

DISTRIBUCIÓN Y COMPOSICIÓN ESPECÍFICA DE LA MALACOFAUNA DEL RÍO JÚCAR

J. Jiménez y F. Martínez-López

Departamento de Zoología, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad de Valencia. España.

Palabras clave: molluscs, distribution, Júcar river

ABSTRACT

From 1980 to 1982, the benthic macroinvertebrates of the Júcar river (Central East Spain) were sampled at 32 sites, from the head waters to the mouth. Ten species of *Gastropoda* and one of *Bivalvia* were identified and the distribution of these is given. Both in the lower reaches and in the least steep stretches of the river most of the species occurred more frequently, and diversity (H') increased downstream. Sites were grouped together by cluster analysis and compared with the different running-water zonations proposed by various authors. Distribution patterns are explained in relation to the longitudinal development of the river and are discussed according to the different interpretations, given for the river ecosystems.

INTRODUCCIÓN

El estudio de la fauna de los ríos, especialmente de los macroinvertebrados bentónicos, ha sido repetidamente utilizado tanto para la caracterización biotipológica de los diferentes tramos (HAWKES, 1975; VERNEAUX, 1976, 1977), como para atestiguar la calidad de las aguas y controlar de manera sencilla las oscilaciones de sus diferentes parámetros más relevantes (WOODIWISS, 1964; HAWKES, 1974; BALLOCH et al. 1976).

Entre los grupos faunísticos que componen el bentos fluvial, los moluscos han recibido poca atención si se les compara, por ejemplo, con los insectos (ver revisiones de HYNES, 1970 y WHITTON, 1975). De hecho, las investigaciones han estado frecuentemente más centradas en los invertebrados del rhithron, ambiente poco adecuado para los moluscos. Dadas entonces las características lenitófilas y potamófilas de la mayoría de sus especies, la inclusión de los moluscos dulceacuícolas puede aportar una «contribución original» a los estudios biológicos de las aguas corrientes (MOUTHON, 1980).

Si se tiene en cuenta además que este grupo zoológico representa parte importante de la dieta de numerosos invertebrados y peces, y que en medios eutrofizados puede constituir gran parte de la biomasa de invertebrados total, se justifica la necesidad de su inclusión en los trabajos limnológicos.

Finalmente, es de destacar la escasa información malacológica publicada sobre la cuenca del Júcar y especialmente del río que le da nombre, estando la mayoría de la bibliografía sobre la zona limitada a una franja costera de mayor o menor anchura, por lo que el presente trabajo aporta numerosas nuevas citas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Descripción del río y calidad de las aguas

En el perfil longitudinal del río Júcar se pueden distinguir cuatro zonas con límites bastante bien definidos (fig. 1). La zona «A» pertenece a la serranía de Cuenca, desde el nacimiento en Tragacete hasta la capital de la provincia. Le

