

DIVERSIDAD FITOPLANCTONICA EN LA FRANJA COSTERA SUR DEL RIO DE LA PLATA

NORA GÓMEZ * & DELIA ELENA BAUER **

Instituto de Limnología "Dr R. A. Ringuelet" (CONICET-UNLP)

ABSTRACT

Phytoplankton diversity from the Southern Coastal Fringe of the Río de la Plata

Diversity of phytoplankton from the Southern Coastal Fringe of the Río de la Plata between 58°32' and 57° 41' W, up to 10 km from the coast line was analyzed. The present study show the results of the sampling carried outside peccs between 1993-1997. The species identified were illustrated and a brief ecological and meristic description was done for each taxon. A total of 211 samples were analysed and 172 taxa were found. The phytoplankton structure showed the predominance of few species and the highest diversity was located near the coast. The green algae and the diatoms were frequents and sometime the most abundant groups. Suspend solids carried by the river, stational and climatic changes and antropic disturbance are the most important factors in phytoplankton development. A few brachish-water or marine species have been found in the zone studied. According to ecological features the phytoplankton analysed was eutrophic, oligohalophilous and mesosaprobic.

INTRODUCCIÓN

Los primeros estudios referidos al fitoplancton del Río de la Plata se remontan a las expediciones del siglo pasado y principios del actual, entre ellos se encuentran los de Tempère & Peragallo (1907), Hentschel (1932) y Thiemann (1934), los cuáles describen la flora diatomológica presente en muestras de plancton. A estos trabajos se suman los de Carbonell & Pascual (1925), Carbonell (1935), Cordini (1939), Zannon (1949) y Frenguelli (1941), dedicados fundamentalmente al estudio de diatomeas y el de Frenguelli (1938) a silico-flagelados.

En 1946 Guarrera analiza desde un punto de vista sistemático las clorofitas del río y en 1950 publica "Estudios hidrobiológicos del Río de la Plata", en el cuál describe en forma cualitativa y cuantitativa el fitoplancton a nivel genérico y lo relaciona con variables ambientales. En 1951-52 Guarrera & Kühneman, dentro del marco de los estudios sobre contaminación del Río de la Plata, publicaron observaciones sobre aspectos limnológicos y analizaron el plancton considerando hasta el nivel taxonómico de género. En años más recién

tes Roggiero (1988) se interesó por la sistemática y características ecológicas de clorofitas y cianobacterias. Estos últimos estudios abarcaron una escasa superficie de la Franja Costera Sur.

En la margen uruguaya los trabajos de los que poseemos referencia son los de Ferrando (1962), dedicado al estudio sistemático del plancton del río frente a Montevideo, en tanto que López (1983 a y b, 1986, 1987 a y b, 1988 a y b) abordó otros aspectos del fitoplancton tales como contenido de clorofila "a" y feo-pigmentos, biomasa y "blooms". Más recientemente, Méndez *et al.* (1996), realiza una descripción de las principales características de esta área.

El fitoplancton juega un rol central en el funcionamiento de los grandes ríos, las comunidades algales son las mayores productoras de carbono orgánico, constituyen una fuente de alimento importante para los consumidores, principalmente para los planctónicos, y pueden representar la fuente primaria de oxígeno en ríos de bajo gradiente (Wehr & Descy, 1998).

El impacto humano al que se encuentra sometida la Franja Costera Sur, debido a los importantes asentamientos urbanos y a los centros industriales emplaza-

dos en su margen, hace que la misma merezca una especial atención que permita reconocer su estado actual para poder implementar medidas de preservación.

La primera aproximación desde un enfoque biológico para conocer un ecosistema en su conjunto nos conduce al análisis de la composición específica, densidad y distribución en un área determinada. La finalidad de esta publicación es brindar información acerca del fitoplancton de un área de 1030 Km² de la Franja Costera Sur del Río de la Plata que se extiende entre 58° 32' y 57° 41' O. Para este objetivo se cuenta con los datos de las campañas de monitoreo recientes que figuran en: Gómez & Bauer (1997); Bauer & Gómez (1997), Gómez & Bauer (1998 a y b) y con datos inéditos. También se compara la información reciente con trabajos de décadas pasadas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Las muestras fueron tomadas en cruces a bordo del "A.R.A. Cormorán" (perteneciente al Servicio de Hidrografía Naval de la Marina Argentina), en septiembre de 1993; octubre de 1994; abril, agosto y octubre de 1995; enero y octubre de 1996; abril, agosto y diciembre de 1997. Los muestreos fueron llevados a cabo durante la marea baja.

Las muestras fueron tomadas a lo largo de dieciséis transectas perpendiculares a la costa a 0.5, 1.5, 3, 5 y 10 km desde la misma. La zona que abarca el muestreo corresponde a parte de la Franja Costera Sur del Río de la Plata, ubicada entre la desembocadura del río Luján y Magdalena (Fig. 1).

Se tomaron muestras para el análisis cualitativo con redes de plancton de malla de 10 y 32 µm de abertura de poro. Para el análisis cuantitativo se tomaron muestras de agua sin filtrar. Las muestras fueron fijadas *in situ* con formol al 2% y lugol acético al 10%.

El análisis taxonómico fue realizado con un microscopio Olympus BH con contraste de fases. Se hicieron preparados fijos de diatomeas luego de limpiarlas con ácido (Barber & Haworth, 1981). En los casos de difícil resolución de la determinación taxonómica este material tratado se observó con microscopio electrónico de barrido. El análisis cuantitativo se llevó a

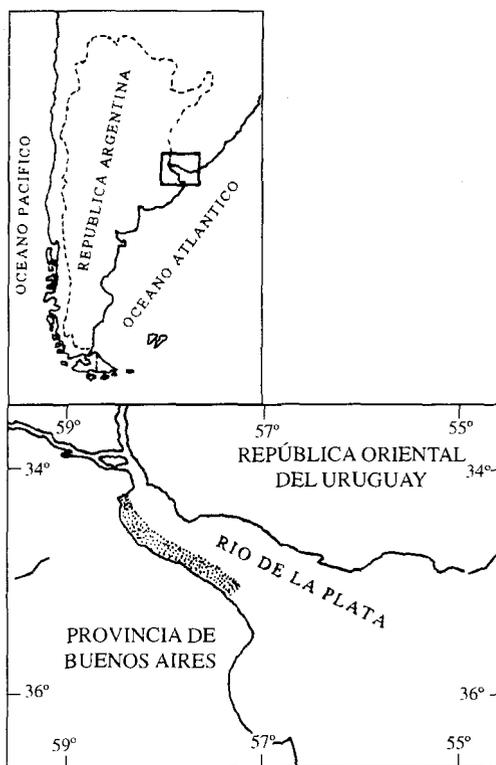


Figura 1. Área de estudio ubicada dentro de la Franja Costera Sur del Río de la Plata muestreada entre 1993 y 1997.

cabo con un microscopio invertido Carl Zeiss según el método de Utermöhl (Lund *et al.*, 1958).

Para la determinación taxonómica se utilizó la siguiente bibliografía: Bourelly (1968, 1970, 1972), Desikachary (1950), Ferrario (1984, 1989), Frenguelli (1941), Guarrera *et al.* (1968), Guarrera *et al.* (1972), Hustedt (1930), Komarek & Fott (1983), Krammer & Lange-Bertalot (1986, 1988, 1991a, 1991b), Patrick & Reimer (1966, 1975), Ramanathan (1964), Roggiro (1988), Tell & Conforti (1986), West & West (1904-1912), Yacubson (1960, 1965).

Para consignar las características ecológicas de las algas se utilizó parte de la bibliografía precedentemente: Lowe (1974) y Luchini & Verona (1972). Siguiendo el criterio de Weitzel (1979), se utilizó el término fitoplancton como sinónimo de metafiton, pseudoperifiton y pseudoplancton. Las medidas consignadas en las láminas de cada ilustración está acompañada de una escala que representa 10 µm.

RESULTADOS

CYANOPHYCEAE

- Anabaena spiroides* Klebahn (Lámina I, Fig. 1)
Largo 4,8-6,4 µm. Ancho 8-9,6 µm.
Cosmopolita. Planctónica. Oligosapróbica hasta β-mesosapróbica.
- Chroococcus cf. turgidus* (Kütz.) Naeg. (Lámina I, Fig. 2)
Largo 20-25 µm. Ancho 13-18 µm.
Oligosapróbica hasta β-mesosapróbica.
- Eucapsis alpina* var. *minor* Skuja (Lámina I, Fig. 3)
Diámetro 1,5-2 µm.
Planctónica.
- Merismopedia glauca* (Ehr.) Näg. (Lámina I, Fig. 4)
Diámetro 3-5,1 µm.
Perifítica, planctónica. β-mesosapróbica.
- Merismopedia tenuissima* Lemm. (Lámina I, Fig. 5)
Diámetro 1,3-2,2 µm.
Perifítica, planctónica. β-mesosapróbica hasta α-mesosapróbica.
- Microcystis aeruginosa* f. *maior* (Wittr.) G. M. Smith (Lámina I, Fig. 6)
Diámetro 5,6-7 µm.
Planctónica. β-mesosapróbica. Ambiente eutrófico.
- Microcystis aeruginosa* f. *minor* Elenkin (Lámina I, Fig. 7)
Diámetro 2,5-3 µm.
Planctónica. β-mesosapróbica. Ambiente eutrófico.
- Mixosarcina burmensis* Skuja (Lámina I, Fig. 8)
Diámetro 2-3 µm.
Ambientes ricos en materia orgánica y nitrógenos.
- Oscillatoria tenuis* C. A. Agardh (Lámina I, Fig. 9)
Largo 2,6-5 µm. Ancho 4-10 µm.
Perifítica, planctónica. α-mesosapróbica.
- Pseudoanabaena constricta* (Szafer) Lauterborn (Lámina I, Fig. 10)
Largo 4,5-5 µm. Ancho 3-4,5 µm.
Planctónica. Polisapróbica.
- EUGLENOPHYCEAE**
- Euglena acus* Ehr. (Lámina III, Fig. 86)
Largo 50-180 µm. Ancho 7-28 µm.
Cosmopolita. β-mesosapróbica.
- Strombomonas fluviatilis* (Lemm.) Defl. (Lámina VI, Fig. 170)
Largo 32-41 µm. Ancho 14,4-16 µm.
Cosmopolita. β-mesosapróbica.

Strombomonas ovalis (Playf.) Defl. (Lámina VI, Fig. 171)

Largo 30-41,6 µm. Ancho 16-22,4 µm.

Probablemente cosmopolita. β-mesosapróbica?

CHLOROPHYCEAE

- Actinastrum fluviatile* (Schröd.) Fott (Lámina I, Fig. 11)
Largo 10-40 µm. Ancho 1,5-5 µm.
Planctónica.
- Actinastrum hantzschii* Lagerh. (Lámina I, Fig. 12)
Largo 9,6-38 µm. Ancho 1,6-3,2 µm.
Probablemente cosmopolita. Planctónica, raramente en perifiton. β-mesosapróbica.
- Actinastrum hantzschii* var. *subtile* Wolosz (Lámina I, Fig. 13)
Largo 16-26 µm. Ancho 1,5-3,2 µm.
Probablemente cosmopolita. Planctónica, raramente en perifiton.
- Ankistrodesmus falcatus* (Corda) Ralfs. (Lámina I, Fig. 14)
Largo 22,4 µm. Ancho 3,2 µm.
Probablemente cosmopolita. Litoral, secundariamente en plancton. β-mesosapróbica hasta α-mesosapróbica.
- Closteriopsis cf. longissima* (Lemm.) Lemm. (Lámina II, Fig. 37)
Largo 190-240 µm. Ancho 3,5-7,5 µm.
Probablemente cosmopolita. Planctónica.
- Closterium aciculare* var. *subpronum* W. & G. S. West (Lámina III, Fig. 78)
Largo 372-435 µm. Ancho 4,6 µm.
Planctónica.
- Closterium acutum* var. *variabile* (Lemm.) Krieger (Lámina III, Fig. 79)
Largo 54,4-80 µm. Ancho 3-4,8 µm.
β-mesosapróbica hasta α-mesosapróbica.
- Closterium parvulum* Näg. (Lámina III, Fig. 80)
Largo 95-114 µm. Ancho 9,5-16,5 µm.
Planctónica y ocasionalmente epífita. β-mesosapróbica.
- Coelastrum microporum* Näg. in A. Br. (Lámina I, Fig. 15)
Diámetro 6 µm.
Cosmopolita. Planctónica. β-mesosapróbica. Ambiente eutrófico.
- Crucigenia mucronata* (G. M. Smith) Kom. (Lámina I, Fig. 16)
Largo 6-9 µm. Ancho 3,8 µm.
Planctónica. Ambiente eutrófico.
- Crucigenia quadrata* Morr. (Lámina I, Fig. 17)
Largo 3,2 µm. Ancho 4,8 µm.
Frecuente en zonas templadas y tropicales. Planctónica. Ambiente eutrófico.

