

Aportación al conocimiento de la flora ficológica del Macizo Central Gallego (N.O. España)

María Carmen López Rodríguez & María Penalta Rodríguez

Departamento de Botánica, Facultad de Biología, Universidad de Santiago de Compostela, Campus Sur, Santiago de Compostela 15706, La Coruña, España.

Resumen

Correspondencia

M. C. López Rodríguez

Email: bvcarlop@usc.es

Tel.: 981-563100, ext:13372

Fax: 981-596904

Recibido: 14 Mayo 2004

Aceptado: 28 Agosto 2004

Se presentan los primeros datos obtenidos en el estudio ficológico de cursos permanentes de agua continental de un conjunto de sierras que constituyen el Macizo Central Gallego de la provincia de Orense. Se ha realizado un catálogo florístico de las algas encontradas en 12 ríos y 2 fuentes. También se han tomado muestras del agua para la obtención de algunos parámetros físico químicos (pH, conductividad, temperatura y oxígeno disuelto). El catálogo florístico incluye 126 taxones, de los cuales 26 son Cyanophyta, 3 Rhodophyta, 32 Heterokontophyta (2 Chrysophyceae, 4 Xantophyceae, y 26 Bacillariophyceae), 3 Euglenophyta y 62 Chlorophyta. 28 especies constituyen nueva cita para la provincia de Orense y 20 para Galicia.

Palabras clave: Algas dulceacuícolas, Macizo Central, Orense, Galicia, España.

Abstract

Contribution to the knowledge of the phycological flora in the Macizo Central Gallego (N.O. Spain).

The first data obtained in the phycological study of permanent continental waters of the mountain system in the Macizo Central Gallego of Orense province are presented. This checklist contains the freshwater algae found in 12 rivers and 2 fountains. Also, samples of water are taken for obtaining physico-chemical analysis (pH, conductivity, temperature, and dissolved oxygen). This checklist contains 126 species, including 26 Cyanophyta, 3 Rhodophyta, 32 Heterokontophyta (2 Chrysophyceae, 4 Xantophyceae, and 26 Bacillariophyceae), 3 Euglenophyta and 62 Chlorophyta. 28 species are new records from Orense province and 20 from Galicia.

Keywords: Freshwater algae, Macizo Central, Orense, Galicia, Spain.

Introducción

Existen diversos trabajos sobre la flora ficológica dulceacuícola en Galicia. Entre los primeros destacan el de Gamundi (1911) sobre diatomeas, el de Bescansa (1907) sobre conjugadas de Orense (Trives y alrededores de la capital) y Bescansa (1907, 1908)

en Pontevedra. Allorge (1928) tiene citas para las provincias de Coruña y Lugo, y Allorge & Allorge (1930) estudian localidades de las cuatro provincias gallegas. Margalef (1955, 1956) estudia comunidades de algas de diversas zonas de las provincias de Orense (laguna de Antelo, a 600m de altitud), Pontevedra, León (laguna de Carucedo) y arroyos de mon-

tañas de Zamora. Existen estudios más recientes sobre diatomeas como los de Varela (1976, 1982, 1991) de diferentes localidades de Galicia, o el de Ector (1992) en ríos de todas las provincias gallegas salvo en Orense. Y sobre algas de fuentes termales destacan los de Noguerol Seoane (1984, 1990, 1991, 1993, 1994).

De los trabajos arriba mencionados, únicamente Bescansa (1907) y Noguerol Seoane (1993) aportan datos de localidades de la provincia Orensana, situadas a altitudes elevadas, el primero de Trives (700 m) y el segundo de Sierra de Invernadeiro (1.770 m). Este sistema montañoso está incluido en el Macizo Central Gallego. Por tanto, la flora ficológica de los sistemas montañosos gallegos y en concreto de la montaña de la provincia Orensana está poco estudiada. El trabajo de Noguerol Seoane (1993) cita 59 taxones de los ríos Ribeira Grande y Ribeira Pequena, careciéndose de datos previos del resto de las sierras de este Macizo.

El objetivo de este trabajo es el estudio de la flora ficológica de los cursos de agua presentes en el Macizo Central Gallego, para conocer la biodiversidad existente en este LIC (Lugar de Importancia Comunitaria).

Material y Métodos

Área de estudio

El Macizo Central Gallego o Macizo Orensano, está situado en el centro-este de la provincia de Orense, en el sector N.O. de la Península Ibérica. Integrado por las sierras de San Mamede, Queixa, Montes de Invernadeiro y Manzaneda, forma una unidad de contorno circular, muy bien delimitada por el valle del Sil y las depresiones de O Bolo y Verín (Figura 1).

En las zonas de menor altitud son frecuentes los sotos de castaños centenarios y bosques de cerquiño (*Quercus pyrenaica*) en general de pequeña extensión, pero con excepciones como el de Prada o el del barranco del Güasenza. Los brezales y, en menor medida los pastizales, dominan en las áreas de más altura.

La zona del Macizo entre 600-1770 m, en el que se incluye el Parque Natural «Montes de Invernadeiro», constituye un Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) que con 46.983 ha, es el segundo en extensión de la alta montaña gallega. Biogeográficamente se sitúa en los límites entre las Regiones Eurosiberiana y Mediterránea. Dentro del LIC destacan el principal valle de origen glaciar en Galicia, que se sitúa en la cabecera del río Cenza. Comprende además el LIC, importantes poblaciones de aves y de lobo.

Desde el punto de vista paleogeológico el Macizo Central está incluido en la «zona IV, Galicia Media Tras os Montes» (I.G.M.E. 1977). El Macizo está afectado por el sinclinal de Verín, que aparece principalmente en la zona Sur donde dominan pizarras del Ordovícico medio y Silúrico inferior. En la parte noroeste del Macizo predomina una intrusión granítica, datada del Ordovícico superior.

El clima de la zona se clasificó atendiendo a los datos de las estaciones meteorológicas de Vilariño de Conso y de San Miguel de Vidueira, en Manzaneda, como Mediterráneo templado fresco, según Papadakis (Carballeira et al. 1983). En cuanto a la fitoclimatología, Allué (Carballeira et al. 1983) clasifica a la estación de Vilariño de Conso como Centroeuropea y a la de San Miguel de Vidueira (Manzaneda) como Mediterránea subhúmeda con tendencia Centroeuropea.

