

---

# **SOBRE LA MALACOFAUNA DEL RÍO JÚCAR: IMPORTANCIA DE LOS GASTROPODA COMO HOSPEDADORES INTERMEDIARIOS DE TREMATODOS DIGENEA**

Por Dr. Francisco MARTÍNEZ LÓPEZ  
Ana María PUJANTE MORA  
Gloria TAPIA ORTEGA  
Departamento de Biología Animal de la  
Facultad de Ciencias Biológicas. Valencia

## **1. INTRODUCCIÓN**

### **1.1. ANTECEDENTES**

Los estudios sobre la Malacofauna de aguas epicontinentales en la Provincia de Albacete son muy escasos, como así lo demuestra la falta de datos bibliográficos. Siguiendo a VIDAL-ABARCA *et al.* (1986) el número de trabajos publicados hasta 1984 referidos a la malacofauna ibérica y relativos a la provincia de Albacete es menor de 10, el de especies citadas queda por debajo de dicha cifra y el de endemismos conocidos hasta la citada fecha es cero.

En las décadas de los años 20 y 30 aparecen citadas algunas especies de gasterópodos y bivalvos sobre todo en AZPEITIA (1929) quien textualmente expresa en relación con la provincia de Albacete y el género *Melanopsis*: «Aquí se extingue la faunula de *Melanopsis*. En mi colección solo poseo ejemplares de Ayna y Baños de Madrigueras». El mismo autor en 1933 cita a *Pisidium casertanum* en Alcaraz sin precisar localidades. Aparecen citas de la existencia de *Potomida littoralis* en el río Júcar en las obras de HASS (1917), DROUET (1893-1894) y CALDERÓN (1894). ROSELLÓ (1834) cita a *Bithynia decipiens* en Albacete y posteriormente JODOT (1957) hace lo mismo con *Melanopsis praemorsa* sin precisar localidades exactas.

Los estudios sobre la malacofauna fluvial se inician a principios de los 80 por MARTÍNEZ-LÓPEZ y ROBLES (1983) los cuales indican la presencia de *Melanopsis tricarinata* en varios puntos del río Júcar correspondientes a las provincias de Albacete, Cuenca y Valencia.

También comienzan por dichas fechas las prospecciones realizadas por JIMÉNEZ (1985), publicándose un estudio completo de la composición específica de la malacofauna del río Júcar (Cuenca, Albacete y Valencia) por JIMÉNEZ y MARTÍNEZ-LÓPEZ (1988). En este trabajo se citan para la provincia de Albacete un total de 8 especies de gasterópodos y una de bivalvos y se destaca la escasa

información malacológica publicada hasta la fecha en la cuenca y especialmente respecto al río que le da nombre, ya que la mayoría de la bibliografía se refiere a una franja costera de mayor o menor anchura, por lo que JIMÉNEZ y MARTÍNEZ-LÓPEZ *op. cit.* aportan nuevas citas malacológicas para la zona objeto de estudio. También en un trabajo anterior se indica la presencia de *P. jenkinsi* en el río Júcar (MARTÍNEZ-LÓPEZ, JIMÉNEZ, SUBÍAS y AMELA, 1986).

Sin embargo, en el aspecto paleontológico los principales yacimientos, no sólo a nivel nacional, sino europeo pertenecen a la cuenca del río Júcar, según atestiguan las obras de MALLADA (1892), ROYO (1922), AZPEITIA (1929) y PALLARY (1926) y posteriormente las de ROBLES (1970, 1974, 1975 a y b) y MARTÍNEZ-LÓPEZ (1977) donde se alude a los de Alcalá del Júcar, Valdeganga, Los Yesares, El Rincón, etc., que dieron pie a la descripción de especies nuevas como *Melanopsis margili* ROBLES, 1975 y citas de otras especies de éste y otros géneros de gran interés paleoecológico que serán mencionados en el apartado 1-3, basándonos en las obras anteriormente citadas y atendiendo a los dos principales yacimientos albacetenses: Alcalá del Júcar y Valdeganga.

## 1.2. LOS MOLUSCOS COMO HOSPEDADORES INTERMEDIARIOS DE TREMATODOS DIGENEA

Los moluscos, en especial los gasterópodos, son los primeros hospedadores intermediarios de los trematodos digenéticos. Pueden ser hospedadores adecuados tanto las especies acuáticas como las terrestres.

El carácter gregario de los gasterópodos posibilita el que los digénidos se sirvan de ellos como hospedadores intermediarios, puesto que favorece el que la infestación se lleve a cabo con éxito.

Es por ello que tradicionalmente gran número de investigadores se han dedicado al estudio de este grupo de parásitos, prestando atención a sus ciclos vitales y a la biología de los hospedadores intermediarios.

## 1.3. BREVE DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA DE LA CUENCA DEL RÍO JÚCAR

Se extiende, en dirección E-W, desde el macizo cretácico de las Sierras de la Caballa y el Boquerón, ensanchándose lentamente entre las alineaciones mesozoicas que emergen de los llanos de Casas Ibáñez por el Norte y la Sierra de Monte Aragón por el Sur. Hacia el Oeste se comunica con la cuenca neógena de la Mancha oriental a través de la planicie de Tarazona-Albacete. En este sentido no tiene el carácter de cuenca interior, cerrada, que caracteriza a la cuenca del río Cabriel sino que representa una subcuenca que penetra, en forma de «golfo» o entrante, desde la región manchega hacia el interior del Sistema Ibérico valenciano. Su naturaleza litológica la diferencia también, perfectamente, de la cuenca

del Cabriel: frente al predominio de materiales detríticos, de origen fluvial, que manifiesta esta última, la cuenca del Júcar está caracterizada por la abundancia de sedimentos de naturaleza laguno-lacustres, presentando series de gran monotonía litológica en las que alternan calizas «fácies páramo» y margas más o menos calcáreas con frecuentes restos carbonosos. Sólo en los alrededores de Valencia existen espesores relativamente importantes de yesos que forman una intercalación o episodio evaporítico dentro del conjunto general.

Desde el punto de vista litoestratigráfico se puede considerar como una única formación, definida por QUESADA *et al.* (1967) con el nombre de Formación Río Júcar, nombre que ha utilizado igualmente ROBLES (1970). La sección tipo ha sido descrita en los alrededores de Alcalá del Júcar y su potencia es de 155 m. Está constituida por una serie monótona de arcillas arenosas de granos muy finos, calcáreas, y calizas arcillosas, duras y blandas. Está cubierta en discordancia por conglomerados y brechas (aluviones de Casas Ibáñez). La base sólo es observable en los alrededores de Jorquera, donde aparece, también discordante, sobre calizas marinas probablemente cretácicas.

ROBLES (1970) ha distinguido tres miembros dentro de esta formación. El miembro inferior, al que ha denominado Miembro Alcalá del Júcar, está constituido por calizas compactas que alternan con calizas margosas, travertínicas y tobáceas. La potencia total es de 25 m visibles sobre el cauce del río y debe continuar en profundidad. Ha sido definido en la localidad del que toma nombre y la serie tipo se ha realizado siguiendo la Carretera de Alcalá del Júcar a Almansa. Limita, con su parte superior, con el Miembro Casas del Cerro de esta misma formación.

Por encima, y concordante, se encuentra el Miembro Casas del Cerro. El nombre procede de la pequeña aldea que existe al iniciarse el descenso al valle del río Júcar en dirección a Alcalá. Su potencia es de 40 a 45 m en la serie tipo, realizada en la misma carretera que la anterior. Litológicamente está constituida por calizas compactas y margosas de color oscuro, muy fosilíferas (moluscos). Este miembro no corresponde a una isocrona, sino que comprende unas facies que se han ido sucediendo a lo largo del proceso del relleno de la cuenca. Por su parte inferior limita con el Miembro Alcalá del Júcar y por la superior con el Miembro Mirador.

Por último, en la parte superior de la Formación Río Júcar, ha sido definido el Miembro Mirador, nombre tomado del vértice geodésico próximo a las Casas del Cerro. Está constituido por calizas compactas, travertínicas, tobáceas, etc., con escasas intercalaciones de niveles margosos. Presenta gran continuidad lateral, prolongándose por la cuenca del río Cabriel como ya hemos indicado, pero su potencia es muy variable. El espesor máximo se encuentra en la zona donde se ha realizado la sección tipo (Carretera de Alcalá a Almansa) y es de unos 100 m. Por su parte inferior limita con el Miembro Casas del Cerro y por la superior está cubierto por los aluviones de Casas Ibáñez, discordantes.

La edad de esta Formación es muy difícil de establecer. El techo parece

bien caracterizado por el hallazgo de *Mymomis* sp. en el yacimiento de los Yesares de Valdeganga. La edad de la base permanece incierta: por correlación con los yacimientos de la Cuenca del Cabriel puede corresponder a Turolense terminal o al Plioceno inferior.

#### 1.4. MALACOFAUNA FÓSIL

Basándonos en los trabajos de MARTÍNEZ-LÓPEZ (1977) y ROBLES (1970) damos una relación de especies fósiles halladas por dichos autores en los yacimientos de Alcalá del Júcar y Valdeganga.

##### Yacimiento de Alcalá del Júcar

*Valvata* sp.  
*Melanopsis requenensis* Royo  
*Melanopsis margili* Robles  
*Melanopsis graellsi* Villa et Villa  
*Bithynia tentaculata* L.  
*Bithynia* sp.  
*Jucaria royo* Robles  
*Hydrobia* sp.  
*Hydrobia jodoti jodoti* Robles  
*Hydrobia jodoti subecarinata* Robles  
*Tudorella* sp.  
*Succinea* sp.  
*Carychium* sp.  
*Radix* sp.  
*Stagnicola* sp.  
*Planorbis planorbis* (L.)  
*Anisus mariae* (Michaud)  
*Segmentina* sp.  
*Gyraulus* sp.  
*Planorbarius alcalensis* (Jodot)  
*Ancylus* sp.  
*Vertigo* sp.  
*Gastrocopta* sp.  
*Rumina* sp.  
*Cepaea jucarensis* (Revilla)  
*Cepaea melendezi* Robles  
*Pisidium* sp.  
*Leuciscus pachecoi* Royo

### Yacimiento de Valdeganga

*Viviparus* sp.  
*Melanopsis requenensis* Royo  
*Melanopsis* sp.  
*Bithynia tentaculata* (L.)  
*Emmericia candida magnifica* Jodot  
*Jucaria royo* Robles  
*Hydrobia* sp.  
*Hydrobia jodoti* Robles  
*Hydrobia subecarinata* Robles  
*Tudorella* sp.  
*Succinea* sp.  
*Carychium* sp.  
*Radix minor* sp.  
*Radix* sp.  
*Lymnaea* sp.  
*Stagnicola* sp.  
*Anisus mariae*  
*Anisus* sp.  
*Segmentina* sp.  
*Armiger* sp.  
*Planorbarius alcalensis* (Jodot)  
*Ancylus* sp.  
*Vertigo* sp.  
*Gastrocopta* sp.  
*Limax* sp.  
*Cepaea sanchez-torresi* Robles  
*Pisidium macpheroni* Royo  
*Pisidium* sp.

## 2. OBJETIVOS

La principal finalidad de este informe es dar a conocer, lo más exactamente posible, el inventario de los moluscos dulceacuícolas (Prosobranquios y Pulmonados) del tramo del río Júcar que atraviesa la provincia de Albacete y averiguar qué especies pueden estar implicadas en la transmisión de trematodosis humanas y animales.

Se pretende describir la morfología de las fases larvarias que se han encontrado, elaborando una primera clasificación taxonómica. También se reflejarán las zonas donde la parasitación sea positiva con sus correspondientes prevalencias e intensidades de infestación.

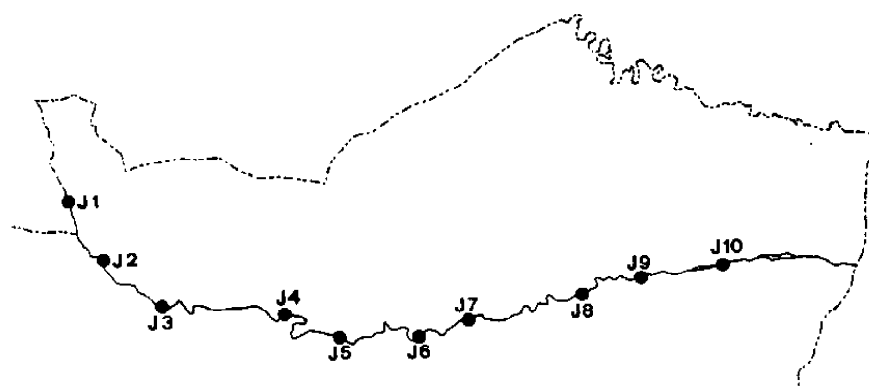
Por último se realizará un estudio sobre la calidad del agua basado tanto en los parámetros físico-químicos del agua como en la fauna de macroinvertebrados hallada estableciéndose los oportunos índices bióticos.

