ESTRUCTURA TROFICA, DIVERSIDAD Y RIQUEZA DE ESPECIES DE MACROINVERTEBRADOS DEL COMPLEJO DE TRES MANANTIALES EN EL TERMINO MUNICIPAL DE REQUENA (VALENCIA)

Por: Gloria TAPIA, Ana PUJANTE,
Francisco MARTINEZ-LOPEZ

ESTRUCTURA TROFICA, DIVERSIDAD Y RIQUEZA DE ESPECIES DE MACROINVERTEBRADOS DEL COMPLEJO DE TRES MANANTIALES EN EL TERMINO MUNICIPAL DE REQUENA (VALENCIA)

Gloria TAPIA, Ana PUJANTE, Francisco MARTINEZ-LOPEZ

Departamento de Biología Animal. Facultad de Ciencias Biológicas, Universitat de València.
Dr. Moliner, 50. 46100 Burjassot (Valencia).

RESUMEN

Se realizó un estudio de los macroinvertebrados presentes en tres complejos de manantiales sitos en el término municipal de Requena (provincia de Valencia). Se obtuvieron representantes de 14 taxones de macroinvertebrados: Hydrozoa (1 especie), Oligochaeta, Turbelaria (2 especies), Hirudinea (3 especies), Mollusca (10 especies), Acarina, Crustacea (6 taxones), Colembola, Ephemeroptera (3 especies), Heteroptera (6 especies), Odonata (5 especies), Coleoptera (9 especies), Diptera (5 taxones) y Trichoptera (1 especie). Se informa así mismo de la estructura trófica, diversidad y riqueza de especies, así como de las características físico-químicas del agua, en cada uno de los puntos.

ABSTRACT

Macroinvertebrate fauna from three spring-compleses from Requena area (Valencia, Spain) has been studied. 14 macroinvertebrate taxa have been found in there: Hydrozoa (1 species), Oligochaeta, Turbellaria (2 species), Hirudinea (3 species), Mollusca (10 species), Acarina, Crustacea (6 taxa), Colembola, Ephemeroptera (3 species), Heteroptera (6 species), Odonata (5 species), Coleoptera (9 species), Diptera (5 taxa) and Trichoptera (1 species). Information about trophic groups, diversity, species richness and water physico-chemical characteristics is also given.

Palabras clave: comunidades de macroinvertebrados, manantiales.
Key words: macroinvertebrate communities, springs.

INTRODUCCION

Manantiales y fuentes constituyen unos ecosistemas de extraordinario interés, cuya importancia no guarda relación en absoluto con su número y tamaño (ODUM, 1970). Por otro lado la constancia en sus propiedades físico-químicas determinan unas características biológicas bien marcadas (HYNES, 1970) favoreciendo el aislamiento y la especiación (MARGALEF, 1983).

Lamentablemente muchos de estos ecosistemas están padeciendo importantes alteraciones en su morfología (obras sobre el manantial, embalsamientos, desvío de curso, etc.) que inevitablemente afectan a la fauna allí presente. Puesto que en la mayoría de los casos no existen estudios biológicos previos a tales alteraciones, no podemos conocer qué especies se mantienen y cuáles desaparecen. Por ello es urgente establecer la composición de las comunidades de este tipo de lugares que no hayan sido aún drásticamente alterados.

El objetivo primordial de este trabajo consiste en determinar la presencia y abundancia de distintas especies de invertebrados en tres manantiales y sus respectivos balsones, construidos con fines de regadío.

AREA DE ESTUDIO

Los manantiales estudiados fueron: el complejo de manantial-estanques de Fuente Flores y Fuente del Perro, y la laguna formada por el manantial de Fuencaliente. Tales surgencias se hallan a 3 km. al oeste de la población de Requena (Valencia) entre el río Magro y la carretera N-III. Las coordenadas U.T.M. de los complejos de Fuente Flores y del Perro son 30SXJ613730 a 660 m. de altitud, y las de Fuencaliente son 30SXJ615739 con una altitud de 700 m.

Fuente Flores y Fuente del Perro se asientan en una unidad geológica del Holoceno compuesta por rellenos de cauce: conglomerados, calizas, arcillas y arenas. Fuencaliente se ubica sobre un sustrato de conglomerados y brechas calcáreas con intercalaciones de arcilla y areniscas del Plioceno.

