del género *Hydropsyche* (O. Trichoptera, Hydropsychidae) en la cuenca del Alto Tajo (Guadalajara). **Limnética**, 1: 203-206.
- HERRANZ, J.M. y M. GONZALEZ DEL TANAGO. 1985. Efémerópteros, Plecópteros y Tricópteros de la cuenca del Alto Tajo (Guadalajara). **Bol. Asoc. esp. Entom.**, 9: 35-53.
- HERRERA, L., H.L. JIMENEZ y M.T. JIMENEZ. 1987. Efecto de la contaminación urbana e industrial de la Comarca de Pamplona sobre el río Arga. III. Oligoquetos y quironómidos. **Actas IV Congreso Español de Limnología**: 299-305.
- HEUSS, K. 1966. Beitrag zur Fauna der Werra, einem salinarem binnengewässer. **Gewäss. Abwäs.**, 43: 48-64.
- HUMPESCH, U.H. 1979. Life cycles and growth rates of *Baetis* spp. in the laboratory and in two stony streams in Austria. **Freshwater Biology**, 9: 467-479.
- HYNES, H.B.N. 1960. **The Biology of Polluted Waters**. Liverpool University Press. 6th imp. 1978. Liverpool.
- HYNES, H.B.N. 1970. **The Ecology of Running Waters**. Liverpool University Press. 4th imp. 1979. Liverpool. 555 pp.
- HYNES, H.B.N. 1976. Biology of Plecoptera. **Ann. Rev. Entomol.**, 21: 135-153.
- IENISTEA, M.A. 1978. Hydradephaga und Palpicornia. En: J.Illies (Ed.) **Limnofauna Europaea**: 291-314.
- ILLIES, J. (Ed.). 1978. **Limnofauna Europaea**. Swets & Zeitlinger B. V., Amsterdam; G.F. Verlag, Stuttgart-New York. 532 pp.
- JAZDZEWSKA, T. 1980. Estructure et fonctionnement des ecosystèmes du Haut Rhone français. 17. Le cycle vital d'*Ephemereilla ignita* dans le Rhone Lyonnais. **Bull. Ecol.**, 11 (1): 33-43.
- JONES, F.H. 1973. **Quantitative changes in the benthic macroinvertebrate communities of the river Taf and the relationship between plant detritus and invertebrate numbers**. M. Sc. Thesis, Univ. of Aston, Birmingham.
- KAISER, E.W. 1950. *Sialis nigripes* ED. PICT., ny for Danmark, og udbredelsen a *S.lutaria* L. og *S.tuliginosa* PICT. i Danmark. **Flora of Fauna**, 56: 17-36.
- LAGAR, A. y J. FRESNEDA. 1990. Notas faunísticas y taxonómicas sobre Hydraenidae (Coleoptera, Palpicornia) de la Península Ibérica: descripción de nuevas *Hydraena* ibéricas. **Entomologie**, 60: 149-160.
- LANDA, V. 1968. Developmental cycles of Central European Ephemeroptera and their interrelations. **Acta ent. bohemoslov.**, 65 (4): 276-284.
- LANDA, V. y T. SOLDAN. 1986. Invasive behavioural patterns of mayflies in some man-influenced aquatic biotopes in Czechoslovakia. **Ekologia (CSSR)**, 5(3): 239-246.
- LANGFORD, T.E. y E.S. BRAY. 1969. The distribution of Plecoptera and Ephemeroptera in a lowland region of Britain (Lincolnshire). **Hydrobiologia**, 34: 243-271.
- LODGE, D.M. 1985. Macrophyte-gastropod associations: observations and experiments on macrophyte choice by gastropods. **Freshwater Biology**, 15: 695-708.

- LUCAS CASTRO, M.T. y J.M. SALGADO COSTAS. 1977. Heterópteros acuáticos de la provincia de León. *Bol. Asoc. esp. Entom.*, 1: 45-73.
- MACAN, T.T. 1958. Methods of sampling the bottom fauna in stony streams. *Mitt. Int. Ver. Limnol.*, 8: 1-21.
- MACAN, T.T. 1970. A key to the nymphs of British species of Ephemeroptera with notes on their ecology. *Scient. Publ. Freshwat. Biol. Ass.*, nº 20.
- MACAN, T.T. 1975. *Guía de animales invertebrados de agua dulce*. Ed. Universidad de Navarra. Pamplona.
- MACKERETH, F.J.H., J. HERON y J.F. TALLING. 1978. Water analysis: Some revised methods for limnologists. *Scient. Publ. Freshwat. Biol. Ass.*, nº 36. 120 pp.
- MALZACHER, P. 1984. Die europäischen Arten der Gattung *Caenis* Stephens (Insecta: Ephemeroptera). *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Serie A (Biologie)*, Nr. 373, 48 pp.
- MARGALEF, R. 1953. Los crustáceos de las aguas continentales ibéricas. *Biología de las Aguas Continentales*, X. M9. de Agricultura. Madrid.
- MARGALEF, R. 1955. Los organismos indicadores en la Limnología. *Biología de las Aguas Continentales*, XII. M9. de Agricultura. Madrid.
- MARGALEF, R. 1977. *Ecología*. Omega. Barcelona.
- MARGALEF, R. 1983. *Limnología*. Omega. Barcelona.
- MARGALEF, R., D. PLANAS, J. ARMENGOL, A. VIDAL, N. PRAT, A. GUISET, J. TOJA y M. ESTRADA. 1976. *Limnología de los embalses españoles*. Publ. D. G. Obras Hidráulicas, M.O.P., Madrid.
- MARTINEZ-ANSEMIL, E., 1984. Oligoquetos dulceacuícolas de Galicia: Catálogo y diversos aspectos ecológicos. *Limnética*, 1: 311-320.
- MASON, C.F. 1984. *Biología de la contaminación del agua dulce*. Ed. Alhambra, Madrid.
- MATTHEY, W. 1971. Ecology of aquatic insects of a peat bog in the Jura Mountains. *Rev. Suisse Zool.*, 78(2): 367-536.
- McCLELLAND, W.T. y M.H. BRUSVEN. 1980. Effects of sedimentation on the behaviour and distribution of riffle insects in a laboratory stream. *Aquatic Insects*, 2: 161-169.
- MEMBIELA, P. 1990. Los plecópteros de Galicia (España): Distribución altitudinal y períodos de vuelo. *Limnética*, 6: 131-136.
- MERRITT, R.W., K.W. CUMMINS y T.M. BURTON. 1984. The role of aquatic insects in the processing and cycling of nutrients. En Resh & Rosenberg (Eds.): *The Ecology of Aquatic Insects*: 134-163. Praeger Publ. New York.
- MILLET, X. y N. PRAT. 1984. Las comunidades de macroinvertebrados a lo largo del Río Llobregat. *Limnética*, 1: 222-233.
- MONSERRAT, V.J. 1984. Los neurópteros acuáticos de la Península Ibérica (Insecta, Neuroptera). *Limnética*, 1: 321-335.
- MONTES, C., F. MUÑOZ-VALCARCEL y L. RAMIREZ-DIAZ. 1981. Estimaciones absolutas y relativas de la densidad de poblaciones de Odonatos, Coleópteros y Heterópteros acuáticos en ecosistemas de nivel de agua fluctuante. *Actas 19 Congreso Español de Limnología*: 51-60, Barcelona.
- MONTES, C. y L. RAMIREZ-DIAZ. 1978. *Descripción y muestreo de poblaciones y comunidades vegetales y animales*. Publicaciones de la Universidad de Sevilla. 82 pp.

- MONTE, C. y L. RAMIREZ-DIAZ. 1981. Indicadores ecológicos de algunos ecosistemas acuáticos del Bajo Guadalquivir (SW; España): Odonatos, heterópteros y coleópteros acuáticos. *Actas 19 Congreso Español de Limnología*: 43-49, Barcelona.
- MONTE, C., L. RAMIREZ-DIAZ y A.G. SOLER. 1980. Las taxocenosis de coleópteros acuáticos como indicadores ecológicos en el río Rivera de Huelva (Sevilla). Aspectos metodológicos. *Anales de la Universidad de Murcia (Ciencias)*, 33: 21-40.
- MORETTI, G. 1983. *Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane. Vol. 19. Tricotteri*. Consiglio Nazionale delle Ricerche. Italy. 155 pp.
- MOUTHON, J. 1980. *Contribution á l'écologie des Mollusques des eaux courantes. Pesquise biotypologique et donnés écologiques*. Tesis Doctoral, Univ. Paris.
- MOUTHON, J. 1982. Les Mollusques dulcicoles. *Bull. Fr. Pêche Piscic.*, 54 année, n° spécial, 27 pp.
- MÜLLER-LIEBENAU, I. 1967. Zur frage der *Baetis venustus* zugleich bescareibune der neuen Art *Baetis lutheri* n. sp. *Gewäss. Abwäss.*, 44/45: 48-64.
- MÜLLER-LIEBENAU, I. 1971. Ephemeroptera (Insecta) von den Kanarischen Inseln. *Gewäss. Abwäss.*, 50/51: 7-40.
- NEVEU, A., L. LAPCHIN y J.C. VIGNES. 1979. Le macrobenthos de la Basse Nivelle, petit fleuve côtier des Pyrénées-Atlantiques. *Ann. Zool. Ecol. Anim.*, 11(1): 85-111.
- NIESER, N. 1978. Heteroptera. En: J. Illies (Ed.) *Limnofauna Europaea*: 280-285, Stuttgart.
- NIESER, N. y C. MONTE. 1984. *Lista faunística y bibliográfica de los Heterópteros acuáticos (Nepomorpha & Gerromorpha) de España y Portugal*. Listas de la flora y fauna de las aguas continentales de la Peninsula Ibérica. Publicación n° 1. Asociación Española de Limnología. 69 pp.
- NOTENBOOM, J. 1990. Introduction to Iberian groundwater Amphipods. *Limnética*, 6: 165-176.
- ODUM, E.P. 1972. *Tratado de Ecología*. Interamericana, 3ª ed., Mexico.
- OKAZAWA, T. 1974. Studies on the aquatic insects in the stream Hoshioki near Sapporo (Japan). *J. Fac. Sci. Hokkaido Univ., Ser. VI (Zool.)*, 19(2): 474-488.
- ÖKLAND, J. 1983. Factors regulating the distribution of freshwater snails (Gastropoda) in Norway. *Malacologia*, 24 (1-2): 277-288.
- ÖKLAND, K.A. y J. ÖKLAND. 1985. Factor interaction influencing the distribution of the freshwater shrimp *Gammarus*. *Oecologia*, 66: 364-367.
- OLMI, M. 1976. *Fauna d'Italia. Vol. XII. Coleoptera. Dryopidae, Elminthidae*. Ed. Calderini. Bologna. 280 pp.
- OLMI, M. 1978. *Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane. Vol. 2. Driopidi, Elmintidi*. Consiglio Nazionale delle Ricerche. Italy. 73 pp.
- PENNAK, R.W. 1978. *Freshwater Invertebrates of the United States*. J. Wiley & Sons Ed., New York.
- PIRISINU, Q. 1981. *Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane. Vol. 13. Palpicorni*. Consiglio Nazionale delle Ricerche. Italy. 97 pp.
- POISSON, R. 1957. *Faune de France. Hétéropteres aquatiques*. Ed. P. Lechevalier. Paris.
- PRAT, N. 1979. Fauna marginal de los embalses españoles. *Misc. Zool.*, 5: 149-160.
- PRENDA, J. y A. GALLARDO. The influence of environmental factors and microhabitat availability on the distribution of an aquatic Oligochaete assemblage in a mediterranean river basin. *Internationale Revue der Gesamten Hydrobiologie*. En prensa.

