

ESTUDIO DE LA ESTRUCTURA BIOTIPOLOGICA DEL RIO JARAMA

MARTA GONZALEZ DEL TANAGO DEL RIO (*)
DIEGO GARCIA DE JALON LASTRA (*)
FEDERICO GONZALEZ ALONSO (**)

INTRODUCCION

La distribución de las especies según las distintas condiciones mesológicas que van apareciendo a lo largo de un río ha sido estudiada por numerosos autores, tratando de establecer criterios de zonación y clasificación de los diferentes cursos de agua existentes (CARPENTER, 1928; HUET, 1949; 1954; ILLIES, 1953; 1961; ILLIES y BOTOSANEANU, 1963; HAWKES, 1975).

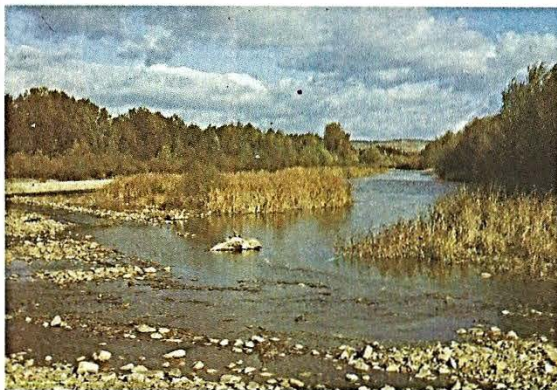
A menudo se han puesto en evidencia algunos fenómenos que dificultan dichos estudios, tales como la posibilidad de que un grupo de especies esté presente en todo el río, o éstas sean sustituidas gradualmente por otras, según van cambiando las condiciones del medio, sin poder precisar con exactitud donde terminan o empiezan los tramos o zonas que caracterizan, fenómenos, por otra parte, análogos a los suscitados en los estudios de fitosociología al estudiar la discontinuidad de las comunidades vegetales (TANSLEY, 1946; MARGALEF, 1974; BRAUN-BLANQUET, 1979).

VERNEAUX (1976a, 1976b, 1977) ha tratado este problema estudiando los tipos biológicos que caracterizan la estructura del río; los biocenotipos correspondientes a cada tramo sirven como criterio de clasificación y el análisis de la curva estructural permite obtener interesantes conclusiones acerca de las estaciones que han sido modificadas por la contaminación o por otras causas que alteren la calidad de sus aguas (VERNEAUX, 1973).

MATERIALES Y METODOS

Los datos de fauna béntica utilizados en

este estudio, proceden del trabajo realizado por GARCIA DE JALÓN y GONZÁLEZ DEL TANAGO (en prensa) en el río Jarama durante los años 1977, 1978 y 1979. Está basado en 71 recolecciones de macroinvertebrados bénticos distribuidas en 11 estaciones de muestreo, cuyas características aparecen en la Tabla 1 y cuya localización se indica en la figura 1.



Río Jarama en Talamanca.

En la elaboración del catálogo de especies de macroinvertebrados procedentes del río Jarama se distinguieron 219 taxones. Sólo los pertenecientes a los órdenes Ephemeroptera, Plecoptera y Trichoptera (cl. Insecta), 120 en total, han sido considerados en este estudio, debido a que fueron los identificados con más detalle a causa de estar más familiarizados con su sistemática y disponer de mayor bibliografía sobre ellos.

(*) Departamento de Zoología y Entomología de la E.T.S. de Ingenieros de Montes, Ciudad Universitaria, Madrid-3.

(**) Departamento de Proceso de Datos del I.N.I.A. de Madrid. Cta. Coruña, km. 12,600.

Para obtener la estructura biotipológica del río Jarama se ha aplicado un análisis factorial de correspondencias a la matriz de frecuencias de las especies estudiadas en cada estación de recolección, para cada uno de los períodos de tiempo en que se realizaron los muestreos: marzo-abril, mayo, junio, julio, agosto, septiembre y octubre-noviembre, y a la matriz de frecuencias relativas de estas mismas especies eliminando el factor tiempo, por suma algebraica de las frecuencias mensuales y estableciendo cinco clases de abundancia para cada especie según el número total de individuos recolectados en todo el período de estudio.

Dicho análisis factorial está basado en la distancia X^2 entre los 120 elementos considerados dentro del espacio de 9 dimensiones originado por las estaciones del río, donde se han encontrado macroinvertebrados, y en los agrupamientos de estaciones y especies dados por la fórmula de Lance/William (WISHART, 1969) representados en los dendrogramas adjuntos (fig. 10) a cada proyección sobre el plano factorial correspondiente (figs. 2-9).

RESULTADOS

La distribución de las especies en el río

TABLA I
CARACTERISTICAS DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO

	Hayedo de Montejo J-1	La Hiruela J-2	Valde-sotos J-3	Patones J-4	Torre-laguna J-5	Tala-manca J-6
Distancia al origen del río (Km.) . .	3	10	33	42	53	69
Altitud (m.)	1.300	1.100	800	740	700	650
Pendiente del tramo aguas arriba (%)	18	2,85	1,30	0,66	0,36	0,31
Anchura (m.)	5-6	7-10	13-15	13-20	25-30	16-66
Profundidad máx. (m.)	0,5	0,5-0,75	0,5-0,75	0,5-0,75	0,5-1	1-1,5
Principales vertidos que afectan a la estación a partir de la anterior .	—	La Hiruela	El Vado (1)	—	Valden- tales (1)	Patones Torremocha Torrelaguna

TABLA I (Continuación)

	Algete J-7	Paracuellos J-8	S. Fernando de Henares J-9	Mejorada del Campo J-10	Titulcia J-11
Distancia al origen del río (Km.) . .	90	102	110	118	152
Altitud (m.)	600	580	560	550	500
Pendiente del tramo aguas arriba (%)	0,24	0,16	0,25	0,12	0,14
Anchura (m.)	30-40	7-70	50-52	40-45	70-75
Profundidad máx. (m.)	1-1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Principales vertidos que afectan a la estación a partir de la anterior . .	Talamanca Valdetorres Guadalupe (2) Binesa*	Cianamid Ib.* Belvis del Jarama Paracuellos Panrico*	Iberia* Rejas (2) Barajas	Pegaso* Coslada Pol. Indus.* Henares (2)	Mejorada Velilla S. Antonio Arganda Manzana- res (2)
Fte. Fresno	Panrico*	Fte. Fresno El Aguila*			
	Algete				

(1) Embalses.

(2) Río o arroyo.

(*) Industria.

Los nombres sin marcar representan los vertidos de los poblados correspondientes.

