

Novedades de la flora ficológica dulceacuícola (Cyanophyta, Heterokontophyta y Chlorophyta) del Macizo Central Gallego (Ourense, España)

M^a Carmen López Rodríguez y María Penalta Rodríguez

Resumen: López Rodríguez M^a. C. & Penalta Rodríguez, M^a. 2007. Novedades de la flora dulceacuícola del Macizo Central Gallego (Ourense, España). *Bot. Complut.* 31: 31-39.

Se presentan 22 novedades corológicas para la provincia de Ourense (Galicia), obtenidas a partir del estudio ficológico de cursos permanentes de agua continental de un conjunto de sierras que constituyen el Macizo Central Gallego. Para ello se han tomado muestras biológicas en trece ríos y una fuente junto con los distintos parámetros físico-químicos del agua (pH, conductividad, temperatura y oxígeno disuelto). Las novedades corológicas incluyen 3 Cyanophyta: *Nostoc verrucosum*, *Stigonema mamillosum* y *Trichormus variabilis*; 12 Heterokontophyta (Bacillariophyceae): *Cymbella aspera*, *C. naviculiformis*, *Eunotia incisa*, *E. intermedia*, *Navicula angusta*, *N. cryptotenella*, *N. radiosa*, *Nitzschia dissipata*, *Nupela lapidosa*, *Pinnularia stomatophora*, *Placoneis ignorata* y *Psammothidium* cf. *subatomoides*; y 7 Chlorophyta: *Actinotaenium cucurbitinum*, *Chaetophora elegans*, *Closterium abruptum*, *Cosmarium crenatum*, *Gonatozygon monotaenium*, *Mesotaenium macrococcum* y *Microspora quadrata*.

Palabras clave: algas dulceacuícolas, Cyanophyta, Heterokontophyta, Bacillariophyceae, Chlorophyta, Macizo Central Gallego, Ourense, Galicia, España.

Abstract: López Rodríguez M^a. C. & Penalta Rodríguez, M^a. 2007. New records of phycological flora (Cyanophyta, Heterokontophyta and Chlorophyta) in the Macizo Central Gallego (Ourense, España). *Bot. Complut.* 31: 31-39.

Twenty-two new records for Ourense province (Galicia, Spain), obtained with the phycological study of permanent continental waters of the mountain system in the Macizo Central Gallego, are presented. For that, samples in thirteen rivers and one spring have been taken. Samples of water for obtaining physico-chemical parameters (pH, conductivity, temperature, and dissolved oxygen) have been also taking into account. The chorology news include 3 Cyanophyta: *Nostoc verrucosum*, *Stigonema mamillosum* and *Trichormus variabilis*; 12 Heterokontophyta (Bacillariophyceae): *Cymbella aspera*, *C. naviculiformis*, *Eunotia incisa*, *E. intermedia*, *Navicula angusta*, *N. cryptotenella*, *N. radiosa*, *Nitzschia dissipata*, *Nupela lapidosa*, *Pinnularia stomatophora*, *Placoneis ignorata* and *Psammothidium* cf. *subatomoides* and 7 Chlorophyta: *Actinotaenium cucurbitinum*, *Chaetophora elegans*, *Closterium abruptum*, *Cosmarium crenatum*, *Gonatozygon monotaenium*, *Mesotaenium macrococcum* and *Microspora quadrata*.

Keywords: Freshwater algae, Cyanophyta, Heterokontophyta, Bacillariophyceae, Chlorophyta, Galician Macizo Central, Ourense, Galicia, Spain.

INTRODUCCIÓN

Existen diversos trabajos sobre la flora ficológica dulceacuícola en Galicia, entre los que destacan los de Bescansa (1907, 1908) sobre conjugadas de Ourense y Pontevedra, respectivamente, y el de Gamundi (1911) sobre diatomeas. Los trabajos de Allorge (1928) y Allorge & Allorge (1930) estudian la flora de las cuatro

provincias gallegas, y los de Margalef (1956) abarcan las comunidades de algas de diversas zonas de las provincias de Ourense, Pontevedra, León y arroyos de montañas de Zamora. Más recientemente Varela (1976, 1982) y Varela *et al.* (1991) estudian diatomeas en diferentes localidades de Galicia, Ector (1992) en distintos ríos de A Coruña, Lugo y Pontevedra y De la Peña (2003) en A Coruña. Sobre algas de fuentes termales

Departamento de Botánica, Facultad de Biología, Universidad de Santiago de Compostela, Campus Sur, Santiago de Compostela 15706, A Coruña, España. bvcarlo@usc.es

Recibido: 26 marzo 2007. Aceptado: 26 abril 2007

destacan los trabajos de Nogueira Seoane (1984, 1990, 1991, 1993, 1994). Únicamente Bescansa (1907) y Nogueira Seoane (1993) aportan datos de localidades montañosas de la provincia Ourense: el primero de Puebla de Trives (700 m) y el segundo (donde se citan 59 taxones) de la Sierra de Invernadeiro (1.770m), una de las que componen el Macizo Central Gallego. En general, podemos decir que la flora ficológica de la montaña gallega está muy poco estudiada, careciéndose de datos previos de las sierras de este Macizo a excepción de los anteriores comentados.

