

OBSERVACIONES SOBRE LAS ALGAS CORTICÍCOLAS DEL NORDESTE Y SUDESTE DE ESPAÑA

por

JAUME CAMBRA * & M.ª CONCEPCIÓN HERNÁNDEZ-MARINÉ **

Resumen

CAMBRA, J. & M.ª C. HERNÁNDEZ-MARINÉ (1989). Observaciones sobre las algas corticícolas del nordeste y sudeste de España. *Anales Jard. Bot. Madrid* 46(1): 115-126.

Se presentan los resultados de un estudio sobre la flora algal corticícola realizado en el nordeste y sudeste de España. Se citan treinta y siete táxones, dieciséis de los cuales constituyen nuevas citas para España. Se comentan los datos referentes a las principales características morfológicas y se ilustran las especies más relevantes.

Palabras clave: Algas corticícolas, morfología, España.

Abstract

CAMBRA, J. & M.ª C. HERNÁNDEZ-MARINÉ (1989). On the corticolous algae of North-eastern and Southeastern Spain. *Anales Jard. Bot. Madrid* 46(1): 115-126 (in Spanish).

The results of a study of the corticolous algal flora of Northeastern and Southeastern Spain are presented. Thirty seven taxa are recorded, sixteen of which are new records for Spain. Their main morphologic features are discussed and the more outstanding species are illustrated.

Key words: Corticolous algae, morphology, Spain.

INTRODUCCIÓN

Se presentan los resultados de una primera aproximación a la flora algal corticícola del nordeste y sudeste peninsular. El objetivo de este trabajo es doble: por una parte, establecer un punto de partida dentro del estudio de estas poblaciones algales subaéreas, de las que no tenemos ninguna información previa, y, por otra parte, obtener una información plausible, que nos permita analizar y comparar estas poblaciones algales en áreas geográficamente distantes entre sí.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se han recolectado muestras en un total de 21 localidades (tabla 1), sobre árboles y arbustos pertenecientes a 14 especies naturales y subespontáneas de

* Departamento de Biología Vegetal, Facultad de Biología, Universidad de Barcelona. Avda. Diagonal, 645. 08028 Barcelona.

** Departamento de Botánica, Facultad de Farmacia, Universidad de Barcelona. Avda. Diagonal, sin número. 08028 Barcelona.

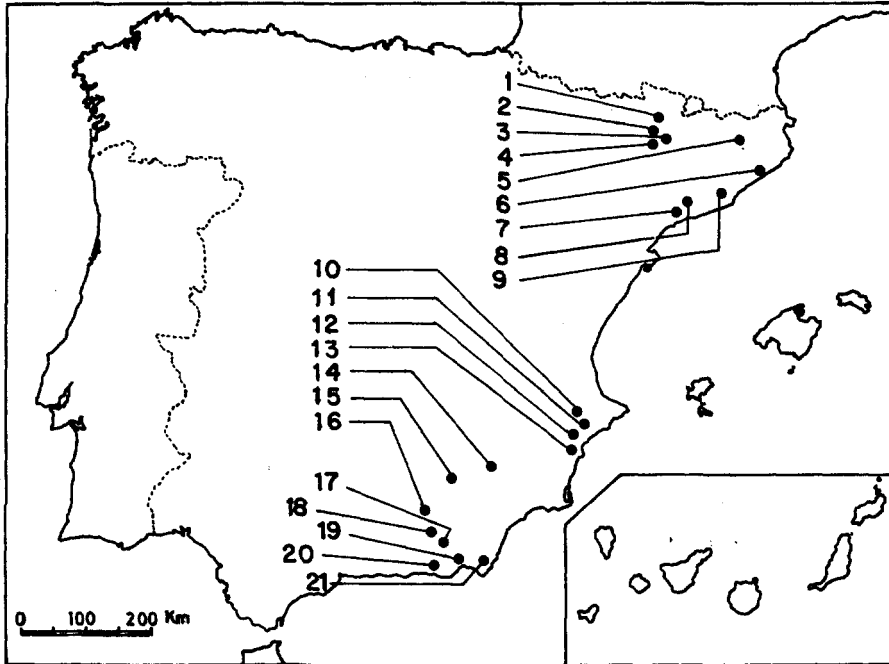


Fig. 1.—Distribución geográfica de las localidades estudiadas.

