

Fitoplancton de dos lagunas de los humedales de Xeresa y Xeraco (Valencia, España)

María José VILLENA & Susana ROMO

Área de Ecología, Facultad de Biología, Universidad de Valencia.
Campus de Burjasot. Burjasot-46100. Valencia. España.
E-mail: mjvillen@uv.es y Susana.Romo@uv.es

Resumen

VILLENA, M. J. & ROMO, S. 2001. Fitoplancton de dos lagunas de los humedales de Xeresa y Xeraco (Valencia, España). *Bot. Complutensis* 25: 179-189.

Se ha estudiado la composición fitoplanctónica de dos lagunas costeras mediterráneas, que corresponden a los marjales de Xeresa y Xeraco (Valencia). Estas zonas húmedas de la Comunidad Valenciana poseen un importante valor ecológico y botánico para nuestra Península, aunque actualmente se encuentran amenazadas por transformaciones de tipo turístico o agrícola. Las lagunas estudiadas se caracterizan por ser someras (Z_{\max} : 3 m), oligohalinas, de aguas transparentes y mesotróficas, y por encontrarse sobre lechos de turba y con praderas de macrófitos sumergidos. El fitoplancton observado destaca por presentar una composición similar para ambas lagunas, con especies cosmopolitas y abundancia de microalgas de pequeño tamaño. Esta estructura de tamaño resulta importante para mantener las complejas redes tróficas de estos lagos someros. El grupo algal más diverso, en ambas lagunas, fue el de las clorofíceas. Sin embargo, la abundancia y biomasa algal fue acaparada por las cianofíceas filamentosas en la laguna de Xeresa, mientras que las clorofíceas y criptofíceas dominaron en la laguna de Cap de Terme.

Palabras clave: Humedales mediterráneos, fitoplancton, lagos someros, lagos con lecho de turba, España.

Abstract

VILLENA, M. J. & ROMO, S. 2001. Phytoplankton from two lakes of Xeresa and Xeraco wetlands (Valencia, Spain). *Bot. Complutensis* 25: 179-189.

Phytoplankton composition from two Mediterranean Coastal lakes located in Xeresa and Xeraco wetlands (Valencia, Spain) were studied. These wetlands from the Comunidad Valenciana have an important ecological and botanical value for the Iberian Peninsula, although nowadays they are threatened by turistic and agriculture development. The study lakes are characterized to be shallow (Z_{\max} : 3 m), oligohaline, water transparent, mesotrophic and peat lakes, which are covered by submerged macrophytes. The phytoplankton observed was similar in both lakes, with cosmopolitan species and abundant small-size microalgae. This size structure is relevant for the maintenance of the complex food-webs of these shallow la-

kes. The most diverse algal group, in both study lakes, corresponded to chlorophytes. However, the algal abundance and biomass was overwhelmed by cyanophytes in the lake of Xeresa, but by chlorophytes and cryptophytes in the lake of Cap de Terme.

Key words: Mediterranean wetlands, phytoplankton, shallow lakes, peat lakes, Spain.

INTRODUCCIÓN

Las zonas húmedas de la cuenca mediterránea son enclaves biológicos de gran valor por su alta biodiversidad y rareza, además por su situación biogeográfica resultan importantes en las rutas migratorias de numerosas especies de aves y sobre todo cumplen un papel relevante como sistemas de inestimable complejidad y valor ecológico (Mitsch & Gosselink, 1993; Casado & Montes, 1995). En nuestra península, la mayor parte de los humedales actúan también como reservas de agua para la agricultura y varios usos recreativos (Casado & Montes, 1995). Dentro de los humedales se habla de marjales para definir aquellas zonas inundables de llanuras costeras. Debido a su localización, actúan de barrera entre zonas interiores y el mar, frenando la entrada de éste y por tanto evitando la salinización de los acuíferos. Otra importante función es la acumulación y utilización de nutrientes inorgánicos, depurando y mejorando la calidad de las aguas que les llegan. Sin embargo y pese a todos los beneficios que representa su conservación y mantenimiento, su estado y distribución se encuentran en acelerado retroceso, especialmente en la zona litoral del Levante donde están sometidos a fuertes presiones turísticas y agrícolas. Así pues, por ejemplo, se está elaborando el *Catálogo de zonas húmedas de la Comunidad Valenciana* para la protección y gestión de estas zonas (Mateache, 1998). Este documento propone la reclasificación a «no urbanizable de protección especial» el suelo delimitado como zona húmeda. Una gran respuesta se produjo contra la tramitación de esta disposición y más de 15.400 alegaciones fueron presentadas sólo en el área de la Safor (área de nuestro estudio). En parte de ellas, se solicitaba la exclusión total o parcial de alguna de las áreas catalogadas, mientras otras solicitaban la retirada general del catálogo. Al mismo tiempo, otras muchas alegaciones consideraron insuficiente el número catalogado de humedales y pidieron la ampliación del mismo. Existe pues una fuerte oposición de intereses que dificultan la conservación y estudio de estos parajes.