El objetivo de este trabajo es el estudio de la flora ficológica de los cursos de agua del Macizo Central Gallego, para conocer la biodiversidad existente en este Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) de la reserva de espacios naturales Europeos "Natura 2000".

Área de estudio

El Macizo Central Gallego o Macizo Ourensano, está situado en el centro-este de la provincia de Ourense, en el sector N.O. de la Península Ibérica. Integrado por las sierras de Chandrea de 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. Biogeográficamente se sitúa en los límites entre las Regiones Eurosiberiana y Mediterránea. Desde el punto de vista paleogeológico el Macizo Central está incluido en la "zona IV, Galicia Media Trás 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 es Mediterráneo templado fresco según la clasificación de Papadakis (Carballeira *et al.* 1983). En cuanto a la fitoclimatología, Allué (Carballeira *et al.* 1983) clasifica a la estación de Vilarinho de Conso como Centroeuropea y la de San Miguel de Vidueira (Manzaneda) como Mediterránea subhúmeda con tendencia Centroeuropea.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los muestreos se han realizado entre diciembre de 2001 y junio de 2003, en 14 puntos (Fig. 1) caracterizados por la presencia de agua durante todo el año. Se tomaron "in situ" medidas de algunos parámetros físico químicos como: temperatura, pH, conductividad y oxígeno disuelto en el agua (Tabla 1). 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

Tabla 1
Puntos de muestreo y variables físico-químicas

Localidad	Coordenadas	Fecha	Temperatura	pH	Conductividad $\mu\text{S/cm}$	% Oxígeno
1 Conso	29T6441504669700	08-dic-01	4,8	7,6	12,6	
2 Cenza	29T6472504671662	23-abr-02	24,5	7,06	20,2	79,1
3 O Caneiro	29T6473984687699	17-jun-03	16,7	6,64	65,1	95
4 Tornos	29T6364324683447	18-jun-03	12,5	6,75	13,1	89,4
5 Palleiras	29T6361924681500	18-jun-03	12,85	6,48	12,3	87,5
6 Ribeira Pequena	29T6369004664375	05-nov-02	10,3	6,77	27,3	915
7 Ribeira Grande	29T6403504665600	05-nov-02	10,4	7,04	11,7	92,6
8 Corgo das Cembas	29T6398504666212	05-nov-02	10,8	7,21	6,3	92,3
9 Corgo da Ortiga	29T6410004665475	05-nov-02	11	7,37	9,2	91,1
10 Regato Rebolíñas	29T6405004663550	05-nov-02	11,9	7,24	8	92,4
11 Fonte Ribeira Pequena	29T6377254664100	05-nov-02	11,9	5,76	28,3	81,5
12 Pradoalbar	29T6417884670533	17-jun-03	15,4	6,7	19,6	77,8
13 Grixoa	29T6510664676253	17-jun-03	17	6,39	12,2	81,7
14 Cernado	29T6499704678423	17-jun-03	15,4	6,51	15,9	80,3

