

# APORTACIÓN AL CONOCIMIENTO DE LAS ALGAS EPICONTINENTALES DEL SUDESTE DE ESPAÑA. III: CIANOFÍCEAS (CYANOPHYCEAE SCHAFFNER 1909)

por  
MARINA ABOAL\*

## Resumen

ABOAL, M. (1988). Aportación al conocimiento de las algas epicontinentales del sudeste de España. III: Cianofíceas (Cyanophyceae Schaffner 1909). *Anales Jard. Bot. Madrid* 45(1): 3-46.

Continuando el estudio de las algas epicontinentales del sudeste español, se visitaron 140 puntos de muestreo con aguas circulantes, estancadas, dulces, salobres, contaminadas o puras. Se citan 117 especies de cianofíceas, 11 de ellas por primera vez para España, y se proponen seis nuevas combinaciones. Para cada especie se indica la ecología observada así como las localidades en que fueron recogidas. También se aportan datos relativos a las características físico-químicas de las aguas donde se recolectaron.

Palabras clave: Cyanophyceae, epicontinentales, corología, sudeste de España.

## Abstract

ABOAL, M. (1988). Contribution to the knowledge of the epicontinental algae of Southeastern Spain. III: Cyanophyceae Schaffner 1909. *Anales Jard. Bot. Madrid* 45(1): 3-46 (in Spanish).

Fresh and saltwater streams, temporary and permanent ponds, clean and polluted rivers from Southeastern Spain were visited to study their epicontinental algal flora. 117 Cyanophyceae species are recorded, eleven of them are new records for Spain. Six new combinations are proposed. The exact geographical coordinates of the station and a short description of the habitat are given. Data on conductivity, pH, alkalinity, nutrients and major ions are summarized for each taxon.

Key words: *Cyanophyceae*, epicontinental, chorology, southeastern Spain.

## INTRODUCCIÓN

Con este trabajo continuamos la serie iniciada (ABOAL, 1985) para ampliar el conocimiento de la Ficoflora continental del sudeste español, poco conocida hasta la fecha.

El estudio se llevó a cabo en todos los sistemas acuáticos relacionados con la cuenca del río Segura, en las provincias de Jaén, Albacete, Alicante y Murcia. Todas las localidades se recogen en la tabla 1, donde se indican, junto con las coordenadas UTM, la perdurabilidad del sistema y el tipo de agua: permanente (P), temporal (T), dulce (D), salobre (S). También se recogieron muestras en condiciones aerofíticas (A).

---

\* Departamento de Biología Vegetal, Unidad Docente de Botánica, Facultad de Biología. Universidad de Murcia. 30071 Murcia.

TABLA 1

Localidades. Se indican la cuadrícula UTM de 1 km de lado y el tipo de estación (véase introducción).

- 1.—MURCIA: Moratalla, La Puerta, río Benamor, 30SWH9130. P.D.
- 2.—MURCIA: Calasparra, río Benamor, 30SXH1034. P.D.
- 3.—MURCIA: Moratalla, Casas de Pelota, río Benamor, 30SXH0030. P.D.
- 4.—MURCIA: Moratalla, Cenajo del Agua Cernía, río Benamor, 30SWH8829. P.D.
- 5.—MURCIA: Moratalla, Somogil, río Benamor, 30SWH9030. P.D.
- 6.—MURCIA: Río Benamor antes de Calasparra, 30SXH1534. P.D.
- 7.—MURCIA: Moratalla, nacimiento, río Benamor, 30SWH7330. P.D.
- 8.—ALBACETE: Fábricas de Madera, río Tus, 30SWH4044. P.D.
- 9.—ALBACETE: La Rala, río Tus, 30SWH5951. P.D.
- 10.—ALBACETE: Río Tus antes de Los Baños, 30SWH4245. P.D.
- 11.—ALBACETE: Fuente, Cañadas de Nerpio, 30SWH5315. P.D.
- 12.—JAÉN: Río Segura pasada la desembocadura del río Madera, 30SWH3524. P.D.
- 13.—MURCIA: El Portazgo, rambla del Puerto de la Cadena, 30SXG6396. T.D.
- 14.—MURCIA: Carretera de Calasparra, rambla del Agua Amarga, 30SXH3141. T.S.
- 15.—ALBACETE: Agramón, rambla de Tobarra, 30SXH1952. P.D.
- 16.—MURCIA: Salto Lucero, río Mula, 30SXH1709. P.D.
- 17.—MURCIA: Rambla Perea, 30SXH3115. T.D.
- 18.—ALBACETE: Río Endrinales, 30SWH5166. P.D.
- 19.—MURCIA: Zarcilla de Ramos, rambla Salada, 30SWG9687. T.D.
- 20.—MURCIA: Bullas, El Aceniche, 30SXH1305. P.D.
- 21.—MURCIA: Ulea, rambla del Salar, 30SXH5125. P.D.
- 22.—MURCIA: Rambla del Tinajón, después del vertido, 30SXH5021. P.S.
- 23.—MURCIA: Meseta de la Plata, río Pliego, 30SXH3510. P.D.
- 24.—MURCIA: Blanca, rambla de Ambroz, 30SXH4025. T.S.
- 25.—ALBACETE: Bogarra, arroyo de Haches, 30SWH7375. T.D.
- 26.—ALBACETE: Mora de Santa Quiteria, fuente del Hueso, 30SXH2366. T.D.
- 27.—MURCIA: Somogil, arroyo de Hondares, 30SWH9030, XH5326. P.D.
- 28.—MURCIA: Mado del Carrizalejo, 30SXH5326. P.S.
- 29.—MURCIA: Archena, rambla del Agua Amarga, 30SXH4819. T.S.
- 30.—MURCIA: Río Turrilla a la salida de Zarcilla de Ramos, 30SXG0090. T.S.
- 31.—ALBACETE: El Encebrico, río de Las Hoyas, 30SWH5369. P.D.
- 32.—ALBACETE: Batán del Puerto, río de Las Hoyas, 30SWH5670. P.D.
- 33.—JAÉN: Nacimiento, río Madera, 30SWH3436. P.D.
- 34.—JAÉN: Cruce de Pontones, río Madera, 30SWH3332. P.D.
- 35.—ALBACETE: La Toba, río Taibilla, 30SWH6331. P.D.
- 36.—ALBACETE: El Peñón, río Taibilla, 30SWH6426. P.D.
- 37.—ALBACETE: Ayna, río Mundo, 30SWH8067. P.D.
- 38.—ALBACETE: La Alfera, río Mundo, 30SWH6262. P.D.
- 39.—ALBACETE: Las Hoyas, río Mundo, 30SWH7767. P.D.
- 40.—ALBACETE: El Laminador, río Mundo, 30SWH5551. P.D.
- 41.—ALBACETE: Río Mundo entre la Alfera y los Alejos, 30SWH6563. P.D.
- 42.—ALBACETE: Chorros del río Mundo, 30SWH4956. P.D.
- 43.—ALBACETE: Lietor, río Mundo, 30SWH9066. P.D.
- 44.—ALBACETE: Río Mundo, en el Talave, 30SWH9963. P.D.
- 45.—MURCIA: Bullas, cueva del Milano, 30SXH2210. A.
- 46.—ALBACETE: Carretera de Bogarra a Paterna de Madera, fuente, 30SWH6573. P.D.
- 47.—MURCIA: Cehegín, río Quípar, 30SXH0715. P.D.
- 48.—MURCIA: Archena, río Segura, 30SXH4920. P.D.
- 49.—ALBACETE: Fuente de Isso, 30SXH0862. P.D.
- 50.—MURCIA: Blanca, nacimiento, rambla del Salar, 30SXH4730. P.S.
- 51.—MURCIA: Barranco del Mulo, 30SXH5127. P.S.
- 52.—ALBACETE: Río de la Fuente del Roble, 30SWH5873. P.D.
- 53.—MURCIA: Caravaca, río Argos, 30SXH0715. P.D.
- 54.—MURCIA: Archena, rambla de Pilarico, 30SXH4823. T.S.
- 55.—ALBACETE: Mundo, río Madera, 30SWH6172. P.D.

- 56.—ALBACETE: Fábricas de San Juan, arroyo de La Vega, 30SXH5160. P.D.
- 57.—ALICANTE: Rojales, ántes de la presa, río Segura, 30SXH9918. P.D.
- 58.—ALBACETE: Potiche, río Bogarra, 30SWH7168. P.D.
- 59.—ALBACETE: Río Mencal, 30SWH5974. P.D.
- 60.—MURCIA: Nacimiento, rambla del Puerto, 30SXG6294. T.D.
- 61.—MURCIA: Caravaca, Fuentes del Marqués, 30SWH9817. P.D.
- 62.—ALBACETE: Balsa, Cañadas de Nerpio, 30SWH5415. T.D.
- 63.—ALBACETE: Arroyo de Barral, 30SWH3310. T.D.
- 64.—ALBACETE: Desembocadura del Zumeta, 30SWH4730. P.D.
- 65.—JAÉN: Santiago de la Espada, río Zumeta, 30SWH3918. P.D.
- 66.—ALBACETE: Tobas, río Zumeta, 30SWH4422. P.D.
- 67.—ALBACETE: Vados de Tus, arroyo de la Sierra, 30SWH4948. P.D.
- 68.—ALBACETE: Río Taibilla, 30SWH5421. P.D.
- 69.—ALBACETE: Nerpio, arroyo de las Fuentes, 30SWH6122. P.D.
- 70.—ALBACETE: Río Mencal, barranco del Nacimiento, 30SWH6375. T.D.
- 71.—ALBACETE: Las Espineras, río Endrinales, 30SWH5367. P.D.
- 72.—ALBACETE: Río Bogarra, antes de Bogarra, 30SWH6573. P.D.
- 73.—ALICANTE: Río Segura, entre Guardamar y Rojales, 30SYH0019. P.D.
- 74.—ALBACETE: Balsa, El Griego, 30SWH7672. T.D.
- 75.—MURCIA: Rambla del Moro, 30SXH4332. T.S.
- 76.—ALBACETE: Isso, rambla de Pepino, 30SXH1061. T.D.
- 77.—ALICANTE: Orihuela, río Segura, 30SXH7917. P.D.
- 78.—ALBACETE: Riópar, Campamento de San Juan, 30SWH4860. T.D.
- 79.—ALBACETE: Río Viñazos, 30SWH5470. P.D.
- 80.—ALBACETE: Letur, fuente de los Chorreones, 30SWH8251. T.D.
- 81.—ALBACETE: Arroyo de Letur, 30SWH7849. P.D.
- 82.—ALBACETE: Arroyo Benizar, 30SWH8842. P.D.
- 83.—JAÉN: Arroyo del Torno, 30SWH3227. P.D.
- 84.—ALBACETE: Riópar, arroyo Salado, 30SWH5260. P.D.
- 85.—ALBACETE: Arroyo Madera, 30SWH5039. P.D.
- 86.—ALBACETE: Paúles, río Segura, 30SWH5339. P.D.
- 87.—ALBACETE: Embalse de la Fuensanta, 30SWH6949. P.D.
- 88.—ALBACETE: Puente de Hijar, río Segura, 30SWH8849. P.D.
- 89.—ALBACETE: Río Segura, salida embalse de la Fuensanta, 30SWH6850. P.D.
- 90.—ALBACETE: Arroyo de la Celada, 30SWH5660. P.D.
- 91.—ALBACETE: Arroyo del Quejigal, 30SWH5961. P.D.
- 92.—ALBACETE: Río de la Fuente del Roble, antes de la desembocadura del río de Acequias, 30SWH5671. P.D.
- 93.—ALBACETE: Mesones, fuente de la Plata, 30SWH5960. P.D.
- 94.—ALBACETE: Arroyo de Tus, 30SWH4951. P.D.
- 95.—ALBACETE: Yeste, camino de la Graya, río Segura, 30SWH5339. P.D.
- 96.—ALBACETE: Arroyo de Potiche, 30SWH7270. P.D.
- 97.—ALBACETE: Argellite, arroyo Madera, 30SWH4944. P.D.
- 98.—ALBACETE: Arroyo de Marchena, 30SWH4727. P.D.
- 99.—ALBACETE: Arroyo de Morote, 30SWH6652. P.D.
- 100.—ALBACETE: Arroyo Peralejo, 30SWH5974. P.D.
- 101.—ALBACETE: Río Bogarra en Bogarra, 30SWH6870. P.D.
- 102.—MURCIA: Archivel, río Argos, 30SWH9214. P.D.
- 103.—JAÉN: Río Madera, antes del campamento Riomadera, 30SWH3637. P.D.
- 104.—JAÉN: Santiago de la Espada, arroyo Rocanales, 30SWH3333. P.D.
- 105.—MURCIA: Fuente de la rambla de Cantalar, 30SXH6426. T.S.
- 106.—MURCIA: Lorca, rambla de los Coroneles, 30SXG0575. T.D.
- 107.—MURCIA: Lorca, embalse de Puentes, 30SXG0477. P.D.
- 108.—ALBACETE: Yetas, arroyo de las Zorreras, 30SWH5831. T.D.
- 109.—ALBACETE: Las Claras, río Taibilla, 30SWH6943. P.D.
- 110.—MURCIA: Carretera de Mula a Bullas en el km 32, río Mula, 30SXH2812. P.D.
- 111.—MURCIA: Ucenda, río Mula, 30SXH1509. P.D.
- 112.—ALBACETE: Río Taibilla, 30SWH5521. P.D.
- 113.—MURCIA: Cieza, río Segura, 30SXH3743. P.D.

- 114.—MURCIA: Río Segura, después de los vertidos de Ulea y Villanueva, 30SXH4721. P.D.  
 115.—MURCIA: Rambla de Mayés, 30SXH4620. T.D.  
 116.—MURCIA: Río Segura, antes del puente Lorquí-Ceutí, 30SXH5217. P.D.  
 117.—ALBACETE: Agramón, rambla de Tobarra, 30SXH1952. P.S.  
 118.—JAÉN: Pontones, nacimiento del Segura, 30SWH2617. P.D.  
 119.—ALBACETE: La Alfera, arroyo de las Ánimas, 30SWH6262. P.D.  
 120.—MURCIA: Bullas, el Carrascalejo, 30SXH2210. T.D.  
 121.—MURCIA: Alquerías, río Segura, 30SXH7209. P.D.  
 122.—MURCIA: Río Segura, antes del LLano de Molina, 30SXH5414. P.D.  
 123.—MURCIA: Río Segura, después del Llano de Molina, 30SXH5415. P.D.  
 124.—MURCIA: FICA, río Segura, 30SXH6305. P.D.  
 125.—MURCIA: Río Segura, después de Murcia, 30SXH6705. P.D.  
 126.—ALICANTE: Río Segura, cerca de Guardamar, 30SYH0521. P.D.  
 127.—MURCIA: Rambla del Salar, después del vertido de Blanca, 30SXH4928. P.S.  
 128.—ALICANTE: Presa de Guardamar, río Segura, 30SYH0418. P.S.  
 129.—JAÉN: Río Segura, antes del embalse de Anchuricas, 30SWH4128. P.D.  
 130.—ALBACETE: Arroyo de Alcantarilla, 30SWH5038. T.D.  
 131.—JAÉN: Arroyo Romagillos, 30SWH3230. P.D.  
 132.—MURCIA: Río Segura, antes del río Argos, 30SXH1532. P.D.  
 133.—MURCIA: Río Segura, después del río Argos, 30SXH1532. P.D.  
 134.—MURCIA: Azud de Ojós, 30SXH4425. P.D.  
 135.—MURCIA: Nacimiento del Turrilla, 30SXG0094. T.S.  
 136.—MURCIA: Río Guadalentín, antes de Lorca, 30SXG0972. T.D.  
 137.—ALBACETE: Arroyo de Robachiller, 30SWH3916. P.D.  
 138.—ALBACETE: Minateda, Rambla de Tobarra, 30SXH2160. P.S.  
 139.—ALBACETE: Casilla del Barbero, río Segura, 30SWH5539. P.D.  
 140.—MURCIA: Barranco de Ubricas, 30SWH9031. T.D.

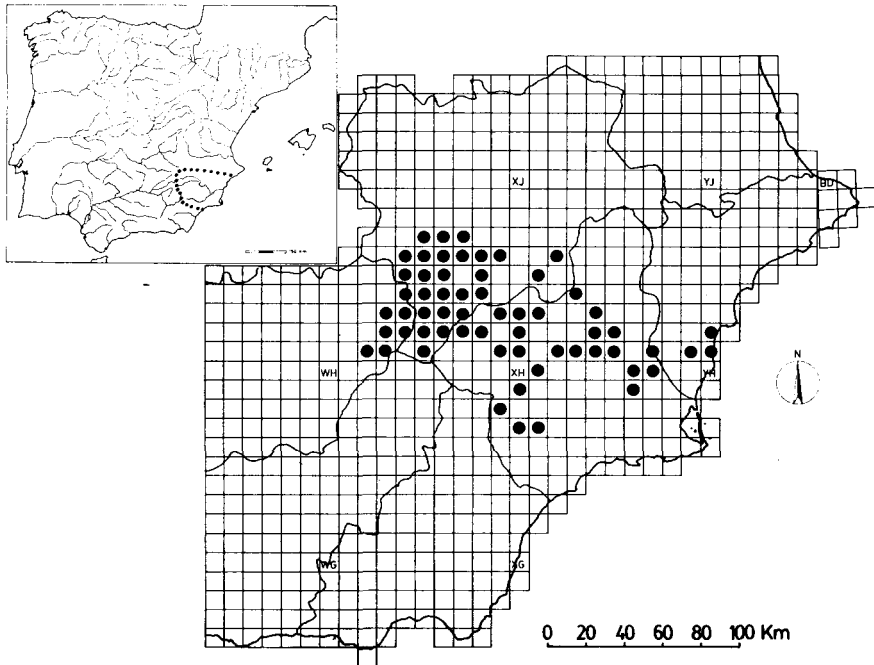


Fig. 1.—Localización geográfica de la zona.

## MATERIAL Y MÉTODOS

La recolección se llevó a cabo directamente. Las muestras se estudiaron vivas o conservadas con formaldehído al 4%. Las algas aerofíticas se conservaron secas. Paralelamente se recogieron muestras de agua para la determinación de los factores físico-químicos más importantes (VIDAL-ABARCA, 1985).

Las tinciones se realizaron con azul de metileno y cloruro de cinc yodado.

Para la identificación de los táxones se utilizaron las monografías de GEITLER (1932), GEITLER & RUTTNER (1935), DESIKACHARY (1959), STARMACH (1966), BOURRELLY (1970), KOMAREK & KANN (1973).

La colección de muestras testigo ha quedado depositada en el herbario del Departamento de Biología Vegetal (Botánica) de la Facultad de Biología de Murcia (MUB).

## RESULTADOS

Se han identificado 117 especies de cianofíceas, que se agrupan por familias, según la clasificación de SILVA (1980), modificada por NICOLSON (1981). Once de ellas (\*) representan posibles nuevas citas para el país. La mayoría de ellas se citan por primera vez para el sudeste español, zona hasta ahora poco estudiada (ABOAL, en prensa; ABOAL & LLIMONA, 1984a, 1984b, 1987). Se proponen además seis nuevas combinaciones (+).

En la medida de lo posible se han seguido las indicaciones que, sobre la terminología de cianofíceas, proponen RIPPKA & *al.* (1979, 1981).

En las tablas 2 a 7 se presentan las características físico-químicas más importantes de las aguas donde se desarrollaban las especies recolectadas, indicando el número de observaciones (N), las medias y los valores máximos y mínimos. Una información completa de las variaciones de estos factores físico-químicos en la cuenca del río Segura puede encontrarse en VIDAL-ABARCA (1985).

El catálogo que presentamos reúne casi la cuarta parte (24%) del total de especies identificadas, hasta la fecha, de la cuenca del Segura. Algunas especies pueden considerarse exclusivas de un cierto tipo de aguas: *Nostoc verrucosum* y *Chamaesiphon polonicus* en aguas puras, *Lyngbya aestuarii* en aguas salobres y *Oscillatoria boryana* en aguas contaminadas. Esta última especie se manifiesta como la más resistente a la contaminación, fundamentalmente orgánica, y convive con bacterias como *Sphaerotilus natans*, *Beggiatoa alba* y diatomeas del grupo de *Nitzschia palea*.

## CATÁLOGO FLORÍSTICO

### CHROOCOCACEAE

#### **Aphanothece castagnei** (Bréb.) Rabenh.

Planctónica o epifítica, en agua dulce alcalina, a veces con una carga orgánica relativamente importante (tabla 2).