### 3. METODOLOGÍA

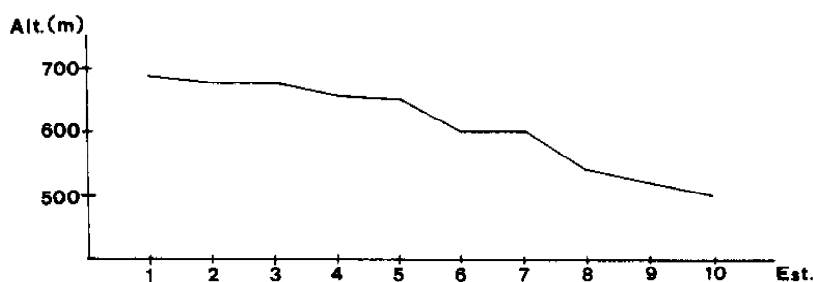
#### 3.1. ESTACIONES DE MUESTREO

##### 3.1.1. CRITERIOS DE ELECCIÓN

La ubicación de las estaciones de muestreo se realizó basándonos en planos del Servicio Cartográfico del Ejército a escala 1:50.000; 1:200.000 y 1:400.000 de proyección U.T.M. y siguiendo los siguientes criterios:



A

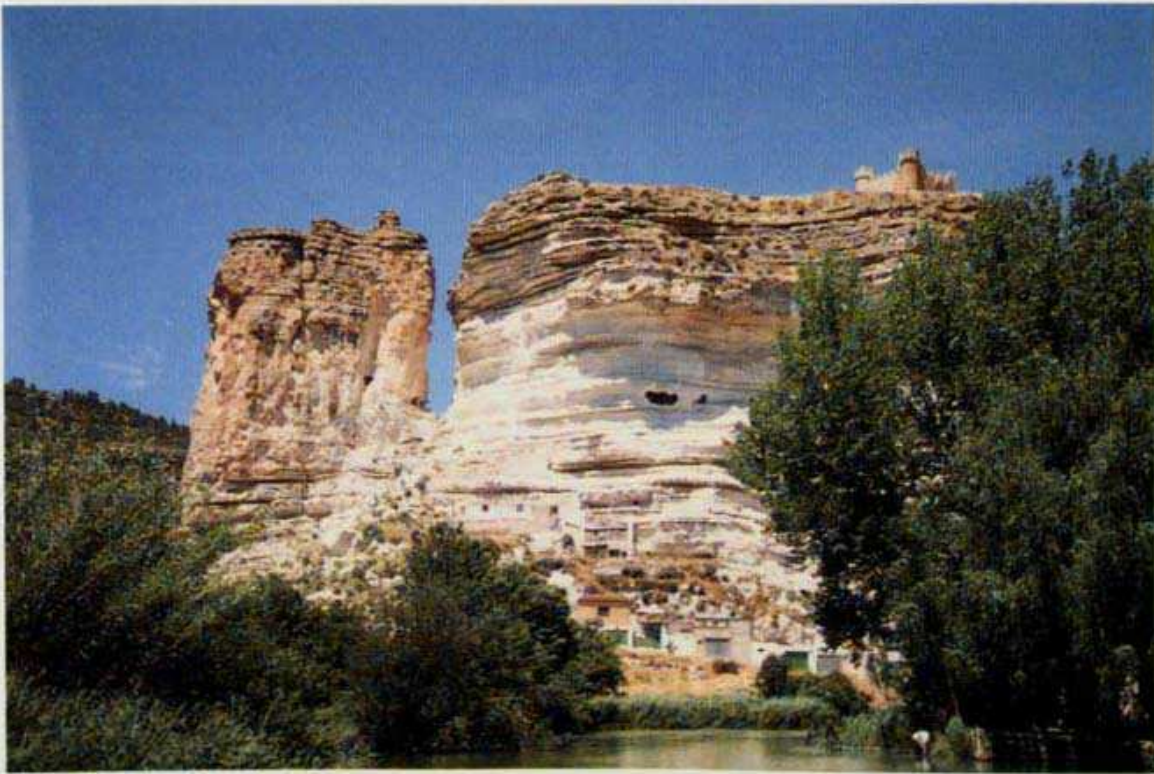


B

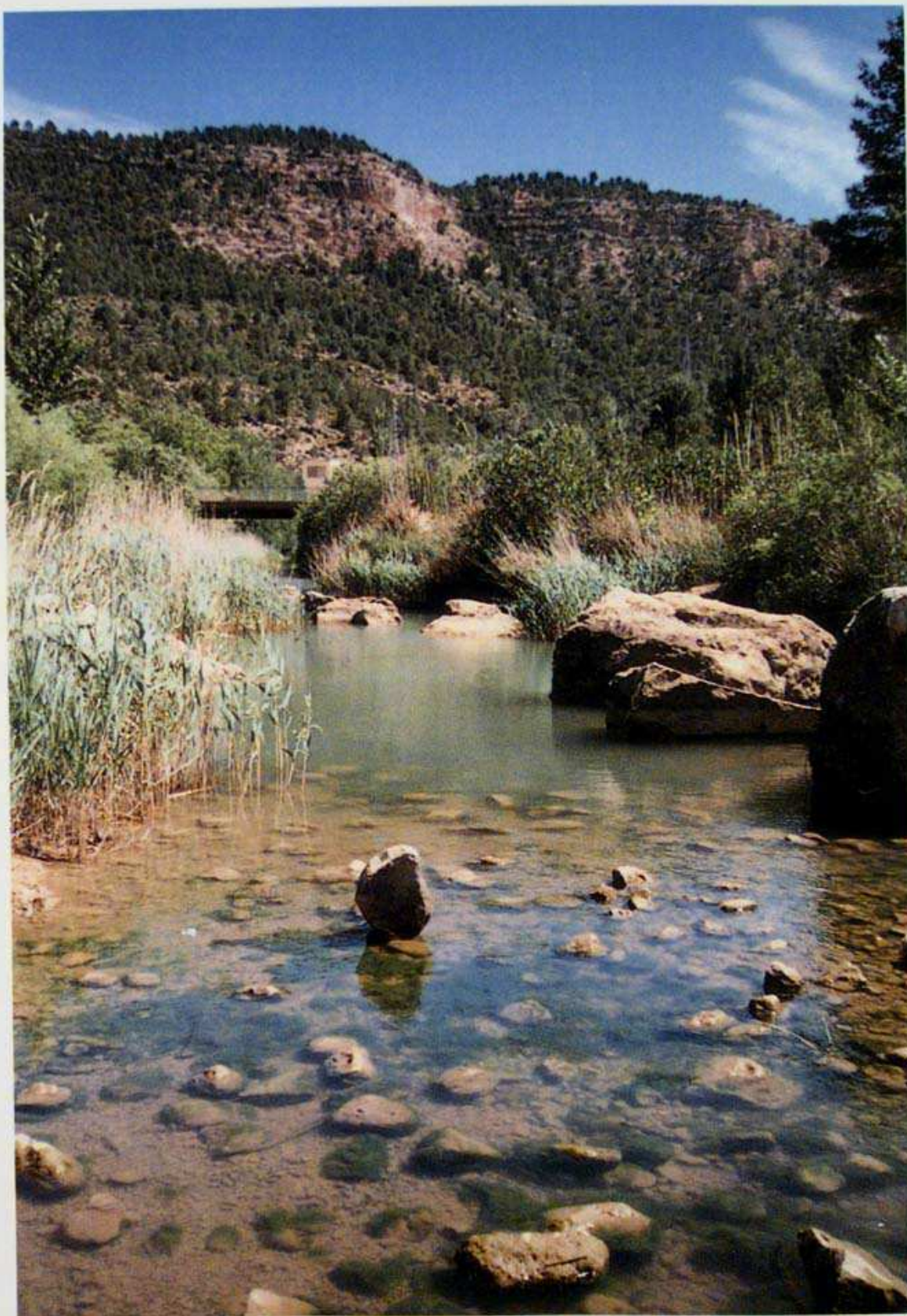
Figura 1: A: Situación de las estaciones de muestreo a escala 1:400.000 U.T.M. B: Perfil longitudinal del tramo del río Júcar a su paso por la provincia de Albacete.



Estación J-4: Puente carretera de Motilleja.



Estación J-9: Alcalá del Júcar.



Estación J-10: Molino de Don Benito, Tolosa.



- Mínimo distanciamiento entre estaciones del mismo río.
- Proximidad a núcleos urbano-industriales.
- Distanciamiento de ecosistemas forzados.
- Permanencia anual de agua en el curso.
- Aporte de arroyos y manantiales.
- Medios lóticos y lénticos.
- Representatividad ecológica de cada punto.
- Características geológicas relevantes.
- Accesibilidad.

### 3.1.2. SITUACIÓN DE LAS ESTACIONES

En la figura 1 se sitúan las estaciones de muestreo a escala 1:400.000 U.T.M. y el perfil longitudinal del río. En la tabla I se expresa la denominación, localización, coordenadas U.T.M. y altitud y en la tabla II la descripción de los puntos muestreados: tipo de fondo, orilla, velocidad de la corriente, grado de eutrofización, anchura y profundidad.

**TABLA I:** Denominación, localización, coordenadas U.T.M. y altitud de las distintas estaciones consideradas.

N.º	ESTACIÓN	LOCALIDAD	COOR. U.T.M.	ALT. (m)
J-1	Pte. Don Juan	Villalgordo Júcar	30SWJ8050	688
J-2	El Carrasco	Fuensanta	30SWJ8441	675
J-3	Pte. Gineta	La Gineta	30SWJ9036	675
J-4	Pte. Motilleja	Motilleja	30SXJ0236	655
J-5	Pte. Yesares	Los Yesares	30SXJ0733	650
J-6	Pte. Valdeganga	Valdeganga	30SXJ1433	600
J-7	Mol. Moranchel	Alcozarejos	30SXJ1835	600
J-8	Pte. Recueja	La Recueja	30SXJ3037	540
J-9	Pte. Alcalá	Alcalá Júcar	30SXJ3539	520
J-10	Mol. Don Benito	Tolosa	30SXJ4340	500

**TABLA II:** Descripción de los puntos muestreados (pie: piedras; gra: gravas; are: arenas; lim: limos; cor: cortados de tierra).

N.º EST.	TIPO FONDO	TIPO ORILLA	VELOCIDAD CORRIENTE	EUTRO-FIZACIÓN	ANCH. (m)	PROFU. (cm)
J-1	pie/gra/are	pie/gr	lenta	medio	8	25-40
J-2	gra/are/lim	aren/cor	rápida	bajo	6	20-30
J-3	pie/gra/are	aren/cor	rápida	bajo	8-9	20-100
J-4	grava-arena	cortados	rápida	bajo	10	20-150
J-5	grava-arena	pie/gra	rápida	bajo	6-8	25-10
J-6	grava-arena	gra/are	rápida	bajo	8-9	25-150
J-7	pie/gra/are	gra/are	lenta	bajo	6	25-40
J-8	gra/are/lim	pie/gra	muy lenta	medio	6-8	25-100
J-9	gra/are/lim	gra/cor	lenta	medio	>10	20-150
J-10	grava-arena	pie/gra	lenta	bajo	5	20-40

### 3.2. TOMA DE MUESTRAS Y ANÁLISIS

#### 3.2.1. PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS

Hemos considerado los siguientes parámetros físico-químicos que según su procesamiento los dividimos en: parámetros de obtención «in situ» y parámetros de obtención en el laboratorio.

##### a) PARÁMETROS OBTENIDOS «IN SITU»:

- Temperatura del agua: mediante un termómetro BRAVO de rango —40,0 a 99,9 °C.
- Conductividad: con un conductímetro CRISON mod. 523 provisto de 3 escalas que cubren una gama de valores desde 0 hasta 20.000  $\mu$ hos/cm.
- Oxígeno disuelto: mediante un oxímetro de campo DINKO mod. 600 con un rango de 0-20,0 ppm oxígeno disuelto (acuoso) con compensación automática de temperatura de 0 a 40 °C.
- pH: se utilizó un pH-metro HANNA mod. HI 8414 con compensación automática de la temperatura.
- ORP: medidor del valor REDOX (Óxido-Reducción) HANNA con un rango  $\pm$  999 mV.
- DIST: medidor de sólidos disueltos HANNA con precisión del 2% aproximadamente.

##### b) PARÁMETROS OBTENIDOS EN LABORATORIO

Las muestras de agua se tomaron en frascos de poliestireno de 3/4 de litro de capacidad, a las que se les añadió el reactivo pertinente para su fijación y su ulterior análisis. Se realizaron los análisis siguientes:

- Dureza total: (Aquamerck, ref.: 8039). Valoración complexométrica basada en la combinación de los iones Ca y/o Mg con Titriplex III para formar un complejo, el cual se valora frente a indicador mixto.
- Dureza debida a carbonatos: (Aquamerck, ref.: 8048). Valoración acidimétrica (ácido clorhídrico) frente a indicador mixto.
- Calcio: (Aquamerck, ref.: 11.110). Valoración complexométrica con Titriplex III frente a ácido calconcarboxílico.
- Alcalinidad: (Aquamerck, ref.: 11.109). Valoración acidimétrica frente a un indicador mixto (pH = 4'3) y/o fenolftaleína (pH = 8'2).
- Nitratos: (Aquamerck, ref.: 8032). Reducción del nitrato a nitrito y formación de un azocolorante con ácido sulfanílico ácido gentísico.
- Nitritos: (Spectroquant, ref.: 14.776). Reacción de GRIESS: los nitritos reaccionan con el ácido sulfanílico y el dicloruro de N-(1-naftil)-etilendiamonio para dar azocolorante rojo-violeta, el cual se valora.
- Amonio: (Spectroquant, ref.: 14.752). Tras alcalinización a pH = 13, el amoníaco reacciona con el hipoclorito para dar monocloramina que forma con timol un indofenol azul cuya concentración se mide fotométricamente.

### 3.2.2. TÉCNICAS DE MUESTREO

En cada una de las 10 estaciones se trazó un transecto de muestreo de unos 25 m de largo y hasta el centro de la corriente de ancho aproximadamente, considerando que en este tramo podrían aparecer los suficientes microhábitats (almohadillas de musgos, piedras y cantos gruesos, macrófitos y el mismo sustrato) en donde poder realizar las capturas.

Cada estación se dividió a su vez en dos tramos: uno de ambiente léntico (aguas lentas y de remanso) y un ambiente lótico (aguas rápidas), que se muestreó por separado.

### 3.2.3. TÉCNICAS DE LABORATORIO DE ÁMBITO PARASITOLÓGICO

La metodología seguida en lo referente al análisis de los moluscos y al estudio de las fases larvarias es la descrita en TAPIA (1990).

## 4. RESULTADOS

### 4.1. PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS

En la Tabla III se dan los resultados obtenidos para los diferentes parámetros físico-químicos considerados, datos que se han utilizado principalmente para la confección de perfiles longitudinales de las distintas variables a lo largo del tramo del río (gráficas 1 a 13).

A continuación comentaremos los parámetros más relevantes con relación a la calidad de las aguas.

- *Conductividad*: Como corresponde a una cuenca de materiales principalmente carbonatados, muy solubles, los valores encontrados son bastante altos, oscilando entre 602 a 831  $\mu\text{mhos}$ . Se ha trazado el perfil longitudinal (gráfica 2) en el que se puede observar una tendencia al aumento. En el punto n.º 8 (La Recueja) se produce el máximo valor de la conductividad (831  $\mu\text{mhos}$ ) debido posiblemente al carácter léntico del agua lo que facilita la presencia de algún agente contaminante.

- *pH*: Se observa en la gráfica n.º 3 una oscilación en el valor del pH que va desde 7,95 a 8,6, valores que concuerdan con las características de aguas ricas en carbonatos.

- *Oxígeno disuelto*: Como señalan diferentes autores (HYNES, 1970; GOLTERMAN, 1975; MOUTHON, 1980), los ríos naturales, no polucionados, se encuentran normalmente saturados o sobresaturados de oxígeno, de manera que los valores inferiores pueden utilizarse como indicios de situaciones anormales.

En el perfil longitudinal sobre el río (gráfica 5) se pueden observar fluctua-

ciones (7,2 a 9,6 ppm) que enmascaran las tendencias generales y que sin duda se relacionan con el pequeño valor representativo de las condiciones de oxigenación de un tramo que tiene una medida puntual. No obstante al estar todos los valores por encima de 7 ppm se puede considerar el estado de las aguas con relación a este parámetro como aceptable.

• **Calcio:** Los valores obtenidos para dicho parámetro corresponden al de los ríos típicamente mediterráneos, ricos en este cation si se les compara con los ríos de la vertiente atlántica. Las variaciones observadas (gráfica 8) son mínimas (97 a 118 mg/l).

• **Dureza Total:** Salvo excepciones las durezas suelen tener un carácter muy natural y corresponden al lavado de los terrenos que drena el río (RODIER, 1981). Como rasgo principal destacamos el aumento de la dureza total (gráfica 9).