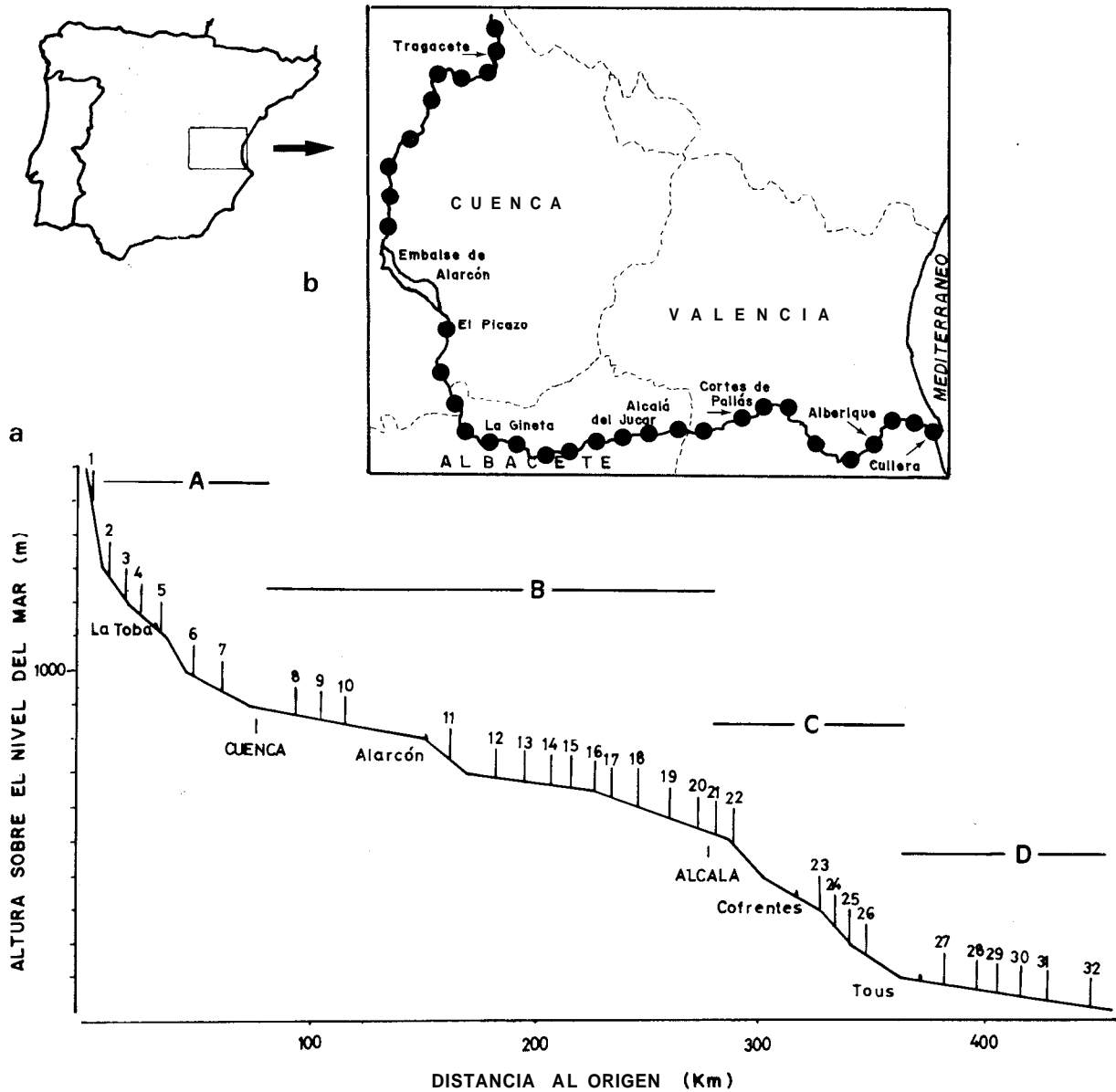


Figura 1.- Localización de las estaciones de muestreo. (a) perfil longitudinal del río, (b) mapa de situación.
Location of the sample sites. (a) longitudinal profile of the river, (b) situation map.

sigue la «B», donde disminuye la pendiente y el río atraviesa la parte manchega de su cuenca. Aproximadamente desde Alcalá del Júcar hasta la **derruida** presa de Tous se extiende la zona «C», donde el río vuelve a adquirir pendiente al atravesar los abruptos relieves del SW de la provincia de Valencia. Finalmente, la «D» discu-

rre por las comarcas de la Ribera valenciana donde el río se desliza suavemente y forma amplios meandros hasta su desembocadura en Cullera. En total, el Júcar discurre a lo largo de 458 km salvando un desnivel de 1.600 m.

El régimen hidrológico natural del río podría ser descrito como pluvial, con máximos a finales

de invierno, salvo en la parte más alta donde el deshielo primaveral le da un cierto carácter nivo-pluvial. Este régimen natural se ha visto profundamente alterado por la regulación de los caudales que imponen los embalses, hasta el punto de que en algún caso los máximos se desplazan hacia el verano.

La relación alométrica entre la longitud del cauce (L) y el crecimiento del área de la cuenca (A) es:

$$A = 0.187 L^{1.851}$$

siendo el coeficiente de correlación elevado ($r=0.988$); por lo que se puede considerar que el río es maduro y dispone de una red de drenaje bien desarrollada (PRAT et al. 1982).

El estudio de la composición química de las aguas (JIMÉNEZ, 1985) concluye considerando al Júcar como un río de aguas muy mineralizadas (tendencia ésta que aumenta notoriamente hacia la desembocadura) y tamponadas (con inercia a las variaciones del pH). La calidad de las aguas es satisfactoria en la mayor parte del río; se registra contaminación entre Cuenca y el embalse de Alarcón y en el tramo bajo, con valores moderados, salvo en su último recorrido (de Alcira a Cullera).

Estaciones y métodos de muestreo

Para el estudio de la distribución de la malacofauna se procedió a establecer una serie de estaciones de muestreo tanto para la recogida de ejemplares (especialmente dirigida a los moluscos ~pero también de peces, insectos y crustáceos) como para la investigación de las características ambientales (mediciones «in situ» y toma de muestras). Los criterios para la elección de las estaciones fueron: 1.º distancia uniforme entre ellas; 2.º que fueran representativas del tramo de río al que pertenecían, es decir, evitando los cambios bruscos de velocidad, sustrato, caudal y calidad de las aguas; 3.º que sus características fueran claramente lógicas. El diseño teórico fué modificado en la práctica por la presencia de embalses, dificultades de acceso y presencia de vertidos puntuales.

Se establecieron así un total de 32 estaciones fluviales (fig. 1) que fueron visitadas en tres

Tabla 1.- Situación de las estaciones de muestreo.
Location of the sample sites.

N.º	Localidad	U.T.M.
1	Nacimiento	30TWK9972
2	Tragacete	30TWK9876
3	Huélamo	30TWK0260
4	La Toba	30TWK9854
5	Uña	30TWK8853
6	Villalba	30TWK7855
7	Mariana	30TWK7345
8	Eguidillo	30SWK6426
9	Altarejos	30SWK6522
10	San Lorenzo	30SWK6316
11	El Picazo	30SWJ7967
12	La Losa	30SWJ7859
13	Villalgordo	30SWJ8051
14	Fuensanta	30SWJ8442
15	La Gineta	30SWJ8936
16	Motilleja	30SXJ0236
17	Los Yesares	30SXJ0733
18	Valdeganga	30SXJ1533
19	Cubas	30SXJ2235
20	Recueja	30SXJ3137
21	Alcalá	30SXJ3539
22	Molino	30SXJ4441
23	Pista H.E.	30SXJ7445
24	Cortes de P.	30SXJ7846
25	Rambla Seca	30SXJ8249
26	Dos Aguas	30SXJ8650
27	Sumalcarcer	30SYJ0629
28	Gabarda	30SYJ1129
29	Alberique	30SYJ1532
30	Benimuslem	30SYJ1936
31	Poliña	30SYJ2742
32	Cullera	30SYJ3639

ocasiones: octubre-noviembre, 1980; agosto, 1981; septiembre-octubre, 1982. El trabajo fué interrumpido por la formidable avenida del 20 de octubre de 1982. En la Tabla 1 se da la denominación y coordenadas UTM de las estaciones consideradas.