Localidades: 5 (VIII-1982, VIII-1983).

TABLA 2. MEDIA Y VALORES EXTREMOS DE LOS PRINCIPALES FACTORES

|                                     | T°       | pH       | Conduct.<br>µmoh/cm | Alcal.<br>meq/l | Cl <sup>-</sup><br>mg/l |
|-------------------------------------|----------|----------|---------------------|-----------------|-------------------------|
| <i>Synechocystis pevalekii</i>      | 22,10    | 7,7      | 403,33              | 4,82            | 35,72                   |
| (n = 3)                             | 20-25    | 7,4-8,1  | 300-460             | 4,51-5,45       | 15,04-54,52             |
| <i>Synechococcus elongatus</i>      | 21,7     | 7,94     | 813,4               | 4,46            | 80,91                   |
| (n = 4)                             | 16-25    | 7,6-8,2  | 150-2.400           | 3,01-6,02       | 15,04-244,4             |
| <i>Merismopedia glauca</i>          | 23,0     | 7,75     | 2.961,16            | 4,80            | 459,85                  |
| (n = 9)                             | 14-29    | 7,3-8,38 | 300-14.400          | 3,2-7,9         | 18,8-2.914              |
| <i>M. punctata</i>                  | 23,87    | 7,61     | 9.876,87            | 6,43            | 5.728,94                |
| (n = 8)                             | 20-28    | 7-8      | 450-24.800          | 3,76-16,92      | 37,6-21.808             |
| <i>Microcystis litoralis</i>        | 26,14    | 7,64     | 16.742,28           | 5,94            | 10.274,73               |
| (n = 7)                             | 19-32    | 7-8      | 3.796-35.000        | 2,44-16,92      | 520,73-25.380           |
| <i>M. muscicola</i>                 | 20,8     | 7,6      | 402                 | 5,32            | 44,49                   |
| (n = 4)                             | 18-24    | 7,4-7,8  | 296-460             | 4,51-6,02       | 37,6-54,52              |
| <i>Aphanothece castagnei</i>        | 22,5     | 7,65     | 375                 | 3,83            | 498,88                  |
| (n = 2)                             | 21-24    | 7,5-7,8  | 340-410             | 3,76-3,91       | 37,6-60,16              |
| <i>A. clathrata</i>                 | 23,6     | 7,65     | 5.875               | 6,58            | 4.399,20                |
| (n = 6)                             | 21-26    | 7-8,1    | 300-18.000          | 3,76-16,92      | 15,04-21.808            |
| <i>A. microscopica</i>              | 21,6     | 7,57     | 415                 | 4,15            | 47,47                   |
| (n = 4)                             | 20-24    | 7,4-7,8  | 340-460             | 3,76-4,51       | 37,6-60,16              |
| <i>A. nidulans</i>                  | 24       | 7,6      | 2.400               | 6,02            | 244,4                   |
| (n = 1)                             |          |          |                     |                 |                         |
| <i>A. saxicola</i>                  | 19,9     | 7,57     | 580,71              | 4,80            | 68,24                   |
| (n = 13)                            | 12-28    | 6,5-8,2  | 250-2.400           | 3,76-7,14       | 18,8-244,4              |
| <i>A. stagnina</i>                  | 20,7     | 7,5      | 455                 | 4,98            | 46,06                   |
| (n = 2)                             | 20-21,5  | 7,4-7,6  | 450-460             | 4,51-5,45       | 37,6-54,52              |
| <i>Gloeocapsa granosa</i>           | 22,9     | 7,72     | 6.512,30            | 5,60            | 3.816,58                |
| (n = 12)                            | 16-28    | 7-8,2    | 250-24.800          | 3,76-16,92      | 24,44-21.808            |
| <i>G. punctata</i>                  | 24       | 7,6      | 2.400               | 60,2            | 244,4                   |
| (n = 1)                             |          |          |                     |                 |                         |
| <i>Gloeothece coerulea</i>          | 15       | 8,1      | 210                 | 2,63            | 20,2                    |
| (n = 1)                             |          |          |                     |                 |                         |
| <i>G. rupestris</i>                 | 20,7     | 7,6      | 455                 | 4,93            | 46,06                   |
| (n = 2)                             | 20-21,5  | 7,4-7,6  | 450-460             | 4,51-5,43       | 37,6-54,52              |
| <i>Chroococcus minor</i>            | 22,6     | 7,70     | 4.337,81            | 5,97            | 3.015,18                |
| (n = 9)                             | 18-27,25 | 7-8,38   | 340-18.000          | 3,76-16,92      | 37,6-21.808             |
| <i>C. minutus</i>                   | 24,2     | 7,62     | 8.045,6             | 5,68            | 4.616,90                |
| (n = 10)                            | 20-28    | 7,4-7,9  | 340-248.000         | 3,76-16,92      | 37,6-21.808             |
| <i>C. turgidus</i>                  | 23,6     | 7,68     | 7.280,38            | 4,86            | 4.542,49                |
| (n = 20)                            | 15,32    | 7-8,2    | 250-24.800          | 2,44-16,92      | 37,6-25.380             |
| <i>C. varius</i>                    | 24       | 7,6      | 2.400               | 6,02            | 244,4                   |
| (n = 1)                             |          |          |                     |                 |                         |
| <i>Gomphosphaeria aponina</i>       | 23,4     | 7,65     | 4.714,41            | 5,49            | 597,74                  |
| (n = 12)                            | 14,5-32  | 7-8,2    | 450-35.000          | 2,44-16,92      | 28,2-21.808             |
| <i>G. lacustris</i>                 | 21,7     | 7,81     | 1.032,26            | 4,39            | 127,27                  |
| (n = 6)                             | 16-28    | 7,4-8,2  | 250-2.796           | 3,01-5,45       | 24,44-520,76            |
| <i>Coelosphaerium kuetzingianum</i> | 20,7     | 7,50     | 455                 | 4,98            | 46,06                   |
| (n = 2)                             | 20-21,5  | 7,4-7,6  | 450-460             | 4,51-5,45       | 37,6-54,52              |
| <i>C. minutissimum</i>              | 22,5     | 7,65     | 375                 | 3,83            | 48,88                   |
| (n = 2)                             | 21-24    | 7,5-7,8  | 340-410             | 3,76-3,91       | 37,6-60,15              |

FÍSICO-QUÍMICOS DEL AGUA PARA CADA ESPECIE ( $n$  = número de observaciones)

| Ca<br>mg/l | Mg<br>mg/l    | N.NO <sub>3</sub> <sup>-</sup><br>µg.at/l | N.NO <sub>2</sub> <sup>-</sup><br>µg.at/l | N.NH <sub>4</sub> <sup>+</sup><br>µg.at/l | P-PO <sub>4</sub> <sup>=</sup><br>µg.at/l | S.SO <sub>4</sub> <sup>=</sup><br>µg.at/l |
|------------|---------------|---|---|---|---|---|
| 24         | 50,69         | 62,56                                     | 0,13                                      | 0,11                                      | 0,14                                      | 68,48                                     |
| 16,36      | 31,59-63,18   | 2,56-123,6                                | 0-0,4                                     | 0-0,33                                    | 0-0,44                                    | 54,94-95                                  |
| 71,2       | 55,53         | 15,45                                     | 0,30                                      | 0,98                                      | 1,98                                      | 642,80                                    |
| 8-180      | 24,3-100,3    | 0,91-30,5                                 | 0-1,5                                     | 0-4                                       | 0-8,08                                    | 70-250,3                                  |
| 235,84     | 292,15        | 55,64                                     | 6,01                                      | 8,52                                      | 1,07                                      | 592,54                                    |
| 16-1.120   | 31,59-1.506,6 | 0-176,01                                  | 0-52                                      | 0-53,91                                   | 0-8,08                                    | 95-1.850                                  |
| 288,25     | 256,82        | 45,66                                     | 0,93                                      | 2,49                                      | 1,21                                      | 679,12                                    |
| 16-680     | 29,16-801,9   | 0,91-123,6                                | 0-3,7                                     | 0-15,64                                   | 0-4,29                                    | 54,94-1.972,77                            |
| 558,85     | 492,25        | 31,80                                     | 0,87                                      | 2,56                                      | 1,92                                      | 744,78                                    |
| 96-1.160   | 29,16-1.020,6 | 2,65-45,69                                | 0-2,0                                     | 0-12,29                                   | 0-4,29                                    | 179,99-1.972,77                           |
| 36,53      | 53,94         | 63,62                                     | 0,36                                      | 1,51                                      | 0,14                                      | 358,31                                    |
| 16-57,6    | 31,59-67,07   | 3,73-125,6                                | 0-0,68                                    | 0-4,22                                    | 0-0,44                                    | 54,94-925                                 |
| 20,4       | 47,14         | 22,11                                     | 0,10                                      | 18,52                                     | 0,54                                      | 109,53                                    |
| 12,8-28    | 38,88-55,41   | 21,8-22,42                                | 0-0,20                                    | 0-37,04                                   | 0-1,09                                    | 69,07-150                                 |
| 189,46     | 189,46        | 22,20                                     | 0,16                                      | 6,28                                      | 1,05                                      | 433,95                                    |
| 12,8-57    | 38,88-792,18  | 0,91-45,69                                | 0-0,38                                    | 0-37,04                                   | 0-4,29                                    | 55,5-1.082,2                              |
| 23,2       | 47,26         | 57,34                                     | 0,15                                      | 9,34                                      | 0,38                                      | 92,25                                     |
| 12,8-36    | 31,59-63      | 21,8-123,6                                | 0-0,4                                     | 0-37,04                                   | 0-1,09                                    | 54,94-150                                 |
| 180        | 46,17         | 0,91                                      | 0,02                                      | 0   | 0,94                                      | 1.082,2                                   |
| 45,08      | 58,36         | 38,31                                     | 0,30                                      | 3,59                                      | 4,84                                      | 339,30                                    |
| 12,8-180   | 31,59-100,3   | 0-123,6                                   | 0-1,5                                     | 0-37,04                                   | 0-12,0                                    | 22,86-1.850                               |
| 26         | 47,38         | 92,57                                     | 0,20                                      | 0,16                                      | 0,22                                      | 74,97                                     |
| 16-36      | 31,59-63,18   | 61,54-123,6                               | 0-0,4                                     | 0-0,33                                    | 0-44                                      | 54,94-95,0                                |
| 175,4      | 182,22        | 37,85                                     | 0,49                                      | 3,78                                      | 1,36                                      | 600,58                                    |
| 12,8-680   | 29,16-801,9   | 0,91-123,6                                | 0-1,5                                     | 0-37,04                                   | 0-8,08                                    | 30,8-1.972,77                             |
| 180        | 46,17         | 0,91                                      | 0,02                                      | 0   | 0,94                                      | 1.082,2                                   |
| 80         | 6.075         | 27  | 0   | 0   | 0   | 150                                       |
| 26         | 47,38         | 92,57                                     | 0,20                                      | 0,16                                      | 0,22                                      | 74,97                                     |
| 16-36      | 31,59-53,18   | 61,54-123,6                               | 0-0,4                                     | 0-0,33                                    | 0-0,44                                    | 54,94-95,0                                |
| 156,75     | 157,28        | 57,39                                     | 0,62                                      | 4,38                                      | 1,39                                      | 480,45                                    |
| 12,8-576   | 31,59-792,18  | 0,91-123,0                                | 0-3,24                                    | 0-37,04                                   | 0-5,64                                    | 54,94-1.082,2                             |
| 264,48     | 230,57        | 40,58                                     | 0,55                                      | 5,36                                      | 0,82                                      | 543,40                                    |
| 12,8-576   | 31,59-792,18  | 0,91-123,6                                | 0-2,0                                     | 0-12,29                                   | 0-4,29                                    | 54,94-1.972,77                            |
| 253,01     | 266,69        | 31,29                                     | 1,22                                      | 4,18                                      | 1,00                                      | 618,13                                    |
| 12,8-1.160 | 21,87-1.166,4 | 0-123,6                                   | 0-14,9                                    | 0-37,04                                   | 0-8,08                                    | 30,8-1.972,77                             |
| 180        | 46,17         | 0,91                                      | 0,02                                      | 0   | 0,94                                      | 1.082,2                                   |
| 323,66     | 298,13        | 38,81                                     | 0,65                                      | 1,89                                      | 1,34                                      | 684,81                                    |
| 8-1.160    | 29,16-1.020,6 | 0,91-123,6                                | 0-2,0                                     | 0-12,29                                   | 0-8,08                                    | 54,94-1.972,77                            |
| 148,66     | 106,94        | 45,38                                     | 0,72                                      | 2,77                                      | 1,42                                      | 380,48                                    |
| 16-680     | 31,59-364,5   | 2,44-123,6                                | 0-2,0                                     | 0-12,29                                   | 0-8,08                                    | 30,8-1.850                                |
| 26         | 47,38         | 92,57                                     | 0,20                                      | 0,16                                      | 0,22                                      | 74,97                                     |
| 16-36      | 31,59-63,18   | 61,54-123,6                               | 0-0,4                                     | 0-0,33                                    | 0-0,44                                    | 54,94-95                                  |
| 20,4       | 47,14         | 22,11                                     | 0,10                                      | 18,52                                     | 0,54                                      | 109,53                                    |
| 12,8-28    | 38,88-55,41   | 21,8-22,42                                | 0-0,2                                     | 0-37,04                                   | 0-1,09                                    | 69,07-150                                 |

TABLA 3. MEDIA Y VALORES EXTREMOS DE LOS PRINCIPALES FACTORES

|   | T°              | pH               | Conduct.<br>µmoh/cm        | Alcal.<br>meq/l    | Cl <sup>-</sup><br>mg/l   |
|---|-----------------|------------------|----------------------------|--------------------|---------------------------|
| <i>Chlorogloea microcystoides</i><br>(n = 1)  | 27              | 7,5              | 210,8                      | 5,64               | 48,88                     |
| <i>Hormathonema luteo-brunneum</i><br>(n = 1) | 29,5            | 9                | 11.200                     | 2,82               | 69,56                     |
| <i>Johannesbaptistia pellucida</i><br>(n = 6) | 26,6<br>22-32   | 7,65<br>7-7,9    | 18.333,33<br>24.000-25.000 | 6,43<br>2,44-16,92 | 10.639,73<br>244,4-25.380 |
| <i>Chamaesiphon cylindricus</i><br>(n = 1)    | 24              | 7,6              | 2.400                      | 6,02               | 244,4                     |
| <i>Ch. incrustans</i><br>(n = 27)             | 19,8<br>12-28   | 7,76<br>6,5-8,38 | 584,54<br>250-2.400        | 4,73<br>3,76-7,14  | 76,06<br>15,04-364,4      |
| <i>Ch. polonicus</i><br>(n = 24)              | 19,2<br>12-28,5 | 7,56<br>6,5-8,3  | 383,76<br>179,3-650        | 4,61<br>2,82-7,14  | 81,08<br>18,08-357,2      |
| <i>Xenococcus cladophorae</i><br>(n = 2)      | 28<br>28-28     | 7,85<br>7,7-8    | 20.400<br>16.000-24.800    | 4,42<br>3,76-5,08  | 7.896-11.280              |
| <i>X. kernerii</i><br>(n = 14)                | 24,5<br>15-32   | 7,71<br>7-8      | 9.557,53<br>328-35.000     | 5,45<br>2,44-16,92 | 5.885,19<br>22,56-25.380  |
| <i>Dermocarpella clavata</i><br>(n = 1)       | 28              | 7,9              | 2.500                      | 2,63               | 404,2                     |
| <i>D. leibleniae</i><br>(n = 2)               | 28<br>28-28     | 7,85<br>7,7-8    | 20.400<br>16.000-24.800    | 4,42<br>3,76-5,08  | 9.588<br>7.896-11.280     |
| <i>Dermocarpa parva</i><br>(n = 14)           | 20,0<br>12-28   | 7,56<br>6,5-8,2  | 1.122,1<br>320-3.250       | 5,28<br>3,76-7,14  | 2.096,64<br>18,8-1.165,6  |
| <i>Clastidium setigerum</i><br>(n = 4)        | 16<br>12-24     | 7,22<br>7-7,6    | 940<br>390-2.400           | 6,15<br>5,08-7,14  | 122,2<br>18,8-244,4       |
| <i>Capsosira viride</i><br>(n = 1)            | 21              | 7,5              | 13.500                     | 4,14               | 2.453,4                   |
| <i>Cylindrospermum stagnale</i><br>(n = 4)    | 22,3<br>20-24   | 7,62<br>7,4-7,9  | 1.814<br>450-3.946         | 4,95<br>3,83-6,02  | 178,13<br>37,6-376        |
| <i>Nostoc punctiforme</i><br>(n = 3)          | 19,5<br>17-21,5 | 7,73<br>7,4-8,2  | 609<br>450-917             | 5,08<br>4,51-5,45  | 64,04<br>37,6-100         |
| <i>N. sphaericum</i><br>(n = 3)               | 22,8<br>20-27   | 7,73<br>7,4-8,2  | 415,46<br>336,4-460        | 4,7<br>4,14-5,45   | 39,48<br>26,32-54,52      |
| <i>N. verrucosum</i><br>(n = 24)              | 20,3<br>13,5-27 | 7,71<br>6,5-8,2  | 414,86<br>150-770          | 4,44<br>3,01-6,02  | 70,80<br>18,8-357,2       |
| <i>Anabaena variabilis</i><br>(n = 1)         | 24              | 7,6              | 2.400                      | 6,02               | 244,4                     |



FÍSICO-QUÍMICOS DEL AGUA PARA CADA ESPECIE ( $n$  = número de observaciones)

| Ca<br>mg/l           | Mg<br>mg/l               | N.NO <sub>3</sub> <sup>-</sup><br>µg.at/l | N.NO <sub>2</sub> <sup>-</sup><br>µg.at/l | N.NH <sub>4</sub> <sup>+</sup><br>µg.at/l | P-PO <sub>4</sub> <sup>=</sup><br>µg.at/l | S.SO <sub>4</sub> <sup>=</sup><br>µg.at/l |
|----------------------|--------------------------|---|---|---|---|---|
| 56                   | 92,34                    | 0   | 20,8                                      | 154,44                                    | 31,68                                     | 40,0                                      |
| 104                  | 21,87                    | 11,76                                     | 0   | 0   | 0,97                                      | 1.836,72                                  |
| 502<br>96-1.160      | 472,63<br>29,16-1.020,6  | 26,57<br>0,91-45,69                       | 0,61<br>0-1,74                            | 0,94<br>0-3,33                            | 1,20<br>0-4,29                            | 912,90<br>583,1-1.972,2                   |
| 180                  | 46,17                    | 0,91                                      | 0,02                                      | 0   | 0,94                                      | 1.082,2                                   |
| 49,15<br>8-180       | 68,31<br>31,59-111,78    | 38,79<br>0-176,01                         | 0,53<br>0-3,29                            | 2,81<br>0-39,6                            | 1,45<br>0-8,08                            | 392,72<br>22,86-1.850,3                   |
| 42,60<br>8-220       | 66,73<br>14,58-150,66    | 33,14<br>0-108,43                         | 0,95<br>0-8,08                            | 7,36<br>0-42,12                           | 1,27<br>0-12                              | 320,48<br>47,6-1.524                      |
| 388<br>96-680        | 415,53<br>29,16-801,9    | 35,32<br>34,81-35,84                      | 1,45<br>1,16-1,74                         | 1,66<br>0-3,33                            | 0,75<br>0-1,5                             | 1.277,93<br>583,1-1.972,77                |
| 304,36<br>12,8-1.160 | 312,87<br>29,16-1.020,60 | 29,93<br>0-69,13                          | 7,60<br>0-65,19                           | 24,76<br>0-125,9                          | 5,35<br>0-26,67                           | 773,20<br>105,96-1.972,77                 |
| 136                  | 77,76                    | 12,45                                     | 0,07                                      | 0   | 3,43                                      | 676,0                                     |
| 388<br>96-680        | 415,53<br>29,16-801,9    | 35,32<br>35,84-34,81                      | 1,31<br>1,16-1,47                         | 1,66<br>0-3,33                            | 0,75<br>0-1,50                            | 1.277,93<br>583,1-1.972,77                |
| 77,6<br>16-168       | 89,68<br>21,87-243       | 38,92<br>0,91-67,56                       | 5,93<br>0-56,3                            | 13,81<br>0-153,85                         | 6,37<br>0-37,33                           | 545,69<br>22,86-1.850                     |
| 67,6<br>16-180       | 65,24<br>46,17-87,48     | 21,36<br>0-53,78                          | 0,005<br>0-0,02                           | 0,51<br>0-1,46                            | 0,43<br>0-0,94                            | 371,42<br>47,6-1.082,2                    |
| 784                  | 374,22                   | 43,69                                     | 4,31                                      | 0   | 4,14                                      | 442,86                                    |
| 133<br>16-300        | 83,83<br>31,59-194,4     | 46,69<br>0,91-123,6                       | 0,71<br>0-2,45                            | 1,95<br>0-7,50                            | 0,48<br>0-0,94                            | 386,53<br>54,94-1.082,2                   |
| 48<br>16-92          | 65,02<br>31,59-100,3     | 71,88<br>30,5-123,6                       | 0,63<br>0-1,5                             | 1,44<br>0-4,0                             | 2,84<br>0-8,08                            | 666,64<br>54,94-1.850                     |
| 22,66<br>16-36       | 44,55<br>31,59-63,18     | 61,71<br>0-123,6                          | 0,18<br>0-0,4                             | 0,11<br>0-0,33                            | 0,14<br>0-0,44                            | 174,98<br>54,94-375                       |
| 29,25<br>8,64        | 60,49<br>24,3-111,78     | 35,11<br>0-123,6                          | 0,38<br>0-3,29                            | 3,70<br>0-39,68                           | 0,48<br>0-4,88                            | 202,63<br>0-699,7                         |
| 180                  | 46,17                    | 0,91                                      | 0,02                                      | 0   | 0,94                                      | 1.082,2                                   |