Metodología

Los muestreos se han realizado entre diciembre de 2001 y noviembre de 2002. Para ello se seleccionaron 12 puntos (Fig. 1) en los siguientes ríos: San Lázaro, Conso, Requeixo, Cenza, O Caneiro, Tornos, Palleiras, Ribeira Pequena, Ribeira Grande, Corgo das Cembas, Corgo da Ortiga, y Regato Reboliñas. Asimismo se tomaron muestras en 2 fuentes: en San Mamede y en Vilariño de Conso (Ribeira Pequena).

También se tomaron «in situ» medidas de temperatura, pH, conductividad y oxígeno disuelto en el agua para la obtención de algunos parámetros físico-químicos (ver Tabla 2). Para ello se utilizó el siguiente instrumental: pHmetro HI-9024/C, conductímetro con sonda HI-76302 C/Malt. HI-9033 y oxímetro HI-9143.

Las muestras fueron recolectadas mediante raspado de piedras situadas en la mayoría de los casos en las orillas de los ríos, y en otros, del centro de los mismos. También se recolectaron briófitos y plantas superiores para la observación de epífitos. Para la recolección de diatomeas, se cepilló la superficie de cinco piedras de entre 10 y 20 cm de diámetro, escogidas de las zonas de mayor corriente del agua.

El material se conservó en nevera, previamente etiquetado, hasta llegar al laboratorio, donde parte se conservó en agua con formol al 4% y parte del material se cultivó para la obtención de estructuras reproductoras necesarias para la identificación de algunas especies. Las condiciones de cultivo fueron las siguientes: temperatura: 17°C; fotoperíodo: 16/8 horas de luz/oscuridad; intensidad luminosa de 60-70 $\mu\text{Einstein}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$. El medio de cultivo utilizado fue Chu nº 10 (Wayne 1973).

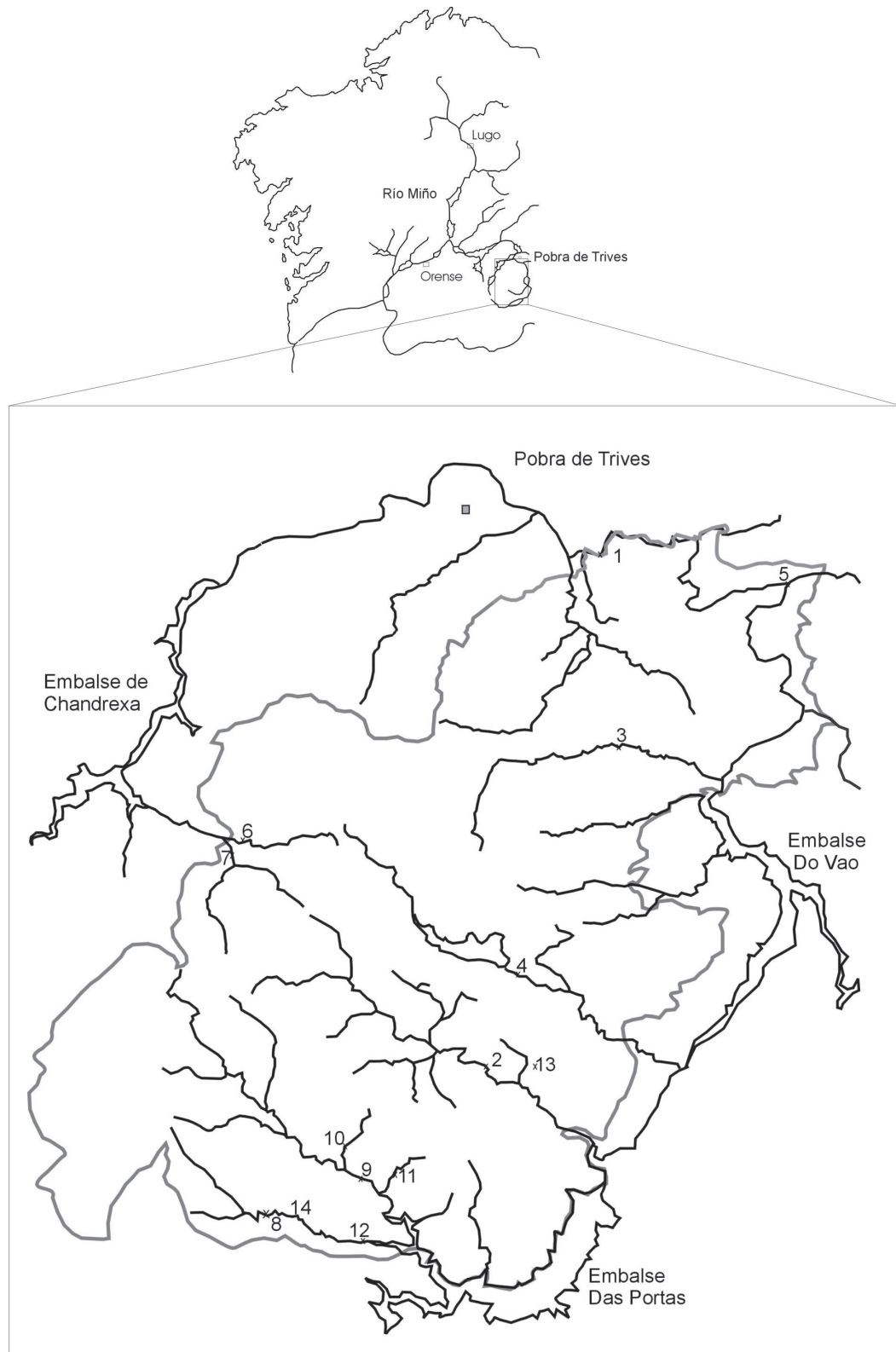


Figura 1. Macizo Central Gallego y localidades estudiadas (1-14: 1. San Lázaro, 2. Conso, 3. Requeixo, 4. Cenza, 5. Caneiro, 6. Tornos, 7. Palleiras, 8. Ribeira Pequena, 9 Ribeira Grande, 10. Cembas, 11. Ortiga, 12. Reboliñas, 13. Fuente San Mamede de Edrada, 14. Fuente Ribeira Pequena.).

Figure 1. Galician Central Macizo and studied localities (1-14: 1. San Lázaro, 2. Conso, 3. Requeixo, 4. Cenza, 5. Caneiro, 6. Tornos, 7. Palleiras, 8. Ribeira Pequena, 9 Ribeira Grande, 10. Cembas, 11. Ortiga, 12. Reboliñas, 13. Source San Mamede de Edrada, 14. Source Ribeira Pequena.).