Las marjales de Xeresa y Xeraco son dos zonas húmedas de la Comunidad Valenciana, incluidas dentro del marjal de la Safor, que tienen un importante valor ecológico y botánico, por ej. se han encontrado especies botánicas como *Utricularia australis* en Xeresa o *Ziziphus jujuba* en Cap de terme (Xeraco) Donat (1997). Comprenden también un gran número de *ullales* o surgencias de agua y lagunas con una diversidad de macrófitos sumergidos única en la Comunidad Valenciana. Así pues, estas marjales cumplen las funciones que cabe exigir a los espacios protegidos (Andreu, 1998), como son la preservación de valores naturales y la representatividad, dado que representan un ambiente, los marjales mediterráneos.

os, cuya protección se considera figura prioritaria en Europa. Sin embargo, el número de lagunas se ve anualmente reducido debido a su colmatación y transformación en campos de cultivo.

Con este trabajo se pretende realizar el primer estudio sobre la composición y diversidad algal de estas dos marjales, y con ello aportar más conocimientos sobre estos humedales costeros y en la medida de lo posible contribuir a su conservación.

MATERIAL Y MÉTODOS

DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

El presente estudio se centró en dos lagunas representativas del marjal de la Safor: la laguna de Cap de Terme, situada en Xeraco, y la laguna de Xeresa situada en el término de Xeresa y que desde 1994 acoge una reserva de samaruc (*Valencia hispanica*). Ambas se caracterizan por presentar lechos de turba densamente cubiertos por praderas de macrófitos. La laguna de Cap de Terme tiene una superficie de aproximadamente 4 ha, una profundidad máxima de 2,7 m. y una profundidad media de 2.2 m. Esta laguna presenta una comunidad diversa de especies de macrófitos, aunque destaca la dominancia en la misma de nenúfares (Santos-Cirujano, 1995). La laguna de Xeresa tiene una superficie aproximada de 0.5 ha, una profundidad máxima de 1,2 m y se encuentra tapizada por praderas de *Chara*, dominando *Chara hispida*. La composición química de estas lagunas revela que son de aguas oligohalinas ($1400-2500 \mu\text{S} \cdot \text{cm}^{-1}$), transparentes y que presentan un estado mesotrófico, con carencia de nutrientes algales especialmente nitrógeno y fósforo, tal y como referencia Santos-Cirujano (1995) en su trabajo sobre varias lagunas y ullales de la zona de la Safor. El lago de Xeresa, no fue estudiado por Santos-Cirujano (1985), pero para 1998 y 1999, se tienen valores referenciales de nutrientes y clorofila-a en este lago que ratifican la tipología lacustre apuntada (fósforo $0.001 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$, TP $0.02 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$, nitratos $0,0015 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$, Chl-a $3-11 \text{ (g} \cdot \text{l}^{-1}$, Romo *et al.*, 2001). Cabe destacar que la presencia de macrofitos sumergidos contribuye al mantenimiento en estas dos lagunas de su estado mesotrófico y de transparencia (Romo *et al.* 2001). Las entradas de agua son principalmente por infiltración, escorrentía y lluvia.

MÉTODOS

Se recogieron muestras de agua para la identificación y recuento del fitoplancton. En la laguna de Xeresa la periodicidad de muestreo fue semanal en el verano de 1998 (del 8 de junio al 3 de agosto) y mensual en otoño (22 de septiembre y 3 de noviembre). En la laguna de Cap de Terme se tomó una muestra en primavera de 1998 (27 de marzo) y otra en otoño de 1999 (10 de noviembre). Las muestras fueron tomadas en el centro de las lagunas y fijadas *in situ* con lugol. Posteriormente en el laboratorio, se llevó a cabo la identificación y el recuento de las

microalgas mediante un microscopio invertido según el método de Uterhmöhl (1958). El biovolumen de cada especie se estimó de acuerdo con Rott (1981). Para el cálculo del GALD (*nominal mean maximum dimension*) se tuvo en cuenta el diámetro o longitud máxima de cada especie (Reynolds, 1984).