Los puntos muestreados están constituidos por surgencias principales que desembocan en balsones de regadío situados en serie, en cuya cubeta fluyen otros manantiales secundarios, por lo que siempre mantienen un nivel elevado de agua.

El lecho de los balsones se encuentra totalmente tapizado por *Chara* sp, *Potamogeton* sp y *Myriophyllum* sp. En las orillas abunda *Phragmites, Arundo, Juncus y Ulmus*, además de numerosas gramíneas. En primavera las algas filamentosas (*Chladophora*,...) sufren un gran desarrollo, llegando a cubrir la superficie de las balsas de Fuente Flores y del Perro.

METODOLOGIA

La metodología seguida para la caracterización química es la descrita en Martínez-López, Jiménez, Subías y Amela (1986), con algunas salvedades: la determinación de los cationes sólo se hizo para el nacimiento utilizando el espectrofotómetro de absorción atómica Perkin Elmer mod. 3300. Además, la determinación de los sulfatos se realizó por el método nefelométrico (Rodier, 1978). La captura de las muestras biológicas se hizo con red de mano durante un minuto en cada estación, procurando cubrir todos los subambientes: fondo limoso, vegetación, corriente, etc.).

RESULTADOS

En la tabla I se detallan los valores de los parámetros físico-químicos obtenidos para cada uno de los puntos estudiados. Según la clasificación química para fuentes descrita en ROCA (1990), en base a la conductividad eléctrica estas tres surgencias son muy mineralizadas. Respecto de las tendencias aniónicas y catiónicas, Fuente Flores es de aguas sulfatadas cálcico-magnésicas y Fuente del Perro y Fuencaliente son sulfatadas sódico-magnésicas.

Todas ellas son de aguas duras y alcalinas. El contenido en nitratos, sin ser excesivamente elevado, sí que es considerable debido a la infiltración de aguas de riego con gran contenido en fertilizantes.

La elevada temperatura de la surgencia de Fuencaliente favorece el desarrollo de la población de *Melanopsis dufouri*, con gran número de ejemplares, así como también es responsable de la ausencia de otras muchas especies, fundamentalmente de insectos.

	FLORES 1	FLORES 2	FLORES 3	PERRO 1	PERRO 2	FUEN CALIENTE
T^a (°C)	13,1	16	16,9	13,2	14,9	17,4
Cond. (µS)	722	742	775	804	933	587
Sal. (‰)	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,3
O_2 (mg/l)	8,1	12,8	12,7	8,3	10,3	8,1
pH	9,3	8,78	8,57	8,78	8,04	8,18
D.T. (°d)	24	23	21,8	24,6	27	17,5
D.C. (°d)	15,8	14,2	15,4	15,4	17,3	12,4
Cl^- (mg/l)	48	42	52	50	62	38
Alc. (mmol/l)	4,4	5	5,3	5,3	5,6	4,2
NO_2^-	0,048	0,218	0,172	0,129	0,089	0,036
NO_3^-	15,02	30,08	34,03	20,24	39,23	21,49
NH_4^+	0,107	0,180	0,063	0,121	0,065	0,075
$SO^{=}$	99,09	111,8	82,92	98,06	136,7	58,70
K^+	0,353	—	—	0,176	—	0,218
Na^+	8,072	—	—	18,583	—	19,442
Mg^{2+}	36,095	—	—	52,883	—	22,164
Ca^{2+}	41,857	—	—	54,54	-	43,16

Tabla 1. Parámetros físico-químicos.

En la tabla 2 se detallan los grupos faunísticos y las distintas especies aparecidas en cada una de las estaciones de muestreo, así como su abundancia. Con estos datos calculamos la riqueza de especies y la diversidad (Shannon-Weaver, 1963), representadas en la figura 1.

Por otro lado se estudió la estructura trófica de las comunidades de macroinvertebrados de las estaciones muestreadas, cuyos resultados se muestran en la figura 2. En ella se observa una gran variabilidad en las proporciones de grupos tróficos en los distintos puntos estudiados, aunque en líneas generales predominan fitófagos y detritívoros. Unicamente en el manantial de Fuente del Perro se invierte esta situación, siendo el grupo de los colectores el dominante, debido al elevado número de efemerópteros (Baetidae, Caenidae), así como también contribuyen los quironómidos. En Fuencaliente las proporciones de colectores y predadores-parásitos son extremadamente bajas (0,1% para los primeros y 0,2% para los segundos) hallándose enmascaradas por el elevado número de crustáceos y de gasterópodos (*Melanopsis dufouri*). El gran peso de los fitófagos viene dado por la gran abundancia del anfípodo *Echinogammarus echinosetosus* en casi todas las estaciones.

