

FLORA ALGAL DEL RÍO BENAMOR (CUENCA DEL SEGURA, SE DE ESPAÑA)

M. Aboal

Departamento de Biología Vegetal (Unidad de Botánica), Facultad de Biología, Universidad de Murcia. Campus de Espinardo, 30071 Murcia. Spain.

Palabras clave: algae, flora, river, SE Spain.

ABSTRACT

ALGAL FLORA OF RIVER BENAMOR (SEGURA BASIN, SOUTHEASTERN SPAIN)

The river Benamor (River Segura tributary) is localized in the Southwestern region of Murcia. Its physico-chemical characteristics are the typical ones of streams in limestone areas. The effects of human disturbance are enhanced because of the scarce flow. Algal samples were taken during summer and winter in seven points along the riverbed, during the period 1982-83. Two hundred and sixty-seven species of algae were recorded, some of them are new for SE Spain.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años se han publicado distintos estudios limnológicos sobre cursos de agua del sureste español: SOLER *et al.* (1980, 1982, 1983, 1984), SUÁREZ (1986), SUÁREZ *et al.* (1983) y VIDAL-ABARCA (1985). Asimismo, la flora algal de diversos arroyos de la cuenca del Segura ha sido objeto de algunos trabajos: ABOAL & LLIMONA (1984 a y b); ABOAL (1985, 1987, 1988) y ABOAL (en prensa a y b).

En esta ocasión se realiza una aproximación al componente algal del río Benamor que es, de los afluentes del río Segura que recorren la provincia de Murcia, quizá el que ofrece mayores contrastes, provocados fundamentalmente por las actividades humanas relacionadas con la agricultura. En algunos puntos del río, el cauce puede estar en ocasiones completamente seco, ya que el caudal se halla desviado y canalizado para satisfacer las necesidades del regadío. La construcción de numerosas represas en la zona del camping de La

Puerta (Moratalla) ha provocado la desaparición casi completa en esos tramos de las algas bentónicas, que han sido substituidas por fanerógamas, mientras que en las riberas sólo pueden observarse masas de clorofíceas filamentosas flotantes.

MATERIAL Y MÉTODOS

Descripción del río y puntos de muestreo

El río Benamor, también llamado Moratalla o Alharabe, desemboca en la margen derecha del río Segura después de recorrer 49 km (fig. 1). Nace al pie de las sierras de Alcaboche y Zacatín, cerca del Sabinar, a 1450 m s.n.m, y su confluencia con el río Segura se produce en las proximidades de Calasparra a 272,6 m s.n.m; la pendiente media, del 24 ‰, es de las más acusadas de todos los afluentes del Segura; posee una cuenca receptora de 345 km² de extensión. El módulo absoluto del río es de 0,77 m³/s (LÓPEZ BERMÚDEZ, 1973). Esta pobreza de caudal se debe a las

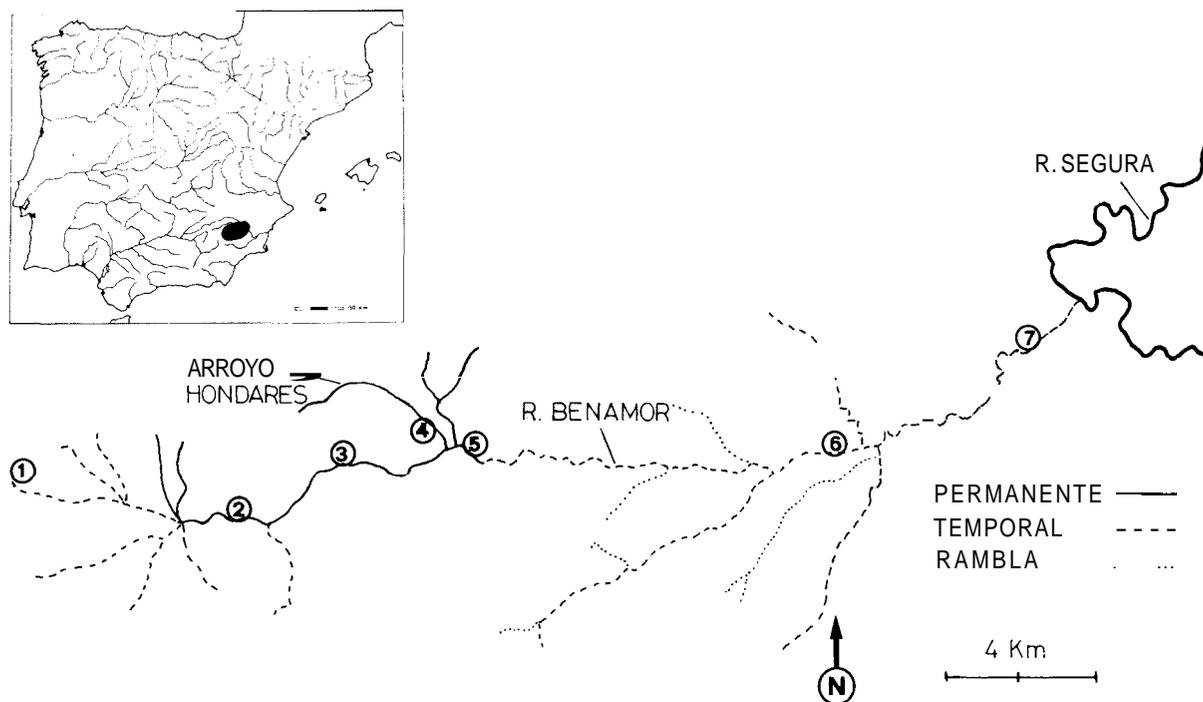


Figura 1.- Localización geográfica del área de estudio.
Geographical localization of studied area with respect to the Iberian Peninsula

reducidas dimensiones de su cuenca, la más pequeña de todos los afluentes del Segura, y al hecho de hallarse enclavada en un sector semiárido, salvo el tramo superior, situado en otro subhúmedo. Las inflexiones de la curva de caudal siguen la curva de las precipitaciones, con picos en otoño (septiembre) y en primavera (junio), mientras que los valores más bajos de caudal se registran en julio-agosto. Pese a todo lo expuesto, en ocasiones pueden producirse avenidas de importancia (LÓPEZ BERMÚDEZ, *op. cit.*)

Los materiales litológicos predominantes de la cuenca son las rocas carbonatadas consolidadas (calizas y dolomías) y las margas del Neógeno, en algunos pequeños enclaves.