En cada punto escogido, el muestreo de la malacofauna se realizó en una banda de 20 m de longitud de cauce por una anchura acorde a la profundidad de la ribera, ya que se prospectaban sólo fondos de menos de 1 m. En cada estación se procedió a una detallada búsqueda de moluscos en todos los microambientes que potencialmente podían albergar algunas de las especies: fijados a las piedras, a los macrófitos, a las algas, sobre el sustrato, entre las raíces de las plantas y enterrados en el sustrato (mediante lavado con tamiz de 2 mm de luz de malla). La búsqueda se prolonga-

ba durante 30 minutos (DUSSART, 1979, ØKLAND, J. 1979; ØKLAND, K.A. 1979), tiempo considerado suficiente para comprobar la presencia de todas las especies de la estación. Se anotaron éstas señalando donde habían sido encontradas (microambiente) y su abundancia relativa (apreciada subjetivamente). Para el presente estudio, se asignó una especie a una estación si al menos en uno de los recorridos fué encontrada allí.

RESULTADOS

Distribución de la malacofauna

Se encontraron un total de 10 especies de gasterópodos y 1 de bivalvos. La distribución de cada especie se da en la Tabla 2.

Con la excepción de *Pseudamnicola* aff. *astieri*, excusivamente ligada a las aguas de la cabecera, el resto de las especies muestra un patrón común de distribución que supone su aparición desde el cauce bajo hasta un determinado límite altitudinal aguas arriba. Esta estructura es similar a la encontrada por MOUTHON (1981) para los moluscos fluviales de algunos ríos franceses, donde el análisis factorial de correspondencias separa un agrupamiento «de las fuentes» (fundamentalmente Hydrobiidae) del resto que se organiza como un «continuum» rhithron-potamon sin agrupamientos bien individualizados.

Para la descripción de la relación de cada especie con el desarrollo longitudinal del río, se

agruparon las estaciones de 5 en 5 (eliminando las dos últimas por estar seriamente afectadas por la contaminación) y se correlacionó el porcentaje de aparición de cada especie en cada uno de los intervalos, en primer lugar, con las medias de la distancia al nacimiento y en segundo lugar, con la pendiente asociada a cada uno de ellos. El listado resultante reflejaría por un lado una ordenación de especies en la dirección cauce alto-cauce bajo (Tabla 3a) y por otro de especies reófilas-especies lenitófilas (Tabla 3b). Hay que recordar, no obstante, la conocida relación «pendiente-distancia al origen», que implica una constante disminución de aquélla al alejarse de las fuentes del río. Aún dándose ésto a grandes rasgos, también en el Júcar, la zona denominada C se aparta de esta regla y por tanto, la correlación entre ambas variables no es tan alta como cabría esperar ($r = -0,501$). En cualquier caso, la ordenación de ambos listados es similar, con una mayoría de las especies con tendencias hacia altitudes bajas y pendientes suaves.

Calculando entonces la diversidad de la malacofauna por medio del porcentaje de aparición en los intervalos establecidos y aplicando la fórmula de Shannon-Weaver (MARGALEF, 1977), resultarían los siguientes índices:

Intervalo	1-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30
H'	1.405	2.460	2.789	2.680	1.950	3.017

Se revela una clara tendencia al aumento de la diversidad hacia la desembocadura que, de acuerdo con MOUTHON (1981) indicaría un «preferen-

Tabla 2.- Distribución de la malacofauna en las estaciones de muestreo del río Júcar.
Distribution of the malacofauna in the sample sites on the Júcar river.

Estaciones	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
<i>L. peregra</i>	+	+	+			+						+	+				+		+	+							+	+					
<i>Ps. aff. astieri</i>		+				+																											
<i>A. fluviatilis</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+							+	+						+	+	+	+		
<i>L. truncatula</i>						+							+					+								+							
<i>Ph. acuta</i>								+		+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+			+	+	+	
<i>G. albur</i>										+		+																		+			
<i>B. tentaculata</i>													+				+															+	+
<i>M. graellsii</i>														+				+						+			+	+	+	+			
<i>P. jenkinsi</i>																	+	+		+	+	+					+						
<i>Th. fluviatilis</i>																		+												+	+		
<i>P. littoralis</i>							+					+	+																+	+			
N.º especies	1	3	2	1	1	4	2	2	1	3	0	5	4	4	2	1	5	5	2	3	3	3	0	1	0	5	7	5	3	2	2		

Tabla 3.- Correlación de la presencia de cada especie con la media de la distancia al origen (a) y con la pendiente asociada (b) en cada tramo.
Correlation between presence of each species and the average distance from the source (a) and the associated slope (b) for each stretch.