• **Nitratos:** El origen de los nitratos en las aguas superficiales procede normalmente de la nitrificación del nitrógeno orgánico y sobre todo de la disolución de los abonos químicos utilizados en los terrenos de cultivo, así como de los vertidos procedentes de las explotaciones pecuarias y de las aguas residuales.

A la vista de los resultados obtenidos (gráfica 11) y teniendo en cuenta que las normas europeas dan como límite superior el de 100 ppm y como aceptable 50 ppm, las aguas del área de estudio quedan por debajo de estos valores, si bien es notable el incremento observado en la estación J-8 (La Recueja).

• **Nitritos:** De un modo natural el contenido en nitritos en las aguas es muy bajo, pues provienen de una oxidación incompleta del amoníaco o de la reducción de los nitratos, bajo la acción de un agente desnitrificante.

La actual reglamentación estima que un contenido en nitritos de 0,10 ppm daría lugar a aguas de calidad sospechosa estableciéndose en dicha concentración el límite de tolerancia.

En el tramo del río Júcar estudiado (gráfica 12) todos los valores de este parámetro quedan muy por encima del límite de tolerancia, por lo que la situación con relación a dicho parámetro es altamente preocupante.

#### 4.2. MOLUSCOS DULCEACUÍCOLAS

Los moluscos gasterópodos capturados en nuestras prospecciones en el tramo albacetense del río Júcar fueron un total de 8 especies. La presencia de cada una de estas especies en las diferentes estaciones se refleja en la tabla IV.

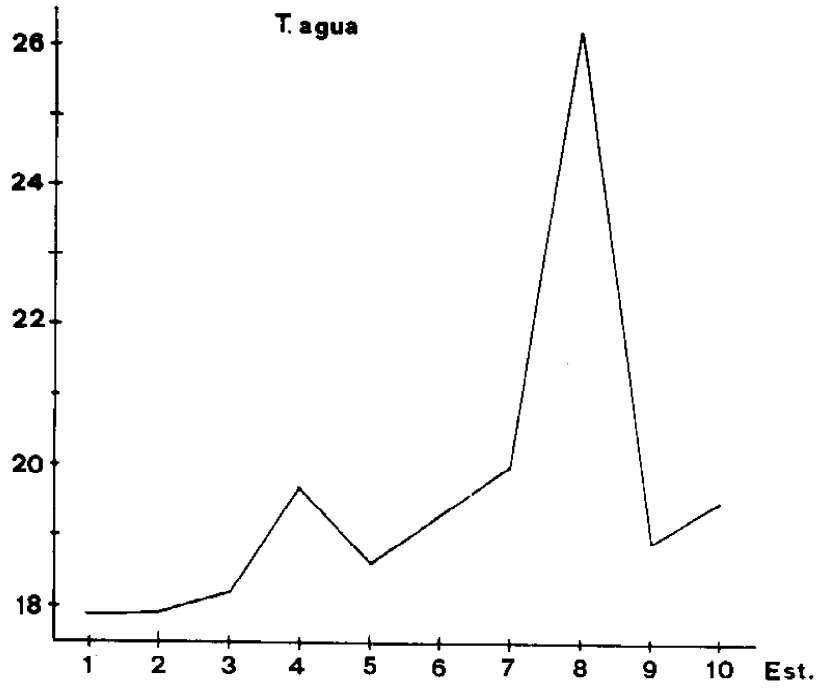
TABLA III: Parámetros físico-químicos

EST.	T	COND	pH	DIST	O <sub>2</sub>	ORP	ALC	Ca <sup>++</sup>	DT	DC	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>
J-1	17,9	602	8,6	602	8,2	84	2,6	109	20	7,2	5-10	0,249	0,107
J-2	17,9	608	8,3	380	8,2	81	2,7	104	20	7,5	5	0,305	0,131
J-3	18,2	628	8,1	400	7,2	95	2,9	118	20	8,4	5	0,290	0,072
J-4	19,7	636	8,1	400	8,5	93	3,1	102	24	8,4	10-20	0,248	0,069
J-5	18,6	666	8	420	8	110	3,8	102	23	8,4	0-5	0,314	0,083
J-6	19,3	715	8,1	380	9,6	92	3,9	100	26	10,3	20	0,300	0,089
J-7	20	675	7,9	360	8,3	97	3,7	110	24	9,6	10-20	0,283	0,075
J-8	26,2	831	8,3	430	8,2	76	3,3	97	26	8,8	20-40	0,282	0,074
J-9	18,9	726	8,2	410	8,3	84	3,9	114	25	9,5	10-20	0,202	0,099
J-10	19,5	740	8,3	430	8,3	70	4	109	24	10	10	0,228	0,110

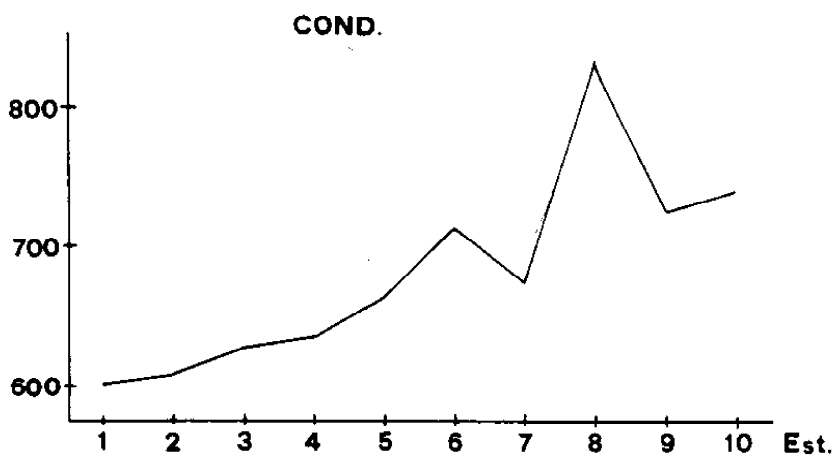
## Abreviaturas:

**EST.** Estaciones de muestreo  
**T** Temperatura del agua (°C)  
**COND** Conductividad estandar a 20 °C  
**pH** Unidades de pH  
**DIST** Sólidos disueltos (TDS)  
**O<sub>2</sub>** Oxígeno disuelto (ppm)  
**ORP** Potencial REDOX (mV)

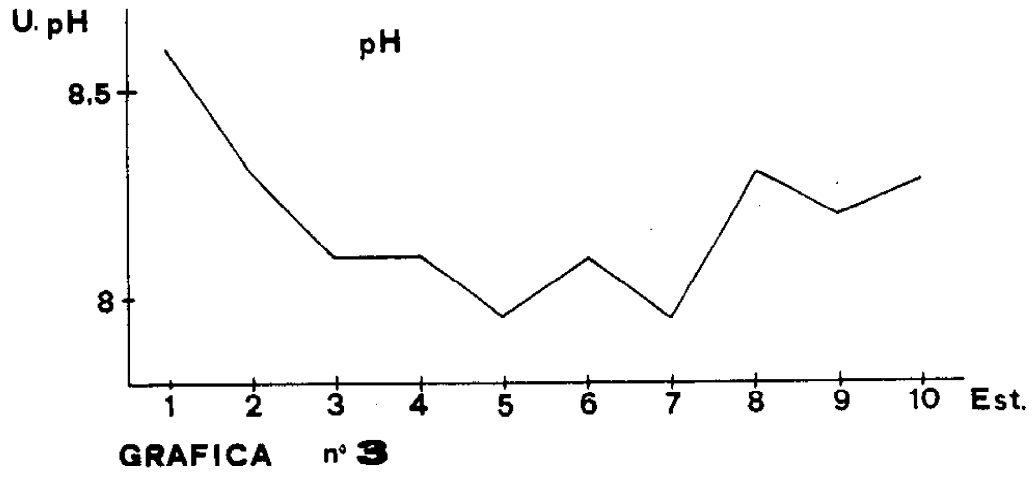
**ALC** Alcalinidad (meq/l)  
**Ca<sup>++</sup>** Calcio (mg/l)  
**DT** Dureza Total (°d)  
**DC** Dureza de carbonatos (°C)  
**NO<sub>3</sub><sup>-</sup>** Nitratos (ppm)  
**NO<sub>2</sub><sup>-</sup>** Nitritos (ppm)  
**NH<sub>4</sub><sup>+</sup>** Amonio (ppm)