Punto de muestreo	Ríos	Cuenca hidrográfica	Coordenadas	Altitud	Fecha	Ayuntamiento
1	San Lázaro	Bibei	29T6449624686175	610	07-12-01	Manzaneda
2	Conso	Conso	29T6441504669700	1000	08-12-01	Vilariño de Conso
3	Requeixo (San Miguel)	Bibei	29T6493874680775	918	23-4-02	Manzaneda
4	Cenza	Cenza	29T6472504671662	1180	23-4-02	Vilariño de Conso
5	O Cancero	Bibei	29T6473984687699	300	23-4-02	Manzaneda
6	Tornos	Návea	29T6364324683447	980	24-4-02	Chandrexa de Queixa
7	Palleiras	Návea	29T6361924681500	1076	24-4-02	Chandrexa de Queixa
8	Ribeira Pequena	Ribeira Pequena	29T6369004664375	970	05-11-02	Vilariño de Conso
9	Ribeira Grande	Ribeira Grande	29T6403504665600	900	05-11-02	Vilariño de Conso
10	Corgo das Cembas	Ribeira Grande	29T6398504666212	930	05-11-02	Vilariño de Conso
11	Corgo da Ortiga	Ribeira Grande	29T6410004665475	930	05-11-02	Vilariño de Conso
12	Regato Reboiñas	Ribeira Pequena	29T6405004663550	910	05-11-02	Vilariño de Conso

Punto de muestreo	Fuente	Coordenadas	Altitud	Fecha	Ayuntamiento
13	Fuente San Mamede	29T6453604669201	1100	08-12-01	Vilariño de Conso
14	Fuente de Ribeira pequena	29T6377254664100	990	05-11-02	Vilariño de Conso

Tabla 1. Localidades de muestreo: ríos, cuencas, coordenadas, altitud, fecha y ayuntamiento.

Table 1. Localities of samples: rivers, basins, coordinates, altitude, date and city council.

Punto de muestreo	Temperatura	pH	Conductividad	% Oxígeno
1	6,3 °C	7,46	60 µS/cm	-
2	4,8 °C	7,6	12,6 µS/cm	-
3	12,6 °C	6,46	31,7 µS/cm	72,6
4	13,7 °C	7,06	20,2 µS/cm	79,1
5	16,7	7,06	58,9 µS/cm	95
6	12,5	6,75	13,1µS/cm	89,4
7	12,85	6,48	12,3µS/cm	87,5
8	10,3 °C	6,77	27,3 µS/cm	91,5
9	10,4 °C	7,04	11,7 µS/cm	92,6
10	10,8 °C	7,21	6,3 µS/cm	92,3
11	11°C	7,37	9,2 µS/cm	91,1
12	11,9 °C	7,24	8 µS/cm	92,4

Tabla 2. Parámetros físico-químicos en las localidades (no hay datos de las fuentes).

Table 2. Physico-chemical parameters in the localities (there are not data in sources).

Para el estudio de diatomeas se realizó la digestión de las muestras en caliente con agua oxigenada al 3%, durante 6-8 horas, después se lavaron varias veces con agua destilada y se montaron en preparaciones con Naphrax.

Las algas macroscópicas se han conservado en pliegos de herbario, que han sido depositados en el herbario SANT-Algae de la Universidad de Santiago de Compostela. Las algas microscópicas se han conservado en preparaciones semipermanentes en «karo».

Las bibliografía general utilizada para la consulta y determinación de las algas fue la siguiente: Whitford 1973, Dillard (1999), Santos & Santos (2000), John et al. (2002). Para Cyanophyta también se consultaron: Geitler (1930-1932), Bourrelly (1970), Desikachary (1959), Anagnostidis & Komárek (1985, 1988, 1990) y Komárek & Anagnostidis (1986, 1989, 1999). Para Rhodophyta: Bourrelly (1970), Santos (1973), Póvoa dos Reis (1961,1963) y Kumano (2002). Para Heterokontophyta: Bourrelly (1968), Rieth (1980), Germain (1981), Krammer & Lange-Bertalot (1986, 1988, 1991a,b), Lange-Bertalot & Krammer (1989) y Aboal et al. (2003). Euglenophyta: Margalef (1948) y Dillard (2000). Para Chlorophyta: Bourrelly (1972), Förster (1982), Komárek & Fott (1983), Ettl & Gärnert (1988), Dillard (1989), Cambra et al. (1998) y Lokhorst (1999).

Resultados y Discusión

La temperatura del agua oscila entre 4,8°C de mínima y 16,7°C de máxima. Los valores de pH están comprendidos entre 6,46 y 7,6. La conductividad

varía desde 6,3 µmS/cm a 60 µmS/cm y los valores de porcentaje de oxígeno disuelto oscilan entre 72,6 y 92,6 (Tabla 2). Estos valores de pH son ligeramente ácidos y superiores a los encontrados por Noguerol (1993) en la zona de Invernadeiro (5,5-6,7). En cuanto a sus valores de conductividad, muestran un rango entre 11,0 y 33,9 µS/cm. Por tanto, estos datos concuerdan con los obtenidos por Noguerol hace 10 años.

Hemos realizado un catálogo florístico (Tabla 3) que comprende 126 taxones. De ellos, 26 son cianófitas (representan el 20,6 % del total), 3 (2,4%) rodófitas, 32 (25,4 %) heterocontófitas de las cuales 4 (3,2 %) son xantofíceas, 2 (1,6 %) crisofíceas y 26 (20,6 %) bacillariofíceas, 3 (2,4 %) euglenófitas y 62 (49,2 %) clorófitas. Los grupos que presentan mayor riqueza específica son Cyanophyta, Heterokontophyta (Bacillariophyceae) y Chlorophyta.

Cabe resaltar el alto número de Cyanophyta en nuestros ríos de montaña, siendo el número de especies con heterocistes mayor que las que no lo presentan. Perona et al. (1998) observan al comparar diferentes tramos del río Alberche, una disminución de la riqueza específica, abundancia y diversidad donde existen altos niveles de nutrientes en el agua, presentes en la zona baja del río. Además también comentan la mayor abundancia de cianofíceas con heterocistes en zonas altas del río (caracterizadas por la débil concentración de nutrientes en el agua). Aunque en nuestro estudio no hemos comparado diferentes tramos de los ríos, por los resultados obtenidos (ver Tabla 3) se observa la abundancia y diversidad de cianofíceas, y dentro de éstas, de las especies con