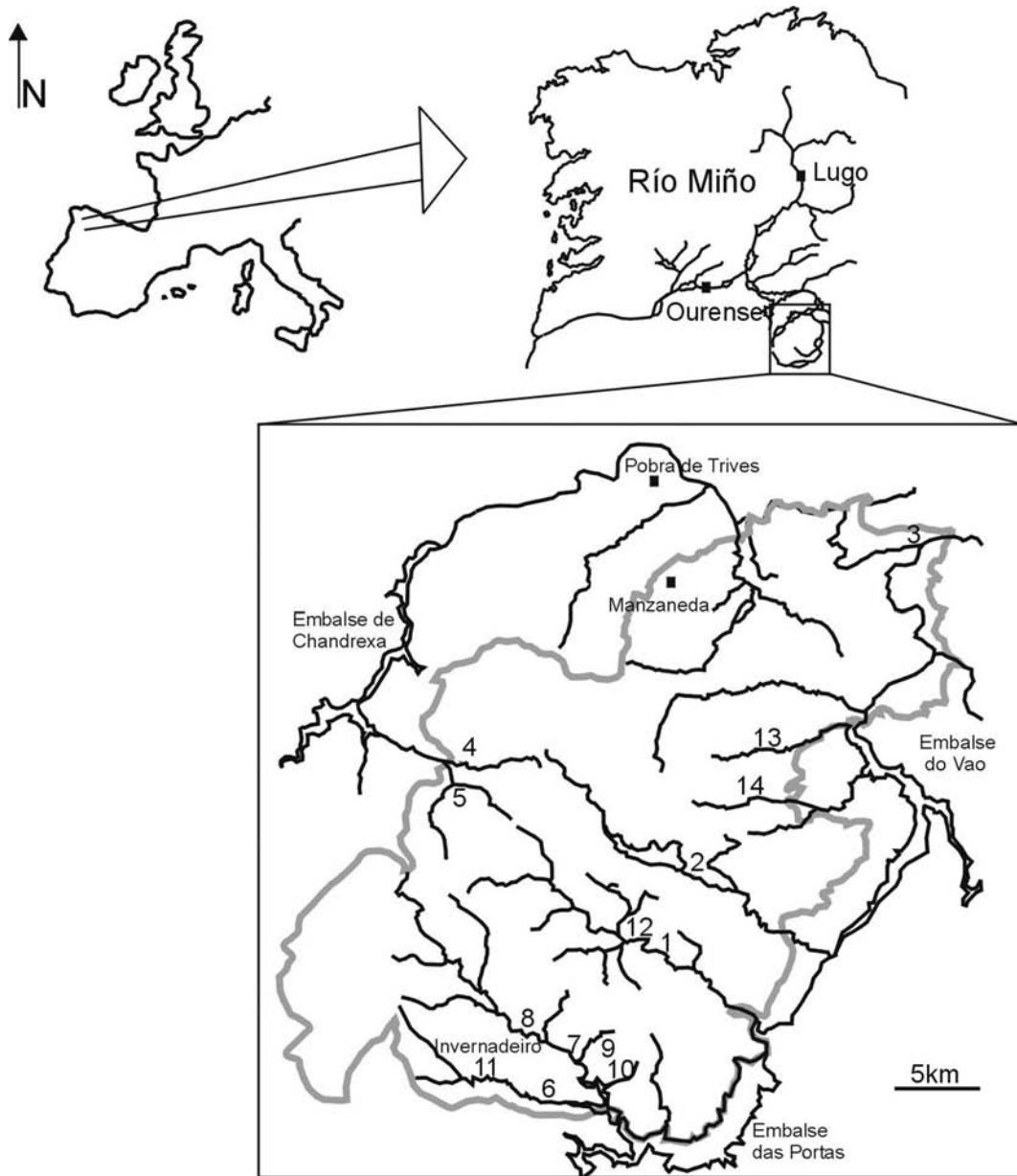


Fig. 1– Mapa y localidades del Macizo Central Gallego.

los casos en las orillas de los ríos, y en otros, del centro de los mismos. También se recolectaron briófitos y plantas vasculares acuáticas para la observación de epífitos. El material se conservó en nevera, previamente etiquetado, hasta llegar al laboratorio, donde se conservó en agua con formol al 4%. Para el estudio de diatomeas se realizó la digestión de las muestras en caliente con peróxido de hidrógeno al 3%, durante 6-8 horas, después se lavaron varias veces con agua destilada y se montaron en preparaciones con Naphrax (Prygiel & Coste, 2000).

RESULTADOS

A continuación se describen las nuevas citas para la provincia de Ourense, indicando, según los casos, su basiónimo (=), sinónimos más frecuentes (-), descripción general de su morfología y hábitat, localidades en que fueron halladas y distribución general. Las especies se han ordenado alfabéticamente.

Cyanophyta

Nostoc verrucosum (Vaucher) Bornet & Flahault

Colonia gelatinosa de color pardo amarillenta, formada por tricomas entrelazados rodeados de una vaina compacta de color amarillo. Células de 3,2 µm de largo y 2 µm de ancho. Los heterocistes tienen un diámetro ligeramente superior, 6,5 µm, a los citados por Geitler (1930-1932) 6 µm. Fig. 2: A.

Localidad: Palleiras. Distribución: Cosmopolita.

Stigonema mamillosum (Lyngbye) C. Agardh ex Bornet & Flahault

= *Bangia mamillosa* Lyngbye

Talo principal de 55-59 µm de diámetro formado por más de tres capas de células, de 8,4-10,8 µm de diámetro en la base y 10,6-13,3 µm en las ramificaciones. Las células están rodeadas por amplias vainas amarillentas. Ramificaciones de 35 µm de ancho. Estas medidas son semejantes a las encontradas por Margalef (1956) en la provincia de Pontevedra. Fig. 2: B.

Localidad: Reboleiras. Distribución: Cosmopolita.

Trichormus variabilis (Kützing ex Bornet & Flahault) Komárek & Anagnostidis

= *Anabaena variabilis* Kützing ex Bornet & Flahault

Tricomas formados por células isodiamétricas de 4-5 µm. Heterocistes de 5,3-5,5 µm de ancho y 6,7-7,2 µm de largo. Acinetos de 6-7,2 µm de ancho y 6-11,5 µm de largo. Hay variaciones en cuanto a las medidas de los heterocistes y acinetos respecto a las de Geitler (1930-1932) siendo ligeramente menores las nuestras. Sin embargo, coinciden con los tamaños dados por Margalef (1956) en la provincia de León. Fig. 2: C.