	(a)		(b)
<i>Ps. aff. astieri</i>	- 0,886	<i>Ps. aff. astieri</i>	+ 0,965
<i>A. fluviatilis</i>	- 0,461	<i>L. peregra</i>	+ 0,348
<i>L. peregra</i>	- 0,283	<i>L. truncatula</i>	- 0,027
<i>G. albus</i>	+ 0,096	<i>A. fluviatilis</i>	- 0,087
<i>B. tentaculata</i>	+ 0,103	<i>B. tentaculata</i>	- 0,229
<i>P. littoralis</i>	+ 0,294	<i>G. albus</i>	- 0,389
<i>L. truncatula</i>	+ 0,492	<i>P. littoralis</i>	- 0,461
<i>P. acuta</i>	+ 0,555	<i>T. fluviatilis</i>	- 0,468
<i>P. jenkinsi</i>	+ 0,601	<i>M. graellsii</i>	- 0,511
<i>T. fluviatilis</i>	+ 0,679	<i>P. jenkinsi</i>	- 0,658
<i>M. graellsii</i>	+ 0,822	<i>P. acuta</i>	- 0,729

dum» ecológico global para los moluscos dulceacuícolas en el potamon.

Dentro de este esquema general sólo destaca el descenso de la diversidad que se da en el penúltimo tramo, correspondiente a la zona denominada C y donde la regulación de los caudales, provocada por el funcionamiento de las presas entre la de Cofrentes y Tous, impone condiciones desfavorables para el asentamiento de comunidades ricas en moluscos. Tal efecto puede apreciarse también en la estación n.º11, situada a 4.4 km de la presa Alarcón-El Picazo, que ya fue señalada por ORTAL & POR (1978), que comprueban la desaparición de todas las especies de moluscos debajo de la presa del río Jordán y la progresiva recuperación de la comunidad al alejarse de ella. Utilizando otros grupos de macroinvertebrados bentónicos, GARCÍA DE JALÓN (1980) también comprueba un empobrecimiento tanto cuantitativo como cualitativo aguas abajo de una presa del río Lozoya.

Afinidad y zonación

Para el estudio de la afinidad entre estaciones se consideraron los inventarios de especies presentes. La utilización de datos binarios (presencia-ausencia), menos ricos que los cuantitativos (densidades, abundancias relativas), permite una aproximación inicial útil y, sobre todo a altos niveles de similaridad, los dendrogramas resultantes son muy similares a los construidos a partir

de los datos cuantitativos (COLEMAN & CUFF, 1980).

El cálculo de las afinidades se realizó mediante la fórmula de Czechanovski (MARGALEF, 1977) y a partir de la matriz resultante se construyó el dendrograma de la figura 2 mediante agrupación, acompañando las bifurcaciones más importantes con la especie o especies que más contribuyen a cada divergencia. Se señalan así cuatro agrupaciones bien diferenciadas (todas ellas con bifurcaciones cercanas al 50 % de nivel de afinidad) denominadas A, B, C y D y caracterizadas por las especies: *Lymnaea peregra*, *Ancylus fluviatilis*, *Melanopsis graellsii*, *Theodoxus fluviatilis* y *Physella acuta*, respectivamente.

La agrupación denominada A se correspondería con la zona también denominada A en el perfil longitudinal, caracterizada por la máxima pendiente media. Reúne estaciones del curso alto con una pobre representación de especies; además de la ya mencionada se encontrarían allí: *A. fluviatilis*, *Pseudamnicola aff. astieri* y *Lymnaea truncatula*. Las dos últimas son de carácter crenófilo mientras que la presencia conjunta de *L. peregra* y *A. fluviatilis* caracteriza, en Europa Occidental, la comunidad típica del curso alto señalada por diferentes autores (HYNES, 1970; HAWKES, 1975; MOUTHON, 1980).

La segunda agrupación, B, caracterizada por la continua presencia de *Ancylus fluviatilis*, aparece como la de mayor extensión a lo largo del río, lo que se explicaría por las características reófilas de esta especie y su máxima amplitud tipológica,

según MOUTHON (1981). Dentro de ella se podrían separar dos subagrupaciones: B1 formada por estaciones del curso alto, con *A. fluviatilis* como especie única, salvo *Potomida littoralis* en la nº 7; y B2, señalada por la aparición de *P. acuta* y un mayor acompañamiento de especies (*Potamopyrgus jenkinsi*, *Gyraulus albus*, *M. graellsii* y *L. truncatula*). Altitudinalmente, B2 se situaría por debajo de B1 y ésta a su vez debajo de A.

C reúne a todas aquellas estaciones donde se encontró *Theodoxus fluviatilis*, siempre acompañado de *M. graellsii*, y en las que aparecían además: *L. peregra*, *L. truncatula*, *P. jenkinsi*, *A. fluviatilis*, *P. littoralis*, *G. albus* y *P. acuta*, convirtiéndose así en la agrupación de mayor riqueza específica. Sería propia del curso medio-bajo y sus límites superior e inferior estarían marcados por la presencia de *T. fluviatilis*, el primero seguramente a causa de condicionantes térmicos (DUPOUY *et al.* 1980; también señalan la desaparición de *Neritina* a partir de los 400 m) y el

segundo a causa del aumento de la contaminación.