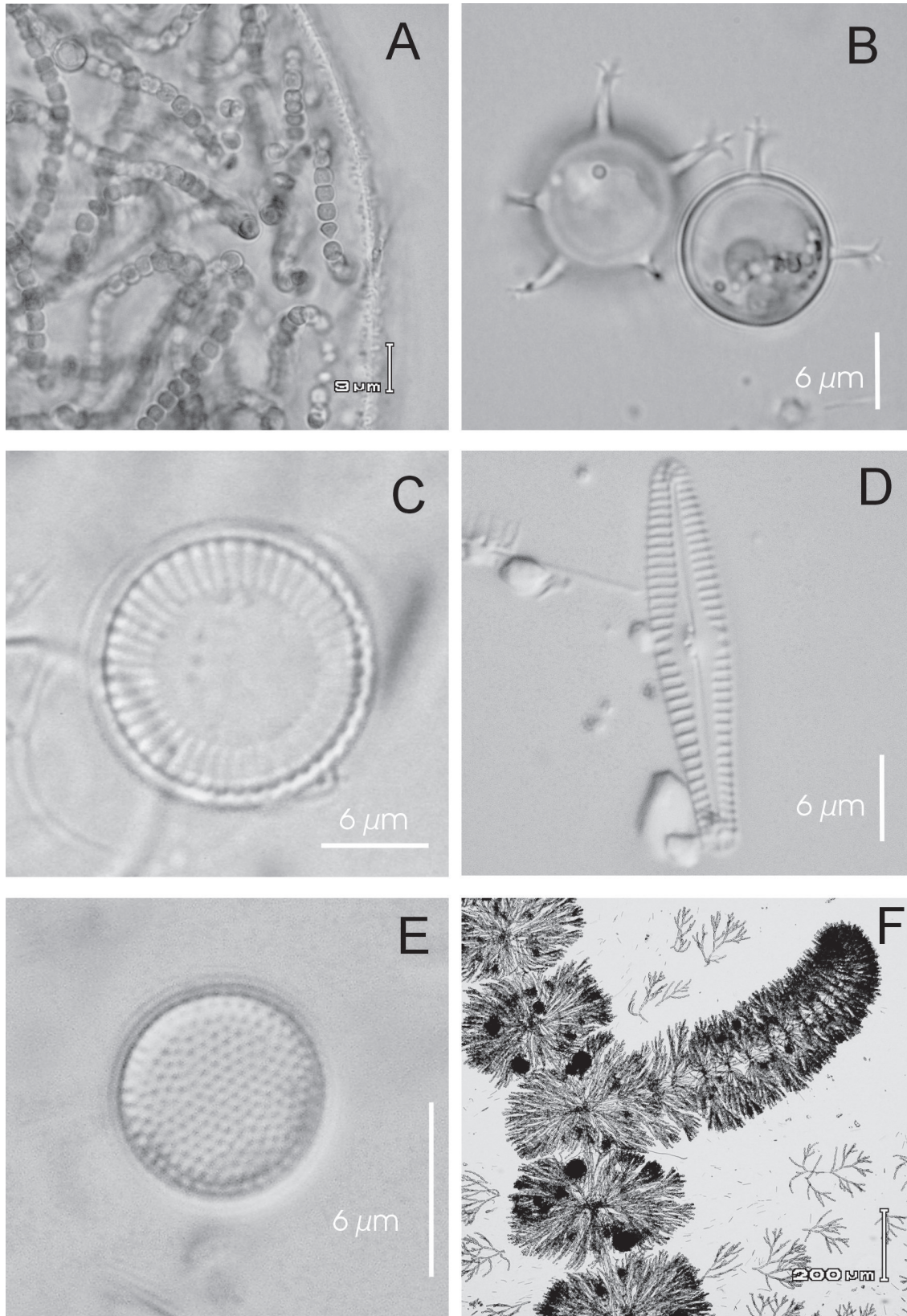


Figura 2. Algunas especies encontradas en el Macizo Central Gallego (A-F: A. *Nostoc hatei*, B. *Batrachospermum gelatinosum*, C. *Ochromonas tuberculata*, D. *Cyclotella distinguenda*, E. *Gomphonema rhombicum*, F. *Thalassiosira pseudonana*).

Figure 2. Some species found in Macizo Central Gallego (A-F: A. *Nostoc hatei*, B. *Batrachospermum gelatinosum*, C. *Ochromonas tuberculata*, D. *Cyclotella distinguenda*, E. *Gomphonema rhombicum*, F. *Thalassiosira pseudonana*).