Localidad: Caneiro y Ribeira Pequena. Distribución: Cosmopolita.

Heterokontophyta Bacillariophyceae

Cymbella aspera (Ehrenberg) Cleve

= *Cocconema asperum* Ehrenberg, - *Cymbella gastroides* Kützing

Valva semilanceolada y ligeramente arqueada de 24 µm de ancho y 134 µm de largo, estrechándose hacia los

ápices, que son redondeados. Área axial de 4 µm de ancho, área central oval de 6 µm de diámetro, áreas polares también ovales pero de menor tamaño, de 3,5 µm. Estrías puntuadas con disposición paralela o ligeramente radiada, 9 estrías en 10 µm. Fig. 2: D.

Localidad: Caneiro. Distribución: Cosmopolita. Frecuente tanto en las tierras bajas como en las montañas.

Cymbella naviculiformis (Auerswald) Cleve

Valva ancha lanceolada con los ápices capitados, de 9 µm de ancho y 37-39 µm de largo. El rafe es ligeramente excéntrico. Las áreas axial y polares son estrechas, y el área central es asimétrica, circular hacia un lado y oval en el otro. Las estrías están dispuestas de forma radial, aparecen de 12 a 16 en 10 µm y se encuentran más separadas en el área central. Fig. 2: E.

Localidades: Caneiro y Fonte de Ribeira Pequena. Distribución: Cosmopolita.

Eunotia incisa Gregory

Valva asimétrica con el borde ventral recto y el dorsal curvado, de 3,9 µm de ancho y 26,6 µm de largo. Los ápices son rostrados y ligeramente capitados. El rafe sólo es visible en la base de los ápices. Las estrías se disponen paralelamente y aparecen 20 en 10 µm. Aunque el número de estrías concuerda con la descripción de esta especie por Krammer & Lange-Bertalot (1991a), lo más frecuente es que se encuentren en menor número, de 9 a 20. Fig. 2: F.

Localidad: Cernado y Tornos. Distribución: Probablemente cosmopolita.

Eunotia intermedia (Krasske ex Husted) Nörpel & Lange-Bertalot

= *Eunotia pectinalis* var. *minor* f. *intermedia* Krasske ex Husted

Valvas arqueadas de 4,6 µm de ancho y 19,2 µm de largo, con borde dorsal convexo y borde ventral casi recto, ligeramente cóncavo. Las estrías son paralelas. El rafe aparece únicamente en los polos.

Localidad: Cernado, Conso, Palleiras, Pradoalbar y Tornos. Distribución: Hemisferio norte, Alpes, Pirineos. Especie típica de ríos de montaña (Krammer & Lange-Bertalot 1991a)