RESULTADOS

LAGUNA DE XERESA

Se han encontrado un total de 49 especies del fitoplancton en la laguna de Xeresa y la mayor parte de ellas corresponden a algas de pequeño tamaño (Tabla 1). El grupo mayoritario en especies fue el de las clorofíceas que representó el 47% del total de especies, seguido de las cianofíceas con el 27%. Sin embargo, respecto a la abundancia y biomasa algal, las cianofíceas dominaron en el plancton llegando a constituir en verano el 54% de la abundancia relativa frente al 33% representado por las clorofíceas. Los datos de otoño también muestran la misma tendencia observándose una abundancia relativa del 67% de cianofíceas frente a un 22% de clorofíceas (Fig. 1). Sólo y de forma puntual en la segunda quincena de julio, las clorofíceas fueron mayoritarias en el plancton. A principios de junio, la comunidad fitoplanctónica estuvo formada y dominada por *Planktolyngbya limnetica*, *Pseudanabaena galeata*, *Cylindrospermum* cf. *musciicola*, *Rhodomonas minuta* y *Peridinium umbunatum*. Cuando observamos la composición de la comunidad algal a mitad de julio encontramos un fitoplancton formado por especies de menor tamaño, principalmente de clorofíceas como *Chlorella* sp, *Keriochlamys styriaca*, *Monoraphidium contortum*, *Monoraphidium minutum* y *Scenedesmus ecornis*, y también cianofíceas filamentosas de menor biovolumen como *Planktolyngbya limnetica* (Tabla 1). Dentro de las criptofíceas se observa un reemplazamiento de *Rhodomonas minuta* por *Cryptomonas erosa*, que alcanza su máximo precisamente durante el mes de julio (84 ind · ml⁻¹), protagonizando también el máximo de biomasa de las criptofíceas (0,1 mg · l⁻¹).

En otoño, se restablece una comunidad fitoplanctónica similar a la descrita para junio, dominada de nuevo por cianofíceas filamentosas (*Pseudanabaena galeata*, *Cylindrospermum* cf. *musciicola*), aunque también se mantienen algunas especies de clorofíceas como *Chlorella* sp. En otoño, cabe también destacar el aumento de diatomeas pennadas, especialmente de *Nitzschia palea*. Otras especies del inicio estival, como *Peridinium umbunatum*, reducen sus poblaciones de forma importante durante el verano y el otoño.

CAP DE TERME

La composición algal de la laguna de Cap de Terme se resume en la tabla 2. Se han identificado un total de 38 especies de microalgas, y de nuevo la clorofíceas

Tabla 1
Especies del fitoplancton de la laguna de Xeresa (Marjal de Xeresa, Valencia)

GALD > 50 µm	ABUNDANCIA (ind · l ⁻¹)	
	Media de verano 1998	Media de otoño 1998
Desmidiáceas		
<i>Closterium aciculare</i> T. West.	<1	0
<i>Closterium ceratium</i> Per.	<1	0
<i>Closterium diana</i> Ehr. ex Ralfs	2	1
<i>Staurastrum</i> sp.	<1	0
Clorofíceas filamentosas		
<i>Mougeotia</i> sp.	7	1
Cianofíceas		
<i>Cylindrospermum</i> cf. <i>musci</i> Kütz.	256	105
<i>Geitlerinema amphibium</i> (Ag. ex Gom.) Anagn.	22	4
<i>Komvophoron shmidlei</i> (Jaag) Skuja.	2	0
<i>Oscillatoria</i> sp.	<1	0
<i>Planktolyngbya limnetica</i> Koma-Legn-Cron.	1166	21
<i>Planktolyngbya contorta</i> (W. West) Anag.-Kom.	2	0
<i>Pseudanabaena galeata</i> Böch.	82	564
Diatomeas		
<i>Rhopadolia gibba</i> (Ehr.) O. Muller	<1	18
<i>Synedra acus</i> Kütz.	2	0
GALD < 50 µm		
Clorofíceas		
<i>Chlamydomonas</i> sp.	6	4
<i>Chorella</i> sp.	67	126
<i>Choricystis chodatii</i> (Jaag) Fott	1	18
<i>Keriochlamys styriaca</i> Pasch.	58	14
<i>Kirchneriella obesa</i> (W. West) Schm.	0	3
<i>Monoraphidium contortum</i> (Thur.) Kom.-Legn.	90	0
<i>Monoraphidium minutum</i> (Näg.) Kom.-Legn.	27	18
<i>Oocystis</i> sp.	17	12
<i>Scenedesmus dimorphus</i> (Turp.) Kütz.	1	0
<i>Scenedesmus ecornis</i> (Ehr.) Chod.	38	25
<i>Scenedesmus obliquus</i> (Turp.) Kütz.	2	20
<i>Scenedesmus quadricauda</i> (Turp.) Bréb.sensu Chod.	1	0
<i>Tetraedron minimum</i> (A. Br.) Hansg.	9	0
<i>Tetraedron triangulare</i> Kors.	<1	0