- PRESA, Y., E. LUIS y J. DE SOTO. 1987. Análisis de las comunidades de macroinvertebrados en la cuenca del Río Orbigo (León). **Actas XIV Congreso Español de Limnología**: 203-213. Sevilla.
- PUIG, M.A. 1981. Distribución y ecología de las especies de *Baetis* (Ephemeroptera, Baetidae) en Cataluña. **Actas IX Congreso Español de Limnología**: 189-192. Barcelona.
- PUIG, M.A. 1983a. **Efemerópteros y Plecópteros de los ríos Catalanes**. Tesis Doctoral. Universidad de Barcelona.
- PUIG, M.A. 1983b. Distribució de *Baetis muticus* (s.s.) i *B. muticus intermedius* (Ephemeroptera: Baetidae) a Catalunya. **Butll. Inst. Cat. Hist. Nat.**, 49 (Sec. Zool., 5): 153-154.
- PUIG, M.A. 1984a. Distribution and ecology of the Baetidae in Catalanian rivers. En: V. Landa *et al.*, (Eds.) **Proc. IVth Intern. Confer. Ephemeroptera**: 127-134.
- PUIG, M.A. 1984b. Distribution and ecology of the stoneflies (Plecoptera) in Catalanian rivers (NE-Spain). **Annls Limnol.**, 20 (1-2): 75-80.
- PUIG, M.A. 1986. **Efemerópteros y Plecópteros de los ríos catalanes**. Resumen Tesis Doctoral. Publ. Ediciones Universidad de Barcelona.
- PUIG, M.A., M. FERRERAS ROMERO y A.M.G. ROJAS. 1986. Ecosistemas de ríos temporales: Ecología de las poblaciones de Efemerópteros de la cuenca del río Bembezar (Sierra Morena). **Anales de Biología**, 8 (Biología Ambiental, 2): 65-69.
- PUIG, M.A. y N. PRAT. 1985. Efemeròpters de la fauna marginal dels embassaments espanyols. **Butll. Inst. Cat. Hist. Nat.**, 52 (Sec. Zool., 6): 135-137.
- PUIG, M.A., F. SABATER y J. MALO. 1990. Benthic and hyporheic faunas of mayflies and stoneflies in the Ter river basin (NE-Spain). En: I.C. Campbell (Ed.) **Mayflies and Stoneflies**: 255-258, Kluwer Acad. Publ.
- PUTHZ, V. 1978. Ephemeroptera. En: J. Illies (Ed.) **Limnofauna Europaea**: 256-263, Stuttgart.
- QUERENA, E. y C. SOLBIATI. 1979. Distribuzione e frequenza degli Efemerotteri lungo il corso dell'Adige. **Boll. Mus. Civ. St. Nat. Verona**, 6: 155-186.
- REGIL CUETO, J.A. 1983. Los Gyrinidae Thomson, 1860 (Col., Adephaga) de la provincia de León. **Boletín Asoc. esp. Entom.**, 7: 265-276.
- RESH, V.H. 1979. Sampling variability and the life story features: basic considerations in the design of aquatic insect studies. **J. Fish. Res. Board Can.**, 36: 290-311.
- RIBAS, M., M. PALA, R.A. VACCA, M. RIUTORT y J. BAGUÑA. 1988. Taxonomic status of the western Mediterranean asexual populations of the *Dugesia* (*D.*) *gscncephala* group. Morphological, karyological and biochemical data. **Progress in Zoology**, vol. 36: 129-137.
- RIBAS, M., M. RIUTORT y J. BAGUÑA. 1989. Morphological and biochemical variations in populations of *Dugesia* (*G.*) *tigrina* (Turbellaria, Tricladida, Paludicola) from the western Mediterranean: biogeographical and taxonomical implications. **J. Zool. Lond.**, 218: 609-626.
- RICHOUX, P. 1982. **Coléopteres Aquatiques**. Extrait du Bulletin mensuel de la Société Linnéenne de Lyon, 51 année, nº 4, 8, 9.
- RICO, E., L.C. PEREZ y C. MONTES. 1990. **Lista faunística y bibliográfica de los Hydradephaga (Coleoptera: Haliplidae, Hygrobiidae, Gyrinidae, Noteridae, Dytiscidae) de la Península Ibérica e islas Baleares**. Listas de la Fauna y Flora de las aguas continentales de la Península Ibérica. Publicación nº 7. Asociación Española de Limnología.
- RIVOSECCHI, L. 1978. **Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane. Vol. 3. Simuliidi**. Consiglio Nazionale delle Ricerche. Italy. 88 pp.

- RIVOSECCHI, L. 1984. **Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane. Vol. 28. Ditteri.** Consiglio Nazionale delle Ricerche. Italy. 177 pp.
- RODIER, J. 1981. **Análisis de las Aguas.** Omega. Barcelona.
- RODRIGUEZ, A. y C. GRANADO. Fish production in a stream with Mediterranean regimen (SW Spain). **INTECOL**, Tokyo. En prensa.
- RODRIGUEZ, P. 1984. Los oligoquetos acuáticos del río Nervión (Vizcaya, España): Resultados faunísticos generales. **Limnética**, 1: 169-178.
- RODRIGUEZ, P. 1986. Nuevos resultados acerca de la fauna de oligoquetos acuáticos del País Vasco y cuenca alta del Ebro. 1. Haplotaxidae, Naididae y Tubificidae. **Munibe (Ciencias Naturales)**, 38: 75-80.
- RODRIGUEZ, P. y J.C. ARMAS. 1983. Contribution á la connaissance de la faune d'oligochètes aquatiques du Pays Basque et zones limitrophes. **Annals. Limnol.**, 19: 93-100.
- SALOM, F. y I. VEGA. 1990. Formas juveniles de los Tábanos de España (Diptera: Tabanidae). **Anales de Biología**, 16 (Biología Animal, 5): 37-48.
- SANCHEZ, J.E. y F. SANCHEZ. 1989. **Cartografía de la calidad del agua de la cuenca del Río Majaceite según sus macroinvertebrados.** A. M. A. Junta de Andalucía. Informe inédito.
- SANCHEZ ORTEGA, A. y ALBA TERCEDOR. 1987. **Lista faunística y bibliográfica de los Plecópteros (Plecoptera) de la Península Ibérica.** Listas de la Flora y Fauna de las aguas continentales de la Península Ibérica. Publicación nº 4. Asociación Española de Limnología.
- SANZ, A. y P. GOMEZ. 1984. Distribución geográfica de *Dugastella valentina* (Ferrer Galdiano, 1924) (Crustacea: Atyidae). **Limnética**, 1: 336-339.
- SCHWOERBEL, J. 1975. **Métodos de Hidrobiología.** H. Blume. Madrid.
- SOLDAN, T. 1986. A revision of the Caenidae with ocellar tubercles in the nymphal stage (Ephemeroptera). **Acta Universitatis Carolinae - Biologica**, 1982-1984: 289-362.
- SOLER, A.G. y C. MONTES. 1978. Estudio sistemático sobre el género *Ochthebius* Leach (Col. Hydraenidae). Subgénero *Daryochthebius* Kukert. **Bol. Asoc. esp. Entom.**, 2: 149-156.
- SOUTHWOOD, T.R.E. 1978. **Ecological methods, with particular reference to the study of insect populations.** Chapman & Hall Ed.
- SOWA, R. 1975a. What is *Cloëon dipterum* (Linnaeus, 1761)? The nomenclatural and morphological analysis of a group of the European species of *Cloëon* Leach. **Ent. Scand.**, 6 (3-4): 215-223.
- SOWA, R. 1975b. Ecology and biogeography of mayflies (Ephemeroptera) of running waters in the Polish part of Carpathians. II. Life cycles. **Acta Hydrobiologica**, 4: 319-353.
- STRICKLAN D, J.D.H. y T.R. PARSONS. 1968. A practical handbook of seawater analysis. **Fish. Res. Board Can. Bull.**, 167. Ottawa.
- TACHET, H., M. BOURNAUD y P. RICHOUX. 1984. **Introduction a l'étude des Macroinvertébrés des eaux douces.** L'Association Française de Limnologie. Paris. 155 pp.
- TAMANINI, L. 1979. **Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane. Vol. 6. Eterotteri Acquatici.** Consiglio Nazionale delle Ricerche. Italy. 106 pp.
- THIBAUT, M. 1971. Le développement des Éphéméroptères d'un ruisseau a truites des Pyrénées-Atlantiques, le Lissuraga. **Ann. Limnol.**, 7 (1): 53-120.
- THOMAS, A. 1978a. Diptères torrenticoles peu connus: V. Les Rhagionidae (Genre *Chrysorhithus*) du Sud de la France (Brachycera, Orthorrhapha). **Bull. Soc. Hist. Natur. Toulouse**, 114 (3-4): 305-331.

- THOMAS, A. 1978b. Athericidae et rhagionidae. En: J. Illies (Ed.) **Limnofauna Europaea**: 477-478, Stuttgart.
- TOJA, J. 1984. **Limnología de los embalses de abastecimiento de aguas a Sevilla**. Publ. del CEDEX, M.O.P.U. Madrid.
- TOWNSEND, C.R., A.G. HILDREW y J. FRANCIS. 1983. Community structure in some southern English streams: the influence of physico-chemical factors. **Freshwat. Biol.**, 13: 521-524.
- TUFFERY, G. y J. VERNEAUX. 1967. Méthode de détermination de la qualité biologique des eaux courantes. **Trav. Sect. Tech. P. et PCERA FER**, Paris.
- VAILLANT, F. 1978a. Psychodidae. En: J. Illies (Ed.) **Limnofauna Europaea**: 378-385, Stuttgart.
- VAILLANT, F. 1978b. Dolichopodidae. En: J. Illies (Ed.) **Limnofauna Europaea**: 470-474, Stuttgart.
- VAZQUEZ, A. y M. BAENA. 1986. **Las familias y géneros de los Hemípteros acuáticos de España**. Universidad Complutense. Madrid. 31 pp.
- VERRIER, M.L. 1956. **Biologie des Ephémères**. Coll. A. Colín, Paris.
- VIDAL-ABARCA, C. y M.L. SUAREZ. 1985. **Lista faunística y bibliográfica de los Moluscos (Gastropoda & Bivalvia) de las aguas continentales de la Península Ibérica e Islas Baleares**. Listas de la Flora y Fauna de las aguas continentales de la Península Ibérica. Publicación nº 2. Asociación Española de Limnología.
- VIDMA, M.G. y GARCIA DE JALON, D. 1980. Descriptions of four larvae of *Rhyacophila* (*Pararhyacophila*) from the Lozoya River, Central Spain, and key to the species of the Iberian Peninsula. (Trichoptera: Rhyacophilidae). **Aquatic Insects**, 2(1): 1-12.
- VOLLENWEIDER, R.A. 1969. **A manual on Methods for measuring Primary Production in Aquatic Environments**. Blackwell Scientific Publ. Oxford.
- WETZEL, R.G. 1975. **Limnology**. W.B. Saunders Company. Philadelphia.
- WHELAN, K.F. 1980. Some aspects of the biology of *Ephemera danica* Muell. in Irish waters. En: Flannagan & Marshall (Eds.) **Advances in Ephemeroptera Biology**: 187-200. New York.
- WIELGOSZ, S. 1979. The structure of zoobenthos communities of a fine-grained substrate of the River Lyna. **Acta Hydrobiol.**, 21(1): 19-35.
- WILLMANN, R. y H. PIEPER. 1978. Gastropoda & Lamellibranchiata. En: J. Illies (Ed.) **Limnofauna Europaea**: 118-137, Stuttgart.
- WOODIWISS, F.S. 1964. The biological system of stream classification used by the Trent River Board. **Chem. Ind.**, 11: 443-447.
- ZWICK, H. 1978. Simuliidae. En: J. Illies (Ed.) **Limnofauna Europaea**: 396-403, Stuttgart.
- ZWICK, P. 1984. *Marthamea beraudi* (Navás) and its european congeners (Plecoptera: Perlidae). **Annls Limnol.**, 20 (1-2): 129-139.

ANEXO



Tabla 2.- Datos físico-químicos obtenidos en la segunda campaña de muestreo. Los símbolos de las estaciones son los indicados en las páginas 9 y 10 del texto. Los números que siguen a cada símbolo se refieren a los periodos de muestreo.