La vegetación de ribera está bastante degradada debido a los usos agrícolas. Quedan solamente algunos olmos, como vestigio de antiguas olmedas (*Aro-Ulmetum minoris*), y algún chopo, como resto de antiguas choperas (*Rubio tinctori-Populetum albae*). Las saucedas están mejor desarrolladas y en ellas conviven distintas especies: *Salix eleagnos*, *S. purpurea*, *S. fragilis* y *S. atrocinerea* (ALCARAZ et al., 1987). Las zonas más de-

gradadas están colonizadas por grandes helófitos: *Arundo donax*, *Phragmites australis* y *Saccharum ravennae*, que dan paso a los juncales (*Cirsium holoschoenetum*), en los que dominan *Cirsium monspessulanus*, *Scirpus holoschoenus*, *S. tabernaemontani* y *Carex hispida* junto con diversas especies de *Mentha*: *M. suaveolens*, *M. rotundifolia* y *M. longifolia*. Dentro del agua sólo se reconoce un herbazal (*Helosciadietum nodiflori*) limitado por tapices de gramíneas tales como *Cynodon dactylon* y *Paspalum vaginatum*. En zonas de aguas remansadas o en las represas proliferan los céspedes monoespecíficos de *Zannichellia palustris* o *Potamogeton coloratus*.

Se eligieron un total de siete puntos de muestreo a lo largo del cauce, desde el nacimiento hasta la desembocadura (fig. 1): 1. Río Benamor: nacimiento, en Sabinar, 1450 m s.n.m, WH 7330. 2. Río Benamor: Cenajo del Agua Cernía, en Moratalla, 1100 m s.n.m, WH 8829. 3. Río Benamor: Somogil, en Moratalla, 800 m s.n.m, WH 9030. 4. Arroyo de Hondares: Somogil, en Moratalla, 800 m s.n.m, WH 9030. 5. Río Benamor: La Puerta, en Moratalla, 700 m s.n.m, WH 9130.

6. Río Benamor: Casas de Pelota, en Calasparra, 500 m s.n.m, XH 0030. 7. Río Benamor: Calasparra, 400 m s.n.m, XH 1034.

Todas las estaciones se sitúan en el cauce principal del río (a excepción de la n.º 4 situada en un afluente: el arroyo de Hondares) y presentan características similares: de una escasa anchura y muy someras (VIDAL-ABARCA, 1985). Sólo en la estación n.º 5, la existencia de surgencias y la formación de numerosas charcas ribereñas más o menos permanentes varía el aspecto general del río y se traduce en un número mayor de microambientes y una mayor diversidad específica.

Recolección

La recolección de algas se realizó manualmente en todas las sinusias, en dos prospecciones anuales, veraniega e invernal. Las muestras se estudiaron *in vivo* (principalmente los flagelados) o se fijaron con una disolución de formaldehído al 4%. Paralelamente se recogieron muestras de agua para realizar análisis físico-químicos (VIDAL-ABARCA, 1985).

RESULTADOS

Las características comunes a todos los cauces de la cuenca del Segura son los elevados valores de la dureza y la concentración de sulfatos, así

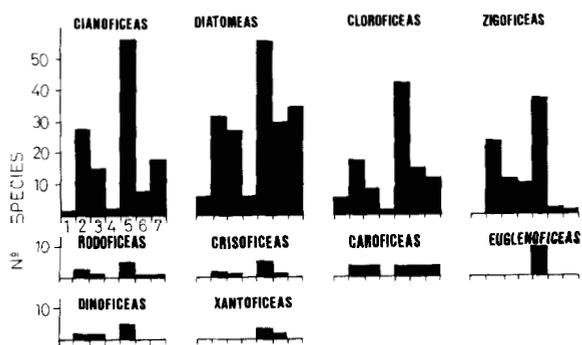


Figura 2.- Evolución del número de especies pertenecientes a cada grupo algal a lo largo del río Benamor. Changes in species number of each algal group along the river Benamor.

como la gran reserva alcalina (VIDAL-ABARCA, *op. cit.*). La oxigenación de las aguas es buena en todos los puntos muestreados. La concentración de nitratos se mantiene relativamente elevada, con pequeñas oscilaciones a lo largo del curso. Las concentraciones de nitritos, amonio y fosfatos son relativamente bajas (tabla 1). En la cartografía que VIDAL-ABARCA (1985) realizó de la calidad de las aguas de la cuenca del Segura, el río Benamor aparece dentro del sector de aguas eutrofizadas y

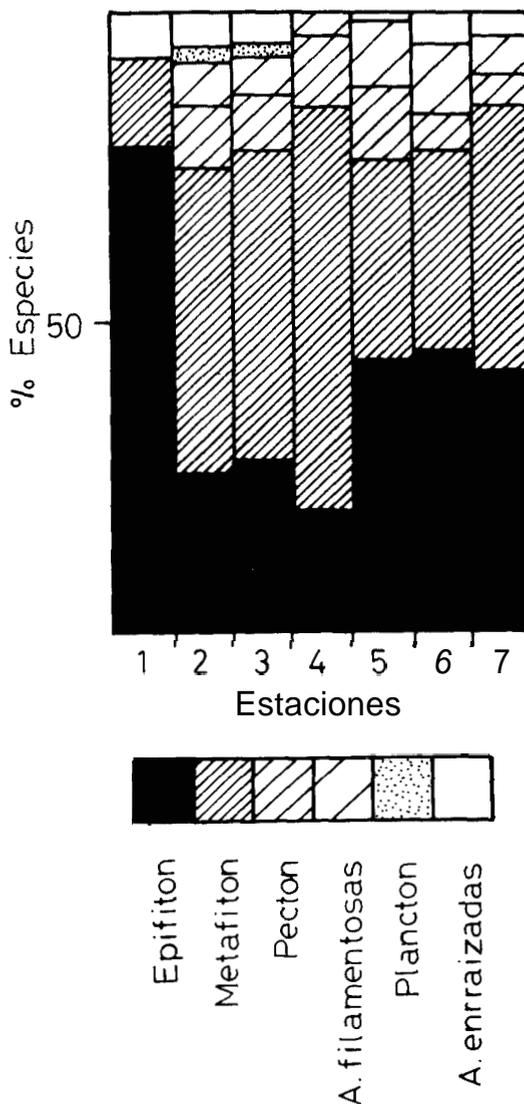


Figura 3.- Porcentaje de especies pertenecientes a las distintas formas fisionómicas en cada estación. Percentage of species in the different physiognomic forms for each station.

Tabla 1.- Valores de los principales parámetros físico-químicos del agua para algunas estaciones del Río Benamor en los muestreos de verano y de invierno de 1982 (VIDAL ABARCA, 1985).