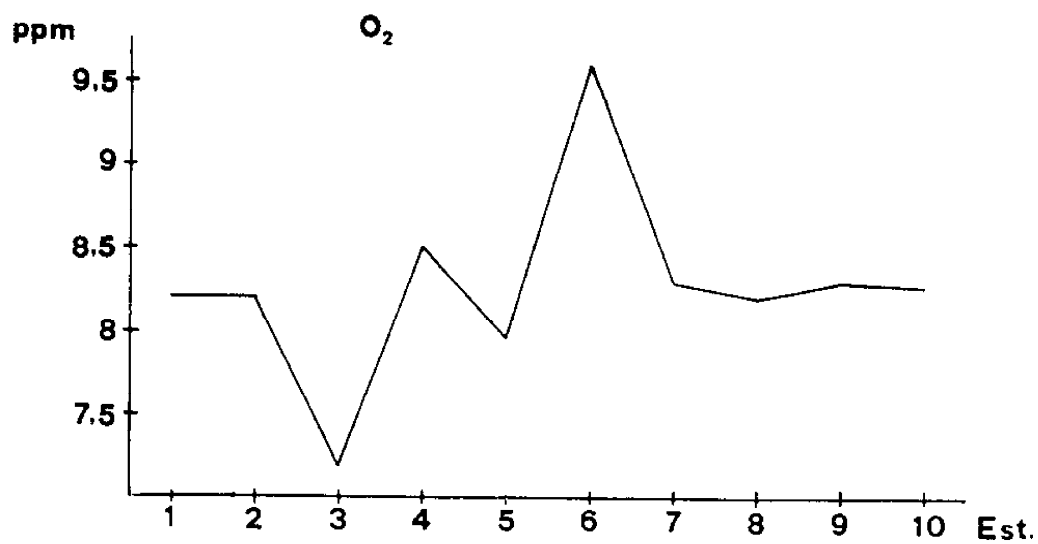


GRAFICA n° 1

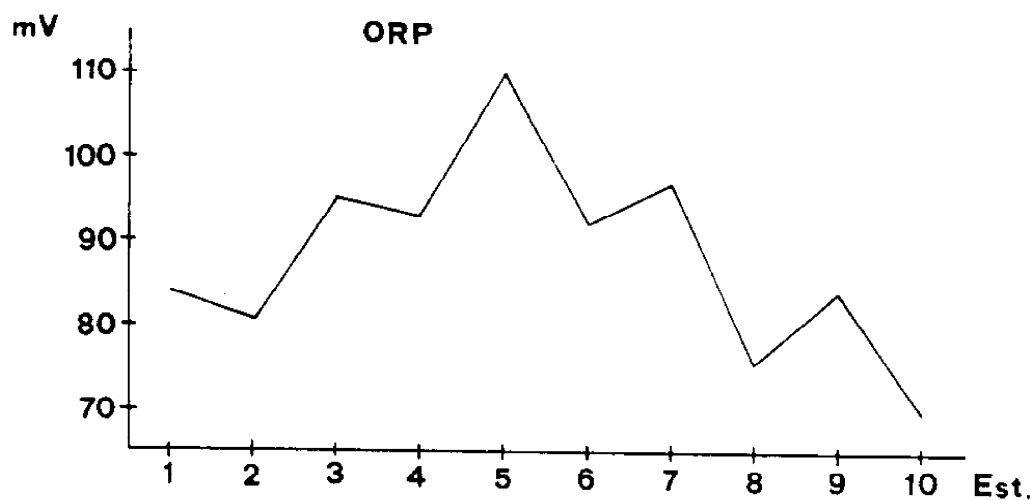


GRAFICA n° 2



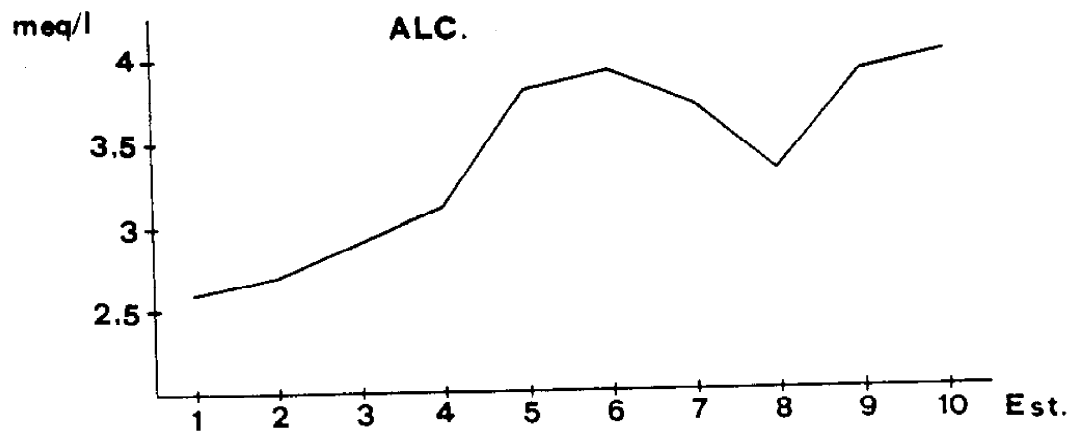


GRAFICA n° 5

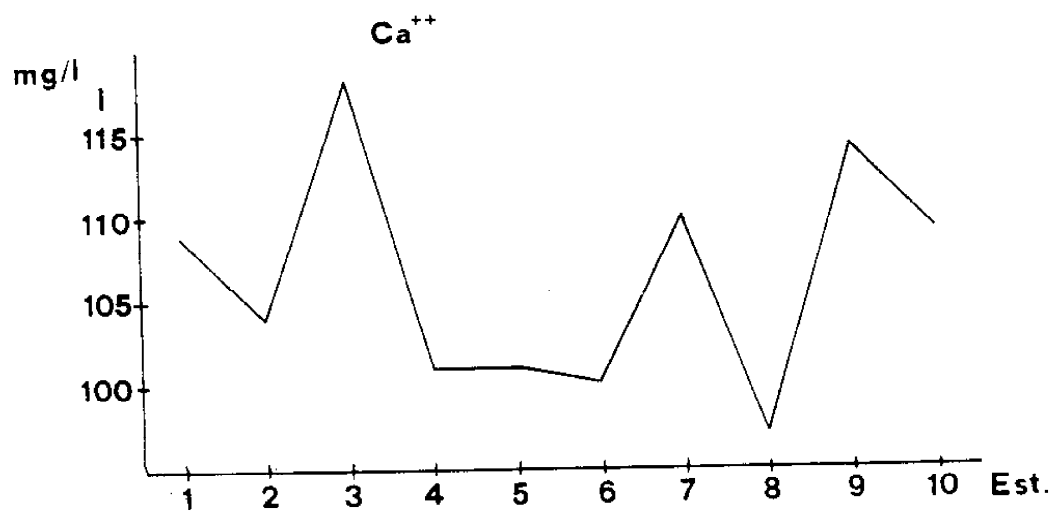


GRAFICA n° 6

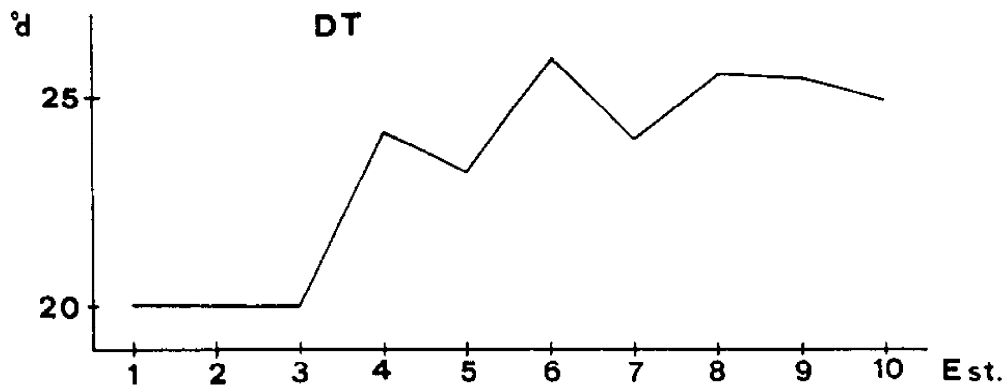




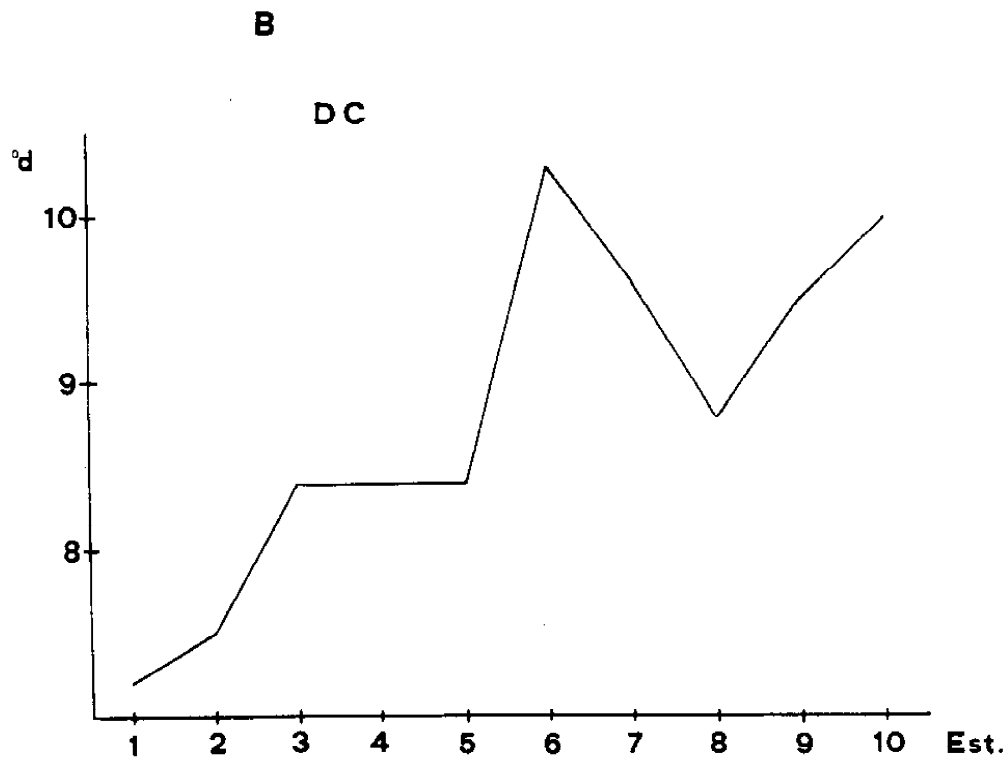
GRAFICA n° 7



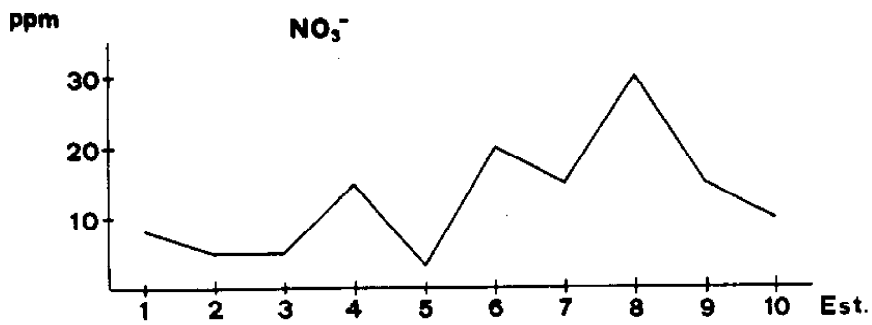
GRAFICA n° 8



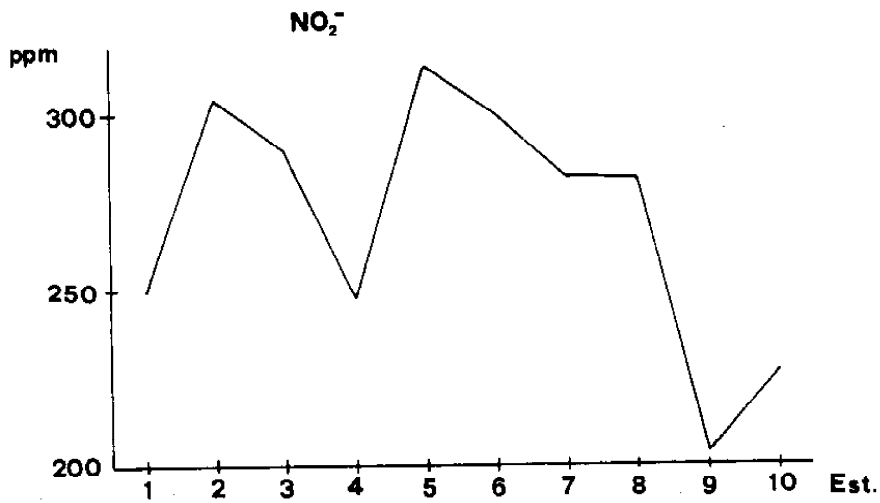
GRAFICA nº 9



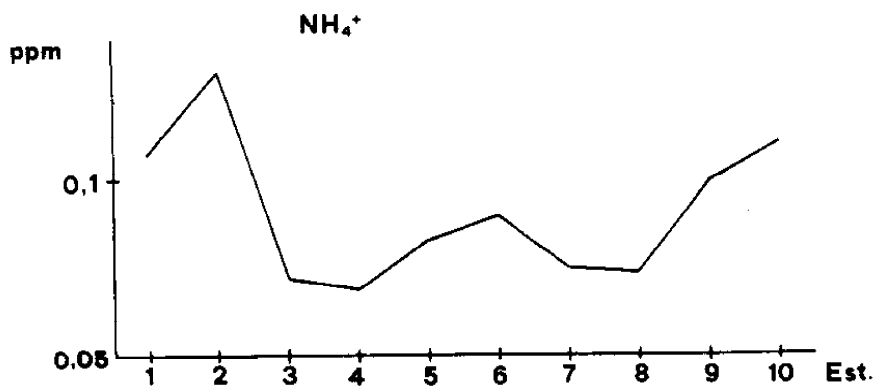
GRAFICA nº 10



GRAFICA n° 11



GRAFICA n° 12



GRAFICA n° 13

TABLA IV: Moluscos gasterópodos.

GASTROPODA	ESTACIONES									
	J-1	J-2	J-3	J-4	J-5	J-6	J-7	J-8	J-9	J-10
<i>Theodoxus fluviatilis</i>				○		●	●		○	○
<i>Potamopyrgus jenkinsi</i>	●	●	●	●		●	●		○	○
<i>Bithynia tentaculata</i>	●	●							○	○
<i>Melanopsis dufouri</i>				●		●	●		●	●
<i>Physella acuta</i>	●			○				○	○	○
<i>Lymnaea peregra</i>						●				
<i>Ancylus fluviatilis</i>			●	●			●		●	

● facies lítica                      ○ facies léntica

#### 4.2.1. SINOPSIS SISTEMÁTICA Y SIGNIFICADO ECOLÓGICO DE LAS ESPECIES HALLADAS

##### CLASE GASTROPODA

##### SUBCLASE STREPTONEURA

##### ORDEN Archaeogastropoda

##### Familia Neritidae

• *Theodoxus fluviatilis* (Linneo, 1758): Especie ligada a medios con gran cantidad de calcio disuelto. Resiste salinidades de hasta un 20% (MOUTHON, 1980). Indicadora de medios oligosaprobios, pudiendo llegar hasta  $\beta$ -mesosaprobios. A destacar su carácter reófilo (MARGALEF, 1965).

Aparece en 5 estaciones de muestreo. En 4 de ellas se asocia con *Melanopsis dufouri* y *Potamopyrgus jenkinsi*. JIMÉNEZ y MARTÍNEZ-LÓPEZ (1988) al calcular el índice de afinidad entre las especies halladas en el río Júcar, encontraron que el valor más elevado corresponde a la pareja formada por *M. graellsii* (*M. dufouri*) y *T. fluviatilis*.

## ORDEN Mesogastropoda

### Familia Hydrobiidae

• *Potamopyrgus jenkinsi* (Smith, 1889): Especie que habita tanto en ambientes lóticos como leníticos. Según WILLMAN y PIEPER (1978) no posee especialización en cuanto a las condiciones del agua, sin embargo GASULL (1971) opina que prefiere aguas corrientes. Tolera fuertes salinidades e incluso cambios bruscos de las mismas (ADAM, 1960). Su índice de poluosensibilidad debemos estimarlo en  $I_p > 6$ , pues soporta bien la contaminación orgánica moderada. Su agrupamiento dentro del río no lo podemos estimar con exactitud, por hallarse en continua expansión; aunque parece que el tramo de rhitron sea el preferido (PUJANTE *et al.*, 1991).

Es la especie más abundante encontrándose en 9 estaciones de muestreo.

### Familia Bithynidae

• *Bithynia tentaculata* (Linneo, 1758): Se encuentra tanto en lagos como en pequeños ríos, asociada a todo tipo de aguas, si bien es más frecuente en aguas estancadas y salobres con salinidades del 12‰ (ADAM, 1960). VICENT (1981) la asocia a corrientes débiles y sustratos limosos.

Aparece en las dos primeras estaciones (Villalgordo del Júcar y El Carrasco), siendo más numerosa la presencia de individuos vivos en la primera.

### Familia Thiaridae

• *Melanopsis dufouri* Férussac, 1823: Especie con preferencia por aguas de influencia termal. Presenta una cierta indiferencia frente al tipo de ambiente, pues se encuentra en medios tanto lóticos como lénticos. Es indicadora de medios catarobio-oligosaprobios, aunque puede presentar potencialmente un carácter  $\beta$ -mesosaprobio debido a cierta resistencia a la polución que la lleva, incluso, a alcanzar el límite de las zonas  $\beta$  con las  $\alpha$ -mesosaprobias (MARTÍNEZ-LÓPEZ, PUJANTE y AMELA, 1987). Se sitúa en el tramo medio o rhitron, y concretamente a las zonas de epi y metarhitron, aunque también ha aparecido en zonas de hiporhitron y epipotamon; si bien estos hallazgos responden a una presencia ocasional de la especie en dichos puntos, ya que su aparición puede muy bien considerarse como efecto del arrastre por parte de la corriente.

Presenta una amplia distribución en la zona de estudio, apareciendo por primera vez en el puente de Motilleja (J-4) debido a la existencia de gran cantidad de surgencias de origen termal en orilla derecha del río. A partir de este punto se encuentra en las restantes estaciones, a excepción de la siguiente (J-5), donde no fue hallada pero es casi seguro que se encuentre.

## SUBCLASE EUTHYNEURA

### ORDEN Basommatophora

#### Familia Physidae

• *Physella acuta* (Draparnaud, 1805): Preferentemente habita aguas estancadas o de débil corriente y cargadas de materia orgánica. Su presencia está claramente asociada a la de la vegetación sumergida. Su índice de poluosensibilidad es de  $I_p > 6$  (MOUTHON, 1981; JIMÉNEZ, 1985), lo cual coincide con la opinión de MARGALEF (1965) en cuanto a su tolerancia frente a la polución orgánica, considerando que puede llegar hasta aguas  $\beta$ -mesosaprobias, siempre y cuando la polución orgánica no esté acompañada de vertidos de tipo químico inorgánico.

Nos ha aparecido únicamente en Villalgordo del Júcar.

#### Familia Lymnaeidae

• *Lymnaea peregra* (Müller, 1774): Especie muy común, que habita todo tipo de aguas sin especialización, aunque presenta una cierta preferencia por las aguas estancadas (GASULL, 1971). Asociada a *Ancylus fluviatilis* en la zona de hipocrenon (HAWKES, 1975). Es una especie de gran variabilidad morfoecológica, de reconocida euritermia y que llega a alcanzar los 2500 m de altitud (MOUTHON, 1980). Además prefiere aguas muy duras y sustratos con presencia de fangoslimos (DUSSART, 1979). Su índice de poluosensibilidad es algo más bajo que el de la especie anterior, situándose en  $I_p = 5$  (MOUTHON, 1981); en cambio MARGALEF (1965) le atribuye idénticas características que *P. acuta* frente a la polución.

La hemos encontrado en una sola estación (J-7).

#### Familia Planorbidae

• *Ancylus fluviatilis* (Müller, 1774): Especie asociada casi siempre a las aguas corrientes sobre sustratos sólidos. Junto a *L. peregra* forma la comunidad típica de la cabecera de los ríos (HYNES, 1970; HAWKES, 1975). Junto a *Theodoxus fluviatilis* y el género *Bythinella*, forma el grupo de moluscos capaces de vivir en ambientes francamente reófilos (MOUTHON, 1980). Su distribución comprende desde el eucrenon al hiporhitron. Tolera bien la contaminación moderada, destacando el que cuando mayor es el grado de polución, mayor es el tamaño de los ejemplares y menor su número.

La hemos encontrado en las estaciones J-3, J-4 y J-9.

#### 4.2.1. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en el presente trabajo difieren en varios aspectos con los datos que JIMÉNEZ y MARTÍNEZ-LÓPEZ (1988) obtuvieron para el mismo tramo del río Júcar:

—En primer lugar se observa una disminución en la distribución de gasterópodos pulmonados. *Physella acuta* fue hallada por los citados autores en las 10 estaciones estudiadas mientras que en nuestras prospecciones únicamente hemos encontrado un ejemplar en Villalgordo del Júcar (J-1). Lo mismo ha sucedido con *Lymnaea peregra*, un único ejemplar en Valdeganga (J-6), si bien esta especie estaba citada en 4 estaciones (J-1, J-5, J-7 y J-8). Por el contrario no hemos hallado ningún ejemplar de *Lymnaea truncatula* (citada en J-2 y J-6).