	SAL1	SAL2	SAL3	SAL4	SAL5	SAL6	GUA1	GUA2	GUA3	GUA4	GUA5	GUA6	AGU1	AGU2	AGU3	AGU4	AGU5	AGU6	GLA1	GLA2	GLA3	GLA4	GLA5	BAR1	BAR2	BAR3	BAR4	GAV1	GAV2	ALC1	ALC2	ALC3	GAT2	GAI3	GAI4	GAI5	GAI6	GBR1	GBR2	GBR3	GBR4	GBR5	GBR6	GAL1	GAL2	GAL3	GAL4	GAL5	ALA1	ALA2	ALA3
Velocidad Cte. (cm/s)	50	30	17	0	10	40	60	50	33	6	20	45	35	33	25	10	30	***	12	21	0	0	20	10	11	0	10	0	15	20	10	33	50	5	35	45	40	25	25	10	25	40	130	100	70	20	50	30	10	12	
Materia Susp. (mgr/L)	180	70	160	50	30	***	180	90	220	260	50	***	220	40	80	220	***	20	70	320	220	90	0	80	10	50	260	260	60	80	140	10	10	20	0	***	0	0	3.4	2.8	5	3.8	20	10	16.2	14.6	22.8	10	20	20	
Conductividad (mS/cm)	4.1	8.4	3.6	8.4	8.6	7.5	3	4.8	3.3	3.2	3.1	3	2.9	6.2	3	1.6	2.3	2.8	4.2	3.2	1	1.6	9.8	4.6	10.1	10.1	3.2	1.1	0.8	0.3	0.2	0.2	0.3	0.5	0.5	0.8	0.5	0.8	0.6	0.9	***	0.7	0.8	1.2	1.3	1.1	***	0.5	0.2	0.4	
Res. Alcalina (meq/L)	4.1	4.7	5.2	4	5.2	6	4.8	4.8	4.8	5.2	5.5	5.6	5.1	4.4	4.1	4.9	4.5	4.9	4.1	4.6	5.1	6.3	4.2	4.2	4.2	3.7	5.5	2.3	3.9	2.5	2.8	4.7	4.9	6	5.6	5.6	4.2	4.2	4.3	4.5	4.5	4.1	5.1	3.9	4.9	4.6	3.3	5.2	5.1	5.2	
Cloruros (mgr/L)	38.7	35.5	72	97.1	107	***	18.4	17.2	22.3	18.9	17.9	***	20.6	15.4	22.1	9	***	24.1	12.3	15.3	5.7	9.4	152	205	191	137	30.7	36.5	4.2	0.8	1.1	0.7	0.9	0.7	0.7	2.1	1.2	1	0.9	0.6	0.9	0.7	3.8	4	4.5	5.1	7.9	0.7	1.2	1.2	
Sulfatos (meq/L)	4.9	11.1	6.2	6.6	9.5	18.2	4.9	12.6	5.6	6.4	2.6	5.1	4.6	12.6	5.1	1.6	3.9	4.9	7	5.3	2.3	1.3	5.1	20.7	6	6.2	3.9	4.4	0	0	0	0.4	0.9	1.2	0.4	2	1.8	3.7	6.6	1.9	7.6	2.2	11.5	4.6	1	1.6	4	0.5	0.8	0.9	
Dureza (pF)	***	***	***	***	225	***	***	***	***	***	150	***	***	***	***	70	***	***	***	***	***	48	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	30.6	***	***	***	***	***	56	48	***	***	***	***	50.4	***	***	***
Calcio (meq/L)	***	***	***	***	16.3	***	***	***	***	***	16.8	***	***	***	***	9.9	***	***	***	***	***	6.1	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	3	***	***	***	***	***	8.2	7.2	***	***	***	***	6.4	***	***	***
Magnesio (meq/L)	***	***	***	***	28.7	***	***	***	***	***	13.2	***	***	***	***	4.1	***	***	***	***	***	3.5	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	3.12	***	***	***	***	***	3	2.4	***	***	***	***	3.6	***	***	***
D. B. O. (mgr/L)	0.2	5.6	6.6	7.2	7.6	8	0.3	4.8	3.8	4	4.8	3.4	11.4	4.4	4	6.3	3.8	0.2	6	4.7	5	4.6	0.2	12.8	11.3	8.2	0.7	13	9.1	4.2	3.3	1.8	1.4	0.9	2.6	4.1	3.2	3.3	2.4	2.8	1.8	2.6	2.8	3.8	5.5	3.9	2.3	9.6	3	2.4	
Silicatos (mgr-at/L)	227	98.6	265	136	***	***	246	107	255	158	***	***	253	140	210	***	***	223	95.6	160	124	***	295	72.5	285	171	177	53.3	80	55.1	145	58.7	85	103	***	***	120	83	86.3	87.3	136	60.9	153	177	99.8	110	148	113	78.8	210	
Fosfatos (mgr-at/L)	1.6	0	0	0	0.8	0	2.9	0	0	0	0.3	1.4	2.3	0	0	0.3	1.4	2.9	0	0	0.4	2	0	0.3	0	3	0	0	0	0.3	0	0	0	0.8	0	1.8	2.2	2.7	4.3	5.2	19.1	1.8	1.7	2.3	4	6.7	0	0	0		
Nitratos (mgr-at/L)	18.9	20	13.6	2	4.8	19.2	52	160	35.6	42.6	127	200	202	670	125	118	308	172	617	139	259	183	27.6	2.5	13.6	63.3	17.3	0	735	1100	800	0	16.9	16.4	72.4	38.5	29.2	33.4	31.7	33.8	37.6	30.8	65.4	37.3	42.4	48.3	60.8	60	0	6.8	
Nitritos (mgr-at/L)	1.8	0	0.1	0.3	0.3	1.1	1.3	0	0.9	1.6	3.2	2.4	2.1	1.3	1.3	1.9	2.1	4.3	9.8	4.5	15.9	10.3	1.1	0	0.1	0.8	2.6	0	0.7	6.7	1.4	0	0	0	0.2	1.6	0.3	1	0.1	0.2	0.2	0.3	0.7	2.9	0.7	2.5	3.9	0.2	0.2	0.1	
Amonio (mgr-at/L)	5	4.1	0	89.5	24.5	***	4.8	6.1	0	40.5	2.4	***	5	4.1	4.8	3.4	***	5.9	18.4	5.7	7.3	9.9	5.2	6.1	61.9	235	5.7	12.2	8.2	6.1	0	4.1	0	9	35.4	***	5.2	0.1	116	301	21.4	35.8	36.4	0.7	68.4	12.8	1.4	6.1	4.1	0	
Pigmentos (mgr Clor. a/m)	1.3	2.8	1.8	3.1	2.1	4.8	0.8	0	0.9	4.2	3.8	4.1	0	0.7	0	14.2	1.5	0	2.7	2.9	4.3	3.4	1.6	1.1	0	0.3	15.7	1.4	3.7	0	2.6	0.7	0.6	0	0.7	0.4	1.6	***	0.3	1.3	2.5	1.8	0.1	***	1.6	2.1	1.3	5.3	0	0	
Temperatura (pC)	10	23	23	27	14	8	10	14	19	27	15	8	9	16	18	13	8	14	15	18	23	14	11	18	22	25	14	26	12	21	21.5	14	15	17	11	9	10	14	16	24	11	9	12	18	23	23	14	10	16	20	
Altitud (msnm)	240						180					120							80				200				140		70		660							380					240						360		

Tabla 3.- Resultados, expresados en u.e., del muestreo cualitativo en el Arroyo de Salado (SAL) durante la segunda campaña.

Especies/Muestreo	EN'88	MZ'88	MY'88	AG'88	OC'88	EN'89
<i>Mercuria confusa</i>	7	0	2.7	9.5	48	138.7
<i>Physella acuta</i>	0	0	1.3	0	0	0
<i>Lymnaea truncatula</i>	0	0	3.3	0	0	0
<i>Atyaephyra desmarestii</i>	0	0	0	553	51	6.3
<i>Echinogammarus obtusidens</i>	0	0	2	215	107	314
<i>Baetis lutheri</i>	0	2	5.3	0	0	0
<i>Cloeon inscriptum</i>	0	0	0	5.5	0	0
<i>Cloeon simile</i>	0	0	0	0	0	3
<i>Caenis luctuosa</i>	0	0	6.7	25.5	32	18.7
<i>Tyrrhenoleuctra minuta</i>	3	40	0.7	0	0	0
<i>Ischnura graellsii</i>	0	0	0	26.5	11	2.7
<i>Coenagrion caerulescens</i>	0	0	0	0	2	0.7
<i>Onychogomphus forcipatus</i>	0	0	0	0	1	0
<i>Orthetrum nitidinerve</i>	0	0	0	21.5	5	0.3
<i>Corixa affinis</i>	0	0	0	2	0	0
<i>Sigara selecta</i>	0	0	0	0.5	0	0
<i>Sigara sp</i>	0	0	4.7	0.5	0	0
<i>Nepa cinerea</i>	1	0	0	0	0	0
<i>Anisops debilis perplexa</i>	0	0	0	1	0	0
<i>Notonecta sp</i>	0	0	0.7	0	0	0
<i>Haliphus lineatocollis</i>	0	0	0	0	2	0.3
<i>Laccophilus hyalinus</i>	0	1	1.3	9.5	0	0
<i>Yola bicarinata</i>	0	1	3.3	0	0	0
<i>Hydroporus sp</i>	0	4	1.3	0	0	0
<i>Graptodytes varius</i>	0	0	0	0	1	0
<i>Stictonectes optatus</i>	0	0	0	1	0	0
<i>Deronectes fairmairei</i>	1	0	7.3	1	0	0
<i>Potamonectes ceresyi</i>	0	0	1.3	1	0	0
<i>Agabus brunneus</i>	0	0	0	0	1	0
<i>Agabus sp</i>	0	0	0.7	0	5	0
<i>Cybister sp</i>	0	0	0	0.5	0	0
<i>Hydroglyphus pusillus</i>	0	0	0	0.5	0	0
<i>Hydraena subdepressa</i>	2	0	0.7	0	0	0
<i>Ochthebius sp</i>	0	0	0	2	1	0.3
<i>Berosus affinis</i>	0	0	3.3	205	20	4.7
<i>Anacaena sp</i>	0	0	0	0.5	0	0.7
<i>Laccobius atratus</i>	0	0	0	13	0	0
<i>Laccobius atrocephalus</i>	0	0	0	19.5	0	0.7
<i>Laccobius sp</i>	0	0	10	10	0	0
<i>Enochrus sp</i>	0	0	0	0.5	0	0
<i>Limnebius sp</i>	0	0	0.7	0	0	0
<i>Oulimnius sp</i>	2	0	16	0	0	0
<i>Ithytrichia sp</i>	0	0	0	0	0	0.3
<i>Hydroptila sp</i>	0	0	0	3	0	0
<i>Hydropsyche exocellata</i>	0	0	6	1	0	0
<i>Hydropsyche pictetorum</i>	0	0	0.7	0	0	0
<i>Cheumatopsyche lepida</i>	0	0	0	1	0	0
<i>Mesophylax aspersus</i>	3	7	0	0	0	16.7
<i>Yamatotipula sp</i>	0	0	0.7	0	0	0
<i>Dicranota sp</i>	0	9	3.3	0	0	0
<i>Simulium velutinum</i>	8	242	51.3	1	53	54
<i>Simulium intermedium</i>	8	156	2	0	0	0

Tabla 3.- Continuación.

	EN '88	MZ '88	MY '88	AG '88	OC '88	EN '89
<i>Simulium pseudequinum</i>	0	73	0	0	0	0
<i>Bezzia</i> sp	7	1	2	0.5	0	1
<i>Stratiomys</i> sp	1	6	0	0	0	0
<i>Nemotelus</i> sp	1	0	0	0	0	0
<i>Wiedemannia</i> sp	0	0	0.7	0	0	0
<i>Chrysops caecutiens</i>	0	0	0	2	1	0.3
<i>Tabanus bromius</i>	1	0	0.7	0	0	0.3
<i>Tabanus cordiger</i>	0	0	0	3.5	11	3
<i>Ephydra</i> sp	0	0	8	0	0	0
Ephydridae A	0	0	0.7	0	0	0
<i>Lispe</i> sp	0	0	2	0	0	0.3

Tabla 4.- Resultados, expresados en ind/m<sup>2</sup>, del muestreo cuantitativo en el Arroyo de Salado (SAL) durante la segunda campaña.