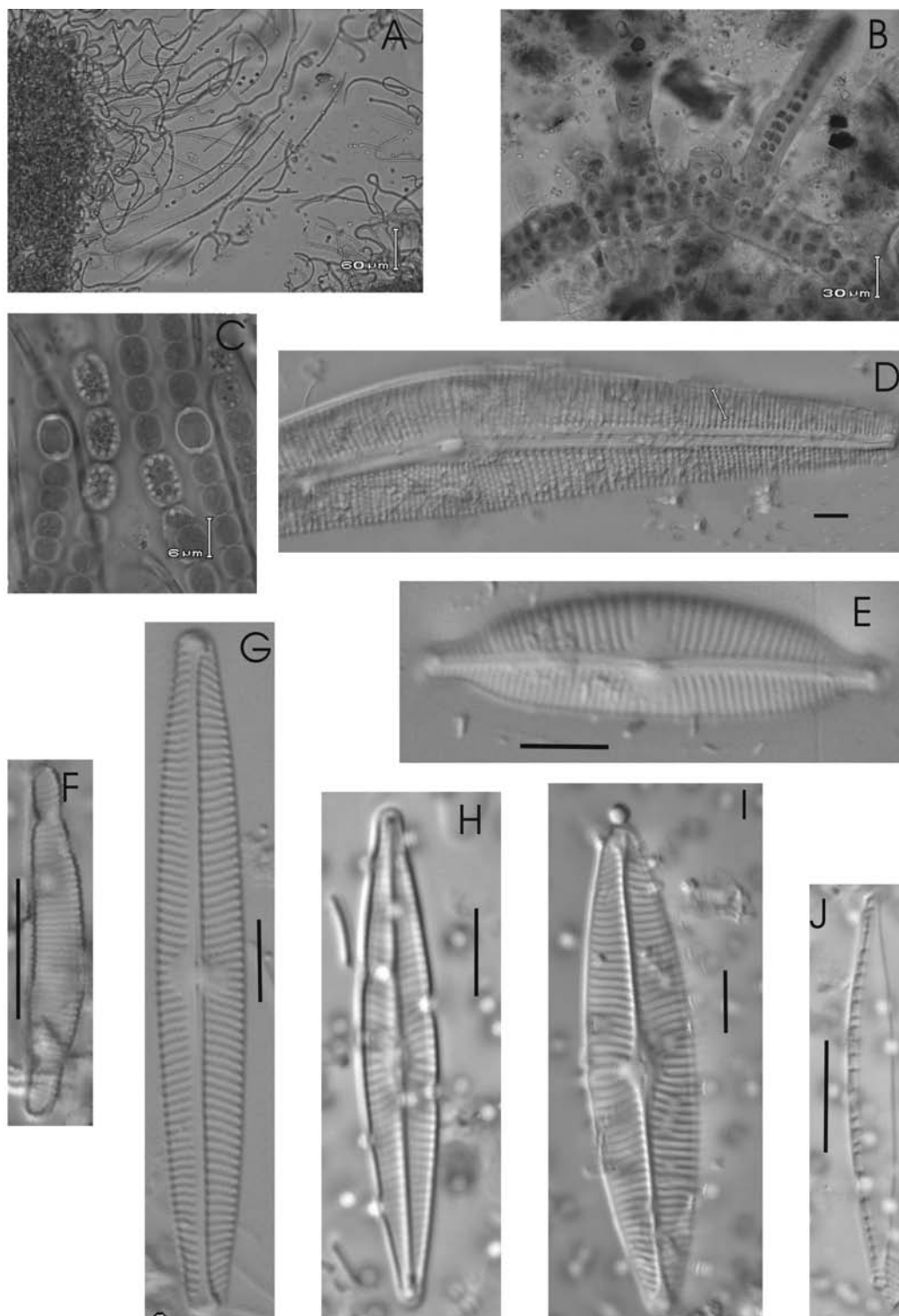


Fig. 2- A: *Nostoc verrucosum*; B: *Stigonema mamillosum*; C: *Trichormus variabilis*; D: *Cymbella aspera*; E: *Cymbella naviculiformis*; F: *Eunotia incisa*; G: *Navicula angusta*; H: *Navicula cryptotenella*; I: *Navicula radiosa*; J: *Nitzschia dissipata*. Escala D-J: 6µm.

Navicula angusta Grunow

= *Navicula cari* var. *angusta* Grunow in Van Heurck

Valva linear lanceolada de 6-7 µm de ancho y 56-57 µm de largo con ápices ligeramente capitados y redondeados. El área axial y las polares son estrechas. El área central es asimétrica: circular hacia un lado y romboide hacia el otro. La estrías son radiales y suavemente convergentes hacia los ápices, apareciendo de 11 a 13 en 10 µm. Fig. 2: G.

Localidad: Conso y Tornos. Distribución: Cosmopolita. Especie típica de ríos de montaña (Krammer & Lange-Bertalot 1986)

Navicula cryptotenella Lange-Bertalot

Valva fusiforme, de 5,4 µm de ancho y 33,8 µm de largo. Los ápices son rostrados y las áreas axial, polares y central son estrechas. Las estrías son convergentes y aparecen 14 en 10 µm. Fig. 2: H.

Localidad: Cenza. Distribución: Cosmopolita.

Navicula radiosa Kützing

Valva lanceolada ancha de 10-10,5 µm de ancho y 47,6-58,3 µm de largo. El área axial es estrecha y el área central rómbica y un poco asimétrica. Las estrías son radiales y convergentes hacia los polos, apareciendo 12 en 10 µm. Fig. 2: I.

Localidad: Caneiro y Cenza. Distribución: Cosmopolita.

Nitzschia dissipata (Kützing) Grunow

= *Synedra dissipata* Kützing

Valva linear lanceolada de 4,1 µm de ancho y 43,8 µm de largo, con los ápices alargados ligeramente capitados. El rafe es excéntrico. Presenta 7 fíbulas en 10 µm y normalmente se encuentran más separadas en la zona media. Las estrías no son visibles al microscopio óptico. Fig. 2: J.

Localidad: Caneiro, Cenza, Cernado, Conso y Grixoa. Distribución: Cosmopolita.

Nupela lapidosa (Krasske) Lange-Bertalot in Lange-Bertalot & Genkal

= *Achnanthes lapidosa* Krasske

Valva lanceolada de 7 µm de ancho y 22 µm de largo. El área axial varía, siendo estrecha hacia los polos

y ampliándose hacia el centro, donde presenta forma romboide junto con el área central. Las estrías son radiales y aparecen 22 en 10 µm, están ausentes en uno de los lados del área central. Fig. 3: A.

Localidades: Caneiro, Cenza, Cernado, Conso, Grixoa, Pradoalbar. Distribución: Cosmopolita abundante en regiones ártico-alpinas. Especie típica de ríos de montaña (Krammer & Lange-Bertalot 1991b)

Placoneis ignorata (Schimanski) Lange-Bertalot

= *Navicula ignorata* Schimanski, - *Navicula elginensis* (Gregory) Ralfs var. *cuneata* (M. Moller ex Foged) Lange-Bertalot

Valva lanceolada de 10,7 µm de ancho y 36,1 µm de largo. Los ápices son ligeramente capitados y rostrados. El área axial es estrecha, y el área central es variable pudiendo ser circular o rectangular. Las estrías son radiales y aparecen 9 en 10 µm. Fig. 3: B.