TABLA I
LOCALIDADES, SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y FECHAS DE RECOLECCIÓN

Localidades	Provincia	U.T.M.	Fechas
1. Aguilà	Lleida	31TCG55	4-XI-1985, 11-IV-1987
2. Montlleví	Lleida	31TCG55	4-XI-1985
3. La Móra	Lleida	31TCG41	6-IV-1985
4. El Plantat	Lleida	31TCG55	12-IV-1987
5. El Corb	Girona	31TDG56	6-IV-1985, 15-IV-1987
6. Lloret	Girona	31TDG81	13-VI-1987
7. Tamarit	Tarragona	31TCF65	5-V-1987
8. Masarboñès	Tarragona	31TCF66	31-V-1987
9. Can Catà	Barcelona	31TDF28	9-V-1987
10. Puerto de la Carrasqueta	Alacant	30SYH	13-IV-1987
11. La Marina	Alacant	30SYH	12-IV-1987
12. Alcúdia	Alacant	30SYH29	13-IV-1987
13. Tibi	Alacant	30SYH16	13-IV-1987
14. El Balletero	Albacete	30SWH49	7-IV-1987
15. Sierra de la Cruz	Jaén	30SVG67	7-IV-1987
16. Granada capital (alrededores)	Granada	30SVG41	8-IV-1987
17. Izbor	Granada	30SVF58	8-IV-1987
18. Beznar	Granada	30SVG41	8-IV-1987
19. Punta Entinas	Almería	30SWF26	9-IV-1987
20. Motril	Granada	30SVF56	9-IV-1987
21. Cabo de Gata	Almería	30SWF76	10-IV-1987

nuestra flora. El material se ha obtenido por raspado de pequeñas superficies de las cortezas, practicando una siembra *in situ* sobre medios de cultivo. Para regularizar la recolección, todas las muestras se han recogido a unos 1,70 m de altura.

El medio de cultivo utilizado ha sido el Bold basal medium (BOLD, 1942), agarizado. Los cultivos de enriquecimiento y unialgales se han mantenido a 12 °C, con un fotoperíodo de 12/12 horas y una iluminación constante de 800 Lux.

CATÁLOGO FLORÍSTICO

Del catálogo florístico que presentamos, destacamos 16 especies que no habían sido citadas en España con anterioridad (ÁLVAREZ COBELAS, 1984; ÁLVAREZ COBELAS & GALLARDO, 1986), las cuales hemos señalado con un asterisco. Asimismo se detalla la morfometría en algunos táxones que difieren ligeramente de los datos originales.

CYANOPHYCEAE

Aphanocapsa montana Cramer, in Wartmann & Schenk, 1862 (Loc: 1; fig. 2)

Chroococcus dispersus (Keissl.) Lemm., 1904 (Loc: 1; fig. 3)

Homeothrix balearica (Born. & Flah.) Lemm., 1910 (Loc: 1)

Myxosarcina concinna Printz, 1920 (Loc: 10, 11, 20; fig. 21)

Tolypothrix bouteillei (Bréb. & Desm.) Lemm., 1907 (Loc: 18; fig. 22)

XANTHOPHYCEAE

* **Ellipsoidion parvum** Reisigl, 1964 (Loc: 15, 18, 19; fig. 4)

Células esferoidales a ligeramente ovales, 7-8 µm de largo por 6-7 µm de ancho, procistas de 1-2 cloroplastos parietales. Autósporas elipsoidales, 4-6 µm de largo por 2-3 µm de ancho.

* **Ellipsoidion perminimum** Pascher, 1939 (Loc: 10, 11, 12; figs. 5, 23)

Células elipsoidales a ligeramente bacilares, 4 µm de largo por 2-3 µm de ancho, provistas de un pequeño cloroplasto parietal, sin pirenoide.

* **Ellipsoidon stellatum** Ettl, 1960 (Loc: 12, 17; fig. 6)

Células elípticas, 9 µm de largo por 5 µm de ancho, con un cloroplasto parietal, dividido en cuatro lóbulos.

* **Heterothrix hormidioides** Vischer, 1945 (Loc: 13; figs. 11, 24)

Filamentos cortos, rectos, formados por células de 7-10 µm de largo por 3-4 µm de ancho, provistas de dos o cuatro cloroplastos parietales.

* **Monallantus stichococcoides** Pascher, 1939 (Loc: 17; fig. 7)