Especies/Muestreo	EN' 88	MZ' 88	MY' 88	AG' 88	OC' 88
Mercuria confusa	0	37.5	225	125	350
Physella acuta	0	0	275	0	0
Lymnaea truncatula	0	0	275	0	0
Atyaephyra desmarestii	0	0	0	0	50
Procambarus clarkii	0	0	0	0	50
Echinogammarus obtusidens	0	0	75	50	1325
Baetis lutheri	37.5	0	700	0	0
Cloeon simile	0	0	0	0	25
Caenis luctuosa	0	0	50	400	350
Nemoura lacustris	12.5	0	0	0	0
Capnioneura mitis	50	0	0	0	0
Tyrrhenoleuctra minuta	12.5	62.5	0	0	0
Ischnura graellsii	0	0	0	25	75
Coenagrion caerulescens	0	0	0	0	75
Orthetrum nitidinerve	0	0	0	75	0
Micronecta sp	0	0	0	0	50
Sigara scripta	0	0	25	0	0
Sigara sp	0	0	0	25	0
Nepa cinerea	0	0	0	0	25
Haliphus lineatocollis	0	0	0	0	25
Laccophilus hyalinus	0	0	0	25	0
Yola bicarinata	0	0	25	0	0
Hydroporus sp	0	0	100	0	0
Deronectes fairmairei	0	0	300	0	0
Potamonectes ceresyi	0	0	100	0	0
Agabus sp	12.5	0	0	0	50
Ochthebius dilatatus	0	0	0	0	25
Ochthebius viridis	0	0	0	0	75
Ochthebius sp	0	12.5	0	0	0
Berosus affinis	0	0	225	0	475
Laccobius sp	0	0	475	225	25
Enochrus politus	0	0	0	0	25
Oulimnius sp	0	0	275	0	0
Hydropsyche exocellata	0	0	50	25	0
Cheumatopsyche lepida	0	0	0	25	0
Mesophylax aspersus	50	25	0	0	0
Dicranota sp	12.5	62.5	25	0	0
Simulium velutinum	437.5	2550	150	0	1350
Simulium intermedium	87.5	0	0	0	0
Simulium pseudequinum	0	12.5	0	0	0
Bezzia sp	0	12.5	0	0	0
Stratiomys sp	0	12.5	0	25	0
Wiedemannia sp	12.5	0	0	0	0
Chrysops caecutiens	0	0	0	25	0
Chrysops sp	0	0	0	25	0
Tabanus cordiger	0	0	0	50	150

-----  
 Tabla 5.- Resultados, expresados en u.e., del muestreo cualitativo en el Río Guadaira (GUA) durante la segunda campaña.  
 -----

Especies/Muestreo	EN'88	MZ'88	MY'88	AG'88	OC'88	EN'89
Dugesia sp	0	0	0	0	0	0.2
Melanopsis dufouri	0	0	0	0	0	0.2
Atyaephyra desmarestii	0	0	1.5	65.5	49	5.5
Procambarus clarkii	0	0	0	0	0	1.2
Echinogammarus obtusidens	0	0	4.5	3	16	31.7
Baetis lutheri	22	142	70.5	2.5	11	4.2
Cloeon inscriptum	0	0	0.5	0	0	0
Cloeon simile	0	0	0	0	0	2
Caenis luctuosa	2	4	4	39.5	12	10
Choroterpes picteti	0	0	2.5	0	0	0
Nemoura lacustris	0	3	0	0	0	0
Capnioneura mitis	1	2	0	0	0	0
Capnioneura petitpierrae	1	2	0	0	0	0
Tyrrhenoleuctra minuta	25	14	0	0	0	0
Ischnura graellsii	0	0	0	0	1	0
Gerris cinereus	0	0	9.5	2.5	0	0
Micronecta meridionalis	0	0	0	10	0	0
Micronecta sp	0	0	0	0	0	0.5
Aulonogyrus striatus	0	0	0	12	0	0
Laccophilus hyalinus	0	0	0	0.5	0	0
Hydroporus sp	0	0	0.5	0	0	0
Deronectes fairmairei	0	0	3	0	0	0
Agabus sp	0	0	0	0	0	0.2
Ochthebius sp	0	0	0	0	1	0
Laccobius atrocephalus	0	0	0.5	0	0	0
Laccobius sp	0	0	0	1	0	0
Oulimnius sp	0	0	0.5	0	0	0
Hydroptila sp	0	0	0.5	0	3	1
Hydropsyche exocellata	0	0	0.5	5	0	0
H. pictetorum	0	0	0	0	3	0.2
Cheumatopsyche lepida	0	0	0	7.5	1	0.7
Mesophylax aspersus	0	0	0	0	0	0.7
Yamatotipula sp	0	0	0	0	0	1.7
Helius sp	0	0	0	0	0	0.2
Dicranota sp	0	1	0.5	0	0	0.2
Metacnephia blanci	0	163	0	0	0	0
Simulium velutinum	1	43	0	0	4	5
Simulium intermedium	29	485	0	0	0	6.2
Simulium pseudequinum	33	459	0	0	0	0
Bezzia sp	1	3	0	0	0	0.2
Wiedemannia sp	0	1	0	0	0	0
Tabanus cordiger	0	0	0.5	1	0	0
Ephydridae A	0	0	0.5	0	0	0

Tabla 6.- Resultados, expresados en ind/m<sup>2</sup>, del muestreo cuantitativo en el Río Guadaira (GUA) durante la segunda campaña.

Especies/Muestreo	EN'88	MZ'88	MY'88	AG'88	OC'88
<i>Atyaephyra desmarestii</i>	0	0	0	0	100
<i>Echinogammarus obtusidens</i>	0	0	0	450	575
<i>Baetis lutheri</i>	12.5	87.5	1037	275	50
<i>Caenis luctuosa</i>	0	0	0	2000	4225
<i>Tyrrhenoleuctra minuta</i>	62.5	0	0	0	0
<i>Potamonectes clarki</i>	0	0	0	0	25
<i>Laccobius atrocephalus</i>	0	0	0	25	0
<i>Hydroptila</i> sp	0	0	0	25	0
<i>Hydropsyche exocellata</i>	0	0	162.5	1725	0
<i>Hydropsyche pictetorum</i>	0	0	100	75	25
<i>Cheumatopsyche lepida</i>	0	0	0	1400	25
<i>Dicranota</i> sp	0	0	37.5	25	0
<i>Metacnephia blanci</i>	0	200	0	0	0
<i>Simulium velutinum</i>	0	0	37.5	0	25
<i>Simulium intermedium</i>	0	2700	0	0	0
<i>Simulium pseudequinum</i>	75	5737	1150	50	0
<i>Simulium sergenti sergenti</i>	0	0	862.5	0	0
<i>Tabanus cordiger</i>	0	0	0	25	0

Tabla 7.- Resultados, expresados en u.e., del muestreo cualitativo en el Arroyo de la Aguaderilla (AGU) durante la segunda campaña.

Especies/Muestreo	EN'88	MZ'88	MY'88	OC'88	EN'89
Mercuria confusa	4	0	2	0	0
Physella acuta	2	0	0	0	0
Melanopsis dufouri	1	1	1	0	0
M.sevillensis	1	0	4	0	0
Procambarus clarkii	0	0	0	52.5	7
Echinogammarus obtusidens	0	0.5	0	0	0
Baetis fuscatus	0	4	2	0	0
Baetis lutheri	3	3	233	0	0
Baetis rhodani	0	1	4	0	0
Caenis luctuosa	0	0.5	3	0	0
Choroterpes picteti	0	0	2	0	0
Tyrrhenoleuctra minuta	0	0	0	0	1.5
Sigara scripta	0	0	1	0	0
Gerris thoracicus	0	0.5	0	0	0
Plea minutissima	0	0	0	0.5	0
Hydroporus lucasi	0	0	0	0.5	0
Deronectes fairmairei	0	0	1	0	0
Agabus didymus	0	0	0	0.5	0
Agabus nebulosus	0	0.5	0	0	0
Colymbetes fuscus	0	0	1	0	0
Ochthebius sp	0	0	2	29	1
Berosus affinis	0	0	0	2.5	0
Laccobius atrocephalus	0	0	6	1.5	0
Laccobius sp	0	0	19	0	0.7
Limnebius sp	0	0	1	0	0
Hydroptila sp	0	0	2	0	0
Mesophylax aspersus	0	0	0	0	1
Yamatotipula sp	0	8	5	0	0
Helius sp	0	0.5	0	1	0
Pericoma sp	0	0	0	0	0.2
Simulium velutinum	0	7.5	1	2	9.7
Simulium intermedium	9	35.5	0	0	0
Simulium pseudequinum	0	0.5	1	0	0
Bezzia sp	0	2.5	0	0	3
Stilobezzia sp	0	0	0	0	1.2
Stratiomys sp	0	0.5	0	0	0
Ephydra sp	0	0	15	0	0
Ephydridae A	0	0	0	1	0
Limnophora sp	0	0.5	0	0	0

-----  
 Tabla 8.- Resultados, expresados en ind/m<sup>2</sup>, del muestreo cuantitativo en el Arroyo de la Aguaderilla (AGU) durante la segunda campaña.  
 -----

Especies/Muestreo	EN'88	MZ'88	MY'88
<i>Mercuria confusa</i>	62.5	0	0
<i>Physella acuta</i>	12.5	0	0
<i>Melanopsis dufouri</i>	37.5	0	0
<i>Melanopsis sevellensis</i>	62.5	0	0
<i>Baetis fuscatus</i>	0	50	33.3
<i>Baetis lutheri</i>	37.5	37.5	3550
<i>Baetis rhodani</i>	0	12.5	66.7
<i>Choroaterpes picteti</i>	0	0	16.7
<i>Hydroptila sp</i>	0	0	66.7
<i>Simulium velutinum</i>	0	0	400
<i>Simulium intermedium</i>	125	87.5	0
<i>Simulium pseudequinum</i>	0	212.5	433.3
<i>Simulium sergenti sergenti</i>	0	0	16.7
<i>Bezzia sp</i>	0	12.5	0

-----  
 Tabla 9.- Resultados, expresados en u.e., del muestreo cualitativo en el Arroyo de Guadairilla (GLA) durante la segunda campaña.  
 -----

Especies/Muestreo	MZ'88	MY'88	AG'88	OC'88
<i>Atyaephyra desmarestii</i>	0	0	1.5	6
<i>Procambarus clarkii</i>	0	0	0	9.5
<i>Baetis lutheri</i>	0	57	0	0
<i>Caenis luctuosa</i>	0	1	0	0
<i>Sigara lateralis</i>	0	1	0	0
<i>Anisops</i> sp	0	0	0.5	0
<i>Ochthebius</i> sp	1	0	0	0
<i>Helius</i> sp	1	0	0	0
Ephydriidae spA	19	0	0	0

-----  
 Tabla 10.- Resultados, expresados en ind/m<sup>2</sup>, del muestreo cuantitativo en el Arroyo de Guadairilla (GLA) durante la segunda campaña.  
 -----

Especies/Muestreo	MZ'88	MY'88	AG'88
<i>Atyaephyra desmarestii</i>	0	0	25
<i>Baetis lutheri</i>	0	6975	0
<i>Caenis luctuosa</i>	0	0	275
<i>Laccobius</i> sp	0	0	75
<i>Hydroptila</i> sp	0	0	100
<i>Helius</i> sp	0	0	25
<i>Simulium ruficorne</i>	0	0	350
<i>Simulium velutinum</i>	0	50	0
Ephydridae spA	0	0	25

Tabla 11.- Resultados, expresados en u.e., del muestreo cualitativo en el Arroyo de Barros (BAR) durante la segunda campaña.

