

Riqueza del fitoplancton en el río Gastona (Tucumán, Argentina). Diatomeas¹

Virginia Mirande²⁻³ y Beatriz C. Tracanna²⁻³⁻⁴

¹ Trabajo financiado por el CIUNT, proyecto 26/G229 y CONICET, PIP N° 0871/98.

² Instituto de Limnología del Noroeste Argentino (ILINOA). Facultad de Cs Naturales e Instituto M. Lillo. Universidad Nacional de Tucumán. Miguel Lillo 205, Tucumán, C.P. 4.000, Argentina.

E-mail: ilinoa@csnat.unt.edu.ar

³ Fundación Miguel Lillo. Miguel Lillo 251, Tucumán, C.P. 4.000, Argentina.

E-mail: fmlbot@tucbbs.com.ar

⁴ CONICET (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas).

R E S U M E N — Mirande, V. & Tracanna, B. C. 2004. Riqueza del fitoplancton en el río Gastona (Tucumán, Argentina). Diatomeas. Lilloa 41 (1-2)

El objetivo de este trabajo fue contribuir al conocimiento de las diatomeas encontradas en el río Gastona (Tucumán, Argentina) en 1994 y 1998-1999. Se seleccionaron cinco sitios de muestreos a lo largo del río, tres de ellos coincidentes con los muestreados en 1994, en base a la zona de descarga de los efluentes de un ingenio azucarero y de residuos domésticos. Los dos primeros sitios se localizaron antes de las descargas de contaminantes y los otros tres aguas abajo éstas. Las diatomeas aportaron más del 50 % de las especies presentes en el fitoplancton en los dos períodos estudiados. Las formas pennadas se destacaron sobre las céntricas, lo cual caracteriza a ríos de bajo orden. Se citan por primera vez para el Noroeste Argentino seis especies y seis variedades: *Achnanthes minutissima* var. *affinis* (Grunow) Lange-Bertalot, *Amphora ovalis* (Kützing) Kützing, *Diploneis ovalis* (Hilse) Cleve, *Eunotia dydima* var. *claviculata* Hustedt, *Fragilaria capucina* var. *mesolepta* (Rabenhorst) Rabenhorst, *Frustulia vulgaris* (Thwaites) De Toni, *Navicula amphibola* Cleve, *N. goeppertiana* var. *dapalis* (Frenguelli) Lange-Bertalot, *Nitzschia gracilis* Hantzsch, *Pinnularia divergens* W. Smith, *P. gibba* var. *linearis* Hustedt, *Surirella brebissonii* var. *kuetzingii* Krammer & Lange-Bertalot

Palabras clave: riqueza, fitoplancton, diatomeas, taxonomía, río, desechos cloacales, ingenio azucarero.

S U M M A R Y — Mirande, V. & Tracanna, B. C. 2004. Phytoplankton Richness in the Gastona River (Tucumán, Argentina). Diatoms. Lilloa 41 (1-2).

The aim of this paper was to contribute to the knowledge of diatoms found in the Gastona River (Tucumán, Argentina) in 1994 and 1998-1999. Five places of samplings were selected along the river (coincident three of them with 1994) based on the area of discharge of the effluents from a sugarcane industry and sewage. The first two places were located before the discharges of pollutants and the other three downstream the same ones. The diatoms contributed with more than 50 % of all the species present in the phytoplankton in both periods studied. The pennate diatoms prevailed over the centric ones, which characterize to rivers of low order. We described for the first time from the Argentinean Northwest six species and six varieties: *Achnanthes minutissima* var. *affinis* (Grunow) Lange-Bertalot, *Amphora ovalis* (Kützing) Kützing, *Diploneis ovalis* (Hilse) Cleve, *Eunotia dydima* var. *claviculata* Hustedt, *Fragilaria capucina* var. *mesolepta* (Rabenhorst) Rabenhorst, *Frustulia vulgaris* (Thwaites) De Toni, *Navicula amphibola* Cleve, *N. goeppertiana* var. *dapalis* (Frenguelli) Lange-Bertalot, *Nitzschia gracilis* Hantzsch, *Pinnularia divergens* W. Smith, *P. gibba* var. *linearis* Hustedt, *Surirella brebissonii* var. *kuetzingii* Krammer & Lange-Bertalot

Key-words: richness, phytoplankton, diatoms, taxonomy, river, sewage, sugarcane industry.