Es de destacar la frecuencia con que aparecen asociados *Melanopsis* y *Theodoxus*, tanto en el ámbito circunmediterráneo como en los yacimientos neógenos de las cuencas del Júcar y el Cabriel (MARTÍNEZ-LÓPEZ, 1977), por lo que esta agrupación adquiriría un carácter muy generalizado y una probable significación ecológica. Es de destacar también que en el cálculo del índice de afinidad entre las especies, la pareja con un valor más elevado (0.61 según la fórmula de Czechanovski) fue precisamente la formada por *M. graellsii* y *T. fluviatilis*.

Por último, la agrupación D se caracterizaría por la continua presencia de *Physella acuta* englobando estaciones también del tramo medio-bajo aunque con mayor amplitud que C. Al igual que ésta sería rica en especies: *P. acuta*, *L. peregra*, *Bithynia tentaculata*, *A. fluviatilis*, *P. littoralis*, *G. albus* y *M. graellsii*.

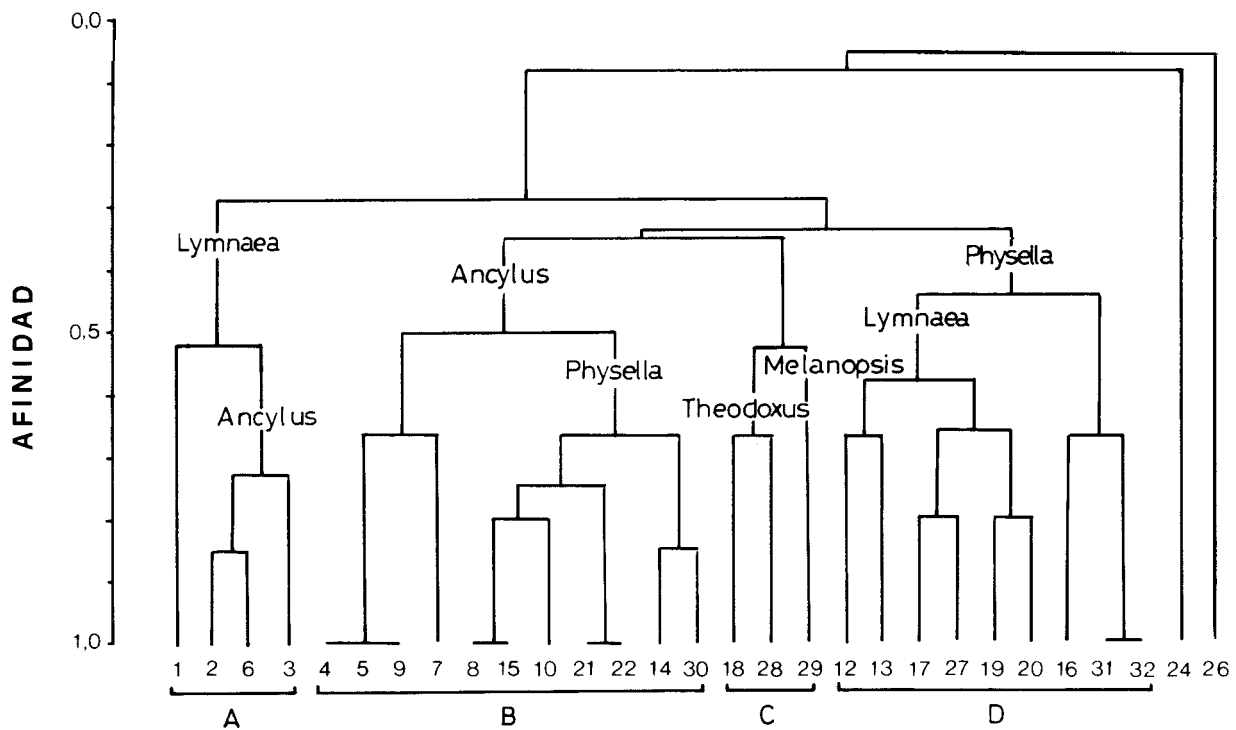


Figura 2.- Dendrograma de afinidades entre estaciones. Índice de Czechanovski. A, B, C y D agrupaciones caracterizadas por las especies señaladas.

Dendrogram of affinity between sites. Czechanovski coefficient. A, B, C and D groups characterized by the species cited.

Despegadas del resto de las estaciones aparecen las n° 24 y 26 pertenecientes al tramo Cofrentes-Tous, desestabilizado por la presencia de presas.

La diversidad por agrupaciones, también según la fórmula de Shannon-Weaver, sería:

Agrupación	A	B	C	D
H	1.847	2.167	3.043	2.654

Para comparar entonces la distribución de las agrupaciones aquí definidas con las zonaciones

propuestas para los ríos, se escogieron las de HUET (1954), la de ILLIES & BOTOSANEANU (1963) y la clasificación biotipológica de VERNEAUX (1973). Para señalar los límites entre las zonas de Huet se utilizaron los datos propios (JIMÉNEZ, 1985) para cada estación sobre la ictiofauna y la pendiente; para los de Illies & Botosaneanu, los de temperaturas e insectos; y para los de Verneaux se utilizó tanto la comparación que de esta biotipología con las otras zonaciones hace MOUTHON (1981) como la aplicación de dicha biotipo-