Especies/Muestreo	EN'88	MZ'88	MY'88	AG'88
<i>Mercuria confusa</i>	20	32	801	520
<i>Echinogammarus obtusidens</i>	3	10.4	89	39
<i>Sigara selecta</i>	0	0.4	0	0
<i>Haliphus lineatocollis</i>	0	2	0	4
<i>Yola bicarinata</i>	33	1.6	0	0
<i>Scarodytes halensis</i>	3	34	18	0
<i>Deronectes fairmairei</i>	11	3.6	0	1
<i>Potamonectes ceresyi</i>	33	7.2	13	10
<i>Ochthebius dilatatus</i>	0	4.4	3	0
<i>Ochthebius punctatus</i>	4	0	0	0
<i>Ochthebius sp</i>	0	0	16	4
<i>Berosus affinis</i>	18	5.2	12	3
<i>Laccobius sp</i>	0	0.8	2	0
<i>Enochrus politus</i>	0	0	0	1
<i>Helius sp</i>	4	2	0	0
<i>Pericoma sp</i>	1	0	0	0
<i>Simulium velutinum</i>	0	440	236	0
<i>Bezzia sp</i>	25	2.4	7	0
<i>Stilobezzia sp</i>	28	0	10	0
<i>Stratiomys sp</i>	29	1.2	0	0
<i>Nemotelus sp</i>	1	0.8	0	0
<i>Oxycera sp</i>	9	6	1	0
<i>Chrysops sp</i>	0	0.8	1	0
<i>Tabanus bromius</i>	0	0	3	0
<i>Tabanus cordiger</i>	0	0.8	0	0

Tabla 12.- Resultados, expresados en ind/m<sup>2</sup>, del muestreo cuantitativo en el Arroyo de Barros (BAR) durante la segunda campaña.

Especies/Muestreo	EN'88	MZ'88	MY'88	AG'88
<i>Mercuria confusa</i>	1500	2287	2450	5650
<i>Melanopsis dufouri</i>	0	25	0	0
<i>Sigara scripta</i>	0	0	25	20
<i>Sigara selecta</i>	0	0	25	110
<i>Haliphus lineatocollis</i>	0	25	0	20
<i>Yola bicarinata</i>	25	62.5	0	0
<i>Scarodytes halensis</i>	0	0	0	0
<i>Deronectes fairmairei</i>	0	50	100	0
<i>Potamonectes ceresyi</i>	0	0	575	2130
<i>Ochthebius sp</i>	0	12.5	1050	30
<i>Berosus affinis</i>	50	0	850	3320
<i>Laccobius atratus</i>	0	0	0	30
<i>Laccobius sp</i>	0	0	200	0
<i>Helius sp</i>	0	12.5	75	0
<i>Simulium velutinum</i>	0	225	25	0
<i>Bezzia sp</i>	75	125	26750	0
<i>Stilobezzia sp</i>	50	25	10450	0
<i>Stratiomys sp</i>	25	0	0	0
<i>Oxycera sp</i>	50	12.5	700	10
<i>Chrysops sp</i>	0	62.5	0	0
<i>Tabanus bromius</i>	0	12.5	0	0

Tabla 13.- Resultados, expresados en u.e., del muestreo cualitativo en el Arroyo del Gavilán (GAV) durante la segunda campaña.

Especies/Muestreo	EN' 88	MZ' 88
<i>Lymnaea truncatula</i>	0	1
<i>Planorbarius corneus</i>	2	2
<i>Cloeon inscriptum</i>	0	9
<i>Nemoura lacustris</i>	1	0
<i>Sigara lateralis</i>	1	0
<i>Sigara scripta</i>	2	0
<i>Sigara</i> sp	1	0
<i>Haliphus lineatocollis</i>	2	0
<i>Hydroporus basinotatus</i>	0	2
<i>Hydroporus lucasi</i>	0	16
<i>Hydroporus tessellatus</i>	0	1
<i>Graptodytes</i> sp	1	1
<i>Metaporus meridionalis</i>	1	0
<i>Ilybius</i> sp	0	2
<i>Agabus</i> sp	1	0
<i>Colymbetes fuscus</i>	1	0
<i>Helophorus</i> sp	1	0
<i>Limnebius</i> sp	1	0
<i>Mesophylax aspersus</i>	4	0
<i>Culex</i> sp	0	1
<i>Simulium velutinum</i>	460	0
Ephydridae spB	0	1
Sciomyzidae spA	1	0

-----  
Tabla 14.- Resultados, expresados en ind/m<sup>2</sup>, del muestreo cuantitativo en el Arroyo del Gavilán (GAV) durante la segunda campaña.  
-----

Especies/Muestreo	EN'88	MZ'88
Nemoura lacustris	25	0
Sympetrum sp	0	12.5
Hydroporus lucasi	0	12.5
Graptodytes sp	0	25
Agabus sp	0	25
Simulium velutinum	11250	0
Sciomyzidae spA	25	0

Tabla 15.- Resultados, expresados en u.e., del muestreo cualitativo en el Arroyo del Alcaudete (ALC) durante la segunda campaña.

Especies/Estación	EN'88	MZ'88	MY'88
<i>Physella acuta</i>	0	2	3.5
<i>Lymnaea truncatula</i>	0	1	0.5
<i>Procambarus clarkii</i>	2	4	0
<i>Baetis lutheri</i>	0	1	5.5
<i>Baetis rhodani</i>	0	0	6.5
<i>Caenis luctuosa</i>	0	1	0
<i>Agabus didymus</i>	0	1	0
<i>Ochthebius dilatatus</i>	0	3	0
<i>Ochthebius sp</i>	0	2	0
<i>Helophorus sp</i>	0	1	0
<i>Mesophylax aspersus</i>	1	0	0
<i>Helius sp</i>	0	0	0.5
<i>Simulium velutinum</i>	44	949	0
<i>Simulium lineatum</i>	2	0	0
<i>Simulium pseudequinum</i>	1	28	0
<i>Simulium intermedium</i>	0	173	1.5

Tabla 16.- Resultados, expresados en ind/m<sup>2</sup>, del muestreo cuantitativo en el Arroyo del Alcaudete (ALC) durante la segunda campaña.

Especies/Estación	EN'88	MZ'88
Baetis lutheri	0	12.5
Helius sp	0	12.5
Simulium velutinum	75	1550
Simulium pseudequinum	0	125
Simulium intermedium	0	275
Bezzia sp	25	12.5

Tabla 17.- Resultados, expresados en u.e., del muestreo cualitativo en el Arroyo de Gaidovar (GAI) durante la segunda campaña.

Especies/Estación	MZ'88	MY'88	AG'88	OC'88	EN'89
Dugesia sp	37	26	25.5	51	27.6
Lymnaea truncatula	0	0	0	0.5	0
Planorbarius corneus	0	0	0	1	0
Ancylus fluviatilis	2	0.5	1.5	1.5	3.8
Pisidium sp	0	0	0	3	2
Gammarus sp	0	0	0	0.5	0.4
Baetis alpinus	19	5.5	0	0	0
Baetis muticus	0	3	22.5	180	84.2
Baetis rhodani	951	391.5	162.5	1.5	30.7
Centroptilum luteolum	0	0	9.5	7	2.4
Ephemerella ignita	102	27	0.5	0	0
Caenis luctuosa	56	35.5	4.5	5.5	6.4
Paraleptophl. submarginata	5	0.5	0	6	10
Habrophlebia lauta	8	7.5	14.5	0	0
Ephemera danica	6	0	0.5	4	5.1
Isoperla bipartita	6	0	0	0	0
Perla marginata	8	7.5	0.5	3.5	1.1
Protonemura n.sp.	46	0	0.5	8	10.4
Nemoura lacustris	2	0	0.5	0	0
Capnioneura mitis	0	0	0	0	0.4
Leuctra fusca	2	0	0	3	0.7
Leuctra maroccana	10	0	0	1.5	6.2
Leuctra sp	3	0	0	0	0.2
Calopteryx sp	0	0	0	0.5	0.2
Onychogomphus uncatius	0	1	1	0	0.2
Boyeria irene	0	0.5	0	0	0.2
Cordulegaster annulatus	0	0	0	0.5	0.7
Velia caprai	0	20	0	0	0
Velia sp	0	0.5	0	0	0
Gerris najas	0	0	0	1	0
Gerris sp	0	5.5	0	0	0
Frasigara n.sp.	0	0	0	0.5	0
Parasigara sp h	0	0	0.5	0	0
Gyrinus dejeani	0	9.5	1	13	0
Gyrinus urinator	0	0.5	0	0	0
Orectochilus villosus	1	0	0	0	0
Haliphus lineatocollis	0	0	2	0	0
Laccophilus hyalinus	0	0	0	0	0.2
Yola bicarinata	0	0.5	0	0	0
Hydroporus basinotatus	5	38	20.5	27	0
Hydroporus lucasi	1	6	0.5	3	0
Hydroporus obsoletus	0	1.5	0	0	0
Hydroporus tessellatus	0	0.5	0	0	0
Graptodytes ignotus	0	0	0.5	0	0
Graptodytes varius	0	0	6.5	3.5	0
Stictonectes optatus	0	0	0.5	0	0
Deronectes fairmairei	0	0.5	0	0	0
Deronectes hispanicus	0	0.5	0.5	0	0
Agabus biguttatus	0	3.5	0	0.5	0
Agabus brunneus	0	0	0.5	0	0
Hydraena hernandoi	0	0	0.5	0	0
Hydraena andalusa	0	3	2	0	0.7

Tabla 17.- Continuación.

	MZ '88	MY '88	AG '88	OC '88	EN '89
Hydraena capta	0	10.5	7.5	1.5	0
Hydraena cordata	0	0.5	1	0	0.2
Hydraena gaditana	7	8.5	0.5	1.5	0.2
Hydraena subdepressa	0	0	1	0	0
Hydraena sp	0	0	0	0.5	0.2
Ochthebius sp	0	1.5	0	0	0
Helophorus sp	0	0	0	0.5	0
Paracymus aeneus	0	0.5	0	0	0
Anacaena globulus	0	0.5	0	0	0
Limnebius fetalis	0	0.5	0	0	0.4
Limnebius sp	0	0	0	0	0.4
Dryops sp	0	0	0.5	0	0
Dupophilus brevis	0	0	0	0	0.2
Elmis gr. maugetti	25	6.5	1	3.5	3.8
Limnius sp	5	2.5	0	2.5	0
Oulimnius sp	0	1	0	0.5	2.9
Riolus subviolaceus	159	18	3.5	1.5	3.3
Stenelmis sp	0	0	0	0.5	0
Helodes sp	0	0	0	1.5	1.3
Hydrocyphon sp	7	2	0	0	0.2
Sialis nigripes	0	0	1.5	0	0.2
Rhyacophila munda	30	1	0	0.5	0
Ithytrichia sp	2	0.5	0.5	0	0.2
Hydroptila sp	414	2	2	3	1.3
Wormaldia sp	2	0	0	1	0
Hydropsyche infernalis	4	2	0	11	19.6
Hydropsyche instabilis	20	9.5	1	4.5	17.1
Hydropsyche punica	0	4	1	14.5	5.6
Hydropsyche sp	26	0	3	0	0
Polycentropus kingi	0	2	0	0	0
Polycentropus sp	18	1.5	39.5	13	11.1
Tinodes sp	0	0	0	0	0.2
Potamophylax sp	0	0	0	0	0.4
Allogamus sp	0	0.5	0	0	0
Athripsodes sp	0	0	0	0	0.2
Triaenodes ochreellus	0	0	0	0	0.2
Sericostoma baeticum	8	0.5	0.5	6.5	4.9
Tipula sp	1	0	0	0	0.2
Yamatotipula sp	0	0	0.5	0	0
Dicranota sp	3	0.5	0	0	0.2
Limoniidae spA	2	0	0	0	0.2
Pericoma sp	22	10.5	0.5	0.5	4.7
Dixa sp	0	1	0	0	0.2
Dixella sp	0	0	1	0	0
Dixidae spA	0	0	0	0	0.2
Simulium velutinum	13	0	2	1.5	8
Simulium gaudi	4	0	0	0	0
Simulium intermedium	0	1.5	0	0	0.7
Bezzia sp	14	0	0	0.5	0.2
Stilobezzia sp	0	0	0	0	0.2

Tabla 17.- Continuación.