Tabla 1
Especies del fitoplancton de la laguna de Xeresa (Marjal de Xeresa, Valencia)
 (Continuación)

GALD > 50 µm	ABUNDANCIA (ind · l ⁻¹)	
	Media de verano 1998	Media de otoño 1998
Desmidiáceas		
<i>Cosmarium</i> sp. 1.	<1	1
<i>Cosmarium trilobulatum</i> Rein.	15	4
<i>Cosmarium</i> cf. <i>abreviatum</i> Rac.	<1	0
<i>Spondylosium</i> sp.	3	0
Cianofíceas		
<i>Aphanocapsa incerta</i> (Lemm) Cron. et Kom.	1	<1
<i>Chroococcus</i> sp (colonia)	2	10
<i>Chroococcus</i> sp (libres)	12	22
<i>Coelosphaerium kuetzingianum</i> Näg.	0	9
<i>Merismopedia tenuissima</i> Lemm.	4	4
<i>Spirulina</i> sp.	3	4
Diatomeas		
<i>Achnanthes minutissima</i> Kütz.	10	0
<i>Cyclotella</i> sp.	2	14
<i>Cymbella</i> sp.	2	8
<i>Gomphonema</i> sp.	<1	0
<i>Nitzschia palea</i> (Kütz.) W. Smith.	21	42
<i>Navicula</i> sp.	2	16
Criptofíceas		
<i>Cryptomonas erosa</i> Ehr.	40	16
<i>Rhodomonas minuta</i> var <i>nannoplanctica</i> Skuja.	21	0
Euglenofíceas		
<i>Euglena</i> sp.	<1	0
<i>Phacus</i> sp.	<1	0
Dinoflagelados		
<i>Peridinium umbunatum</i> var. <i>umbunatum</i> Stein	32	3

constituyen el grupo algal más diverso abarcando el 53% del total de especies. También al igual que lo observado en la laguna de Xeresa, la mayor parte de las especies descritas corresponden a algas de pequeño tamaño y la composición de especies presenta cierta similitud entre ambas lagunas (Tabla 2). Sin embargo, nos encontramos con un número menor de especies de cianofíceas que en el caso de la laguna de Xeresa (Tablas 1-2). Así en el muestro de primavera de 1998 no se de-

Tabla 2
Especies del fitoplancton de la laguna de Cap de Terme (Marjal de Xeraco, Valencia)