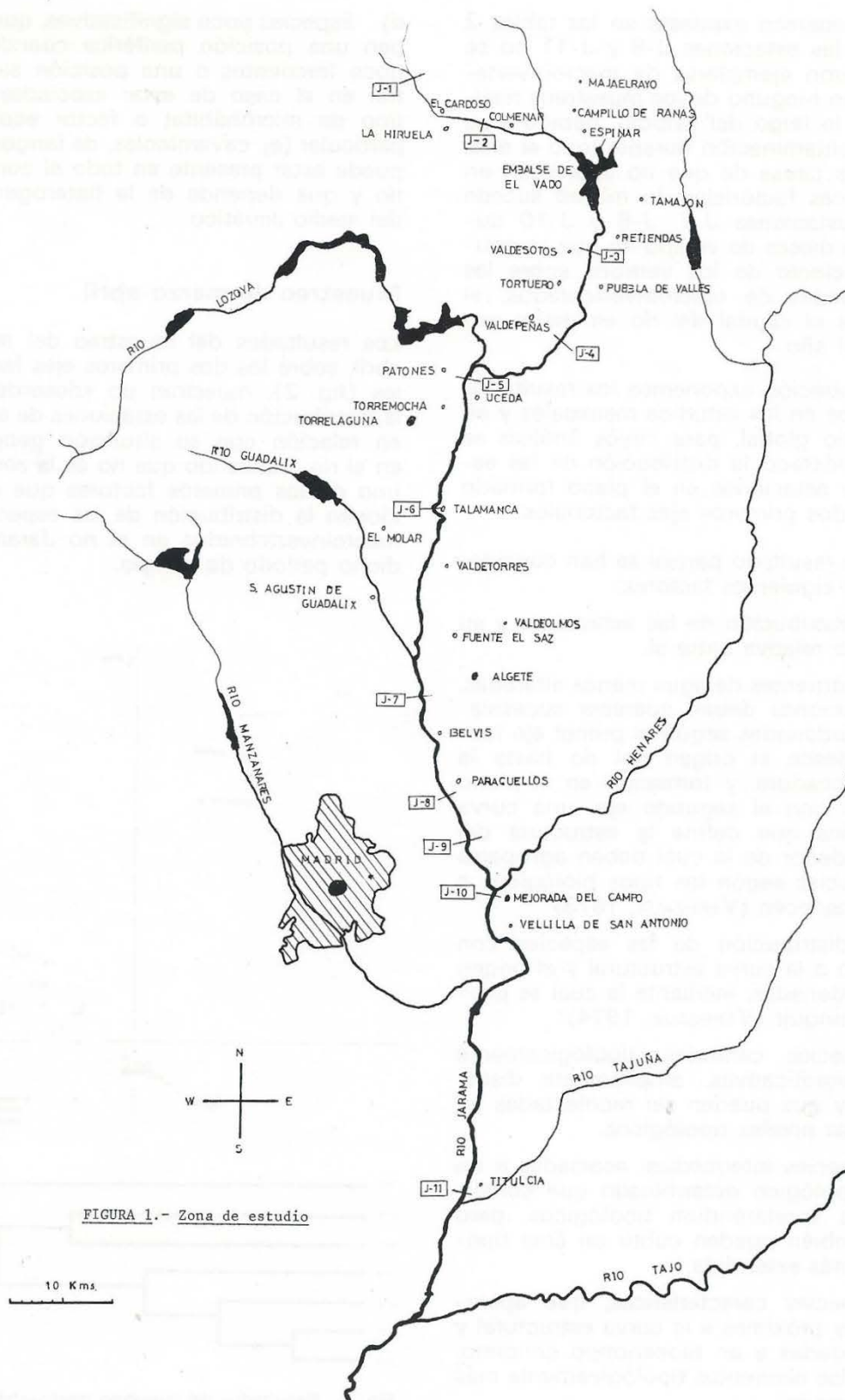


FIGURA 1.- Zona de estudio

Jarama aparece expuesta en las tablas 2 a 8. En las estaciones J-9 y J-11 no se encontraron ejemplares de macroinvertebrados en ninguno de los muestreos realizados a lo largo del estudio, debido a su fuerte contaminación durante todo el año, siendo la causa de que no aparezcan en las gráficas factoriales; lo mismo sucede en las estaciones J-7, J-8 y J-10 durante los meses de verano en que se agudiza el efecto de los vertidos sobre las comunidades de macroinvertebrados, al reducirse el caudal del río en dicho período del año.

A continuación exponemos los resultados obtenidos en los estudios mensuales y en el estudio global, para cuyos análisis se ha considerado la distribución de las especies y estaciones en el plano formado por los dos primeros ejes factoriales.

En cada resultado parcial se han considerado los siguientes factores:

— La distribución de las estaciones y su distancia relativa entre sí.

En las corrientes de agua menos alteradas, las estaciones deben aparecer sucesivamente ordenadas según el primer eje factorial, desde el origen del río hasta la desembocadura, y formando en el plano factorial con el segundo eje, una curva parabólica que define la estructura del río, alrededor de la cual deben agruparse las especies según los tipos biológicos a que pertenecen (VERNEAUX, 1973).

— La distribución de las especies con respecto a la curva estructural y al origen de coordenadas, mediante la cual se pueden distinguir (VERNEAUX, 1974):

a) Especies centrales, tipológicamente poco significativas, ampliamente distribuidas y que pueden ser recolectadas en todos los niveles tipológicos.

b) Especies intermedias, asociadas a un nivel tipológico determinado que constituye su «preferéndum tipológico», pero que también pueden cubrir un área tipológica más extendida.

c) Especies características, que aparecen muy próximas a la curva estructural y están ligadas a un biocenotipo concreto, siendo los elementos tipológicamente más significativos.

d) Especies poco significativas, que ocupan una posición periférica cuando son poco frecuentes o una posición subcentral en el caso de estar asociadas a un tipo de microhábitat o factor ecológico particular (ej. cavernícolas, de fangos) que puede estar presente en todo el curso del río y que depende de la heterogeneidad del medio acuático.

Muestreo de marzo-abril

Los resultados del muestreo del mes de abril, sobre los dos primeros ejes factoriales (fig. 2), muestran un «desorden» en la distribución de las estaciones de estudio en relación con su situación geográfica en el río, indicando que no es la zonación uno de los primeros factores que condicionan la distribución de las especies de macroinvertebrados en el río Jarama, en dicho período de tiempo.

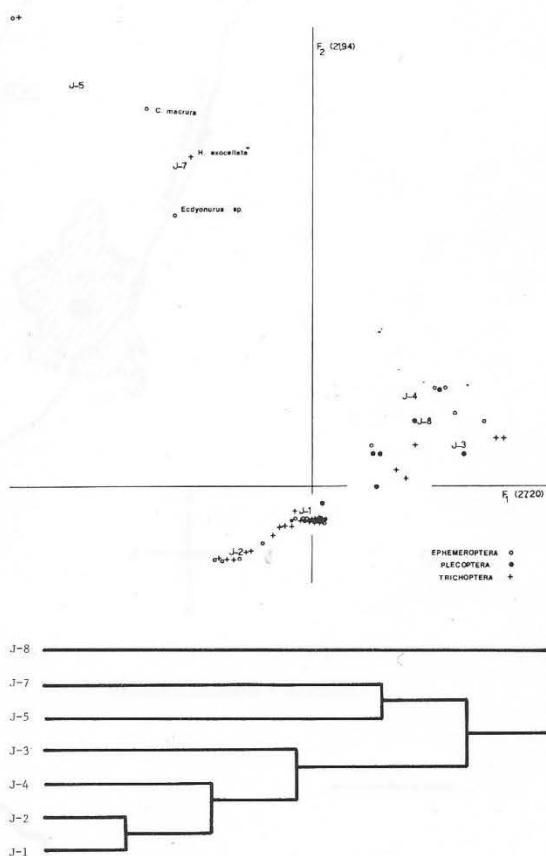


Fig. 2. Resultados del muestreo marzo-abril.

Respecto a las especies, se pueden diferenciar en el gráfico tres grupos, en torno a J-1 y J-2 el primero, a J-3, J-4 y J-8 el segundo y a J-5 y J-7 el tercero.

Las dos estaciones superiores concentran a las especies de Plecoptera y Ephemeroptera más torrentícolas y a la gran mayoría de Trichoptera, grupo este último que domina en esa zona del río durante gran parte del año.

Las estaciones J-3 y J-4, junto a J-8, se sitúan en la zona opuesta a J-1 y J-2 según ambos ejes factoriales, y agrupan a las especies de carácter intermedio de Plecoptera y Ephemeroptera, que presentan una distribución amplia en el río en el mes considerado.

El tercer grupo de especies está constituido por *Caenis macrura* (E20) sólo presente en abril en J-7, *Ecdyonurus* sp., de amplia distribución en el río, e *Hydropsyche exocellata*, localizada en la zona media e inferior del tramo estudiado.

Mes de mayo

Los análisis del mes de mayo (fig. 3) muestran una representación del río en torno al origen de coordenadas de escaso valor significativo. Las estaciones J-5 y J-10 ocupan posiciones periféricas en el gráfico y esto se debe, en el caso de la primera, a que en esta fecha no se pudo recolectar la fauna macroinvertebrada de forma adecuada en ella debido a la crecida del río en ese tramo, más expuesto a las influencias de los embalses situados aguas arriba del mismo.

No obstante, se pueden diferenciar en la representación gráfica el grupo de las especies que aparecen en torno a las estaciones J-1 y J-2, que contiene la gran mayoría de las recolectadas en el mes de mayo en el río; el formado sobre J-3 y J-4, muy próximo al anterior, con las especies *Protonemura pyrenaica*, *Halesus radiatus*, *Habroleptoides modesta*, *Ecdyonurus* sp. y *Baetis* sp., presentes sólo en estas dos estaciones (en el caso de las tres primeras) o distribuidas de forma más amplia en el río (lo que sucede con los dos géneros últimos citados que pueden contener especies ecológicamente muy

diferentes); y finalmente, el grupo formado al nivel de las estaciones J-6, J-7 y J-8, opuesto a los anteriores según los ejes factoriales, con un número mucho menor de especies, en general bastante restringidas a la zona que representan.

Mes de junio

En el mes de junio las estaciones J-1 a J-7 aparecen ordenadas sucesivamente según el primer eje factorial y todas ellas alejadas del origen de coordenadas, lo que refleja la importancia de la zonación en este período y la escasa modificación teórica en la biología de las aguas del río (fig. 4).

En torno a J-1 y J-2 se concentran la gran mayoría de las especies de Plecop-

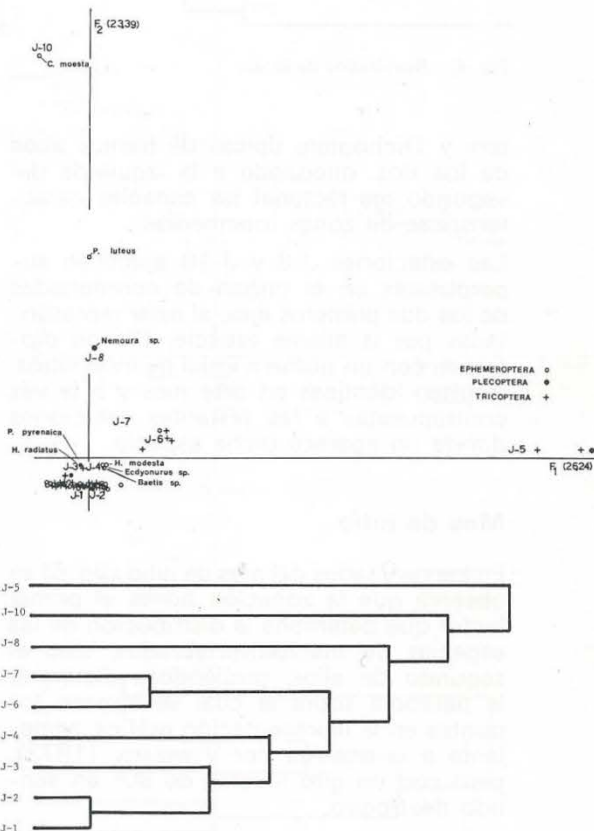


Fig. 3. Resultados de mayo.