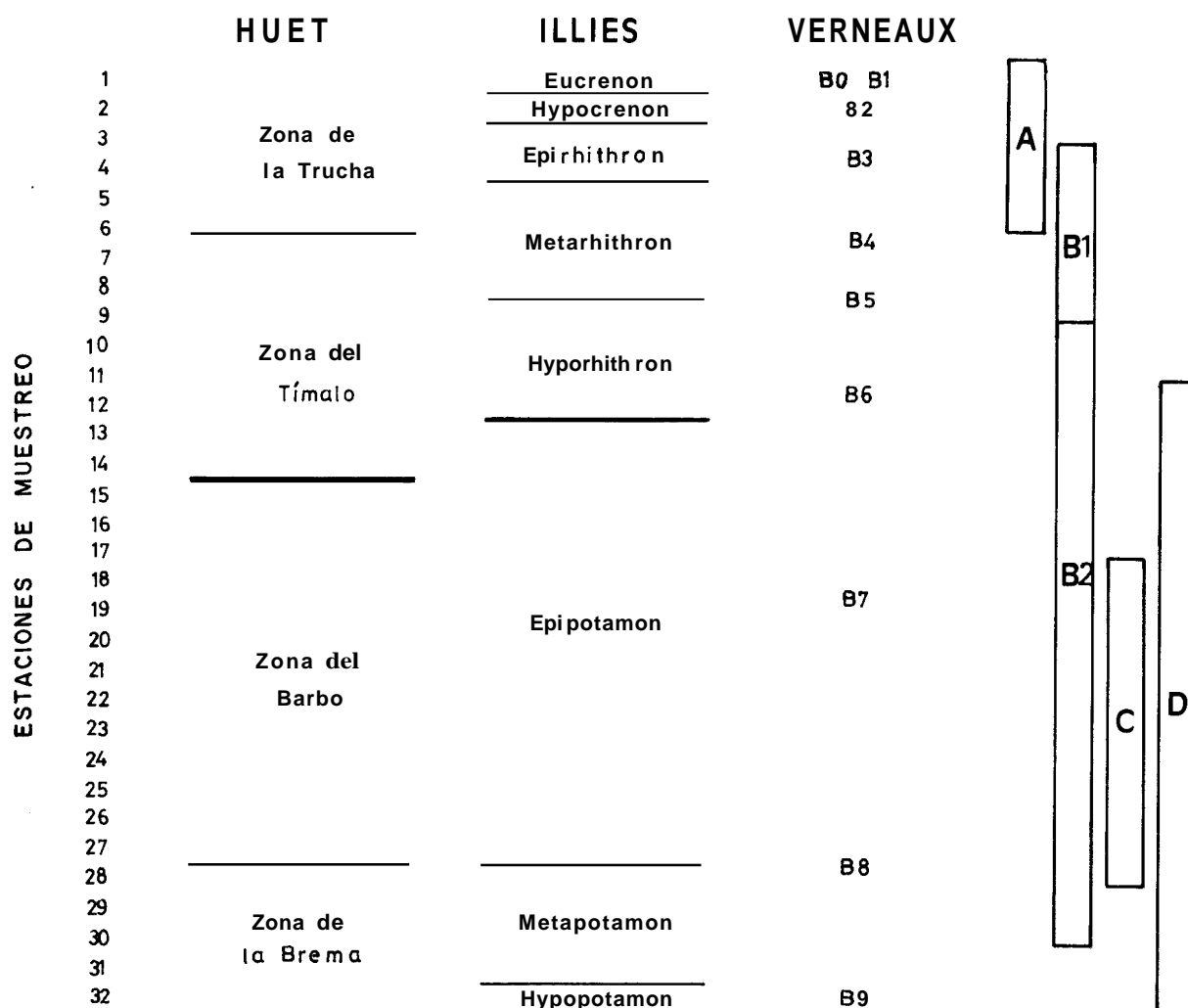


Figura 3.- Relación entre las zonaciones del río, los niveles biotipológicos y la distribución longitudinal de los agrupamientos generados.

Relationship between river zonation, biotypological levels and longitudinal distribution of the groups.

logía a la ictiofauna fluvial (VERNEAUX, 1976).

En la figura 3 se puede comprobar ahora como los límites de la agrupación A coinciden bastante bien con los de la zona de la trucha definida por Huet, mientras que se extendería desde el eucronon al metarhithron de Illies. B1 se situaría entre el epi- y el metarhithron, extendiéndose B2 desde allí hasta el potamon. Finalmente, C y D serían agrupaciones propiamente potámicas.

DISCUSIÓN

Los resultados del estudio de la repartición longitudinal-altitudinal de los moluscos del Júcar muestra en primer lugar los rangos en los que aparece cada especie, en los que se observa un tipo de distribución generalizado que se extiende prácticamente desde la desembocadura hasta un límite altitudinal aguas arriba. Se propone que la altitud conseguida por cada especie estará determinada fundamentalmente por condicionantes térmicos y de velocidad de la corriente. En cuanto a los límites térmicos, han sido generalmente admitidos para *Melanopsis*, con especies de reconocida resistencia a altas velocidades de la corriente. Por otra parte, y con la excepción de *A. fluviatilis*, *L. peregra* y *P. littoralis*, que tienen adaptaciones para vivir en ambientes francamente reófilos, las demás especies citadas tienen una marcada preferencia por los ambientes lenitófilos (MOUTHON, 1980) y en ausencia de fuertes corrientes han podido ser encontradas a altitudes bastante superiores a las que alcanzan en el Júcar (por ejemplo, GERMAIN, 1931).