GALD > 50 µm	ABUNDANCIA (ind · l ⁻¹)	
	Primavera 1998	Otoño 1999
Desmidiáceas		
<i>Closterium diana</i> Ehr. ex Ralfs.	0	20
Cianofíceas		
<i>Geitlerinema amphibium</i> (Ag. ex Gom.) Anagn.	0	118
<i>Planktolyngbya limnetica</i> Koma-Legn-Cron.	0	59
<i>Pseudanabaena galeata</i> Böch.	0	59
Diatomeas		
<i>Synedra ulna</i> (Nitz.) Ehr.	1	30
Euglenofíceas		
<i>Euglena</i> sp. 2.	27	10
GALD < 50 mm		
Clorofíceas		
<i>Chlamydomonas</i> sp.	7	59
<i>Chlorella</i> sp.	151	829
<i>Choricystis chodatii</i> (Jaag.) Fott.	21	296
<i>Crucigenia quadrata</i> Morr.	0	59
<i>Crucigenia escavata</i> Conr.	0	237
<i>Crucigenia tetrapedia</i> (Kirchn.) W. & G.S West.	27	1717
<i>Crucigeniella rectangularis</i> (Näg.) Kom.	7	3257
<i>Keriochlamys styriaca</i> Pasch.	41	0
<i>Monoraphidium</i> cf. <i>flexuosum</i> Kom.	69	0
<i>Monoraphidium</i> cf. <i>tortile</i> (W. & G.S. West) Kom.-Legn.	14	0
<i>Monoraphidium contortum</i> (Thur.) Kom.-Legn.	21	1303
<i>Monoraphidium minutum</i> (Näg.) Kom.-Legn.	21	4027
<i>Planctonema lauterbornii</i> Schm.	0	355
<i>Scenedesmus apiculatus</i> (W. & G.S. West.) Chod.	14	0
<i>Scenedesmus dimorphus</i> (Turp.) Kütz.	0	59
<i>Scenedesmus</i> cf. <i>dispar</i> (Bréb.) Rabenh.	27	0
<i>Scenedesmus ecornis</i> (Ehr.) Chod.	21	3375
<i>Scenedesmus intermedius</i> Chod.	0	118
<i>Scenedesmus quadricauda</i> (Turp.) Bréb.sensu Chod.	0	1777
Cianofíceas		
<i>Chroococcus</i> sp.	0	178
<i>Microcystis aeruginosa</i> (Kütz.) Kütz.	0	59
<i>Aphanocapsa incerta</i> (Lemmm.) Cron. et Kom.	0	59

Tabla 2
Especies del fitoplancton de la laguna de Cap de Terme (Marjal de Xeraco, Valencia)
 (Continuación)

GALD > 50 μm	ABUNDANCIA (ind \cdot l ⁻¹)	
	Primavera 1998	Otoño 1999
Diatomeas		
<i>Achnanthes minutissima</i> Kütz.	0	59
<i>Cyclotella</i> sp. 1.	0	355
<i>Cyclotella</i> sp. 2.	34	118
<i>Cymbella</i> sp.	1	59
<i>Gomphonema</i> sp.	1	0
<i>Nitzschia palea</i> (Kütz.) W. Smith.	7	59
Criptofíceas		
<i>Cryptomonas erosa</i> Ehr.	34	118
<i>Rhodomonas minuta</i> var. <i>nannoplantica</i> Skuja.	261	296
Euglenofíceas		
<i>Euglena</i> sp. 1.	27	10
Dinoflagelados		
<i>Peridinium umbunatum</i> var. <i>umbunatum</i> Stein.	3	0

teció la presencia de cianofíceas en esta laguna, dominando la comunidad fitoplanctónica las clorofíceas (55% abundancia relativa) y criptofíceas (37%) (Fig. 1). Sin embargo, en otoño, aunque las cianofíceas en abundancia sólo representaron el 3% del total, en biomasa constituyeron el 37% de la biomasa fitoplanctónica, debido principalmente a especies de cianofíceas chroococcales de gran biovolumen (Tabla 2). Cabe destacar que durante las dos estaciones anuales muestreadas se observaron grandes diferencias en la abundancia y biomasa algal. Así pues, la laguna presentó una abundancia total en primavera de 1998 de 780 ind \cdot ml⁻¹, mientras que en otoño de 1999 la abundancia fue de 19.124 ind \cdot ml⁻¹. Estas diferencias de densidad algal pueden verse influenciadas por la reducción de la profundidad del lago (en aprox. 1m) durante el verano y principios del otoño de 1999 como consecuencia de una pronunciada sequía en este año en la zona.

DISCUSIÓN

El fitoplancton de las lagunas de Xeresa y Xeraco se caracterizó por la presencia, en general, de especies descritas como cosmopolitas (Reynolds, 1997) y por