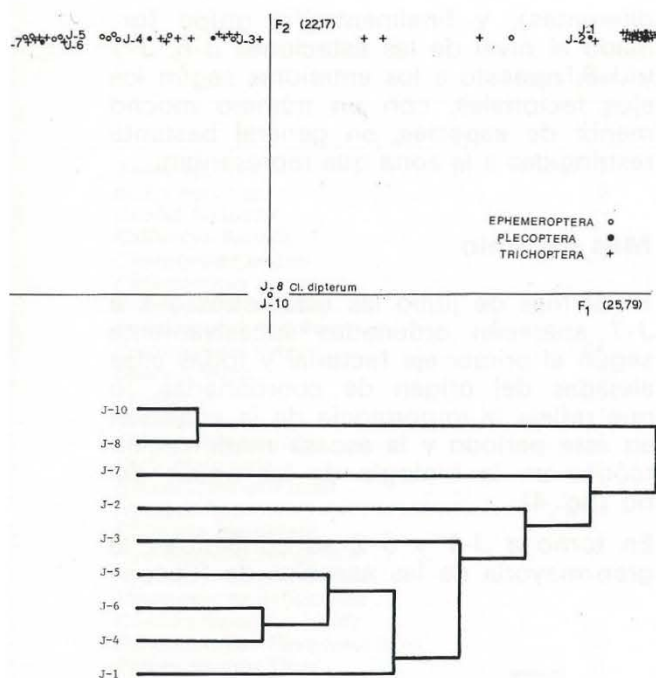


Fig. 4. Resultados de junio.

tera y Trichoptera típicas de tramos altos de los ríos, quedando a la izquierda del segundo eje factorial las especies características de zonas intermedias.

Las estaciones J-8 y J-10 aparecen superpuestas en el origen de coordenadas de los dos primeros ejes; al estar representadas por la misma especie, *Cloeon dipterum*, con un número igual de individuos, resultan idénticas en este mes y a la vez contrapuestas a las restantes estaciones donde no aparece dicha especie.

Mes de julio

En los resultados del mes de julio (fig. 5) se observa que la zonación no es el primer factor que determina la distribución de las especies de macroinvertebrados, sino el segundo de ellos, pudiéndose distinguir la parábola sobre la cual se ajustan los puntos en la representación gráfica, semejante a la descrita por VERNEAUX (1973), pero con un giro inverso de 90° en sentido dextrogiro.

Se pueden diferenciar claramente los grupos de especies formados en torno a J-1

y J-2, de tramos altos, especies próximas a J-3 y J-4, de carácter intermedio y a veces de amplia distribución en la zona estudiada y especies características de J-5 y J-6 que incluyen las correspondientes a tramos medios o con una ligera contaminación orgánica en sus aguas.

Mes de agosto

En este mes las estaciones del río aparecen en la representación gráfica (fig. 6) ordenadas inversamente sobre el primer eje factorial, formando una parábola análoga a la descrita por VERNEAUX (1973) girada 270° en sentido dextrogiro.

Igual que en otros meses anteriores, la agrupación de las especies con relación a las estaciones de muestreo puede ha-

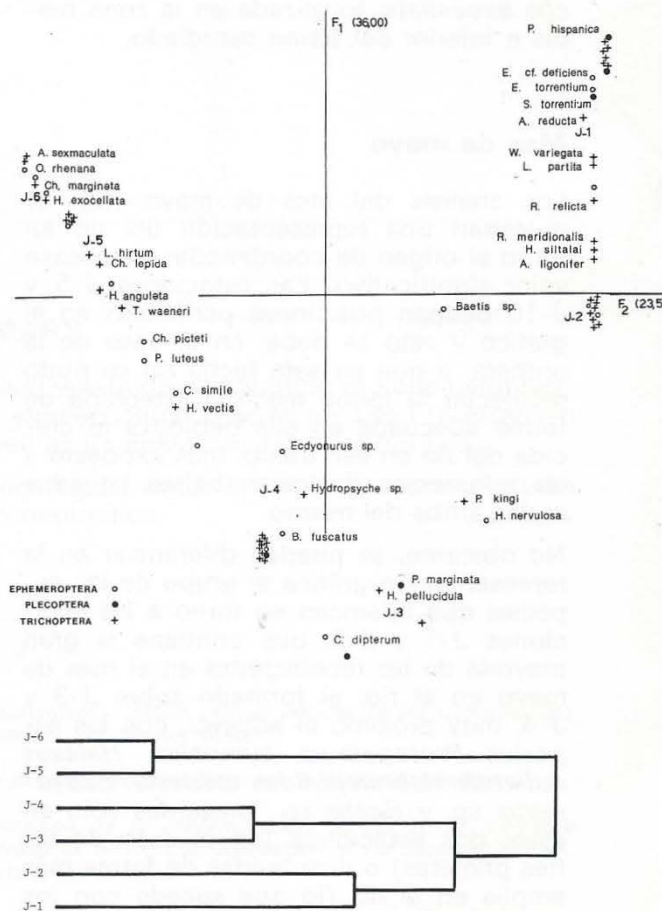


Fig. 5. Resultados de julio.

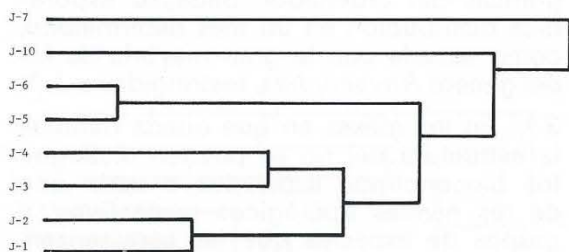
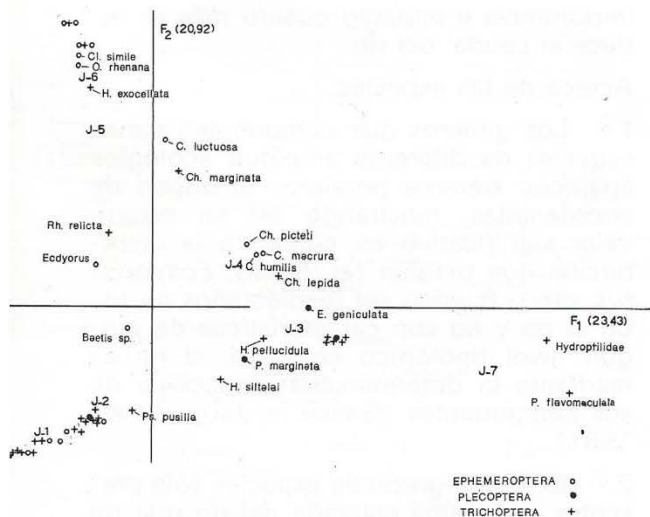


Fig. 6. Resultado de agosto.

cerse atendiendo a un carácter altitudinal o zonal del río, donde, además de la temperatura, influyen el caudal, la velocidad de corriente y la contaminación de las aguas.

Mes de septiembre

La representación gráfica de este período (fig. 7) es muy similar a la del mes de agosto, aunque en esta ocasión falta la estación J-7 por no haber encontrado en ella fauna macroinvertebrada en dicho período, y las estaciones J-3 y J-4 aparecen por tanto más distanciadas de los grupos de J-1 y J-2 por una parte y de J-5 y J-6 por otra, respectivamente.

Muestreo de octubre-noviembre

El análisis de los muestreos efectuados

en el período de otoño (fig. 8) muestra dos grupos de especies, en torno a J-1 el primero y a J-4, J-5 y J-6 el segundo, claramente opuestos entre sí según el segundo eje factorial, y sin representar en absoluto una distribución parabólica como en los meses anteriores.

La estación J-2 no fue muestreada en este período, y J-3 resulta totalmente «atípica» al estar representada únicamente por ejemplares de la familia Hydroptilidae, que también aparece en las estaciones más inferiores.

DISCUSION

El estudio de los resultados parciales correspondientes a cada período de tiempo

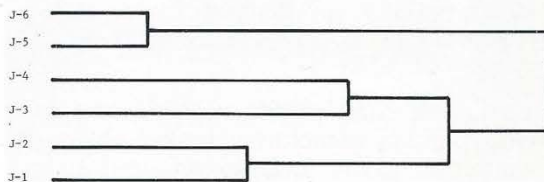
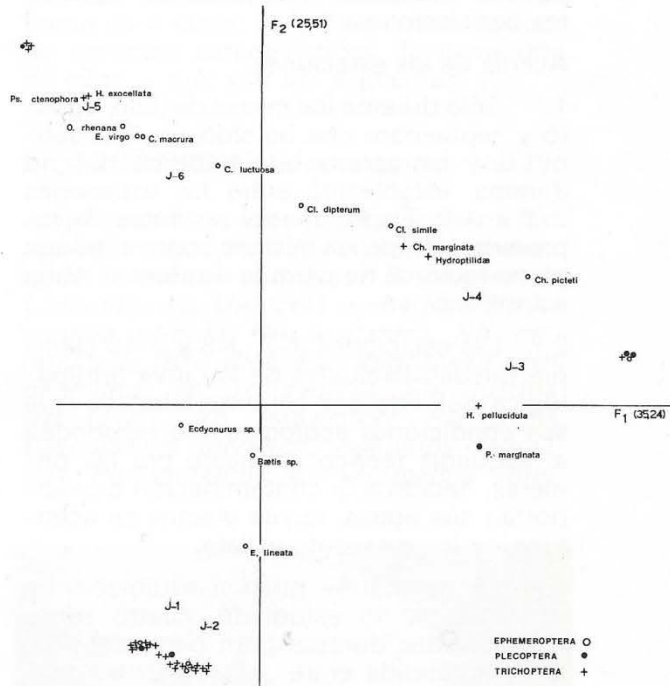


Fig. 7. Resultados de septiembre.