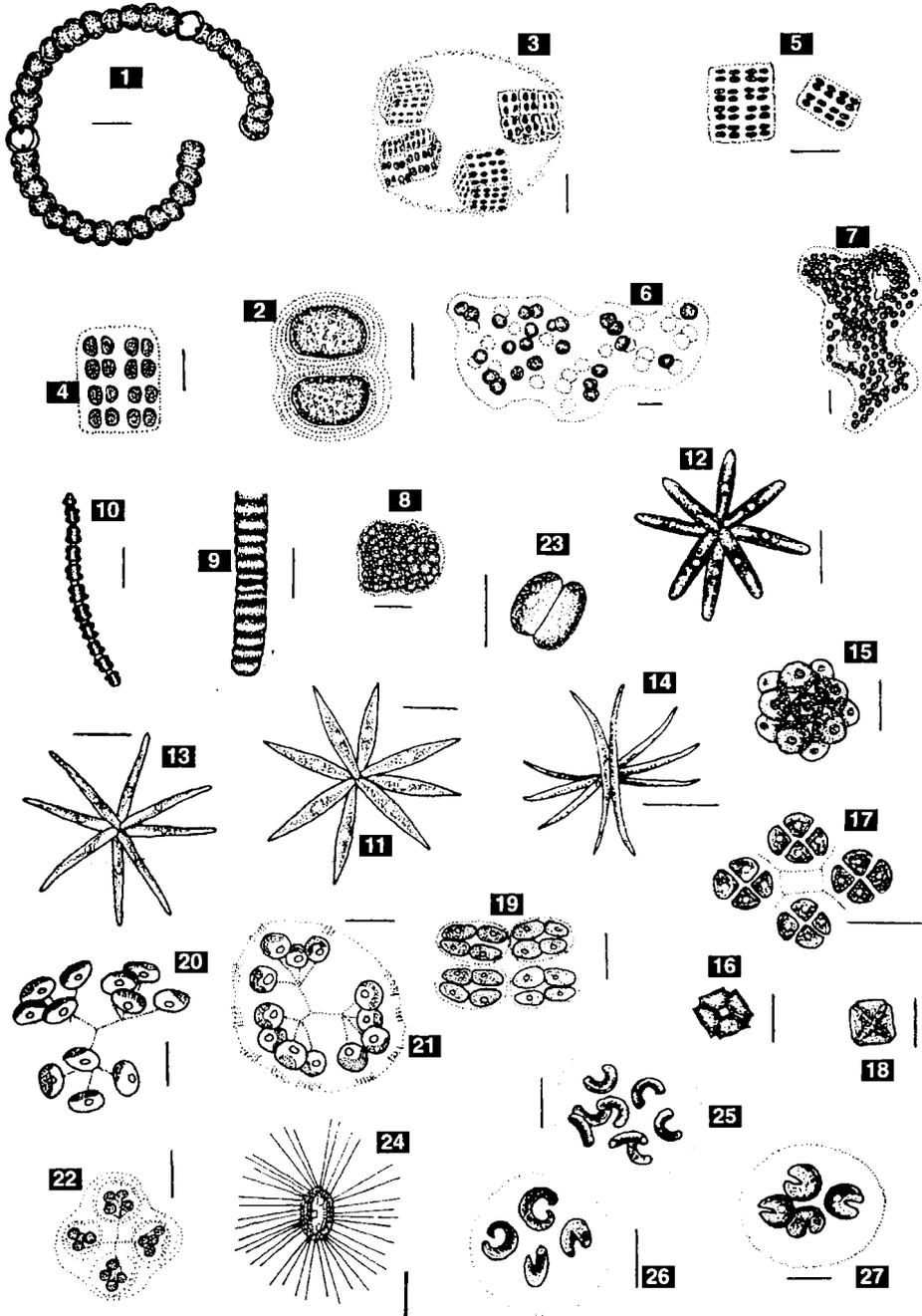


Lámina I. Fig. 1 *Anabaena spiroides*, Fig. 2 *Chroococcus* cf. *turgidus*, Fig. 3 *Eucopsis alpinavar. minor*, Fig. 4 *Merismopedia glauca*, Fig. 5 *Merismopedia tenuissima*, Fig. 6 *Microcystis aeruginosa* f. *maior*, Fig. 7 *Microcystis aeruginosa* f. *minor*, Fig. 8 *Mixosarcina burmensis*, Fig. 9 *Oscillatoria tenuis*, Fig. 10 *Pseudoanabaena constricta*, Fig. 11 *Actinastrum fluviatile*, Fig. 12 *Actinastrum hantzschii*, Fig. 13 *Actinastrum hantzschii* var. *subtile*, Fig. 14 *Ankistrodesmus falcatus*, Fig. 15 *Coelastrum microporum*, Fig. 16 *Crucigenia mucronata*, Fig. 17 *Crucigenia quadrata*, Fig. 18 *Crucigenia tetrapedia*, Fig. 19 *Crucigeniella rectangularis*, Fig. 20 *Dictyosphaerium ehrenbergianum*, Fig. 21 *Dictyosphaerium pulchellum*, Fig. 22 *Dictyosphaerium subsolitarium*, Fig. 23 *Didymocystis bicellularis*, Fig. 24 *Franceia ovalis*, Fig. 25 *Kirchneriella contorta*, Fig. 26 *Kirchneriella irregularis*, Fig. 27 *Kirchneriella obesa*.

- Crucigenia tetrapedia* (Kirchn.) W. & G. S. West (Lámina I, Fig. 18)
Largo 3,2-4,8 µm. Ancho 4,8-6,4 µm.
Probablemente cosmopolita. Planctónica. Oligosapróbica hasta β-mesosapróbica. Ambiente eutrófico.
- Crucigeniella rectangularis* (Näg.) Kom. (Lámina I, Fig. 19)
Largo 3,2-3,5 µm. Ancho 6,4-9 µm.
Probablemente cosmopolita. Planctónica. β-mesosapróbica hasta α-mesosapróbica. Ambiente eutrófico.
- Dictyosphaerium ehrenbergianum* Næg (Lámina I, Fig. 20)
Largo 6-9 µm. Ancho 4-6 µm.
Zona templada. Planctónica y litoral. β-mesosapróbica. Ambiente eutrófico.
- Dictyosphaerium pulchellum* Wood (Lámina I, Fig. 21)
Diámetro 3,2-5,5 µm.
Zona templada hasta subártica. Planctónica o libre en perifiton. β-mesosapróbica.
- Dictyosphaerium subsolitarim* Van Goor (Lámina I, Fig. 22)
Diámetro 1,6-3,2 µm.
Probablemente cosmopolita. Planctónica. Ambiente eutrófico.
- Didymocystis bicellularis* (Chod.) Kom. (Lámina I, Fig. 23)
Largo 8,2-10 µm. Ancho 3,2 µm.
Libre en perifiton, rara en plancton.
- Franceia ovalis* (Francé) Lemm. (Lámina I, Fig. 24)
Largo 13-17 µm. Ancho 7-12,5 µm. Setas 15-23 µm.
Probablemente cosmopolita. Planctónica.
- Golenkinia radiata* Chod. (Lámina III, Fig. 85)
Diámetro 10-18 µm. Setas 25-45 µm.
Probablemente cosmopolita. Planctónica.
- Kirchneriella contorta* (Schmidle) Bohl. (Lámina I, Fig. 25)
Largo 6 µm. Ancho 1,6 µm.
Probablemente cosmopolita. Planctónica.
- Kirchneriella irregularis* (G. M. Smith) Kors. (Lámina I, Fig. 26)
Largo 6-21 µm. Ancho 3-6 µm.
Probablemente cosmopolita. Planctónica o entre otras algas.
- Kirchneriella obesa* (W. West) Schmidle (Lámina I, Fig. 27)
Largo 9,6 µm. Ancho 4,8-6,4 µm.
Probablemente cosmopolita. Planctónica. β-mesosapróbica.
- Monoraphidium arcuatum* (Kors.) Hind. (Lámina II, Fig. 28)
Largo 16-57 µm. Ancho 1-3,8 µm.
Probablemente cosmopolita. Plancton y tico-plancton.
- Monoraphidium contortum* (Thur.) Kom.-Legn. (Lámina II, Fig. 29)
Largo 16-46 µm. Ancho 1,6-2,5 µm.
Probablemente cosmopolita. Planctónica y tico-planctónica. Ambiente eutrófico.
- Monoraphidium griffithii* (Berk.) Kom.-Legn. (Lámina II, Fig. 30)
Largo 35-70,4 µm. Ancho 1,6-3,2 µm.
Cosmopolita. Planctónica. β-mesosapróbica. Ambiente mesotrófico y eutrófico.
- Monoraphidium indicum* Hind (Lámina II, Fig. 31)
Largo 120-260 µm. Ancho 3-5 µm.
Ambiente eutrófico.
- Monoraphidium irregulare* (G. M. Smith) Kom.-Legn. (Lámina II, Fig. 32)
Largo 40-72 µm. Ancho 1,3-5 µm.
Zona templada. Planctónica. Ambiente oligotrófico a mesotrófico.
- Monoraphidium komarkovae* Nyg. (Lámina II, Fig. 33)
Largo 45-96 µm. Ancho 1,6-3,2 µm.
Planctónico. Ambiente oligotrófico α- mesotrófico y distrófico.
- Monoraphidium minutum* (Näg) Kom.-Legn. (Lámina II, Fig. 34)
Largo 5-17 µm. Ancho 17,2 µm.
Probablemente cosmopolita. Planctónica y tico-planctónica.
- Monoraphidium pusillum* (Printz) Kom.-Legn. (Lámina II, Fig. 35)
Largo 12-26 µm. Ancho 1,4-7,6 µm.
Probablemente cosmopolita. Planctónica y tico-planctónica.
- Monoraphidium tortile* (W. & G. S. West) Kom.-Legn. (Lámina II, Fig. 36)
Largo 16-32 µm. Ancho 1-3,2 µm.
Planctónica. Ambiente mesotrófico y eutrófico.
- Oocystis borgei* Snow (Lámina II, Fig. 38)
Largo 9-23 µm. Ancho 8,5-17 µm.
Cosmopolita. Planctónica y litoral.
- Oocystis lacustris* Chod. (Lámina II, Fig. 39)
Largo 6,4-11,2 µm. Ancho 3,2-6,4 µm.
Cosmopolita. Planctónica. Oligosapróbica hasta β-mesosapróbica. Ambiente débilmente eutrófico.
- Oocystis marssonii* Lemm. (Lámina II, Fig. 40)
Largo 6,4-25 µm. Ancho 4-14 µm.
Probablemente cosmopolita. Planctónica y litoral.
- Oocystis parva* W. & G. S. West. (Lámina II, Fig. 41)
Largo 4,8 µm. Ancho 3,2 µm.
Cosmopolita. Planctónica.
- Pandorina morum* Bory (Lámina II, Fig. 42)
Diámetro 3,2-4 µm.