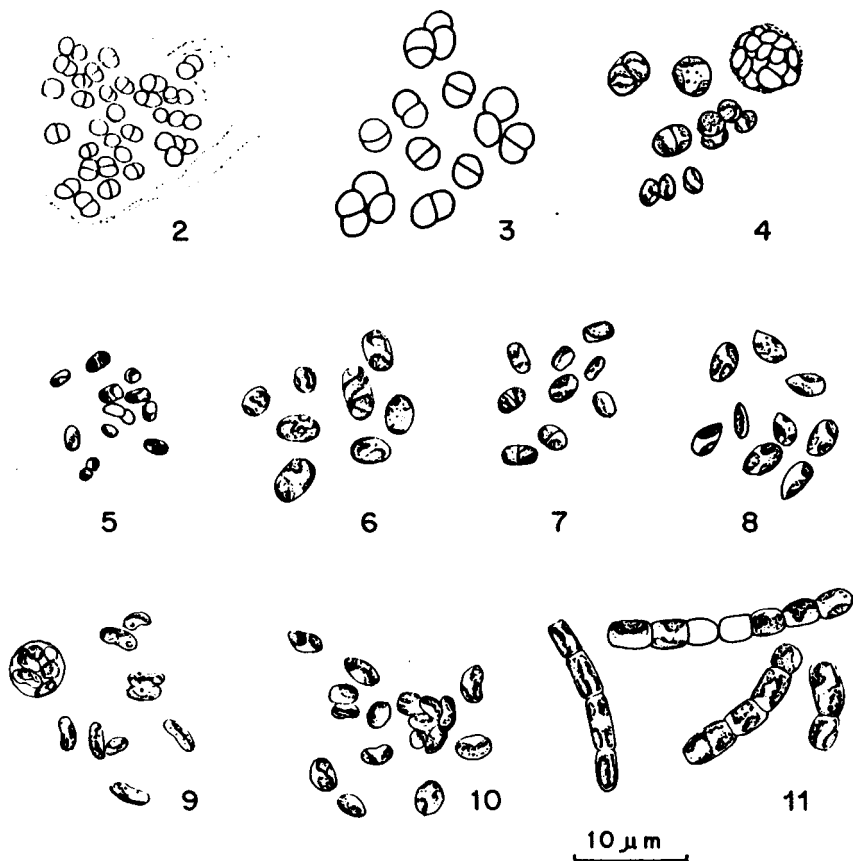
Células bacilares, con los extremos redondeados, 6-8 μm de largo por 3-4 μm de ancho, provistas de dos cloroplastos parietales.

* **Monodus chodatii** Pascher, 1939 (Loc: 5, 6, 9, 11; figs. 8, 25)

Células elipsoidales a oviformes, 6-7 μm de largo por 4 μm de ancho, provistas de dos cloroplastos parietales.

* **Nephrodiella minor** Pascher, 1939 (Loc: 11; fig. 10)

Células reniformes, 5-7 μm de largo por 3-5 μm de ancho, provistas de dos cloroplastos parietales.



Figs. 2-11.—2, *Aphanocapsa montana*; 3, *Chroococcus dispersus*; 4, *Ellipsoidion parvum*; 5, *Ellipsoidion perminum*; 6, *Ellipsoidion stellatum*; 7, *Monallantus stichococcoides*; 8, *Monodus chodatii*; 9, *Nephrodiella semilunaris*; 10, *Nephrodiella minor*; 11, *Heterothrix hormidioides*.

* *Nephrodiella semilunaris* Pascher, 1939 (Loc: 5, 11, 17; figs. 9, 26)

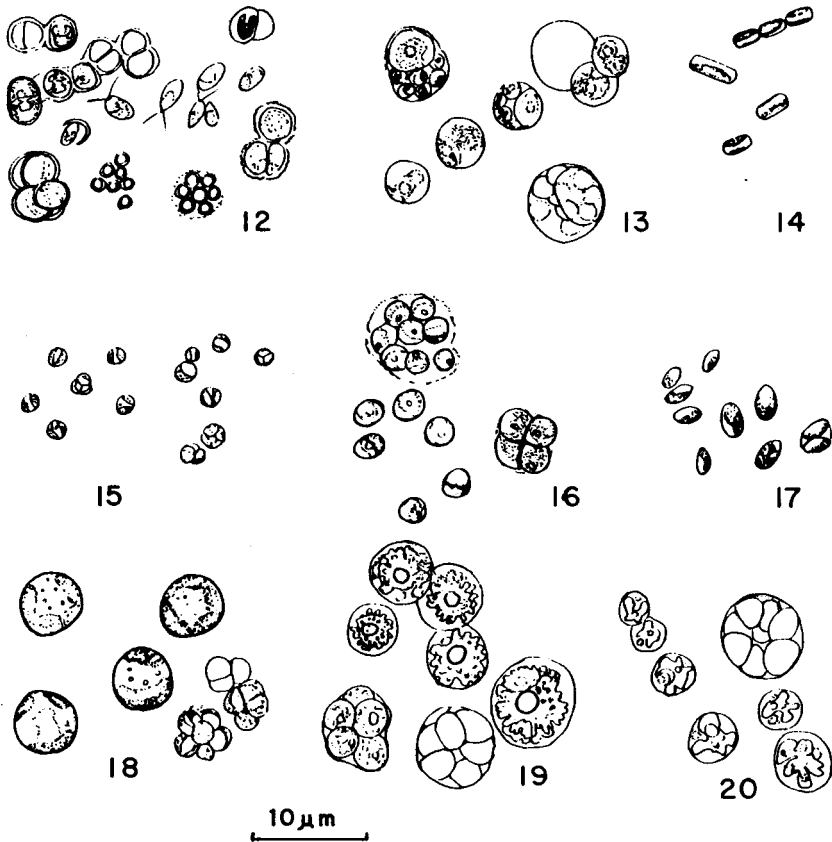
Células reniformes, 6-7 μm de largo por 3-4 μm de ancho, provistas de un clo-roplasto parietal.