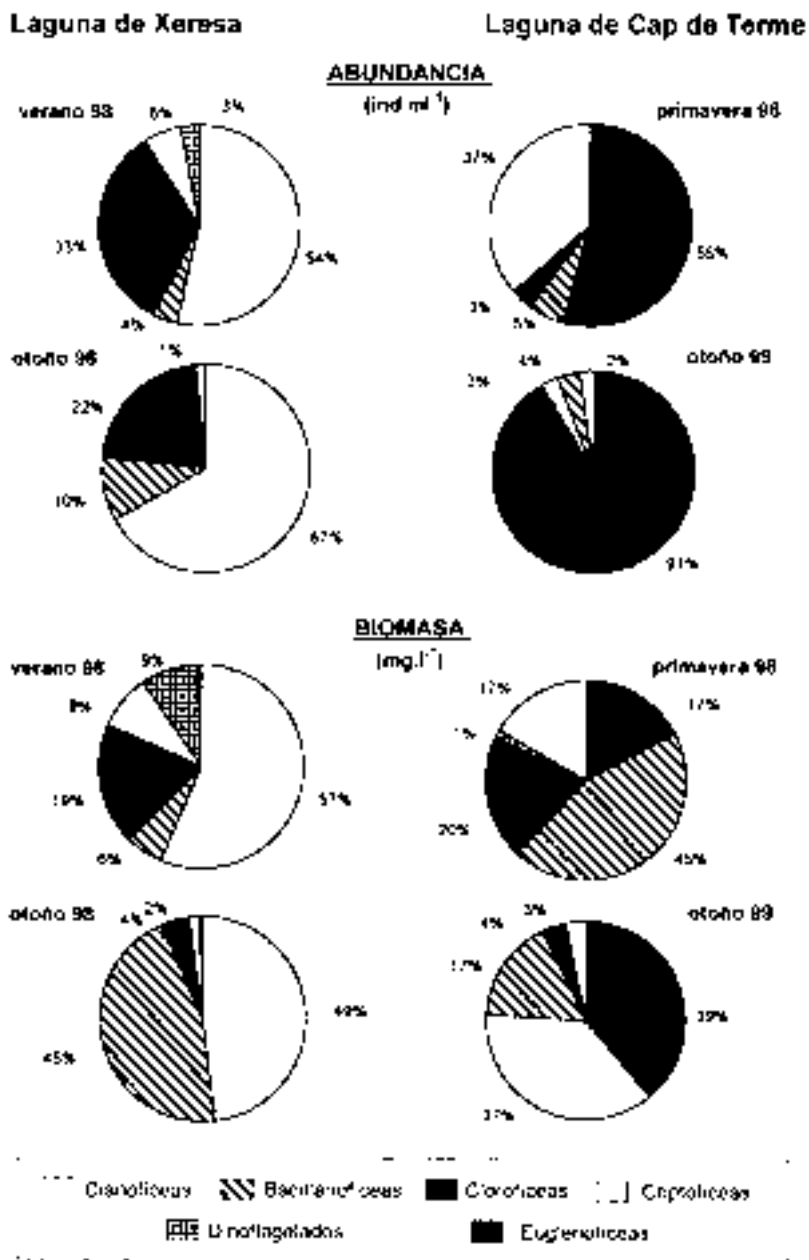


Figura 1.—Cambios en la abundancia y biomasa totales de los principales grupos del fitoplancton de la laguna de Xeresa (Marjal de Xeresa) y de la laguna de Cap de Terme (Marjal de Xeraco), ambas en la zona de la Safor de la Comunidad Valenciana.

un gran número de microalgas de pequeño tamaño. Esta estructura de tamaño resulta importante para mantener las complejas redes tróficas de estos lagos someros, donde la depredación del zooplancton sobre el fitoplancton es un proceso importante para potenciar la persistencia de la transparencia del agua y la de los macrófitos sumergidos (Moss, 1998; Scheffer, 1998; Romo *et al.* 2001). La composición algal de ambas lagunas resultó similar, aunque en la laguna de Cap de Terme se observó una menor presencia de cianofíceas. Aunque podría pensarse que esto puede ser debido a que no se consideran datos estivales, la estación donde este grupo puede llegar a ser más abundante, si se comparan los muestreos de otoño de ambas lagunas efectivamente se sigue observando una menor presencia de este grupo en la laguna de Cap de Terme (Fig. 1). Esto, en parte, pudiera estar relacionado con la mayor profundidad de la laguna, que limita la resuspensión de este grupo dentro de la columna de agua, especialmente para las cianofíceas filamentosas (Romo & Miracle, 1993). La abundancia y biomasa observadas del fitoplancton calificarían a estas dos lagunas como mesotróficas (Ryding & Rast, 1992). Sin embargo, la dominancia de cianofíceas filamentosas, sobretudo en la laguna de Xeresa, no se ajusta con las estructuras de composición algal descritas para este tipo de lagos someros y de aguas transparentes (Reynolds, 1998).