Localidad: Grixoa. Distribución: Cosmopolita.

Pinnularia stomatophora (Grunow) Cleve

= *Navicula stomatophora* Grunow in A. Schmidt *et al.*

Valva linear de 12-13 µm de ancho y 132 µm de largo con borde suavemente ondulado, pareciendo que el centro y los ápices sean un poco más anchos. Los ápices son redondeados y el área central es grande y romboide, con la parte media sin estrías denominándose a esta característica *fascia*. El área axial es ancha y las polares son redondeadas. Las estrías son radiales y convergentes hacia los ápices, apareciendo 12 en 10 µm. La longitud de la valva es ligeramente superior a la que describen Krammer & Lange-Bertalot (1986) cuyo valor máximo es de 115 µm. Fig. 3: C.

Localidad: Conso. Distribución: Cosmopolita.

Psammothidium cf. subatomoides (Hustedt)

Bukhtiyarova & Round

= *Navicula subatomoides* Hustedt, - *Achnanthes subatomoides* (Hustedt) Lange-Bertalot & Archibald

Valva oval de 5-6 µm de ancho y 10-13 µm de largo con estrías muy densas. El área central es pequeña e irregular y el área axial es muy pequeña. Fig. 3: D.

Localidades: Grixoa, Palleiras. Distribución: Cosmopolita.