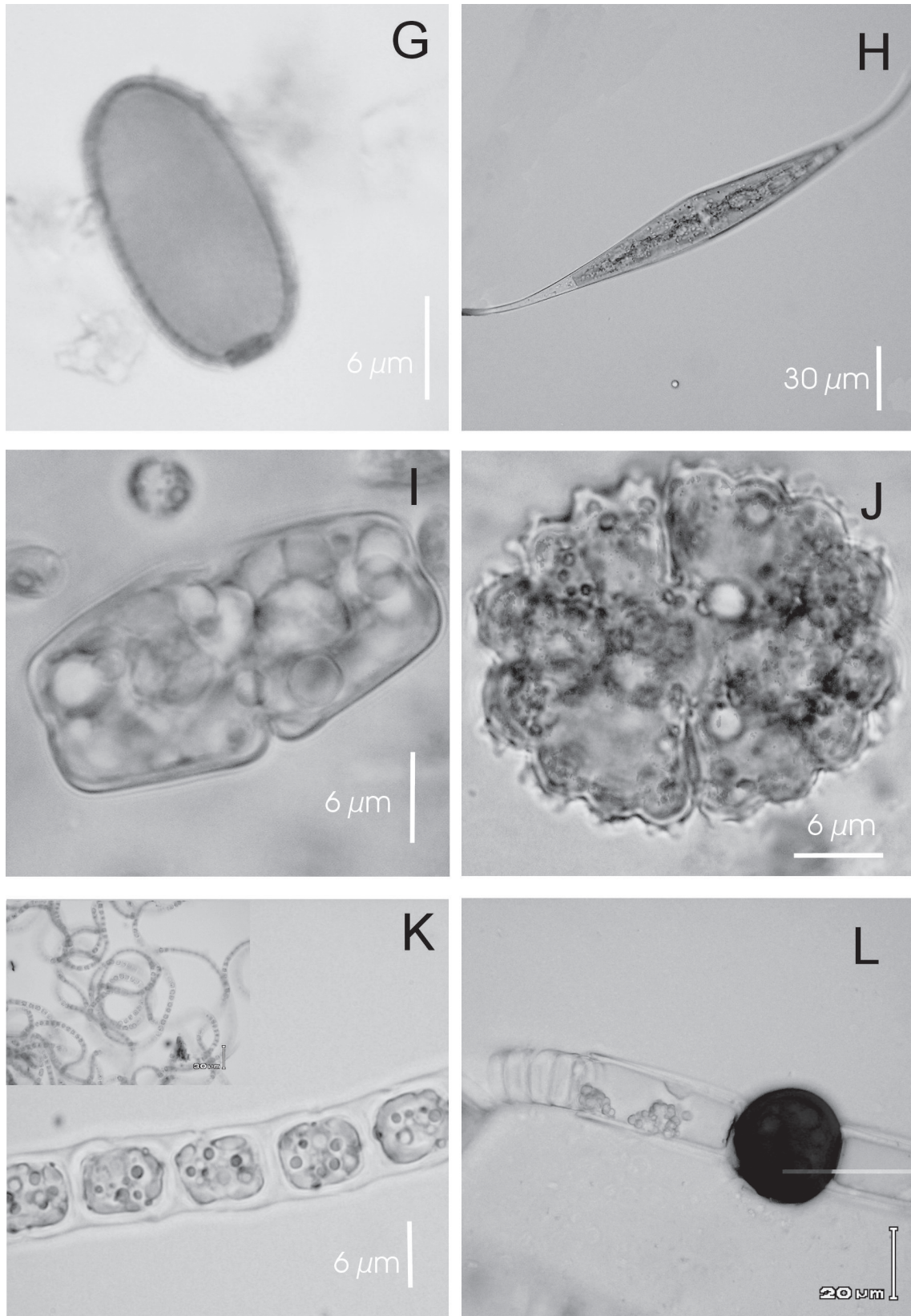


Figura 3. Algunas especies encontradas en el Macizo Central Gallego (G-L: G. *Trachelomonas abrupta* var. *minor*, H. *Closterium kuetzingii*, I. *Cosmarium anceps*, J. *C. nasutum*, K. *Microspora lauterboni*, L. *Oedogonium varians* var. *latum*).

Figure 3. Some species found in Macizo Central Gallego (G-L: G. *Trachelomonas abrupta* var. *minor*, H. *Closterium kuetzingii*, I. *Cosmarium anceps*, J. *C. nasutum*, K. *Microspora lauterboni*, L. *Oedogonium varians* var. *latum*).

	Punto de muestreo
CYANOPHYTA	
* <i>Anabaena augstumalis</i> Schmidle	14
* <i>Anabaena iyengarii</i> var <i>unispora</i> Singh, R.N.	3
* <i>Anabaena inaequalis</i> (Kützing) Bornet et Flahault	6
<i>Anabaena</i> sp.	5
* <i>Calothrix braunii</i> Bornet et Flahault	14
<i>Calothrix fusca</i> Bornet et Flahault	6,1
<i>Calothrix</i> sp.	5
* <i>Chamaesiphon confervicolus</i> A. Braun in Rabenhorst	9
* <i>Chroococcus minutus</i> (Kützing) Nägeli	3,9,10,11,12
* <i>Cylindrospermum licheniforme</i> Kützing	9
<i>Lyngbya allorgei</i> Frémy	9,11
* <i>Lyngbya hieronymusii</i> Lemmermann.	12
<i>Lyngbya aerugineo-coerulea</i> (Kützing) Gomont	8,9,10,14
<i>Lyngbya martesiana</i> Meneghini	8,10
** <i>Nostoc hatei</i> Dixit	3,6
<i>Nostoc microscopicum</i> Carmichael ex Bornet et Flahault	3
<i>Nostoc linckia</i> (Roth) Bornet in Bornet et Thuret	14
<i>Nostoc punctiforme</i> Kützing Hariot	3,14
<i>Oscillatoria subbrevis</i> Schmidle	10
** <i>Phormidium kuetzingianum</i> Kirchner	13
* <i>Phormidium subfuscum</i> Kützing	12
* <i>Scytonema hofmanni</i> Agardh	12
* <i>Spirulina subsalsa</i> Oersted ex Gomont	9
<i>Synechocystis aequatilis</i> Sauvageau	8,13, 4
<i>Synechococcus aeruginosus</i> Nägeli	9
<i>Tolypothrix distorta</i> (Kützing) Bornet et Flahault	9,12
RHODOPHYTA	
** <i>Audouinella hermannii</i> (Roth) Duby in de Candolle	2,5
** <i>Batrachospermum gelatinosum</i> Roth	3
<i>Lemanea fluviatilis</i> C. A. Agardh	2,5,6,7,8
HETEROKONTOPHYTA	
Chrysophyceae	
** <i>Ochromonas tuberculata</i> D. J. Hibberd	12
* <i>Rhipidodendrom</i> sp.	2
Xanthophyceae	
<i>Characiopsis minuta</i> (A. Braun) Lemmermann	8
* <i>Characiopsis naegelii</i> (A. Braun) Lemmermann	5
<i>Tribonema vulgare</i> Pascher	5,14
<i>Vaucheria</i> sp. De Candolle	7
Bacillariophyceae	
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg	2,4,5
** <i>Cyclotella distinguenda</i> Husted	5