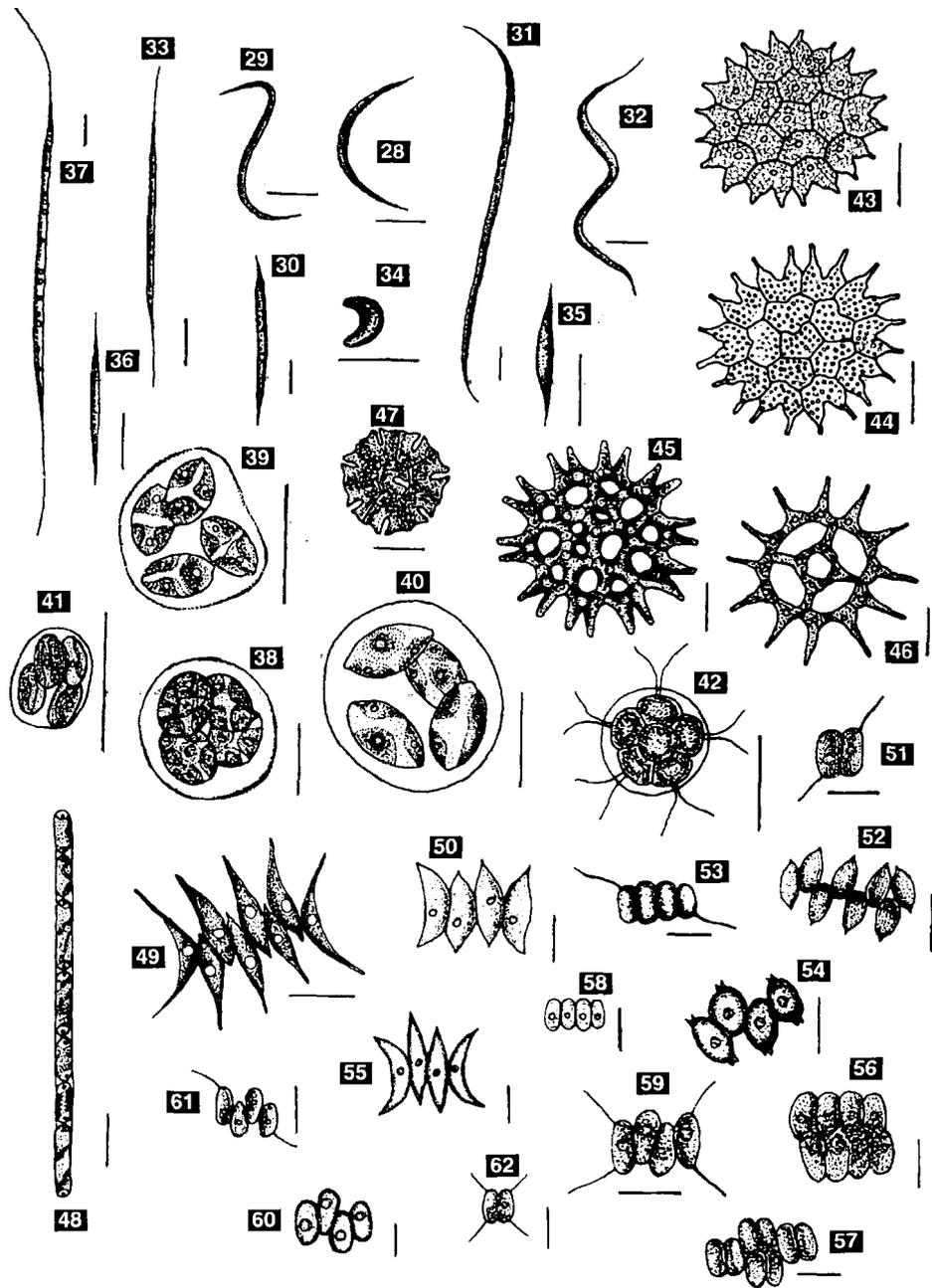


Lámina II. Fig. 28 *Monoraphidium arcuatum*, Fig. 29 *Monoraphidium contortum*, Fig. 30 *Monoraphidium griffithii*, Fig. 31 *Monoraphidium indicum*, Fig. 32 *Monoraphidium irregulare*, Fig. 33 *Monoraphidium komarkovae*, Fig. 34 *Monoraphidium minutum*, Fig. 35 *Monoraphidium*. Fig. 36 *Monoraphidium tortile*, Fig. 37 *Closteriopsis cf. longissima*, Fig. 38 *Oocystis borgei*, Fig. 39 *Oocystis lacustris*, Fig. 40 *Oocystis marssonii*, Fig. 41 *Oocystis parva*, Fig. 42 *Pandorina morum*, Fig. 43 *Pediastrum boryanum*, Fig. 44 *Pediastrum boryanum* var. *longicorne*, Fig. 45 *Pediastrum duplex*, Fig. 46 *Pediastrum simplex*, Fig. 47 *Pediastrum tetras*, Fig. 48 *Planctonema lauterbornii*, Fig. 49 *Scenedesmus acuminatus*, Fig. 50 *Scenedesmus acutus*, Fig. 51 *Scenedesmus cf. aldavei*, Fig. 52 *Scenedesmus cf. apiculatus*, Fig. 53 *Scenedesmus bicaudatus*, Fig. 54 *Scenedesmus denticulatus*, Fig. 55 *Scenedesmus dimorphus*, Fig. 56 *Scenedesmus disciformis*, Fig. 57 *Scenedesmus disciformis f. obciturus*, Fig. 58 *Scenedesmus ecornis*, Fig. 59 *Scenedesmus intermedius*, Fig. 60 *Scenedesmus intermedius* var. *acaudatus*, Fig. 61 *Scenedesmus intermedius* var. *bicaudatus*, Fig. 62 *Scenedesmus nanus*

- Planctónica. Oligosapróbica hasta α -mesosapróbica. Ambiente eutrófico.
- Pediastrum boryanum* (Turp.) Menegh. (Lámina II, Fig. 43)
Largo 15-19 μm . Ancho 9-18 μm .
Cosmopolita. Planctónica y perifítica. β -mesosapróbica. Ambiente eutrófico.
- Pediastrum boryanum* var. *longicorne* Reinsch (Lámina II, Fig. 44)
Largo 6 μm . Ancho 4,8 μm .
Zona templada. Planctónica.
- Pediastrum duplex* Meyen (Lámina II, Fig. 45)
Diámetro 4-30 μm .
Probablemente cosmopolita. Planctónica y perifítica. β -mesosapróbica.
- Pediastrum simplex* Meyen (Lámina II, Fig. 46)
Largo 12,8 μm . Ancho 8,3-12,8 μm .
Probablemente cosmopolita. Planctónica y perifítica. Ambiente eutrófico.
- Pediastrum tetras* (Ehr.) Ralfs (Lámina II, Fig. 47)
Largo 4,8-12 μm . Ancho 2,5-11,2 μm .
Cosmopolita. Planctónica y perifítica. β -mesosapróbica.
- Planctonema lauterbornii* Schmidle (Lámina II, Fig. 48)
Largo 12,6 μm . Ancho 2,6-2,8 μm .
Planctónica.
- Scenedesmus acuminatus* (Lagerh.) Chod. (Lámina II, Fig. 49)
Largo 8-22,4 μm . Ancho 2,5-4,8 μm .
Cosmopolita. Planctónica. β -mesosapróbica.
- Scenedesmus acutus* Meyen (Lámina II, Fig. 50)
Largo 9,6-22,4 μm . Ancho 3,2-6,4 μm .
Cosmopolita. Planctónica. Ambiente eutrófico.
- Scenedesmus* cf. *aldavei* Hegew. & Schnepf (Lámina II, Fig. 51)
Largo 4,4-8,6 μm . Ancho 1,9-4,8 μm .
- Scenedesmus* cf. *apiculatus* (W. & G. S. West) Chod. (Lámina II, Fig. 52)
Largo 7,5-11,5 μm . Ancho 5-8 μm .
- Scenedesmus bicaudatus* Dedus. (Lámina II, Lámina II, Fig. 53)
Largo 6,4 μm . Ancho 1,6-3,2 μm .
Planctónica.
- Scenedesmus denticulatus* Lagerh. (Lámina II, Fig. 54)
Largo 4-17 μm . Ancho 4-11 μm .
Probablemente cosmopolita. Planctónica. β -mesosapróbica.
- Scenedesmus dimorphus* (Turp.) Kütz. (Lámina II, Fig. 55)
Largo 7-35 μm . Ancho 2-8 μm .
Probablemente cosmopolita. Planctónica.
- Scenedesmus disciformis* (Chod.) Fott & Kom. (Lámina II, Fig. 56)
Largo 6-17 μm . Ancho 1,6-8 μm .
Probablemente cosmopolita. Planctónica. β -mesosapróbica. Ambiente eutrófico.
- Scenedesmus disciformis* f. *obciturus* (Uherk.) Kom. (Lámina II, Fig. 57)
Largo 6-17 μm . Ancho 1,6-8 μm .
Probablemente cosmopolita. Planctónica. β -mesosapróbica. Ambiente eutrófico.
- Scenedesmus ecornis* (Ehr.) Chod. (Lámina II, Fig. 58)
Largo 6,4-9,3 μm . Ancho 3,2-3,5 μm .
Zonas templadas y tropicales. β -mesosapróbica. Ambiente eutrófico.
- Scenedesmus intermedius* Chod. (Lámina II, Fig. 59)
Largo 6,4-10 μm . Ancho 2,8-4,8 μm .
Probablemente cosmopolita. Planctónica. Ambiente eutrófico.
- Scenedesmus intermedius* var. *acaudatus* Hortob. (Lámina II, Fig. 60)
Largo 5,7 μm . Ancho 3 μm .
Probablemente cosmopolita. Planctónica. Ambiente eutrófico.
- Scenedesmus intermedius* var. *bicaudatus* Hortob. (Lámina II, Fig. 61)
Largo 6,4 μm . Ancho 2,5 μm .
Planctónica.
- Scenedesmus longispina* Chod. (Lámina III, Fig. 63)
Largo 7,5-23 μm . Ancho 2,3-7 μm .
Planctónica.
- Scenedesmus* cf. *magnus* Meyen (Lámina III, Fig. 64)
Largo 8 μm . Ancho 3,8 μm .
Probablemente cosmopolita.
- Scenedesmus microspina* Chod. (Lámina III, Fig. 65)
Largo 5-13 μm . Ancho 2,3-6 μm .
Litoral.
- Scenedesmus nanus* Chod. (Lámina II, Fig. 62)
Largo 9,6 μm . Ancho 4,8 μm .
- Scenedesmus obtusus* Meyen (Lámina III, Fig. 66)
Largo 5 μm . Ancho 3,5 μm .
Probablemente cosmopolita. Planctónica.
- Scenedesmus opoliensis* P. Richt. (Lámina III, Fig. 67)
Largo 11,2-11,8 μm . Ancho 3,2-3,4 μm .
Probablemente cosmopolita. Planctónica. β -mesosapróbica.
- Scenedesmus ovalternus* Chod. (Lámina III, Fig. 68)
Largo 4-18 μm . Ancho 3-10 μm .
Probablemente cosmopolita. Planctónica.
- Scenedesmus quadricauda* (Turp.) Brév. sensu Chod. 1913, (Lámina III, Fig. 69)
Largo 6,4-9,6 μm . Ancho 3-4,8 μm .
Probablemente cosmopolita. Planctónica y li-

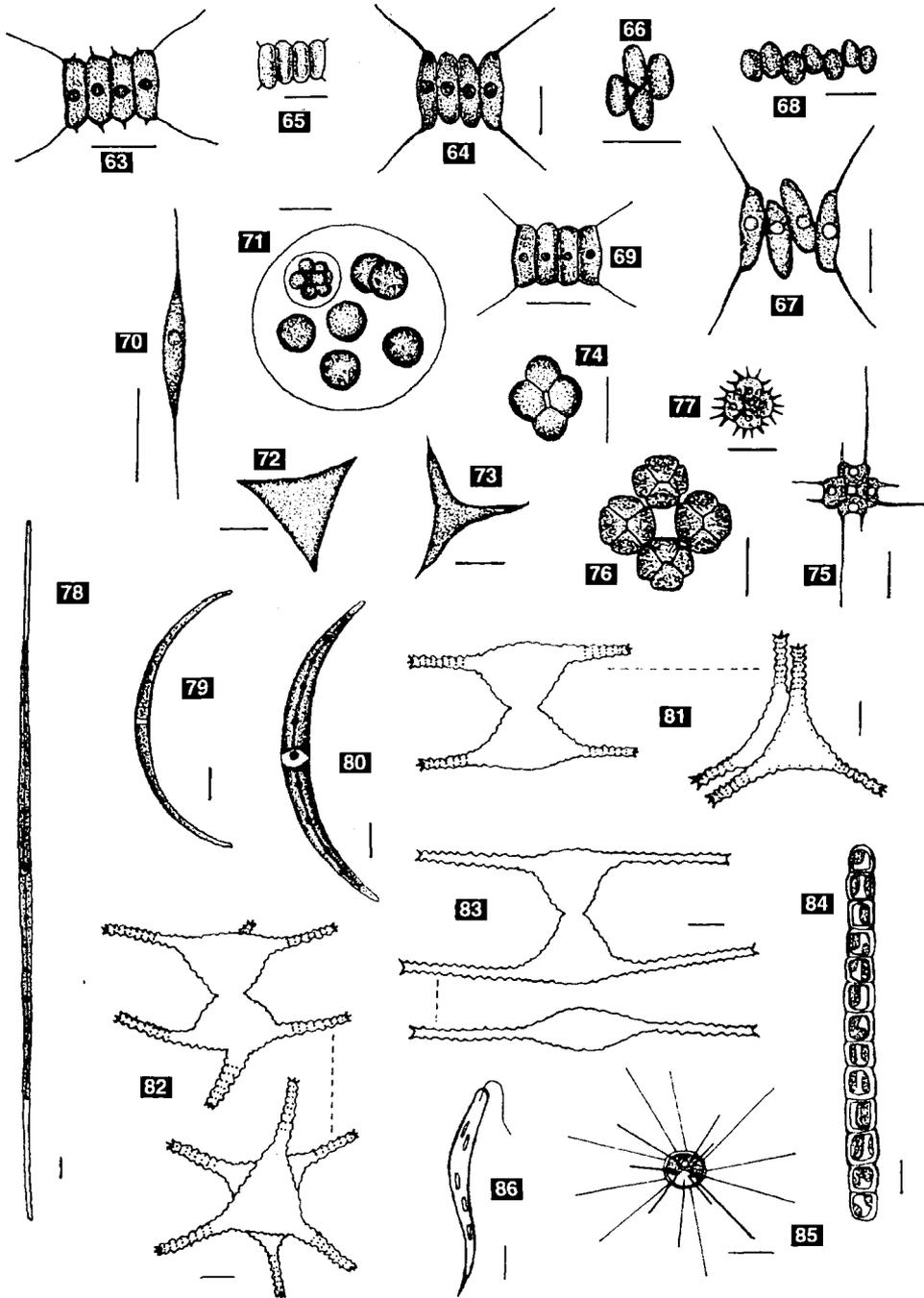


Lámina III. Fig. 63 *Scenedesmus longispina*, Fig. 64 *Scenedesmus* cf. *magnus*, Fig. 65 *Scenedesmus microspina*, Fig. 66 *Scenedesmus obtusus*, Fig. 67 *Scenedesmus opoliensis*, Fig. 68 *Scenedesmus ovalternus*, Fig. 69 *Scenedesmus quadricauda*, Fig. 70 *Schroederia setigera*, Fig. 71 *Sphaerocystis schroeteri*, Fig. 72 *Tetraedron trigonum*, Fig. 73 *Tetraedron trigonum* var. *gracile*, Fig. 74 *Tetrastrum glabrum*, Fig. 75 *Tetrastrum heteracanthum*, Fig. 76 *Tetrastrum komarekii*, Fig. 77 *Tetrastrum staurogeniaeforme*, Fig. 78 *Closterium aciculare* var. *subpronum*, Fig. 79 *Closterium acutum* var. *variabile*, Fig. 80 *Closterium parvulum*, Fig. 81 *Staurastrum gracile*, Fig. 82 *Staurastrum paradoxum*, Fig. 83 *Staurastrum leptocladum*, Fig. 84 *Ulothrix* cf. *subconstricta*, Fig. 85 *Golenkinia radiata*, Fig. 86 *Euglena acus*.

toral. β -mesosapróbica hasta polisapróbica. Ambiente mesotrófico a eutrófico.