—En segundo lugar se observa una mayor distribución de los gasterópodos prosobranquios. *Potamopyrgus jenkinsi* amplía su área de distribución a las estaciones J-1, J-2, J-3, J-4 y J-7 lo que corrobora la capacidad colonizadora de la especie (MARTÍNEZ-LÓPEZ *et al.*, 1986). *Melanopsis dufouri* se distribuye en 6 estaciones (J-4, J-6, J-7, J-8, J-9 y J-10) frente a las dos (J-2 y J-6) citadas por JIMÉNEZ y MARTÍNEZ-LÓPEZ (*op. cit.*). También se amplía la distribución de *Theodoxus fluviatilis* que de estar citada en J-6 pasa a distribuirse en J-4, J-6, J-7, J-8 y J-9.

#### 4.3. LOS GASTERÓPODOS COMO HOSPEDADORES INTERMEDIARIOS

Sólo tres especies de los moluscos hallados albergaban fases parásitas de trematodos digenea: *Melanopsis dufouri*, *Bithynia tentaculata* y *Theodoxus fluviatilis*. *Melanopsis dufouri* presentó otro tipo de parásitos, se trata del oligoqueto *Chaetogaster limnaei* (Familia NAIDIDAE).

En la Tabla V se reflejan las prevalencias (porcentaje de moluscos parasitados) para cada estación, así como el número de ellos afectados por cada tipo de parásito y el total sobre el que se realizan los cálculos. En el caso de los digénidos de *Melanopsis dufouri* la nomenclatura a seguir es la de TAPIA (1990). Por lo que se refiere a los de *Theodoxus* y *Bithynia* únicamente se precisa si hay parasitación o no y los valores correspondientes. El número de moluscos afectados por cada epígrafe aparece sin paréntesis. Entre paréntesis se indica la correspondiente prevalencia. El cómputo se hace separadamente para cada especie y estación.

##### \* Trematodos digenea \*

De todas las larvas de digénidos encontradas se tomaron las medidas morfométricas, que se exponen en la tabla VI.

##### Cercaria *M. dufouri* n.º 2

Posición sistemática: Clase Trematoda, Subclase Digenea, Superorden Epitheliocystidia, Orden Opisthorchiida, Suborden Opisthorchiata, Superfamilia Opisthorchioidea, Familia Acanthostomidae (?) Heterophyidae (?).

Su morfología es como aparece en la figura 2. Debido a la presencia de su





TABLA VI: Medidas morfométricas.

CERCARIA	Tipo 2	Tipo 4	Tipo 6	Tipo 11
Lg. corp.	203,5 $\mu\text{m}$ (175-225)	195 $\mu\text{m}$ (191,2-198,7)	183,7 $\mu\text{m}$ (175-192,5)	135 $\mu\text{m}$ (130-140)
Anch. corp.	95,5 $\mu\text{m}$ (90-125)	77,5 $\mu\text{m}$ (66,5-88,7)	70,6 $\mu\text{m}$ (62,5-78,7)	67 $\mu\text{m}$ (62,5-75)
Lg. Org. pen.	45,4 $\mu\text{m}$ (35-53)	41,2 $\mu\text{m}$ (37,5-45)	-	-
Anch. Org. pen.	35,7 $\mu\text{m}$ (27-45)	30,7 $\mu\text{m}$ (26,4-35)	-	-
Faringe	18,7 $\mu\text{m}$ (15-22,5)	13,7x11,9 (12,5-15/11,2-12,5)	13,7x12,5	12,5 $\mu\text{m}$
Lg. V. Exc.	74 $\mu\text{m}$ (52-100)	21,3 $\mu\text{m}$ (22,5-20)	72,5 $\mu\text{m}$ (70-75)	25 $\mu\text{m}$ (22,5-30)
Anch. V. Exc.	47 $\mu\text{m}$ (42,5-57,5)	18,7 $\mu\text{m}$ (15,7-23,7)	33,1 $\mu\text{m}$ (37,5-28,7)	20 $\mu\text{m}$ (12,5-25)
M. oculares	13,4x6,7 $\mu\text{m}$	-	-	-
Lg. cola	430 $\mu\text{m}$ (390-485)	222 $\mu\text{m}$ (212,5-231,3)	36,3 $\mu\text{m}$ (35-37,5)	-
Anch. cola	-	40,6 $\mu\text{m}$ (38,7-42,5)	28,7 $\mu\text{m}$ (25-32,5)	-
Lg. furcas	-	181,3 $\mu\text{m}$ (150-212,5)	-	-
Estilete	-	-	10x3,75 $\mu\text{m}$	17,5 $\mu\text{m}$
Diam. V. oral	-	-	27,5 $\mu\text{m}$	22 $\mu\text{m}$ (20-25)
Diam. Acetábulo	-	-	38,1 $\mu\text{m}$ (35-42,3)	21 $\mu\text{m}$ (20-22,5)
Lg. corp. redia	381 $\mu\text{m}$ (300-435)	-	-	-
Anch. corp. redia	95,2 $\mu\text{m}$ (74-127)	-	-	-
Faringe redia	38,1 $\mu\text{m}$ (32-42,3)	-	-	-
Lg. corp. espor.	-	5,1 mm (4,5-7)	1,86-3,96 mm	364 $\mu\text{m}$ (252-504)
Anch. espor.	-	0,32 mm (0,23-0,4)	0,24-0,64 mm	223 $\mu\text{m}$ (140-334)

velo dorsoventral caudal es una típica pleurolofocercaria, así como también lo es monostoma por poseer únicamente ventosa oral. Ésta forma parte del órgano de penetración, que es protrusible y está potentemente armado de espinas cuticulares, dispuestas concéntricamente, siendo más densas en la zona anterior y distanciándose entre sí hacia la parte caudal.

Aparato digestivo poco visible. Únicamente se aprecia la boca y la faringe situada ventralmente a los conductos de las glándulas de penetración.

Los siete pares de glándulas de penetración son grandes y con orificios bien visibles. Los conductos desembocan dorsalmente en el labio anterior del órgano de penetración fusionándose en dos grupos: el interno comprende los cuatro conductos de las glándulas más caudales, y el externo agrupa los tres conductos de las glándulas superiores.

Coloración corporal muy manifiesta, con un tono marrón brillante en vivo. La presencia de sus dos manchas oculares le incluyen dentro de las oftalmocercarias.

Agilísima nadadora, con periodos de descanso ligeramente inferiores a los de natación activa. Tiende a alejarse del molusco emisor, manifiesta fototropismo positivo y su emisión es diurna (12-2 horas). Viven libremente entre 12-18 horas y se emiten a diario alrededor de mil individuos por hospedador.

El sistema excretor es mesostomado. La fórmula excretora es  $2((2 + 2) + (2 + 2)) = 16$ . La gran vesícula excretora posee paredes gruesas de textura epitelial. El poro excretor es terminal y dorsal.

Las larvas precursoras de las cercarias son **redias**. Se ubican en la glándula genital y hepatopáncreas circundante. Son saculares, sin apéndices locomotores, con tegumento blanquecino y transparente desprovisto de espinas. Cada molusco puede alojar alrededor de mil redias.

## Discusión

Resulta evidente la pertenencia de esta cercaria al grupo «Pleurolofocerca» de SEWELL (1922). Es muy similar a la *Cercaria indicae* III, hallada en *Melanoides tuberculata*, diferenciándose en la forma de la vesícula excretora y en la membrana ondulante caudal. Por la misma razón difiere de la *Cercaria levantina* N.º 11 de GOLD & LENGY (1974) y de *Cercaria leyteensis* N.º 13 de ITO (1977). Con esta última presenta más analogías que con las dos primeras pues la cola tiene un verdadero velo dorsal, aunque estrecho, y posee la misma fórmula excretora, pero su tamaño es considerablemente menor.

De las cercarias emitidas por moluscos del género *Melanopsis* la que más se asemeja a la descrita es la *Cercaria orospinosa*, de ULLMAN (1954), si bien difiere en la vesícula excretora más grande, las glándulas de penetración mucho más pequeñas y en los pelos sensoriales corporales de *C. orospinosa*. Existen también bastantes analogías con *Cercaria batillariae* de SHIMURA & ITO (1980) (*in* ITO, 1988), aunque no presenta los largos pelos tegumentarios corporales ni tiene la misma morfología caudal; y a *Cercaria leyteensis* N.º 12 de ITO (1977), de la que

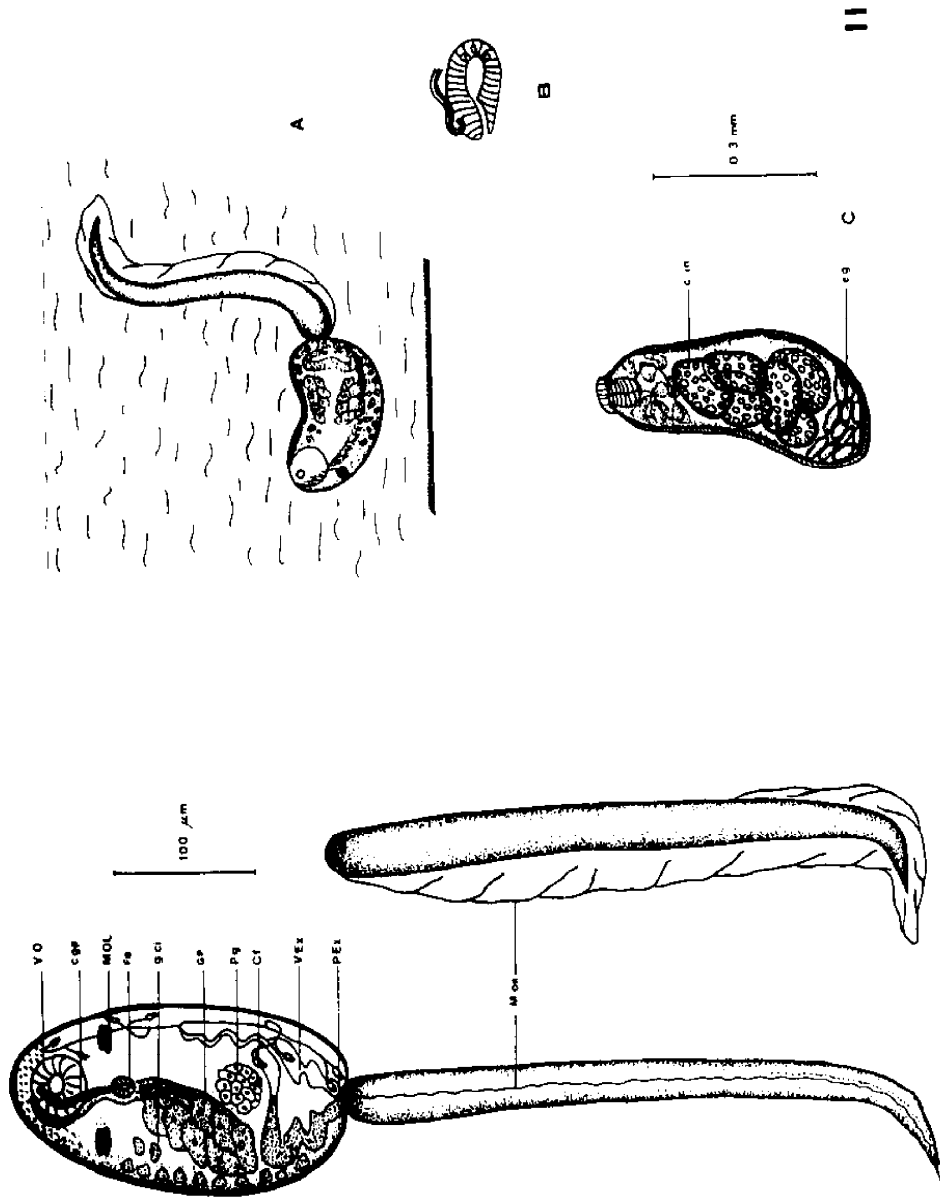


Figura 2: I: Morfología general de la *Cercaria Tipo 2* con la visión dorsoventral de la cola. II: A-Posición de vida de la cercaria. B-Perfil del órgano de penetración, C-Morfología de la redia.

difiere por no presentar velos laterales caudales, ni pelos sensoriales anteriores, siendo además de mayor tamaño.

Morfoanatómicamente la identidad es casi perfecta con la cercaria de *A. imbutiforme* (DEBLOCK, 1980), de la que sólo difiere por la fórmula excretora y por la ausencia de velo en el primer tercio de la cola.

La morfología y localización de las redias coincide con los datos de MAILLARD (1973, 1974) para los Acanthostomidos. Éstos utilizan peces como segundos hospedadores intermediarios y parasitan definitivamente a mamíferos.

#### Cercaria de *Szidatia joyeuxi* (fig. 3)

Posición sistemática: Clase Trematoda, Subclase Digenea, Superorden Anepitheliocystidia, Orden Strigeida, Suborden Strigeata, Familia Cyathocotyliidae POCHE, 1926, Subgrupo Vivax, *Szidatia joyeuxi*.

Esta cercaria ha sido largamente descrita por SONSINO (1894), LANJERON (1924), CALLOT (1936), BAZOLET (1955) y JOYEUX y BAER (1941) quienes describen todo su ciclo evolutivo. El área donde la hallaron fue por la zona norte de África (Argelia, Marruecos, Túnez, Egipto, etc.). Sobre su morfología nosotros aportamos una disposición dorsoventral de los velos furcales y una diferente configuración del aparato excretor y fórmula flamígera:  $2((3 + 3 + 3) + (3 + 3 + (3))) = 36$  (fig. 3-II).

La ubicación, morfología y comportamiento de los esporocistos coinciden con las descripciones de LANGERON (*op. cit.*). Cada molusco afectado alberga entre 200 y 300 esporocistos, los cuales originan por unidad unas 60-80 cercarias.

#### Discusión

En la península Ibérica *Szidatia joyeuxi* ha sido hallada en *Natrix maura* en distintos puntos de la provincia de Valencia (NAVARRO, LLUCH, ROCA, 1987) y en *Natrix viperinus* en Granada (LÓPEZ-ROMÁN, 1929). Metacercarias de este trematodo fueron encontradas en *Rana perezi* también en la provincia de Valencia (LLUCH, ROCA, NAVARRO, 1985). Nosotros ampliamos el área de dispersión de este parásito informando de los lugares en los que nos aparecieron sus cercarias.

#### Cercaria *M. dufouri* n.º 6

Posición sistemática: Clase Trematoda, Subclase Digenea, Superorden Epitheliocystidia, Orden Plagiorchiida, Suborden Plagiorchiata, Superfamilia Allocreadiodea, Familia Opecoelidae.