BACILLARIOPHYCEAE

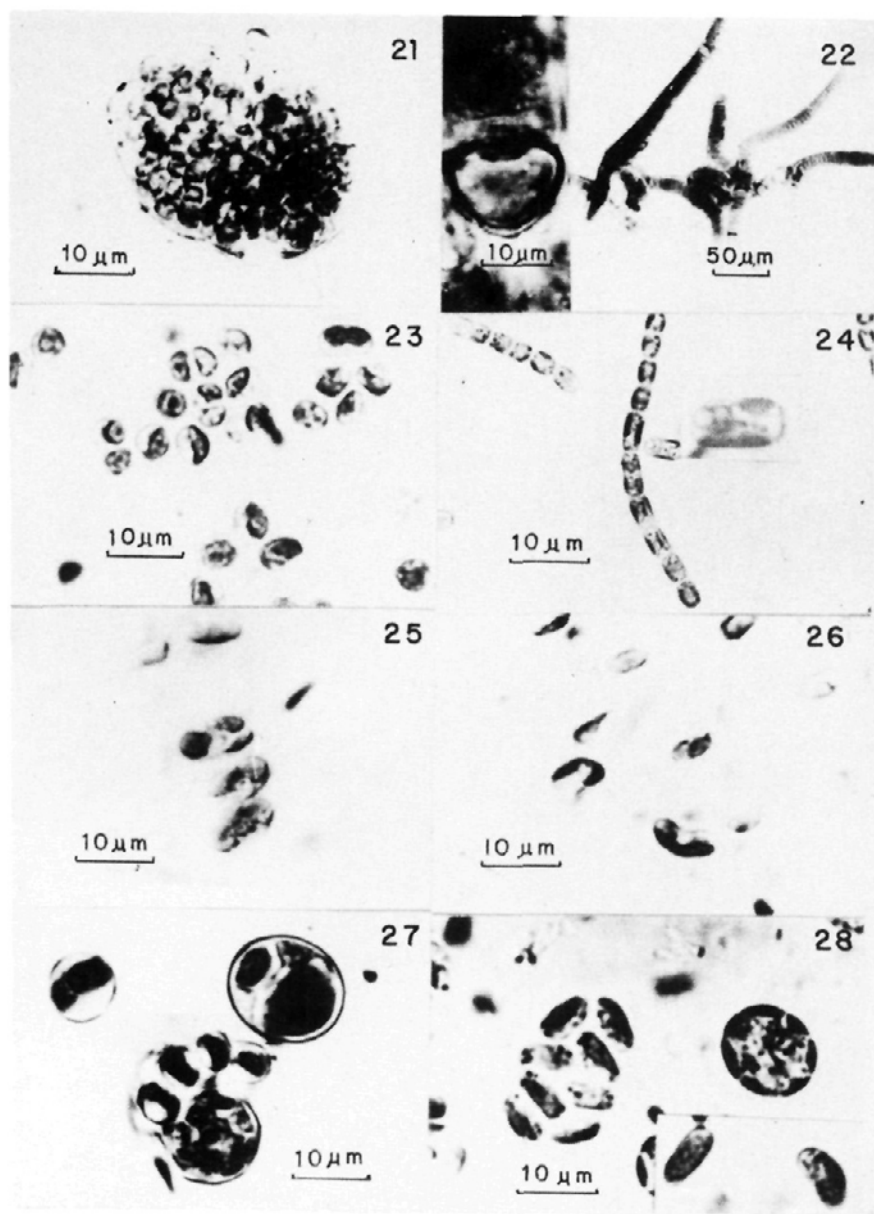
Melosira varians Agardh, 1817 (Loc: 7)

CHLOROPHYCEAE

Apatococcus lobatus (Chod.) Boye-Pet., 1928 (Loc: 4, 5, 7, 8, 9, 16; fig. 12)



Figs. 12-20.—12, *Apatococcus lobatus*; 13, *Chlorella luteoviridis*; 14, *Stichococcus bacillaris*; 15, *Chlorella minutissima*; 16, *Chlorella vulgaris*; 17, *Choricystis chodatii*; 18, *Myrmecia bisecta*; 19, *Trebouxia crenulata*; 20, *Trebouxia flava*.



Figs. 21-28.—21, *Myxosarcina concinna*; 22, *Tolyptrix boutellei*; 23, *Ellipsoidion perminimum*; 24, *Heterothrix hormidioides*; 25, *Monodus chodatii*; 26, *Nephrodiella semilunaris*; 27, *Chlorella luteoviridis*; 28, *Pseudochlorella subsphaerica*.