TABLA 4. MEDIA Y VALORES EXTREMOS DE LOS PRINCIPALES FACTORES

|   | T°              | pH              | Conduct.<br>µmoh/cm    | Alcal.<br>meq/l    | Cl <sup>-</sup><br>mg/l |
|---|-----------------|-----------------|------------------------|--------------------|-------------------------|
| <i>Tolypothrix distorta</i><br>(n = 28)   | 21,3<br>12-28   | 7,8<br>6,5-8,4  | 442,27<br>179,3-7,14   | 4,27<br>2,82-7,14  | 64,80<br>12,56-376      |
| <i>T. tenuis</i><br>(n = 6)               | 20,7<br>17-25   | 7,41<br>7,4-7,8 | 783,33<br>440-2.400    | 5,36<br>4,51-6,02  | 114,36<br>20,08-244,4   |
| <i>Scytonema mirabile</i><br>(n = 2)      | 24,2<br>21,5-27 | 7,25<br>6,5-8   | 905<br>800-1.010       | 4,92<br>4,89-4,96  | 241,58<br>37,6-107,16   |
| <i>S. myochrous</i><br>(n = 3)            | 21,8<br>20-24   | 7,53<br>7,4-7,6 | 1.103,33<br>450-2.400  | 5,32<br>4,51-6,02  | 112,17<br>37,6-54,52    |
| <i>Homoeothrix articulata</i><br>(n = 2)  | 13<br>12-14     | 7,05<br>7-7,1   | 485<br>470-500         | 7,14<br>6,39-7,14  | 112,8<br>37,6-188       |
| <i>H. crustacea</i><br>(n = 44)           | 20,2<br>13-28,5 | 7,62<br>6,5-8,4 | 461,23<br>150-1.250    | 4,56<br>3,01-7,14  | 57,82<br>18,8-225,6     |
| <i>H. juliana</i><br>(n = 13)             | 21,5<br>12-26   | 7,74<br>7-8,4   | 469,09<br>299-1.040    | 4,45<br>3,38-7,14  | 51,91<br>15,04-188      |
| <i>Calothrix baueriana</i><br>(n = 3)     | 23,8<br>18-27,5 | 7,36<br>6,5-7,8 | 583<br>296-750         | 3,57<br>2,07-6,02  | 38,72<br>31,96-41,36    |
| <i>C. braunii</i><br>(n = 6)              | 19,2<br>12-24   | 7,43<br>7-7,9   | 10.082,5<br>450-37.000 | 5,52<br>3,57-7,14  | 104,65<br>37,6-244,4    |
| <i>C. fusca</i><br>(n = 2)                | 13<br>12-14     | 7,05<br>7,7-1   | 485<br>470-500         | 97,19<br>6,39-7,14 | 112,8<br>37,6-188       |
| <i>C. gypsophila</i><br>(n = 3)           | 22,6<br>16-24   | 7,86<br>7,6-8,2 | 990,2<br>250-2.400     | 4,70<br>3,95-6,02  | 98,38<br>24,44-244,4    |
| <i>C. ramenskii</i><br>(n = 2)            | 22,4<br>16-28   | 8<br>7,8-8,2    | 285,3<br>250-320,6     | 4,04<br>3,95-4,14  | 25,38<br>24,44-26,32    |
| <i>Gloeotrichia natans</i><br>(n = 1)     | 24              | 7,6             | 2.400                  | 6,02               | 244,4                   |
| <i>Rivularia biasoletiana</i><br>(n = 27) | 21,8<br>12-31   | 7,72<br>6,5-8,2 | 420,77<br>250-1.250    | 4,54<br>3,38-7,14  | 60,25<br>14,1-357,2     |
| <i>R. dura</i><br>(n = 34)                | 21,1<br>12-31   | 7,75<br>6,5-8,4 | 611,28<br>300-2.400    | 4,81<br>3,38-7,14  | 73,04<br>15,04-364,4    |
| <i>R. haematites</i><br>(n = 34)          | 20,6<br>12-31   | 7,6<br>6,5-8,4  | 520,72<br>250-2.400    | 4,81<br>3,16-7,14  | 65,43<br>14,1-188       |

FÍSICO-QUÍMICOS DEL AGUA PARA CADA ESPECIE ( $n$  = número de observaciones)

| Ca<br>mg/l       | Mg<br>mg/l             | N.NO <sub>3</sub> <sup>-</sup><br>µg.at/l | N.NO <sub>2</sub> <sup>-</sup><br>µg.at/l | N.NH <sub>4</sub> <sup>+</sup><br>µg.at/l | P-PO <sub>4</sub> <sup>=</sup><br>µg.at/l | S.SO <sub>4</sub> <sup>=</sup><br>µg.at/l |
|------------------|------------------------|---|---|---|---|---|
| 34,05<br>8-104   | 65,63<br>19,93-274,59  | 29,39<br>0-123,6                          | 0,29<br>0-1,88                            | 8,96<br>0-153,45                          | 0,25<br>0-1,09                            | 304,16<br>30,8-2.476                      |
| 57,2<br>11,2-180 | 84,72<br>31,59-145,8   | 39,61<br>0,91-123,6                       | 0,58<br>0-2,08                            | 0,53<br>0-1,3                             | 0,30<br>0-0,94                            | 536,46<br>54,94-1.786                     |
| 72<br>40-104     | 112,99<br>70,47-155,52 | 49,25<br>21,45-77,05                      | 0,2<br>0,14-0,26                          | 0,66<br>0-1,33                            | 0,2<br>0-0,4                              | 1.996,01<br>1.516,02-2.476                |
| 76<br>16-180     | 46,93<br>31,59-63,18   | 62,01<br>0,91-123,6                       | 0,14<br>0-0,40                            | 0,11<br>0-0,33                            | 0,46<br>0-0,94                            | 410,71<br>54,94-1.082,2                   |
| 36<br>16-56      | 77,76<br>68,04-87,48   | 15,38<br>0-30,77                          | 0<br>0-0                                  | 1,03<br>0,6-1,46                          | 0,4<br>0-0,08                             | 55,98<br>47,6-64,36                       |
| 37,6<br>8-112    | 62,33<br>4,86-150,66   | 34,41<br>0-123,6                          | 1,21<br>0-20,8                            | 8,21<br>0-154,44                          | 2,13<br>0-31,68                           | 373,20<br>0-1.850                         |
| 31,69<br>12,8-92 | 67,97<br>4,86-274,59   | 29,02<br>0-123,6                          | 0,11<br>0-0,48                            | 15,26<br>0-153,45                         | 0,27<br>0-1,09                            | 154,13<br>0-577,2                         |
| 61,86<br>56-72   | 45,03<br>14,85-67,07   | 6,26<br>3,73-8,09                         | 0,33<br>0-0,68                            | 2,78<br>0-4,22                            | 0,26<br>0-0,8                             | 1.085,90<br>875-1.457,71                  |
| 144<br>16-560    | 114,21<br>21,59-388,8  | 36,13<br>0-123,6                          | 0,07<br>0-0,68                            | 0,73<br>0-2                               | 0,38<br>0-0,94                            | 451<br>54,94-1.082,2                      |
| 36<br>16-56      | 77,76<br>68,04-87,48   | 15,38<br>0-30,77                          | 0<br>0-0                                  | 1,03<br>0,6-1,46                          | 21,36<br>0-0,80                           | 55,98<br>47,6-64,36                       |
| 82,66<br>16-180  | 42,99<br>34,02-46,17   | 12,74<br>0,91-34,87                       | 0,15<br>0-0,44                            | 0<br>0-0                                  | 0,31<br>0-0,94                            | 395,06<br>30,8-1.082,2                    |
| 34<br>16-52      | 41,31<br>34,02-48,6    | 18,65<br>2,44-34,87                       | 0,22<br>0-0,44                            | 0<br>0-0                                  | 0<br>0-0                                  | 51,5<br>30,8-72,2                         |
| 180              | 46,17                  | 0,91                                      | 0,02                                      | 0   | 0,94                                      | 1.082,2                                   |
| 28,74<br>8-57,6  | 60,39<br>31,59-121,99  | 31,36<br>0-123,6                          | 0,21<br>0-1,15                            | 3,54<br>0-37,04                           | 0,27<br>0-1,44                            | 163,12<br>22,86-925                       |
| 43,57<br>8-180   | 70,56<br>31,59-150,66  | 33,86<br>0-176,01                         | 0,40<br>0-3,29                            | 2,75<br>0-39,6                            | 0,44<br>0-4,88                            | 293,87<br>47,6-1.082,2                    |
| 33,46<br>8-180   | 69,14<br>31,59-150,66  | 33,37<br>0-123,6                          | 0,31<br>0-2,08                            | 2,62<br>0-37,04                           | 0,21<br>0-1,09                            | 259,51<br>30,8-1.082,2                    |

TABLA 5. MEDIA Y VALORES EXTREMOS DE LOS PRINCIPALES FACTORES

|  | T°              | pH               | Conduct.<br>µmoh/cm       | Alcal.<br>meq/l    | Cl <sup>-</sup><br>mg/l  |
|--|-----------------|------------------|---------------------------|--------------------|--------------------------|
| <i>Spirulina maior</i><br>(n = 14)       | 24,1<br>20-28   | 7,71<br>7,4-7,8  | 4.165,94<br>330,4-24.800  | 4,24<br>2,63-6,02  | 1.397,71<br>36,35-11.280 |
| <i>S. subsalsa</i><br>(n = 4)            | 24,5<br>22-26   | 7,6<br>7,5-7,7   | 4.462<br>2.400-6.000      | 4,75<br>3,2-6,02   | 527,34<br>244,4-808,4    |
| <i>S. subtilissima</i><br>(n = 3)        | 21,8<br>20-24   | 7,53<br>7,4-7,6  | 1.103,33<br>450-24.000    | 5,32<br>4,51-6,02  | 112,17<br>37,6-244,4     |
| <i>Oscillatoria acuminata</i><br>(n = 2) | 30<br>30-33     | 7,65<br>7,5-7,8  | 8.350<br>7.700-9.000      | 3,38<br>3,196-3,57 | 6.102,5<br>4.700-7.505   |
| <i>O. amoena</i><br>(n = 15)             | 18,9<br>9-29    | 7,59<br>7-8,2    | 1.585,46<br>4,7-1.440     | 5,33<br>3,01-9,02  | 301,30<br>18,8-2.914     |
| <i>O. anguina</i><br>(n = 2)             | 20,5<br>17-24   | 7,9<br>7,6-8,2   | 873,5<br>830-917          | 4,36<br>3,42-5,3   | 87,6<br>75,2-100         |
| <i>O. angusta</i><br>(n = 1)             | 24              | 7,1              | 1.700                     | 5,83               | 159,8                    |
| <i>O. annae</i><br>(n = 2)               | 20,7<br>20-21   | 7,5<br>7,4-7,6   | 455<br>450-460            | 4,98<br>4,51-5,45  | 46,06<br>37,6-54,52      |
| <i>O. bornetii</i><br>(n = 4)            | 18,8<br>15-25   | 8,05<br>8-8,2    | 248,82<br>179,3-300       | 4,09<br>2,82-6,02  | 23,5<br>18,8-41,36       |
| <i>O. boryana</i><br>(n = 10)            | 25,2<br>25-28   | 7,56<br>7,3-7,8  | 1.913,04<br>330-3.150     | 5,31<br>3,65-9,05  | 281,81<br>63,92-752      |
| <i>O. chalybea</i><br>(n = 3)            | 24,3<br>22-26   | 7,4<br>7-7,9     | 11.140<br>1.620-18.000    | 9,17<br>4,4-16,92  | 8.729,4<br>150,4-21.808  |
| <i>O. jasorvensis</i><br>(n = 2)         | 16<br>15-17     | 7,9<br>7,8-8     | 374<br>328-420            | 4,60<br>4,32-4,89  | 26,32<br>22,56-30,08     |
| <i>O. limnetica</i><br>(n = 10)          | 24,1<br>17-30   | 7,57<br>7,1-8,2  | 9.714,7<br>830-18.000     | 5,95<br>3,42-16,92 | 5.363,3<br>75,2-21.808   |
| <i>O. margaritifera</i><br>(n = 1)       | 25,3<br>20-32   | 7,73<br>7,4-8,2  | 11.073,45<br>318-40.800   | 4,63<br>2,44-6,02  | 5.502,58<br>37,6-25.380  |
| <i>O. okeni</i><br>(n = 4)               | 28<br>28        | 7,92<br>7,7-8    | 29.750<br>16.000-40.800   | 5,78<br>3,76-6,02  | 13.583<br>7.896-19.740   |
| <i>O. ornata</i><br>(n = 2)              | 20,7<br>20-21,5 | 7,5<br>7,4-7,6   | 455<br>450-460            | 4,98<br>4,51-5,45  | 46,06<br>37,6-54,52      |
| <i>O. princeps</i><br>(n = 5)            | 20,5<br>20-22   | 7,48<br>6,5-8    | 419,76<br>318,8-550       | 4,73<br>4,14-5,45  | 45,87<br>37,6-54,52      |
| <i>O. pseudogeminata</i><br>(n = 5)      | 29,3<br>28-32   | 7,83<br>7,6-8,15 | 15.685,32<br>946,6-35.000 | 3,78<br>2,44-5,08  | 8.961,71<br>36,35-25.380 |
| <i>O. sancta</i><br>(n = 9)              | 21,1<br>15-17   | 7,9<br>7,4-8,2   | 625,01<br>179,3-2.400     | 4,43<br>2,82-6,02  | 67,92<br>18,8-244,4      |
| <i>O. splendida</i><br>(n = 3)           | 19,5<br>17-21,5 | 7,73<br>7,4-8,2  | 609<br>450-917            | 5,08<br>4,51-5,45  | 64,04<br>37,6-100        |
| <i>O. tenuis</i><br>(n = 6)              | 21,8<br>15-27   | 7,7<br>7,5-8     | 2.167,8<br>210,8-6.000    | 4,63<br>3,2-6,02   | 233,75<br>22,56-789,6    |
| <i>O. williei</i><br>(n = 2)             | 16<br>15-17     | 7,8-8            | 328-420                   | 4,32-4,89          | 22,56-30,08              |

FÍSICO-QUÍMICOS DEL AGUA PARA CADA ESPECIE ( $n$  = número de observaciones)

| Ca<br>mg/l   | Mg<br>mg/l    | N.NO <sub>3</sub> <sup>-</sup><br>µg.at/l | N.NO <sub>2</sub> <sup>-</sup><br>µg.at/l | N.NH <sub>4</sub> <sup>+</sup><br>µg.at/l | P-PO <sub>4</sub> <sup>=</sup><br>µg.at/l | S.SO <sub>4</sub> <sup>=</sup><br>µg.at/l |
|--------------|---------------|---|---|---|---|---|
| 157,02       | 164,11        | 63,69                                     | 1,01                                      | 17,16                                     | 2,49                                      | 752,53                                    |
| 12,8-7,84    | 29,16-801,9   | 0,91-389,56                               | 0-4,43                                    | 0-153,45                                  | 0-14,01                                   | 54,94-1.972,77                            |
| 237,53       | 30,64         | 0,78                                      | 13,49                                     | 0,72                                      | 247,05                                    | 598,46                                    |
| 29,16-473,85 | 0,91-63,85    | 0,02-2,26                                 | 0-53,91                                   | 0-1,09                                    | 160-288,86                                | 232-1.082,2                               |
| 77,33        | 46,98         | 62,01                                     | 0,14                                      | 0,12                                      | 0,45                                      | 410,71                                    |
| 16-180       | 31,59-63,18   | 0,91-123,6                                | 0-0,40                                    | 0-0,38                                    | 0-0,94                                    | 54,94-1.082,2                             |
| 620          | 911,25        | 0   | 20,55                                     | 8,33                                      | 1,1                                       | 597,7                                     |
| 600-640      | 656,1-1.166,4 | 0-0                                       | 14,9-26,21                                | 3,33-13,33                                | 1,0-1,2                                   | 573,4-622,0                               |
| 124,85       | 174,45        | 42,11                                     | 5,39                                      | 30,38                                     | 4,00                                      | 327,30                                    |
| 12,8-1.120   | 17,01-1.506,6 | 0-123,6                                   | 0-52                                      | 0-226,67                                  | 0-39,1                                    | 22,86-1.714,3                             |
| 60           | 187,44        | 36,89                                     | 0,88                                      | 78,72                                     | 4,19                                      | 1.213,75                                  |
| 28-92        | 100,3-274,59  | 30,50-43,29                               | 0,26-1,50                                 | 4-153,45                                  | 0,3-8,08                                  | 577,2-1.850,3                             |
| 120          | 97,2          | 10,20                                     | 0   | 105,26                                    | 64,86                                     | 612,24                                    |
| 26           | 47,38         | 95,57                                     | 0,20                                      | 0,20                                      | 0,22                                      | 74,97                                     |
| 16-36        | 31,59-63,18   | 61,54-123,6                               | 0-0,40                                    | 0-0,38                                    | 0-0,44                                    | 54,94-95                                  |
| 34           | 43,98         | 16,42                                     | 0,34                                      | 8,31                                      | 0,26                                      | 299,07                                    |
| 13,6-57,6    | 19,93-67,07   | 2,56-36,88                                | 0-0,68                                    | 0-23,76                                   | 0-0,96                                    | 55,5-925                                  |
| 112          | 149,19        | 94,03                                     | 3,37                                      | 71,94                                     | 18,13                                     | 856,84                                    |
| 32-280       | 46,17-267,3   | 0,91-402,79                               | 0-21,93                                   | 0-226,67                                  | 0-92,97                                   | 59,94-1.088,4                             |
| 352          | 335,32        | 30,04                                     | 0,24                                      | 52,85                                     | 32,42                                     | 602,72                                    |
| 160-576      | 68-792,18     | 4,56-45,69                                | 0-0,38                                    | 0-157,89                                  | 0-92,97                                   | 561,22-625                                |
| 24,4         | 64,15         | 57,86                                     | 0,31                                      | 9,91                                      | 4,99                                      | 136,23                                    |
| 12,8-36      | 63,18-65,12   | 49,07-66,66                               | 0-0,63                                    | 4,65-15,17                                | 2,7-7,29                                  | 105,96-166,5                              |
| 368,8        | 423,36        | 49,17                                     | 3,41                                      | 46,31                                     | 26,57                                     | 730,11                                    |
| 28-920       | 68-792,18     | 0-245,4                                   | 0-26,21                                   | 0-157,89                                  | 0,3-92,97                                 | 300-1.850,3                               |
| 374,69       | 358,20        | 36,43                                     | 3,68                                      | 29,93                                     | 8,72                                      | 521,51                                    |
| 12,8-1.160   | 31,59-1.530,9 | 0,91-61,54                                | 0-36,8                                    | 0-153,45                                  | 0-91,2                                    | 54,94-1.972,77                            |
| 604          | 954,99        | 31,61                                     | 10,13                                     | 34,17                                     | 43,63                                     | 761,10                                    |
| 96-120       | 29,16-1.530,9 | 27,21-33,84                               | 0,82-36,8                                 | 0-133,38                                  | 0-91,2                                    | 188,56-1.972,77                           |
| 26           | 47,38         | 92,57                                     | 0,20                                      | 0,19                                      | 0,22                                      | 74,97                                     |
| 16-36        | 31,59-63,18   | 61,54-123,6                               | 0-0,4                                     | 0-0,38                                    | 0-0,44                                    | 54,94-95                                  |
| 31,68        | 56,57         | 63,00                                     | 0,77                                      | 1,20                                      | 2,68                                      | 345,74                                    |
| 16-52        | 31,59-68,04   | 39,94-123,6                               | 0-1,80                                    | 0-4,95                                    | 0-12,0                                    | 54,94-728,86                              |
| 435,74       | 436,91        | 70,72                                     | 0,67                                      | 6,71                                      | 2,06                                      | 1.038,02                                  |
| 88-1.160     | 29,16-267,3   | 2,65-254,4                                | 0-1,74                                    | 0-28,57                                   | 0-9,32                                    | 583,1-1.972,77                            |
| 54,13        | 59,42         | 40,03                                     | 0,55                                      | 5,72                                      | 1,22                                      | 468,48                                    |
| 8-180        | 19,93-140,94  | 0-123,6                                   | 0-1,88                                    | 0-23,76                                   | 0-8,08                                    | 54,94-1.850,3                             |
| 48           | 65,02         | 71,88                                     | 0,63                                      | 1,46                                      | 2,84                                      | 666,75                                    |
| 16-92        | 31,59-100,3   | 30,50-123,6                               | 0-1,50                                    | 0-4,0                                     | 0-8,08                                    | 54,95-1.850,3                             |
| 180,8        | 190,26        | 32,31                                     | 3,97                                      | 38,02                                     | 7,28                                      | 344,76                                    |
| 12,8-660     | 63,18-473,85  | 0-66,66                                   | 0-20,8                                    | 0-154,44                                  | 0-31,68                                   | 40-1.082,2                                |
| 12,8-36      | 63,18-65,12   | 49,07-66,66                               | 0-0,63                                    | 4,65-15,17                                | 2,70-7,20                                 | 105,96-166,5                              |