* <i>Cyclotella stelligera</i> Hustedt	4
* <i>Diatoma mesodon</i> (Ehrenberg) Kützing	2,4,5,7,8
<i>Encyonema gracile</i> Rabenhorst	4
<i>Encyonema minutum</i> (Hilse in Rabenhorst) Mann in Round et al.	2
<i>Eunotia exigua</i> (Brébisson ex Kützing) Rabenhorst	8
* <i>Eunotia minor</i> (Kützing) Grunow in Van Heurck	8
<i>Fragilariforma virescens</i> (Ralfs) Williams & Round	8
<i>Frustulia rhomboides</i> (Ehrenberg) De Toni	4
<i>Gomphonema acuminatum</i> Ehrenberg	1,2,4
* <i>Gomphonema rhombicum</i> Fricke	2,4
<i>Gomphonema truncatum</i> Ehrenberg	1,2,8
<i>Hannaea arcus</i> (Ehrenberg) Patrick in Patrick & Reimer	2,4
<i>Melosira varians</i> C. A. Agardh	5
<i>Meridion circulare</i> (Greville) C. A. Agardh	5
* <i>Pinnularia acrosphaeria</i> W. Smith	5
* <i>Pinnularia brevicostata</i> Cleve	2
** <i>Pinnularia macilentata</i> Ehrenberg	5
* <i>Pinnularia brebissonii</i> (Kützing) Rabenhorst var. <i>acuta</i> Cleve-Euler	4
* <i>Pinnularia polyonca</i> (Brébisson) W. Smith	4
<i>Pinnularia subcapitata</i> Gregory	8
<i>Planothidium lanceolatum</i> (Brébisson ex Kützing) Lange-Bertalot	5
<i>Tabellaria flocculosa</i> (Roth) Kützing	4
** <i>Thalassiosira pseudonana</i> Hasle & Heimdal	4
<i>Ulnaria ulna</i> (Nitzsch) Compère	5
EUGLENOPHYTA	
<i>Euglena</i> sp. Ehrenberg	3,4
<i>Phacus</i> sp. Dujardin	6
** <i>Trachelomonas abrupta</i> var. <i>minor</i> (Svirenko) Deflandre	14
CHLOROPHYTA	
<i>Ankistrodesmus fusiformis</i> Corda ex Korshikov	5,8
<i>Ankistrodesmus gracilis</i> (Reinsch) Korshikov	3,5
<i>Aphanochaete repens</i> A. Braun	8,14
<i>Apiocystis brauniana</i> Nägeli ex Kützing	8
** <i>Characium angustum</i> A. Braun	8
<i>Chlamydocapsa planctonica</i> (W. & G.S. West) Fott	5
<i>Closterium acerosum</i> (Schränk) Ehrenberg ex Ralfs	5
<i>Closterium ehrenbergii</i> Meneghini ex Ralfs	5
* <i>Closterium kuentzingii</i> Brébisson	4
* <i>Closterium leibleinii</i> Kützing ex Ralfs	6
<i>Closterium moniliferum</i> (Bory) Ehrenberg ex Ralfs	1,3,5,8
<i>Closterium navicula</i> (Brébisson) Lütkemüller in Cohn	9,11
* <i>Closterium tumidum</i> Johnson	3
<i>Coelastrum microporum</i> Nägeli in A. Braun	5
** <i>Cosmarium anceps</i> Lundell	8
* <i>Cosmarium bioculatum</i> Brébisson ex Ralfs	4
<i>Cosmarium botrytis</i> Meneghini ex Ralfs	1,4

<i>Cosmarium cucumis</i> Corda ex Ralfs	2
<i>Cosmarium moniliforme</i> (Turpin) Ralfs	11
** <i>Cosmarium nasutum</i> Nordstedt	9
<i>Cosmarium pachydermum</i> Lundell	3,8
<i>Cosmarium quadratum</i> Ralfs	9,11
* <i>Cosmarium quadratum</i> var. <i>willei</i> (Schmidle) Krieger et Gerloff	8,9,10
* <i>Cosmarium subcucumis</i> Schmidle	9
<i>Cosmarium undulatum</i> Corda ex Ralfs	8,11
<i>Cylindrocystis brebissonii</i> (Meneghini ex Ralfs) De Bary	11
<i>Dictyosphaerium pulchellum</i> var. <i>minutum</i> Deflandre	4
<i>Draparnaldia glomerata</i> (Vaucher) C. Agardh	7
<i>Klebsormidium flaccidum</i> (Kützing) P.C. Silva, Mattox et Blackwell	8
<i>Klebsormidium klebsii</i> (G. M. Smith) P.C. Silva, Mattox et Blackwell	10,11
<i>Klebsormidium subtile</i> (Kützing) Tracanna ex Tell	4,6,7,12, 13
** <i>Mesotaenium chlamydosporum</i> De Bary	8,11,12
<i>Microspora amoena</i> (Kützing) Rabenhorst	11
** <i>Microspora lauterboni</i> Schmidle	3,5
<i>Microspora tumidula</i> Hazen	7
** <i>Monoraphidium minutum</i> (Nägeli) Kormárková-Legnerová	3,14
<i>Mougeotia</i> sp.	8
<i>Oedogonium</i> sp.	1
** <i>Oedogonium varians</i> var. <i>latum</i> Jao	5
** <i>Oedogonium plagiostomum</i> Wittrock	8
** <i>Oocystella borgei</i> (Snow) Hindák	8
<i>Oocystis elliptica</i> W. West	13
<i>Oocystella parva</i> (W et G.S. West) Hindák	1,3
<i>Pediastrum boryanum</i> (Turpin) Meneghini	5
<i>Quadrigula closterioides</i> (Bohlin) Printz	4
** <i>Scenedesmus brevispina</i> (G.M. Smith) Chodat	14
<i>Scenedesmus dimorphus</i> (Turpin) Kützing	5,14
<i>Scenedesmus ecornis</i> (Ehrenberg ex Ralfs) Chodat	5
<i>Scenedesmus hystrix</i> Lagerheim	14
<i>Scenedesmus obliquus</i> (Turpin) Kützing	8,14
* <i>Scenedesmus obtusus</i> Meyen	4
* <i>Scenedesmus serratus</i> (Corda) Bohlin	9,12
** <i>Scenedesmus subspicatus</i> Chodat	14
<i>Spirogyra grevilleana</i> (Hassall) Kützing	14
<i>Spirogyra longata</i> (Vaucher) Kützing	8
<i>Spirotaenia condensata</i> Brébisson ex Ralfs	14
<i>Staurastrum alternans</i> Ralfs ex Ralfs	9,14
<i>Staurastrum dilatatum</i> Ehrenberg ex Ralfs	3
<i>Staurastrum punctulatum</i> Brébisson ex Ralfs	10,11,12
<i>Stigeoclonium</i> sp.	5
<i>Treubaria</i> sp.	1
<i>Ulothrix tenerrima</i> Kützing	3,9,10,11,12

Tabla 3. Catálogo florístico: taxa y localidades (** nueva cita regional, * nueva cita provincial)
 Table 3. Checklist: taxa and localities (** new regional record, * new province record).

heterocistes. Sería interesante completar el estudio comparando las zonas bajas de los ríos (zonas fuera del Macizo Central y por tanto del LIC) y viendo si estas localidades se comportan como las observadas por Perona et al. (1998).

La presencia de Bacillariophyceae tales como *Diatoma mesodon*, *Eunotia exigua*, *Hannaea arcus*, *Frustulia rhomboides*, *Gomphonema rhombicum* (Fig.1D) y *Meridion circulare*, nos indican unas condiciones del agua muy buenas (Prygiel & Coste 2000) en los puntos de muestreo localizados en los ríos Conso, Cenza, O Caneiro, Palleiras y Ribeira Pequena.

Asimismo, aunque la riqueza específica de Rhodophyta es baja, estos taxa son muy abundantes en los ríos Conso, Requeixo, O Caneiro, Palleiras y Ribeira Pequena. Según Kumano (2002), las algas rojas también constituyen un grupo indicador de las buenas condiciones ambientales (de medios no contaminados).