Main water physico-chemical parameters values for some stations from river Benamor during 1982 summer and winter samplings.

Parámetros	Estación 5		Estación 3		Estación 1		Estación 4	Estación 7
	Invierno (Feb-82)	Verano (Ago-82)	Invierno (Feb-82)	Verano (Ago-82)	Invierno (Feb-82)	Verano (Ago-82)	Verano (Ago-82)	Verano (Ago-82)
pH	7,7	7,4	7,8	7,5	7,5	7	7,4	8
Temperatura (°C)	14,5	20	13	21	11	19	20,5	26
Conduct. (µS/cm)	300	460	1.400	410	900	1.000	450	1.600
Alcal. (meq/l)	4,14	4,51	5,64	3,91	6,02	5,34	3,67	4,89
Cl ⁻ (mg/l)	65,8	54,52	376	60,16	103,4	112,8	45,12	63,92
O ₂ (mg/l)	6,5	17	13	19,5	9,5	16	16	20
Dureza (°F)	40	30	94	26	50	32	28	46
Ca ²⁺ (mg/l)	56	16	240	12,8	80	9,6	16	16
Mg ²⁺ (mg/l)	63,18	63,18	82,6	55,41	72,9	71,93	58,32	10,206
NO ₃ ⁻ (µg-at/l)	14,35	61,54	6,4	22,42	23,41	19,57	34,24	65,02
NO ₂ ⁻ (µg-at/l)	0,32	0,0	0,3	0,0	0,59	11,67	0,08	1,25
NH ₄ ⁺ (µg-at/l)	1,13	0,0	1,13	0,0	1,25	0,0	0,0	0,0
PO ₄ ³⁻ (µg-at/l)	0,0	0,44		0,0	0,16	0,09	0,09	5,78
SiO ₂ (µg-at/l)	131,43	95,45	66,67	98,18	142,86	154,55	109,09	272,73
SO ₄ ⁼ (µg-at/l)	816,3	54,94	2.499,98	69,07	1.454,07	306,12	94,19	423,86

se indica que recibe vertidos de escasa importancia. La construcción del camping empeorará previsiblemente esta situación, precisamente en el punto más interesante en cuanto a la flora algal.

En las proximidades de las surgencias (estación n.º 5) se desarrollan céspedes de *Fontinalis hydroides* v. *duriaeui* junto con *Bactrachospermum moniliforme*, *Audouinella violacea* y *A. pygmaea*. En zonas marginales se observan manchas verdoso-amarillentas constituidas por *Cladophora glomerata*, que pueden quedar totalmente emergidas en ocasiones. En condiciones similares, *Lyngbya favosa* desarrolla pátinas de color verdeazulado a negruzco, mientras que los extensos tapices de *Scytonema rnyochrous*, pardo-negruzcos, ocupan zonas totalmente aerofíticas, que ocasionalmente reciben el impacto de las gotas de agua.

No es infrecuente encontrar pequeñas charcas de escasos milímetros de profundidad en las que se produce un enriquecimiento en hierro. En estos ambientes se desarrollan comunidades algales características, dominadas por euglenofíceas (*Phacus*, *Lepocinclis*, *Euglena*, *Trachelomonas*), junto con dinofíceas y xantofíceas. Se puede resaltar la ausencia de especies de *Tribonerna*, tan frecuente en condiciones similares (MARGALEF, 1947), quizá debido a la mínima perdurabilidad de estas pozas.

Otras charcas ribereñas de mayor entidad persisten todo el año y permiten el desarrollo de comunidades más complejas, cuya fisionomía está marcada por la presencia de *Chara vulgaris* y *Nitella tenuissima* como algas más conspicuas. Entre ellas encuentra cobijo una rica flora de microalgas: crisofíceas, diatomeas y clorofíceas, fundamentalmente. El plocon, integrado por zigematáceas y edogoniales epifitas de los carófitos, consta de especies poco citadas en nuestro país (fig. 4), como: *Zygnema hausmanii*, *Z. conspicuum*, *Spirogyra bellis*, *S. majuscula*, *S. semiorinata*, *Oedogonium armigerum*, *O. rothii* y *Bulbochaete rectangularis* var. *subreticulata*, este último conocido sólo de Argelia (MROZINSKA-WEBB, 1969) y algunas recientemente descritas, como *Zygnema margalefianurn* (ABOAL, en prensa a). En cualquier caso, especialmente para las algas filamentosas, se aprecian mayores afinidades con materiales norteafricanos que con los europeos.

En las zonas reófilas adquiere preponderancia el pécton, siempre fuertemente incrustado de carbonato cálcico. Cianofíceas como *Rivularia dura*, *R. haematites*, *R. biasoletiana*, *Nostoc verrucosum* y *Homoeothrix crustacea*, o clorofíceas como *Gongrosira incrustans*, prácticamente recubren todas las piedras del cauce. Las algas filamentosas reducen su presencia a *Cladophora glomerata*, en zonas de corriente intensa, y algunas zig-