Cercaria microcerca, de cuerpo alargado y delgado, como se aprecia en la figura 4-I. La cola no tiene fines natatorios, sino que constituye una potente ventosa donde vierten las células glandulares caudales. Ello le permite ponerse «de pie», postura que es la habitual en ella ya que no es nadadora. Es característico

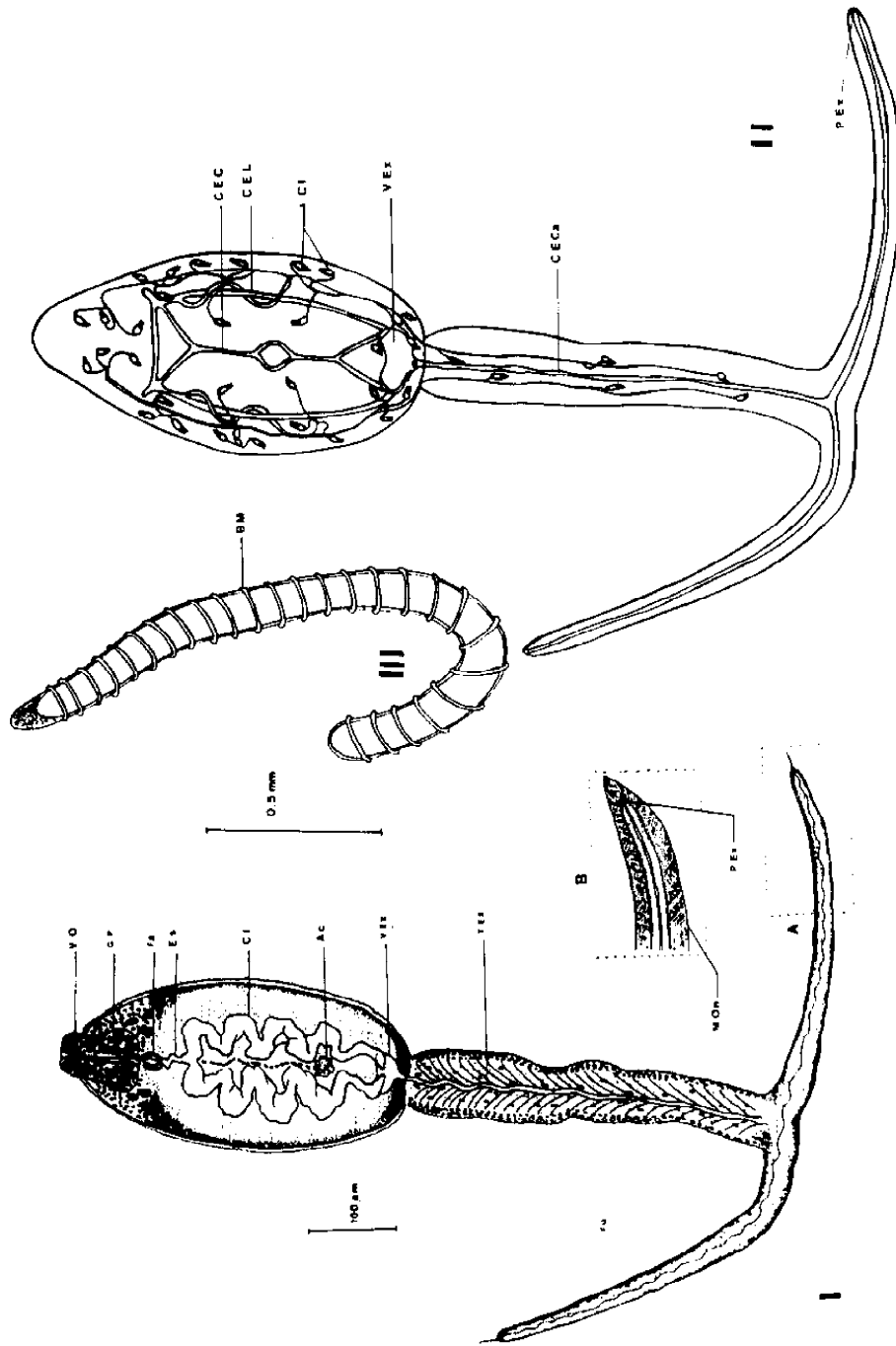


Figura 3: I: Morfología general de la cercaria de *Szigdatis joyeuxi*. A-Detalle frontal de la furca. B-Detalle dorsoventral de la furca. II: Aparato excretor. III: Morfología del esporocisto.

que cuando son emitidas por el molusco hospedador se sitúen hacinadas en torno a sus tentáculos, donde permanecen adheridas por espacio de media hora aproximadamente. Reptan para trasladarse de un lugar a otro, empleando para ello sólo el acetábulo y la ventosa caudal (cola). Su emisión es indistintamente diurna o nocturna y son muy sensibles a cambios mecánicos de su entorno. Su tiempo de vida libre es de 24 horas aproximadamente. Diariamente cada hospedador emite 70-80 cercarias. Su tegumento no es espinoso salvo en los bordes del acetábulo. No son visibles los ciegos intestinales ni los conductos excretores debido a la profusión de glándulas cistógenas que restan transparencia. Las glándulas de penetración se sitúan por encima del acetábulo en número de tres pares. El número total de células flamíferas es de 8 pares: tres en torno a la vesícula excretora, otros tres rodeando al acetábulo, un par a ambos lados de la faringe y otro par en la parte basal de la ventosa oral.

Los **esporocistos** (fig. 4-II) se sitúan en el riñón y parte del estómago del hospedador (TAPIA, 1990), apareciendo unos doscientos por molusco afectado.

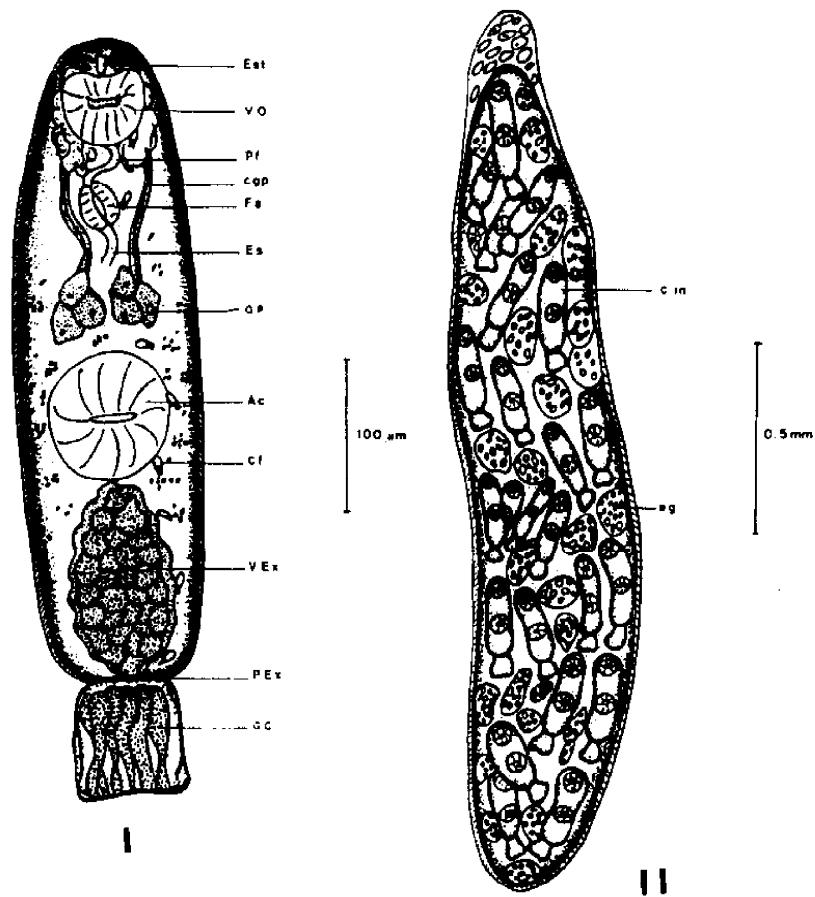


Figura 4: I: Morfología general de la *Cercaria Tipo 6*. II: Morfología del esporocisto.

## Discusión

Este tipo cercariano por todas sus características se engloba dentro del subgrupo de Cercarias Microcercas, grupo «Linearis», subgrupo de «Cercarias Cotylocercas» (SEWELL, 1922). Esta cercaria es muy cercana a *C. indicae* XXXVIII de SEWELL. Las diferencias entre ambas se centran en la fórmula excretora, en la morfología del estilete y el ciclo dulceacuícola de la que describimos, al igual que *C. misakiana* de SHIMURA & ITO (1980) (*in* ITO, 1988). La cercaria que mayores analogías presenta con *Cercaria M. dufouri* n.º 6 es la de *Opecoelus variabilis* (CRIBB, 1985), que tiene también un ciclo dulceacuícola. Podría tratarse de la misma si no fuera por las ligeras diferencias en la forma del estilete y porque no presenta el racimo de glándulas salivares anteriores. Las metacercarias de opecoelidos se hallan en un extenso rango de segundos hospedadores intermedios: peces, turbelarios, larvas de insectos, moluscos, anélidos, crustáceos, etc. (McCOY, 1930; PIKE, 1967; HENDRIX, 1978; *in* CRIBB, 1985). Los hospedadores finales son peces de un amplio rango de familias.

### *Cercaria M. dufouri* n.º 11

Posición sistemática: Clase Trematoda, Subclase Digenea, Superorden Epitheliocystidia, Orden Plagiorchiida, Suborden Plagiorchiata, Superfamilia Plagiorchioidea, Familia Lecithodendriidae? Plagiorchiidae?

Xifidiocercaria virgulada de forma oval, cuerpo aplanado, con una trompa prominente central al final de la cual se dispone el acetábulo (fig. 5-A). La cutícula es espinosa. No se visualizan ni esófago ni ciegos intestinales. Los dos pares de glándulas de penetración ventrales tienen coloración verdosa en vivo y sin distinción, y estructura granulosa, presentando una granulación más gruesa el par posterior. El par dorsal se ubica por encima del hueco entre las dos ventrales. Su color es blanco y sin granulación. Sistema osmorregulador mesostomado. La fórmula flamígera es  $2((2 + 2) + (2 + 2)) = 16$ .

Nadadora persistente con desplazamientos cortos. En los periodos de descanso repliega la cola en zig-zag y extiende el cuerpo horizontalmente. Se le detecta conducta de huida del hospedador intermedio al cabo de seis-siete horas de la emisión. Pueden vivir de doce a dieciocho horas. La cantidad de cercarias emitidas por molusco infestado es de unas dos mil por día.

Los **esporocistos** (fig. 5-IB) poseen un tegumento transparente, frágil y desprovisto de espinas. Producen unas veinte larvas de vida libre, que lo abandonan tras la ruptura de las paredes corporales de los mismos. Cada molusco alberga unos tres mil esporocistos alojados en el hepatopáncreas y en la gónada.

## Discusión

La textura de las glándulas de penetración es distinta para los tres pares, por lo cual esta cercaria es prácticamente idéntica a *C. indicae* XLV. El único rasgo que las diferencia es la longitud total de la cola, que en la segunda es igual a la

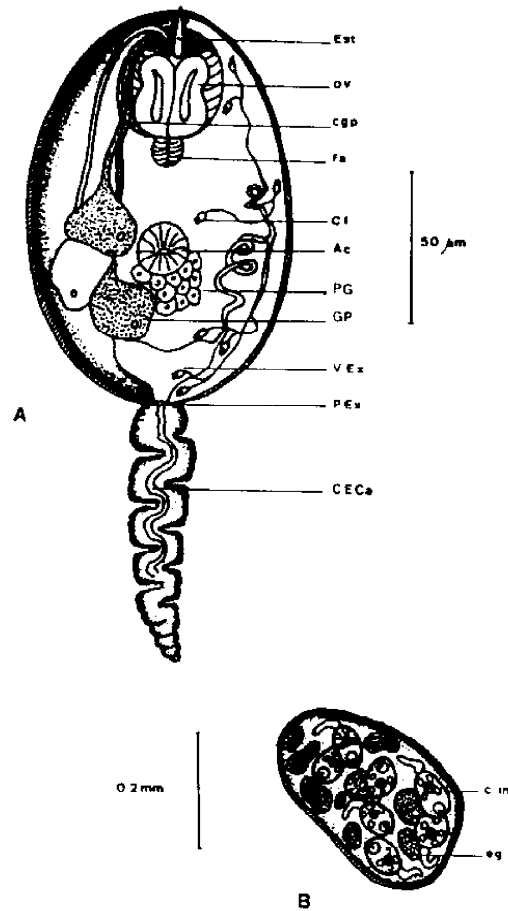


Figura 5: A: Morfología general de la *Cercaria Tipo 11*. B: Morfología del esporocisto.

del cuerpo y en *C. M. dufouri* n.º 11 está en proporción 1.5:1. La morfometría comparada de *C. indicae* XLV y el tipo 11 se refleja en el siguiente cuadro.

	<u><i>C. indicae</i> XLV</u>	<u>C. tipo 11</u>
Longitud corporal	103-110µm	130-145µm
Anchura corporal	61-82µm	52,5-75µm
Diámetro V. O.	32-39µm	20-25µm
Diámetro acetábulo	14µm	20-22,5µm
Longitud estilete	21µm	17,5µm
Relac. cola/cuerpo	1:1	3:2
Longitud esporocisto	263-386µm	252-504µm
Anchura esporocisto	193µm	140-336µm
Hospedador intermed.	<i>Paludomus traschorica</i> (Thiaridae)	<i>M. dufouri</i> (Thiaridae)



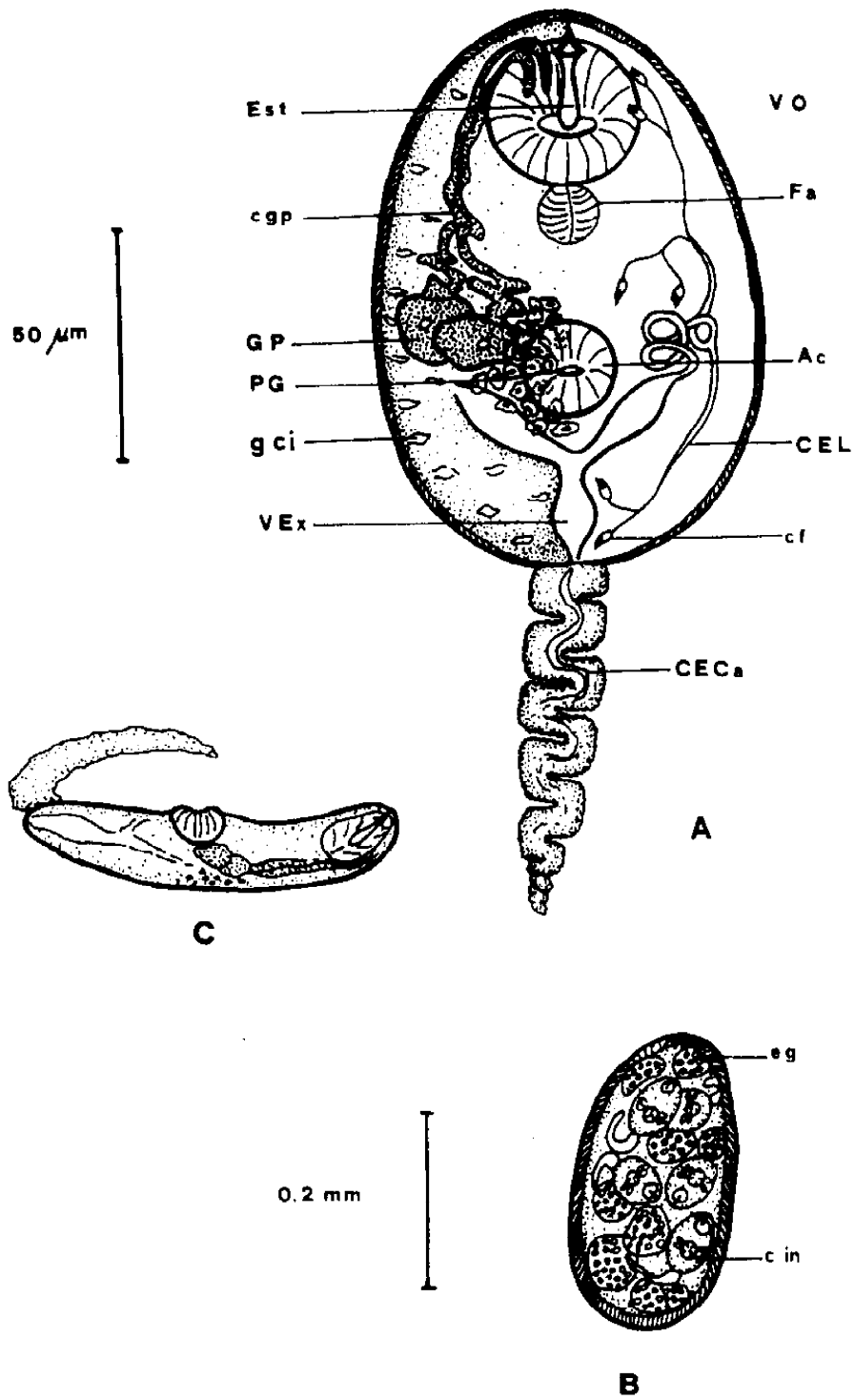


Figura 6: A: Morfología general de la cercaria de *Bithynia tentaculata*. B: Morfología del esporocisto. C: Posición de reposo.