TABLA 6. MEDIA Y VALORES EXTREMOS DE LOS PRINCIPALES FACTORES

|   | T°              | pH               | Conduct.<br>µmoh/cm       | Alcal.<br>meq/l    | Cl <sup>-</sup><br>mg/l   |
|---|-----------------|------------------|---------------------------|--------------------|---------------------------|
| <i>Lyngbya angustissima</i><br>(n = 1)            | 26              | 7,5              | 5.200                     | 5,08               | 554,6                     |
| <i>L. autumnale</i><br>(n = 2)                    | 19<br>14-24     | 7,6<br>7,6       | 2.350<br>2.300-2.400      | 5,36<br>4,7-6,02   | 291,4<br>244,4-338,4      |
| <i>L. favosa</i><br>(n = 17)                      | 18,1<br>9-24    | 7,68<br>7-8,2    | 365,72<br>150-550         | 4,30<br>3,01-7,14  | 52,61<br>18,8-188         |
| <i>L. foveolarum</i><br>(n = 6)                   | 18,4<br>15-21   | 7,55<br>7,4-7,8  | 452,23<br>303,4-550       | 4,73<br>4,32-5,45  | 58,90<br>18,2-150,4       |
| <i>L. laminosa</i><br>(n = 1)                     | 24              | 7,6              | 2.400                     | 6,02               | 244,4                     |
| <i>L. retzii</i><br>(n = 24)                      | 22,8<br>14-30   | 7,63<br>6,5-8,2  | 2.919,07<br>296-24.800    | 5,07<br>3,12-20,68 | 1.071,19<br>26,32-11.280  |
| <i>L. uncinatum</i><br>(n = 2)                    | 16,5<br>14-19   | 7,65<br>7,5-7,8  | 500<br>450-550            | 4,25<br>4-4,51     | 96,82<br>33,84-159,8      |
| <i>L. aestuarii</i><br>(n = 6)                    | 27,6<br>22-32   | 7,68<br>7-8      | 19.433,33<br>9.000-35.000 | 5,96<br>2,44-16,92 | 13.016,50<br>4.230-25.380 |
| <i>L. epiphytica</i><br>(n = 6)                   | 24,8<br>19-28   | 7,8<br>7,5-8,1   | 11.620,1<br>320,6-24.800  | 4,80<br>3,76-6,02  | 4.916,2<br>150,4-11.280   |
| <i>L. kützingii</i> var. <i>minor</i><br>(n = 14) | 21,1<br>15-30   | 7,59<br>7-8,2    | 4.357,26<br>328-1.800     | 5,56<br>3,19-6,02  | 2.521,30<br>22,56-21.808  |
| <i>L. limnetica</i><br>(n = 6)                    | 24<br>20-28     | 7,68<br>7,4-8    | 7.406,73<br>303,4-24.800  | 5,02<br>3,76-6,02  | 3.262,74<br>37,6-11.280   |
| <i>L. maior</i><br>(n = 3)                        | 19,5<br>17-21   | 7,73<br>7,4-8,2  | 609<br>450-917            | 5,08<br>4,51-5,45  | 64,04<br>37,6-100         |
| <i>L. martensiana</i><br>(n = 8)                  | 24,8<br>20-28   | 7,75<br>7,35-8,2 | 12.961,25<br>450-44.500   | 5,68<br>4,51-8,27  | 4.976,47<br>37,6-21.150   |
| <i>L. pusilla</i><br>(n = 2)                      | 20,7<br>20-21,5 | 7,5<br>7,4-7,6   | 455<br>450-460            | 4,98<br>4,51-5,45  | 46,06<br>37,6-54,52       |
| <i>Schizothrix fasciculata</i><br>(n = 9)         | 20,1<br>14,5-26 | 7,63<br>7,4-7,9  | 645,64<br>300-2.400       | 4,82<br>4,06-6,02  | 85,64<br>28,2-244,4       |
| <i>S. pulvinata</i><br>(n = 32)                   | 22,3<br>15-28   | 7,76<br>6,5-8,3  | 579,84<br>32,74-4.794     | 4,45<br>2,07-6,02  | 155,94<br>12,56-4.230     |
| <i>S. undulata</i><br>(n = 1)                     | 28              | 7,9              | 2.500                     | 2,63               | 404,2                     |
| <i>Microcoleus chthonoplastes</i><br>(n = 3)      | 28<br>28        | 7,9<br>7,7-8     | 27.200<br>16.000-40.800   | 5,70<br>3,76-8,27  | 11.530,66<br>7.896-15.416 |
| <i>M. lacustris</i><br>(n = 3)                    | 20,3<br>19-22   | 7,36<br>6,5-8    | 393,33<br>310-550         | 4,32<br>4,14-4,51  | 41,98<br>37,6-47,0        |
| <i>M. lauterbachii</i><br>(n = 2)                 | 20,7<br>20-21,5 | 7,5<br>7,4-7,6   | 455<br>450-460            | 4,98<br>4,51-5,45  | 46,06<br>37,6-54,52       |
| <i>M. minimus</i><br>(n = 2)                      | 20,7<br>20-21,7 | 7,5<br>7,5-7,6   | 455<br>450-460            | 4,98<br>4,51-5,45  | 46,6<br>37,6-54,52        |
| <i>M. vaginatus</i><br>(n = 21)                   | 22,0<br>15-31   | 7,54<br>6,5-8,1  | 878,5<br>300-5.200        | 5,09<br>3,95-6,02  | 110,61<br>18,8-554,6      |

FÍSICO-QUÍMICOS DEL AGUA PARA CADA ESPECIE ( $n$  = número de observaciones)

| Ca<br>mg/l | Mg<br>mg/l    | N.NO <sub>3</sub> <sup>-</sup><br>µg.at/l | N.NO <sub>2</sub> <sup>-</sup><br>µg.at/l | N.NH <sub>4</sub> <sup>+</sup><br>µg.at/l | P-PO <sub>4</sub> <sup>=</sup><br>µg.at/l | S.SO <sub>4</sub> <sup>=</sup><br>µg.at/l |
|------------|---------------|---|---|---|---|---|
| 256        | 119,07        | 18,37                                     | 26,78                                     | 0   | 0,77                                      | 676,02                                    |
| 106        | 55,86         | 37,06                                     | 2,38                                      | 1,25                                      | 5,47                                      | 1.006,55                                  |
| 32-180     | 46,17-65,56   | 0,91-73,22                                | 0,02-4,75                                 | 0-2,5                                     | 0,94-10                                   | 930,9-1.082,2                             |
| 27,73      | 50,11         | 33,32                                     | 0,27                                      | 2,70                                      | 0,91                                      | 95,35                                     |
| 8-56       | 8,51-92,34    | 0-125,60                                  | 0-3,12                                    | 0-15,17                                   | 0-7,29                                    | 0-171,4                                   |
| 26,4       | 73,87         | 51,94                                     | 0,17                                      | 0,15                                      | 0,15                                      | 266,37                                    |
| 8-40       | 1,59-111,78   | 20-125,60                                 | 0-0,40                                    | 0-0,33                                    | 0-0,44                                    | 54,94-699,7                               |
| 180        | 46,17         | 0,91                                      | 0,02                                      | 0   | 0,74                                      | 1.082,2                                   |
| 106,2      | 134,07        | 34,60                                     | 2,77                                      | 9,67                                      | 4,19                                      | 593,50                                    |
| 8-680      | 29,16-656,1   | 0-125,6                                   | 0-26,78                                   | 0-153,45                                  | 0-75,45                                   | 54,94-1.972,77                            |
| 30,8       | 65,12         | 20,39                                     | 0,01                                      | 0,53                                      | 0,20                                      | 335,59                                    |
| 13,6-48    | 62,21-68,04   | 12,23-28,55                               | 0-0,02                                    | 0,40-0,67                                 | 0-0,40                                    | 88,1-583,09                               |
| 578,66     | 667,59        | 26,47                                     | 3,09                                      | 1,50                                      | 1,24                                      | 828,18                                    |
| 96-1.160   | 29,16-1.166,4 | 0-45,69                                   | 0-14,90                                   | 0-3,33                                    | 0-4,29                                    | 573,4-1.972,77                            |
| 402        | 363,60        | 31,11                                     | 1,27                                      | 1,24                                      | 0,71                                      | 802,07                                    |
| 16-880     | 29,16-801,40  | 0,91-49,38                                | 0-3,45                                    | 0-3,33                                    | 0-1,50                                    | 100-1.972,77                              |
| 217,36     | 213,35        | 36,24                                     | 7,20                                      | 11,14                                     | 5,50                                      | 808,30                                    |
| 9,6-784    | 31,59-1.166,4 | 0-123,60                                  | 0-71,11                                   | 0-135,9                                   | 0-48                                      | 54,94-2.499,98                            |
| 178        | 185,40        | 51,61                                     | 0,60                                      | 3,40                                      | 0,48                                      | 709,03                                    |
| 16-680     | 29,16-801,4   | 0,91-123,60                               | 0-1,74                                    | 0-16,74                                   | 0-1,5                                     | 54,94-1.972,77                            |
| 48         | 65,02         | 95,14                                     | 0,63                                      | 1,44                                      | 2,84                                      | 666,74                                    |
| 16-92      | 31,59-100,3   | 30,50-123,60                              | 0-1,50                                    | 0-4,00                                    | 0-8,08                                    | 54,94-1.850,30                            |
| 261        | 545,23        | 33,01                                     | 19,18                                     | 79,10                                     | 19,80                                     | 531,44                                    |
| 16-720     | 31,59-1.530,9 | 0-123,60                                  | 0-65,19                                   | 0-175,61                                  | 0-91,20                                   | 54,94-1.972,77                            |
| 26         | 47,38         | 92,57                                     | 0,20                                      | 0,16                                      | 0,22                                      | 74,97                                     |
| 16-36      | 31,59-63,18   | 61,54-123,60                              | 0-0,40                                    | 0-0,33                                    | 0-0,44                                    | 54,94-95                                  |
| 50,57      | 54,85         | 50,22                                     | 1,17                                      | 8,02                                      | 1,36                                      | 284,90                                    |
| 8-180      | 11,18-111,78  | 0,91-127,91                               | 0-8,80                                    | 0-42,12                                   | 0-9,12                                    | 54,94-1.082,2                             |
| 51,65      | 93,33         | 34,07                                     | 0,48                                      | 8,73                                      | 0,69                                      | 298,29                                    |
| 8-680      | 14,58-923,4   | 0-123,6                                   | 0-3,29                                    | 0-153,45                                  | 0-7,29                                    | 0-1.457,71                                |
| 136        | 77,76         | 12,45                                     | 0,07                                      | 0   | 3,43                                      | 676,0                                     |
| 498,66     | 787,32        | 32,62                                     | 13,23                                     | 45,57                                     | 30,9                                      | 914,81                                    |
| 96-720     | 29,16-1.530,9 | 27,21-35,84                               | 1,16-36,8                                 | 0-133,38                                  | 0-91,2                                    | 188,56-1.972,77                           |
| 32,8       | 65,93         | 67,79                                     | 0,58                                      | 4,88                                      | 4,32                                      | 396,76                                    |
| 22,4-52    | 56,83-72,9    | 45,43-108,43                              | 0,05-0,89                                 | 0,7-9,0                                   | 0-12                                      | 61,54-728,86                              |
| 26         | 47,38         | 92,57                                     | 0,20                                      | 0,16                                      | 0,22                                      | 74,47                                     |
| 16-36      | 31,59-63,18   | 61,54-123,60                              | 0-0,40                                    | 0-0,33                                    | 0-0,44                                    | 54,94-95                                  |
| 26         | 47,38         | 92,57                                     | 0,20                                      | 0,16                                      | 0,22                                      | 74,97                                     |
| 16-36      | 31,59-63,18   | 61,54-123,60                              | 0-0,40                                    | 0-0,33                                    | 0-0,44                                    | 54,94-95                                  |
| 58,4       | 71,32         | 38,92                                     | 1,65                                      | 6,99                                      | 4,15                                      | 557,74                                    |
| 8-256      | 24,3-155,52   | 0,91-123,6                                | 0-26,78                                   | 0-105,26                                  | 0-64,86                                   | 30-2.476                                  |

**Aphanothece clathrata** W. West & G. S. West

Bentónica en cursos de agua alcalina dulce o salobre, más o menos eutrofizados (tabla 2). Se comporta como  $\beta$ -mesosaprobio (SLADECEK, 1973).

Localidades: 4 (IX-1985), 5 (VIII-1982, VIII-1983), 8 (VIII-1983), 13 (VIII-1985), 22 (IV-1985).

**Aphanothece microscopica** Näg.

Sobre plantas sumergidas, en agua alcalina dulce más o menos eutrofizada (tabla 2).

Localidades: 1 (VIII-1984, IX-1985), 5 (VIII-1982, VIII-1983).

**Aphanothece nidulans** P. E. Richter

Entre algas filamentosas en agua alcalina dulce, bastante mineralizada y pobre en nutrientes (tabla 2).

Localidad: 13 (VIII-1985).

**Aphanothece saxicola** Näg.

Sobre plantas acuáticas o piedras sumergidas en agua alcalina dulce, bastante mineralizada y relativamente eutrofizada (tabla 2).

Localidades: 1 (VIII-1983, IX-1985), 2 (VIII-1983, IX-1985), 5 (VIII-1983, IX-1985), 9 (IX-1982, VII-1983), 13 (II-1985, VIII-1985), 33 (VII-1982, VI-1983), 35 (VII-1982, VII-1983), 37 (VII-1983).

**Aphanothece stagnina** (Sprengler) A. Braun

Entre otras algas, en agua alcalina dulce ligeramente eutrofizada (tabla 2). Xenio-oligosaprobio (SLADECEK, 1973).

Localidad: 1 (III-1984, VIII-1984).

**Coelospherium kuetzingianum** Näg.

Planctónica, en agua alcalina dulce con elevados niveles de nitratos (tabla 2).

Localidades: 1 (IX-1984, IX-1985).

**Coelosphaerium minutissimum** Lemmerm.

Planctónica, en agua dulce alcalina poco o nada eutrofizada (tabla 2).

Localidades: 5 (VIII-1983, VIII-1984).

**Chroococcus minor** (Kütz.) Näg.

En el plancton o plicocon de cursos de agua dulce o salobre ligeramente eutrofizados (tabla 2).



Localidades: 1 (V-1985, IX-1985), 5 (VIII-1982, VIII-1983), 13 (IX-1984), 21 (IV-1984, XI-1984), 22 (IX-1984, IV-1985), 26 (VII-1983).

**Chroococcus minutus** (Kütz.) Näg. (fig. 2: 2)

Entre otras algas, en las riberas de cursos de agua dulce o salobre ligeramente eutrofizados (tabla 2).

Localidades: 1 (V-1985, IX-1985), 5 (VIII-1982, VIII-1983), 13 (IX-1984), 21 (IV-1984, XI-1984), 22 (IV-1984, IV-1985), 26 (VII-1983).

**Chroococcus turgidus** (Kütz.) Näg. (fig. 2: 3)

Planctónica o bentónica, en cursos de agua dulce o salobre a veces con ligeras muestras de eutrofia (tabla 2).

Localidades: 1 (III-1984, IX-1985), 2 (IX-1985), 4 (IX-1985), 5 (IX-1985), 9 (VII-1983), 11 (VIII-1985), 13 (II-1985, VII-1985), 21 (VIII-1983, IV-1984, IX-1984, XI-1984, IV-1985), 22 (IV-1985), 24 (VIII-1985), 26 (VII-1983), 28 (VII-1983), 46 (VII-1983), 49 (VII-1983), 50 (VII-1983), 51 (IV-1984), 52 (VIII-1983), 53 (XI-1981), 54 (XI-1984).

**Chroococcus varius** A. Braun (fig. 2: 8)

En riberas de cursos de agua alcalina dulce (tabla 2).

Localidades: 13 (VIII-1985).

**Gloeocapsa alpina** (Näg.) F. Brand (fig. 2: 4)

Forma talos violáceos sobre rocas calcáreas en condiciones totalmente aerofíticas. Convive con *Scytonema myochrous* en fisuras de escorrentía.

Localidad: 45 (IV-1984).

**Gloeocapsa dermochroa** Näg. (fig. 2: 13)

Sobre rocas calcáreas.

Localidad: 4 (IV-1984).

**Gloeocapsa granosa** (Berk.) Kütz. (fig. 2: 14)

Entre otras algas, en cursos de agua alcalina dulce o salobre de contenido en nutrientes muy variable (tabla 2).

Localidades: 1 (III-1984, IX-1985), 2 (IX-1985), 4 (IV-1983, III-1984, IX-1985), 5 (IX-1985), 9 (VII-1983), 13 (XI-1984, II-1985, VIII-1985), 21 (VIII-1983, IV-1984, IX-1985), 22 (IV-1984, IV-1985), 46 (VII-1983).

**Gloeocapsa punctata** Näg. (fig. 2: 10)

En tierra húmeda, en las riberas de cursos de agua dulce (tabla 2).

Localidades: 13 (II-1985).