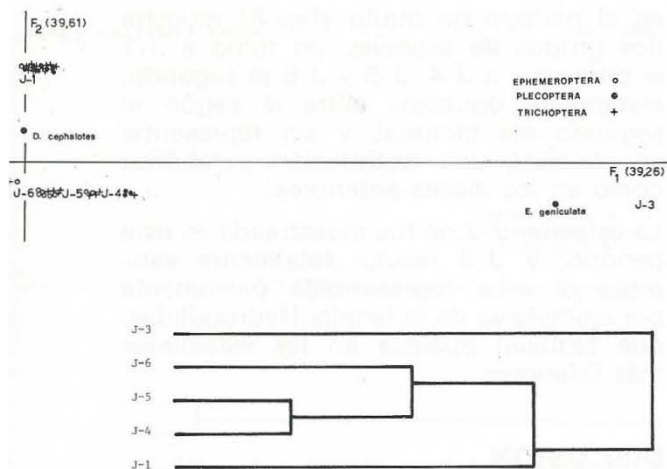


Fig. 8. Resultados del muestreo octubre-noviembre.

considerado permite obtener las siguientes conclusiones:

Acerca de las estaciones:

1.º Sólo durante los meses de julio, agosto y septiembre nos ha sido posible definir una estructura biotipológica del río Jarama, establecida entre las estaciones J-1 a J-6. En los meses restantes, la representación de las mismas sobre el primer plano factorial no permite establecer dicha estructura.

2.º Las estaciones J-7, J-8 y J-10 siempre quedan excluidas de la curva biotipológica definida por las anteriores, ya que sus condiciones ecológicas no responden al esquema teórico impuesto por las primeras, debido a la contaminación que soportan sus aguas, cuyos efectos se acentúan en los meses de estiaje.

3.º En general se pueden establecer en el tramo de río estudiado, cuatro zonas diferenciadas durante gran parte del año; la comprendida entre J-1 y J-2, la intermedia o de transición, representada por J-3, y el tramo de río situado ya en un valle amplio y de distinta litología, correspondiente a las estaciones J-4, J-5 y J-6.

Una cuarta zona podría considerarse formada por las estaciones aguas abajo de Talamanca (J-6), que se encuentran altamente perturbadas por los vertidos que reciben durante todo el año, de mayor

importancia e impacto cuanto más se reduce el caudal del río.

Acerca de las especies:

1.º Los géneros que comprenden varias especies de diferente amplitud ecológica aparecen siempre próximos al origen de coordenadas, mostrando así su escaso valor significativo en cuanto a la distribución que ocupan (ej. *Baetis*, *Ecdyonurus*, etc.). Pueden ser recolectados en todo el río y no son característicos de ningún nivel tipológico concreto, si no es mediante la determinación específica de sus componentes (GARCIA DE JALÓN *et al.*, 1981).

2.º Existe un grupo de especies sólo presentes en alguna estación del río que no aparecen a veces en las representaciones gráficas del ordenador, dada su esporádica distribución en un mes determinado, como sucede con la gran mayoría de las del género *Rhyacophila*, restringidas a J-1.

3.º En los meses en que queda definida la estructura del río se pueden distinguir los biocenotipos asociados a cada uno de los niveles tipológicos respectivos, o grupos de especies que les caracterizan, los cuales pueden ser distintos en cada mes.

Estudio global

A continuación exponemos los resultados del análisis global, con los que hemos establecido la estructura biotipológica del río Jarama como integral de los resultados parciales ya comentados, que nos ha permitido definir los biocenotipos correspondientes a cada nivel estructural, relativos a las especies de Ephemeroptera, Plecoptera y Trichoptera estudiadas.

En este último análisis, como anteriormente dijimos, se ha eliminado el factor tiempo por suma algebraica de las frecuencias de las especies en cada mes, y se han determinado cinco clases de abundancia para cada especie según el número total de individuos colectados de cada una de ellas en todo el período de estudio.

En la proyección sobre el primer plano factorial (fig. 9) se observa que las esta-

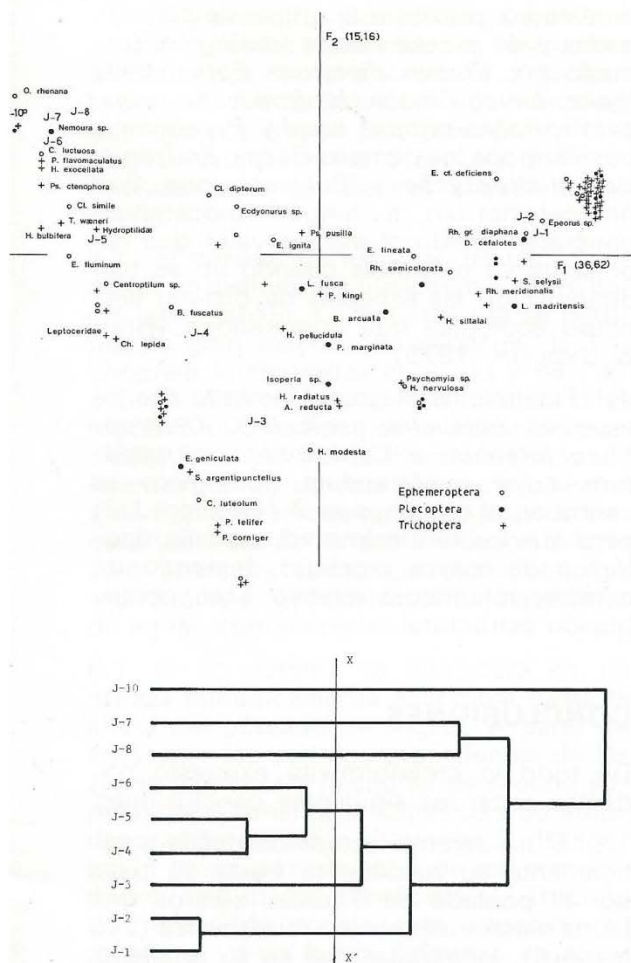


Fig. 9. Resultado global.

ciones aparecen ordenadas de abajo a arriba según el segundo eje factorial, representando una curva parabólica análoga a la de VERNEAUX (1973) pero con un giro de 90° dextrogiro.

Teniendo en cuenta, por tanto, que existe algún factor o conjunto de factores, que tiene mayor influencia sobre la distribución de los macroinvertebrados en el río Jarama que la zonación natural del río, podemos, no obstante, asimilar la parábola obtenida a la curva estructural del río (considerando que su eje principal es el segundo factorial) e interpretar las siguientes cuestiones:

— Referente a las estaciones:

a) La proximidad de J-1 y J-2, estacio-

nes que representan un mismo nivel tipológico.

b) La posición equidistante en la curva parabólica de las estaciones J-3, J-4 y J-5, definiendo cada una de ellas un nivel tipológico distinto asociado a un biocenotipo diferente.

c) El grupo formado por las estaciones J-7, J-8 y J-10 a las que puede asociarse el mismo tipo biológico y que resulta opuesto al formado por J-1 y J-2 respecto al eje principal de la parábola.

— Referente a las especies:

a) El número de especies de escasa contribución a la curva estructural, situadas más o menos alejadas de ella y que se distribuyen regularmente a lo largo de su línea, sin formar núcleos claramente definidos.

b) Los biocenotipos asociados a cada tramo de la curva, definidos por los grupos de especies característicos de cada uno de ellos, y que son los siguientes:

BIOCENOTIPO 1 (estaciones J-1 y J-2)

Amphinemura sulcicollis, *Protenemura hispanica*, *P. intricata*, *P. meyeri*, *P. navace-rada*, *Leuctra castillana*, *L. hispanica*, *L. madritensis*, *Dinocras cephalotes*, *Rhyacophila adjunta*, *Rh. lusitanica*, *Rh. meridionalis*, *Rh. mocsaryi tredosensis*, *Rh. oblitterata*, *Rh. occidentalis*, *Rh. pulchra*, *Rh. relictata*, *Rh. terpsichore*, *Rh. tristis*, *Glocossoma privatum*, *Agapetus segovicus*, *Philopotamus* sp. *Wormaldia varie-*



Río Jarama, después de recibir al río Guadalix.

gata matheyi, *Hydropsyche* gr. *fulvipes*, *H. siltalai*, *H. tibialis*, *Plectrocnemia geniculata*, *Pl. laterabilis*, *Oligoplectrum maculatum*, *Micrasema longulum*, *M. gr. minimum*, *Anomalopterygella chauviniana*, *Potamophylax latipennis*, *Allogamus ligonifer*, *Chaetopteryx villosa*, *Silo graellsii*, *Schyzopelex festiva*, *Epeorus sylvicola*, *Rhithrogena* gr. *daterai*, *Rh. diaphana*, *Rh. hibrida*, *Rh. semicolorata*, *Ephemerella* cf. *deficiens*, *Calliarctus humilis*, *Ephemerella lineata*, *E. vulgata*.