En segundo lugar, la riqueza específica y de la diversidad (H') muestran un constante aumento aguas abajo. Parecidos resultados dan las observaciones sobre otros grupos de ciclo enteramente acuático, como peces y crustáceos, mientras que en el caso de los insectos el patrón sería el inverso (JIMÉNEZ, 1985). Esta tendencia se puede explicar, al menos parcialmente en una primera aproximación, recurriendo a los dos factores que se proponen como limitantes de la distribución. Por un lado, la temperatura marcaría unas condiciones de mayor a menor rigurosidad aguas abajo (considerando por ejemplo únicamente las temperaturas invernales), teniendo en cuenta además

que las aguas de montaña suelen ser pobres en elementos nutritivos. Por otro lado, la disminución de la velocidad de la corriente aumentará la estabilidad del substrato, permitiendo así su colonización por un mayor número de especies.

Yendo más allá de estas consideraciones, los gradientes de diversidad detectados en las aguas corrientes han recibido explicaciones de interés dentro de la teoría ecológica. MARGALEF (1960) propone que la evolución longitudinal del río tendría un «carácter sucesional», cuestión que amplía en obras posteriores (MARGALEF, 1965, 1983). VANNOTE et al. (1980) critican esta interpretación proponiendo para el entendimiento del ecosistema el concepto de «continuum fluvial» dentro del cual explican las diferencias entre los patrones de distribución de moluscos y crustáceos por un lado, e insectos por otro, por el origen marino de aquéllos y terrestre de éstos que respondería del punto original de entrada a la hora de colonizar las aguas dulces, que sería donde ahora tienen más especies.

Dentro de la malacofauna del Júcar, ciertamente se dan casos donde la distribución se podría relacionar con un origen marino, por ejemplo *Melanopsis* (BANARESCU, 1973). No obstante, hay grupos como los pulmonados que se puede considerar que han evolucionado ya prácticamente en las aguas dulces. Entre éstos, indudablemente los patrones de distribución estarían más relacionados con las adaptaciones particulares de cada especie, especialmente si se recuerdan sus poderosos medios de dispersión pasiva.

Respecto a la madurez de los distintos tramos del Júcar, los resultados propios (JIMÉNEZ, 1985) atestiguan unas oscilaciones menores de temperatura y caudal (considerando periodos de aforos anteriores a la construcción de las presas) en el cauce inferior que en el superior, lo que contribuiría a su mayor estabilidad. Es posible en cualquier caso establecer un paralelismo entre la madurez en el sentido ecológico y la madurez en el sentido hidrográfico, en tanto en cuanto los cauces con mayores pendientes son más inestables y menos evolucionados que los de pendientes reducidas.

Si se admite entonces que los tipos de distribución de los citados grupos faunísticos y las características mencionadas reflejan un gradiente de madurez, el siguiente paso será el de estudiar

las relaciones entre los diferentes tramos del río que pudieran sostener el carácter sucesional del ecosistema fluvial. Desde luego, la sucesión es un fenómeno temporal y es problemática la asimilación de observaciones espaciales a tal mecanismo, aunque ya se ha realizado repetidas veces en el caso de la seriación de las comunidades vegetales de los ecosistemas dunares (un ejemplo cercano lo dan COSTA *et al.*, 1984) demostrándose conceptualmente útil. En ambos casos (el río y las dunas) se puede considerar además que el sentido de la presión colonizadora (forzosamente hacia aguas abajo o hacia el interior por el empuje respectivamente de la corriente y el viento) se asemeja bastante a la direccionalidad y características de irreversibilidad que se detectan en los procesos de sucesión.

Finalmente, en una escala temporal y desde el punto de vista geomorfológico, dentro de la dinámica histórica de la creación de una red fluvial (STRAHLER, 1977), los cauces con fuertes pendientes se van extendiendo progresivamente hacia cotas mayores siendo reemplazados en las menores por los de pendientes suaves, pudiéndose considerar así una efectiva relación genética entre los tramos altos y los bajos.

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo se realizó dentro del proyecto 185813 de la Comisión Asesora de Investigación Científica y Técnica para la Cátedra de Invertebrados no artrópodos del Departamento de Zoología de la Universidad de Valencia.