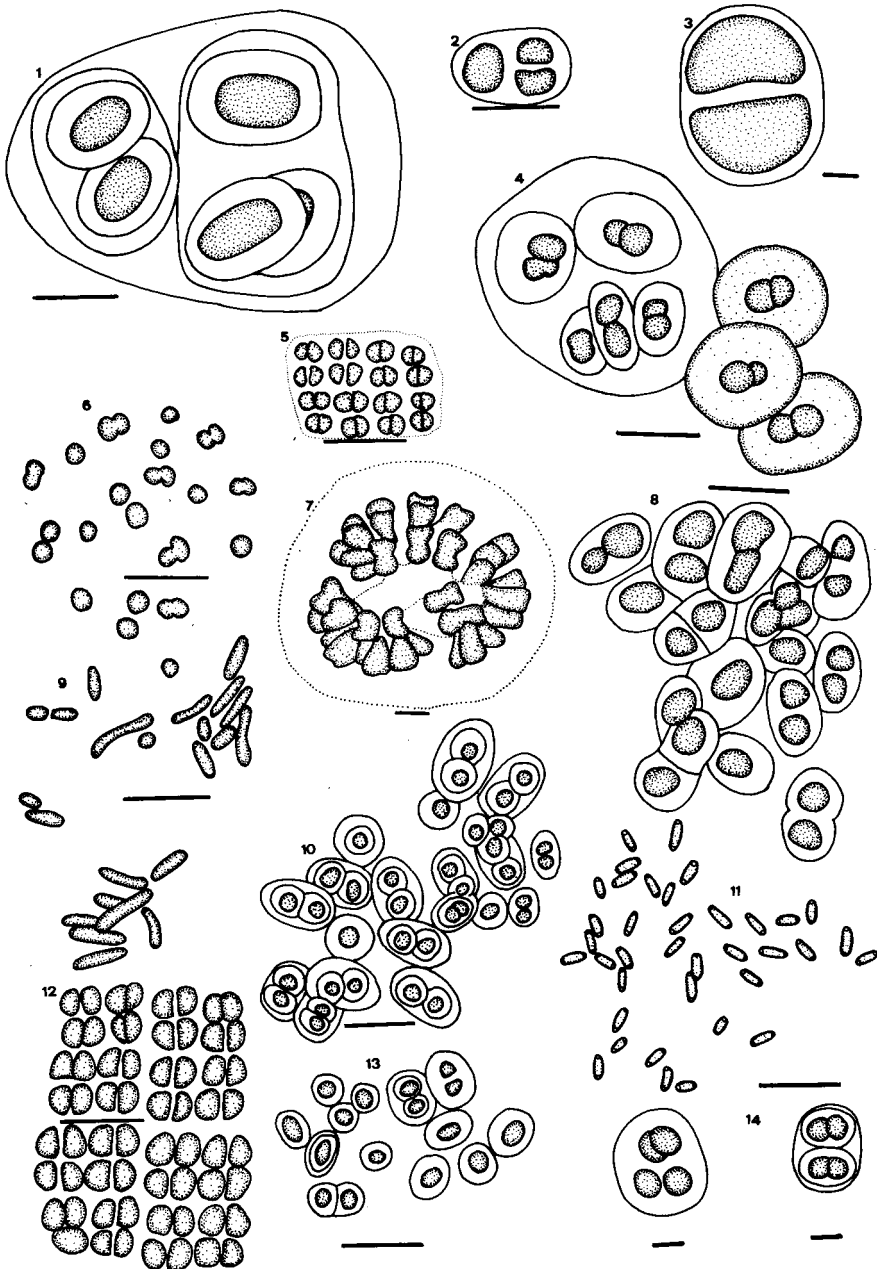


Fig. 2.—1, *Gloeothece rupestris*; 2, *Chroococcus minutus*; 3, *C. turgidus*; 4, *Gloeocapsa alpina*; 5, *Merismopedia punctata*; 6, *Synechocystis pevalekii*; 7, *Gomphosphaeria aponina*; 8, *Chroococcus varius*; 9, *Synechococcus elongatus*; 10, *Gloeocapsa punctata*; 11, *Gloeothece coerulea*; 12, *Merismopedia glauca*; 13, *Gloeocapsa dermochroa*; 14, *G. granosa*. (La escala representa 10  $\mu\text{m}$ .)

**Gloeocapsa rupestris** Kütz.

Sobre rocas húmedas.

Localidad: 47 (VI-1982).

\* **Gloeothece coerulea** Geitl. (fig. 2: 11)

Células cilíndricas de 3-4 × 1 µm, con zonas apicales hialinas. Vaina hialina. Forma masas mucilaginosas sobre rocas o plantas acuáticas, en agua alcalina dulce muy pura (tabla 2).

Localidad: 42 (VIII-1983).

**Gloeothece rupestris** (Lyngb.) Born. (fig. 2: 1)

Sobre plantas acuáticas, en agua alcalina dulce con niveles de nitratos relativamente elevados (tabla 2).

Localidades: 1 (II-1984, IX-1985), 4 (IX-1985).

**Gomphosphaeria aponina** Kütz. (fig. 2: 7)

Planctónica o bentónica, de cursos de agua dulce o salobre, en algunas ocasiones con ligeras muestras de eutrofia (tabla 2).

Localidades: 1 (IX-1985), 2 (IX-1985), 4 (IV-1983, IX-1985), 13 (IX-1984, XI-1984, VIII-1985), 21 (VII-1983, IV-1984, IX-1984, XI-1984), 22 (IV-1984, IV-1985), 26 (VII-1983), 28 (IV-1984), 55 (IX-1985), 60 (IV-1984).

**Gomphosphaeria lacustris** Chodat

Planctónica o bentónica, en cursos de agua alcalina dulce bastante mineralizada (tabla 2). β-mesosaprobio (SLADECEK, 1973).

Localidades: 1 (VIII-1984, IX-1984), 2 (IX-1985), 4 (IV-1983), 9 (VII-1983), 26 (VII-1983).

**Merismopedia glauca** (Ehrenb.) Näg. (fig. 2: 12)

Entre otras algas, en cursos de agua alcalina dulce o salobre de grado trófico variable (tabla 2).

Localidades: 1 (III-1984, IX-1985), 2 (IX-1983), 3 (XII-1984), 4 (IV-1983, III-1984), 8 (VIII-1983), 13 (VIII-1985, XI-1984), 14 (VIII-1983), 15 (VII-1983), 16 (III-1983), 17 (VI-1982), 18 (IX-1984), 19 (IV-1982), 20 (I-1982).

**Merismopedia punctata** Meyen (fig. 2: 5)

Entre otras algas, en cursos de agua alcalina dulce o salobre, en condiciones similares a la especie anterior y conviviendo con ella (tabla 2).

Localidades: 1 (III-1984, XII-1984), 4 (III-1984, IV-1984), 13 (II-1985, VIII-1985), 21 (IV-1984), 22 (IV-1984), 23 (I-1982).

**Merismopedia tenuissima** Lemmerm.

Conviviendo con otras especies congéneres.  $\beta$ - $\alpha$ -mesosaprobio (SLADECEK, 1973).

Localidades: 1 (III-1984, IX-1985), 2 (IX-1985), 4 (IV-1983, III-1984, IX-1985), 5 (III-1984), 9 (VII-1983), 13 (VIII-1985), 21 (IV-1984, XI-1984, IV-1985), 22 (IV-1984, IV-1985), 24 (VIII-1985), 25 (VI-1983), 26 (VII-1983), 27 (III-1984), 28 (IV-1984), 29 (XI-1984).

**Microcystis grevillei** (Hassall) Elenkin

Entre algas filamentosas, en cursos de agua alcalina dulce muy pura de escasa profundidad.

Localidad: 11 (VIII-1985).

+ **Microcystis litoralis** (Hansg.), **comb. nov.**

≡ *Aphanocapsa litoralis* Hansgirg, Beitr. Kenntn. Meeres alg. und Bact. Fl. S.: 229 (1892) [basió.]

Sobre otras algas u objetos sumergidos, en cursos de agua alcalina dulce o salobre y de contenido en nutrientes variable (tabla 2).

Localidades: 21 (IV-1984, IV-1985), 22 (IV-1984, IV-1985), 26 (VII-1983), 28 (VII-1983), 30 (VIII-1985).

**Microcystis muscicola** (Menegh.) Elenkin

Sobre plantas acuáticas, en cursos de agua alcalina dulce de contenido variable en nutrientes (tabla 2).

Localidades: 1 (IV-1984, XII-1984), 13 (VIII-1985), 31 (VI-1983).

**Synechocystis pevalekii** Ercegovic (fig. 2: 6)

Forma masas verdeazuladas sobre rocas o plantas sumergidas en cursos de agua alcalina dulce, poco mineralizadas y de contenido en nutrientes muy variable (tabla 2).

Localidades: 1 (V-1985), 8 (VIII-1983), 11 (VIII-1985).

**Synechococcus elongatus** (Näg.) Näg. (fig. 2: 10)

Sobre algas filamentosas u otros substratos sumergidos en cursos de agua alcalina dulce, a veces, de elevada mineralización y pobres en nutrientes (tabla 2).

Localidades: 2 (IX-1985), 8 (VIII-1983), 12 (VII-1983), 13 (II-1985).

*ENTOPHYSALIDACEAE***Chlorogloea microcystoides** Geitl. (fig. 3: 1)

Forma talos extensos en las rocas del fondo de cursos de agua alcalina dulce con carga orgánica relativamente importante (tabla 3).

Localidades: 56 (VII-1983).

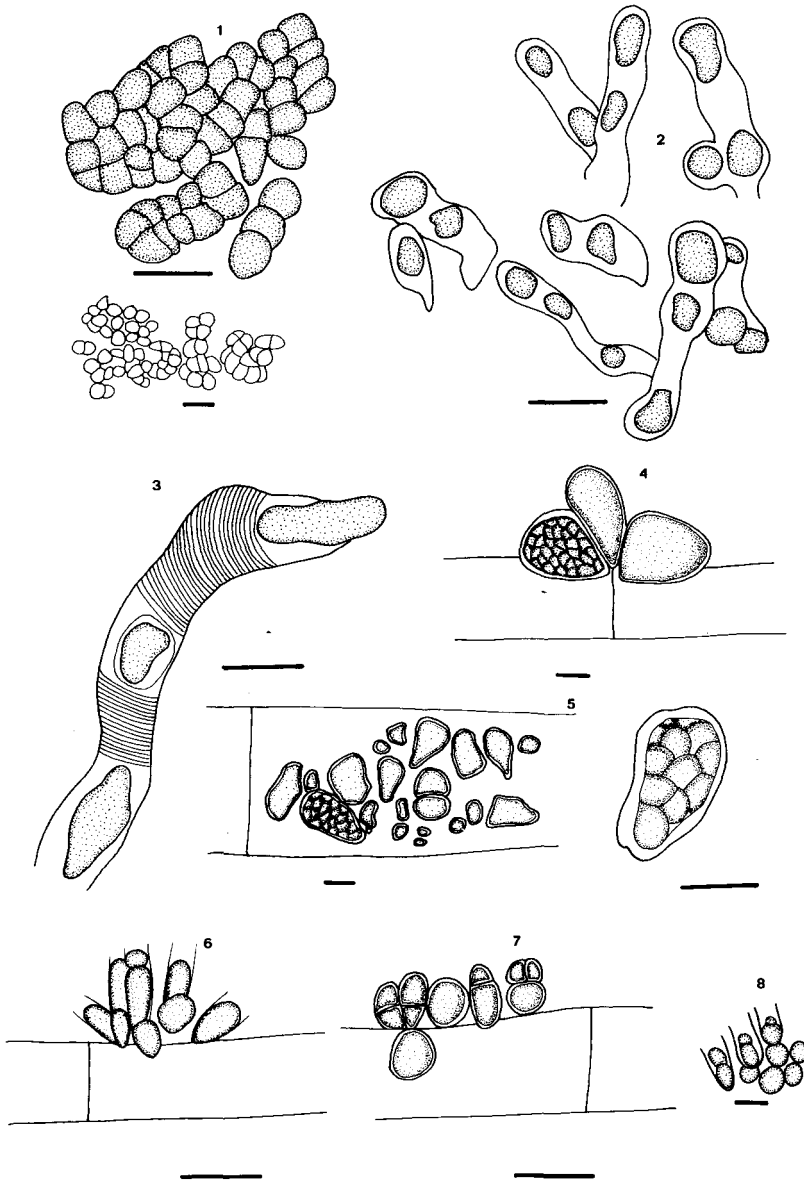


Fig. 3.—1, *Chlorogloea microcystoides*; 2, *Hormathonema luteo-bruneum*; 3, *Solentia intricata*; 4, *Xenococcus cladophorae*; 5, *Dermocarpella leibleinae*; 6, *Chamaesiphon incrustans*; 7, *Xenococcus kernerii*; 8, *Chamaesiphon polonicus*. (La escala representa 10  $\mu\text{m}$ .)

\* **Hormathonema luteo-brunneum** Ercegovic (fig. 3: 2)

Talo parduzco. Filamentos de 15  $\mu\text{m}$  de diámetro. Células de 5-9  $\times$  4-5  $\mu\text{m}$ . Vaina hialina, ancha, estratificada, en cuyo extremo se sitúan las células. Epilítica, en las rocas del fondo de las ramblas de agua alcalina salobre con muy ligeras muestras de eutrofia (tabla 3).

Localidad: 51 (IV-1984).

Se caracteriza por la ausencia de vainas parduzcas. Solo era conocida de rocas costeras (GEITLER, 1932). Las relaciones entre los géneros *Hormathonema* y *Solentia* han sido tratadas recientemente por LE CAMPION-ALSUMAR & GOLUBIC (1985).

*TUBIELLACEAE*

**Johannesbaptistia pellucida** (Dickie) W. R. Taylor & Drouet (fig. 4: 3)

Entre otras algas filamentosas, en el plocon de charcas o cursos de agua alcalina salobre de muy elevada mineralización (tabla 3).

Localidades: 13 (VIII-1985), 21 (IV-1984, IX-1984, XI-1983), 22 (IV-1984, IV-1985, VIII-1985), 28 (VII-1983, IV-1984).

*HYELLACEAE*

\* **Solentia intricata** Ercegovic (fig. 3: 3)

Talo endolítico que penetra superficialmente en las rocas calizas. Filamentos de 7-13  $\mu\text{m}$  de diámetro. Células irregulares de 8-20  $\times$  6  $\mu\text{m}$ , espaciadas dentro de una vaina hialina estratificada. Endobentos de rocas del cauce de arroyos salobres.

Localidad: 51 (IV-1984).

Es relativamente frecuente en las rocas costeras (TORRELLA, 1985).

\* **Xenococcus cladophorae** (Tilden) Setch. & Gardner (fig. 3: 4)

Células piriformes de 25-30  $\times$  15-25  $\mu\text{m}$ . Esporocistes similares a las células con numerosos beóbitos de 2  $\mu\text{m}$  de diámetro.

Talos monostromáticos que cubren los filamentos de *Cladophora* en ramblas de agua alcalino-salobre, ligeramente eutrofizada (tabla 3). GEITLER (1932) la considera especie marina, pero DESIKACHARY (1959) la recolectó en cubetas de agua salobre.

Localidad: 21 (IV-1984, IV-1985).

Aunque BOURRELLY (1970) proponía sinonimizar este género con *Dermocarpa*, RIPPKA & al. (1979) proponen mantener ambos, ya que, si bien los dos presentan únicamente división por fisión múltiple, *Dermocarpa* posee beóbitos móviles y *Xenococcus* inmóviles.

**Xenococcus kernerii** Hansg. (fig. 3: 9)

Forma poblaciones, a veces muy densas, sobre algas filamentosas, en cursos de agua alcalina dulce o salobre, eutrofizadas (tabla 3).

Localidades: 13 (IX-1984, II-1985, IX-1985), 21 (IX-1984, XI-1984), 22 (IV-1984, IV-1985), 28 (IV-1984), 36 (VII-1983), 48 (VIII-1983), 57 (VII-1983, VIII-1983), 58 (VI-1983), 127 (VII-1983).

**Dermocarpa parva** (Conrad) Geitl.

Frecuente sobre algas filamentosas u otras plantas sumergidas en agua alcalina dulce circulante o estancada. Tolerancia la presencia de sales y contaminación (tabla 3).

Localidades: 1 (VII-1983, III-1984), 2 (IX-1985), 13 (XI-1984, III-1985), 10 (XI-1981), 33 (VI-1982, VI-1983), 35 (VII-1982, VIII-1985), 39 (VII-1983, VIII-1985), 55 (VIII-1982, IX-1985), 73 (VIII-1983), 74 (VI-1983).

Como ya indicó GEITLER (1932), con gran probabilidad, se trata de una forma juvenil de alguna de las especies del género *Chamaesiphon*.

*CHAMAESIPHONACEAE***Chamaesiphon cylindricus** Boye-Petersen

Solitaria sobre *Cladophora*, en cursos de agua alcalina dulce aunque a veces con mineralización elevada y pobre en nutrientes (tabla 3).

Localidades: 4 (XII-1984), 13 (II-1985).

Se trata de una especie poco citada o probablemente confundida con *C. incrustans* (KANN, 1972).

**Chamaesiphon incrustans** Grun. (fig. 3: 6)

Forma masas bastante importantes sobre filamentos de *Cladophora glomerata*, en cursos de agua alcalina dulce. No soporta la presencia de sales ni la contaminación. La valencia ecológica de esta especie parece ser amplia (KANN, 1973), aunque SLADECEK (1973) la considera como oligosaprobio.

Localidades: 1 (VIII-1983, III-1984, XII-1984), 2 (IX-1985), 3 (XII-1984), 8 (VIII-1983), 9 (VII-1983), 13 (IX-1984, XI-1984, II-1985), 16 (V-1982), 17 (VI-1982), 18 (IX-1984), 19 (XI-1981), 20 (V-1981), 32 (IX-1984), 33 (VI-1983), 35 (VIII-1985), 36 (VII-1983), 38 (VII-1983), 39 (VII-1985), 40 (VII-1985), 55 (IX-1984), 58 (VI-1983), 59 (IX-1984), 60 (II-1985), 61 (VI-1982), 62 (VIII-1985).

\* **Chamaesiphon polonicus** (Rost.) Hansg. (fig. 3: 8)

Esporocistes elipsoidales de  $5 \times 3 \mu\text{m}$ , verdeazulados que forman un pseudo-parénquima. Pseudovagina pardoamarillenta. Exósporas en pequeño número (1-2). Forma costras pardorojizas muy finas sobre las rocas de arroyos de montaña de aguas muy puras, dulces, alcalinas o ligeramente ácidas, donde en ocasio-

nes puede haber muestras de una ligera eutrofia (tabla 3). Estos datos coinciden con los de KANN (1973). Oligosaprobio (SLADECEK, 1973).

Localidades: 12 (VIII-1982, VIII-1983), 33 (VI-1982, VI-1983), 34 (VI-1982, VI-1983), 38 (VIII-1983), 40 (VII-1983), 42 (VIII-1982, VII-1983), 58 (VI-1983), 63 (VIII-1983), 64 (VIII-1983, VIII-1985), 67 (VIII-1982, VII-1983), 68 (VII-1983), 69 (VIII-1982, VII-1983), 70 (VII-1983), 71 (VII-1983), 72 (VIII-1982, VI-1983).

#### *DERMOCARPACEAE*

##### ***Dermocarpella clavata* (Geitl.) J. & G. Feldm.**

Sobre *Cladophora*, en los canales de desagüe del pantano, en agua alcalina dulce, bastante mineralizada y ligeramente eutrofizada (tabla 3).

Localidades: 107 (XI-1981).

Este género, escindido de *Dermocarpa* por FELDMANN & FELDMANN (1953), no es reconocido por BOURRELLY (1970), aunque RIPPKA & al. (1979) sí lo consideran como género independiente caracterizado por presentar fisión binaria y múltiple.

##### ***Dermocarpella leibleniae* (Reinsch) J. & G. Feldm. (fig. 3: 5)**

Sobre filamentos de *Cladophora*, en cursos de agua alcalino-salobre, eutrofizada (tabla 3).

Localidad: 21 (VII-1983, IX-1984).

#### *CLASTIDIACEAE*

##### ***Clastidium setigerum* G. Kirchner**

Sobre algas filamentosas, solitarios o en masas, o sobre las rocas del fondo de cursos de agua alcalino-dulce, generalmente poco eutrofizadas (tabla 3).

Localidades: 13 (II-1985), 18 (IX-1984), 19 (XI-1981), 33 (VI-1983).

#### *SIROSIPHONACEAE*

##### ***Stigonema minutum* (Agardh) Hassall**

Sobre rocas del fondo de los arroyos de aguas puras de montaña, alcalinas-dulces.

Localidad: 33 (VI-1983).