BIOCENOTIPO 2 (estación J-3)

Brachyptera arcuata, *Protonemura pyrenaica*, *Isoperla* sp., *Perla marginata*, *Psychomyia* sp., *Halesus radiatus*, *Adicella reducta*, *Habroleptoides modesta*, *Habroleptoides umbratilis*, *Habrophlebia nervulosa*.

BIOCENOTIPO 3 (estación J-4)

Baetis fuscatus, *Thraulius bellus*, *Taeniopteryx nebulosa*, *Philopotamus variegatus*, *Leptocerus lusitanicus*.

BIOCENOTIPO 4 (estación J-5)

Hydroptilidae, *Chimarra marginata*, *Hydropsyche bulvifera*, *Cheumatopsyche lepida*, *Tinodes waeneri*, *Mystacides azurea*, *Centroptilum* sp., *Cloeon* cf. *languidum*, *Cloeon simile*, *Ecdyonurus fluminum*, *Choroterpes picteti*.

BIOCENOTIPO 5 (estación J-6)

Nemoura sp., *Hydropsyche exocellata*, *Polycentropus flavomaculatus*, *Psychomyia ctenophora*, *Caenis luctuosa*, *Oligoneurilla rhenana*, *Ephoron virgo*.

BIOCENOTIPO 6 (estaciones J-7, J-8 y J-10)

Caenis luctuosa, *Potamanthus luteus* (Hydroptilidae).

c) La existencia de un grupo de especies centrales, de amplia distribución en la zona

de estudio, próximas al origen de coordenadas y de escaso interés tipológico, formado por *Cloeon dipterum*, *Ephemerella ignita*, *Leuctra fusca*, *Hydropsyche pellucidula*, *Polycentropus kingi* y *Psychomyia pusilla*, y por los géneros *Baetis*, *Ecdyonurus*, *Hydropsyche* y *Polycentropus*, que no caracterizan a ningún biocenotipo concreto, debido al escaso valor que representa su presencia cuando no se han diferenciado las especies de distinta amplitud ecológica que comprenden (RESH & UNZICKER, 1975).

d) Finalmente, el grupo formado por las especies *Euleuctra geniculata*, *Centroptilum luteolum* y *Centroptilum pennulatum*, cuyo «preferendum tipológico» se centra en el biocenotipo 2 (estación J-3) pero que cubren, asimismo, un área tipológica de mayor amplitud, teniendo un carácter intermedio relativo a su contribución estructural.

CONCLUSIONES

De todo lo anteriormente expuesto podemos sacar las siguientes conclusiones:

1.º El río Jarama, estudiado desde prácticamente su nacimiento hasta su paso por el poblado de Titulcia, alberga una fauna macroinvertebrada muy diversa (219 taxones), localizada, casi en su totalidad, en su parte más alta.

2.º A partir de Algete, la fauna macroinvertebrada desaparece durante los meses de verano y primeros de otoño, época en que es mayor la contaminación de las aguas al no producirse la dilución de los vertidos que se siguen produciendo o incluso aumentan, debido al estiaje.

3.º Sólo durante los meses en que las estaciones más bajas del tramo estudiado (J-7, J-8 y J-10) no se consideran en los análisis factoriales realizados, nos ha sido posible establecer una curva estructural del río análoga a la definida por VERNEAUX (1973), teniendo en cuenta que la zonación, aún en dichos meses, no ha resultado ser, en ningún caso, el primer factor que condiciona la distribución de los macroinvertebrados estudiados en el río.

4.º En el análisis de correspondencias

global, y sobre los dos primeros ejes factoriales, hemos analizado la estructura biotipológica del río a través de la parábola definida por las estaciones de muestreo, que aparece girada 90° en sentido dextrogiro, estableciendo 6 biocenotipos diferentes, correspondientes a cada tramo de río.

5.º El número de especies de cada biocenotipo disminuye considerablemente hacia aguas abajo. En la parte alta se agrupan la gran mayoría de especies de Trichoptera encontradas en el río y de Plecoptera, con un total de 46 taxones diferentes. En las partes medias aparecen asociadas las especies de Plecoptera más tolerantes dentro de este orden de insectos y de Ephemeroptera características de tramos lénticos. En la parte inferior del río sólo aparecen como características dos especies de Ephemeroptera, habitantes de aguas contaminadas.

6.º El río Jarama se considera en un estado biológicamente aceptable hasta la altura del poblado de Algete. A partir de entonces, los vertidos procedentes de las zonas próximas a la capital de Madrid superan ampliamente la capacidad de autodepuración del río y ocasionan la desaparición prácticamente total de las comunidades de macroinvertebrados. Durante los meses de estiaje esta situación se mantiene ya de forma definitiva en el río después de recibir las aguas del Manzanares, siendo los microorganismos, hongos y bacterias, los únicos habitantes del mismo durante todo el año hasta su desembocadura en el Tajo.

7.º La determinación específica de los componentes biológicos considerados en este tipo de estudios se hace indispensable a la hora de establecer su pertenencia a un biocenotipo concreto o de estudiar su espectro ecológico, teniendo en cuenta la gran variabilidad que existe dentro de algunos géneros o familias considerados en este trabajo.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se ha realizado a partir de datos procedentes del proyecto de investigación: «Estimación de la contaminación de las aguas mediante indicadores biológicos: Aplicación al río Jarama», cuya financiación agradecemos al ICONA.



Río Jarama en Titulcia. Color de las aguas contaminadas.

RESUMEN

En el presente estudio, se analiza la distribución de las especies de Ephemeroptera, Plecoptera y Trichoptera existentes en el río Jarama, a través de la cual se establece la estructura biotipológica del río y se definen sus biocenotipos característicos.

Dicha estructura permite efectuar una zonación del río y considerar la importancia de la contaminación de las aguas como factor de alteración de las comunidades de macroinvertebrados que alberga.

TABLA II

Muestreo de marzo-abril

	J-1	J-2	J-3	J-4	J-5	J-6	J-7	J-8	J-10
<i>Baetis</i> sp.	28	1	6	15	—	—	3	6	—
<i>Cloeon dipterum</i>	—	6	—	—	—	—	—	—	—
<i>Cloeon cf. languidum</i>	—	—	—	—	—	—	—	3	—
<i>Epeorus sylvicola</i>	30	29	—	—	—	—	—	—	—
<i>Rhithrogena gr. daterrai</i>	1	7	—	—	—	—	—	—	—
<i>Rhithrogena gr. diaphana</i>	8	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Rhithrogena gr. hybrida</i>	—	1	—	—	—	—	—	—	—
<i>Rhithrogena semicolorata</i>	9	1	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ecdyonurus</i> sp.	3	—	—	2	5	—	3	—	—
<i>Ephemerella ignita</i>	1	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ephemerella cf. deficiens</i>	2	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Caenis luctuosa</i>	—	—	—	1	7	—	—	—	—
<i>Caenis macrura</i>	—	—	—	—	—	—	2	—	—
<i>Callibaetis humilis</i>	22	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Habroleptoides modesta</i>	—	—	5	2	—	—	—	—	—
<i>Ephemerella lineata</i>	—	—	—	3	—	—	—	—	—
<i>Potamanthus luteus</i>	—	—	—	—	1	—	—	—	—
<i>Brachyptera arcuata</i>	1	—	—	1	—	—	—	—	—
<i>Amphinemura sulcicollis</i>	9	—	—	1	—	—	—	—	—
<i>Nemoura</i> sp.	—	—	—	1	—	—	—	—	—
<i>Protonemura intricata</i>	2	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Protonemura meyeri</i>	1	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Protonemura navacerrada</i>	3	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Protonemura pyrenaica</i>	2	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Protonemura</i> sp.	—	—	9	—	—	—	—	—	—
<i>Leuctra</i> sp.	4	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Isoperla</i> sp.	18	—	10	51	—	—	—	—	—
<i>Dinocras cephalotes</i>	6	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Perla marginata</i>	3	4	6	1	—	—	—	—	—
<i>Siphonoperla torrentium</i>	11	1	—	—	—	—	—	—	—
<i>Rhyacophila meridionalis</i>	1	2	—	1	—	—	—	—	—
<i>Rh. mocsaryi</i>	3	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Rh. occidentalis</i>	5	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Rh. relicta</i>	1	3	—	—	—	—	—	—	—
<i>Rh. terpsichore</i>	1	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Rh. tristis</i>	1	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Glossosoma privatum</i>	4	20	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ahapetus cyrenensis segovicus</i>	—	14	—	—	—	—	—	—	—
<i>Hydroptilidae</i>	1	—	1	—	—	—	—	—	—
<i>Philopotamus montanus</i>	1	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Philopotamus variegatus</i>	—	—	1	—	—	—	—	—	—
<i>Philopotamus</i> sp.	1	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Wormaldia variegata</i>	14	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Hydropsyche bulvifera</i>	—	—	—	—	3	—	—	—	—
<i>Hydropsyche exocellata</i>	—	—	—	5	4	—	12	—	—
<i>Hydropsyche gr. fulvipes</i>	69	23	—	—	—	—	—	—	—
<i>Hydropsyche pellucidula</i>	15	1	11	6	—	—	—	—	—
<i>Hydropsyche siltalai</i>	—	—	5	—	—	—	—	—	—
<i>Hydropsyche tibialis</i>	3	1	—	—	—	—	—	—	—
<i>Plectrocnemia</i> sp.	2	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Polycentropus kingi</i>	1	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Oligoplectrum maculatum</i>	3	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Micrasema longulum</i>	14	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Micrasema gr. minimum</i>	9	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Anomalopterygella chauviniana</i>	4	26	—	—	—	—	—	—	—
<i>Potamophylax latipennis</i>	3	4	—	—	—	—	—	—	—
<i>Halesus gr. radiatus</i>	1	—	2	—	—	—	—	—	—
<i>Allogamus ligonifer</i>	22	10	—	—	—	—	—	—	—
<i>Chaetopteryx villosa</i>	1	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Larcasia partita</i>	3	12	—	—	—	—	—	—	—
<i>Lepidostoma hirtum</i>	4	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Sericostomatidae</i>	24	1	—	—	—	—	—	—	—