* ***Chlorella luteoviridis*** Chod., *in* Conr. & Kuffer, 1912 (Loc: 20; figs. 13, 27)

Células esféricas, 11-12 μm de diámetro, con un cloroplasto central, ligeramente lobulado. Autósporas esféricas, 3-4 μm de diámetro.

Chlorella minutissima Fott & Novák., 1969 (Loc: 16; fig. 15)

Chlorella vulgaris Beij., 1890 (Loc: 5, 17; fig. 16)

Chlorosarcinopsis minor (Ger.) Hernd., 1958 (Loc: 1, 2, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20; fig. 29)

Choricystis chodatii (Jaag.) Fott, 1976 (Loc: 7; fig. 17)

* ***Dictiochloropsis irregularis*** Nakano & Isagi, 1987 (Loc: 13; fig. 30)

Células elipsoidales a ligeramente oviformes, con los extremos redondeados, 45 μm de largo por 22-23 μm de ancho. Cloroplastos discoidales o elípticos, distribuidos en gran número por todo el protoplasma.

Ecdysichlamys minuta Komárek, 1984 (Loc: 13, 17; fig. 31)

Klebsormidium flaccidum (Kütz.) A. Braun, 1851 (Loc: 1; fig. 32)

Muriella terrestris Boye-Pet., 1932 (Loc: 16; fig. 33)

Myrmecia bisecta Reisi gl, 1964 (Loc: 2; fig. 18)

* ***Physolinum monilia*** (De Wild.) Printz, 1921 (Loc: 11; fig. 38)

Talo filamentoso, moliniforme, rastrero e irregularmente ramificado. Células de 6-18 μm de diámetro, doliformes, generalmente con paredes delgadas. Cloroplastos discoidales, sin pirenoide. Esporocistes de 38-42 μm de diámetro, sésiles, piriformes, intercalares o terminales.

Pseudochlorella subsphaerica Reisi gl, 1964 (Loc: 3; fig. 28)

Células esféricas, 8-10 μm de diámetro. Cloroplasto parietal o ucreolado. Autósporas elipsoidales, 3-4 μm de largo por 1,0-1,5 μm de ancho.

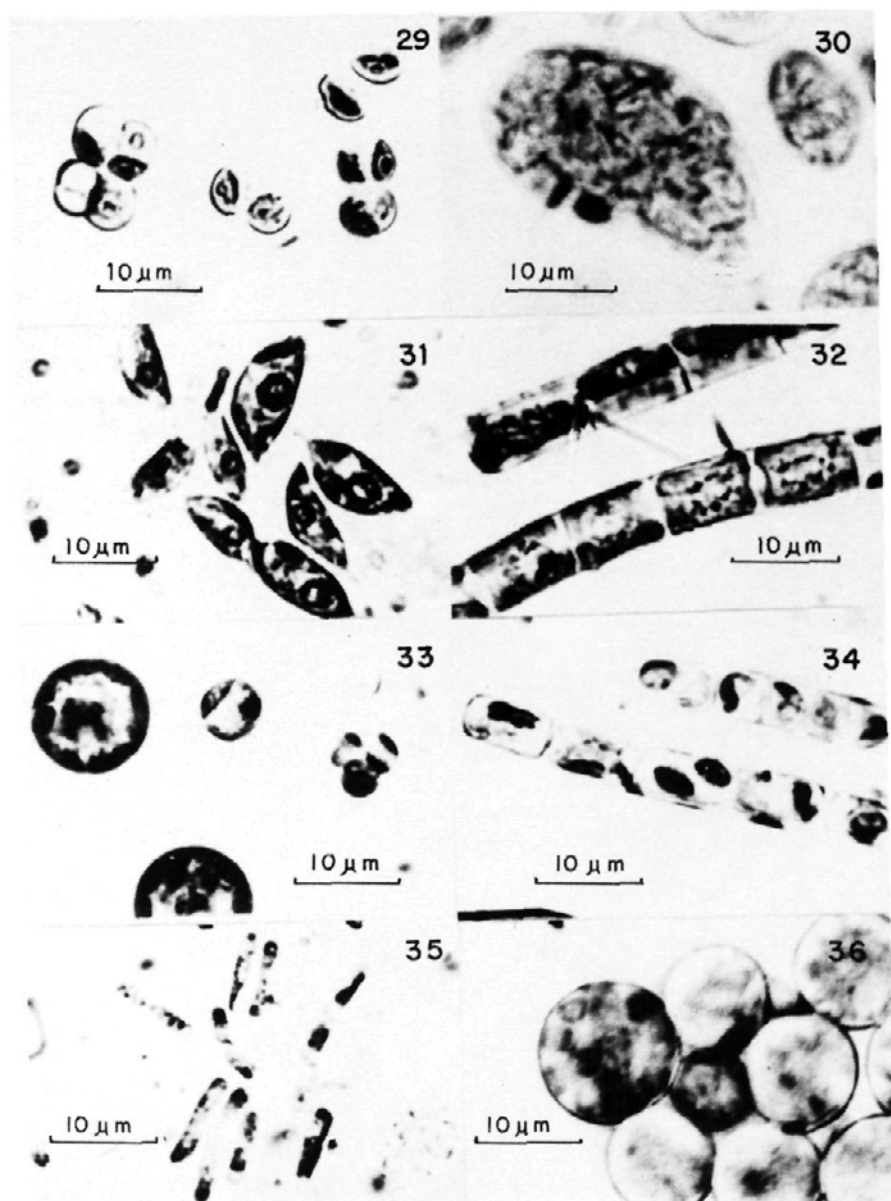
Stichococcus bacillaris Näg., 1849 (Loc: 7, 20; fig. 14)