#### *CAPSOSIRACEAE*

##### ***Capsosira viride* (Frémy) Bourrelly (fig. 4: 6)**

Ocupa hendiduras de rocas del fondo de cursos de agua alcalina dulce o salobre, de escasa profundidad y fuerte insolación (tabla 3). Esta especie, reciente-



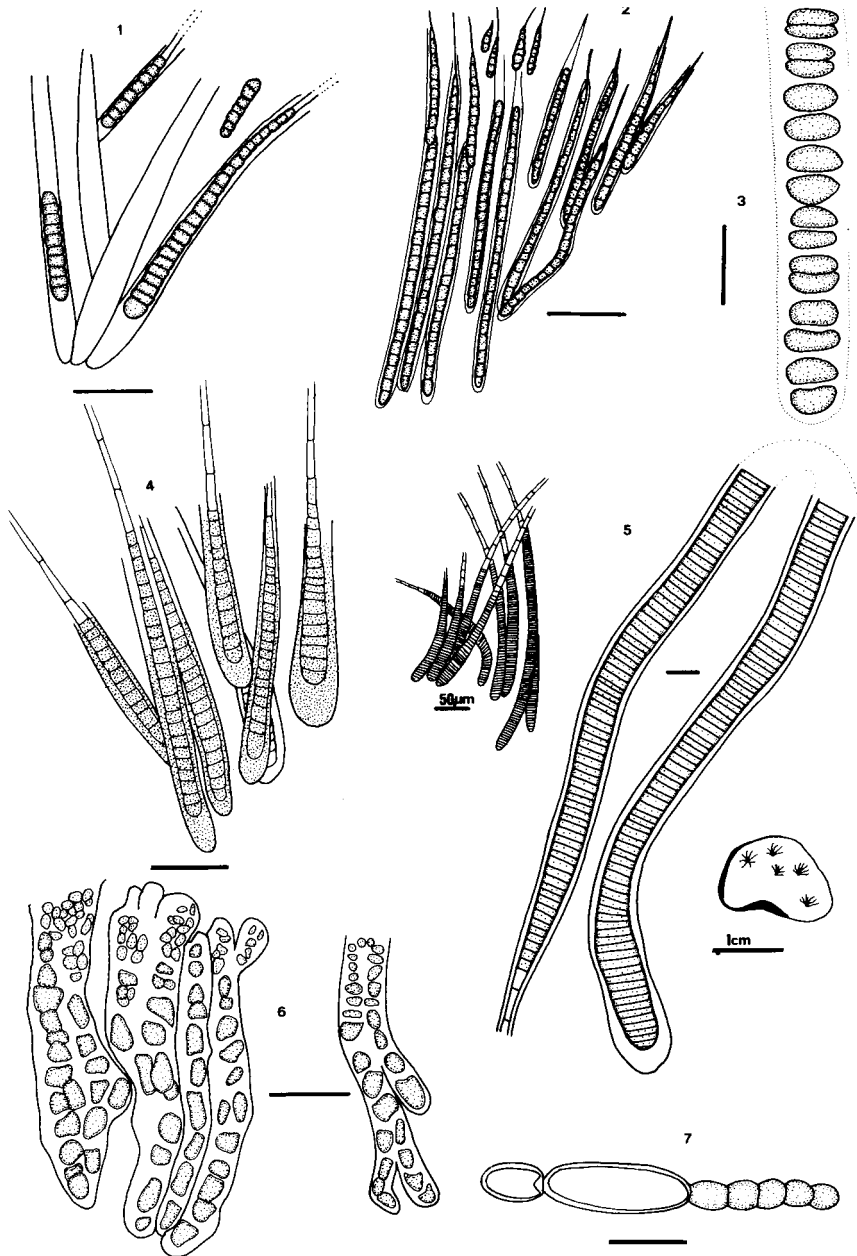


Fig. 4.—1, *Homoeothrix articulata*; 2, *H. crustacea*; 3, *Johannesbaptistia pellucida*; 4, *Homoeothrix fusca*; 5, *H. juliana*; 6, *Capsosira viride*; 7, *Cylindrospermum stagnale*. (La escala representa 10 µm, salvo indicación contraria.)

mente citada para España (ABOAL & LLIMONA, 1987), es típica de países más cálidos.

Localidades: 1 (IX-1985), 75 (IX-1983).

#### *NOSTOCACEAE*

##### **Anabaena variabilis** Kütz. em. Geitl.

Sobre plantas acuáticas, en especial sobre carófitos, en cursos de agua alcalina dulce bastante mineralizada (tabla 3).

Localidades: 4 (IX-1985), 13 (IX-1984).

##### **Cylindrospermum stagnale** (Kütz.) Born. & Flah. (fig. 4: 7)

Sobre plantas acuáticas, especialmente carófitas, en charcas o cursos de agua alcalina dulce. Tolera un cierto grado de contaminación orgánica (tabla 3).

Localidades: 1 (VIII-1984, IX-1985), 13 (VIII-1985), 76 (VII-1983).

##### **Nostoc commune** Vaucher (fig. 5: 5)

En condiciones aerofíticas. En medios secos forma líneas irregulares, retorcidas, poco visibles. Tras las lluvias, las láminas se hidratan, se extienden y adquieren una coloración verdeazulada parduzca. Puede formar poblaciones muy densas en lugares frecuentados por animales y, por tanto, muy nitrificados (MARGALEF, 1983).

Localidades: 13 (II-1985), 60 (II-1985), 77 (VIII-1983), 78 (XI-1984).

##### **Nostoc punctiforme** (Kütz.) Har.

Sobre algas filamentosas, en cursos de agua alcalina dulce relativamente eutrofizada (tabla 3).

Localidades: 1 (VIII-1983, III-1984), 2 (IX-1985).

##### **Nostoc sphaericum** Vaucher (fig. 5: 3)

Sobre plantas acuáticas, especialmente carófitas y briófitos, en cursos de agua alcalina dulce con ligeras muestras de eutrofia (tabla 3).

Localidades: 1 (IV-1985), 38 (VII-1983), 80 (V-1986).

##### **Nostoc verrucosum** Vaucher (fig. 5: 4)

Sobre rocas del fondo, en ríos y arroyos de aguas alcalinas dulces muy puras o con ligeras muestras de eutrofia (tabla 3).

Localidades: 1 (III-1984, IX-1985), 12 (VI-1982, IV-1983), 32 (IV-1984, IX-1984), 35 (VII-1982, VII-1983), 38 (VII-1983), 40 (VII-1983), 41 (VII-1983), 52 (VII-1983, IV-1984, IX-1984), 55 (VII-1983, IV-1984, IX-1984), 65 (VII-1983),

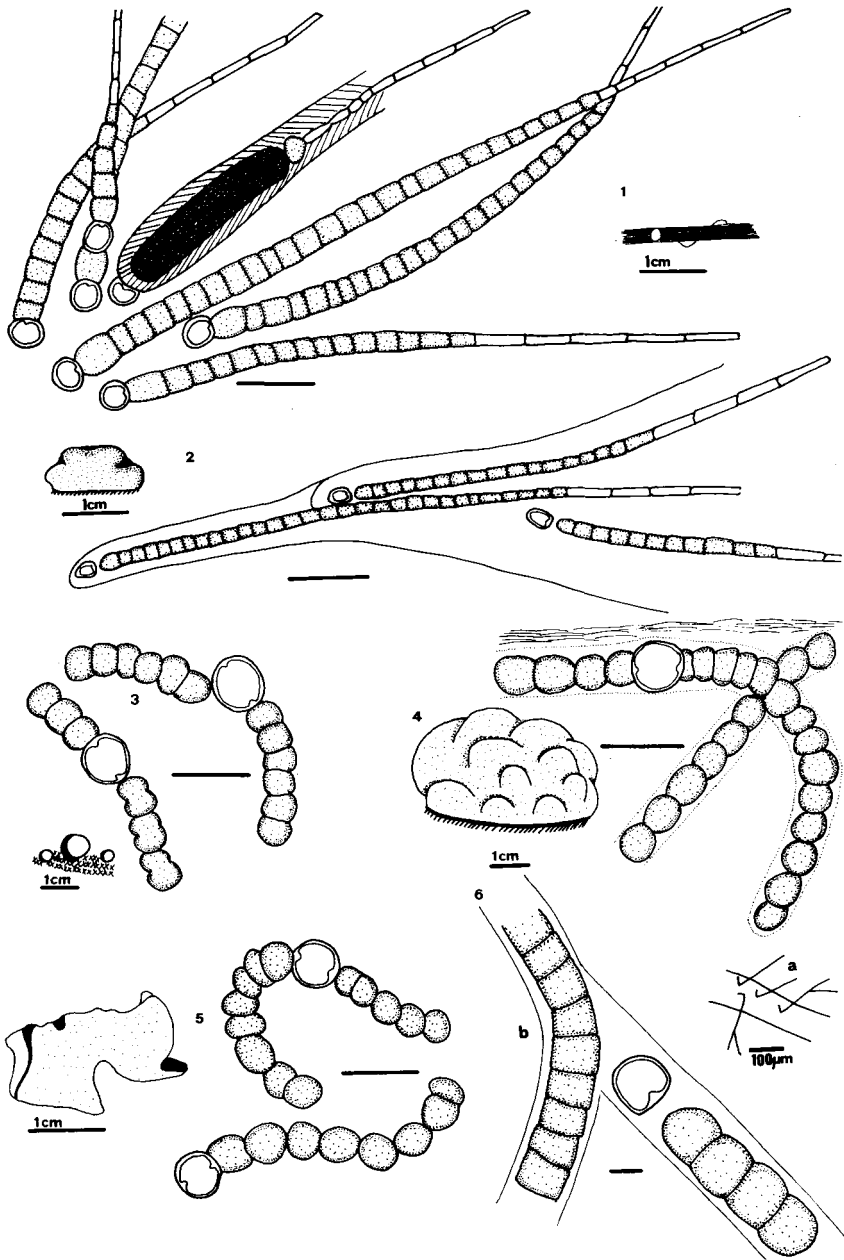


Fig. 5.—1, *Gloeotrichia natans*; 2, *Rivularia biasolettiana*; 3, *Nostoc sphaericum*; 4, *N. verrucosum*; 5, *N. commune*; 6, *Tolypothrix tenuis*. (La escala representa 10 µm, salvo indicación contraria.)

71 (VII-1983, IV-1984, IX-1984), 81 (VII-1983), 83 (VII-1983), 83 (VIII-1983), 84 (VII-1983).

#### *SCYTONEMATACEAE*

##### **Scytonema crustaceum** Agardh (fig. 7: 11)

Forma una línea oscura en la zona de interfase aire-agua en las riberas de los ríos o en fisuras de rocas en condiciones aerofíticas.

Localidades: 4 (IX-1985), 80 (VI-1986).

##### **Scytonema mirabile** (Dilwyn) Born.

En riberas de cursos de agua dulce bastante mineralizada o en condiciones aerofíticas (tabla 4).

Localidad: 25 (VIII-1982, VI-1983).

##### **Scytonema myochrous** (Dillwyn) Agardh (fig. 9: 11)

Sobre tierra más o menos húmeda o sobre rocas por las que rezuma agua en alguna ocasión, formando céspedes extensos (tabla 4). JOHANSSON (1982) la recolectó en zonas de corriente variable y de bajos valores de conductividad y de calcio.

Localidades: 1 (IX-1985), 4 (IX-1985), 13 (IX-1984, II-1985), 45 (X-1985).

##### **Tolypothrix distorta** Kütz. var. **penicillata** (Agardh) Lemmerm. (fig. 9: 8)

Flotando libre, sobre plantas acuáticas o fijada a las rocas del fondo de arroyos de corriente intensa con agua alcalina dulce, formando penachos pardososcuros que pueden quedar emergidos en ocasiones (tabla 4). Los datos aportados por JOHANSSON (1982) se aproximan a los mínimos obtenidos por nosotros; sólo la conductividad es mucho menor.

Localidades: 1 (IV-1983, III-1984), 4 (III-1984), 5 (VIII-1983, III-1984), 9 (IX-1982, VII-1983), 10 (VIII-1982, VII-1983), 16 (VI-1982), 25 (VIII-1982, VI-1983), 32 (VI-1983, IV-1984), 33 (VIII-1982, VI-1983), 42 (VIII-1982, VIII-1983), 52 (VIII-1982, VII-1983), 85 (VII-1983, II-1985), 86 (VII-1983), 87 (VII-1983), 88 (VII-1983), 90 (VIII-1985), 91 (IX-1982, VII-1983), 93 (VII-1983), 94 (VIII-1985), 95 (VIII-1985).

##### **Tolypothrix tenuis** Kütz. (fig. 5: 6)

Sobre plantas acuáticas, en charcas o cursos de agua alcalina dulce bastante mineralizada, en ocasiones, con ligeras muestras de eutrofia (tabla 4).

Localidades: 1 (VIII-1982, IV-1983), 4 (IX-1985), 13 (II-1983), 34 (VIII-1985), 96 (VI-1983).

#### *RIVULARIACEAE*

##### **Calothrix baueriana** (Grun.) Hansg. var. **minor** (Hansg.) Margalef (fig. 6: 2)

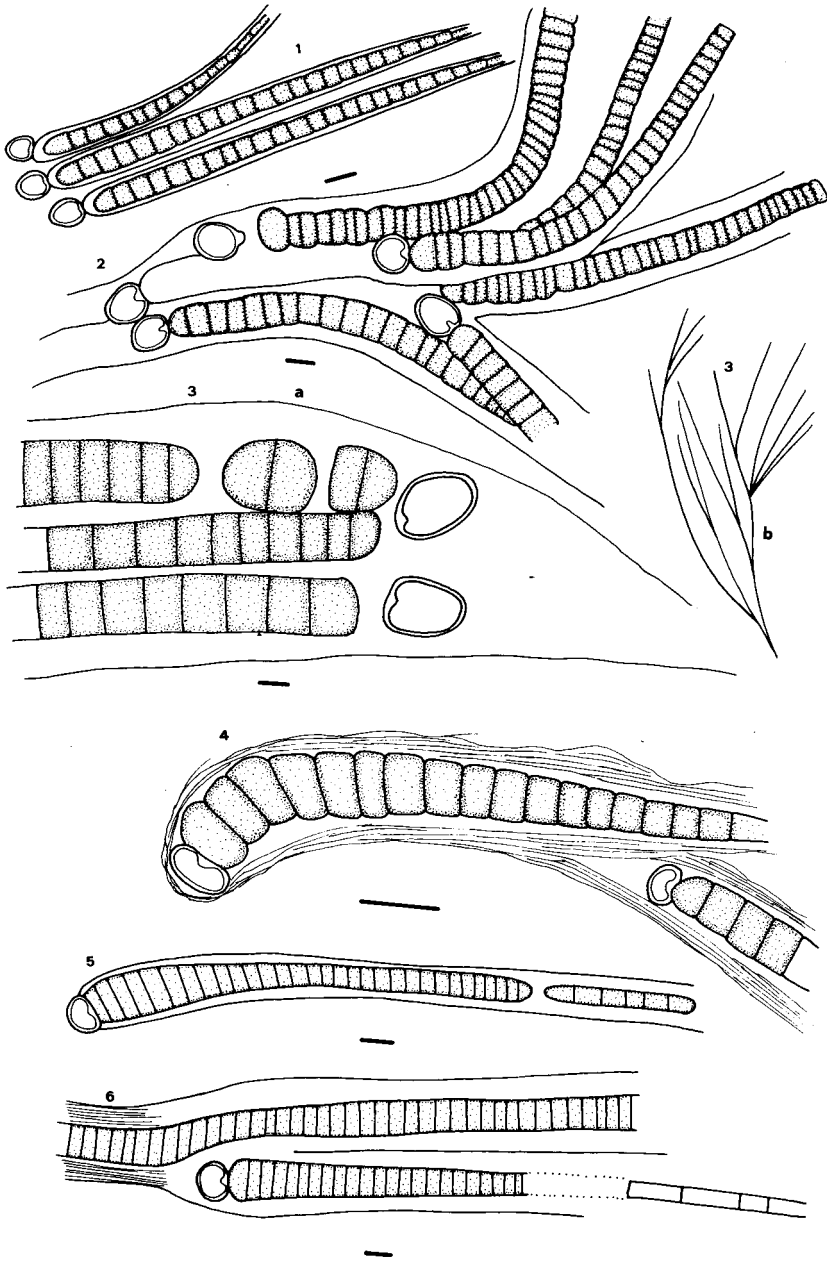


Fig. 6.—1, *Calothrix braunii*; 2, *C. baueriana*; 3, *C. gypsophila*; 4, *C. parietina*; 5, *C. fusca*; 6, *C. ramenskii*. (La escala representa 10  $\mu$ m.)

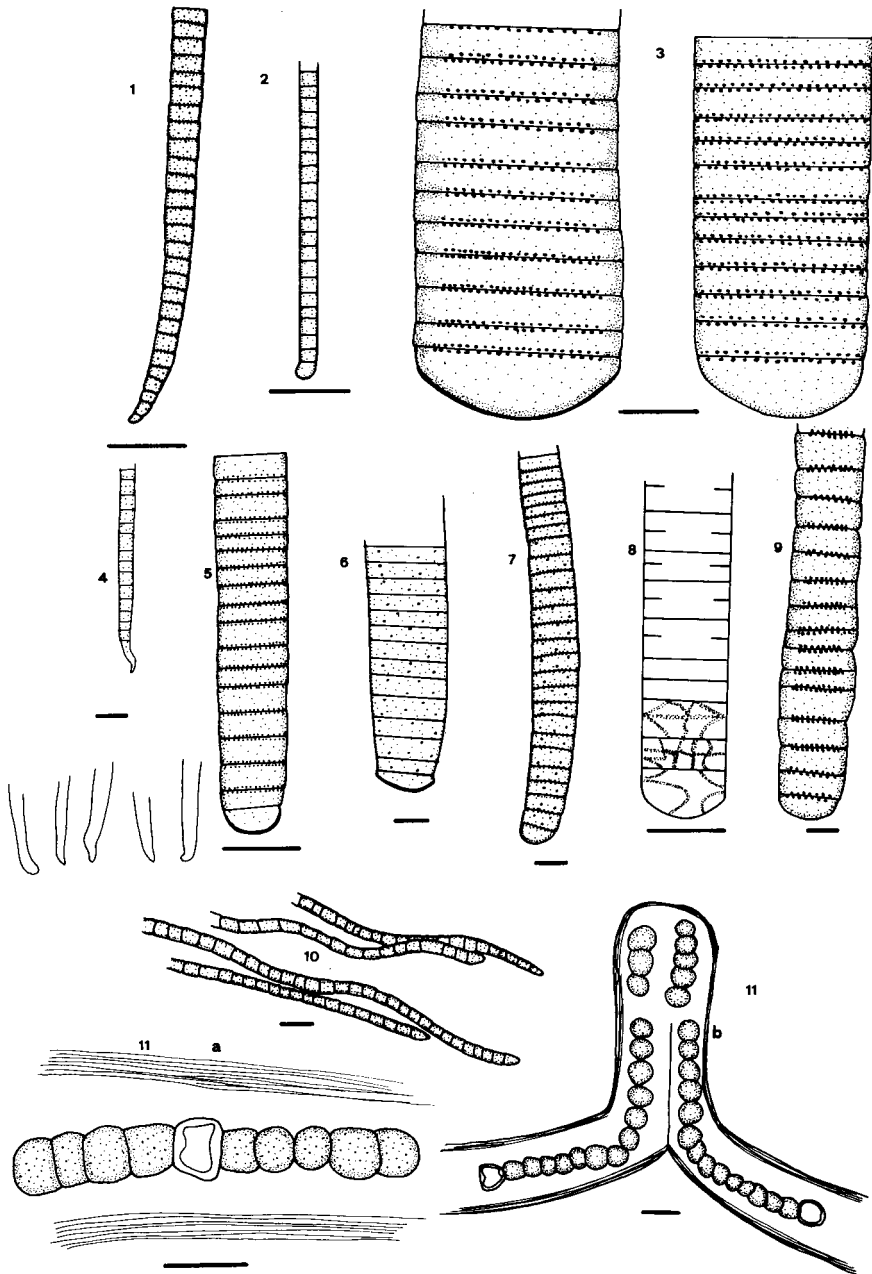


Fig. 7.—1, *Oscillatoria okenii*; 2, *O. jasorvensis*; 3, *O. margaritifera*; 4, *O. acuminata*; 5, *O. sancta*; 6, *O. princeps*; 7, *O. chalybea*; 8, *O. bornetii*; 9, *O. tenuis*; 10, *O. boryana*; 11, *Scytonema crustaceum*: a) detalle del filamento, b) ramificación. (La escala representa 10  $\mu$ m.)

Sobre rocas del fondo de arroyos y ríos de agua alcalina dulce pobres en nutrientes (tabla 4). JOHANSSON (1982) la recolectó en zonas montañosas de aguas frías.

Localidades: 31 (VIII-1985), 44 (VIII-1982, VII-1983).

**Calothrix braunii** Born. & Flah. (fig. 6: 1)

Sobre las rocas del fondo de cursos de agua alcalina dulce. Tolera la presencia de sal pero no la contaminación (tabla 4).

Localidades: 1 (XII-1984, IX-1985), 4 (XII-1984), 13 (VIII-1985), 33 (VI-1983), 105 (VII-1983).

**Calothrix fusca** Born. & Flah. (fig. 6: 5)

En el interior del mucílago de *Batrachospermum moniliforme*, en cursos de agua alcalina dulce muy pura o con ligera eutrofia (tabla 4).

Localidades: 33 (VI-1983), 61 (VI-1982), 103 (VII-1985).