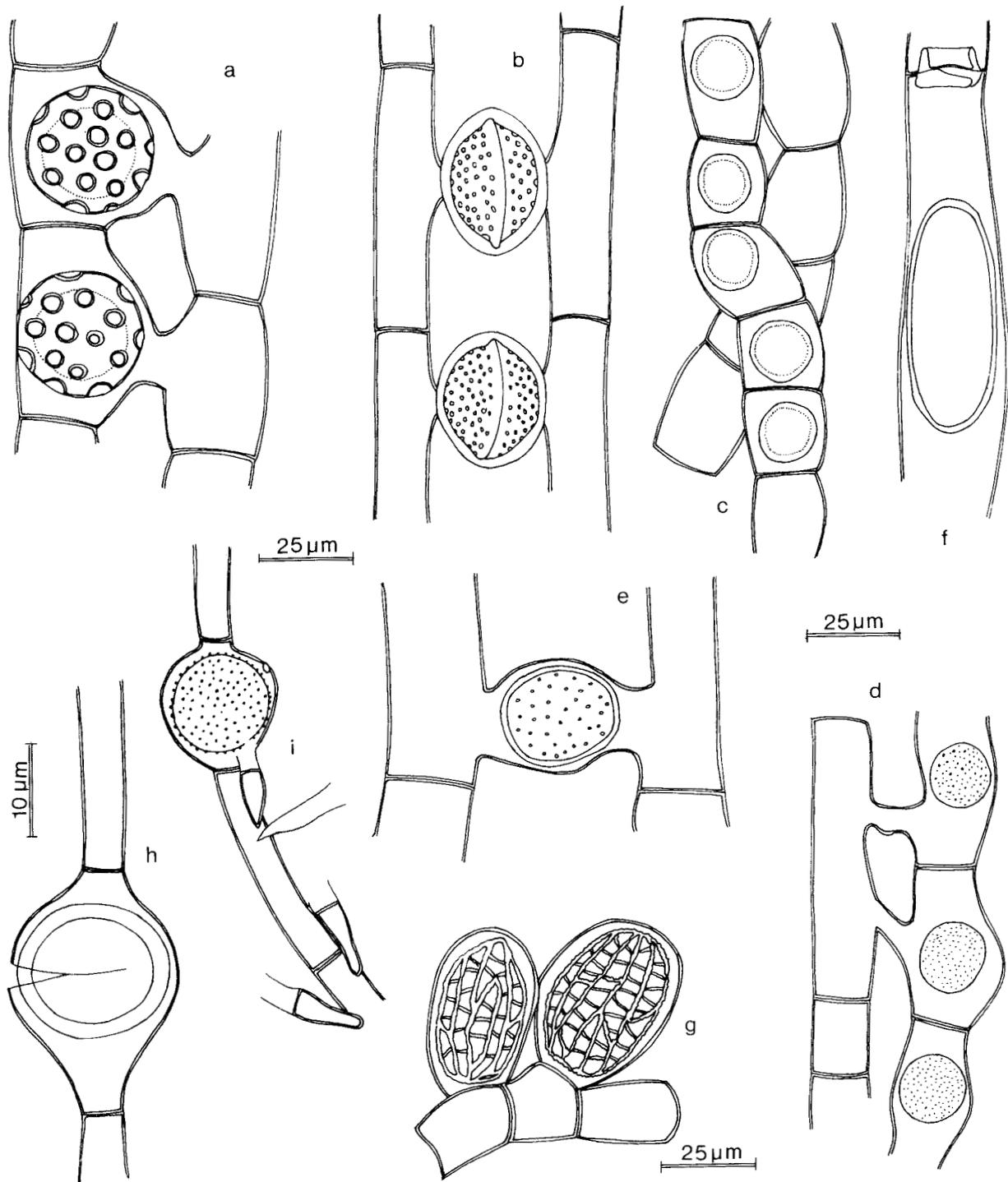


Figura 4.- Algunas de las especies algales más representativas del río Benamor.
 Some of the most interesting algal species from the river Benamor: a) *Zygnema hausmanii*, b) *Z. margalefianum*, c) *Spirogyra majuscula*, d) *S. bellis*, e) *Z. conspicuum*, f) *S. semiornata*, g) *Bulbochaete rectangularis* v. *subreticulata*, h) *Oedogonium roihii*, i) *O. armigerum*.

nematáceas, en zonas de corriente más lenta. Los carófitos (*Chara vulgaris* var. *crassicaulis* y *Ch. contraria*) forman céspedes, a veces muy compactos y carbonatados, aún en casos de corriente intensa; sin embargo, *Tolypella glomerata* sólo se encuentra en algunas charcas muy someras, marginales.

El número de especies va aumentando desde el nacimiento hasta la desembocadura, con dos máximos en zonas intermedias (estaciones n.º 2 y 5) (fig. 2). Al considerar los tipos fisionómicos (BOHR, 1973) se comprueba el dominio de las especies de vida libre en todas las estaciones (salvo la n.º 1). Los epífitos se presentan también en un alto porcentaje, mientras que el tipo filamentoso,

los agregados pectónicos y las algas enraizadas están escasamente representados (fig. 3).

DISCUSIÓN

Las comunidades algales presentes en el río Benamor pueden encajarse perfectamente en las descritas para aguas eutróficas de la montaña media caliza por MARGALEF (1951), aunque con mayor participación de las zigofíceas.

La escasa altitud explica la ausencia de las comunidades extrarregionales típicas de las cabeceiras de los ríos (MARGALEF, 1983). Por otra parte,

Tabla 2.- Especies algales reconocidas en el río Benamor. La abundancia se indica según la escala: 1 = rara, 2 = escasa, 3 = frecuente, 4 = abundante y 5 = muy abundante.
Species of algae recognised in the river Benamor. Algal species abundance is indicated with the scale: 1 = rare, 2 = scarce, 3 = frequent, 4 = abundant, 5 = very abundant.

Especies	Estaciones de muestreo						
	1	2	3	4	5	6	7
CYANOFÍCEAS							
<i>Aphanothece clathrata</i> W. et G.S. West	1	1	.	.	.	.	.
<i>A. microscópica</i> Nag.	.	.	1	.	1	.	.
<i>A. saxicola</i> Nag.	2	.	2
<i>Calothrix parietinu</i> Thuret	.	3	.	.	3	2	.
<i>Chamaesiphon incrustans</i> Grun.	3	3	3
<i>Chroococcus minor</i> (Kütz.) Näg.	.	.	3	.	3	.	.
<i>C. minutus</i> (Kütz.) Nag.	.	.	2	.	2	.	.
<i>C. turgidus</i> (Kütz.) Nag.	.	2	3	.	2	.	2
<i>Dermocarpa parva</i> Geitler	2	.	2
<i>Gloeocapsa granosa</i> (Berkeley) Kütz.	.	2	3	.	2	.	3
<i>Gloeothece rupestris</i> (Lyngb.) Bornet.	.	1	.	1	.	.	.
<i>Gomphosphaeria aponina</i> Kütz.	.	4	3	.	3	.	4
<i>G. lacustris</i> Chodat	.	1	.	.	1	.	1
<i>Homeothrix crustacea</i> Woronichin	.	.	4	.	4	.	4
<i>H. fusca</i> Starmach	.	1	.	.	1	.	.
<i>H. juliana</i> (Bornet et Flahault) Kirchner	.	3	.	.	3	.	.
<i>Lyngbya kützingii</i> Schmidle	3	.	.	.	3	.	3
<i>L. limnetica</i> Lemm	.	1	.	.	1	.	.
<i>L. major</i> Menegh	2	1	1
<i>Merismopedia glauca</i> (Ehr.) Nag.	.	3	.	.	3	2	2
<i>M. punctata</i> Meycn	.	1	.	.	1	1	.
<i>M. tenuissima</i> Lemm.	.	1	1	2	3	.	1
<i>Microcoleus vaginatus</i> (Vauch.) Gom.	.	.	.	3	3	.	.
<i>Noctoc punctiforme</i> (Kütz.) Hariot	1	.	1
<i>Oscillatoria annae</i> Van Goor	.	3	.	.	2	.	.
<i>O. margaritifera</i> Kütz.	.	.	1	.	1	.	.
<i>O. sanctu</i> Kütz.	3	.	1
<i>O. splendida</i> Grev.	1	1	1
<i>Rivularia hiuselettianu</i> Mcncgh.	.	4	4	.	4	.	4
<i>R. dura</i> Roth.	.	3	.	.	3	.	.
<i>H. haematites</i> (D.C.) C. A. Ag.	.	5	5	.	5	.	.