* ***Stichococcus chloranthus*** Rath, 1938 (Loc: 4,; fig. 34)

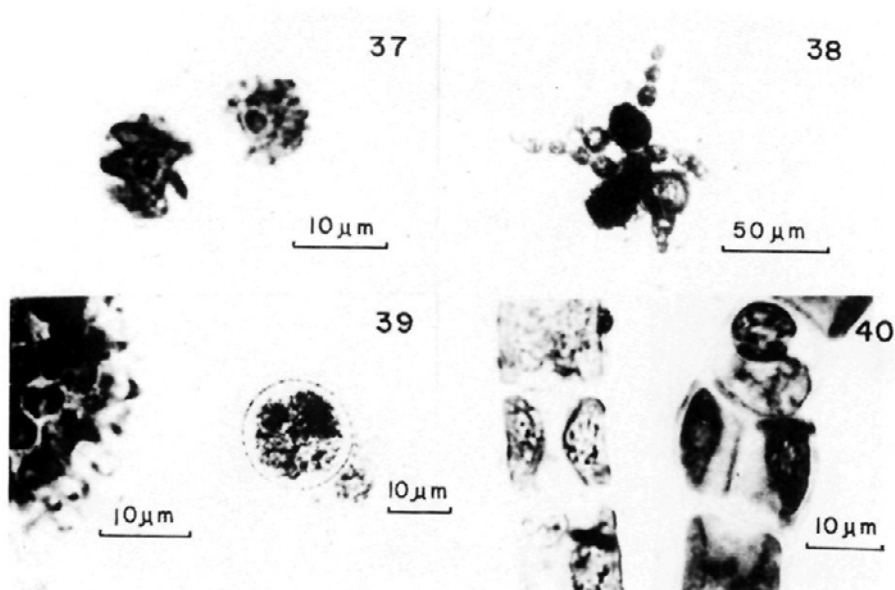
Células bacilares, 10-14 μm de largo por 2-4 de ancho, que a menudo se reúnen en cortos filamentos de 2-6 células.

* ***Stichococcus mirabilis*** Lager., 1893 (Loc: 20; fig. 35)

Células cilíndricas, 15-20 μm de largo por 3-4 μm de ancho, a veces ligeramente curvadas y con los extremos redondeados. Cloroplasto parietal.



Figs. 29-36.—29, *Chlorosarcinopsis minor*; 30, *Dictyochloropsis irregularis*; 31, *Ecdysichlamys*; 32, *Klebsormidium flaccidum*; 33, *Muriella terrestris*; 34, *Stichococcus chloranthus*; 35, *Stichococcus mirabilis*; 36, *Trebouxia aggregata*.



Figs. 37-40.—37, *Trebouxia jamesii*; 38, *Physolinum monilia*; 39, *Trochiscia granulata*; 40, *Ulothrix oscillarina*.

****Trebouxia aggregata*** Gärtner, 1985 (Loc: 4, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 17, 19; figs. 19, 36)

Células esféricas, 10-15 µm de diámetro, que se reúnen en grupos. Cloroplasto densamente lobulado. Autósporas de 5 µm de diámetro.

****Trebouxia crenulata*** Arch., 1975 (Loc: 15, 21; fig. 19)

Células esféricas, 10-15 µm de diámetro. Cloroplasto densamente lobulado. Autósporas de 5 µm de diámetro.

****Trebouxia flava*** Arch., 1975 (Loc: 11; fig. 20)

Células esféricas, 7-11 µm de diámetro. Cloroplasto con lóbulos densos y regulares. Autósporas de 5 µm de diámetro.