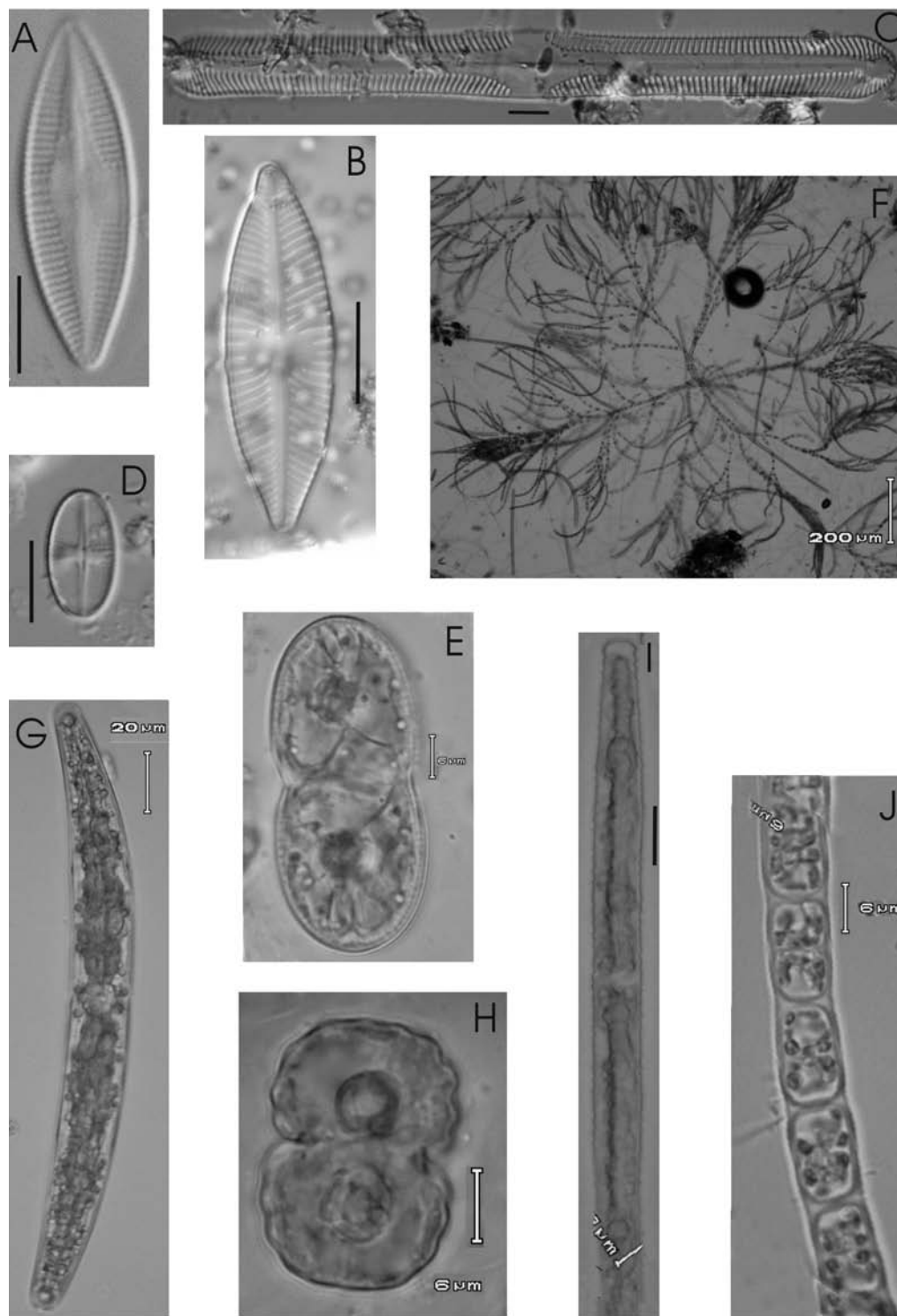


Fig. 3– A: *Nupela lapidosa*; B: *Placoneis ignorata*; C: *Pinnularia stomatophora*; D: *Psammothidium* cf. *subatomoides*; E: *Actinotaenium cucurbitinum*; F: *Chaetophora elegans*; G: *Closterium abruptum*; H: *Cosmarium crenatum*; I: *Gonatozygon monotaenium*; J: *Microspora quadrata*. Escala B, C, D, E, I: 6µm

Chlorophyta

Actinotaenium cucurbitinum (Bisset) Teiling
=*Penium cucurbitinum* Bisset, -*Actinotaenium cucurbitinum* f. *minus* (W. et G.S. West)

Célula más o menos cilíndrica de 22 µm de ancho y 52 µm de largo, presenta una ligera constricción en el medio. En la pared se presentan pequeños puntos dispersos. Aparece entre briófitos. Fig. 3: E.

Localidad: Ribeira Grande. Distribución: Cosmopolita.

Chaetophora elegans (Roth) C. Agardh
=*Rivularia elegans* Roth

Constituyen colonias en forma de esferas gelatinosas fijas a las piedras y formadas por filamentos ramificados dicotómicamente. Algunos de éstos finalizan en pelos alargados e hialinos y otros son redondeados. Las células miden 10 µm de diámetro y 30 µm de largo. Presentan un cloroplasto parietal central. El diámetro de las células es ligeramente superior al de los ejemplares encontrados por Margalef (1956), de 8 µm, en Zamora. Fig. 3: F.

Localidad: Pradoalbar. Distribución: Probablemente cosmopolita.

Closterium abruptum W. West

Célula ligeramente arqueada y estrechándose hacia las extremidades, de 13,3 µm de ancho y 123,6 µm de largo. Presenta ápices truncados con vesículas conteniendo cristales inorgánicos. Los pirenoides se sitúan en fila a lo largo de la célula. Aparece entre briófitos. Segunda cita para la Península Ibérica después de la de Allorge (1928) en A Coruña. Fig. 3: G.

Localidad: Ribeira Grande. Distribución: Cosmopolita. Especie acidófila asociada a musgos (John *et al.* 2002)

Cosmarium crenatum Ralfs ex Ralfs

Célula de 16-22 µm de ancho y 24-32 µm de largo, constituida por dos semicírculos unidos mediante un istmo de 9,2-11 µm, senos ligeramente abiertos. Borde con 3 ondulaciones en los márgenes y 4 en el ápice. Fig. 3: H.

Localidad: Cemba, Ortiga. Distribución: Especie fundamentalmente ártico-alpina. Típica de ríos de montaña; entre musgos (John *et al.* 2002).

Gonatozygon monotaenium De Bary in Rabenhorst

Célula cilíndrica y alargada de 8-10 µm de ancho y 101-180 µm de largo, con ápices truncados de 5-6 µm de ancho. La pared celular está finamente puntuada. Aparece entre briófitos. Fig. 3: I.

Localidad: Ribeira Pequena. Distribución: Cosmopolita.

Microspora quadrata Hazen

Filamentos de 8-9 µm, constituidos por células de 7 µm de ancho y 5-7 µm de largo. El cloroplasto es reticulado. Aparece entremezclada con filamentos de *Zygnema* y entre los tallos de *Callitriche*. Presenta epífitos en su superficie. Las medidas de nuestros filamentos son ligeramente superiores a las de Margalef (1956) que no superan los 8 µm de diámetro, lo mismo ocurre con el tamaño celular que no supera las 6 µm. Fig. 3: J.

Localidad: Pradoalbar. Distribución: Europa y Norteamérica.

Mesotaenium macrococcum (Kützing) Roy & Bisset
=*Palmogloea macrococca* Kützing

Talo formado por varias células agrupadas y rodeadas por una vaina mucilaginoso. Las células son cilíndricas, de 13 µm de ancho y 26 µm de largo y con un cloroplasto axial. La medida del ancho de la célula es inferior a las encontradas por Margalef (1956), pero coinciden con la descripción de John *et al.* (2002).

Localidad: Reboñías. Distribución: Cosmopolita.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo es una contribución al proyecto PGIDT01 MAM20001PR financiado por la Xunta de Galicia.