**Calothrix gypsophila** (Kütz.) Thuret (fig. 6: 3)

Sobre plantas acuáticas, en cursos de agua alcalina dulce, a veces, bastante mineralizada y ligeramente eutrofizada (tabla 4). JOHANSSON (1982) la considera frecuente en zonas montañosas o de llanura, sobre otras algas filamentosas.

Localidades: 9 (VIII-1982, VII-1983), 13 (II-1985).

**Calothrix parietina** (Näg.) Kütz. (fig. 6: 4)

Sobre las rocas del fondo de cursos de agua alcalina dulce. También penetra en agua salobre. En condiciones de iluminación intensa. Oligosaprobio (SLADCEK, 1973).

Localidades: 1 (III-1984, IX-1985), 3 (III-1984, XII-1984), 4 (IX-1985), 13 (VIII-1985), 22 (VIII-1985), 31 (VII-1983), 32 (VIII-1985), 33 (VI-1983), 34 (VI-1983), 42 (VII-1983), 43 (VII-1983), 44 (VII-1983), 64 (VIII-1985), 70 (VII-1983), 75 (VIII-1985), 91 (VII-1983), 100 (VII-1983), 106 (XI-1981).

**Calothrix ramenskii** Elenkin (fig. 6: 6)

Sobre rocas del fondo de un arroyo de agua alcalina dulce muy pura y escasamente iluminado (tabla 4).

Localidad: 9 (IX-1982, VII-1983).

**Gloeotrichia natans** (R. Hedwig) Rabenh. (fig. 5: 1)

Epífita sobre fanerógamas acuáticas, en charcas de agua alcalina dulce, con una mineralización relativamente elevada y pobre en nutrientes (tabla 4).

Localidades: 13 (XI-1984, IV-1985, VIII-1985), 60 (II-1985).

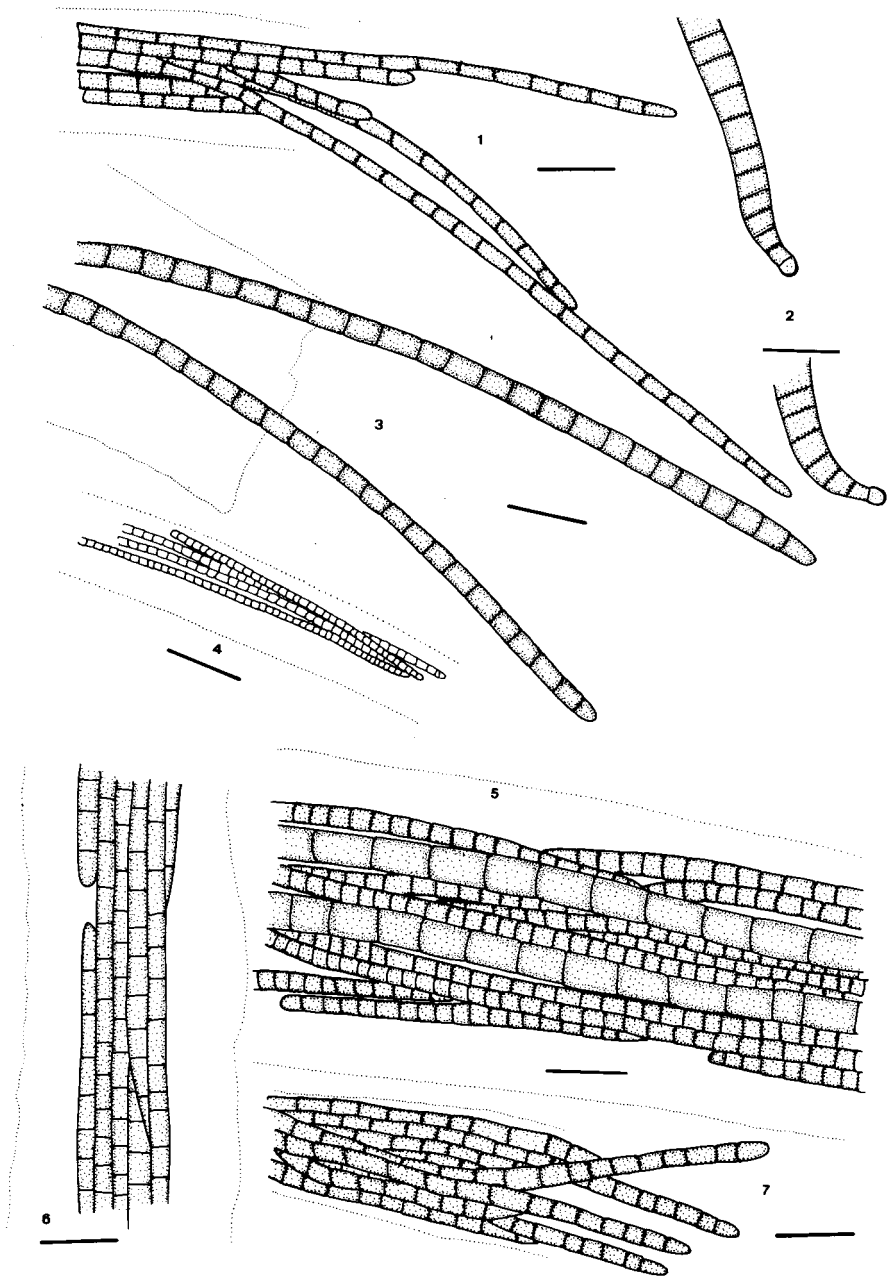


Fig. 8.—1, *Microcoleus lacustris*; 2, *M. vaginatus*; 3, *Schizothrix undulata*; 4, *Microcoleus minimus*; 5, *M. erectiusculus*; 6, *M. lauterbachii*; 7, *M. chthonoplastes*. (La escala representa 10  $\mu\text{m}$ .)



**Homoeothrix articulata** Starmach (fig. 4: 1)

En el mucílago de *Batrachospermum moniliforme*, en un arroyo de agua alcalina dulce muy pura (tabla 4). Ha sido citada recientemente para el sudeste de España (ABOAL & LLIMONA, 1987).

Localidad: 33 (VIII-1982, VI-1983).

**Homoeothrix crustacea** Woronichin (fig. 4: 2)

Los talos cubren, a veces por completo, las rocas del fondo de ríos y arroyos de agua alcalina con elevada mineralización y, en ocasiones, ligeras muestras de eutrofia (tabla 4).

Localidades: 1 (III-1984, IX-1985), 2 (IX-1985), 5 (VIII-1982, VIII-1983), 10 (VIII-1982, VII-1983), 12 (VIII-1982, VII-1983), 31 (VII-1983), 32 (VI-1983, VIII-1985), 34 (VI-1983, VIII-1985), 35 (VIII-1982, VII-1983), 39 (VII-1983, VIII-1985), 40 (VIII-1982, VII-1983), 43 (VII-1983), 53 (VIII-1983), 56 (VII-1983), 63 (VIII-1983), 65 (VIII-1983), 66 (VIII-1982, VIII-1983), 67 (IX-1982, VII-1983), 69 (VII-1983), 72 (VIII-1982, VI-1983), 79 (VIII-1982), 84 (VII-1983), 85 (VIII-1982, VI-1983), 90 (VIII-1985), 97 (VIII-1985), 98 (VII-1983), 100 (VIII-1982, VII-1983), 101 (VIII-1982, VI-1983), 103 (VIII-1985).

**\* Homoeothrix fusca** Starmach (fig. 4: 4)

Filamentos de 4,5 µm de diámetro en la base. Tricoma de 4 µm de diámetro en la base. Células isodiamétricas a deprimidas de 1-2 µm de altura. Vainas de color violeta oscuro a negruzco en la parte basal.

Forma talos oscuros sobre rocas, mezclada con otras cianofíceas, en aguas carbonatadas de corriente rápida.

Localidad: 1 (XII-1984).

**Homoeothrix juliana** (Born. & Flah.) Kirchner (fig. 4: 5)

Epífita sobre otras algas. Sobre rocas forma, en ocasiones, penachos violáceos bien visibles. En arroyos y ríos de agua alcalina dulce pura o con ligeras muestras de eutrofia (tabla 4).

Localidades: 1 (III-1984, XII-1984, IX-1985), 5 (VIII-1983, IX-1985), 8 (VIII-1982, VIII-1983), 10 (VIII-1982, VII-1983), 16 (X-1981), 33 (VIII-1982, VI-1983), 90 (VIII-1985), 98 (VII-1983), 104 (VIII-1985).

**Rivularia biasolettiana** Menegh. (fig. 5: 2)

Sobre rocas del fondo de ríos y arroyos de agua alcalina dulce, en zonas de escasa profundidad, fuertemente iluminadas, con intensidad de corriente media o alta. En algunos casos puede manifestarse una ligera eutrofia (tabla 4). JOHANSSON (1982) la considera muy abundante en todas las altitudes y dominante cuando se presenta. Prefiere condiciones de pH, conductividad y contenido en calcio elevados.

Localidades: 1 (VIII-1983, V-1985), 3 (XII-1984), 4 (IV-1984, IX-1984, XII-1984, IX-1985), 5 (IX-1985), 8 (VIII-1982, VIII-1983), 9 (IX-1982, VII-1983), 10 (VIII-1982, VII-1983), 32 (VIII-1983), 33 (VIII-1982, VI-1983), 52 (VIII-1982, VII-1983), 64 (VIII-1982, VII-1983), 67 (VIII-1982, VII-1983), 71 (VII-1983), 83 (VII-1983), 90 (VIII-1985), 91 (VII-1983), 97 (VII-1983), 102 (VIII-1983), 109 (VII-1983).

#### **Rivularia dura** Roth

Sobre rocas o sobre *Chara* sp., en cursos de agua alcalina dulce, a veces bastante mineralizada y con una ligera tendencia a la eutrofia (tabla 4).

Localidades: 1 (III-1984, IV-1981, IX-1984, XII-1984, V-1985, IX-1985), 4 (IV-1984, IX-1984, XII-1984, IX-1985), 8 (VII-1983), 10 (VII-1983), 13 (II-1985, VIII-1985), 16 (VI-1982), 17 (VI-1982), 31 (VII-1983), 32 (VI-1983), 33 (VI-1983), 34 (VI-1983), 52 (VII-1983), 79 (VIII-1985), 82 (VII-1983), 83 (VII-1983), 84 (VII-1983), 85 (VII-1983), 90 (VIII-1985), 91 (VII-1983), 92 (VII-1983), 84 (VIII-1983), 97 (VIII-1985), 102 (VIII-1983), 103 (VIII-1985), 104 (VIII-1985), 108 (VII-1983), 109 (VII-1983), 110 (VI-1982), 111 (VI-1982).

#### **Rivularia haematites** (DC.) Agardh

Sobre rocas del fondo de ríos y arroyos de agua alcalina dulce, a veces bastante mineralizada, o en las zonas más ribereñas con fuerte insolación (tabla 4). En la zona estudiada por JOHANSSON (1982), vive en pequeños cursos de agua a escasa altitud, con pH, conductividad y contenido en calcio elevados, en condiciones sombreadas o no.

Localidades: 4 (III-1984), 5 (III-1984, IX-1985), 8 (VII-1982, VIII-1983), 9 (VIII-1982, VII-1983), 13 (II-1985, VIII-1985), 18 (VIII-1982, IX-1985), 31 (VII-1983), 32 (VIII-1985), 33 (VI-1983), 34 (VIII-1983), 52 (VIII-1982, VII-1983), 55 (VIII-1982, VI-1983), 68 (VII-1983), 71 (VII-1983), 79 (VII-1983), 82 (VIII-1983), 83 (VII-1983), 85 (VII-1983), 88 (VIII-1983), 90 (VIII-1985), 91 (VII-1983), 92 (VII-1983), 102 (VIII-1983).

### *LYNGBYACEAE*

#### **Lyngbya aerugineo-coerulea** (Kuetzing) Gomont (fig. 9: 3)

Sobre musgos, en una fuente.

Localidad: 13 (VIII-1985).

#### **Lyngbya aestuarii** (G. Mertens) Liebm. ex Gomont (fig. 9: 4)

Tapices parduzcos o verdeazulados en las zonas ribereñas de diversas ramblas de agua alcalina salobre, ligeramente eutrofizadas (tabla 6).

Localidades: 21 (IV-1984, IX-1984, XI-1984), 22 (IV-1984, IV-1985), 28 (IV-1984), 50 (VII-1983).

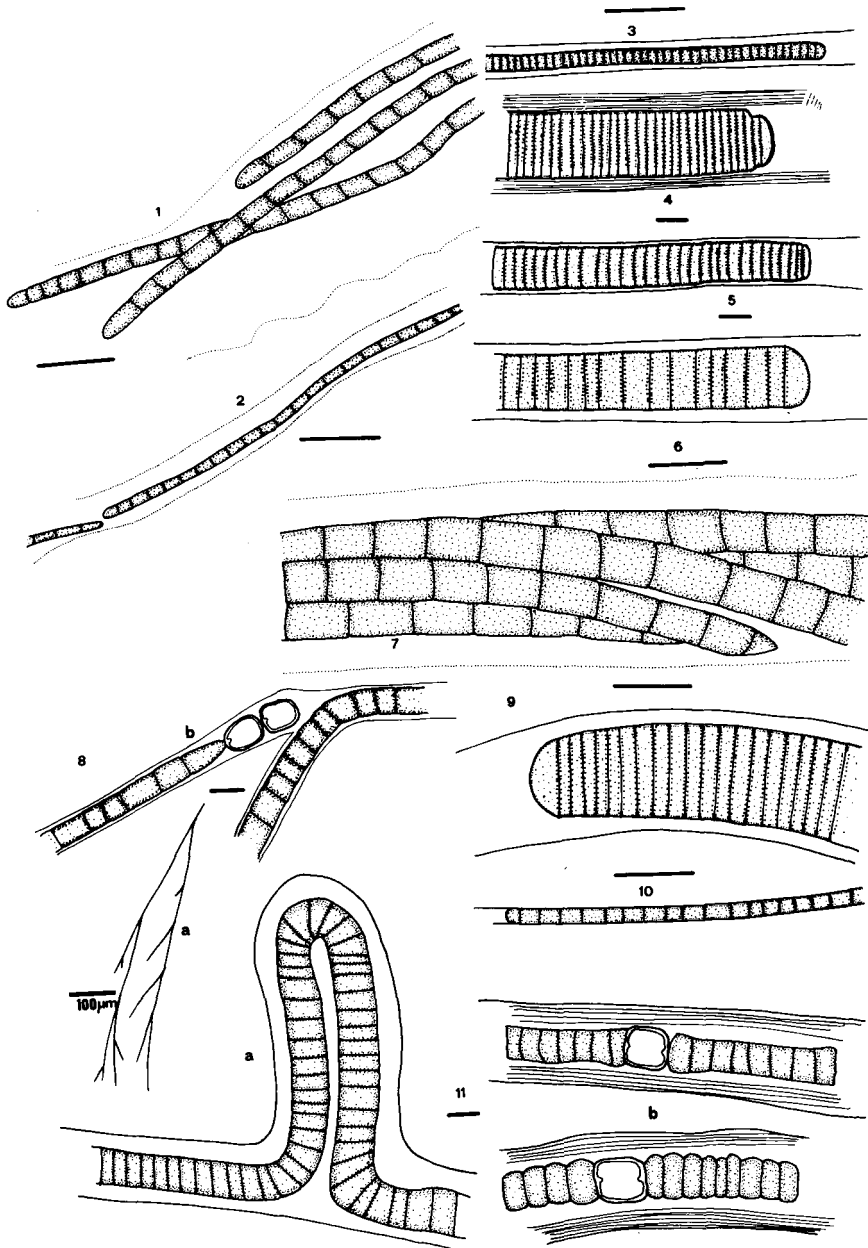


Fig. 9.—1, *Schizothrix fasciculata*; 2, *S. pulvinata*; 3, *Lyngbya aerugineo-coerulea*; 4, *L. aestuarii*; 5, *L. maior*; 6, *L. martensiana*; 7, *Schizothrix friesii*; 8, *Tolypothrix distorta*: a) aspecto general, b) ramificación; 9, *Lyngbya aestuarii* f. *maior*; 10, *L. limnetica*; 11, *Scytonema myochrous*: a) ramificación, b) detalle de los filamentos. (La escala representa 10 µm.)

**Lyngbya aestuarii f. major** (Woronichin) Elenkin (fig. 9: 9)

En agua dulce muy mineralizada (2400  $\mu\text{mho/cm}$ ).

Localidad: 13 (VIII-1985).

**+ Lyngbya angustissima** (W. West & G. S. West) **comb. nov.**

$\equiv$  *Phormidium angustissimum* W. West & G. S. West, J. Bot. 35: 298-299 (1987) [basión.]

Sobre el tallo sumergido de *Arundo donax*, en cursos de agua salobre con elevado contenido de nitrógeno (tabla 6).

Localidad: 135 (VII-1982).

El género *Phormidium* fue transferido a *Lyngbya* en BOURRELLY (1970).

**Lyngbya autumnale** (Agardh) Bourrelly

Sobre rocas; en manantiales y arroyos de aguas puras forma revestimientos extensos verdeazulados. En ocasiones puede recogerse sobre tierra húmeda junto con *Microcoleus vaginatus* (tabla 6).  $\alpha$ - $\beta$ mesosaprobio. (SLADECEK, 1973). Evita las altitudes elevadas y los valores de pH, conductividad y calcio bajos (JOHANSSON, 1982).

Localidad: 1 (III-1984, XII-1984), 12 (VII-1982, VII-1983), 13 (II-1985), 32 (VIII-1985), 33 (VIII-1982, VII-1983), 36 (VIII-1982, VII-1983), 60 (II-1985), 65 (VIII-1983), 118 (VIII-1983, VIII-1985), 122 (VIII-1985), 129 (VIII-1982, II-1985), 130 (VIII-1982, VI-1983), 131 (VI-1983).

**Lyngbya epiphytica** Hieron.

Epífita, sobre otras algas en cursos de agua alcalina dulce o salobre (tabla 6).

Localidades: 13 (IX-1984), 21 (IV-1984, IX-1984), 52 (VII-1982, VII-1983), 105 (VII-1983).

**+ Lyngbya foveolarum** (Gomont) **comb. nov.**

$\equiv$  *Phormidium foveolarum* Gomont, Monogr. Oscill., s.: 164 (1892) [basión.]

Sobre tierra húmeda o arroyos de agua alcalina dulce, relativamente ricos en nutrientes (tabla 6).  $\alpha$ -mesosaprobio (SLADECEK, 1973).

Localidades: 1 (III-1984, V-1985), 52 (VIII-1983, IX-1984), 55 (VI-1983, IX-1984).

**Lyngbya kuetzingii** Schimidle var. **minor** Gardner

Epífita, sobre otras algas en cursos de agua alcalina dulce o salobre de contenido en nutrientes muy variable (tabla 6).

Localidades: 1 (VIII-1983, XII-1984), 2 (IX-1985), 7 (VI-1982), 13 (II-1985, VIII-1985), 19 (XI-1981), 20 (V-1981), 22 (VIII-1985), 36 (VII-1983), 48 (VIII-85), 50 (IX-1984), 60 (II-1985), 74 (VI-1983), 75 (IX-1983).

+ **Lyngbya laminosa** (Gomont) comb. nov.

≡ *Phormidium laminosum* Gomont, J. Bot. 4: 355 (1890) [basi6n.]

En tierra h6meda.

Localidad: 13 (VIII-1985).

**Lyngbya limnetica** Lemmerm. (fig. 9: 10)

Entre otras algas en cursos de agua alcalina, dulce o salobre y con variable contenido en nutrientes (tabla 6).

Localidades: 1 (VI-1983), 4 (IX-1985), 13 (VIII-1985), 21 (IV-1984, XI-1984), 49 (VII-1983).

**Lyngbya maior** Menegh. (fig. 9: 5)

Nuestros ejemplares presentan la vaina no estratificada, como ya hab6a observado MARGALEF (1953).

En riberas de cursos de agua alcalina dulce, de contenido de nutrientes variable (tabla 6).

Localidades: 1 (IV-1984), 2 (III-1984), 3 (XII-1984).

**Lyngbya martensiana** Menegh.

Forma penachos sobre las rocas del fondo, en cursos de agua alcalina dulce o salobre, incluso en zonas con influencia del agua marina. El nivel de nutrientes puede ser elevado en ocasiones (tabla 6). JOHANSSON (1982) la recolect6 en bajas altitudes, en zonas de pH, conductividad y contenido en calcio bajo, pero no pobres en nutrientes.