****Trebouxia jamesii*** (Hildr. & Ahm.) Gärtner (Loc: 5, 8, 14, 16; fig. 37)

Células esféricas, 12-20 µm de diámetro. Cloroplasto con lóbulos densos y regulares. Autósporas de 5 µm de diámetro.

Trentepohlia lagenifera (Hild.) Wille, 1978 (Loc: 9, 19)

Trochiscia granulata (Reinsch) Hansg., 1888 (Loc: 14; fig. 39)

Ulothrix oscillarina Kütz., 1845 (Loc: 1; fig. 40)

TABLA 2

DISTRIBUCIÓN DE LAS ALGAS CORTICÍCOLAS SOBRE LOS DISTINTOS
SUSTRATOS ESTUDIADOS

ALGAS	SUSTRATOS													
	Bs	Cs	Fc	Js	Jt	Ln	Oe	Pa	Pd	Ph	Pn	Qi	Qr	Um
CYANOPHYCEAE														
<i>Aphanocapsa montana</i>	+	.
<i>Choroococcus dispersus</i>	+	.
<i>Homeothrix balearica</i>	+	.
<i>Myxosarcina concina</i>	+	.	+	+
<i>Tolypothrix bouteillei</i>	+
XANTHOPHYCEAE														
<i>Ellipsoidion parvum</i>	.	.	.	+	.	.	+	.	.	+
<i>Ellipsoidion permininum</i>	+	.	+	+	.	.	.	+	.	+
<i>Ellipsoidion stellatum</i>	+	.	.	+	.	.	.
<i>Heterothrix hormidioides</i>	+	.	.	.
<i>Monallantus stichococcoides</i>	+
<i>Monodus chodatii</i>	+	+	+	.	+	.
<i>Nephrodiella minor</i>	+
<i>Nephrodiella semilunaris</i>	.	+	+	.	+	.	.	.
BACILLARIOPHYCEAE														
<i>Melosira varians</i>	+	.
CLOROPHYCEAE														
<i>Apatococcus lobatus</i>	+	.	+	.	.	+	+	.	.	.	+	.	+	.
<i>Chlorella luteoviridis</i>	+	.
<i>Chlorella minutissima</i>	+
<i>Chlorella vulgaris</i>	+	.	+	.	.	.
<i>Chlorosarcinopsis minor</i>	.	.	.	+	+	.	+	+	+	.	.	+	+	+
<i>Choricystis chodatii</i>	+	.
<i>Dictyochloropsis irregularis</i>	+	.
<i>Ecdysichlamys minuta</i>	+
<i>Klebsormidium flaccidum</i>	+
<i>Muriella terrestris</i>	+
<i>Myrmecia bisecta</i>	+
<i>Physolinum monilia</i>	.	+
<i>Pseudochlorella subsphaerica</i>	+	.
<i>Stichococcus bacillaris</i>	+	+
<i>Stichococcus chloranthus</i>	+
<i>Stichococcus mirabilis</i>	+	.
<i>Trebouxia aggregata</i>	+	+	.	+	.	.	+	+	.	.	+	+	+	+
<i>Trebouxia crenulata</i>	+
<i>Trebouxia flava</i>
<i>Trebouxia jamesi</i>	+	.	+	.	+	.	+
<i>Trentepohlia lagenifera</i>	+
<i>Trochiscia granulata</i>	+
<i>Ulothrix oscillarina</i>	+

Bs, *Buxus sempervirens*; Cs, *Ceratonia siliqua*; Fc, *Ficus carica*; Js, *Juniperus sabina*; Jt, *Juniperus thurifera*; Ln, *Laurus nobilis*; Oe, *Olea europaea*; Pa, *Populus alba*; Pd, *Phoenix dactylifera*; Ph, *Pinus halepensis*; Pn, *Populus nigra*; Qi, *Quercus ilex*; Qr, *Quercus rotundifolia*; Um, *Ulmus minor*.

RESULTADOS

Los clorófitos son el grupo más representado en todos los sustratos estudiados (tabla 2). No obstante, parece relevante la presencia de xantofíceas unicelulares, como: *Ellipsoidion parvum*, *E. perminimum*, *E. stellatum*, *Monodus chodatii*, *Nephrodiella minor* y *N. semilunaris*, muy raramente citadas en la literatura y que aparecen en abundancia sobre buena parte de los forófitos estudiados.

Los géneros más extendidos y abundantes son *Chlorosarcinopsis* y *Trebouxia*. Las células de *Trebouxia* se encuentran a menudo asociadas a hifas fúngicas, posiblemente formando parte de soredios de los líquenes próximos. En este estado, las especies son de muy difícil identificación. La liqenización produce cambios en su metabolismo y consiguientes variaciones en la morfología del cloroplasto, uno de los caracteres en los que se basa normalmente la taxonomía de este grupo (GARTNER, 1985).