BIBLIOGRAFÍA

- BALLOCH, D., C.E. DAVIES & F.H. JONES, 1976. Biological assessment of water quality in three British rivers: The North Esk (Scotland), The Ivel (England) and The Taf (Wales). *Wat. Pollut. Control* 1976: 93-114.
- BANARESCU, P., 1973. On tethys marine remnants in fresh water. *Rev. Roum. Biol.-Zoologie* 18 (1): 15-21.
- COLEMAN, N. & W. CUFF, 1980. The abundance, distribution and diversity of the molluscs of Western Port, Victoria, Australia. *Malacologia* 20 (1): 35-62.
- COSTA, M., J.B. PERIS & R. FIGUEROLA, 1984. *La vegetació de la Devesa de la Albufera*. Ajuntament de Valencia. Delegació del Medi Ambient i espais oberts. Monografies 1. Valencia. 87 pp.
- DUPOUY, J., F. ABDELHAK & F. YAZID, 1980. Compétition interspécifique entre *Melanopsis praemorsa* L. (Prosobranchia: Thiaridae) et certains basommatophores en Oranie et au Shara Nord-Occidental. Perspective d'application à la lutte préventive contre la bilharziose. *J. Moll. Stud.* 46: 1-12.
- DUSSART, G.B.J., 1979. Life cycles and distribution of the aquatic gastropods molluscs: *Bithynia tentaculata* (L.), *Gyraulus albus* (Müller), *Planorbis planorbis* (L.) and *Lymnaea peregra* (Müller) in relation to water chemistry. *Hydrobiologia* 67 (3): 223-239.
- GARCÍA DE JALÓN, D. & D. LASTRA, 1980. Efectos del embalse de la Pinilla (Madrid) sobre las comunidades de macroinvertebrados bentónicos del río Lozoya. *Bol. Est. C. Ecol.* 21: 63-72.
- GERMAIN, L. 1931. Faune de France 22. *Mollusques terrestres et fluviatiles*. P. Lechevalier. Paris. 896 pp.
- HAWKES, H.A. 1974. Water quality: biological considerations. *Chemistry and Industry*, 21 Diciembre: 990-1000.
- HAWKES, H.A. 1975. River zonation and classification. In WHITON, B.A. (ed.) *River Ecology*. Blackwell Scientific Publications. Oxford.
- HUET, M., 1954. Biologie, profils en long et en travers, des eaux courantes. *Bull. fr. Pisc.* 175: 41-53.
- HYNES, H.B.N. (1970). *The ecology of running waters*. Liverpool University Press. Liverpool. 555 pp.
- ILLIES, J. & L. BOTOSANEANU, 1963. Problèmes 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.
- JIMÉNEZ, J. 1985. *Sobre la distribución y composición específica de la malacofauna del río Júcar*. Tesis de Licenciatura. Universidad de Valencia.
- MARGALEF, R., 1960. Ideas for a synthetic approach to the ecology of running waters. *Int. Rev. Ges. Hydrobiol.* 45: 133-153.
- MARGALEF, R., 1965. *Los organismos indicadores en la Limnología*. Instituto Forestal de Investigaciones y Experimentaciones. Madrid. 300 pp.
- MARGALEF, R., 1977. *Ecología*. Ed. Omega. Barcelona. 951 pp.
- MARGALEF, R., 1983. *Limnología*. Ed. Omega. Barcelona. 1010 pp.
- MARTÍNEZ-LÓPEZ, F., 1977. *Revisión de las especies del género Melanopsis Ferussac, 1823, del Neógeno continental de las cuencas internas valencianas, cuenca del río Júcar y cuenca del río Cabriel*. Tesis Doctoral. Universidad de Valencia.
- MOUTHON, J., 1980. *Contribution à l'écologie des Mollusques des eaux courantes.- esquisse biotypologique et données écologiques*. Tesis doctoral. Universidad de París.
- MOUTHON, J., 1981. Typologie des Mollusques des eaux courantes. Organisation biotypologique et groupements socioécologiques. *Annl. Limnol.* 17 (2): 143-162.
- ØKLAND, J., 1979. Distribution of environmental factors and fresh-water snails (Gastropoda) in Norway: use of European Invertebrate Survey principles. *Malacologia* 18: 223-226.

- ØKLAND, K.A., 1979. Sphaeridae of Norway: a project for etuding ecological requeriments and geographical distribution. *Malacologia* 18: 223-226.
- ORTAL, R. & F.D. POR., 1978. Effects of hydrological changes on aquatic communities in the Lower Jordan River. *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 20: 1543-1551.
- PRAT, N., M.A. PUIG, G. GONZÁLEZ & M.J. TORT, 1982. *Predició i control de la qualitat de les aigües dels rius Besos i Llobregat. I. Els factors físics i químics del medi.* Diputació de Barcelona. Servei del Medi Ambient. Estudis i Monografies 6. Barcelona, 206 pp.
- STRAHLER, A.N., 1977. *Geografia física* (3^a ed.). Omega. Barcelona. 767 pp.
- VANNOTE, R.L., G.W. MINSHALL, K.W. CUMMINS, J.R. SEDELL & C.E. CUSHING. 1980. The river continuum concept. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 37: 130-137.
- VERNEAUX, J. 1973. Recherches écologiques sur le réseau hydrographique de Doubs. Essai de biotypologie. *Ann. Sc. Univ. Besançon.* 9: 1-260.
- VERNEAUX, J. 1976. Biotypologie de l'écosystème «eau courante». La structure biotypologique. *C.R. Acad. Sc. Paris.* 283: 1663-1666.
- VERNEAUX, J. 1977. Biotypologie de l'écosystème «eau courante». Déterminisme approché de la structure biotypologique. *C.R. Acad. Sc. Paris.* 284: 675-684.
- WHITTON, B.A. (ed.), 1975. *River ecology.* Blackwell Scientific Pub. Oxford. 712 pp.
- WOODIWISS, F.S. 1964. The biological system of stream classification used by the Trent River board. *Chemistry and Industry.* 14 Marzo: 443:447.