	MZ '88	MY '88	AG '88	OC '88	EN '89
Atrichopogon sp	0	0.5	0	0	0
Odontomyia sp	165	2.5	0	6.5	9.3
Oxycera sp	0	0	0	0	0.7
Hemerodromia sp	0	0	0	0.5	0.2
Wiedemannia sp	0	0	1	0	0.2
Tabanus bromius	3	0	0	0	0.4
Atherix marginata	6	0	0.5	0.5	1.8
Atrichops crassipes	0	0	0	0	0.2
Limnophora sp	0	0	3.5	0	0

Tabla 18.- Resultados, expresados en ind/m<sup>2</sup>, del muestreo cuantitativo en el Arroyo de Gaidovar (GAI) durante la segunda campaña.

Especies/Estación	MZ'88	MY'88	AG'88	OC'88
Dugesia sp	0	100	16.7	50
Mercuria confusa	0	0	16.7	0
Ancylus fluviatilis	12.5	0	83.3	250
Pisidium sp	0	0	50	0
Baetis muticus	0	0	0	1000
Baetis rhodani	450	3075	66.7	0
Centroptilum luteolum	0	0	200	0
Ephemerella ignita	312.5	350	0	0
Caenis luctuosa	37.5	425	83.3	75
Paraleptophleb. submarginata	0	0	0	100
Habrophlebia lauta	0	100	100	0
Ephemera danica	0	0	16.7	100
Isoperla bipartita	12.5	0	0	0
Perla marginata	0	100	0	0
Siphonoperla cf baetica	12.5	0	0	0
Protonemura n.sp.	0	0	0	25
Leuctra geniculata	0	0	16.7	0
Cordulegaster annulatus	12.5	0	16.7	25
Hydroporus basinotatus	0	175	33.3	100
Hydraena sp	25	0	0	0
Elmis gr. maugetti	50	150	16.7	0
Limnius sp	0	25	16.7	0
Oulimnius sp	12.5	0	0	0
Riolus subviolaceus	137.5	100	16.7	0
Sialis nigripes	0	0	66.7	0
Rhyacophila munda	25	0	0	0
Ithytrichia sp	0	0	16.7	0
Hydroptila sp	412.5	25	16.7	0
Hydropsyche infernalis	12.5	0	0	0
Hydropsyche instabilis	25	0	0	0
Hydropsyche sp	50	0	0	0
Polycentropus kingi	0	25	0	0
Polycentropus sp	12.5	200	1250	125
Lype sp	0	0	16.7	0
Allogamus sp	12.5	0	0	0
Sericostoma baeticum	12.5	75	0	775
Calamoceras marsupus	0	0	0	25
Tipula sp	12.5	0	0	0
Dicranota sp	12.5	0	0	0
Pericoma sp	50	25	0	25
Simulium velutinum	12.5	0	0	0
Bezzia sp	25	0	0	0
Odontomyia sp	175	75	0	25
Oxycera sp	0	0	0	25
Dolichopus sp	25	0	0	0
Atherix marginata	37.5	0	16.7	0
Atrichops crassipes	0	0	0	50

Tabla 19.- Resultados, expresados en u.e., del muestreo cualitativo en el Río Guadalete-Grazalema (GGR) durante la segunda campaña.

Especies/Estación	EN'88	MZ'88	MY'88	AG'88	OC'88	EN'89
Dugesia sp	0	0	4	0	1	4.3
Potamopyrgus jenkinsi	0	0	0	1	0	30.7
Lymnaea peregra	5.7	0	0	17	0	11.7
Lymnaea truncatula	0	0	1	0	0	3.7
Melanopsis dufouri	0.3	0	1	0	0	0.3
Ancylus fluviatilis	12.3	0	23	9	14	19
Pisidium sp	1.7	0	10	1	2	7.7
Atyaephyra desmarestii	4.3	2	3	7	2	1.3
Gammarus gauthieri	0	0	11	0	0	7.3
Baetis alpinus	0	0	0	0	0	4.3
Baetis lutheri	0	44	0	0	2	0
Baetis muticus	7.3	4	13	0	0	4.3
Baetis rhodani	85	388	166	20	149	334.7
Baetis scambus	0	10	0	13	2	1.3
Cloeon inscriptum	0	0	0	86	0	0
Cloeon schoenemundi	0	0	0	0	0	2.7
Cloeon simile	0	0	0	60	0	0
Procloeon concinnum	2.3	0	3	66	2	0
Ecdyonurus aurantiacus	0	0	0	2	2	5.7
Ecdyonurus gr. forcipula	0	2	2	0	0	0
Ephemerella ignita	5.3	1282	115	0	0	3.3
Caenis luctuosa	12.3	54	143	168	40	52
Choroterpes picteti	0	0	8	2	0	0
Paraleptophl. submarginata	0.7	12	0	0	0	0.7
Habrophlebia lauta	0	96	61	0	0	0.3
Ephemera danica	0.3	0	0	0	0	0
Isoperla bipartita	2.3	10	0	0	0	4
Eoperla ochracea	0	1	0	0	0	0.7
Perla marginata	0	3	0	0	1	1
Leuctra fusca	0	6	3	0	0	0
Leuctra geniculata	0	0	1	1	1	0
Calopteryx sp	0	0	0	0	0	0.3
Platycnemis sp	0.7	0	0	0	0	0
Gomphus pulchellus	0	0	0	1	0	0
Onychogomphus forcipatus	0	0	0	0	1	0.3
Onychogomphus uncatus	0.3	0	0	0	0	0.7
Hydrometra stagnorum	0	0	2	0	0	0
Gerris cinereus	0	0	2	18	2	0
Gerris najas	0	0	0	3	4	0
Gerris thoracicus	0	0	9	0	0	0
Gerris sp	0	0	84	22	0	0
Micronecta meridionalis	0	0	0	44	0	0.3
Sigara lateralis	0	0	1	0	0	0
Naucoris maculatus	0	0	4	1	0	0
Notonecta maculata	0	0	0	2	0	0
Gyrinus dejeani	0	0	1	0	163	0.3
Orectochilus villosus	0	1	1	0	0	0.7
Haliphus lineaticollis	0	0	1	2	2	1
Laccophilus hyalinus	0	0	6	6	0	0
Yola bicarinata	0	0	0	1	0	1
Hydroporus basinotatus	0	0	0	2	0	0
Deronectes fairmairei	0	0	1	0	2	0.3

Tabla 19.- Continuación.

	EN '88	MZ '88	MY '88	AG '88	OC '88	EN '89
<i>Potamonectes clarki</i>	0	0	0	0	1	0.3
<i>Hydaticus</i> sp	0	0	0	0	0	1
<i>Hydraena</i> sp	0.3	0	0	0	1	0.7
<i>Anacaena</i> sp	0	0	2	0	0	0
<i>Laccobius</i> sp	0	0	0	2	0	0
<i>Elmis</i> gr. <i>maugetti</i>	0	1	0	1	1	1.3
<i>Esolus</i> sp	0.3	1	0	0	0	0
<i>Limnius</i> sp	0	2	0	0	4	1.7
<i>Oulimnius</i> sp	0	0	0	1	5	2.7
<i>Riolus subviolaceus</i>	0	1	0	0	0	0.3
<i>Sialis nigripes</i>	0	0	2	0	0	0
<i>Rhyacophila munda</i>	1	12	1	0	0	1.3
<i>Hydroptila</i> sp	0	41	4	0	1	1.7
<i>Agraylea</i> sp	0	35	0	0	0	0
<i>Chimarra marginata</i>	0	0	0	0	0	0.3
<i>Hydropsyche punica</i>	1	2	18	29	19	21
<i>Polycentropus kingi</i>	0	0	0	0	0	0.3
<i>Polycentropus</i> sp	0	0	2	2	0	5
<i>Psychomyia pusilla</i>	0	4	1	5	0	1.3
<i>Potamophylax</i> sp	0	0	0	0	0	0.7
<i>Mystacides azurea</i>	0	0	0	0	1	0
<i>Setodes argentipunctellus</i>	0	0	2	9	0	0
<i>Tipula</i> sp	0	0	0	0	2	0.3
<i>Sautshenkia</i> sp	0	0	0	1	0	0
<i>Dicranota</i> sp	0	2	0	0	0	1.7
Limoniidae spA	0.3	0	0	0	0	0
<i>Pericoma</i> sp	0	0	0	0	0	0.3
<i>Aedes</i> sp	0	0	0	2	0	0
<i>Culex</i> sp	0	0	0	1	0	0
<i>Simulium velutinum</i>	0	0	0	91	0	0
<i>Simulium gaudi</i>	0	1	0	0	0	0
<i>Simulium intermedium</i>	0.7	7	0	0	0	5.3
<i>Bezzia</i> sp	1.7	22	2	0	0	0.3
<i>Stilobezzia</i> sp	0.3	0	0	0	0	0
<i>Odontomyia</i> sp	0.7	1	0	1	2	0
<i>Oxycera</i> sp	0	0	0	0	0	0.3
<i>Wiedemannia</i> sp	0	1	0	0	0	0
<i>Chrysops caecutiens</i>	0	0	0	1	0	0
<i>Tabanus bromius</i>	1	0	0	0	0	0
<i>Tabanus cordiger</i>	0	0	0	2	1	0.3
<i>Atherix marginata</i>	1.3	2	0	0	1	2.3
<i>Atrichops crassipes</i>	3.3	0	0	1	9	2.3
Sciomyzidae spB	0.3	0	0	0	0	0

Tabla 20.- Resultados, expresados en ind/m<sup>2</sup>, del muestreo cuantitativo en el Río Guadalete-Grazalema (GGR) durante la segunda campaña.

Especies/Estación	EN'88	MZ'88	MY'88	AG'88
Dugesia sp	0	0	25	0
Lymnaea peregra	0	0	0	50
Ancylus fluviatilis	50	0	0	125
Pisidium sp	0	0	0	25
Atyaephyra desmarestii	50	0	0	0
Gammarus gauthieri	0	0	25	25
Baetis lutheri	0	0	0	200
Baetis muticus	400	0	0	50
Baetis rhodani	2425	112.5	15850	1000
Baetis scambus	125	0	0	50
Ecdyonurus aurantiacus	0	0	0	225
Ephemerella ignita	375	4000	2800	0
Caenis luctuosa	850	762.5	100	1500
Choroterpes picteti	0	0	25	25
Habrophlebia lauta	0	12.5	25	0
Isoperla bipartita	75	50	0	0
Marthamea beraudi	0	0	0	25
Leuctra fusca	0	0	50	0
Leuctra geniculata	0	0	0	25
Onychogomphus forcipatus	0	12.5	0	25
Potamonectes sansi	0	0	0	25
Hydraena capta	0	0	0	50
Hydraena subdepressa	0	0	0	25
Ochthebius bonnairei	0	0	25	0
Dryops sp	0	0	0	175
Limnius sp	0	25	0	50
Oulimnius sp	0	12.5	0	375
Rhyacophila munda	50	0	75	0
Agapetus sp	0	0	0	75
Hydroptila sp	0	175	150	0
Agraylea sp	0	75	0	0
Hydropsyche punica	0	0	25	750
Psychomyia pusilla	25	0	0	450
Tinodes sp	0	0	0	25
Allogamus sp	0	12.5	0	0
Setodes argentipunctellus	0	0	0	1800
Dicranota sp	0	12.5	0	0
Limoniidae spA	0	25	0	50
Pericoma sp	0	0	25	0
Simulium velutinum	0	0	0	450
Simulium intermedium	250	0	750	0
Bezzia sp	0	262.5	25	0
Odontomyia sp	0	0	0	25
Wiedemannia sp	0	0	25	0
Chrysops caecutiens	0	12.5	0	0
Atherix marginata	0	0	0	100
Atrichops crassipes	50	25	0	25
Limnophora sp	0	0	175	0

Tabla 21.- Resultados, expresados en u.e., del muestreo cualitativo en el Río Guadalete-Algodonales (GAL) durante la segunda campaña.