No observamos correlación entre las algas o clases de algas, con respecto a los sustratos estudiados, si bien en la corteza de *Olea europaea*, *Pinus halepensis* y *Quercus ilex* existe una mayor diversificación de especies (tabla 2).

Por otra parte, parece no haber grandes variaciones con respecto al espectro florístico que presentan las dos regiones estudiadas (tabla 3), aunque existe un mayor número de táxones en la región del sudeste. En ambos casos se observa un predominio de las clorofíceas y una ligera variación en la producción de xantofíceas (tabla 3), que son más abundantes hacia el N. Cabe destacar, sin embargo, la pobre representación de cianofíceas y diatomeas respecto a otras floras corticícolas (HIROSE & AKYIAMA, 1967; SCHLICHTING, 1975) o edáficas (METTING, 1981; VELA & HERNÁNDEZ-MARINÉ, 1987).

TABLA 3

ABUNDANCIA RELATIVA DE LAS ESPECIES ALGALES
EN LAS REGIONES ESTUDIADAS

	Zona SE	Zona NE
<i>Cyanophyceae</i>	10,0	7,1
<i>Xanthophyceae</i>	16,6	28,5
<i>Bacillariophyceae</i>	3,3	—
<i>Chlorophyceae</i>	70,0	64,2

DISCUSIÓN

Las cortezas arbóreas suelen estar colonizadas por numerosos talófitos, en particular hongos liqenizados, briófitos y algas. Es frecuente que en estos hábitats se establezca una rica flora algal, que puede llegar a formar poblaciones más o menos estables en el tiempo.

La distribución de algas corticícolas depende del grado de iluminación y de la humedad relativa del ambiente. Paralelamente a estos dos factores, el efecto de los vientos determina una sequedad ambiental importante y, en ocasiones,

demuestra ser el factor que explica el patrón de distribución de las algas corticícolas (PETERSEN, 1915, 1928).

No obstante, las algas subaéreas y las corticícolas en particular tienen un marcado carácter ubicuista, lo cual se refleja en su baja especificidad respecto al forófito que colonizan. Sin embargo, desde principios de siglo se han observado diferencias en la abundancia, distribución y ritmos de las especies. WYLIE & SCHLICHTING (1973) y GRAHAM & *al.* (1981) han observado que en las zonas templadas existe una mayor abundancia de clorofíceas. ISLAM (1960) y otros autores señalan, en cambio, un mayor predominio de las cianofíceas en las zonas tropicales. Nuestros resultados se ajustarían más al modelo apuntado por Wylie & Schlichting, aunque los datos que tenemos en la actualidad son aún insuficientes para establecer cualquier premisa en este sentido.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al doctor Enric Gràcia su entrañable colaboración en la recolección y exploración de campo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ÁLVAREZ COBELAS, M. (1984). Catálogo de las algas continentales españolas, II. *Act. Bot. Malacitana* 9: 27-40.
- ÁLVAREZ COBELAS, M. & T. GALLARDO (1986). Catálogo de las algas continentales españolas, IV. *Act. Bot. Malacitana* 11: 17-38.
- BOLD, H. C. (1942). The cultivation of algae. *Bot. Rev.* 8: 69-138.
- GÄRTNER, V. G. (1985). Die Gattung Trebouxia Puymaly. *Arch. Hydrobiol. suppl.* 71 (Alg. St. 41): 495-548.
- GRAHAM, L. E., F. J. MACENTEE & H. C. BOLD (1981). An investigation of some subaerial green algae. *Texas J. Soc.* 33(1): 13-16.
- HIROSE, H. & M. AKYIAMA (1967). A review of aerial and soil algae III. *Bull. Japanese Soc. Phycol.* 15: 107-118.
- ISLAM, H. (1960). Some subaerial green algae from E Pakistan. *Trans. Amer. Micr. Soc.* 79: 471-479.
- METTING, B. (1981). The systematics and ecology of soil algae. *Bot. Rev.* 47(2): 195-312.
- PETERSEN, J. B. (1915). Studies over Danske Aerofile Alger. *Mém. l'Act. Roy. Sci. & Lettr. Danemark* 12: 85-379.
- PETERSEN, J. B. (1928). The aereial algae of Iceland. *J. Bot. Iceland* 2: 257-261.
- SCHLICHTING, H. E. (1975). Some subaerial algae from Ireland. *Br. Phycol. J.* 10: 257-261.
- VELA, A. & M.^a C. HERNÁNDEZ MARINÉ (1987). Algas edáficas del Cabo Norfeu (Gerona). *Act. VI Simp. Nac. Bot. Cript.*, 185-198.
- WYLIE, P. A. & H. E. SCHLICHTING (1973). A floristic survey of corticolous subaerial algae in North Carolina. *J. Mitchell Soc.* 89: 179-183.

Aceptado para publicación: 17-VI-1988