Nuestros resultados sobre el fitoplancton de estas dos lagunas situadas en el marjal de la Safor aumentan su valor biológico, en tanto que sus características como láminas de agua transparentes, oligohalinas y mesotróficas difieren de las descritas en otros humedales costeros de nuestra península, por ej. las lagunas del Delta del Ebro o Doñana que poseen variable salinidad, transparencia y biomasa algal (Comín, 1984; López *et al.*, 1991). Se convierten así, en ecosistemas con especial interés de conservación por su rareza en nuestra península.

AGRADECIMIENTOS

Damos las gracias a todos nuestros compañeros del proyecto SWALE por compartir el trabajo de campo y laboratorio, así como a la Unión Europea por la financiación del mismo (ENV4-CT97-0420). También agradecemos a los/as revisores/as del manuscrito por las sugerencias apuntadas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDREU, E., BURILLO, L., PASCUAL, J. I., CASAS, J.A. & ANDREU, O. (1998). Estudio de la calidad de las aguas. En Plan de Usos y Propuestas de Gestión para la Marjal de Gandía. *SEHUMED*, 5: 4-5.
- CASADO, S. & MONTES, C. (1995). *Guía de los lagos y humedales de España*. J. M. Reyero, Madrid. 255 pp.
- COMÍN, F. A. (1984). Características físicas y químicas y fitoplancton de las lagunas costeras, Encañizada, Tancada y Buda (Delta del Ebro). *Ecología acuática* 7: 79-162.

- DONAT, M. P. (1997). Flora vascular endémica, rara o amenazada de la marjal de la Safor (Valencia-España). Status de protección. *SEHUMED*, 1: 59-66.
- LÓPEZ, T., TOJA, J. AND NESTOR, A. (1991). Limnological comparison of two peridunar ponds in the Doñana National Park (Spain). *Arch. Hydrobiol.*, 120: 357-378.
- MATEACHE, P. (1998). Catálogo de zonas húmedas de la Comunidad Valenciana (España). *SEHUMED*, 5: 1-3
- MITSCH, W. & GOSSELINK, J. (1993). *Wetlands*. Van Nostrand Reinhold, New York. 722 pp.
- MOSS, B. (1998). *Ecology of Fresh waters: Man and Medium, Past to Future*. Blackwell Science, Oxford. 557 pp.
- REYNOLDS, C. S. (1984). *The ecology of freshwater phytoplankton*. Cambridge University Press, Cambridge. 384 pp.
- REYNOLDS, C. S. (1997). *Vegetation Processes in the Pelagic: A Model for Ecosystem Theory*. Ecology Institute, Germany. 371 pp.
- REYNOLDS, C. S. (1998). What factors influence the species composition of phytoplankton in lakes of different trophic status? *Hydrobiologia* , 369: 11-26.
- ROMO, S. & MIRACLE, M. R. (1993). Long term periodicity of *Planktothrix agardhii*, *Pseudanabaena galeata* and *Geitlerinema* sp. in a shallow hypertrophic lagoon, the Albufera of Valencia (Spain). *Arch. Hydrobiol.*, 126 (4): 469-486.
- ROMO, S., MIRACLE, R., VILLENA, M. J., RUEDA, J., FERRIOL, C. & VICENTE, E. (2001). Mesocosm experiments on shallow lake food webs in a Mediterranean climate. *Fresh. Biol.* En prensa.
- ROTT E. (1981). Some results from phytoplankton counting intercalibrations. *Schweiz. Z. Hydrol.*, 43: 34-62.
- RYDING, S.-O. & RAST, W. (1992). *El control de la eutrofización en lagos y pantanos*. Pirámide, Madrid. 375 pp.
- SANTOS-CIRUJANO (1995). *Estudio de la flora y vegetación de las marjales de Pego-Oliva y La Safor, orientado a su gestión*. Informe de la Consellería de Medio Ambiente de Valencia.
- SCHEFFER, M. (1998). *Ecology of Shallow Lakes*. Chapman & Hall, London. 357 pp.
- UTERMÖHL, H. (1958). Zur Vervollkommnung der quantitativen phytoplanktonmethodik. *Mitt. Int. Ver. Limnol.*, 9: 1-38.

Original recibido: 18 de Diciembre de 2000

Versión final recibida: 26 de Julio de 2001