Especies	Estaciones de muestreo						
	1	2	3	4	5	6	7
<i>Scytonema myochrous</i> (Dillwyn) Bornet		3			3		
<i>Schizothrix fasciculata</i> (Näg.) Gom.		2			1		
<i>Spirulina major</i> Kütz.		1	1		1		
<i>Tolypothrix distorta</i> Kutz.		3	3		4		
<i>T. tenuis</i> Kutz.		1			1		
RODOFÍCEAS							
<i>Audouinella pygmaea</i> (Kütz.) Aboal			3		3		
<i>Chroodactylon ramosum</i> (Thw.) Hansg.		1			1		
<i>Chroorece rulpestris</i> Hansg.		1			1		
DINOFÍCEAS							
<i>Peridinium umbonatum</i> Stein		1	1				
CRISOFÍCEAS							
<i>Chrysopyxis stenostoma</i> Lauterborn					3		
<i>Dinobryon sertularia</i> Ehr.		4	4		4		
DIATOMEAS							
<i>Achnanthes flexella</i> (Kütz.) Brun.		3	4		4	3	3
<i>A. minorissima</i> Kütz.	2	3			3	2	1
<i>Amphipleura pellucida</i> Kütz.		3			3	3	3
<i>Amphora ovalis</i> Hustedt		1			1		
<i>Caloneis ventricosa</i> (Ehr.) Meister		2	1		2		
<i>Campylodiscus noricus</i> Ehr. v. <i>hibernica</i> (Ehr.) Grun					2		1
<i>Cocconeis pediculus</i> Ehr.			5		4	5	5
<i>C. placentula</i> Ehr.			3		3	2	2
<i>Cyclotella kützingiana</i> Thw.	2	1			2	1	1
<i>C. meneghiniana</i> Kütz.		3	2		3	3	2
<i>Cymatopleura elliptica</i> (Bréb.) W. Sm.					2	1	1
<i>C. solea</i> (Bréb.) W. Sm.		1			1	1	1
<i>Cymbella lanceolata</i> (Ehr.) V.H.		3	2		4	3	2
<i>C. rumida</i> (Bréb.) V.H.		4	3		5	4	3
<i>Denticula elegans</i> Kütz.	2	1	2		2	1	1
<i>D. tenuis</i> Kütz. v. <i>crassula</i> Naeg.		1				1	1
<i>Diatoma elongatum</i> (Lyngb.) C.A. Ag.		5	5		5	4	
<i>Diploneis elliptica</i> (Kütz.)		5	4	5	4	5	4
<i>D. ovalis</i> Kütz.				3	4	3	2
<i>D. puella</i> (Schumann) Cl.			2		1		1
<i>Epithemia argus</i> Kütz.		3	2		3	2	2
<i>Eunotia arcus</i> Kütz.	5	4	4		5	4	3
<i>Gomphonema acuminatum</i> Ehr. v. <i>brebissonii</i> (Kütz.) Cl.		4	3			4	
<i>G. consrictum</i> Ehr.		3	3		3	2	
<i>G. intricatum</i> Kütz.		2	3		3	3	
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kütz.) Rabenh.		2			2		2
<i>Mastogloia smithii</i> Thw. v. <i>lacustris</i> Grun.		4	3		4		
<i>Navicula radiosa</i> Kütz.		5	5		5		
<i>Nitzschia acicularis</i> W. Sm.					2	1	
<i>N. dubia</i> W. Sm.					3	2	1
<i>N. palea</i> (Kütz.) W. Sm.			2		2		
<i>N. sigmoidea</i> (Ehr.) W. Sm.		1			1		1
<i>Pinnularia brebissonii</i> (Kütz.) Rabenh				1	1		
<i>P. viridis</i> (Nitzsch.) Ehr.		2			2	1	1
<i>Rhoicosphenia curvata</i> (Kütz.) Grun.					2	2	

Especies	Estaciones de muestreo						
	1	2	3	4	5	6	7
<i>Rhopalodia gibba</i> (Ehr.) O. Müller		3	4	4	5		4
<i>R. gibberula</i> (Ehr.) O. Müller					2	2	1
<i>Stauroneis phoenicenteron</i> Ehr.		1	1		1		
<i>Surirella ovalis</i> Bréh.		1			3	2	2
<i>S. peisonis</i> Pantocsek	.	.	.	.	.	3	3
<i>S. spiralis</i> Kütz.	.	.	1	.	1	1	1
<i>Synedra acus</i> Kütz.	5	5	5	5	5	5	5
<i>S. ulna</i> (Nitzsch.) Ehr	5	5	5	5	5	5	5
XANTOFÍCEAS							
<i>Ophyocitium arbuscula</i> A. Braun				.	5	4	.
<i>O. cochleare</i> (Eichwald) A. Braun				.	4	4	.
CLOROFÍCEAS							
<i>Ankistrodesmus bernardii</i> Komarková	.	3	4	.	3		
<i>A. spiralis</i> (Turner) Lemm.	.	4	4	.	5		
<i>Aphanochaete repens</i> A. Braun	1	.	.	.		2	1
<i>Cladophora glomerata</i> (L.) Kütz.		3	4	.	5	3	3
<i>Coleochaete orbicularis</i> Pringsheim	.	.	.	.	1	1	
<i>Chaetosphaeridium pringsheimii</i> Klebahn	1	.	.	.	1	1	
<i>Draparnaldia glomerata</i> (Vauch.) C.A. Ag	.	.	.	.	1	1	
<i>Eutetramorus globosus</i> Walton	.	.	1	.	1		
<i>E. planctonicus</i> (Korsikov) Bourrelly	.	.	.	.	1	1	
<i>Geminella interrupta</i> (Turpin) Lagerheim	.	1	.	.	3	2	
<i>G. ordinata</i> (W. et G.S. West) Heering	.	1	.	.	1	1	
<i>Microscopora quadrata</i> Hazen				.	1	1	
<i>M. tumidula</i> Hazen				.	3	2	
<i>Oedogonium rothii</i> (Leclerc) Pringsheim				.	4		
<i>Oocystis lacustris</i> Chodat				.	1		
<i>O. solitaria</i> Wittrock in Wittrock et Nordstedt				.	1		1
<i>Pediastrum boryanum</i> (Turpin) Menegh. v. <i>brevicorne</i> A. Braun				.	3	2	3
<i>P. integrum</i> Nag	.	.	2	.	3	3	1
<i>Scenedesmus acutus</i> Meyen	.	1	.	.	1		1
<i>S. brasiliensis</i> Bohlin	.	2	.	.	2		
<i>S. disciformis</i> (Chodat) Fott et Komarek	.	1	.	.	1		
<i>S. ecornis</i> (Ehr.) Chodat	1	2	1	.	2	1	
<i>S. ovalternus</i> Chodat	.	1	1	.	1	.	
<i>Ulothrix subtilissima</i> Rabenh.	.	1	1	.	1	1	
ZIGOFÍCEAS							
<i>Actinotaenium cucurbita</i> (Bréh.) Teiling ex Ruzicka et Pouzar	.	1	.	.	1	.	.
<i>Closterium aciculare</i> (Tuffen) West	.	1	.	.	2	.	.
<i>C. diana</i> Ehr.	.	2	.	.	3	2	.
<i>C. ehrenbergii</i> Menegh. ex Ralfs	.	1	.	.	1	.	.
<i>C. parvulum</i> Nag.	.	2	3	.	4	.	.
<i>C. pronum</i> Bréh.	.	3	.	.	4	.	.
<i>C. strigosum</i> Bréb. v. <i>elegans</i> G.S. West	.	2	.	.	2	.	.
<i>Cosmarium angulosum</i> Bréb.	.	1	.	.	1	.	.
<i>C. bioculatum</i> Bréh.	.	4	3	.	4	.	.
<i>C. granatum</i> Bréb. ex Ralfs	.	2	1	.	1	.	.
<i>C. laeve</i> Rabenh.	.	3	4	4	3	4	.
<i>C. margaritatum</i> (Lundell) Roy et Bissett	.	2	.	.	2	.	.
<i>C. othodes</i> Nordstedt				1	1		
<i>C. punctulatum</i> Bréb.				2	2		
<i>C. reniforme</i> (Ralfs) Archer				.	1		