Especies/Muestreo	EN'88	MZ'88	MY'88	AG'88	OC'88
<i>Mercuria confusa</i>	0	0.5	1.5	0	0
<i>Ancylus fluviatilis</i>	0	0	2.5	0	0
<i>Atyaephyra desmarestii</i>	0	0	2	0	1
<i>Procambarus clarkii</i>	0	0	0	0	1.5
<i>Pseudoniphargus</i> sp	0	0	1	0	0.5
<i>Baetis fuscatus</i>	0	0	3.5	25	0
<i>Baetis lutheri</i>	45	48.5	4	0	0
<i>Baetis rhodani</i>	3.3	0	0	0	0
<i>Cloeon inscriptum</i>	0	0	0.5	0	0
<i>Procloeon concinnum</i>	0	0	0.5	2	8
<i>Oligoneuriopsis skhounate</i>	0.3	3.5	0	21	0
<i>Ecdyonurus</i> gr. <i>forcipula</i>	0.3	4	0	22	0
<i>Caenis luctuosa</i>	0.7	1	14	4	8.5
<i>Brachycercus</i> sp1	0	0	0	0	0.5
<i>Ephoron virgo</i>	0	0	3	0	0
<i>Nemoura lacustris</i>	0.7	0	0	0	0
<i>Capniõneura mitis</i>	0.3	0	0	0	0
<i>Gomphus pulchellus</i>	0	0	0.5	1	0.5
<i>Onychogomphus forcipatus</i>	0	0	0	2	0
<i>Hydrometra stagnorum</i>	0	0	0.5	0	0
<i>Microvelia pygmaea</i>	0	0	0.5	0	0
<i>Rhagovelia nigricans</i>	0	0	0	0	2
<i>Gerris lacustris</i>	0	0	0.5	0	0
<i>Gerris thoracicus</i>	0	0	0.5	0	0
<i>Micronecta griseola</i>	0	0	1	0	0
<i>Micronecta meridionalis</i>	0	0	1	0	0
<i>Micronecta</i> sp	0	0	0	0	1
<i>Ochthebius dilatatus</i>	0	1.5	0	0	0
<i>Laccobius atrocephalus</i>	0	0	0.5	0	0
<i>Laccobius</i> sp	0	0	1	0	0
<i>Dryops</i> sp	0	0	0.5	0	0
<i>Oulimnius</i> sp	0	0.5	0	2	0
<i>Hydroptila</i> sp	0	0.5	0	0	0
<i>Chimarra marginata</i>	0.3	0	0	0	0
<i>Hydropsyche exocellata</i>	0.7	2	0	10	0
<i>Cheumatopsyche lepida</i>	0	1	0	0	0
<i>Polycentropus</i> sp	0	0	0	0	0.5
<i>Ecnomus deceptor</i>	0	0	0	1	0
<i>Mesophylax aspersus</i>	0.3	0	0	0	0
<i>Helius</i> sp	0	0	0.5	0	0
<i>Limoniidae</i> spB	0	0	0	0	1
<i>Simulium velutinum</i>	0.3	1	0	0	0
<i>Simulium intermedium</i>	1	0	0	0	0
<i>Simulium pseudequinum</i>	0	140	0	0	0
<i>S. sergenti sergenti</i>	20.3	5	0	0	0
<i>Bezzia</i> sp	0	0.5	0.5	0	0
<i>Chrysopilus</i> sp	0	1.5	0	0	0
Ephydridae A	0	1	2.5	0	0

Tabla 22.- Resultados, expresados en ind/m<sup>2</sup>, del muestreo cuantitativo en el Río Guadalete-Algodonales (GAL) durante la segunda campaña.

Especies/Muestreo	MZ'88	MY'88	AG'88
<i>Mercuria confusa</i>	25	25	0
<i>Baetis fuscatus</i>	125	0	0
<i>Baetis lutheri</i>	3975	0	0
<i>Oligoneuriopsis skhounate</i>	1500	0	0
<i>Ecdyonurus gr. forcipula</i>	125	0	0
<i>Caenis luctuosa</i>	0	100	150
<i>Brachycercus kabyliensis</i>	0	25	0
<i>Ephoron virgo</i>	125	0	0
<i>Siphonoperla cf baetica</i>	25	0	0
<i>Esolus sp</i>	100	0	25
<i>Oulimnius sp</i>	350	0	0
<i>Rhyacophila munda</i>	25	0	0
<i>Hydroptila sp</i>	0	0	50
<i>Hydropsyche exocellata</i>	950	0	0
<i>Cheumatopsyche lepida</i>	500	0	0
<i>Ecnomus deceptor</i>	0	0	75
Limoniidae spA	25	0	0
<i>Simulium velutinum</i>	25	0	0
<i>Simulium pseudequinum</i>	1350	0	0
<i>Bezzia sp</i>	400	25	0
<i>Stilobezzia sp</i>	25	0	0
<i>Hemerodromia sp</i>	25	0	0
<i>Chrysopilus sp</i>	75	0	0

Tabla 23.- Resultados, expresados en u.e., del muestreo cualitativo en el Arroyo del Aguila (ALA) durante la segunda campaña.

Especies/Estación	EN'88	MZ'88	MY'88
Mercuria confusa	0	0.5	0
Lymnaea truncatula	0	0	1
Planorbarius corneus	0	0	2
Atyaephyra desmarestii	0	0	1
Baetis lutheri	0	1.5	0
Baetis muticus	0	0	21
Baetis rhodani	29	3	2
Baetis scambus	2	22.5	0
Cloeon inscriptum	1	0	0
Caenis luctuosa	1	4	230
Habrophlebia lauta	0	2	0
Lestes viridis	0	2	11
Hydrometra stagnorum	0	0	1
Hebrus pusillus	0	0	1
Gerris brasili	0	0	4
Gerris lacustris	0	1.5	5
Gerris najas	3	1	2
Gerris sp	0	0	18
Micronecta meridionalis	0	0	2
Parasigara sp h	0	0	1
Parasigara sp(L)	0	0	4
Naucoris maculatus	0	0	1
Nepa cinerea	1	0	1
Notonecta sp(L)	0	0	4
Hydrovatus sp	0	0	2
Bidessus minutissimus	0	0	1
Bidessus sancius	0	0	1
Yola bicarinata	0	2.5	1
Hydroporus basinotatus	0	1	0
Scarodytes halensis	0	0	1
Deronectes fairmairei	0	0	1
Potamonectes clarki	0	0	2
Meladema coriacea	0	1	0
Ochthebius sp	0	1.5	0
Anacaena sp	0	0.5	0
Laccobius atrocephalus	0	0	1
Laccobius sp	0	0	7
Oulimnius sp	0	2.5	3
Sialis nigripes	0	0	1
Hydroptila sp	0	6	1
Agraylea sp	0	1.5	0
Hydropsyche punica	2	0	0
Polycentropus sp	1	1	0
Tinodes waeneri	2	0.5	0
Athripsodes sp	0	3	0
Yamatotipula sp	1	0	0
Dicranota sp	0	0.5	0
Limonia sp	0	0	1
Limoniidae spA	1	2.5	1
Pericoma sp	0	0.5	0
Dixa sp	0	2	0
Dixella sp	0	0.5	0

---

Tabla 23.- Continuación.

---

	EN '88	MZ '88	MY '88
Culex sp	0	0	2
Simulium velutinum	1	3.5	0
Bezzia sp	5	19.5	7
Stilobezzia sp	0	0.5	0
Atrichopogon sp	0	0.5	0
Odontomyia sp	0	1	0
Hemerodromia sp	0	0.5	0
Wiedemannia sp	0	1.5	0
Atherix marginata	1	0	0

Tabla 24.- Resultados, expresados en ind/m<sup>2</sup>, del muestreo cuantitativo en el Arroyo del Aguila (ALA) durante la segunda campaña.

Especies/Estación	EN'88	MZ'88	MY'88
<i>Lymnaea truncatula</i>	0	0	125
<i>Planorbarius corneus</i>	175	0	2550
<i>Ancylus fluviatilis</i>	100	0	0
<i>Baetis muticus</i>	0	0	5325
<i>Baetis rhodani</i>	0	0	425
<i>Ephemerella ignita</i>	0	0	25
<i>Caenis luctuosa</i>	0	0	3275
<i>Choroterpes picteti</i>	0	0	125
<i>Hydrometra stagnorum</i>	0	0	50
<i>Deronectes fairmairei</i>	0	0	175
<i>Deronectes opatrinus</i>	0	0	50
<i>Hydraena capta</i>	0	0	25
<i>Hydraena cordata</i>	0	0	75
<i>Ochthebius bonnairei</i>	0	0	25
<i>Hydrochus</i> sp	0	0	25
<i>Laccobius atratus</i>	0	12.5	0
<i>Dryops</i> sp	0	12.5	25
<i>Oulimnius</i> sp	0	0	450
<i>Sialis nigripes</i>	0	0	25
<i>Hydroptila</i> sp	0	0	2050
<i>Hydropsyche punica</i>	0	0	175
<i>Polycentropus</i> sp	0	0	150
<i>Athripsodes</i> sp	0	12.5	0
<i>Yamatotipula</i> sp	0	0	350
<i>Dicranota</i> sp	0	0	400
Limoniidae spA	0	737.5	0
<i>Simulium velutinum</i>	0	0	175
<i>Bezzia</i> sp	0	275	0
<i>Hemerodromia</i> sp	0	37.5	0
<i>Limnophora</i> sp	0	0	100

Table 25.- Número total de ejemplares de cada taxón recogidos en cada estación durante las dos campañas de muestreo. En \* se incluyen a todas las estaciones de la cuenca del Guadaira que sólo se muestrearon en la primera campaña.