Los resultados y observaciones respecto a los grupos de Cyanophyta, Rhodophyta y Bacillariophyceae nos indican que las aguas de los ríos de montaña muestreados en este estudio son aguas limpias, libres de contaminación.

En este trabajo se presentan los datos obtenidos en los 3 muestreos realizados en menos de un año, sin embargo se ha encontrado un elevado número de taxones, tal como se refleja en el catálogo florístico (126), y un gran número de nuevas citas (48: 28 para la provincia de Orense y 20 para la comunidad gallega, Fig. 1 y 2), lo que indica el desconocimiento de la flora ficológica de esta zona. Por tanto, se ha contribuido a mejorar el conocimiento de la diversidad del Macizo Central Gallego.

Agradecimientos

Este trabajo es una contribución al Proyecto PGIDT01MAM20001PR, financiado por la Xunta de Galicia.

Referencias

- Aboal M, Álvarez-Cobelas M, Cambra J & Ector L. 2003. Floristic List of non marine diatoms (Bacillariophyceae) of Iberian Peninsula, Balearic Islands, and Canary Island. Updated taxonomy and bibliography. In *Diatom Monographs* 4 (Witkowski A. ed.). Berlín: J. Cramer, pp. 1- 639.
- Allorge P. 1928. Note préliminaire sur la flore des Algues d'eau douce de la Galice. (Euchlorophycées, Conjuguées et Hétérocontes). *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural* 28: 469-476.
- Allorge V & Allorge P. 1930. Hétérocontes, Euchlorophycées et Conjuguées de Galicie. *Matériaux pour la Flore des Algues d'eau douce de la Péninsule Ibérique I*. *Revue Algologique* 5: 327-382.
- Anagnostidis K & Komárek J. 1985. Modern approach to the classification system of Cyanophytes. 1.- Introduction. *Archiv für Hydrobiologie*, 71 (1/2)/ *Algological Studies* 38/39: 291-302.
- Anagnostidis K & Komárek J. 1988. Modern approach to the classification system of Cyanophytes. 3.- Oscillatoriales. *Archiv für Hydrobiologie*, 80 (1/4)/ *Algological Studies* 50/53: 327-472.
- Anagnostidis K & Komárek J. 1990. Modern approach to the classification system of Cyanophytes. 5.- Stigonematales. *Algological Studies* 59: 1-73.
- Bescansa F. 1907. Algunas Conjugadas de la provincia de Orense. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural* 7: 65-68.
- Bescansa F. 1908. Conjugadas para la flora de Galicia. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural* 8: 235-239.
- Bourrelly P. 1968. Les Algues d'eau douce. Initiation a la systématique, II: Les Algues jaunes et brunes, Chrysophycées, Phéophycées, Xanthophycées et Diatomées. Paris: Éditions N. Boubée.
- Bourrelly P. 1970. Les Algues d'eau douce. Initiation a la systématique, III: Les Algues bleues et rouges, les Eugléniens, Peridiniens et Cryptomonadines. Paris: Éditions N. Boubée.
- Bourrelly P. 1972. Les Algues d'eau douce. Initiation a la systématique, I: Les Algues Vertes. Paris: Éditions N. Boubée.
- Cambra Sánchez J, Álvarez Cobelas M & Aboal Sanjurjo M. 1998. Lista florística y bibliográfica de los clorófitos (Chlorophyta) de la Península Ibérica, Islas Baleares e Islas Canarias. In *Lista de la flora y fauna de las aguas continentales de la Península Ibérica*. (García-Avilés J & Rico E. eds.) nº 14. Burgos: Asociación Española de Limnología.
- Carballeira A, Devesa C, Retuerto R, Santillán E & Uceda F. 1983. Bioclimatología de Galicia. A Coruña: Fundación Pedro Barrie de La Maza.
- Desikachary TV. 1959. Cyanophyta. New Delhi: Indian Council of Agricultural Research.
- Dillard GE. 1989. Freshwater algae of the Southeastern United States. Part 1. Chlorophyceae: Volvocales, Tetrasporales and Chlorococcales (Section 1). In *Bibliotheca Phycologica* 81 (Kies L & Schnetter R, eds.). Berlín: J. Cramer, pp. 1-202.
- Dillard GE. 1999. Common Freshwater algae of the United States. An Illustrated Key to the Genera (Excluding the Diatoms). Berlín: J. Cramer.
- Dillard GE. 2000. Freshwater algae of the Southeastern United States. Part 7. Pigmented Euglenophyceae.