Especies	Estaciones de muestreo						
	1	2	3	4	5	6	7
<i>C. tetraophthalmum</i> (Kütz.) Ralfs		2	3	2	2		
<i>C. undulatum</i> Corda ex Ralfs		2			2		
<i>Hyalotheca dissiliens</i> (Smith) Bréb.		2	3				
<i>Mesotaenium endlicherianum</i> Nag.				1	1		
<i>Pleurotaenium trabecula</i> (Ehr.) Näg.		3			2		
<i>Zygnema margalefianum</i> Aboal		2			2		
CAROFÍCEAS							
<i>Chara contraria</i> A. Braun ex Kütz.			4		4		
<i>C. vulgaris</i> L.	5	5	4		5	4	5
<i>Nitella tenuissima</i> (Kütz.) Desvaux					2	2	
<i>Tolypella glomerata</i> (Desvaux in Loisseleur) Leonhardi		1				1	1

ESPECIES CITADAS EN UNA SOLA OCASIÓN

CIANOFÍCEAS: *Anabaena variabilis* Kütz. (2:1), *Aphanothece castagnei* (Bréb.) Rabenh. (3:2), *A. stagnina* (Sprengler) Braun (5:1), *Calothrix braunii* Bornet et Flahault (5:3), *Capsosira viride* (Fremy) Bourrelly (5:4), *Coelosphaerium kutzingianum* Nag. (5:2), *C. minutissimum* Lemm (3:1), *Cylindrospermum stagnale* (Kütz.) Bornet et Flahault (5:3), *Chamaesiphon cylindricus* Boyc-Peterson (2:1), *Gloeocapsa dermochroa* Nag. (2:3), *Lyngbya autumnale* (Agardh) Bourrelly (5:4), *L. foveolarum* (Montagne ex Gomont) Hansg. (5:3), *L. martensiana* Menegh. (5:2), *L. pusilla* (Rabenh.) Hansg. (5:3), *L. retzii* (C.A. Ag.) Bourrelly (5:1), *Microcoleus minimus* Fremy (5:1), *M. lauterbachii* Schmidle (5:1), *Microcystis muscicola* (Menegh.) Elikin (5:2), *Nostoc sphaericum* Vaucher (5:2), *N. verrucosum* Vaucher (5:4), *Oscillatoria amoena* (Kütz.) Gomont (5:3), *O. anguina* (Bory) Gomont (7:2), *O. jasarvensis* Vouk (2:1), *O. limnetica* Lemm (7:3), *O. ornata* Kütz. (5:1), *O. princeps* Vaucher (5:3), *Scytonema crustaceum* C.A. Ag. (2:4), *Schizothrix pulvinata* (Kütz.) Gomont (5:3), *S. undulata* Virieux (2:3), *Spirulina subsalsa* Oersted (6:1), *S. subtilissima* Kütz. (5:1), *Synechococcus elongatus* Nag. (7:1), *Synechocystis pevalekii* Ercegovic (5:3).

RODOFÍCEAS: *Audouinella violacea* (Kütz.) Hamel (5:4), *Batrachospermum moniliforme* Roth (5:4).

DINOFÍCEAS: *Ceratium hirundinella* (O.F. Müller) Bergh. (5:1), *Peridinium cinctum* (Müller) Ehr. (5:2), *P. pseudolaevae* Lefevre (5:1), *P. volzii* Lemm. (5:1).

CRISOFÍCEAS: *Epipyxis borgei* (Lemm.) Hilliard et Asmund (5:1), *E. lauterbornii* (Lemm.) Hilliard et Asmund (2:3), *E. ramosa* (Lauterb.) Hilliard et Asmund (5:2), *Lagynion infundibuliforme* Starmach (5:1).

DIATOMEAS: *Amphora normanii* Rabenh. (7:1), *Caloneis silicula* (Ehr.) Cl. (5:2), *Cymbella caespitosa* (Kütz.) Brun. (5:2), *C. parva* (W. Sm.) Cl. (2:1), *C. prostrata* (Berkeley) Cl. (3:1), *C. ventricosa* Kütz. (5:1), *Epithemia turgida* (Ehr.) Kütz. (5:1), *Fragilaria capucina* Desmazieres (5:1), *F. construens* (Ehr.) Grun. v. venter (Ehr.) Grun. (5:2), *Hantzschia amphioxys* (Ehr.) Grun. (5:1), *Mastogloia recta* Hustedt (5:1), *Navicula contenta* Grun. v. biceps Arnot (3:1), *N. cuspidata* Kütz. v. *ambigua* (Ehr.) Cl. (5:1), *N. lanceolata* (C.A. Ag.) Ehr. (5:1), *N. oblonga* Kütz. (5:3), *N. rhynchocephala* Kütz. (5:3), *Neidium dubium* (Ehr.) Cl. (5:1), *Nitzschia pusilla* Kütz. (5:1), *Pinnularia mesolepta* (Ehr.) W. Sm. (5:2), *Stauroneis anceps* Ehr. (5:2), *Surirella angustata* Kütz. (5:2), *S. ovata* Kütz. (7:2), *S. tenera* Grégory v. *nervosa* A. Schmidt (3:1).