ESTACION	FUENTE FLORES			FUENTE PERRO		FUENC.
TAXA	F-1	F-2	F-3	P-1	P-2	FC-1
HYDROZOA						
Chlorohydra viridissima	8	—	—	—	—	—
OLIGOCHAETA	—	—	—	1	—	—
TURBELARIA						
Dugesia sp	1	19	—	—	—	—
Polycelis felina	8	—	—	—	—	—
HIRUDINEA						
Dina lineata	—	2	4	—	—	2
Haemopis sanguisuga	—	—	1	3	—	—
Limnatis nilotica	—	—	1	—	—	—
MOLLUSCA						
Theodoxus fluviatilis	2	—	—	—	—	15
Melanopsis dufouri	1	—	—	—	7	224
Potamopyrgus antipodarum	487	5	—	6	11	—
Pseudamnicola sp.	396	12	632	—	—	—
Bythinella sp.	—	—	—	2	—	—
Lymnaea palustris	7	1	5	—	—	—
Lymnaea truncatula	—	1	—	—	—	—
Ancylus fluviatilis	—	1	—	—	—	—
Planorbis planorbis	—	39	9	—	—	—
Pisidium sp	16	6	9	3	—	—
ACARINA	15	3	2	5	—	—

Tabla 2. Abundancia de macroinvertebrados en los seis puntos estudiados.

ESTACION / TAXA	FUENTE FLORES			FUENTE PERRO		FUENC.
	F-1	F-2	F-3	P-1	P-2	FC-1
CRUSTACEA						
Echinogammarus echinocetosus	824	374	5	41	20	655
Asellus sp.	3	6	3	3	—	—
Cladocera	—	—	2	1	—	—
Copepoda	23	—	—	—	—	4
Ostracoda	2	—	2	—	—	4
Procambarus clarki	—	—	—	—	4	1
COLEMBOLA	3	111	11	1	—	—
EPHEMEROPTERA						
Cloeon dipterum	55	28	—	5	—	—
Cloeon simile	—	—	11	94	—	—
Caenis luctuosa	—	—	1	22	—	—
HETEROPTERA						
Nepa cinerea	4	—	1	—	—	—
Notonecta maculata	6	11	11	11	—	—
Naucoris maculatus	—	3	13	—	—	—
Hydrometra stagnorum	1	—	1	—	—	—
Microvelia sp.	—	3	—	—	—	—
Velia sp.	—	—	—	1	—	—
ODONATA						
Pyrrosoma ninphula	7	5	1	—	—	—
Anax imperator	12	3	1	—	—	—
Anax parthenope	1	—	—	—	—	—
Cordulegast. annulatus	—	—	—	2	—	—
Ochtet. coerulescens	—	—	—	—	2	—
COLEOPTERA						
Dytiscus sp.	8	—	—	—	—	—
Hybius fuliginosus	—	1	—	—	—	—
Bidessus minutissimus	—	—	—	1	—	—
Helochares lividus	1	—	—	—	—	—
Helophorus aquaticus	2	—	—	—	—	—
Laccophilus sp.	—	1	—	—	—	—
Haliplus sp.	—	64	—	1	—	—
Ochtebius sp.	—	1	—	—	—	—
Gyrinus sp.	—	—	1	—	—	—
DIPTERA						
Stratyomis potamida	—	—	1	—	—	—
Chironomidae	4	2	18	10	—	1
Sciomyzidae	2	—	1	—	—	—
Ceratopoganidae	—	36	1	1	—	—
Empididae (Atlanta)	—	—	—	1	—	—
TRICHOPTERA						
Tinoides sp.	—	—	—	4	—	—

Tabla 2. (Continuación)