Schroederia setigera (Schröd.) Lemm. (Lámina III, Fig. 70)

Largo 25,6 μm . Ancho 6,4 μm .
Zona templada. Planctónica.

Sphaerocystis schroeteri Chod. (Lámina III, Fig. 71)

Diámetro 6,4-9,6 μm .
Planctónica. Oligosapróbica.

Staurastrum gracile Ralfs. (Lámina III, Fig. 81)

Largo 39,6-48 μm . Ancho 66-70 μm . Istmo 8,8-11 μm .
Planctónica y litoral. Oligosapróbica hasta β -mesosapróbica.

Staurastrum leptocladum Nordst. (Lámina III, Fig. 83)

Largo 38,5-40 μm . Ancho 107-107,8 μm . Istmo 7,7 μm .
Planctónica.

Staurastrum paradoxum Meyen (Lámina III, Fig. 82)

Largo 22-39,6 μm . Ancho 44-61,6 μm . Istmo 5-6,6 μm .
Cosmopolita. Planctónica.

Tetraedron trigonum (Näg.) Hansg. sensu Skuja (Lámina III, Fig. 72)

Diámetro 19-29 μm .
Cosmopolita. Planctónica.

Tetraedron trigonum var *gracile* (Reinsch) de Toni. (Lámina III, Fig. 73)

Diámetro 25-40 μm .
Cosmopolita. Planctónica.

Tetrastrum glabrum (Roll) Ahlstr. & Tiff. (Lámina III, Fig. 74)

Diámetro 2-8 μm .
Zona templada. Planctónica. Ambiente eutrófico.

Tetrastrum heteracanthum (Nordst.) Chod. (Lámina III, Fig. 75)

Largo 3,2-4,8 μm . Ancho 4,8-5,7 μm .
Probablemente cosmopolita. Planctónica. Oligosapróbica. Ambiente eutrófico.

Tetrastrum komarekii Hind. (Lámina III, Fig. 76)

Diámetro 4,2-6,4 μm .
Probablemente cosmopolita. Planctónica. Ambiente eutrófico.

Tetrastrum staurogeniaeforme (Schröd.) Lemm. (Lámina III, Fig. 77)

Diámetro 3-6 μm , setas 3-23 μm .
Probablemente cosmopolita. Planctónica. β -mesosapróbica.

Ulothrix cf. *subconstricta*. G. S. West (Lámina III, Fig. 84)

Largo 4,2-13,8 μm . Ancho 3,2-6,4 μm .
Planctónica.

SILICOFLAGELLATA

Dictyocha fibula Ehr. (Lámina VI, Fig. 172)

Largo 82 μm . Ancho 70 μm .
Marina. Planctónica.

BACILLARIOPHYCEAE

Achnantes inflata (Kütz.) Grun. (Lámina IV, Fig. 87)

Largo 30-96 μm . Ancho 10-18 μm . Estrías 9-11/10 μm .
Probablemente cosmopolita, preferentemente en regiones tropicales. Agua neutra a alcalina. Oligohalobia, soporta alguna intrusión de sales. Aerófila y reófila.

Achnantes lanceolata (Bréb.) Grun. (Lámina IV, Fig. 88)

Largo 6-40 μm . Ancho 4,5-10 μm . Estrías 11-14/10 μm .
Cosmopolita. Epipélica o epífita. Oligosapróbica. Alcalófila. Oligohalobia.

Actinocyclus normanii (Greg. ex Greville) Hust. (Lámina IV, Fig. 89)

Diámetro 47-88 μm . Areolas 8-12/10 μm .
Cosmopolita. Planctónica. Ambiente eutrófico. Indiferente a alcalófila. Eurihalina.

Actinocyclus normanii f. *subsalsa* (Juhl.-Dannf.) Hust. (Lámina IV, Fig. 90)

Diámetro 26-42 μm . Areolas 8-12/10 μm .
Planctónica. Mesosapróbica. Ambiente eutrófico. Oligohalobia.

Actinoptychus senarius (Ehr.) Ehr. (Lámina IV, Fig. 91)

Diámetro 60-120 μm . Areolas 3/10 μm .
Marina. Bentónica, ticoplanctónica. Eurihalina.

Asterionella formosa Hassal (Lámina IV, Fig. 92)

Largo 57,6 μm . Ancho 3 μm . Estrías 24-28/10 μm .
Cosmopolita. Planctónica. Oligosapróbica a β -mesosapróbica. Ambiente eutrófico. Alcalófila (pH: 4-9, óptimo 7,2-7,8). Halobios: indiferente.

Aulacoseira ambigua (Grun.) Simon. (Lámina IV, Fig. 93)

Eje peralvar 9,6-51,2 μm . Diámetro 3,2-9,6 μm . Hileras de areolas 16-19/10 μm .
Cosmopolita. Planctónica. Oligosapróbica hasta β -mesosapróbica. Ambiente eutrófico. Indiferente a alcalófila (pH: 6,4-8). Halobios: indiferente.

Aulacoseira distans (Ehr.) Simon. (Lámina IV, Fig. 94)

Eje peralvar 6,4-12,8 μm . Diámetro 2,8-9,6 μm . Hileras de areolas 10-16/10 μm .
Cosmopolita. Planctónica, bentónica. Oligosapróbica. Ambiente oligotrófico. Acidófila (pH: 4,2-6,6, óptimo alrededor de 6,5). Oligohalobia.

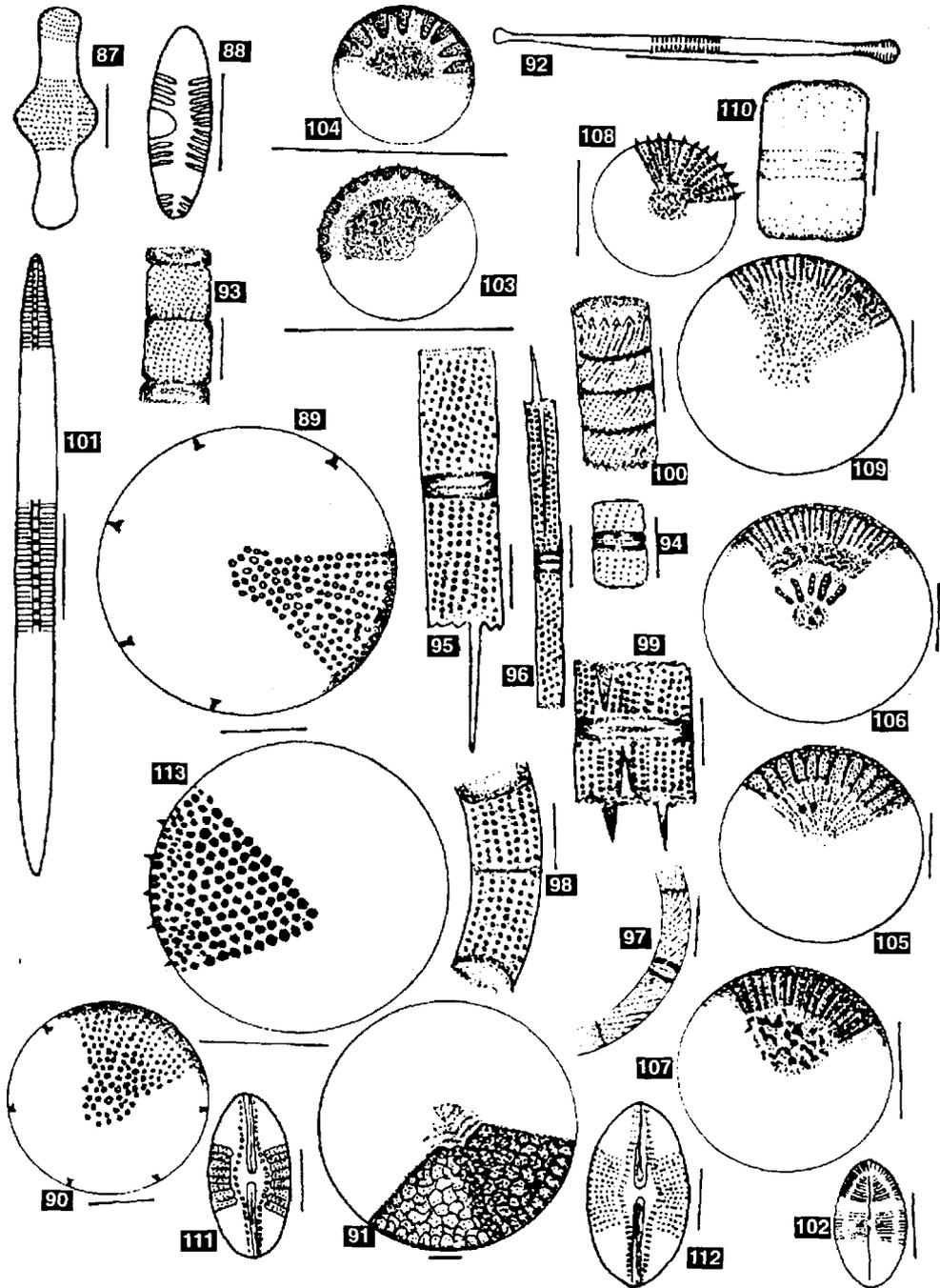


Lámina IV. Fig. 87 *Achnantes inflata*, Fig. 88 *Achnantes lanceolata*. Fig. 89 *Actinocyclus normanii*, Fig. 90 *Actinocyclus normanii* f. *subsalsa*, Fig. 91 *Actinoptychus senarius*. Fig. 92 *Asterionella formosa*, Fig. 93 *Aulacoseira ambigua*, Fig. 94 *Aulacoseira distans*. Fig. 95 *Aulacoseira granulata*, Fig. 96 *Aulacoseira granulata* var. *angustissima*, Fig. 97 *Aulacoseira granulata* var. *curiata*. Fig. 98 *Aulacoseira granulata* var. *angustissima* f. *spiralis*, Fig. 99 *Aulacoseira muzzanensis*. Fig. 100 *Aulacoseira subarctica*, Fig. 101 *Bacillaria paradoxa*, Fig. 102 *Cocconeis placentula*, Fig. 103 *Cyclotella atomus*, Fig. 104 *Cyclotella meduanae*, Fig. 105 *Cyclotella meneghiniana*, Fig. 106 *Cyclotella stelligera*. Fig. 107 *Cyclotella striata*, Fig. 108 *Stephanodiscus hantzschii*, Fig. 109 *Stephanodiscus astraea*. Fig. 110 *Melosira varians*, Fig. 111 *Diploneis pseudovalis*, Fig. 112 *Diploneis puella*.