Localidades: 1 (VIII-1983, IX-1985), 12 (VIII-1983, IX-1984), 57 (V-1982, VIII-1983), 126 (VII-1983), 128 (VIII-1983).

**Lyngbya pusilla** (Rabenh.) Hansg.

Ep6fita, sobre otras algas en cursos de agua alcalina dulce. El contenido en nutrientes puede ser variable (tabla 6).

Localidad: 1 (VII-1983, III-1984).

**Lyngbya retzii** (Agardh) Bourrelly

En riberas de r6os y arroyos de agua alcalina dulce o salobre. Tolera la contaminaci6n (tabla 6).  $\beta$ -mesosaprobia (SLADECEK, 1973).

Localidades: 1 (III-1984, XII-1984), 21 (VII-1983, IV-1984), 31 (VIII-1985), 32 (VIII-1985), 38 (VIII-1982, VII-1983), 39 (VII-1983, VIII-1985), 48 (VIII-1985), 119 (VII-1982), 127 (VII-1985), 131 (VI-1983), 132 (IX-1985), 133 (IX-1983), 134 (VII-1983), 135 (VIII-1985), 136 (VIII-1985).

+ **Lyngbya truncicola** (Ghose) **comb. nov.**

≡ *Phormidium truncicola* Ghose, J. Linn. Soc., Bot. 56: 338 (1924) [basión.]

Masas violáceas sobre la tierra retenida entre las raíces de árboles de ribera o sobre briófitos en manantiales de aguas dulces muy puras.

Localidad: 61 (VI-1982).

Citada con anterioridad por ABOAL & LLIMONA (1984) como *Phormidium truncicola*.

+ **Lyngbya uncinata** (Gomont) **comb. nov.**

≡ *Phormidium uncinatum* Gomont, J. Bot., Morot 4: 355 (1890) [basión.]

Forma masas laminosas con incrustación de carbonatos por zonas, lo que le confiere su aspecto característico. Corrientes de agua dulce alcalina (tabla 6).

Localidad: 32 (VI-1983, IX-1984).

**Microcoleus chthonoplastes** Thuret (fig. 8: 9)

Sobre tierra húmeda o seca en saladares, arroyos salinos de aguas algo eutrofizadas, zonas costeras con abundantes eflorescencias salinas (tabla 6).

Localidades: 21 (IX-1984), 29 (XI-1984), 128 (VIII-1985).

\* **Microcoleus erectiusculus** Starmach (fig. 8: 5)

Filamentos de hasta 70  $\mu\text{m}$  de grosor, con gruesas vainas hialinas, no ramificados. Tricomas numerosos, de 2  $\mu\text{m}$  de grosor, constrictos en los tabiques. Células de sección óptica cuadrada o algo más largas que anchas. Epífita, sobre *Schizothrix friesii*.

Localidad: 139 (II-1985).

**Microcoleus lacustris** (Rabenh.) Farl. (fig. 8: 1)

En la tierra húmeda de las riberas de cursos de agua alcalina dulce con ligera tendencia a la eutrofia (tabla 6).

Localidades: 39 (VIII-1982, VII-1983), 68 (VIII-1985).

\* **Microcoleus minimus** Frémy (fig. 8: 4)

Filamentos no ramificados con numerosos tricomas en su interior, de 10  $\mu\text{m}$  de diámetro. Tricomas de 1  $\mu\text{m}$  de diámetro, constrictos. Células de 1-1,5  $\mu\text{m}$ . Célula terminal con ápice redondeado. Vaina hialina no estratificada.

Sobre *Potamogeton* sp. en descomposición, en cursos de agua alcalina dulce enriquecida en nitratos (tabla 6).

Localidad: 1 (VII-1982, VIII-1983).

\* **Microcoleus lauterbachii** Schmidle (fig. 8: 6)

Filamentos indivisos de 30-33  $\mu\text{m}$  con varios tricomas no constrictos. Vaina hialina, violácea con cloruro de cinc yodado. Tricoma de 4  $\mu\text{m}$  de diámetro y células de 5-8  $\mu\text{m}$  de altura.

Sobre tierra de las riberas de un arroyo de agua alcalina dulce enriquecida en nitratos (tabla 6).

Localidad: 1 (VII-1982, IV-1983).

**Microcoleus vaginatus** (Vaucher) Gómont (fig. 8: 2)

En tierra húmeda o en superficies que reciben salpicaduras de agua. Resiste condiciones de una moderada contaminación orgánica (tabla 6).

Localidades: 1 (VII-1982, VIII-1983), 13 (II-1985), 20 (II-1982), 25 (VIII-1982, VII-1983), 27 (VIII-1982, VIII-1983), 39 (VIII-1982, VII-1983), 46 (VII-1983), 60 (II-1985), 67 (IX-1982, VII-1983), 96 (VI-1983), 100 (VIII-1982, VII-1983), 109 (VIII-1982, VII-1983), 121 (VIII-1985), 131 (VI-1983), 136 (VIII-1985), 140 (VIII-1983).

**Oscillatoria acuminata** Gomont (fig. 7: 4)

Entre otras algas, en cursos de agua alcalina salobre de escasa profundidad e intensamente iluminados, pobres en nutrientes (tabla 5).

Localidades: 50 (VII-1983), 127 (VII-1983).

**Oscillatoria amoena** Gomont

Riberas de cursos de agua o canales de riego con agua dulce, a veces enriquecida con materia orgánica (tabla 5).

Localidades: 1 (VIII-1983, V-1985), 14 (VII-1983), 20 (VI-1982), 33 (VIII-1982, VII-1983), 35 (VIII-1982, VII-1983), 36 (VIII-1982, VII-1983), 37 (VII-1983), 53 (XI-1981), 77 (VIII-1983), 118 (VIII-1985), 119 (VII-1985), 120 (VI-1982).

**Oscillatoria anguina** (Bory) Gomont

En cursos de agua dulce alcalina, con carga orgánica importante, asociada a plantas en descomposición (tabla 5).

Localidades: 2 (IX-1985), 6 (IX-1985), 47 (VI-1982).

**Oscillatoria angusta** Koppe

Junto con *Microcoleus vaginatus* en el herpon de las riberas de un curso de agua dulce con contaminación orgánica relativamente importante (tabla 5).

Localidades: 121 (VIII-1985).

**Oscillatoria annae** Van Goor

Charcas muy someras, de riberas de arroyos de agua alcalina dulce, que, en ocasiones, presenta ligeras muestras de eutrofia (tabla 5).

Localidades: 1 (VIII-1983, XI-1984), 4 (IX-1985), 19 (XI-1981).

**Oscillatoria borneti** Zokal (fig. 7: 8)

Sobre carófitos u otros substratos, en arroyos de aguas puras alcalinas de montaña, o con un ligero enriquecimiento en nutrientes (tabla 5).

Localidades: 8 (VII-1982, VIII-1983), 31 (VIII-1985), 42 (VII-1983).

**Oscillatoria boryana** Bory (fig. 7: 10)

Herpon de charcas someras ribereñas de arroyos de agua dulce. Soporta la contaminación orgánica (tabla 5).

Localidades: 13 (IX-1984, II-1985), 47 (XI-1981), 49 (VII-1983), 77 (VIII-1983), 113 (VIII-1985), 116 (VIII-1985), 122 (VIII-1985), 123 (VIII-1985), 124 (VIII-1985), 125 (IX-1983).

Las dimensiones de nuestro material no coinciden bien con las dadas por GEITLER (1932). Nuestros ejemplares tienen tricomas que oscilan de 4-5  $\mu\text{m}$  de diámetro y células de 6-8  $\mu\text{m}$  de altura. DESIKACHARY (1959) afirma que las medidas son muy variables.

**Oscillatoria chalybea** G. Mertens (fig. 7: 7)

En riberas de cursos de agua alcalina dulce o salobre. Soporta la contaminación (tabla 5).  $\alpha$ -mesosaprobio (SLADECEK, 1973).

Localidades: 22 (IV-1985), 124 (IX-1983).

**Oscillatoria jasorvensis** Vouk (fig. 7: 2)

En riberas de cursos de agua alcalina dulce con ligera carga orgánica (tabla 5).

Localidades: 4 (IV-1983), 36 (VII-1983).

**Oscillatoria formosa** Bory

En el herpon de una charca somera ribereña de un río de agua alcalina.

Localidad: 47 (XI-1981).

**Oscillatoria limnetica** Lemmerm.

Sobre otras algas, en cursos de agua alcalina dulce o salobre. Tolera la contaminación (tabla 5). De oligosaprobio a  $\beta$ -mesosaprobio (SLADECEK, 1973).

Localidades: 2 (IX-1985), 22 (VIII-1985), 121 (VIII-1985), 124 (IX-1983), 125 (IX-1983), 126 (VIII-1985), 127 (VII-1983, IX-1984).

**Oscillatoria margaritifera** Kütz. (fig. 7: 3)



Entre otras algas, en cursos de agua alcalina salobre o de mineralización elevada, con carga orgánica, a veces, importante (tabla 5).

Localidades: 1 (III-1984, IX-1985), 5 (VIII-1983, IX-1985), 13 (XI-1984, VIII-1985), 21 (IV-1984), 28 (IV-1984), 37 (VII-1983), 60 (II-1985), 128 (VIII-1983).

**Oscillatoria okeni** Agardh (fig. 7: 1)

Sobre plantas acuáticas de cursos de agua alcalina-salobre o con influencia marina. Tolera un cierto grado de contaminación (tabla 5).

Localidades: 21 (VIII-1982, VII-1983), 126 (VIII-1983), 128 (VIII-1983).

\* **Oscillatoria ornata** Kütz.

Tricomas verdeazulados, ondulados, de 13  $\mu\text{m}$  de diámetro, constrictos y con gránulos en los septos de separación. Células deprimidas, de 2,5-3  $\mu\text{m}$ . Ápice redondeado, sin caliptra.

En charcas de las riberas de un río de agua alcalina dulce, con un contenido en nutrientes relativamente elevado (tabla 5).

Localidad: 1 (IV-1983, III-1984).

**Oscillatoria princeps** Vaucher (fig. 7: 6)

Flotando libremente en charcas ribereñas de arroyos de agua alcalina dulce, en ocasiones ligeramente eutrofizadas (tabla 5).  $\alpha$ -mesosaprobio (SLADECEK, 1973).

Localidades: 1 (IV-1983, III-1984, IX-1984), 37 (VII-1983), 119 (VII-1983).

**Oscillatoria pseudogeminata** G. Schmid

Entre otras algas, en cursos de agua alcalina dulce o salobre, con elevada concentración de nutrientes (tabla 5). JOHANSSON (1982) la recolectó en una zona de poca altitud, ligera corriente, pH próximo a la neutralidad y bajos valores de calcio y conductividad.

Localidades: 21 (VII-1983, IV-1984), 28 (IV-1984), 111 (V-1981), 125 (IX-1983).

**Oscillatoria sancta** (Kütz.) Gomont (fig. 7: 5)

En las riberas de cursos de agua alcalina dulce, de elevada mineralización y, ocasionalmente, con un contenido de nutrientes relativamente elevado (tabla 5).

Localidades: 1 (IX-1985), 2 (IX-1985), 13 (II-1985, XII-1984), 38 (XII-1983), 42 (VII-1983), 49 (VII-1983), 87 (VII-1983).

**Oscillatoria splendida** Grev.

Forma masas en las riberas de arroyos de agua alcalina dulce, con contenido en nutrientes relativamente elevado (tabla 5).  $\alpha$ -mesosaprobio (SLADECEK, 1973). Según KRONBORG (1975), puede comportarse como catarobia a polisaprobio.

Localidades: 1 (IX-1984), 2 (IX-1985), 3 (III-1984), 47 (XI-1981).

***Oscillatoria tenuis* Agardh (fig. 7: 9)**

Entre otras algas, en cursos de agua alcalina dulce o salobre, y en ocasiones, con un ligero enriquecimiento en materia orgánica (tabla 5).  $\alpha$ -mesosaprobio (SLADCEK, 1973). JOHANSSON (1982) la recolectó en bajas altitudes y en zonas de pH, conductividad, calcio e insolación bajos.

Localidades: 13 (IX-1984), 20 (V-1981), 36 (VIII-1983), 56 (VII-1983), 60 (II-1985), 117 (VII-1987).

***Oscillatoria willei* Gardner**

Entre otras algas, en cursos de agua alcalina dulce algo eutrofizados (tabla 5).

Localidad: 36 (VII-1983, VIII-1985).

***Schizothrix fasciculata* (Näg.) Gomont (fig. 9: 1)**

Forma pátinas rosadas, duras, fuertemente incrustadas, en las zonas humedecidas por las salpicaduras, en riberas de arroyos de agua dulce alcalina, a veces muy mineralizada, y con un contenido en nutrientes variable (tabla 6).

Localidades: 1 (III-1984, XII-1984), 4 (IV-1984), 13 (II-1985, VIII-1985), 55 (IX-1984), 63 (VII-1983), 84 (VII-1983), 137 (VII-1983).

***Schizothrix friesii* (Agardh) Gomont (fig. 9: 7)**

Sobre rocas de un arroyo de agua alcalina dulce desarrolla pátinas verdeazuladas.

Localidad: 139 (II-1985).

***Schizothrix pulvinata* (Kütz.) Gomont (fig. 9: 2)**

Pulvínulos, incrustados, parduscos y lobulados, sobre las rocas del fondo de arroyos de agua alcalina dulce. La mineralización puede ser elevada y el contenido en nutrientes variable (tabla 6).

Localidades: 1 (XII-1984, IX-1985), 10 (VIII-1982, VII-1983), 13 (VIII-1985), 34 (VI-1983, VII-1985), 35 (VIII-1982, VII-1983), 36 (VIII-1982, VIII-1983), 38 (VII-1983), 40 (VIII-1982, VII-1983), 42 (VIII-1982, VII-1983), 44 (VIII-1982, VII-1983), 59 (VII-1983), 67 (IX-1982, VII-1983), 81 (VII-1983), 88 (VII-1983), 90 (VII-1983), 91 (IX-1982, VII-1983), 100 (VIII-1982, VII-1983), 119 (VII-1983), 130 (VIII-1982, VII-1983), 138 (VII-1983).

***Schizothrix undulata* Virieux (fig. 8: 3)**

Talo incrustado sobre rocas de riberas de arroyos de agua alcalina dulce de mineralización elevada (tabla 6).

Localidades: 4 (IX-1985), 107 (VI-1982), 134 (VII-1983).

***Spirulina major* Kütz.**

Entre otras algas, en charcas y cursos de agua alcalina dulce o salobre, eutrofizada (tabla 5).

Localidades: 1 (IX-1984, XII-1984, IX-1985), 4 (III-1984), 5 (IX-1985); 13 (IX-1984, XI-1984), 19 (XI-1981), 21 (VII-1983, IX-1984), 48 (VIII-1985), 49 (VIII-1983), 54 (XI-1984), 60 (II-1985), 75 (IX-1983), 107 (XI-1981), 111 (V-1981), 113 (VIII-1985), 114 (VIII-1985), 115 (XII-1982), 116 (IX-1983).

Aunque BOURRELLY (1970) había incluido el género *Spirulina* en *Oscillatoria*, RIPPKA & al. (1979) lo consideran aparte.

#### ***Spirulina subsalsa* Oerst.**

Talos laminares verdeazulados, en cursos de agua alcalina salobre eutrofizada (tabla 5).

Localidades: 3 (III-1984), 13 (XI-1984), 30 (VIII-1985), 117 (VII-1983).

#### ***Spirulina subtilissima* Kütz.**

Entre otras algas, en agua dulce a veces bastante mineralizada y con ligeras muestras de eutrofia en otras ocasiones (tabla 5).

Localidades: 1 (XII-1984), 13 (II-1985), 19 (XI-1981).

### AGRADECIMIENTOS

Al profesor P. Bourrelly (Museum National d'Histoire Naturelle, de París), que nos ayudó con algunas determinaciones y verificó otras.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABOAL, M. (1985). Aportación al conocimiento de las algas del SE de España. I. Caráceas (Characeae). *Anales de Biología* 6 (Biología Vegetal 1): 7-17.
- ABOAL, M. (en prensa). Flora algal de la rambla del Tinajón (río Segura), Murcia, SE de España. *Actas III Congreso Español Limnología*.
- ABOAL, M. & X. LLIMONA (1984a). Aportación al estudio algológico del sistema de sierras de Ponce y Quipar (NW de Murcia, SE de España). *Anales Biol. Univ. Murcia* 2(2): 1-17.
- ABOAL, M. & X. LLIMONA (1984b). Aportación al conocimiento de la flora algal del río Mula, Murcia, SE de España. *Limnetica* 1: 141-147.
- ABOAL, M. & X. LLIMONA (1987). Cianofíceas interesantes de la cuenca del Segura, SE de España. *Acta Bot. Malacitana* 12: 240-241.
- BOURRELLY, P. (1970). Les algues d'eau douce. *Initiation a la systématique* 3. Paris.
- DESIKACHARY, T. V. (1959). *Cyanophyta*. Ind. Comm. Agr. Res. New Delhi.
- FELDMANN, J. & G. FELDMANN (1953). Observations sur les genres *Dermocarpa* et *Dermocarpella* (Cyanophyceae). *Oesterr. Bot. Z.* 100: 505-514.
- GEITLER, L. (1932). *Cyanophyceae*. Rabenhorst's Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich und der Schweiz 14. Leipzig.
- GEITLER, L. & F. RUTNER (1935). Die Cyanophyceen der Deutschen Limnologischen Sunda-Expedition, ihre Morphologie, Systematik und Ökologie. *Arch. Hydrobiol. Planktonk.* 6(1-2): 308-483.
- JOHANSSON, C. (1982). The ecological characteristics of 314 algal taxa found in Jämtland streams, Sweden. *Medd. Växtbiol. Inst. Uppsala*.
- KANN, E. (1972). Zur Systematik und Ökologie der Gattung *Chamaesiphon* (Cyanophyceae). 1 Systematik. *Arch. Hydrobiol.* 41: 117-171.
- KANN, E. (1973). Zur Systematik und Ökologie der Gattung *Chamaesiphon* (Cyanophyceae). 2 Ökologie. *Arch. Hydrobiol.* 41: 243-282.

- KOMAREK, J. & E. KANN (1973). Zur taxonomie und Ökologie der Gattung *Homoeothrix*. *Arch. Protistenk.* 115: 173-223.
- KRONBORG, L. (1975). Attached algae of lake Hjälmaren und its tributaries. *SNW PM.* 764: 1-53.
- LE CAMPION-ALSUMARD, T. & S. GOLUBIC (1985). Ecological and taxonomic relationships between euendolithic cyanophytes *Hormathonema* and Solentia. *Arch. Hydrobiol.* 71(1-2): 115-118.
- MARGALEF, R. (1953). Materiales para una flora de las algas del NE de España IVb. Cyanophyceae. *Collect. Bot. (Barcelona)* 3(3): 231-260.
- MARGALEF, R. (1983). *Limnología*. Barcelona.
- NICOLSON, D. H. (1981). Assignments of numbers to recently proposes conservations of family names (algae). *Taxon* 30: 487-489.
- RIPPKA, R., J. DERVELLES, J. B. WATERBURY, M. HERDMAN & R. STANIER (1979). Generic assignments, strain histories and properties of pure cultures of Cyanobacteria. *J. Gen. Microbiol.* 111: 1-61.
- RIPPKA, R., J. B. WATERBURY & R. Y. STANIER (1981). Provisional Generic Assignments for Cyanobacteria in pure culture. In: M. P. Starr & al. (Eds.), *The Prokariotes* 2. Springer Vg. Berlin.
- SILVA, P. C. (1980). Names of classes and families of living algae. *Regnum Veg.* 103.
- SLADECEK, V. (1973). System of water quality from the biological point of view. *Arch. Hydrobiol.* 7.
- STARMACH, R. (1966). Cyanophyta-Sinice. Glaucophyta-Glaucofity. *Flora Slodkowodna Polski* 2. Polska Akad. Nauk. Warsaw.
- TORRELLA, F. (1985). Los Procariotas. In: X. Llimona & al. (Eds.). *Historia Natural del Paisos Catalans* 10. Barcelona.
- VIDAL-ABARCA, M. R. (1985). *Las aguas superficiales de la Cuenca del río Segura (SE de España). Caracterización físico-química en relación al medio físico y humano*. Tesis doct. Fac. Biología. Univ. Murcia.

Acceptedo para publicación: 25-IV-1988