DISCUSION

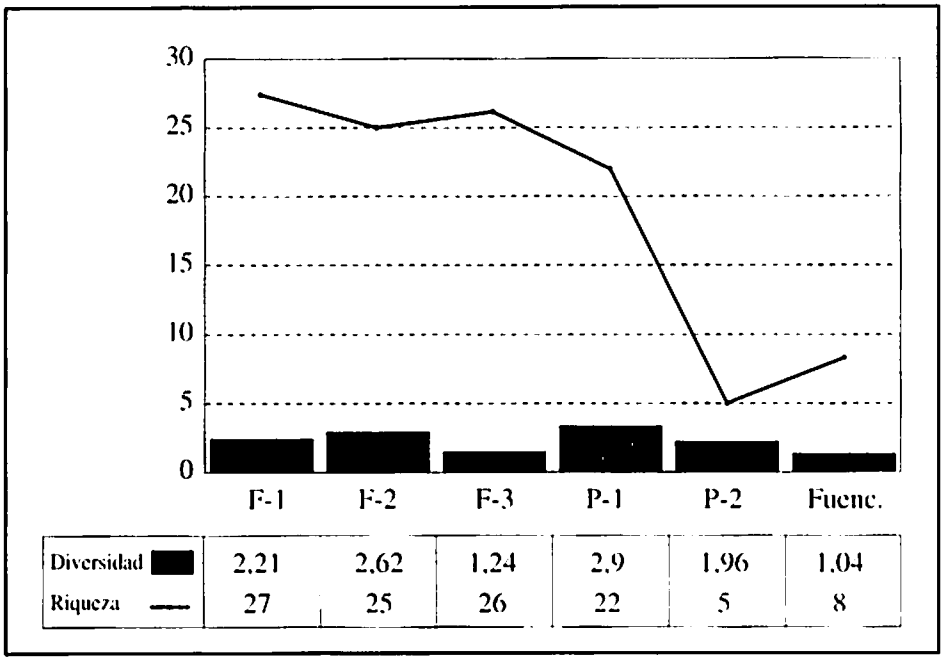
Fuente Flores y Fuencaliente son consideradas desde antiguo como de aguas mineromedicinales (Fernández-López, 1851). Los resultados obtenidos confirman la elevada conductividad de tales aguas así como el carácter pseudotermal de Fuencaliente (18-17,4°C). Aunque en el trabajo mencionado se citan algunas algas de estos manantiales, desafortunadamente no se habla para nada de la fauna que pudiera existir.

Roca (1990) relaciona las fuentes sulfatadas (cálcicas y sódicas) de los Pirineos con evaporitas del keuper y grafitos del silúrico. En nuestro caso la geología del suelo es mucho más reciente.

El grupo faunístico mayormente representado es el de los moluscos, aunque respecto de la abundancia de individuos es *Echinogammarus echinosetosus* el dominante, lo cual se relaciona con el carácter calizo de las aguas (García de Jalón, González del Tánago, 1986). La existencia de algas verdes favorecen la invasión de coleópteros (Flores 1 y 2) y especialmente de los dípteros (Flores 3) (Margalef, 1983).

Los valores de diversidad y riqueza de especies no siempre van parejos. Flores 1 es la estación más rica en especies pero no en diversidad, debido a la desproporcionada cantidad de *Echinogammarus*, así como de *Potamopyrgus* y *Pseudamnicola*. En Flores 2 las proporciones de las distintas especies están más equilibradas, por lo que los valores de diversidad aumentan, pero descienden de nuevo en Flores 3 al dispararse la población de *Pseudamnicola*. El mayor valor de diversidad es el de Fuente del Perro 1, pues no hay una excesiva dominancia de determinadas especies. La drástica caída en la riqueza de especies en Perro 2 se debe a las características de la balsa. Todos los balsones, salvo la laguna de Fuencaliente, están sometidos a limpiezas periódicas por los agricultores que los utilizan, pero mientras los balsones de Fuente Flores son naturales (excavados) el de Fuente del Perro tiene paredes de cemento y fondo de piedras. Así, tras una operación de limpieza la mayor parte de la fauna desaparece y resulta muy lenta la recolonización. Fuencaliente, pese a su pobreza de especies, es el punto menos alterado faunística y morfológicamente hablando. Las comunidades de macroinvertebrados y vertebrados que alberga se han mantenido a lo largo de los años en el área de la laguna. El riego se produce desde el canal por donde se evacua el agua de la laguna, sin afectar a la misma.

Por tratarse de ecosistemas de cabecera, cabe esperar un predominio de organismos detritívoros, así como de fitófagos debido a la rica vegetación acuática (García de Jalón, *op. cit.*). Tal situación se cumple en casi todos los casos. En Flores 3 la dominancia es de los fitófagos por la gran abundancia de algas filamentosas, que tapizan todo el balsón. En el manantial del Perro la presencia de gran número de efemerópteros frente a otros grupos es la responsable de la dominancia de los colectores.