- Aulacoseira granulata* (Ehr.) Simon. (Lámina IV, Fig. 95)
Eje perivalvar 12,8-38,4 µm. Diámetro 4,8-16 µm. Hileras de areolas 7-10/10 µm.
Cosmopolita. Planctónica. β-mesosapróbica hasta α-mesosapróbica. Ambiente eutrófico. Alcalófila (pH: 6,3-9, óptimo 7,9-8,2). Halobios: indiferente.
- Aulacoseira granulata* var. *angustissima* (O. Müll.) Simon. (Lámina IV, Fig. 96)
Eje perivalvar 22,4-41 µm. Diámetro 2,4-6,5 µm. Hileras de areolas 10-15/10 µm.
Cosmopolita. Planctónica. β-mesosapróbica. Ambiente eutrófico. Alcalófila (pH: 6,2-9). Halobios: indiferente.
- Aulacoseira granulata* var. *angustissima* f. *spiralis* (Hust.) Czarnecki & Reinke (Lámina IV, Fig. 97)
Eje perivalvar 19,2 µm. Diámetro 3,8 µm.
Planctónica. Oligohalobia.
- Aulacoseira granulata* var. *curvata* Grun. (Lámina IV, Fig. 98)
Eje perivalvar 19,2-22,4 µm. Diámetro 3,8-5,7 µm.
Cosmopolita. Planctónica. Ambiente eutrófico. Alcalófila. Halobios: indiferente.
- Aulacoseira muzzanensis* (Meist.) Kram. (Lámina IV, Fig. 99)
Eje perivalvar 8-16 µm. Diámetro 8-25 µm. Hileras de areolas 11-13/10 µm.
Probablemente cosmopolita. Planctónica, bentónica. Ambiente eutrófico.
- Aulacoseira subarctica* (O. Müll.) Haworth (Lámina IV, Fig. 100)
Eje perivalvar 7-10 µm. Diámetro 6-10 µm. Hileras de areolas 17-21/10 µm.
Cosmopolita. Planctónica. Ambiente oligotrófico hasta mesotrófico.
- Bacillaria paradoxa* Gmelin (Lámina IV, Fig. 101)
Largo 80 µm. Ancho 3,2 µm. Fíbulas 6-8/10 µm. Estrías 20-25/10 µm.
Cosmopolita. Perifítica. β-mesosapróbica. pH: indiferente. Eurihalobia.
- Cocconeis placentula* Ehr. (Lámina IV, Fig. 102)
Largo 7,5-98 µm. Ancho 8-40 µm. Estrías 20-23/10 µm.
Cosmopolita. Perifítica, epifita. Oligosapróbica hasta α-mesosapróbica. Alcalófila (pH: 4,7-9, óptimo alrededor de 8). Halobios: indiferente.
- Coscinodiscus oculus-iridis* Ehr. (Lámina VI, Fig. 169)
Diámetro 100-300 µm. Areolas 3-6 /10 µm.
Cosmopolita. Planctónica marina. Euhalobia.
- Cyclotella atomus* Hust. (Lámina IV, Fig. 103)
Diámetro 7,5-10,7 µm. Estrías radiales 13-16/10 µm.
Cosmopolita. Planctónica. Halófila.
- Cyclotella meduanae* Germain (Lámina IV, Fig. 104)
Diámetro 6,6-8 µm. Estrías radiales 10-12/10 µm.
- Cyclotella meneghiniana* Kütz. (Lámina IV, Fig. 105)
Eje perivalvar 11 µm. Diámetro 19-28,8 µm. Estrías radiales 6-10/10 µm.
Cosmopolita. Litoral, planctónica. α-mesosapróbica. Ambiente oligotrófico hasta eutrófico. Alcalófila (pH: 6,4-9, óptimo 8-8,5). Halófila.
- Cyclotella stelligera* Cl. & Grun. (Lámina IV, Fig. 106)
Diámetro 5-40 µm. Estrías radiales 10-14/10 µm.
Cosmopolita Perifítica a ticoplanctónica. β-mesosapróbica. Ambiente eutrófico. Indiferente a alcalófila (pH óptimo 7,5-8). Halobios: indiferente.
- Cyclotella striata* (Kütz.) Grun. (Lámina IV, Fig. 107)
Diámetro 10-50 µm. Estrías radiales 8-10/10 µm.
Cosmopolita. Litoral. Indiferente a alcalófila (pH: 6,8-8). Eurihalina.
- Cymbella minuta* Hilse ex Rabh. (Lámina V, Fig. 114)
Largo 7-32 µm. Ancho 3,9-7 µm. Estrías 10-15/10 µm.
Cosmopolita. Oligosapróbica. Ambiente oligotrófico.
- Cymbella silesiaca* Bleisch in Rabh. (Lámina V, Fig. 115)
Largo 15-46 µm. Ancho 6,5-14,2 µm. Estrías 10-15/10 µm.
Cosmopolita. Hasta α-mesosapróbica. Ambiente oligotrófico hasta eutrófico.
- Diploneis pseudovalis* Hust. (Lámina IV, Fig. 111)
Largo 16-31 µm. Ancho 9-14 µm. Costillas 8-12/10 µm.
Oligohalobia a mesohalobia.
- Diploneis puella* (Schumann) Cl. (Lámina IV, Fig. 112)
Largo 13-25 µm. Ancho 8-14 µm. Costillas 14-18/10 µm.
Probablemente cosmopolita. Epipélica. Oligohalobia hasta indiferente.
- Epithemia adnata* (Kütz.) Bréb. (Lámina V, Fig. 116)
Largo 15-150 µm. Ancho 7-14 µm. Costillas 2-8/10 µm. Hileras de alvéolos 12-14/10 µm.
Cosmopolita. Epifita. Alcalófila.
- Eunotia flexuosa* (Bréb.) Kütz. (Lámina V, Fig. 117)
Largo 90-300 µm. Ancho 2-7 µm. Estrías 11-20/10 µm.
Cosmopolita. Oligosapróbica. Ambiente oligotrófico. Oligohalobia.
- Eunotia luna* var. *globosa* Hust. (Lámina V, Fig. 118)
Largo 29 µm. Ancho 12 µm. Estrías 9-10/10 µm. América.

- Eunotia monodon* Ehr. (Lámina V, Fig. 119)
Largo 35-150 µm. Ancho 6-12 µm. Estrías 8-12/10 µm.
Cosmopolita. Epífita. Oligosapróbica. Ambiente oligo a distrófico. Acidófila a pH neutro. Oligohalobia.
- Eunotia pectinalis* (O. F. Müll?, Kütz.) Rabh. (Lámina V, Fig. 120)
Largo 10-140 µm. Ancho 5-10 µm. Estrías 7-12/10 µm.
Cosmopolita. Oligosapróbica hasta α-mesosapróbica. Ambiente oligo hasta eutrófico. Acidófila (pH: 5-8, óptimo alrededor de 6,5). Oligohalobia.
- Eunotia rabenhorstii* var. *monodon* Cl. & Grun. (Lámina V, Fig. 121)
Largo 27 µm. Ancho 8 µm. Estrías 11-12/10 µm.
Regiones tropicales de América, Asia y África.
- Eunotia rabenhorstii* var. *triodon* Cl. & Grun. (Lámina V, Fig. 122)
Largo 30-37 µm. Ancho 9,5-10 µm. Estrías 10-11/10 µm.
Regiones tropicales de América del Sur.
- Eunotia sudetica* O. Müller (Lámina V, Fig. 123)
Largo 12-60 µm. Ancho 5,5-9 µm. Estrías 8-13/10 µm.
Cosmopolita. Oligosapróbica. Oligohalobia.
- Fragilaria* cf. *alternata* Frenguelli (Lámina V, Fig. 124)
Largo 72 µm. Ancho 15,5 µm. Estrías 6-7/10 µm.
Ticoplanctónica. Eurihalina.
- Fragilaria construens* (Ehr.) Grun. (Lámina V, Fig. 125)
Largo 16 µm. Ancho 6,4 µm. Estrías 14-16/10 µm.
Cosmopolita. Perifítica y ticoplanctónica. Oligosapróbica hasta α-mesosapróbica. Ambiente eutrófico. Alcalófila (pH: 6-9, óptimo 7,7-7,8). Halobios: indiferente.
- Fragilaria delicatissima* (W. Sm.) Lang.-Bertal. (Lámina V, Fig. 126)
Largo 30-100 µm. Ancho 2,5-3 µm. Estrías 14-16/10 µm.
Presumiblemente cosmopolita. Planctónica, perifítica. Oligosapróbica hasta β-mesosapróbica. Ambiente oligotrófico hasta mesotrófico.
- Fragilaria heidenii* Oestrup (Lámina V, Fig. 127)
Largo 20-50 µm. Ancho 6-10 µm. Estrías 13-15/10 µm.
Posiblemente cosmopolita.
- Fragilaria leptostauron* (Ehr.) Hust. (Lámina V, Fig. 128)
Largo 15-36 µm. Ancho 10-23 µm. Estrías 5-9/10 µm.
Cosmopolita. Epipélica. Oligosapróbica hasta β-mesosapróbica. Indiferente a alcalófila (pH óptimo probablemente alrededor de 8). Oligohalobia hasta indiferente.
- Fragilaria pinnata* Ehr. (Lámina V, Fig. 129)
Largo 3-35 µm. Ancho 2-8 µm. Estrías 8-12/10 µm.
Cosmopolita. Perifítica. Oligosapróbica hasta β-mesosapróbica. Ambiente eutrófico. Alcalófila (pH: 5,7-9, óptimo 7,6-7,8). Oligohalobia hasta indiferente.
- Fragilaria ulna* (Nitzsch) Lang.-Bertal. (Lámina V, Fig. 130)
Largo 50-200 µm. Ancho 2-7 µm. Estrías 9-11/10 µm.
Cosmopolita. Planctónica. β-mesosapróbica. Ambiente eutrófico. Alcalófila (pH: 5,7-9). Halobios: indiferente.
- Fragilaria ulna* var. *acus* (Kütz.) Lang.-Bertal. (Lámina V, Fig. 131)
Largo 170-200 µm. Ancho 3,5-6 µm. Estrías 7-15/10 µm.
Probablemente cosmopolita. pH: neutro.
- Fragilaria vaucheriae* var. *capitellata* (Grun.) Patrick (Lámina V, Fig. 132)
Largo 42 µm. Ancho 5 µm. Estrías 18/10 µm.
- Gomphonema clavatum* Ehr. (Lámina V, Fig. 133)
Largo 20-95 µm. Ancho 6-14 µm. Estrías 9-15/10 µm.
Cosmopolita. Oligosaprobica.
- Gomphonema olivaceum* (Hornemann) Bréb. (Lámina V, Fig. 134)
Largo 8-45 µm. Ancho 3,5-13 µm. Estrías 9-16/10 µm.
Probablemente cosmopolita. Perifítica. β-mesosapróbica hasta α-mesosapróbica. Ambiente oligotrófico hasta eutrófico. Alcalófila (pH: 6,4-9). Oligohalobia hasta indiferente.
- Gomphonema parvulum* (Kütz.) Kütz. (Lámina V, Fig. 135)
Largo 10-36 µm. Ancho 4-8 µm. Estrías 7-15/10 µm.
Cosmopolita. Perifítica. β-mesosapróbica. Indiferente (pH: 4,2-9, óptimo 7,8-8,2). Oligohalobia hasta indiferente.
- Gomphonema truncatum* Ehr. (Lámina V, Fig. 136)
Largo 13-75 µm. Ancho 7-17 µm. Estrías 9-12/10 µm.
Cosmopolita. β-mesosapróbica.
- Gyrosigma spencerii* (Quek.) Griff. & Henfr. (Lámina V, Fig. 137)
Largo 95-140 µm. Ancho 13-15 µm. Estrías long. 22-24/10 µm. Estrías transv. 18-20/10 µm.
Cosmopolita. Perifítica. Oligosapróbica. Alcalófila (pH: 6,6-8,5, óptimo no menos de 8,5). Eurihalina.
- Melosira varians* Ag. (Lámina IV, Fig. 110)
Eje perivalvar 8-28 µm. Diámetro 8-35 µm.
Cosmopolita. Planctónica, bentónica. β-mesosapróbica. Ambiente oligotrófico hasta eutrófico. Alcalófila (pH: 6,4-9, óptimo alrededor de