Introducción

El río Gastona nace dentro del Bosque Montano (Sierras del Aconquija) por la unión de los ríos Conventillo y Solco, con precipitaciones anuales que oscilan entre 1500-2000 mm, continúa su recorrido hacia el sudeste por el Bosque de Transición hasta desembocar en el embalse Río Hondo, ubicado en el Bosque Chaqueño Occidental, donde las lluvias disminuyen a 500-700 mm anuales (Aceñolaza *et al.*, 1984; Vervoorst, 1979). El clima predominante en el área de estudio, de acuerdo a Köppen (Torres Bruchmann, 1978), es el templado moderado lluvioso con invierno seco no riguroso que pasa a estepario con vegetación xerófila hacia el embalse. Se trata de un río de orden cinco, localizado dentro de las zonas tucumanas más lluviosas y por las dimensiones de la subcuenca, de 1.117 km², es ubicado en orden decreciente en el octavo lugar de un listado de 28 afluentes principales del sistema colector Salí-Dulce (Minetti *et al.*, 1979). En relación al caudal presentado por el Gastona se destacó en los años 1970-1971 una estacionalidad marcada, alcanzando en épocas invernal, primaveral y estival caudales respectivos de 933, 820 y 10.020 L seg⁻¹ (Consejo Federal de Inversiones, 1980). En épocas de zafra azucarera, este río es uno de los tributarios más contaminados del embalse antes mencionado por las condiciones anóxicas que presenta en su desembocadura (Romero *et al.*, 1994; Tracanna *et al.*, 1994, 1996; Mirande & Tracanna, 1995; Mirande *et al.*, 2000; Mirande, 2001).

Los inconvenientes que presenta el

río Gastona se vinculan a las descargas de crudos cloacales provenientes de la ciudad de Concepción y de los efluentes de un ingenio azucarero (cachaza y vinaza). En un trabajo efectuado de marzo a noviembre de 1998 por Mirande *et al.* (2000) se puso de manifiesto el impacto de la actividad azucarera en los meses de junio-octubre. En tal período se estudiaron tres sitios: dique El Molino, San Carlos y Chicligasta, ubicados antes y después de la zona de descarga de los contaminantes. Dicho impacto coincidió con la época de estiaje, registrándose en los ambientes afectados por la zafra valores máximos de coliformes (9 log UFC/100 mL), demanda bioquímica de oxígeno (365 mg L⁻¹), fosfato (15 mg L⁻¹), amonio (5 mg L⁻¹) y nitrito (0,04 mg L⁻¹), y concentraciones no detectables de nitrato y oxígeno disuelto. En estos ambientes perturbados (no zafra) sus condiciones se asemejaron al no perturbado en algunas de las variables antes mencionadas. En dique El Molino los registros fueron inferiores de 4 log UFC/100 mL (coliformes) y 4 mg L⁻¹ (DBO₅), y siempre presentó nitrato (2-25 mg L⁻¹), fosfato (hasta 0,2 mg L⁻¹) y una buena oxigenación (> 8 mg L⁻¹). El fitoplankton comprendió un gran número de especies ticoplanctónicas pertenecientes al perifiton, bentos y otras comunidades, prevaleciendo las diatomeas sobre los otros grupos algales.

Mirande & Tracanna (en prensa) destacaron a las clorofitas como el grupo más sensible a las perturbaciones originadas por la manufactura del azúcar, las que dieron indicios de una dependencia a la disponibilidad de refugios presentes en el curso de agua.

Asimismo, registraron un total de 17 cianofitas, 49 clorofitas, 10 euglenofitas y 1 rodofita en 1994 y 1998-1999.

El objetivo del presente trabajo fue contribuir al conocimiento de la fitorflora diatomológica del río Gastona. Asimismo, se incluyen claves taxonómicas, consideraciones ecológicas y las distribuciones geográficas de los ejemplares encontrados.