	F-1	F-2	F-3	P-1	P-2	Fuenc.
Diversidad	2,21	2,62	1,24	2,9	1,96	1,04
Riqueza	27	25	26	22	5	8

Figura 1. Gráfico de la diversidad y riqueza de especies en las estaciones estudiadas.

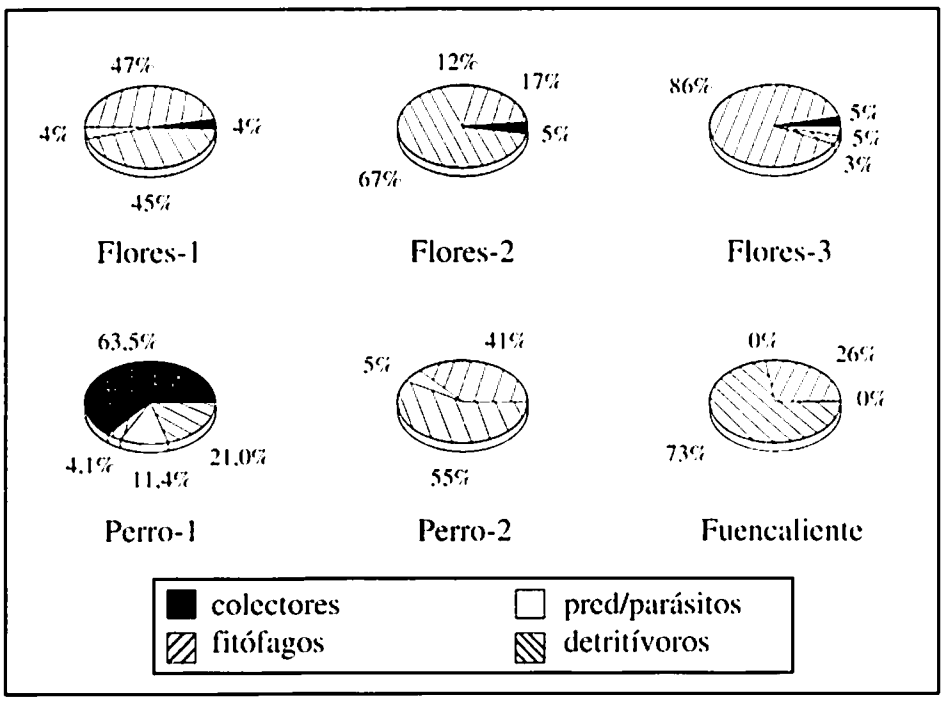


Figura 2. Estructura trófica en las estaciones estudiadas.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen la ayuda desinteresada prestada por el Dr. Celso Rodríguez, y los licenciados Juan Rueda, Mercedes Fernández y Javier Aznar. Así mismo agradecen a la Conselleria de Cultura, Educació i Ciencia por dotar con sendas becas pre-doctorales a las autoras Gloria Tapia y Ana Pujante.

BIBLIOGRAFIA

Fernández-López, J. 1851. Investigaciones hidrológicas sobre los manantiales de la ciudad de Requena, en la provincia de Cuenca. *Opúsculos médicos*, V: 81-117.

García de Jalón, D. González del Tánago, M. 1986. *Métodos biológicos para el estudio de la calidad de las aguas. Aplicación a la cuenca del Duero*. Icona-Monografías. 244 pp.

Hynes, H.B.N. 1970. *The ecology of running waters*. Liverpool University press. 410 pp.

Margalef, R. 1983. *Limnología*. Ed. Omega, Barcelona. 1010 pp.

Martínez-López, F., Jiménez, J., Subías, J., y Amela, J.F. 1986. Sobre la distribución de *Potamopyrgus jenkinsi* (Smith, 1889) (Gastropoda: Prosobranchia) en las cuencas de los ríos Mijares, Turia y Júcar. *Iberus*, 6 (2): 245-255.

Odum, E.P. 1972. *Fundamentos de Ecología*. Nueva Editorial Interamericana, S.A. 639 pp.

Roca, J.R. 1990. Tipología físico-química de las fuentes de los Pirineos centrales: síntesis regional. *Limnetica*, 6: 57-78.

Rodier, J. 1981. *Análisis de las aguas*. Ed. Omega, Barcelona. 1059 pp.