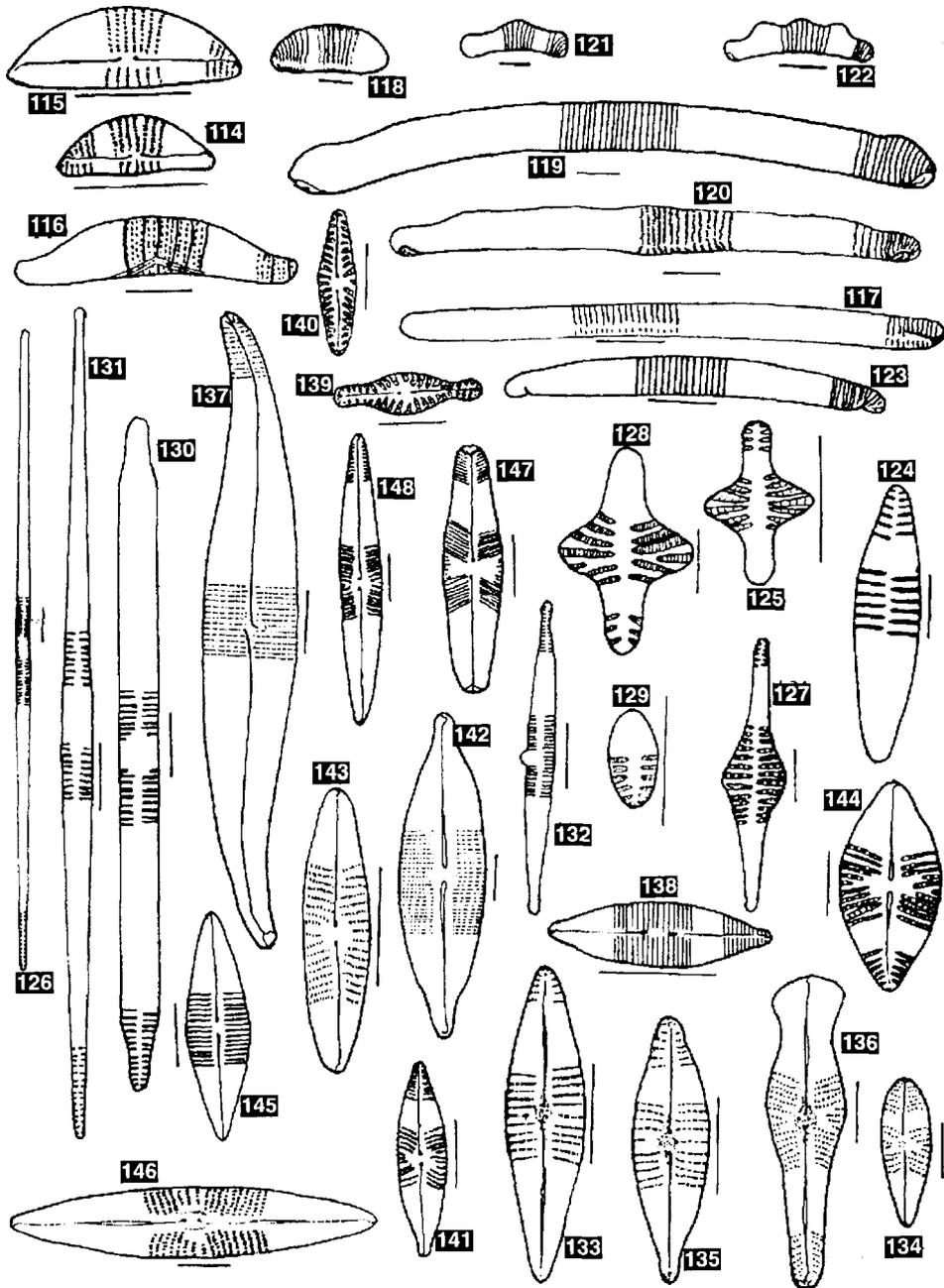


Lámina V. Fig. 113 *Thalassiosira excentrica*, Fig. 114 *Cymbella minuta*, Fig. 115 *Cymbella silesiaca*, Fig. 116 *Epithemia* cf. *adnata*, Fig. 117 *Eunotia flexuosa*, Fig. 118 *Eunotia luna* var. *globosa*, Fig. 119 *Eunotia monodon*, Fig. 120 *Eunotia pectinalis*, Fig. 121 *Eunotia rabenhorstii* var. *monodon*, Fig. 122 *Eunotia rabenhorstii* var. *triodon*, Fig. 123 *Eunotia sudetica*, Fig. 124 *Fragilaria* cf. *alternata*, Fig. 125 *Fragilaria construens*, Fig. 126 *Fragilaria delicatissima*, Fig. 127 *Fragilaria heidenii*, Fig. 128 *Fragilaria leptostauron*, Fig. 129 *Fragilaria pinnata*, Fig. 130 *Fragilaria ulna*, Fig. 131 *Fragilaria ulna* var. *acus*, Fig. 132 *Fragilaria vaucheriae* var. *capitellata*, Fig. 133 *Gomphonema clavatum*, Fig. 134 *Gomphonema olivaceum*, Fig. 135 *Gomphonema parvulum*, Fig. 136 *Gomphonema truncatum*, Fig. 137 *Gyrosigma spencerii*, Fig. 138 *Navicula accomoda*, Fig. 139 *Navicula capitata*, Fig. 140 *Navicula capitata* var. *hungarica*, Fig. 141 *Navicula cryptocephala*, Fig. 142 *Navicula cuspidata*, Fig. 143 *Navicula erifuga*, Fig. 144 *Navicula gastrum*, Fig. 145 *Navicula halophila*, Fig. 146 *Navicula peregrina*, Fig. 147 *Navicula pupula*, Fig. 148 *Navicula radiosa*.

8,5). Halobios: indiferente.

Navicula accomoda Hust. (Lámina V, Fig. 138)
Largo 17-25 µm. Ancho 4,5-8 µm. Estrías 20-25/10 µm.

Cosmopolita. α-mesosapróbica hasta polisapróbica. Ambiente eutrófico. Alcalófila. Halobios: indiferente.

Navicula capitata Ehr. (Lámina V, Fig. 139)
Largo 10-47 µm. Ancho 4-10 µm. Estrías 8-10/10 µm.

Cosmopolita. β-mesosapróbica hasta α-mesosapróbica.

Navicula capitata var. *hungarica* (Grun.) Ross (Lámina V, Fig. 140)

Largo 10-30 µm. Ancho 4-10 µm. Estrías 8-11/10 µm.

Cosmopolita. Perifítica. β-mesosapróbica. Alcalófila (pH: 6,4-9, óptimo alrededor de 8). Halobios: indiferente.

Navicula cryptocephala Kütz. (Lámina V, Fig. 141)
Largo 32 µm. Ancho 6,4 µm. Estrías 16-18/10 µm.

Cosmopolita. Bentónica. β-mesosapróbica hasta α-mesosapróbica. Ambiente eutrófico. Alcalófila (pH: 5,4-9, óptimo alrededor de 8). Halobios: indiferente.

Navicula cuspidata (Kütz.) Kütz. (Lámina V, Fig. 142)

Largo 60,8 µm. Ancho 19,2 µm. Estrías 16-22/10 µm.

Cosmopolita. Epipélica. β-mesosapróbica hasta α-mesosapróbica. Ambiente eutrófico. Alcalófila (pH: 6,3-9, óptimo 8,3-8,6). Halobios: indiferente.

Navicula erifuga Lange-Bertalot (Lámina V, Fig. 143)

Largo 25-35 µm. Ancho 5-7 µm. Estrías 12-14/10 µm.

Cosmopolita.

Navicula gastrum (Ehr.) Kütz. (Lámina V, Fig. 144)

Largo 20-60 µm. Ancho 10-20 µm. Estrías 8-12/10 µm.

Cosmopolita. Epipélica. Oligosapróbica hasta β-mesosapróbica. Indiferente (pH: 6,4-8, óptimo alrededor de 8). Halobios: indiferente.

Navicula halophila (Grun.) Cl. (Lámina V, Fig. 145)

Largo 7-140 µm. Ancho 4,5-18 µm. Estrías 16-20/10 µm.

Cosmopolita. α-mesosapróbica. Alcalófila (pH: 6,7-7,8). Mesohalobia.

Navicula peregrina (Ehr.) Kütz. (Lámina V, Fig. 146)

Largo 40-180 µm. Ancho 10-30 µm. Estrías 5-6/10 µm.

Cosmopolita. Alcalófila (pH: 6,8-7,2). Mesohalobia.

Navicula pupula Kütz. (Lámina V, Fig. 147)

Largo 10-90 µm. Ancho 4,2-21 µm. Estrías 13-17/10 µm.

Cosmopolita. Epipélica. β-mesosapróbica hasta α-mesosapróbica. Ambiente eutrófico. pH: indiferente. Halobios: indiferente.

Navicula radiosa Kütz. (Lámina V, Fig. 148)

Largo 40-120 µm. Ancho 10-15 µm. Estrías 10-12/10 µm.

Cosmopolita. Perifítica. Oligosapróbica hasta β-mesosapróbica. Indiferente (pH: 4,3-9, óptimo 6,5-7). Halobios: indiferente.

Nitzschia acicularis (Kütz.) W. Sm. (Lámina VI, Fig. 149)

Largo 77-80 µm. Ancho 3,5-6,4 µm. Fíbulas 15-22/10 µm. Estrías 60-64/10 µm.

Cosmopolita. Planctónica, epipélica. α-mesosapróbica. Ambiente más o menos eutrófico. Alcalófila (pH: 6,4-8,6, óptimo 8,3-8,5). Halobios: indiferente.

Nitzschia amphibia Grun. (Lámina VI, Fig. 150)

Largo 6-50 µm. Ancho 4-6 µm. Fíbulas 7-9/10 µm. Estrías 13-18/10 µm.

Cosmopolita. Perifítica. β-mesosapróbica. Ambiente eutrófico. Alcalófila (pH: 4-9,3, óptimo levemente arriba de 8,5). Halobios: indiferente.

Nitzschia amphibioides Hust. (Lámina VI, Fig. 151)

Largo 10-40 µm. Ancho 4,6 µm. Fíbulas 5-7/10 µm. Estrías 11-14/10 µm.

Cosmopolita en regiones cálidas. β-mesosapróbica.

Nitzschia brebissima Grun. (Lámina VI, Fig. 152)

Largo 18-54 µm. Ancho 3,5-6,5 µm. Fíbulas 5-10/10 µm. Estrías 30-38/10 µm.

Cosmopolita. Oligosapróbica hasta β-mesosapróbica.

Nitzschia gracilis Hantzsch (Lámina VI, Fig. 153)

Largo 30-110 µm. Ancho 2,5-4 µm. Fíbulas 12-18/10 µm. Estrías 38-42/10 µm.

Probablemente cosmopolita. Oligosapróbica hasta β-mesosapróbica. Ambiente eutrófico. pH: indiferente.

Nitzschia hungarica Grun. (Lámina VI, Fig. 154)

Largo 35-130 µm. Ancho 5-9 µm. Fíbulas 7-10/10 µm. Estrías 16-20/10 µm.

Cosmopolita. β-mesosapróbica hasta α-mesosapróbica. Alcalófila (pH: 6,5-8,2). Mesohalobia.

Nitzschia levidensis var. *victoriae* (Grun.) Cholnoky (Lámina VI, Fig. 155)

Largo 18-65 µm. Ancho 8-23 µm. Fíbulas 6-16/10 µm. Estrías 35-36/10 µm.

Cosmopolita. Eurihalina.

Nitzschia microcephala Grun. (Lámina VI, Fig. 156)

Largo 7-19 µm. Ancho 2,3-4 µm. Fíbulas 9-19/10 µm. Estrías 30-41/10 µm.

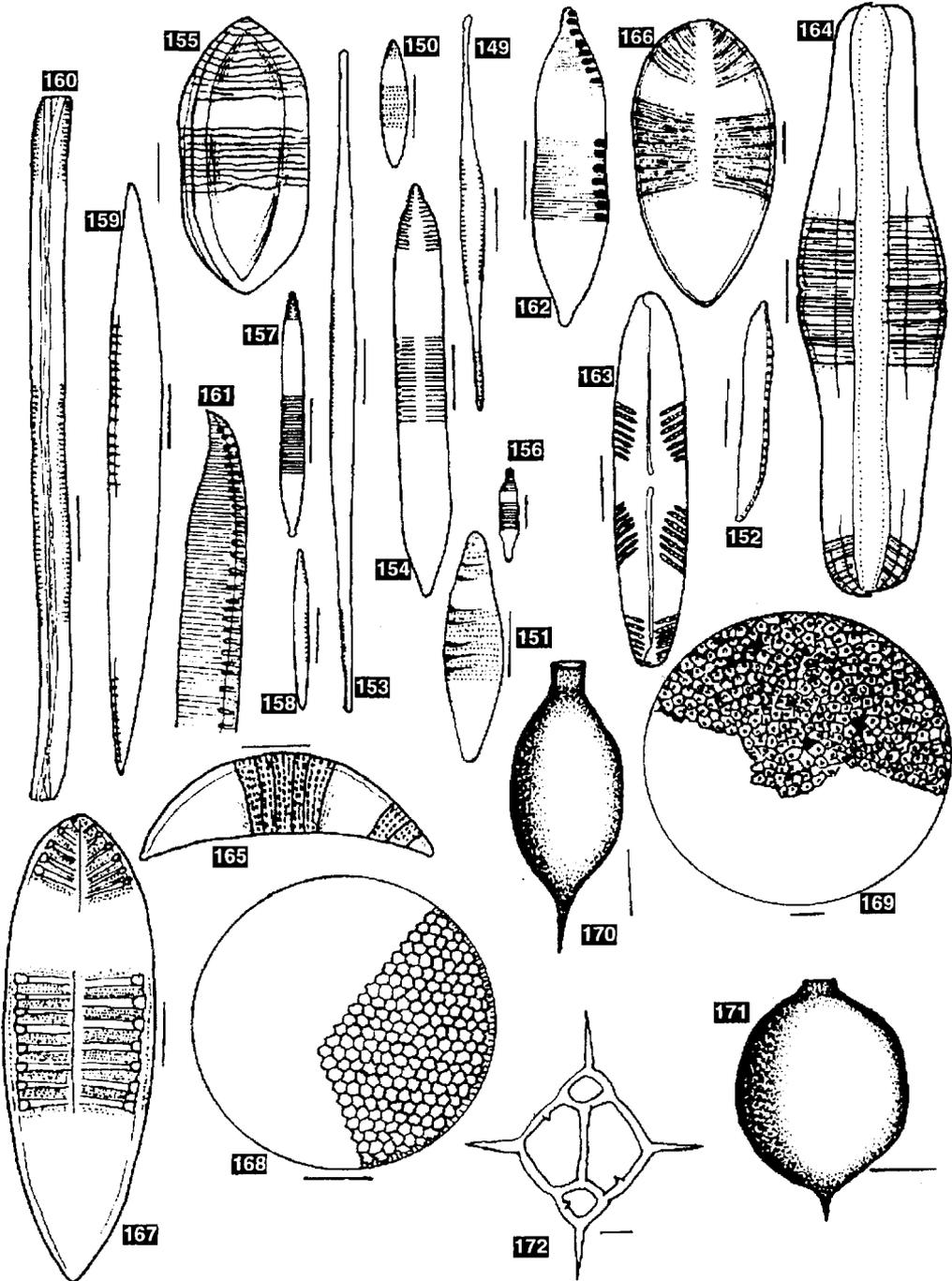


Lámina VI. Fig. 149 *Nitzschia acicularis*, Fig. 150 *Nitzschia amphibia*, Fig. 151 *Nitzschia amphibioides*, Fig. 152 *Nitzschia brebissima*, Fig. 153 *Nitzschia gracilis*, Fig. 154 *Nitzschia hungarica*, Fig. 155 *Nitzschia levidensis* var. *victoriae*, Fig. 156 *Nitzschia microcephala*, Fig. 157 *Nitzschia palea*, Fig. 158 *Nitzschia paleacea*, Fig. 159 *Nitzschia recta*, Fig. 160 *Nitzschia sigma*, Fig. 161 *Nitzschia sigmoidea*, Fig. 162 *Nitzschia umbonata*, Fig. 163 *Pinnularia microstaurum*, Fig. 164 *Rhopalodia gibba*, Fig. 165 *Rhopalodia musculus*, Fig. 166 *Surirella brebissonii* var. *kützingii*, Fig. 167 *Surirella tenera*, Fig. 168 *Thalassiosira leptopus*, Fig. 169 *Coscinodiscus oculus-iridis*, Fig. 170 *Strombomonas fluviatilis*, Fig. 171 *Strombomonas ovalis*, Fig. 172 *Dictyocha fibula*.