GINETSINKAYA (1968) informa de varias familias de trematodos digenéticos que tienen xifidiocercarias como formas larvarias (Plagiorchiidae y Lecithodendriidae con cercarias virguladas). Larvas de insectos o renacuajos se han citado como segundos hospedadores intermediarios para todos los miembros de la familia Lecithodendriidae. Como hospedadores definitivos experimentales se citan ratas, ratones, ranas, halcones o canarios.

Cercaria de *B. tentaculata* (fig. 6 A y C)

Posición sistemática: Clase Trematoda, Subclase Digenea, Superorden Epitheliocystidia, Orden Plagiorchiida, Suborden Plagiorchiata, Superfamilia Plagiorchioidea, Familia Microphallidae.

Los datos morfométricos son como sigue: longitud corporal de la cercaria: 163,6-111,25  $\mu\text{m}$ ; anchura corporal: 32,5-63,7  $\mu\text{m}$ ; diámetro de la ventosa oral: 31,25  $\mu\text{m}$ ; diámetro del acetábulo: 22,5  $\mu\text{m}$ ; longitud del estilete: 22,5  $\mu\text{m}$ ; faringe: 11,2 (10-12,5)  $\mu\text{m}$ ; vesícula excretora: 35  $\times$  12,5  $\mu\text{m}$ ; longitud corporal del esporocisto: 280  $\mu\text{m}$ ; anchura corporal: 132,6  $\mu\text{m}$ .

Cercaria muy similar en dimensiones, morfología general, forma y localización del esporocisto y comportamiento, a la *C. M. dufouri* n.º 11. No obstante cabe realizar algunas matizaciones. Primera y más importante es que esta cercaria carece de órgano virgulado. Tiene sólo dos pares de glándulas de penetración a la altura del acetábulo, adosadas una por debajo de la otra, de forma redondeada y bordes irregulares. La textura de ambos pares glandulares es la misma o muy similar. La vesícula excretora tiene forma de Y. La fórmula excretora es  $2(2 + 2 + 2) = 12$ . Los periodos de descanso son inferiores a los de natación activa. Durante el reposo extiende longitudinalmente su cuerpo al tiempo que lo estrecha, adquiriendo cuerpo y cola un grosor equivalente. La emisión cercariana manifiesta una alternancia en la que son más frecuentes los días en que salen del molusco alrededor de mil cercarias que los que sólo aparecen doscientas.

### Discusión

El pequeño tamaño corporal, la cola sencilla, el acetábulo menor que la ventosa oral y situado en la mitad posterior del cuerpo, relaciona a esta cercaria con el grupo «Microcotylae» (el más primitivo de xifidiocercarias). Dentro de éste, cabe adjudicarla al grupo «Cellulosa» por poseer únicamente dos pares de glándulas de penetración en vez de tres (SEWELL, 1922).

Presenta bastantes analogías con la cercaria **tipo 15** hallada en *M. dufouri* por TAPIA (*op. cit.*), y con la *Xifidiocercaria* 1 obtenida por BOCK (1985) en *Viviparus contectus*. Las diferencias se refieren a la morfología y textura de las glándulas de penetración (lobuladas y de diferentes texturas en las descritas por Tapia y Bock). También difieren en la fórmula excretora, con 24 células flamíferas en *Xifidiocercaria* 1, con 20 en la tipo 15 de Tapia y con 12 en la que aquí describimos.

Los segundos hospedadores intermediarios de los Microphallidae comprenden un amplio rango de artrópodos, tales como cangrejos, gambas, larvas de insectos, etc. Los hospedadores finales son aves y mamíferos.

#### \* Oligoquetos \*

El oligoqueto *Chaetogaster limnaei*, K. E. v. Baer (Fam. Naididae) fue hallado en 14 individuos de *Melanopsis dufouri*: 13 de la estación del Molino de D. Benito (prevalencia 39,4) y 1 de la estación del Puente de Motilleja (prevalencia 3,03). Cuatro de tales moluscos presentaron parasitación simultánea con la *C. M. dufouri* n.º 2, y uno con la *C. M. dufouri* n.º 11.

*Ch. limnaei* es una especie que vive bajo la dependencia de determinados moluscos. GRUDFFYDD (1965) creó dos subespecies con escasas diferencias morfológicas, pero muy distintas etológicamente: a) *Ch. l. limnaei* es una forma epizoica, cuyos individuos se adhieren a la base del pie de los moluscos, concentrándose sobre todo en su parte cefálica (LEARNER y col., 1978); b) *Ch. l. vaghini* es una forma exclusivamente parásita que vive en la cavidad renal de los moluscos que lo hospedan alimentándose de sus células. La subespecie hallada en este estudio es la forma epizoica *Ch. l. limnaei*.

El papel parasitario o no de *Ch. limnaei* está muy controvertido, pues distintos autores interpretan una u otra opción. GAMBLE y FRIED (1976) se inclinan a creer que existe un cierto grado de parasitismo por parte de la forma epizoica, puesto que afirman que se puede nutrir en parte de los tejidos del hospedador. Por su parte PATZIG & SCHMID (1981) opinan que la relación de los moluscos con este oligoqueto son de simbiosis. Las razones en las que se apoyan son que *Chaetogaster* ingiere miracidios de digénidos que parasitan al molusco, protegiéndole así de infecciones masivas. Además este oligoqueto influye en el ciclo de vida del trematodo puesto que ingiere también las cercarias emitidas por un molusco parasitado por digénidos. RUIZ (1951) (*in* CHENG, 1978) es partidario también de esta segunda interpretación, de los oligoquetos como defensores de los moluscos frente a infecciones por trematodos digenea.

#### 4.4. FAUNA ACOMPAÑANTE

Se realizó un esfuerzo para recoger muestras de otros grupos faunísticos en cada estación de las señaladas para el estudio de la malacofauna. Los resultados quedan reflejados en las tablas VII, VIII y IX.

#### 4.4. CALIDAD DE LAS AGUAS

A partir de la fauna de macroinvertebrados hallada se han calculado dos índices de calidad: el I.B. de VERNEAUX y TUFFERY (1967) y el B.M.W.P. de

TABLA VII: Crustáceos.

CRUSTACEA	ESTACIONES									
	J-1	J-2	J-3	J-4	J-5	J-6	J-7	J-8	J-9	J-10
Gammaridae						●	●		●	●
<i>Atyaephyra desmarestii</i>	○		●	○	●		○	○		○
<i>Procambarus clarkii</i>		●		○				○		○

TABLA VIII: Insectos.

INSECTOS	ESTACIONES									
	J-1	J-2	J-3	J-4	J-5	J-6	J-7	J-8	J-9	J-10
TRICHOPTERA										
Leptoceridae	●			●						
Hydropsychidae	●	●		●		●	●			○
Philopotamidae	●						●			
Hydroptylidae	○		●		●	●	●			○
Brachicentridae								○		
COLEOPTERA										
<i>Agabus</i> sp.			●							
DIPTERA										
Tipulidae	○	●								
Chironomiidae		●	●	●	●				●	○
HETEROPTERA										
Notonectidae									●	
Nepidae								○		
Hydrometridae		○					○	○		
Gerridae							○			○

**TABLA VIII: (Continuación).**

	ESTACIONES									
	J-1	J-2	J-3	J-4	J-5	J-6	J-7	J-8	J-9	J-10
<b>Ephemeroptera</b>										
<i>Pothamanthus</i> sp.	●	●	●	●	●	●	●			
<i>Ecdyonurus</i> sp.	●			●	●	●				●
<i>Heptagenia</i> sp.				●	●	●				
<i>Caenis</i> sp.	●	●			●				○	○
<i>Baetis</i> sp.		●		●	●					●
<i>Centroptilum</i> sp.			●							
<i>Ephemerella</i> sp.				●		●				
<i>Choroterpes</i> sp.									○	
<i>Ephoron</i> sp.									●	
<b>ODONATA</b>										
Calopterygidae	●	●								
Platycnemididae	○	○								
Gomphidae										○
<b>COLEOPTERA</b>										
<i>Elmis</i> sp.	●		●	●	●	●			○	○
<i>Stenelmis</i> sp.	●									

**TABLA IX: Otros macroinvertebrados.**

	ESTACIONES									
	J-1	J-2	J-3	J-4	J-5	J-6	J-7	J-8	J-9	J-10
<b>TURBELLARIA</b>	●						●		○	○
<b>OLIGOCHAETA</b>	●	●					○			○
<b>HIRUDINEA</b>			●		○		●	○	○	

HELLAWELL (1978) modificado por ALBA-TERCEDOR y SÁNCHEZ-ORTEGA (1988). Los resultados obtenidos quedan expresados en la siguiente tabla:

**TABLA X: Índices de calidad**

<u>ESTACIONES</u>	<u>I. B.</u>	<u>CLASE</u>	<u>B.M.W.P.'</u>	<u>CLASE</u>
J-1	2,5	II	92	II
J-2	2	II	72	II
J-3	—	—	42	III
J-4	2	II	93	II
J-5	—	—	41	III
J-6	—	—	58	III
J-7	3,5	III	62	II
J-8	—	—	56	III
J-9	5,5	IV	42	III
J-10	2	II	81	II

#### 4.4.1. INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

De la interpretación de los resultados obtenidos en la Tabla X podemos deducir lo siguiente:

—En las estaciones J-1, J-2, J-4 y J-10 los dos índices calculados se incluyen en la Clase II, lo que significa que la calidad del agua es aceptable si bien son evidentes algunos efectos de contaminación.

—En las estaciones J-3, J-5 y J-6 sólo se pudo muestrear la facies lítica siendo necesario muestrear la facies léntica para el cálculo del I.B. En las tres estaciones los resultados del B.M.W.P.' se sitúan en la Clase III lo cual indica la existencia de aguas contaminadas.

—En la estación J-8 tampoco se pudo calcular el I.B. por no poderse muestrear la facies lítica. Los resultados del B.M.W.P.' quedarían encuadrados, al igual que en las estaciones anteriores en la Clase III.

—Por último las estaciones J-7 y J-9 son las que presentan discordancia entre los dos índices. En la estación J-7 el I.B. quedaría dentro de la Clase III (calidad del agua dudosa y contaminación notable); mientras que el B.M.W.P.' estaría en la Clase II lo que supone una mejoría para la calidad del agua. En la otra estación (J-9), el I.B. da un resultado en la Clase IV (calidad del agua crítica, contaminación importante), estando el B.M.W.P.' en la clase III lo que indica la existencia de aguas contaminadas.

## 5. CONCLUSIONES

•En el aspecto de calidad del agua se comprueba que el río Júcar, a su paso por la provincia de Albacete, presenta las características propias de los ríos típicamente mediterráneos con aguas muy carbonatadas, ricas en calcio, de gran dureza y con valores de oxígeno disuelto próximos a la saturación. Resaltar que en el aspecto negativo son los nitritos el parámetro químico más preocupante al sobrepasar los límites permitidos quedando nitratos y amonio por debajo del límite.

•Se han hallado 7 especies de moluscos gasterópodos: *Theodoxus fluviatilis*, *Potamopyrgus jenkinsi*, *Bithynia tentaculata*, *Melanopsis dufouri*, *Physella acuta*, *Lymnaea peregra* y *Ancylus fluviatilis*. Destacamos la regresión, con relación a citas anteriores, en la distribución de las especies de pulmonados *P. acuta* y *L. peregra*, así como la desaparición de *L. truncatula*. Por el contrario se produce una expansión de los prosobranquios *P. jenkinsi*, *M. dufouri* y *T. fluviatilis*.

•De las siete especies de moluscos tres de ellas se han manifestado como hospedadores intermediarios adecuados de distintos tipos de parásitos. Se trata de *Melanopsis dufouri*, *Theodoxus fluviatilis* y *Bithynia tentaculata*.

•Los parásitos obtenidos fueron Trematodos digenea por un lado (endoparásitos) y Oligoquetos por otro (ectoparásitos).

•*Melanopsis dufouri* ha sido el molusco que mayor diversidad de fauna parasitaria ha albergado, manifestando tanto fases larvianas de Trematodos Digenea, así como de Oligoquetos, siendo además la única especie que presenta todos los tipos de parásitos que citamos.

•Al grupo de Trematodos Digenea corresponden las mayores prevalencias, además de la mayor diversidad de tipos cercarianos los cuales cabe asignarlos a las siguientes familias de digénidos: Acanthostomidae?, Cyathocotylidae, Opcoelidae, Licithodendriidae-Plagiorchiidae? y Microphallidae.

•La fase cercariógena más común de los parásitos digénidos ha sido el esporocisto, generador de la mayoría de los tipos cercarianos, mientras sólo el tipo cercariano 2 se ha originado a partir de la fase redia.

•Detectamos parasitación positiva por Trematodos Digenea en seis estaciones: J-1, J-4, J-6, J-7, J-9 y J-10 y por Oligoquetos en dos: J-4 y J-10.

•*Theodoxus fluviatilis* no manifestó emisión de cercarias de vida libre, siendo necesaria la disección para averiguar la posible infestación.