TABLA III

Muestreo del mes de mayo

	J-1	J-2	J-3	J-4	J-5	J-6	J-7	J-8	J-10
<i>Baetis</i> sp.	52	85	20	20	3	40	22	6	—
<i>Epeorus sylvicola</i>	41	18	—	4	—	—	—	—	—
<i>Rhithrogena cf. daterrai</i>	1	3	—	—	—	—	—	—	—
<i>Rhithrogena semicolorata</i>	15	—	—	6	—	—	—	—	—
<i>Ecdyonurus</i> sp.	12	8	—	3	—	3	3	2	—
<i>Ephemerella ignita</i>	10	8	—	—	2	—	—	—	—
<i>Ephemerella cf. deficiens</i>	9	2	—	—	—	—	—	—	—
<i>Canis luctuosa</i>	—	—	1	1	—	1	—	2	37
<i>Caenis macrura</i>	—	—	—	—	—	5	1	—	—
<i>Callibaetis humilis</i>	1	3	—	—	—	—	—	—	—
<i>Habroleptoides modesta</i>	—	—	—	3	—	—	—	—	—
<i>Habroleptoides umbratilis</i>	2	—	1	—	—	—	—	—	—
<i>Ephemerella vulgata</i>	—	3	—	—	—	—	—	—	—
<i>Potamanthus luteus</i>	—	—	—	—	—	—	8	3	6
<i>Amphinemura sulcicollis</i>	4	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Nemoura</i> sp.	—	—	—	—	—	1	—	1	—
<i>Protonemura intricata</i>	1	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Protonemura pyrenaica</i>	—	—	1	—	—	—	—	—	—
<i>Prptonemura</i> sp.	4	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Leuctra hispanica</i>	2	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Leuctra</i> sp.	7	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Isoperla</i> sp.	3	—	3	22	—	—	—	—	—
<i>Dinocras cephalotes</i>	1	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Marthamea vitripennis</i>	—	—	—	—	—	3	—	—	—
<i>Perla marginata</i>	5	29	15	7	—	—	—	—	—
<i>Siphonoperla torrentium</i>	26	3	—	1	—	—	—	—	—
<i>Rhyacophila meridionalis</i>	11	7	—	3	—	—	—	—	—
<i>Rh. mocsaryi tredosensis</i>	1	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Rhyacophila occidentalis</i>	8	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Rhyacophila relictata</i>	5	5	—	—	—	—	—	—	—
<i>Rhyacophila terpsichore</i>	2	4	—	—	—	—	—	—	—
<i>Agapetus delicatulus</i>	—	—	—	—	—	2	—	—	—
<i>Hydroptilidae</i>	—	—	—	—	16	—	—	—	—
<i>Hydropsyche bulvifera</i>	—	—	—	—	5	—	—	—	—
<i>Hydropsyche exocellata</i>	—	—	—	3	2	64	17	2	—
<i>Hydropsyche gr. fulvipes</i>	65	5	—	—	—	—	—	—	—
<i>Hydropsyche pellucidula</i>	9	14	4	17	—	—	—	—	—
<i>Hydropsyche siltalai</i>	4	81	7	1	—	—	—	—	—
<i>Hydropsyche tibialis</i>	3	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Cheumatopsyche lepida</i>	—	—	—	1	—	3	—	—	—
<i>Plectrocnemia</i> sp.	2	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Psychomyia pusilla</i>	—	—	—	—	—	11	—	—	—
<i>Psychomyia</i> sp.	—	—	—	—	—	10	—	—	—
<i>Micrasema longulum</i>	4	2	—	—	—	—	—	—	—
<i>Micrasema gr. minimum</i>	2	3	—	—	—	—	—	—	—
<i>Anomalopterygella chauviniana</i>	2	55	—	—	—	—	—	—	—
<i>Potamophylax latipennis</i>	—	1	—	—	—	—	—	—	—
<i>Halesus gr. radiatus</i>	—	—	1	1	—	—	—	—	—
<i>Allogamus ligonifer</i>	11	59	—	—	—	—	—	—	—
<i>Larcasia partita</i>	41	7	—	—	—	—	—	—	—
<i>Lepidostoma hirtum</i>	9	1	—	—	—	—	—	—	—
<i>Athripsodis zapateri</i>	—	1	—	—	—	—	—	—	—
<i>Sericostomatidae</i>	13	16	1	—	—	—	—	—	—

TABLA IV
Muestreo del mes de junio

	J-1	J-2	J-3	J-4	J-5	J-6	J-7	J-8	J-10
<i>Baetis</i> sp.	10	—	17	27	19	99	1	—	—
<i>Centropilum luteolum</i>	—	—	—	1	—	—	—	—	—
<i>Cloeon dipterum</i>	—	—	—	—	—	—	—	2	2
<i>Cloeon simile</i>	—	—	—	4	—	—	—	—	—
<i>Epeorus sylvicola</i>	3	—	—	1	—	—	—	—	—
<i>Rhithrogena cf. cincta</i>	—	—	—	—	1	—	—	—	—
<i>Rhithrogena gr. daterrai</i>	1	—	—	1	—	—	—	—	—
<i>Ecdyonurus</i> sp.	10	—	—	5	14	8	—	—	—
<i>Ephemerella ignita</i>	—	—	2	9	18	7	—	—	—
<i>Ephemerella cf. deficiens</i>	8	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Caenis luctuosa</i>	—	—	—	—	4	4	2	—	—
<i>Choroterpes picteti</i>	—	—	—	1	12	10	1	—	—
<i>Thraululus bellus</i>	—	—	—	2	—	—	—	—	—
<i>Habroleptoides modesta</i>	—	—	4	—	—	—	—	—	—
<i>Potamanthus luteus</i>	—	—	1	—	1	1	7	—	—
<i>Amphinemura sulcicollis</i>	10	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Protonemura hispanica</i>	4	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Protonemura navacerrada</i>	3	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Euleuctra geniculata</i>	—	—	4	2	2	—	—	—	—
<i>Leuctra madritensis</i>	—	—	—	5	—	—	—	—	—
<i>Dinocras cephalotes</i>	3	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Marthamea vitripennis</i>	—	—	—	—	4	2	—	—	—
<i>Perla marginata</i>	3	—	26	14	—	1	—	—	—
<i>Rhyacophila adjunta</i>	1	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Rhyacophila meridionalis</i>	5	3	5	—	—	—	—	—	—
<i>Rhyacophila occidentalis</i>	4	1	—	—	—	—	—	—	—
<i>Rhyacophila relict</i>	2	6	—	—	—	—	—	—	—
<i>Glossosoma privatum</i>	1	—	15	—	—	—	—	—	—
<i>Agapetus cynrensis segovicus</i>	—	6	—	—	—	—	—	—	—
<i>Agapetus delicatulus</i>	—	—	10	—	—	—	—	—	—
<i>Hydroptilidae</i>	1	—	7	—	—	2	—	—	—
<i>Philopotamus montanus</i>	2	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Philopotamus</i> sp.	4	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Wormaldia variegata mattheyi</i>	2	12	—	—	—	—	—	—	—
<i>Hydropsyche exocellata</i>	—	—	—	36	58	146	1	—	—
<i>Hydropsyche gr. fulvipes</i>	22	20	—	—	—	—	—	—	—
<i>Hydropsyche pellucidula</i>	7	—	7	4	—	—	—	—	—
<i>Hydropsyche siltalai</i>	4	—	5	6	—	—	—	—	—
<i>Hydropsyche tibialis</i>	3	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Plectrocnemia</i> sp.	2	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Polycentropus kingi</i>	—	—	2	—	—	—	—	—	—
<i>Polycentropus</i> sp.	—	—	6	3	—	—	—	—	—
<i>Psychomyia</i> sp.	—	1	—	—	—	—	—	—	—
<i>Micrasema gr. minimum</i>	19	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Anomalopterygella chauviniana</i>	7	3	—	—	—	—	—	—	—
<i>Potamphylax latipennis</i>	7	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Allogamus ligonifer</i>	16	3	—	—	—	—	—	—	—
<i>Chaetopteryx villosa</i>	14	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Silo graellsii</i>	16	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Larcasia partita</i>	36	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Leptoceridae</i>	—	—	1	—	—	—	—	—	—
<i>Adicella reducta</i>	—	—	—	1	—	—	—	—	—
<i>Sericostomatidae</i>	7	—	3	—	—	—	—	—	—