- In Bibliotheca Phycologica 106 (Kies L & Schnetter R, eds.). Berlín: J. Cramer, pp. 1-135.
- Ector L. 1992. Control de la calidad biológica de las aguas superficiales en la red de afloramientos de Galicia-costas mediante diatomeas benticas. In Calidad del agua en las estaciones de afloramiento de los ríos de Galicia. Años hidrológicos 1989-90, 1990-91. Fundación Empresa Universidad Gallega (FEUGA). Consellería de Ordenación do Territorio e Obras Públicas, Xunta de Galicia.
- Ettl H & Gärnert G. 1988. Chlorophyta II, Tetrasporales, Chlorococcales, Gloeodendrales (Ettl H, Gärtner J, Heynig H & Mollenhauer D, eds.). Süßwasserflora von Mitteleuropa 10. Stuttgart: Gustav Fisher Verlag, pp.1-548.
- Förster K. 1982. Conjugatophyceae Zygnematales und Desmidiaceae (excl. Zygnemataceae). In Das Phytoplankton des Süßwassers 8(1) (Huber-Pestalozzi G, ed.). Stuttgart: Schweizerbart'sch Verlagbuchhandlung.
- Gamundi J. 1911. Diatomeas de Santiago de Compostela y alrededores. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural 11: 388-394.
- Geitler L. 1930-1932. Cyanophyceae. In Rabenhorst Kryptogamen Flora, 14. (Rabenhorst L. ed.). Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft, pp.1-1196.
- Germain H. 1981. Flore des diatomées eaux douces et saumâtres. Paris: Société Nouvelle des Éditions Boubée.
- I.G.M.E. 1977. Mapa Geológico de España 1: 50000. Hoja 227 (Manzaneda). Madrid: Servicio de Publicaciones de Ministerio de Industria y Energía.
- John DM, Whitton BA & Brook AJ (eds.). 2002. The Freshwater Algal Flora of The British Isles. An Identification Guide to Freshwater and Terrestrial Algae. Cambridge: The Natural History Museum & Cambridge University Press.
- Komárek J & Anagnostidis K. 1986. Modern approach to the classification system of Cyanophytes. 2.- Chroococcales. Archiv für Hydrobiologie, 73(2)/ Algological Studies, 43: 157-226.
- Komárek J & Anagnostidis K. 1989. Modern approach to the classification system of Cyanophytes. 4.- Nostocales. Archiv für Hydrobiologie, 82(3)/ Algological Studies, 56: 247-345.
- Komárek J & Anagnostidis K. 1999. Cyanophyta part I: Chroococcales. (Ettl H, Gärtner J, Heynig H & Mollenhauer D, eds.), Süßwasserflora von Mitteleuropa 19/1. Jena: Gustav Fisher.
- Komárek J & Fott B. 1983. Chlorophyceae (Grünalgen) Ordnung Chlorococcales. (Huber-Pestalozzi G. ed.). Das Phytoplankton des Süßwassers 16(7/1). Stuttgart: Schweizerbart'sch Verlagsbuchhandlung.
- Krammer K & Lange-Bertalot H. 1986. Bacillariophyceae. Naviculaceae. In Die Süßwasserflora von Mitteleuropa 2(1) (Ettl H, Gärtner J, Heynig H & Mollenhauer D, eds.). Stuttgart: Gustav Fisher Verlag, pp.1-876.
- Krammer K & Lange-Bertalot H. 1988. Bacillariophyceae: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. In Die Süßwasserflora von Mitteleuropa 2(2). (Ettl H, Gärtner J, Heynig H & Mollenhauer D. eds.). Stuttgart: Gustav Fisher Verlag, pp.1- 596.
- Krammer K & Lange-Bertalot H. 1991a. Bacillariophyceae. Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. In Die Süßwasserflora von Mitteleuropa 2(3). (Ettl H, Gärtner J, Heynig H & Mollenhauer D, eds.). Stuttgart: Gustav Fisher Verlag, pp.1-575.
- Krammer K & Lange-Bertalot H. 1991b. Bacillariophyceae. Achnanthes, Kritische Ergänzungen zu Navicula (Lineolatae) und Gomphonema. In Die Süßwasserflora von Mitteleuropa 2(4). (Ettl H, Gärtner J, Heynig H & Mollenhauer D. eds.). Stuttgart: Gustav Fisher Verlag, pp.1-876.
- Kumano S. 2002. Freshwater Red Algae of the World. Bristol: Biopress Ltd.
- Lange-Bertalot H & Krammer K. 1989. Achnanthes, eine Monographie der Gattung mit Definition der Gattung Cocconeis. Bibliotheca Diatomologica 18. Berlín: J. Cramer.
- Lokhorst GM. 1999. Taxonomic study of the genus Microspora Thuret (Chlorophyceae). An integrate field, culture and herbarium analysis. Algological Studies 93: 1-38.
- Margalef R. 1948. Materiales para una flora de las algas de NE. De España. II. Chrysophyceae, Heterococcales, Dinophyceae, Euglenineae. Collectanea Botanica 2 (1): 100-130.
- Margalef R. 1955. Comunidades bióticas de las aguas dulces del noroeste de España. Publicaciones del Instituto de Biología Aplicada 21: 5-85.
- Margalef R. 1956. Algas de agua dulce del noroeste de España. Publicaciones del Instituto de Biología Aplicada 22: 43-152.
- Noguerol Seoane A. 1984. Cianofíceas termófilas de «As Burgas» (Orense). Anales de Biología 2 (sección especial 2): 127-133.
- Noguerol Seoane A. 1990. Estudio ficológico de la fuente termal de Torneiros (Lovios, Orense, España). Anales del Jardín Botánico de Madrid 47: 297-300.
- Noguerol Seoane A. 1991. Algas de fuentes termales del NW de España: Baños de Molgas y Caldas de Parvovia. Acta Botanica Malacitana 16 (1): 27-30.
- Noguerol Seoane A. 1993. Algas dulceacuícolas de la Sierra de Invernadeiro (Orense, N.O. España). Nova Acta Científica Compostelana (Biología) 4: 5-13.
- Noguerol Seoane A. 1994. Sucesión algal en una charca de agua dulce del NO de España. Stvdia Botanica 13: 69-73.
- Perona E, Bonilla I & Mateo P. 1998. Epilithic cyanobacterial communities and water quality: an alternative

- tool for monitoring eutrophication in the Alberche River (Spain). *Journal of Applied Phycology* 10: 183-191.
- Póvoa dos Reis PM. 1961. Subsídios para o conhecimento das Rodofíceas de água doce de Portugal II. *Boletim da Sociedade Broteriana* 35 (2ª série): 161-185.
- Póvoa dos Reis PM. 1963. Subsídios para o conhecimento das Rodofíceas de água doce de Portugal IV. *Boletim da Sociedade Broteriana* 37 (2ª série): 115-133.
- Prygiel J & Coste M. 2000. Guide Méthodologique pour la mise en oeuvre de L'Indice Biologique Diatomées. Bourdeaux: Agence de L'Eau Artois-Picardie.
- Rieth A. 1980. Xanthophyceae II. In *Süßwasserflora von Mitteleuropa* 4 (Ettl H, Gerloff J & Heynig H, eds.). Stuttgart: Gustav Fisher Verlag, pp. 1-147.
- Santos MF. 1973. Contribuições para o conhecimento das algas de água doce de Portugal IV. *Anuario da Sociedade Broteriana* 39: 75-114.
- Santos MF & Santos LMA. 2000. Iniciação ao estudo das microalgas. ACOI Algoteca do Departamento de Botânica da Universidade de Coimbra. Coimbra: Universidade de Coimbra, pp.1-77.
- Varela M. 1976. Diatomeas de Santiago de Compostela y alrededores. Tesis de Licenciatura. Santiago: Universidade de Santiago de Compostela.
- Varela M. 1982. Adiciones a la flora de diatomeas de agua dulce de Galicia. *Collectanea Botanica* 13 (2): 977-985.
- Varela M, Rodríguez B & Costas E. 1991. Inventario de diatomeas de auga doce de Galicia (Bacillariophyceae). *Cadernos da Area de Ciencias Biolóxicas (Inventarios)*. Seminario de Estudos Galegos, vol 9:11-55. Sada: Edicións do Castro.
- Wayne H. 1973. I. Isolation and Purification: Grow media-freshwater. In *Handbook of Phycological Methods. Culture Methods & Grow Measurements*. (Stein JR, ed.). Cambridge: Cambridge University Press, pp. 7-24.
- Whitford LA & Schumacher GJ. 1973. *A manual of freshwater algae in North Carolina*. North Carolina: Sparks Press.