BIBLIOGRAFÍA

- ALLORGE, P. 1928. Note préliminaire sur la flore des Algues d'eau douce de la Galice. (Euchlorophycées, Conjuguées et Hétérocontes). *Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat.* 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. *Rev. Algol.* 5: 327-382.
- BESCANS CASARES, F. 1907. Algunas "conjugadas" de la provincia de Orense. *Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat.* 7: 65-68.
- BESCANS CASARES, F. 1908. Conjugadas para la Flora de Galicia. *Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat.* 8: 234-238.
- CARBALLEIRA, A.; DEVESA, C.; RETUERTO, R.; SANTILLÁN, E. & UCIEDA, F. 1983. *Bioclimatología de Galicia*. Fundación Pedro Barrie de La Maza. A Coruña.
- DE LA PEÑA, S. 2003. *Biomonitorización de la calidad del agua de ríos de la provincia de A Coruña usando diatomeas*. Tesis de Licenciatura, Universidad de A Coruña, A Coruña.
- ECTOR, L. 1992. Control de la calidad biológica de las aguas superficiales en la red de afluentes de Galicia-costas mediante diatomeas bénticas. En: *Calidad del agua en las estaciones de aforo de los ríos de Galicia. Años hidrológicos 1989-90, 1990-91*: 76-157. Fundación Empresa Universidad Gallega (FEUGA). Consellería de Ordenación do Territorio e Obras Públicas, Xunta de Galicia, Santiago de Compostela.
- GAMUNDI, J. 1911. Diatomeas de Santiago de Compostela y alrededores. *Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat.* 11: 388-394.
- GEITLER, L. 1930-1932. *Cyanophyceae*. En: Rabenhorst *Kryptogamen Flora* 14: 1-1116pp.
- 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, D. M.; WHITTON, B. A. & BROOK, A. J. (Eds.). 2002. *The Freshwater Algal Flora of The British Isles. An Identification Guide to Freshwater and Terrestrial Algae*. The Natural History Museum, Cambridge, Cambridge University Press.
- KRAMMER, K. & LANGE-BERTALOT H. 1986. *Bacillariophyceae* 1 Teil: *Naviculaceae*. En: H. Ettl, J. Gärtner, H. Heynig & D. Mollenhauer (Eds.), *Die Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Stuttgart, Gustav Fisher Verlag.
- KRAMMER, K. & LANGE-BERTALOT H. 1991a. *Bacillariophyceae* 3 Teil: Centrales, *Fragilariaceae*, *Eumotiaceae*. En: H. Ettl, J. Gärtner, H. Heynig & D. Mollenhauer (Eds.), *Die Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Stuttgart, Gustav Fisher Verlag.
- KRAMMER, K. & LANGE-BERTALOT H. 1991b. *Bacillariophyceae* 4 Teil: *Achnanthaceae*, *Kritische Ergänzungen zu Navicula* (Lineolatae) und *Gomphonema*. En: H. Ettl, J. Gärtner, H. Heynig & D. Mollenhauer (Eds.), *Die Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Stuttgart, Gustav Fisher Verlag.
- MARGALEF, R. 1956. Algas de agua dulce del noroeste de España. *Publ. Inst. Biol. Apl.* 22: 43-152.
- NOGUEROL SEOANE, A. 1984. Cianofíceas termófilas de "As Burgas" (Orense). *Anales Biol. Fac. Biol. Univ. Murcia* 2 (sección especial 2): 127-133.
- NOGUEROL SEOANE, A. 1990. Estudio ficológico de la fuente termal de Torneiros (Lovios, Orense, España). *Anales Jard. Bot. Madrid* 47: 297-300.
- NOGUEROL SEOANE, A. 1991. Algas de fuentes termales del NW de España: Baños de Molgas y Caldas de Partovia. *Acta Bot. Malac.* 16 (1): 27-30.
- NOGUEROL SEOANE, A. 1993. Algas dulceacuícolas de la Sierra de Invernadeiro (Orense, N.O. España). *Nova Acta Ci. Compostelana Biol.* 4: 5-13.
- NOGUEROL SEOANE, A. 1994. Sucesión algal en una charca de agua dulce del NO de España. *Stud. Bot. Univ. Salamanca* 13: 69-73.
- PRYGIEL J. & COSTE, M. 2000. *Guide méthodologique pour la mise en oeuvre de l'Indice Biologique Diatomées*. NF T 90-354. Agence de l'eau Artois-Picardie, Cemagref Bordeaux, Douai.
- VARELA, M. 1976. *Diatomeas de Santiago de Compostela y alrededores*. Tesis de Licenciatura, Universidade de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela.
- VARELA, M. 1982. Adiciones a la flora de diatomeas de agua dulce de Galicia. *Collect. Bot. (Barcelona)* 13 (2): 977-985.
- VARELA, M.; RODRÍGUEZ, B. & COSTAS, E. 1991. Inventario de diatomeas de agua dulce de Galicia (*Bacillariophyceae*). *Cadernos da Area de Ciencias Biolóxicas (Inventarios)*. *Seminario de Estudos Galegos* IX: 11-55. Sada, Edicións do Castro.