- Cosmopolita. β -mesosapróbica. Alcalófila (pH: 7-8,5, óptimo 8,3-8,5). Halobios: indiferente.
- Nitzschia palea* (Kütz.) W. Sm. (Lámina VI, Fig. 157)
Largo 32-48 μm . Ancho 3,5-4,8 μm . Fíbulas 9-12/10 μm . Estrías 28/10 μm .
Cosmopolita. Perifítica, ticoplanctónica. α -mesosapróbica hasta polisapróbica. Ambiente eutrófico. Indiferente (pH: 4,2-9, óptimo alrededor de 8,4). Halobios: indiferente.
- Nitzschia paleacea* (Grun.) Grun. (Lámina VI, Fig. 158)
Largo 8-55 μm . Ancho 1,5-4 μm . Fíbulas 12-19/10 μm . Estrías 40-45/10 μm .
Cosmopolita. Bentónica, planctónica. β -mesosapróbica. Ambiente más o menos eutrófico.
- Nitzschia recta* Hantzsch (Lámina VI, Fig. 159)
Largo 35-100 μm . Ancho 3,5-7 μm . Fíbulas 5-10/10 μm . Estrías 35-48/10 μm .
Cosmopolita. Epífita. Oligosapróbica hasta β -mesosapróbica. Alcalófila. Halobios: indiferente.
- Nitzschia sigma* (Kütz.) W. Sm. (Lámina VI, Fig. 160)
Largo 35-1000 μm . Ancho 4-15 μm . Fíbulas 7-12/10 μm . Estrías 19-38/10 μm .
Cosmopolita. Epipélica. β -mesosapróbica hasta α -mesosapróbica. Ambiente eutrófico. Indiferente a alcalobionte (pH: 6,8-7,8, óptimo 8,5). Eurihalina, preferentemente mesohalobia.
- Nitzschia sigmoidea* (Nitzsch.) W. Sm. (Lámina VI, Fig. 161)
Largo 150-250 μm . Ancho 8-12 μm . Fíbulas 5-7/10 μm . Estrías 23-27/10 μm .
Cosmopolita. Epipélica, planctónica. β -mesosapróbica hasta α -mesosapróbica. Ambiente mesotrófico hasta eutrófico. Alcalófila (pH: 6-9, óptimo 8,5). Halobios: indiferente.
- Nitzschia umbonata* (Ehr.) Lang.-Bertal. (Lámina VI, Fig. 162)
Largo 22-125 μm . Ancho 6-9 μm . Fíbulas 7-10/10 μm . Estrías 24-28/10 μm .
Cosmopolita. α -mesosapróbica hasta polisapróbica. Ambiente eutrófico.
- Pinnularia microstaurum* (Ehr.) Cl. (Lámina VI, Fig. 163)
Largo 20-90 μm . Ancho 7-11 μm . Estrías 10-13/10 μm .
Cosmopolita. Oligosapróbica hasta mesosapróbica.
- Rhopalodia gibba* (Ehr.) O. Müll. (Lámina VI, Fig. 164)
Largo 22-200 μm . Ancho 18-25 μm . Costillas 5-8/10 μm . Interestrias 2-4/10 μm .
Cosmopolita. Litoral. Oligosapróbica hasta α -mesosapróbica. Ambiente eutrófico. Alcalófila (pH: 6,4-9, óptimo alrededor de 7,8). Halobios: indiferente.
- Rhopalodia musculus* (Kütz.) O. Müll. (Lámina VI, Fig. 165)
Largo 12-80 μm . Ancho 10-40 μm . Costillas 3-5/10 μm . Estrías 15-20/10 μm .
Cosmopolita. Litoral. Oligosapróbica. pH: indiferente. Eurihalina, preferentemente mesohalobia.
- Stephanodiscus astraea* (Ehr.) Grun. (Lámina IV, Fig. 109)
Diámetro 21-25 μm . Interestrias 7-9/10 μm .
Cosmopolita. Planctónica. Ambiente eutrófico. Alcalófila. Oligohalobia.
- Stephanodiscus hantzschii* Grun. (Lámina IV, Fig. 108)
Diámetro 5-30 μm . Interestrias 8-12/10 μm .
Cosmopolita. Planctónica. α -mesosapróbica. Ambiente eutrófico. Alcalófila (pH: 6,6-9, óptimo 8,2). Halobios: indiferente.
- Surirella brebissonii* var. *kützingii* Lang.-Bertal. (Lámina VI, Fig. 166)
Largo 8-36 μm . Ancho 8-18 μm . Costillas 35-60/100 μm . Estrías 17-19/10 μm .
Cosmopolita. Litoral y planctónica. β -mesosapróbica. Alcalófila (pH: 6,4-8,2, óptimo 7,5-8). Halobios: indiferente.
- Surirella tenera* Greg. (Lámina VI, Fig. 167)
Largo 40-185. Ancho 13-45 μm . Costillas 20-30/10 μm .
Cosmopolita. Planctónica, bentónica. Oligosapróbica hasta β -mesosapróbica. Alcalófila. Oligohalobia hasta indiferente.
- Thalassiosira eccentrica* (Ehr.) Cl. (Lámina VI, Fig. 113)
Diámetro 20-100 μm . Areolas 10-16/10 μm .
Marina, nerítica, ticoplanctónica.
- Thalassiosira leptopus* (Grun.) Hasle & Fryxell (Lámina VI, Fig. 168)
Diámetro 30-150 μm . Areolas 3-6/10 μm .
Cosmopolita. Marina oceánica y nerítica, planctónica. Euhalobia.

DISCUSIÓN

En las 211 muestras analizadas se reconocieron 172 taxa entre especies y variedades distribuidas en 58 géneros, los valores promedio de diversidad variaron entre 0,9 y 2,1 bits.ind⁻¹ (Tabla 1). La estructura del fitoplancton demuestra el predominio de una pocas especies, tendiendo a ubicarse los máximos valores de diversidad en zonas cercanas a la costa. Esto último resulta del aporte de tributarios que desaguan en la Franja Costera Sur contribuyendo con numerosas especies, de las cuales no todas son estrictamente planctónicas.

El grupo mejor representado por su frecuencia y en algunas ocasiones por su

abundancia fueron las diatomeas, particularmente *Aulacoseira granulata* y su variedad *angustissima* presentes en todas las estaciones de muestreo además de *A. ambigua* y *A. distans* complementado por un amplio espectro potencial de absorción lumínica a causa de la presencia de pigmentos accesorios. A causa de las condiciones ambientales del río, son seleccionadas aquellas especies capaces de crecer rápidamente y tolerar amplias variaciones de penetración de la luz, lo cual depende principalmente en este ambiente de la carga de sólidos en suspensión. En tal sentido las diatomeas son las más favorecidas debido a poseer un bajo umbral de saturación de la luz. Otros grupos con menor frecuencia que las diatomeas pero con abundancias significativas fueron las clorofitas coccales, la ulotrical *Ulothrix* cf. *subconstricta* -cuya dominancia se manifiesta particularmente en las estaciones de muestreo ubicadas más al Sur- y las cianofitas (Tabla 1). El desarrollo de los grupos mencionados es comparable al señalado por otros autores para grandes ríos (Wehr & Descy, 1998).

En relación al desarrollo de cianobacterias se percibe una mayor relación porcentual de este grupo en los monitoreos de 1993-1997 que en aquéllos correspondien-

tes a los estudios de Guarrera (1950) para el período 1944-1945, siendo necesario advertir que las campañas recientes incluyen un mayor número de estaciones de muestreo. Mientras el riesgo potencial de floraciones tóxicas en grandes ríos templados es bajo, algunos sistemas con un largo tiempo de residencia o conectados con sistemas eutróficos pueden ser propensos al desarrollo de floraciones (Moss *et al.*, 1984). Durante la campaña de 1994 en la desembocadura del Río Luján se observó un gran desarrollo de *Microcystis aeruginosa* del orden de las 3200 cél. ml⁻¹ (Gómez & Bauer, 1998 a y b). También en el verano del 2000 se advirtió una importante floración de aquella especie que afectó a un amplio sector de la costa bonaerense. Este fenómeno, persistió por varios días como consecuencia de las condiciones de estabilidad de la columna de agua. El riesgo de la posible expansión de floraciones tóxicas debe ser considerado en la evaluación de la calidad del agua, sobre todo en el Río de la Plata donde el tiempo de residencia del agua es de alrededor de un mes y la disponibilidad de nutrientes no sería un factor limitante.

De acuerdo a la caracterización ecológica realizada para cada especie, el fitoplancton de la zona estudiada es indica-

Tabla 1. Densidad y diversidad medias, entre paréntesis máximos y mínimos de las campañas analizadas. Las especies dominantes se designan con siglas, ANSPI: *Anabaena spiroides*, AUAMB: *Aulacoseira ambigua*, AUGRA: *A. granulata*, AGANG: *A. granulata* var. *angustissima*, DICP+S: *Dictyosphaerium pulchellum* + *D. subsolitarium*, DSUBS: *D. subsolitarium*, METEN: *Merismopedia tenuissima*, MICA: *Microcystis aeruginosa*, STHAN: *Stephanodiscus hantzschii*, ULSUB: *Ulothrix* cf. *subconstricta*.

	1993	1994	1995	1996	1997
N° de campañas	1	1	3	2	3
N° de especies	106	126	100	56	73
Densidad (cél.ml ⁻¹)	211 (1123-10)	261 (3700-11)	38 (1072-0)	228 (2848-0)	179 (6899-0)
Diversidad (bits.ind. ⁻¹)	1,2 (1,9-0,5)	2,1 (2,8-0,5)	0,9 (2,6-0)	1,1 (2,1-0)	0,9 (2,1-0)
Especies dominantes	AUGRA AGANG	AGANG DICP+S AUGRA MICA STHAN	AGANG ULSUB AUGRA AUAMB ANSPI DSUBS	AGANG AUAMB ANSPI ULSUB DSUBS	AGANG ULSUB AUGRA AUAMB METEN

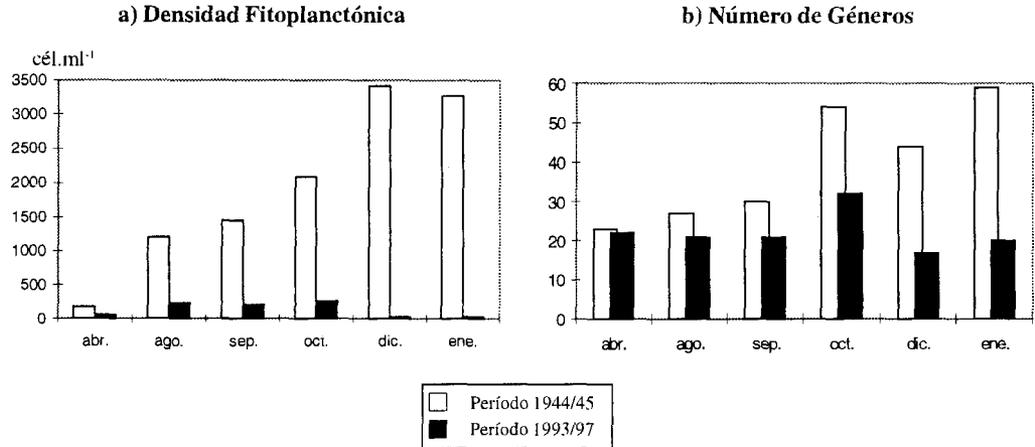


Figura 2. Comparación entre los períodos 1944-1945 (Guarrera, 1950; Guarrera & Kühneman, 1951-52) y 1993-1997; a: densidad fitoplanctónica y b: número de géneros.

dor de un ambiente eutrófico, mesosapróbico y oligohalino, con el registro esporádico de algunas especies de abolengo marino.