XANTOFÍCEAS: *Vaucheria borealis* Hirn (5:3).

EUGLENOFÍCEAS: *Euglena mutabilis* Schmidtz (5:1), *E. pisciformis* Klebs (5:1), *E. spirogyra* Ehr. v. *fusca* Klebs (5:1), *Peranema trichophorum* (Ehr.) Stein (5:1), *Phacus acuminatus* Stokes v. *discifera* (Pochman) Huber-Pestalozzi (5:1), *Lepocinclis ovum* (Ehr.) Lemm. v. *deflandriana* Conrad (5:1), *Trachelomonas hispida* (Perty) Stein et v. *coronata* Lemm. (4:2), *T. oblonga* Lemm. (5:1), *T. volvocina* Ehr. (5:1), *T. zorensis* Deflandre (5:1).

CLOROFÍCEAS: *Ankistrodesmus fusiformis* Corda (3:2), *Bulbochaete rectangularis* Wittrock et v. *subreticulata* Gauthier-Lièvre (5:3), *Cladophora fracta* (Müller ex Vahl) Kütz. (7:3), *Coelastrum microporum* Nag. in A. Braun (2:2), *Crucigenia quadrata* Morren (5:1), *Chaetophora elegans* (Roth) C.A. Ag. (5:3), *Ch. incrassata* (Rinsch) Schmidle (5:4), *Chaetosphaeridium globosum* (Nordst.) Klebahn (5:1), *Geminella minor* (Nag.) Heering (5:1), *Gongrosira incrustans* (Rinsch) Schmidle (5:4), *Microspora abbreviata* (Rabenh.) Lagerheim (5:2), *Microthamnion strictissimum* Rabenh. (5:2), *Monoraphidium contortum* (Thuret) Komarková-Legnerová (5:1), *Oedogonium armigerum* Hirn (5:3), *Protoderma viride* Kütz. (7:1), *Rhizoclonium hieroglyphicum* (Kütz.) Stockmeyer (7:1), *Scenedesmus aculeolatus* Reinsch (2:1), *S. acuminatus* (Lagerheim) Chodat (5:1), *S. brevispina* (G.M. Smith) Chodat (2:1), *S. quadricauda* (Turpin) Bréb. (5:3), *Selenastrum capricornutum* Printz (5:1), *Stigeoclonium variabile* Näg. in Kütz. (5:2), *Tetraspora lubrica* (Roth) C.A. Ag. (5:3), *Ulothrix oscillarina* Kütz. (5:1), *U. tenerrima* (Kütz.) Kütz. (5:2), *U. variabilis* Kütz. (5:3).

ZIGOFÍCEAS: *Actinotaenium coipopelta* (Bréb. ex Arch.) Compere (5:1), *A. obcuneatum* (G.S. West) Teiling (4:1), *A. perminutum* (G.S. West) Teiling (3:1), *Closterium acerosum* (Schrank) Ehr. et v. *elongatum* Bréb. (5:2), *C. gracile* Bréb. (2:2), *C. lunula* (Müller) Nitzsch ex Ralfs (5:4), *C. ralfsii* Bréb. v. *hybridum* Rabenh. (5:3), *Cosmarium botrytis* (Menegh.) Ralfs. (2:3), *C. holmiense* Lundell (5:3), *C. subcrenatum* Hantzsch (4:3), *C. vexatum* G.S. West (5:4), *Cylindrocystis brebissonii* Menegh. (5:2), *Gonatozygon monotaenium* (De Bary) Rambouillet (2:3), *Mougeotia nummuloides* (Hassal) De Toni (5:2), *M. robusta* (De Bary) Wittrock (5:1), *Roya obtusa* W. et G.S. West (5:1), *Spirogyra bellis* (Hassal) Cl. (5:4), *S. majuscula* Kütz. (2:3), *S. semiornata* Jao (5:4), *S. weberi* Kütz. (5:3), *Staurastrum botrophilum* Wolle (5:4), *Zygnema conspicuum* (Hassal) Transcau (5:3), *Z. hausmanii* (De Notaris) Czurda (5:2), *Z. peliosporum* Wittrock (2:3).

CAROFÍCEAS: *Chara delicatula* C.A. Ag. (2:1), *Ch. gobularis* Thuillier (3:1), *Ch. major* (Vaillant) (7:1).

los grupos de especies que caracterizan las aguas puras de la cuenca del Segura (*Nostoc verrucosum*, *Batrachospermum moniliforme*, *Homocothrix* crustacea, *Draparnaldia glomerata*, *Chaetophora incrassata*, etc.) (ABOAL, 1987) se hallan desplazados desde el nacimiento real a la estación 5, a pesar de ser los niveles de nutrientes ligeramente elevados.

Los factores que más marcan la distribución de las distintas especies algales son las oscilaciones del nivel del agua, que pueden ser muy acusadas en este tipo de ríos. Este efecto puede observarse en la eliminación total de las poblaciones algales como consecuencia de las crecidas (SABATER, 1983) y en la desaparición de la flora algal asociada a ciertos microambientes durante el estiaje.

La fisionomía de los diferentes tramos del río presenta pocas variaciones a lo largo del año, en condiciones normales y a diferencia con lo que ocurre en otros arroyos (SABATER, 1983; HOLMES & WHITTON, 1981). Del mismo modo, los valores de los parámetros físico-químicos oscilan muy poco. El pécton, con un recubrimiento máximo en las partes altas, está constituido por cianofíceas, fundamentalmente, y se enriquece en clorofíceas y rodofíceas en primavera. En las partes más bajas, el escaso caudal y la presencia de limos favorece el asentamiento de algas enraizadas (carófitos), que desarrollan céspedes extensos y producen órganos reproductores todo el año.