	SAL	QUA	AGU	OLA	BAR	BAV	ALC	*	BAI	GBR	GAL	ALA
<b>PLATHELMINTHES:</b>												
Dugesia sp	0	1	0	0	0	0	0	0	373	19	0	0
<b>MOLLUSCA:</b>												
M. confusa	543	1	11	0	2554	1	0	59	1	0	6	1
P. jenkinsi	0	0	0	0	0	0	0	1	0	93	0	0
B. tentaculata	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P. acuta	13	0	4	0	0	31	41	48	0	0	0	0
L. peregra	0	0	0	0	0	0	0	1	0	54	0	0
L. truncatula	16	0	0	0	0	1	2	4	1	12	0	6
M. dufourii	0	3	7	0	2	0	0	4	0	3	0	0
M. sevillensis	0	0	10	0	0	0	0	3	0	0	0	0
G. albus	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P. cornuus	0	0	0	0	0	4	0	0	2	0	0	111
A. fluviatilis	0	0	0	0	0	0	0	0	42	147	5	4
Pisidium sp	0	0	0	0	0	0	0	0	18	42	0	0
<b>OLIGCHAETA:</b>												
P. littoralis	127	2	8	1	11	0	0	988				
N. communis	0	0	0	0	2	0	0	0				
N. pardalis	0	0	0	71	0	0	0	0				
N. elinguis	0	5	65	0	3	0	0	9197				
N. variabilis	0	0	0	3	0	0	0	0				
Dero sp	0	0	0	1	0	0	0	0				
T. tubifex	6	21	25	30	0	48	30	666				
L. udkenianus	0	0	0	0	0	15	0	3				
Limnodrilus sp	0	2	1	1	0	0	0	6				
Rhyacodrilinae	0	1	0	0	0	0	0	0				
Tubificidae inn.	0	31	133	94	0	180	20	1161				
Cognettia sp	0	0	3	0	0	0	0	1				
Fridericia sp	0	0	0	0	3	0	0	4				
Enchytraeus sp	0	0	3	0	0	0	0	3				
Enchytraeidae inn.	0	3	0	0	0	0	0	6				
Lumbricidae inn. *	0	0	3	0	0	0	0	1				
<b>CRUSTACEA:</b>												
A. desmarestii	1185	315	0	16	0	3	0	1	0	33	6	1
P. clarkii	2	3	135	19	0	0	8	35	0	0	3	0
Typhlocirolana sp	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0
E. obtusidens	1543	209	1	0	158	0	0	12	0	0	0	0
G. gauthieri	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35	0	0
Gammarus sp *	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0
Pseudoniphargus sp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
<b>INSECTA:</b>												
<b>Collembola:</b>												
B. schoetti	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I. palustris	0	0	0	0	0	0	18	57	0	0	0	0
<b>Ephemeroptera:</b>												
Baetis alpinus	0	0	0	0	0	0	0	0	30	13	0	0
B. fuscatus	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	37	0
B. lutheri	41	447	461	356	0	0	13	0	0	54	399	3
B. muticus	0	0	0	0	0	0	0	0	830	70	0	234
B. nigrescens	2	147	987	1	0	0	30	49	0	0	0	0
B. rhodani	0	0	11	0	0	0	35	0	2363	2762	10	54
B. scambus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	0	47
B. vanderensis	5	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0
C. luteolum	0	0	0	0	0	0	0	0	56	0	0	0
Cloeon inscriptum	12	1	0	0	0	1603	0	8	0	86	1	1
C. schoenemundi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0
C. simile	7	8	0	0	0	0	0	0	0	60	0	0
P. concinnum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	78	19	0
D. skhounate	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	89	0
E. aurantiacus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0
E. gr. forcipula	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	36	0
Ephemerella ignita	0	0	0	0	0	0	0	0	196	1870	0	1
Cenis luctuosa	202	859	56	13	0	0	7	4	204	757	63	370
B. kabyliensis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Brachycercus sp1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Choroterpes pictet	0	5	182	0	0	0	0	0	0	12	0	5
P. submarginata	0	0	0	0	0	0	0	0	67	16	0	0
Habrophlebia lauta	0	0	0	0	0	0	0	0	62	160	0	4
Ephoron virgo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0
Ephemerella danica	0	0	0	0	0	0	0	0	43	1	0	0
<b>Plecoptera:</b>												
Isoperla bipartita	0	0	0	0	0	0	0	0	7	36	0	0
Eoperla ochracea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
Marthamea beraudi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Perla marginata	0	0	0	0	0	0	0	0	40	7	0	0
Siphon. cf baetica	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
Protonemura n. sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	111	0	0	0
Nemoura lacustris	7	3	0	0	0	2	0	0	3	0	2	0
Capnionemura mitis	4	3	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0
C. petitpierrae	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Capnionemura sp	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Leuctra fusca	0	0	0	0	0	0	0	0	11	11	0	0
L. geniculata	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	0	0
L. maroccana	0	0	0	0	0	0	0	0	41	0	0	0
Leuctra sp	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0
Tyrrhenol. minuta	88	47	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Odonata:</b>												
Calopteryx sp	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0
Lestes viridis	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	15
Platycnemis sp	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
Ischnura graellsii	76	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
C. caeruleascens	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gomphus pulchellus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0
O. forcipatus	1	8	5	0	0	0	0	0	0	4	2	0
O. uncatius	0	0	0	0	0	0	0	0	6	4	0	0
Boyeria irene	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
Aeshna sp	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
Anax sp	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
C. annulatus	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0
C. nitidissime	52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sympetrum sp	0	0	0	0	0	2	4	0	0	0	0	0
<b>Heteroptera:</b>												
H. stagnorum	0	0	0	0	0	0	0	7	0	2	1	3
Hebrus pusillus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
V. caprai caprai	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0	0
Velia sp *	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Rh. nigricans	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0
Microvelia pygmaea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Gerris brasili	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
G. cinereus	0	24	0	0	0	0	0	0	0	22	0	0
G. lacustris	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8
G. naja	0	0	0	0	0	0	0	0	2	7	0	7
G. thoricus	0	0	1	0	0	0	0	0	9	1	0	0
Gerris sp(L)	0	0	0	0	0	0	0	0	11	106	0	18
M. griseola	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
M. meridionalis	0	20	0	0	0	0	0	13	0	45	1	2
Micronecta sp (L)	2	11	0	0	0	0	0	0	0	6	2	0
Cortina affinis	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Parasigara n. sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Parasigara sp2h *	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Parasigara sp(L)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Sigara lateralis	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0
S. scripta	1	0	1	0	3	2	0	0	0	0	0	0
S. selecta	1	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0
Sigara sp(L)	9	0	0	0	1	0	17	0	0	0	0	0
Naucoris maculatus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	1
Nepa cinerea	2	1	1	0	0	0	0	0				

--Laccophilinae:	25	1	1	0	0	153	0	4	1	12	0	0
L.vulvulus												
--Colymbetinae:												
Agabus brunneus	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
A.didymus	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
A.biguttatus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A.nebulosus	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agabus sp	57	1	1	0	0	3	0	47	0	0	0	0
Ilybius sp (L)	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0
Colymbetes fuscus	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0
M. coriacea (L)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
--Dytiscinae:												
Hydaticus sp (L)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cybister sp	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
--Hydraenidae:												
H.hernandoi	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
H.andalusa	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0
H.capta	0	0	0	0	0	0	0	0	39	2	0	1
H.cordata	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	3
H.subdepressa	7	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0
H.geditana	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0
Hydraena sp	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0
--Gnthebiidae:												
G.bonnairei	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
G.dilatatus	1	0	+	0	14	0	3	0	0	0	3	0
G.punctatus	0	0	+	0	4	0	0	0	0	0	0	0
G.viridis	2	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gnthebius sp	7	7	81	1	95	0	8	8	3	0	0	3
--Hydrochidae:												
Hydrochus sp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
--Helophoridae:												
Helophorus sp	3	0	2	0	3	1	15	35	1	0	0	0
--Berosidae:												
B.affinis	452	0	5	0	729	32	2	43	0	0	0	0
--Hydrobiidae:												
Paracymus aeneus	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Hydrobius sp (L)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Anacaena globulus	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Anacaena sp	3	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1
Laccobius atratus	14	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	1
L.atrocephalus	41	2	9	0	0	0	0	0	0	1	1	1
Laccobius sp	78	7	17	3	12	15	16	25	0	2	2	7
Helochares lividus	0	0	0	0	0	4	2	17	0	0	0	0
Encicrus politus	3	0	0	0	14	0	2	11	0	0	0	0
--Hydrophilidae:												
Hydrocus sp(L)	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
--Limnebiidae:												
Limnebius fretalis	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
Limnebius sp	1	0	2	0	0	1	0	1	2	0	0	0
--Dryopidae:												
Dryops sp	1	0	0	0	1	2	0	56	1	7	1	2
Melichus sp	1	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0
--Elmidae:												
Dupophilus brevis	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Elmis gr. maugetti	0	0	0	0	0	0	0	75	7	0	0	0
Esolus sp (L)	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	0	0
Limnius sp	0	0	0	0	0	0	0	17	15	0	0	0
Culinarius sp	28	2	0	0	0	0	0	17	10	17	24	0
R. subviolaceus	0	0	0	0	0	0	0	0	226	2	0	0
Stenelmis sp (L)	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
--Chrysomelidae:												
Macroleia sp	0	0	0	0	0	0	22	0	0	0	0	0
--Helodidae:												
Helodes sp (L)	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0
Hydrocyphon sp (L)	1	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0
Megaloptera:												
S.nigripes	0	0	0	0	0	0	0	8	2	0	2	0
Trichoptera:												
Rh.munda	0	0	0	0	0	0	0	35	25	1	0	0
Agapetus sp	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0
Ithytrichia sp	1	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0
G.flavicornis	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
Hydroptila sp	6	9	6	4	0	0	0	469	71	3	95	0
Agraylea sp	0	0	0	0	0	0	0	0	41	0	3	0
Wormaldia sp	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0
Ch.marginata	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
H.exocellata	14	100	3	0	0	0	0	0	0	54	0	0
H.internalis	0	0	0	0	0	0	0	119	0	0	0	0
H.instabilis	0	0	0	0	0	0	0	129	0	0	0	0
H.pictetorum	1	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H.punica	0	0	0	0	0	0	0	64	154	0	9	0
Hydropsyche sp inn	0	0	0	0	0	0	0	36	0	0	0	0
Ch.lepida	0	76	0	0	0	0	0	0	0	22	0	0
P.lingi	0	0	0	0	0	0	0	5	1	0	0	0
Polycentropus sp *	0	0	0	0	0	0	0	265	17	1	9	0
Ps.pusilla	0	0	0	0	0	0	0	0	33	0	0	0
Lype sp	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
I.waeneri	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Tinodes sp	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
E.deceptor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0
Potamophylax sp	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0
M.aspersus	67	3	4	0	4	1	0	0	0	1	0	0
Allogamus sp	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0
Athripsodes sp	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	7	0
M.azurea	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
T.ochreatus	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
S.argentipunctellu	0	0	0	0	0	0	0	0	83	0	0	0
S.baeticus	0	0	0	0	0	0	0	80	0	0	0	0
C.marsupus	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Diptera:												
Tipula sp	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0
Yamatotipula sp	1	7	21	0	0	0	0	7	1	0	0	15
Sautshenkia sp	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Helius sp	37	6	71	2	109	4	2	25	0	0	1	0
Dicranota sp	40	16	6	0	0	0	0	6	8	0	17	0
Limonia sp	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Limoniidae sp1	0	0	0	0	0	0	0	3	5	1	66	0
Limoniidae sp2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
Pericoma sp	1	0	1	0	1	0	0	72	2	0	1	0
Psychoda sp	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0
Dixa sp	0	0	0	0	0	0	2	0	3	0	0	4
Dixella sp	0	0	0	0	0	2	18	21	2	0	0	1
Dixidae sp1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Aedes sp	0	0	0	0	0	1	0	50	0	2	0	0
Culex sp	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2	0
M.blanci	0	179	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S.(E.)velutinum	3083	247	2817	44	1593	910	1168	129	57	109	4	15
S.(W.)pseudequinum	94	1130	287	0	0	0	39	8	0	0	334	0
S.(W.)lineatum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S.(W.)sergenti	0	69	1	0	0	0	0	0	0	0	71	0
S.(S.)intermedium	241	757	508	0	0	0	198	1	6	65	3	0
S.(S.)gaudi	0	0	0	0	0	0	0	4	1	0	0	0
S.(S.)bruficorne	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0
Simuliidae inn.	200	31	0	0	0	0	0	28	0	0	0	0
Bezzia sp	34	67	41	0	1261	17	2	17	18	52	19	74
Stilobezzia sp	11	0	16	0	504	0	30	247	1	1	1	1
Atrichopogon sp	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Stratiomya sp	9	1	1	0	57	0	0	0	0	0	0	0
Odontomyia sp	0	0	0	0	0	0	0	0	243	7	0	2
Nemotelus sp	1	0	0	0	9	0	0	3	0	0	0	0
Oxycera sp	0	0	0	0	64	1	0	0	4	1	0	0
Hemerodromia sp	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	4
Wiedemannia sp	2	1	1	0	0	0	10	0	4	2	0	3
Dolichopus sp	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
C. caecutiens	7	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
Chrysops sp *	1	0	0	0	8	0	0	0	0	2	0	0
Tabanus bromius	12	0	0	0	4	0	0	0	5	3	0	0
Tabanus cordiger	36	4	0	0	2	0	0	0	0	4	0	0
A.marginata	0	0	0	0	0	0	0	0	20	18	0	1
A.crasripes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32	0	0
Chrysopilus sp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E.tenax	0	0	0	0	0	0	0	37	0	0	0	0
Ephydra sp	12	0	72	0	0	0	0	40	0	0	0	0
Ephidridae sp1	1	1	2	20	1	0	0	36	0	0	7	0
Ephidridae sp2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Sciomyzidae sp1	0	0	0	0	0	2	4	0	0	0	0	0
Sciomyzidae sp2	0											

UNIVERSIDAD DEL CAJON

Escuela de Ingeniería Civil - Ingeniería de Estructuras

Al Defensor Gabriel Mayenco  
REQUERIDA DE MACROINVERTEBRADOS FLUVIALES A LA SALINIDAD, comparación de las cuencas de los ríos Guadalupe y Guadalupe APTO "Cruz Verde"

Fecha: 13 de Diciembre de 2011

El Vocal,  
*[Signature]*  
El Presidente

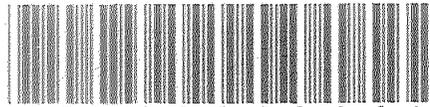
El Vocal,  
*[Signature]*  
El Secretario

El Vocal,  
*[Signature]*  
El Moderador

*[Signature]*

*[Signature]*

*[Signature]*



\* 5 0 1 2 9 6 3 6 4 \*

FBI E TD / 321

1296364