De acuerdo a los resultados de Gómez & Bauer (1997) y del presente trabajo, los valores de densidad para los mismos meses son llamativamente más bajos que aquellos reportados por Guarrera (1950) y Guarrera & Kühneman (1951-1952), circunscriptos a la zona comprendida entre la desembocadura de los arroyos Maldonado y Vega y hasta 3 km de la costa (Fig. 2a). La cantidad de fitoplancton puede diferir de un año a otro como ya lo expresaron estos últimos autores, atribuyéndolo a la turbidez del río. Además, los cambios estacionales y climáticos influyen en el desarrollo del mismo, pero la biodisponibilidad de nutrientes, los metales pesados y los biocidas entre otros factores, son reconocidos en la bibliografía como depresores del desarrollo algal (Gómez & Bauer, 1997).

También se puede advertir un empobrecimiento en el número de géneros hallados hace 50 años (34% menos), señalándose que en esta selección de géneros han persistido aquellos tolerantes a la polución orgánica (Fig. 2b). Desafortunadamente no contamos con datos a nivel específico que nos permitan realizar una evaluación del empobrecimiento de la riqueza de especies para la zona de la Franja Costera Sur analizada.

Según Wehr & Descy (1998), estudios realizados en grandes ríos han mostrado que los cambios en la composición del fitoplancton reflejan no sólo variaciones en la calidad del agua sino también cambios en las variables físicas y las interacciones bióticas.

El fitoplancton tiene un valor indicador que se expresa especialmente a mediana y gran escala, por ello tiene un carácter integrador que permite evaluar la calidad del agua. De esto se desprende la necesidad de continuar e intensificar su estudio para contar con una herramienta biológica capaz de reflejar el estado ecológico de la Franja Costera Sur y los cambios que se operan en la cuenca baja del Plata.

REFERENCIAS

- BARBER, H.G. & E.Y HAWORTH. 1981. A guide to the morphology the diatom frustrule. *Freshwat. Biol. Assoc. Sc. Publ.*, 44 p.
- BAUER, D. E. & N. GÓMEZ. 1997. Fitoplancton de la margen argentina del Río de la Plata entre la desembocadura del río Luján y Magdalena. *Resúmenes del II Congreso Argentino de Limnología*, Buenos Aires, 18-24 de septiembre de 1997.
- BOURRELY, P. 1968. Les Algues d'eau douce, Tome II: Les Algues Jaunes et Brunnes. -Editions N. Boubée & C^{ie}, Paris, 438 p.
- BOURRELY, P. 1970. Les Algues d'eau douce, Tome III: Les Algues Bleues et Rouges. -Editions N.

- Boubée & C^{ie}, Paris, 512 p.
- BOURRELY, P. 1972. Les Algues d'eau douce, Tome I: Les Algues Vertes. -Editions N. Boubée & C^{ie}, Paris, 569 p.
- CARBONELL, J. 1935. Some micrographic observations of the waters of the River Plate. *Verh. Int. Ver. Limnol.*, 7, lista de diatomeas, pág. 515.
- CARBONELL, J. & A. Pascual. 1925. Una *Melosira* nueva en el Río de la Plata. *Physis*, VII: 106-107.
- CORDINI, J. M. 1939. El seston del Río de la Plata y su contenido diatómico. *Rev. Centro Estud. doctorado Cs. Nat.* II (5): 157-169.
- DEL GIORGIO, P. A., A. L. VINOCUR, R. J. LOMBARDO & H. G. TELL. 1991. Progressive changes in the structure and dynamics of the phytoplankton community along a pollution gradient in a lowland river -a multivariate approach. *Hydrobiologia*, 224: 129-154.
- DESIKACHARY, T. V. 1950. Cyanophyta. *Indian Council of Agricultural Research*, New Delhi, 686 p.
- FERRANDO, H. J. 1962. Frecuencia estacional de microplankton costero de Montevideo durante el año 1959. *Serv. Oceanog. y Pesca Contrib. Planct.* 1: 1-28.
- FERRARIO, M. E. 1984. Diatomeas centrales de la ría de Puerto Descado, Santa Cruz, Argentina. III S. O. Coscinodisciinae, Familia Coscinodiscaceae, Familia Heliopeltaceae y Familia Thalassiosiraceae. *Rev. Mus. La Plata (n. s.) Bot.* N° 85, Tomo XIII: 291-311.
- FERRARIO, M. E. & N. M. GAUVAN. 1989. Catálogo de las diatomeas marinas citadas entre los 36° y los 60° S con especial referencia al Mar Argentino. *Dirección Nacional del Antártico-Instituto Antártico Argentino*, Publicación N° 20, Buenos Aires, 327 p.
- FRENGUELLI, J. 1938. Silicoflagelados del Río de la Plata. *Rev. Museo La Plata. Zool.*, 3: 231-245.
- FRENGUELLI, J. 1941. Diatomeas del Río de la Plata. *Rev. Mus. La Plata, Sec. Bot.* III (15): 213-334.
- GÓMEZ, N. & D. E. BAUER. 1997. Fitoplancton. En: Calidad de las aguas de la Franja Costera Sur del Río de la Plata (San Fernando - Magdalena). *Consejo Permanente para el monitoreo de la calidad de las aguas de la Franja Costera Sur del Río de la Plata*, Buenos Aires, 157 p. y 2 anexos.
- GÓMEZ, N. & D. E. BAUER. 1998, a. Coast phytoplankton of the "Río de la Plata" river and its relation to pollution. *Verh. Int. Ver. Limnol.*, 26: 1032-1036.
- GÓMEZ, N. & D. E. BAUER. 1998, b. Phytoplankton from the Southern Coastal Fringe of the Río de la Plata (Buenos Aires, Argentina). *Hydrobiologia*, 380: 1-8.
- GUARRERA, S. A. 1950. Estudios hidrobiológicos en el Río de la Plata. *Inst. Nac. Invest. Cs. Nat., Bot.*, II (1).
- GUARRERA, S. A. y O. KÜHNEMANN. 1951-1952. Limnoplankton del Río de la Plata. *Rev. O. S. N.*, 141: 234-251, 142: 23-43, 143: 70-86, 144: 10-21, 145: 112-120, 146: 24-25.
- GUARRERA, S. A., S. M. CABRERA, F. LÓPEZ & G. TELL, 1968. Fitoplancton de las aguas superficiales de la Provincia de Buenos Aires I. Area de la pampa deprimida. *Rev. Mus. La Plata, Sec. Bot.* X (49): 223-331
- GUARRERA, S. A., L. MALACALZA & F. LÓPEZ. 1972. Fitoplancton de las aguas superficiales de la Provincia de Buenos Aires II. Complejo lagunar Salada Grande; Encadenadas del Oeste y Encadenadas del Sur. *Rev. Mus. La Plata, Sec. Bot.* XII (67): 161-219.
- HENTSCHER, E. 1932. Die biologischen Methoden und das biologische Beobachtungsmaterial der "Meteor-Expedition". *Wissensch. Ergebn. d. deut. Atlant. Exped. a. d. Forsch. u. Vermessungsschiff "Meteor" 1925-1927*, X: 1-174.
- HUSTEDT, F. 1930. Bacillariophyta (Diatomeae) In: Die Süßwasserflora Mitteleuropas, vol 10. *Ed. A. Pascher*, Jena, 465 p.
- KOMAREK, J & B. FOTT. 1983. Das Phytoplankton des Süßwassers 7 (1) *E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung*, Stuttgart, 1044 p.
- KRAMMER, K. & H. LANGE-BERTALOT. 1986. Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bacillariophyceae I: Naviculaceae. *Gustav Fischer Verlag*, Stuttgart, 876 p.
- KRAMMER, K. & H. LANGE-BERTALOT. 1988. Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bacillariophyceae 2: Bacillariaceae, Ephemiacae, Surirellaceae. *Gustav Fischer Verlag*, Stuttgart, 596 p.
- KRAMMER, K. & H. LANGE-BERTALOT. 1991a. Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bacillariophyceae 3: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. *Gustav Fischer Verlag*, Stuttgart, 576 p.
- KRAMMER, K. & H. LANGE-BERTALOT. 1991b. Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bacillariophyceae 4: Achnanthaceae, Literaturverzeichnis. *Gustav Fischer Verlag*, Stuttgart, 437 p.
- LÓPEZ, C. 1983a. Variación diaria de la clorofila "a" y feopigmentos del fitoplancton costero del Río de la Plata. *Res. 2° Jorn. Cs. Nat., IIBCE* (Montevideo), Uruguay.
- LÓPEZ, C. 1983b. Fitoplancton del Río de la Plata: caracterización biológica de los distintos ambientes. *Inf. Trimestral O. E. A.* (inédito).
- LÓPEZ, C. 1986. Distribución de la biomasa y composición del fitoplancton del Río de la Plata (período 1981-85). *Inf. Preliminar* (inédito).
- LÓPEZ, C. 1987a. Importancia ecológica de *Aulacoseira granulata* (Ehr.) Simonsen (Bacillariophyceae) en el Río de la Plata. *Res. II Jorn. Urug. Bot. Fac. Agronomía*, Montevideo.
- LÓPEZ, C. 1987b. Distribución de clorofila "a" y parámetros hidroquímicos durante un bloom de *Microcystis aeruginosa* Kutz. en el Río de la Plata. *Res. VII Jorn. Cs. del Mar*, Concepción, Chile.
- LÓPEZ, C. 1988a. Desarrollo masivo de microalgas en el Río de la Plata (con especial referencia al fenómeno ocurrido durante el verano de 1988). *Inf. Div. Saneam. Ambient.* (Dir. Nac. Hidrog.), inédito.

- LÓPEZ, C. 1988b. Eutrofización en aguas naturales (especial referencia al Río de la Plata). *Jorn. Ecol. Uruguay*, Montevideo, poster.
- LOWE, R. L. 1974. Environmental requirements and pollution tolerance of freshwater diatoms. *U. S. Environmental Protection Agency*, Cincinnati, 333 p.
- LUCHINI, L. & C. A. VERONA. 1972. Catálogo de las diatomeas argentinas Y. Diatomeas de aguas continentales. Contribución 197. *CIC*, La Plata, 304 p.
- LUND, J. W. G., C. KIPLING & E. D. LE CREN. 1958. The inverted microscope method of estimating algal numbers and the statistical basis of estimations by counting. *Hydrobiologia* 11: 143-170.
- MÉNDEZ, S., M. GÓMEZ & G. FERRARI. 1996. Plankton. En: The Río de la Plata, An environmental overview. *Informe de antecedentes del Proyecto EcoPlata*, 239 p.
- MOSS, B., H. BALLS, I. BOOKER, K. MANSON & R. TIMS. 1984. The River Bure, U. K.: patterns of change in chemistry and phytoplankton in a slow-flowing fertile river. *Verh. Int. Ver. Limnol.*, 22: 1959-1964.
- PATRICK, R. & C. W. REIMER. 1966. The Diatom of the United States, exclusive of Alaska & Hawaii. *Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, Vol I N°13, 668 p.
- PATRICK, R. & C. W. REIMER. 1975. The Diatom of the United States, exclusive of Alaska & Hawaii. *Academy of Natural Sciences of Philadelphia* Vol II, N°13, 213 p.
- RAMANATHAN, K. R. 1964. Ulothrichales. *Indian Council of Agricultural Research*, New Delhi, 188 p.
- ROGGIERO, M. F. 1988. Fitoplancton del Río de la Plata, I. *Lilloa* XXXVII (1): 137-152.
- SABATER S. & F. SABATER. 1988. Diatom assemblages in the river Ter. *Arch. Hydrobiol.* 111 (3): 397-408.
- TELL, G. & V. CONFORTI. 1986. Euglenophyta Pigmentadas de la Argentina. *Bibliotheca Phycologica*, Band 75. *Ed. J. Cramer*, Berlin-Stuttgart, 301 p.
- TEMPÈRE ET PERAGALLO, M. 1907. Diatomées du monde entier. *Arcachon*, France, 2° ed. N° 354, 188 p.
- THIEMANN, K. 1934. Das Plankton der Flussmündgen. *Biologische Sonderuntersuchungen. Wissensch. Ergebn. d. deut. Atlant Exped. a. d. Forsch. u. Vermessungsschiff "Meteor"*, XII-I: 199-273.
- WEHR, J. D. & J. P. DESCY. 1998. Use of phytoplankton in large river management. *J. Phycol.*, 34: 741-749.
- WEITZEL, R. L. 1979. Periphyton measurements and applications. En: *Methods and measurements of periphyton communities: a review* R. L. Weitzel (ed.). American Society for testing and materials, Philadelphia, 183 p.
- WEST, W. & G. S. WEST. 1904-1912. A monograph of the British Desmidiaceae, I-IV. *Ray Society*, London
- YACUBSON, S. 1960. Desmidiáceas del lago San Roque y tributarios (Prov. de Córdoba, Argentina). *Bol. Soc. Arg. Bot.*, III (2): 63-89.
- YACUBSON, S. 1965. El fitoplancton de la laguna de Chascomús (Prov. de Buenos Aires) con algunas consideraciones ecológicas. *Rev. Inst. Nac. Invest. Cs. Nat. y Mus Arg. Cs. Nat., Hidrobiol.*, I (7): 197-267.
- ZANON, V. 1949. Diatomee di Buenos Aires (Argentina). *Atti Acad. Naz. Lincei*, ser. 8 (3) : 1-151, 2 tablas.