La composición florística se asemeja bastante a la de algunos arroyos del río Ter (SABATER, 1987); sin embargo, las diatomeas no poseen el papel preponderante que tienen allá debido, en parte, a que *Cladophora glomerata* no es dominante en ninguna época del año. En los arroyos de Mallorca (MARGALEF, 1953) y Menorca (MARGALEF, 1952), de condiciones climatológicas y litológicas similares, se describieron comunidades péctónicas muy parecidas, aunque existen notables diferencias en el plocon (en el río Benamor el grupo predominante es el de las zignemataceas y, además, las desmidiáceas están mucho más diversificadas). Estos hechos, junto con el de las afinidades norteafricanas de muchas de las especies de algas filamentosas (edogoniales y zignematales), constituyen los aspectos más destacables del río.

La proporción con que cada grupo algal contribuye al número total de especies es muy similar

a la que para el río Tees calculan HOLMES & WHITTON (op. cit.), aunque las diferencias existentes en cuanto a las concentraciones de nutrientes y sulfatos hacen que las comunidades sean diferentes.

BIBLIOGRAFÍA

- ABOAL, M. 1985. Aportación al conocimiento de las algas del SE de España. I. Caráceas (Characeae). *Anales de Biología* 6 (Biología Vegetal, 1): 7-17.
- ABOAL, M., 1987. *Flora algal epicontinental de la Cuenca del río Segura, SE de España*. Tesis Doctoral. Fac. Biología, Univ. Murcia. 350 pp.
- ABOAL, M., 1988. Aportación al conocimiento de las algas epicontinentales del SE de España III. Cianofíceas (Cyanophyceae Schaffner). *Anales Jardín Botánico de Madrid*, 45 (1): 3-46.
- ABOAL, M. Zygnetmataceae (Conjugales, Chlorophyceae) of the River Segura Basin, Southeastern Spain. *Nova Hedwigia* (en prensa) a.
- ABOAL, M. Flora algal de la rambla del Tinajón (Río Segura) Murcia, SE de España. *Actas del III Congreso de Limnología* (en prensa).
- ABOAL, M. & X. LLIMONA, 1984 a. Aportación al estudio algológico del sistema de Sierras de Ponce y Quípar (NO de Murcia, SE de España). *Anales de Biología* 2 (Sección Especial, 2): 1-17.
- ABOAL, M. & X. LLIMONA, 1984 b. Aportación al conocimiento de la flora algal del río Mula, Cuenca del Segura, SE de España. *Limnetica* 1 (1): 141-147.
- ALCARAZ, F., S. RIOS RUIZ & A. ROBLEDO MIRAS, 1987. Sobre el geosigmetum de ribera de la cuenca media y baja del río Segura. *Universidad de la Laguna. Secretariado de Publicaciones. Ser. Informes*, 22: 277-284.
- BOHK, R., 1973. Phytosociology of periphyton. *Pol. Arch. Hydrobiol.* 20 (1): 185-188.
- HOLMES, N.T.H. & B.A. WHITTON, 1981. Phytobenthos of the River Tees and its tributaries. *Freshwater Biology* 11: 139-163.
- LÓPEZ BERMÚDEZ, F.J., 1973. *La vega alta del Segura. Clima, hidrología y geomorfología*. Publicaciones del Dpto. de Geografía, Univ. Murcia. 288 pp.
- MARGALEF, R., 1947. *Limnosociología*. Monografías de Ciencias Modernas, n.º 10. Inst. Esp. Edafología.
- MARGALEF, R., 1951. Regiones limnológicas de Cataluña y ensayo de sistematización de las asociaciones de algas. *Collect. Bot.* 3 (1): 43-67.
- MARGALEF, R., 1952. Materiales para la hidrobiología de la Isla de Menorca. *Publ. Inst. Biol. Apl.* 11: 5-112.
- MARGALEF, R., 1953. Materiales para la hidrobiología de la Isla de Mallorca. *Publ. Inst. Biol. Apl.* 15: 5-111.
- MARGALEF, R., 1983. *Limnología*. Ed. Omega. Barcelona.
- MROZINSKA-WEBB, T., 1969. *Oedogoniales*. Flora Slodkowodna Polski, 11. Akademia Nauk. Krakow.
- SABATER, S., 1983. Distribución espacio-temporal de las poblaciones de algas del arroyo de l'Avencó (Barcelona). *Actas del Ier Congreso de Limnología*: 155-156.

- SABATER, S., 1987. *Estudi de les poblacions d'algues del riu Ter*. Tesis Doctoral. Fac. Biología, Univ. Barcelona.
- SOLER, A., M.F. MURILLO, C. MONTES, M.L. SUAREZ, M.R. VIDAL-ABARCA & A. MONTSERRAT, 1982. *Estudio de la contaminación de la cuenca del río Mula mediante la utilización de índices biológicos de la calidad de sus aguas y defeción de actividad mutagénica en las mismas*. Comisión Mixta Diputación-Universidad, 133 pp.
- SOLER, A., J. SAEZ, J.A. HERRAIZ, L. MARTÍNEZ-MENA & M.D. MURILLO, 1983. Aspectos físico-químicos de la contaminación en la cuenca del Río Mula. *Anales Univ. Murcia* (Ciencias) 41 (1-4): 155-177.
- SOLER, A., J. SAEZ, J.A. HERRAIZ & M.D. MORENO, 1980. Estudio sobre características de vertidos líquidos industriales al río Guadalentín. En: *Estudios de la contaminación industrial del río Guadalentín y bases para la reducción de dicha contaminación por medidas correctoras internas o externas, individuales o colectivas*. Ministerio de Industria y Energía.
- SOLER, A., J. SAEZ, C. MONTES, A.G. SOLER, M.L. SUÁREZ, M.R. VIDAL-ABARCA, P. MARTÍN DE AGAR, L. RAMÍREZ-DÍAZ & J. MAS, 1984. *Estudio y directrices para el saneamiento del río Segura (Prospección, estado actual, previsiones y bases)*. 6 volúmenes. Comunidad Autónoma de la Región de Murcia y Universidad de Murcia. 706 pp.
- SUÁREZ, M.L., 1986. *Ecología de un río del Sureste español. El río Mula (Cuenca del río Segura)*. Tesis Doctoral. Fac. Biología, Univ. Murcia. 615 pp.
- SUÁREZ, M.L., M.R. VIDAL-ABARCA, C. MONTES & A.G. SOLER, 1983. La calidad de las aguas del canal de desagüe «El Reguerón» (Río Guadalentín: Cuenca del Segura). *Anales Univ. Murcia* (Ciencias) 42 (1-4): 201-236.
- VIDAL-ABARCA, M.R., 1985. *Las aguas superficiales de la cuenca del río Segura (SE de España). Caracterización físico-química en relación con el medio físico y humano*. Tesis Doctoral. Fac. Biología, Univ. Murcia. 789 pp.