TABLA V
Muestreo del mes de julio

	J-1	J-2	J-3	J-4	J-6	J-7	J-8	J-8	J-10
<i>Baetis</i> sp.	42	24	22	35	—	—	—	—	—
<i>Centropilum pennulatum</i>	—	—	2	—	—	—	—	—	—
<i>Centropilum</i> sp.	—	—	—	4	—	—	—	—	—
<i>Cloeon dipterum</i>	—	—	1	1	—	—	—	—	—
<i>Cloeon</i> cf. <i>languidum</i>	—	—	—	2	—	—	—	—	—
<i>Cloeon simile</i>	—	—	2	—	1	2	—	—	—
<i>Oligoneuriella rhenana</i>	—	—	—	—	14	68	—	—	—
<i>Epeorus sylvicola</i>	16	1	—	—	—	—	—	—	—
<i>Rhythrogena</i> gr. <i>daterrai</i>	—	—	—	—	1	—	—	—	—
<i>Rhythrogena</i> gr. <i>hybrida</i>	11	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ecdyonurus</i> sp.	47	5	5	13	6	2	—	—	—
<i>Ephemerella ignita</i>	—	14	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ephemerella</i> cf. <i>deficiens</i>	—	1	—	—	—	—	—	—	—
<i>Caenis luctuosa</i>	—	—	—	—	7	—	—	—	—
<i>Caenis macrura</i>	—	—	—	1	—	1	—	—	—
<i>Choroterpes picteti</i>	—	—	4	48	39	13	—	—	—
<i>Habroleptoides nervulosa</i>	—	1	1	—	—	—	—	—	—
<i>Ephoron virgo</i>	—	—	—	—	—	21	—	—	—
<i>Ephemera lineata</i>	—	1	—	—	—	—	—	—	—
<i>Protonemura hispanica</i>	4	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Protonemura meyeri</i>	1	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Eucluctra geniculata</i>	—	—	5	3	—	—	—	—	—
<i>Leuctra hispanica</i>	13	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Leuctra</i> sp.	—	1	2	—	—	—	—	—	—
<i>Perla marginata</i>	4	15	38	23	—	—	—	—	—
<i>Rhyacophila lusitanica</i>	1	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Rhyacophila meridionalis</i>	8	18	—	—	—	—	—	—	—
<i>Rhyacophila occidentalis</i>	6	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Rhyacophila pulchra</i>	1	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Rhyacophila tersichore</i>	—	1	—	—	—	—	—	—	—
<i>Agapetus cyrenensis segovicus</i>	—	10	—	—	—	—	—	—	—
<i>Wormaldia variegata mattheyi</i>	64	36	—	—	—	—	—	—	—
<i>Chimarra marginata</i>	—	—	1	—	13	4	—	—	—
<i>Hydropsyche bulvifera</i>	—	—	—	—	10	—	—	—	—
<i>Hydropsyche exocellata</i>	—	—	—	5	92	103	—	—	—
<i>Hydropsyche</i> gr. <i>fulvipes</i>	—	1	—	—	—	—	—	—	—
<i>Hydropsyche pellucidula</i>	1	—	59	44	—	—	—	—	—
<i>Hydropsyche siltalai</i>	35	42	—	—	—	—	—	—	—
<i>Cheumatopsyche lepida</i>	—	—	—	—	20	—	—	—	—
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	—	—	—	—	1	—	—	—	—
<i>Polycentropus kingi</i>	1	—	2	—	—	—	—	—	—
<i>Polycentropus</i> sp.	1	—	6	—	—	—	—	—	—
<i>Psychomyia</i> sp.	—	3	—	—	—	—	—	—	—
<i>Micrasema</i> gr. <i>minimum</i>	—	6	—	—	—	—	—	—	—
<i>Anomalopterygella chauviniana</i>	—	12	—	—	—	—	—	—	—
<i>Potamophylax latipennis</i>	3	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Allogamus ligonifer</i>	21	35	—	—	—	—	—	—	—
<i>Lepidostoma hirtum</i>	—	1	—	—	—	—	—	—	—
<i>Leptoceridae</i>	—	—	—	2	—	—	—	—	—
<i>Mystacides azurea</i>	—	—	—	1	—	—	—	—	—
<i>Sericostomatidae</i>	16	15	—	—	—	—	—	—	—

TABLA VI
Muestreo del mes de agosto

	J-1	J-2	J-3	J-4	J-5	J-6	J-7	J-8	J-10
<i>Baetis</i> sp.	42	1	27	—	28	6	—	—	—
<i>Cloeon simile</i>	—	—	—	—	8	4	—	—	—
<i>Oligoneuriella rhenana</i>	—	—	—	—	12	24	—	—	—
<i>Epeorus sylvicola</i>	6	4	—	—	—	—	—	—	—
<i>Rhythrogena gr. diaphana</i>	11	2	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ecdyonurus</i> sp.	14	30	1	9	22	15	—	—	—
<i>Ephemerella ignita</i>	4	6	—	—	—	—	—	—	—
<i>Caenis luctuosa</i>	—	—	7	2	11	4	5	—	—
<i>Caenis macrura</i>	—	—	—	5	1	—	—	—	—
<i>Choroterpes picteti</i>	—	—	5	28	5	2	—	—	—
<i>Ephoron virgo</i>	—	—	—	—	—	7	—	—	—
<i>Ephemera lineata</i>	1	10	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ephemera vulgata</i>	—	3	—	—	—	—	—	—	—
<i>Protonemura</i> sp.	4	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Euleuctra geniculata</i>	—	—	7	6	—	—	—	—	—
<i>Leuctra fusca</i>	—	—	3	—	—	—	—	—	—
<i>Leuctra hispanica</i>	—	4	—	—	—	—	—	—	—
<i>Leuctra</i> sp.	—	—	—	2	1	—	—	—	—
<i>Dinocras cephalotes</i>	13	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Perla marginata</i>	15	7	49	8	—	—	—	—	—
<i>Rhyacophila lusitanica</i>	3	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Rhyacophila meridionalis</i>	9	16	1	—	—	—	—	—	—
<i>Rh. mocsaryi tredosensis</i>	3	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Rhyacophila oblitterata</i>	8	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Rhyacophila pulchra</i>	4	1	—	—	—	—	—	—	—
<i>Rhyacophila relictia</i>	—	3	1	—	—	—	—	—	—
<i>Rhyacophila terpsichore</i>	4	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Glossosoma privatum</i>	—	1	—	—	—	—	—	—	—
<i>Hydroptilidae</i>	—	1	1	—	1	1	—	—	—
<i>Wormaldia variegata mattheyi</i>	59	34	—	—	—	—	—	—	—
<i>Chimarra marginata</i>	—	—	4	1	2	2	—	—	—
<i>Hydropsyche exocellata</i>	—	—	—	11	71	41	—	—	—
<i>Hydropsyche gr. fulvipes</i>	14	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Hydropsyche pellucidula</i>	—	35	106	24	2	—	1	—	—
<i>Hydropsyche sultalai</i>	2	1	5	—	—	—	—	—	—
<i>Hydropsyche tibialis</i>	1	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Cheumatopsyche lepida</i>	—	—	11	—	—	2	—	—	—
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	—	—	—	—	—	—	1	—	—
<i>Polycentropus kingi</i>	5	3	1	1	—	—	—	—	—
<i>Psychomyia</i> sp.	—	—	3	—	—	—	—	—	—
<i>Micrasema gr. minimum</i>	—	1	—	—	—	—	—	—	—
<i>Anomalopterygella chauviniana</i>	—	4	—	—	—	—	—	—	—
<i>Allogamus ligonifer</i>	9	28	—	—	—	—	—	—	—
<i>Chaetopteryx villosa</i>	4	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Larcasia partita</i>	—	16	—	—	—	—	—	—	—
<i>Athripsodes zapateri</i>	—	1	—	—	—	—	—	—	—
<i>Sericostomatidae</i>	9	3	—	—	—	—	—	—	—