•La fauna de macroinvertebrados hallada corresponde a los grupos: Turbellaria, Oligochaeta, Hirudinea, Crustacea e Insecta, de los que se han determinado más de 30 taxones distintos.

•La aplicación de dos índices de calidad basados en la fauna de macroinvertebrados hallada: el I.B. y el B.M.W.P.', nos orienta sobre la calidad del agua del tramo del Júcar que discurre por la provincia de Albacete. Los valores obtenidos para las estaciones J-1, J-2, J-4 y J-9, nos indican que dicha calidad es aceptable. Los resultados de Clase III (aguas contaminadas) hallados para J-3, J-5, J-6

J-8 pueden verse enmascarados ya que en dichas estaciones tan sólo se pudo muestrear una de las facies (lótica o léntica) lo cual posiblemente afecte al número y abundancia relativa de especies en dichas estaciones. Por último se observa una discordancia entre los resultados de los índices para las estaciones J-7 y J-9 que pueden deberse a motivos ajenos al muestreo realizado: bien por la influencia de presas de HE o bien por la influencia humana.

## BIBLIOGRAFÍA

- ADAM, W. 1960. Faune de Belgique. Tome I: *Mollusques terrestres et dulcicoles*. Ed. Inst. R. Sci. Nat. Belgique, 402 pp.
- ALACID, P. 1988. *Melanopsis dufouri* Ferussac, 1823 (Mollusca, Prosobranchia, Thiaridae) como Hospedador Intermediario para Estadios Larvarios de Digénidos. Tesis de Licenciatura. Univ. Valencia.
- ALBA-TERCEDOR, J. y SÁNCHEZ-ORTEGA, A. 1988. Un método rápido y simple para evaluar la calidad biológica de las aguas corrientes basado en el de Hellowell (1978). *Limnética*, 4: 51-56.
- AZPEITIA, F. 1929. *Monografía de los Melanopsis fósiles y vivientes de España*. Mem. Inst. Geol. Min. Esp. Madrid. 402 pp.
- BAZOLET, L. 1953. Trematodes larvaires de l'Afrique du Nord. Larves de Strigeida. *Arch. Inst. Pasteur d'Algerie*. XXXI (4): 381-396.
- BOCK, D. 1985. Xiphidiocercariae (Trematoda larvae) from the «Obedska Bara» nature reserve near Belgrade, Yugoslavia. *Proceedings on the Fauna of S.R. Serbia*, 3: 21-70.
- CALDERÓN, A. 1894. Unionides de l'Espagne. *Ac. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 23: 31-33.
- CALLOT, J. 1936. Trematodes du Sud Tunisien et en particulier du Nefzaoua. *Annales de Parasitologie*. XIV (2): 130-149.
- COMBES, C., ALBARET, J. L., ARVY, L., BARTOLI, P., BAYSSADE-DUFOUR C., DEBLOCK, S., etc., 1980. Atlas Mondial des Cercaires. *Mem. du Mus. Nat. d'Hist. Nat. Série A, Zool.* Tome 115. 235 pp.
- CRIBB, T. H. 1985a. *Retrobulla angelae* n. gen. and n. sp. (Digenea: Cryptogonimidae) from the spangled perch *Leiopharon unicolor* (Gunther, 1859). *J. Parasit.* 71: 815-819.
- CRIBB, T. H. 1985b. The life cycle and biology of *Opecoelus variabilis* sp. nov. (Digenea: Opecoelidae) *Aust. J. Zool.* 33: 715-28.
- CHENG, T. C. 1978. *Parasitología general*. Ed. AC, Madrid, 965 pp.
- DEBLOCK, S. 1980. Inventaire des trématodes larvaires parasites des mollusques *Hydrobia* (Prosobranchies) des côtes de France. *Parassitologia* XII (1-2): 1-105.
- DROUET, H. 1893-94. Unionidae de L'Espagne. *Mem. Acad. Dijon*, 4.º ser., 4: 5-88.
- 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.
- GAMBLE, J. R. & FRIED, B. 1976. Experimental evidence for parasitism in the relationship between *Chaetogaster limnaei* (Oligochaeta) and *Physa acuta* (Gastropoda). *The Veliger*, 18 (4): 393-395.
- GASULL, L. 1971. Fauna Malacológica de las aguas continentales dulces y salobres del Sudeste Ibérico. *Bol. R. Soc. Hist. Nat. Baleares*, 16: 23-94.
- GINETSINKAYA, T. A. 1968. Trematode life cycles, biology and evolution. *Nauk. Leningrad*, 412 pp.
- GOLD, D. & LENGY, J. 1974. Studies on larval stages of digenetic trematodes in aquatic mollusc of Israel. 4. On five cercariae from the freshwater snail *Melanoides tuberculata* (Müller, 1774). *Israel J. Zool.* 23: 143-161.



- GOLTERMAN, H. L. 1975. Chemistry. In: *River Ecology*. Whitton, B. A. Ed., Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- GRUDFFYDD, J. R. 1965. Evidence for existence of a new subspecies of *Chaetogaster limnaei* (Oligochaeta) in Britain. *J. Zool.*, 146: 175-196.
- HASS, F. 1917. Estudio para una monografía de las Náyades de la Península Ibérica. *Publ. Junta Cienc. Nat. Barcelona*, 2: 131-190.
- HAWKES, H. A. 1975. River zonation and classification. In: *River Ecology*, Whitton, B. A. Ed., Blackwell Scientific Publications, Oxford, pp. 312-374.
- HELLAWELL, J. M. 1978. *Biological surveillance of rivers*. Water Research Center, Stevenage. 332 pp.
- HYNES, H. B. N. 1970. *The ecology of running waters*. Liverpool Univ. Press., Liverpool, 555 pp.
- JIMÉNEZ, J. 1985. *Sobre la distribución y composición específica de la malacofauna del río Júcar (Cuenca-Albacete-Valencia)*. Tesis de Licenciatura. 198 pp. Univ. Valencia.
- JIMÉNEZ, J. y MARTÍNEZ-LÓPEZ, F. 1988. Distribución y composición específica de la malacofauna del río Júcar. *Limnética*, 4: 8-18.
- JODOT, P. 1957. Resultats d'étude de malacologie continentale sur les faunes du S.E. de l'Espagne échelonnées entre le miocene supérieur et le quaternaire. *Compt. Rend. Somm. S.G.F.*, 175-177.
- JOYEUX, Ch. & BAER, J. G. 1941. Le cycle évolutif de *Szidatia joyeuxi* (HUGES, 1929) Trematode Strigeida. *Arch. Inst. Pasteur Tunis*. 30: 279-286.
- ITO, J. 1977. Studies on the freshwater cercariae in Leyte Island, Philippines. 3. Cercariae from Thiaridae. *Jap. J. of Exp. Med.* 47 (4): 223-248.
- ITO, J. 1988. A subsequent Monograph of Cercariae in Japan (1962-1988). *Jpn. J. Parasit.* 37 (5).
- LANGERON, M. 1924. Recherches sur les cercaires des piscines de Gafsa et enquête sur la bilharziose tunisienne. *Arch. Inst. Pasteur Tunis*. 13: 19-67.
- LEARNER, M. A., LOCHHEAD, G. & HUGES, B. D. 1978. A review of the biology of British Naididae (Oligochaeta) with emphasis on the lotic environment. *Freshwater Biol.* 8: 357-375.
- LÓPEZ-ROMÁN, R. 1974. *Szidatia joyeuxi* (Huges, 1929) Dubois, 1938 (Trematoda, Cyathocotylidae) localizado en el intestino de *Natrix viperinus* Latreille, 1802 en Granada (España). *Rev. Ibér. Parasitol.* 34: 49-55.
- LLUCH, J., ROCA, V. y NAVARRO, P. 1985. Helminthofauna de los herpetos ibéricos. VII. Metacercarias de *Rana perezi* Seoane, 1885 (Amphibia, Ranidae). *Misc. Zool.* 10: 55-60.
- MAILLARD, C. 1974. Cycle évolutif de *Timoniella praeteritum* (Loos, 1901) (Trematoda: Acanthostomidae) parasite de *Morone labrax* (Teleosti: Serranidae). *Extrait du Bull. de la Soc. Zool. de France*. 99 (2): 245-257.
- MALLADA, L. 1892. Catálogo general de las especies fósiles encontradas en España. *Bol. Com. Mapa Geol. Esp.*: 18.
- MARGALEF, F. 1965. *Los organismos indicadores en la Limnología*. Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias, Madrid, 300 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.
- MARTÍNEZ-LÓPEZ, F. y ROBLES, F. 1983. Mapas de distribución de algunos Moluscos acuáticos endémicos de Levante. *Resúmenes del II Congr. Esp. Limnol.* Murcia.
- MARTÍNEZ-LÓPEZ, F., JIMÉNEZ, J., SUBIAS, J. y AMELA, F. 1986. Sobre la distribución de *Potamopyrgus jenkinsi* (Smith, 1889) en la cuenca del río Mijares (Teruel-Castellón), ríos Turia (Teruel-Valencia) y Júcar (Cuenca-Albacete-Valencia). *Iberus*, 6 (2): 245-255.
- MARTÍNEZ-LÓPEZ, F., PUJANTE, A. y AMELA, F. 1987. Tipificación ecológica de *Melanopsis dufouri* FERUSSAC, 1823 (Mollusca, Prosobranchia, Thiaridae) en el Levante Ibérico. *Actas VIII Bieñal R. Soc. Esp. Historia Natural*, Pamplona, pp. 59-67.

- MOUTHON, J. 1980. *Contribution à l'écologie des Mollusques des eaux courantes-equisse biotopologique et données écologiques*. Tesis doctoral, Universidad de París VI, 169 pp.
- MOUTHON, J. 1981. Typologie des Mollusques des eaux courantes. Organisation biotopologique et groupements socioecologiques. *Anns. Limnol.*, 17 (2): 143-162.
- NAVARRO, P., LLUCH, J. y ROCA, V. 1987. Contribución al conocimiento de la helmintofauna de los herpetos ibéricos. VI. Parásitos de *Natrix maura* (Linnaeus, 1758) (Reptilia: Colubridae). *Rev. Iber. Parasitol.* 47 (1): 65-70.
- PALLARY, P. 1926. Répertoire des *Melanopsis* fossiles et vivants connus en 1925. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique du Nord*, 17: 73-93 y 126-136.
- PATZIG, F. & SCHMID, K. 1981. *Chaetogaster limnaei* K. E. v. Baer. A problem for laboratory water-snail colonies in research on trematodes. *Z. Parasitenkd.*, 65: 261-270.
- PUJANTE, A., MARTÍNEZ-LÓPEZ, F. y TAPIA, G. 1990. Los moluscos gasterópodos de los ríos valencianos. *Iberus*, 9 (1-2): 449-460.
- QUESADA, A., REY, R. y ESCALANTE, G. 1967. Reconocimiento geológico de la zona de Carcelén (Prov. Albacete y Valencia). *Bol. Inst. Geol. y Min. España*, 78: 93-185.
- ROBLES, F. 1970. *Estudio estratigráfico y paleontológico del Neógeno Continental de la Cuenca del río Júcar*. Tesis Doctoral. Univ. Valencia.
- ROBLES, F. 1974. *Guía del Coloquio Internacional sobre Bioestratigrafía del Neógeno Superior y Cuaternario Inferior*. Aguirre, E. y Morales, J., Eds. Madrid.
- ROBLES, F. 1975a. Síntesis paleontológica del Neógeno Continental del Levante Español. *Actas I Coloquio Internacional sobre Bioestratigrafía continental del Neógeno Superior y Cuaternario Inferior*. Trabajos sobre Neógeno y Cuaternario I.L.M., C.S.I.C., 4: 117-129.
- ROBLES, F. 1975b. El género *Melanopsis* Férussac en el Neógeno continental de la cuenca del río Júcar. (1.ª Nota). *R. Soc. Española Hist. Nat. Vol. Extr. I Centenario*, 1: 357-369.
- RODIER, J. 1981. Análisis de las aguas. *Ed. Omega, S. A., Casanova 220, Barcelona-36* 1059 pp.
- ROSELLÓ, F. 1934. *Catálogo de la colección conquiológica, donada a la Ciudad de Valencia*. Publicaciones de Archivo Municipal Excmo. Ayunt. de Valencia. Valencia. 78 pp.
- ROYO, J. 1922. El Mioceno continental Ibérico y su Fauna Malacológica. *Mem. Om. Invest. Paleont. Prehist., Junta Ampliación Estudios e Investigaciones Científicas*, 30: 230.
- SEWELL, R. B. S. 1922. Cercariae Indicae. *Ind. J. Med. Res.* 10, Suppl., 1-370.
- SONSINO, P. 1894. Sviluppo, ciclo vitale e ospite intermedio della *Bilharzia haematobia*. Aggiunta alla precedente nota. *Processi verb. della Soc. tosc. di sci. nat.* Adunanza del 21 gennaio 1894, p. 4.
- TAPIA, G. 1990. *Nuevas aportaciones al conocimiento de las fases larvarias de trematodos digenea en Melanopsis dufouri (Mollusca, Prosobranchia, Thiaridae) como hospedador intermediario*. Tesis de licenciatura. Universitat de València. 196 pp.
- ULLMAN, H. 1954. Observations on a new cercaria developing in *M. praemorsa* in Israel. *Parasitology* 44 (1-2): 1-15.
- VICENT, B. 1981. Profondeur, vase et courante, facteurs de microrépartition transversale du benthos dans l'estuaire d'eau douce du Saint-Lament (Quebec). *J. Can. Zoologie*, 59 (12): 2297-2305.
- VIDAL-ABARCA, M. R., SUÁREZ, M. L., MONTES DEL OLMO, C., SOLER, A. G. y ALTABA, C. R. 1986. Consideraciones sobre la historia de la Malacología de las aguas continentales de la Península Ibérica e Islas Baleares. *Reseñas Malacológicas*, 4: 1-67.
- WILLMANN, R. & PIEPER, H. 1978. Gastropoda. In: *Limnofauna europaea*, Illies, J. Ed., G. V. Verlag, Frankfurt, pp. 118-134.

**ABREVIATURAS**

Ac:	Acetábulo	BM:	Banda muscular
CEC:	Conducto excretor central	CECa:	Conducto excretor caudal
CEL:	Conducto excretor lateral	cf:	Célula flamígera
cgp:	Conduct. glánd. penetración	CI:	Ciego intestinal
C in:	Cercaria inmadura	eg:	Esfera germial
Es:	Esófago	Est:	Estilete
Fa:	Faringe	Fu:	Furca
GC:	Glándulas caudales	g ci:	Glándulas cistógenas
GP:	Glándulas de penetración	MOL:	Mancha ocular lateral
M on:	Membrana ondulante	OV:	Órgano virgulado
PEX:	Poro excretor	Pf:	Prefaringe
Pg:	Primordio genital	TEx:	Túbulo excretor
VEx:	Vesícula excretora	VO:	Ventosa oral

F. M. L. • A. M. P. M. • G. T. O.