TABLA VII

Muestreo del mes de septiembre

	J-1	J-2	J-3	J-4	J-5	J-6	J-7	J-8	J-10
<i>Baetis</i> sp.	50	29	27	8	6	28	—	—	—
<i>Centroptilum luteolum</i>	—	—	1	—	—	—	—	—	—
<i>Cloeon dipterum</i>	—	—	1	—	—	2	—	—	—
<i>Cloeon simile</i>	—	—	7	7	4	1	—	—	—
<i>Oligoneuriella rhenana</i>	—	—	—	—	1	8	—	—	—
<i>Epeorus sylvicola</i>	4	1	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ecdyonurus</i> sp.	8	35	3	4	12	17	—	—	—
<i>Caenis luctuosa</i>	—	—	1	5	1	23	—	—	—
<i>Caenis macrura</i>	—	—	—	—	1	—	—	—	—
<i>Calliarctus humilis</i>	—	1	—	—	—	—	—	—	—
<i>Choroterpes picteti</i>	—	—	4	32	1	—	—	—	—
<i>Habroleptoides nervulosa</i>	—	1	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ephemera lineata</i>	2	9	—	4	—	—	—	—	—
<i>Protonemura</i> sp.	2	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Euleuctra geniculata</i>	—	—	12	—	—	—	—	—	—
<i>Leuctra fusca</i>	—	—	—	—	10	—	—	—	—
<i>Leuctra madritensis</i>	—	—	1	—	—	—	—	—	—
<i>Leuctra</i> sp.	34	19	1	13	1	—	—	—	—
<i>Dinocras cephalotes</i>	4	6	—	—	—	—	—	—	—
<i>Perla marginata</i>	5	22	58	3	1	—	—	—	—
<i>Rhyacophila lusitanica</i>	2	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Rhyacophila meridionalis</i>	1	21	—	—	—	—	—	—	—
<i>Rh. mocsaryi tredosensis</i>	5	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Rhyacophila oblitterata</i>	3	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Rhyacophila pulchra</i>	1	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Rhyacophila relictata</i>	—	13	—	—	—	—	—	—	—
<i>Rhyacophila terpsichore</i>	—	1	—	—	—	—	—	—	—
<i>Glossosoma privatum</i>	1	1	—	—	—	—	—	—	—
<i>Agapetus cyrensis segovicus</i>	—	19	—	—	—	—	—	—	—
<i>Hydroptilidae</i>	—	—	18	1	4	5	—	—	—
<i>Wormaldia variegata mattheyi</i>	9	6	—	—	—	—	—	—	—
<i>Chimarra marginata</i>	—	—	29	4	4	21	—	—	—
<i>Hydropsyche exocellata</i>	—	—	—	4	68	82	—	—	—
<i>Hydropsyche gr. fulvipes</i>	15	40	—	—	—	—	—	—	—
<i>Hydropsyche pellucidula</i>	—	20	37	19	2	—	—	—	—
<i>Hydropsyche siltalai</i>	—	—	13	—	—	—	—	—	—
<i>Hydropsyche tibialis</i>	2	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Cheumatopsyche lepida</i>	—	—	—	—	2	—	—	—	—
<i>Polycentropus kingi</i>	—	—	—	—	4	—	—	—	—
<i>Micrasema longulum</i>	—	14	—	—	—	—	—	—	—
<i>Anomalopterygella chauviniana</i>	—	4	—	—	—	—	—	—	—
<i>Allogamus ligonifer</i>	3	2	—	—	—	—	—	—	—
<i>Silo graellsii</i>	3	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Larcasia partita</i>	5	14	—	—	—	—	—	—	—
<i>Lepidostoma hirtum</i>	1	1	—	—	—	—	—	—	—
<i>Sericostomatidae</i>	9	12	—	—	—	—	—	—	—

TABLA VIII
Muestreo de octubre-noviembre

	J-1	J-2	J-3	J-4	J-5	J-6	J-7	J-8	J-10
<i>Baetis</i> sp.	1	—	—	10	3	9	—	—	—
<i>Ecdyonurus</i> sp.	3	—	—	8	10	7	—	—	—
<i>Caenis luctuosa</i>	—	—	—	—	—	5	—	—	—
<i>Calliarctus humilis</i>	3	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Choroterpes picteti</i>	—	—	—	—	—	1	—	—	—
<i>Potamanthus luteus</i>	—	—	—	—	1	—	—	—	—
<i>Brachyptera arcuata</i>	—	—	—	1	—	—	—	—	—
<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	—	—	—	13	—	—	—	—	—
<i>Protonemura meyeri</i>	41	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Leuctra fusca</i>	5	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Leuctra</i> sp.	30	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Isoperla</i> sp.	1	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Dinocras cephalotes</i>	1	—	—	1	—	—	—	—	—
<i>Perla marginata</i>	—	—	—	8	—	—	—	—	—
<i>Glossosoma privatum</i>	3	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Hydroptilidae</i>	—	—	15	—	16	1	—	—	—
<i>Chimarra marginata</i>	—	—	—	—	1	—	—	—	—
<i>Hydropsyche exocellata</i>	—	—	—	5	27	31	—	—	—
<i>Hydropsyche gr. fulvipes</i>	10	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Hydropsyche pellucidula</i>	—	—	—	30	62	—	—	—	—
<i>Cheumatopsyche lepida</i>	—	—	—	2	—	—	—	—	—
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	—	—	—	7	—	3	—	—	—
<i>Polycentropus kingi</i>	1	—	—	—	6	—	—	—	—
<i>Polycentropus</i> sp.	1	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Oligoplectrum maculatum</i>	1	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Micrasema longulum</i>	3	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Micrasema gr. minimum</i>	1	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Chaetopteryx villosa</i>	1	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Larcasia partita</i>	15	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Mystacides azurea</i>	—	—	—	—	1	—	—	—	—
<i>Sericostomatidae</i>	10	—	—	—	—	—	—	—	—

SUMMARY

This work has been carried on in the Jarama river where the distribution of Ephemeroptera, Plecoptera and Trichoptera species has been studied. Such species are used to establish the biotipological structure of the river, as well as its characteristic biocenotipes.

This structure allows to distinguish different ecological zones in the river and to evaluate water pollution effect on macroinvertebrate communities.

BIBLIOGRAFIA

- | | | |
|---|-------|---|
| BRAUN-BLANQUET, J.: | 1979. | <i>Fitosociología</i> . Bases para el estudio de las comunidades vegetales. Ed. Blume. Madrid. |
| CARPENTER, K. E.: | 1928. | <i>Life in Inland Waters</i> . Sidgwick & Jackson. London. |
| GARCÍA DE JALÓN, D., Y GONZÁLEZ DEL TANAGO, M.: | 1980. | <i>Estimación de la contaminación de las aguas mediante indicadores biológicos. Aplicación al río Jarama</i> . ICONA. Madrid. (En prensa). |
| GARCÍA DE JALÓN, D.; GONZÁLEZ DEL TANAGO, M., Y GARCÍA DE VIEDMA, M.: | 1981. | «Importancia de los insectos en los métodos biológicos para el estudio de la calidad de las aguas: necesidad de su conocimiento taxonómico». <i>Graellsia</i> , 35-36: 143-148. |

- HAWKES, H. A.: 1975. «River zonation and classification». In: *River Ecology*. B. A. Whitton Ed. Blackwell Sc. Pub.
- HUET, M.: 1949. «Aperçu des relations entre la pente et les populations des eaux courantes». *Schweiz. Z. Hydrobiol.*, 11: 333-51.
1954. «Biologie, profils en long et en travers, des eaux courantes». *Bull. fr. Pisc.*, 175: 41-53.
- ILLIES, J.: 1953. «Die Besiedlung der Fulda (insbes, das Benthos der Salmonidenregion) nach dem jetzigen Stand der Untersuchung». *Ber. limno. Flussskn Freudenthal*, 5: 1-28.
1961. «Versuch einer allgemein biozonotischen Gleiderung der Fliessgewässer». *Int. rev. ges. Hydrobiol.*, 46: 205-13.
- ILLIES, J., & BOTOSANEANU, L.: 1963. «Problemes et méthodes de la classification et de la zonation écologique des eaux courantes, considérées surtout du point de vue faunistique». *Mitt. int. Verein. theor. angew. Limnol.*, 12: 1-57.
- MARGALEF, R.: 1974. *Ecologia*. Ed. Omega. Madrid.
- RESH, V. H., & UNZICKER, J. D.: 1975. «Water quality monitoring and aquatic organisms: importance of species identification». *J. Wat. Pollut. Cont. Fed.*, 47 (1): 9-19.
- TANSLEY, A. G.: 1946. *Introduction to Plant Ecology*. London.
- VERNEAUX, J.: 1973. «Recherches écologiques sur le réseau Hydrographique du Doubs. Essai de biotypologie». *Ann. Sc. Univ. Besancon.*, 9: 1-260.
1974. «Les structures d'un grand cours d'eau a salmonidés: La Loue (Massif du Jura). Essai typologique et problemes des relations entre especes et milieu». *Annls. Limnol.*, 10 (2): 131-162.
- 1976a. «Biotypologie de l'écosysteme "eau courante". La structure biotypologique». *C. R. Acad. Sc. Paris, t. 283. Serie D*, 166301666.
- 1976b. «Biotypologie de l'écosysteme "eau courante". Les groupements socio-écologiques». *C. R. Acad. Sc. Paris. t. 283, Serie D*, 1791-1793.
1977. «Biotypologie de l'écosysteme "eau courante". Determinisme approché de biotypologie». *C. R. Acad. Sc. Paris, t. 284, Serie D*, 77-79.
- WISHART, D.: 1969. *Fortram II Program for 8 methods of cluster analysis*. Univ. Kansas.