Materiales y Métodos

Se seleccionaron cinco sitios de muestreos a lo largo del curso lótico en base a la zona de descarga de los agentes perturbadores: aguas servidas y materia orgánica. Estos correspondieron a 1) dique El Molino, 2) Ruta 38, 3) San Carlos, 4) Atahona y 5) Chicligasta, localizados los dos primeros a 16 y 7 km aguas arriba de las descargas de contaminantes, y los otros sitios a 7, 23 y 33 km aguas abajo de las mismas (Fig. 1).

Los muestreos se efectuaron estacionalmente en 1994, en los sitios 1, 2 y 5, mientras que en 1998-1999 se hicieron los cinco puntos con una periodicidad mensual y por el término de trece meses. Dique El Molino presenta un lecho predominantemente arenoso, con márgenes rocosos en algunos sectores y deposiciones de cantos rodados y gravas de diversos tamaños, siendo su fisonomía la de un típico río de montaña. En los otros sitios de muestreos, su aspecto es el de un río de llanura con un sustrato predominantemente limoso además de arenoso.

Las muestras cualitativas se obtuvieron mediante red de plancton de 25

µm de poro, la cual estuvo expuesta a la corriente durante 20 minutos. Las muestras se fijaron "in situ" con formaldehído al 4% y los ejemplares fueron observados bajo microscopio binocular Leitz S.M. Lux, con dispositivo para dibujo. Las mediciones se indican en micrones, empleándose las abreviaturas: L (eje apical), l (eje transapical), d (diámetro valvar).

Cada muestra fue tratada según la metodología convencional para la observación de los frústulos de acuerdo a Patrick & Reimer (1966, 1975). Los preparados permanentes para microscopía óptica se hicieron utilizando Naphrax® como medio de montaje, según Ferrario *et al.* (1995).

Para la clasificación se siguió a Simonsen (1979) y para las determinaciones específicas se consultó: Frenquelli & Cordini (1937), Germain (1981), Hustedt (1930), Krammer & Lange-Bertalot (1986, 1988, 1991 a y b) y Patrick & Reimer (1966, 1975). Para las distribuciones geográficas de las especies se recurrió a los catálogos de Luchini & Verona (1972), Tell (1985) y del Giorgio (1988), y bibliografías referidas al Noroeste Argentino (NOA).

Las dimensiones de las especies en las claves y descripciones correspondieron a mediciones propias de los ejemplares, indicándose entre paréntesis las menos frecuentes. También se empleó el criterio de colocar alfabéticamente los nombres de los lugares donde las entidades taxonómicas fueron encontradas.

Las distribuciones de los ejemplares en los sitios y meses muestreados en 1994 y 1998-1999, al igual que el nú-

Taxonomía

División Chrysophyta

Clave de especies

- 1 Ornamentaciones dispuestas a partir de un centro de origen anular o "annulus". Formación de auxosporas por oogamia (Orden Centrales) 2
- 1' Ornamentaciones dispuestas a partir de un centro de origen tipo barra o "esternón". Formación de auxosporas no por oogamia (Orden Pennales) 5
- 2 Valvas sin un anillo de procesos marginales, de simetría principalmente bipolar (Suborden Biddulphiineae). Células con un ocelo en cada extremo valvar, de L: 10-11 µm y l: 3,5-4 µm *Pleurosira laevis*
- 2' Valvas con un anillo de procesos marginales, de simetría principalmente no polar (Suborden Coscinodiscineae) 3
- 3 Valvas con rimopórtulas únicamente, areolas con foramen interior y criba exterior, pseudolóculos a veces presentes, auxosporas (resting spores) observadas (Familia Melosiraceae). Células cilíndricas, de d: 11-20 µm y h: 9-13 µm, que se unen en cadena *Melosira varians*
- 3' Valvas con fultopórtulas y al menos una rimopórtula, areolas con foramen exterior y criba interior (Familia Thalassiosiraceae)..... 4
- 4 Células cilíndricas más largas que anchas, de d: 4,5-11 µm y h: 12-23 µm, unidas en cadena, con espinas en los extremos. Estrías en el manto: 9-10 en 10 µm....
..... *Aulacoseira granulata*
- 4' Células cilíndricas más anchas que largas, de d: 10-16 µm, solitarias, sin espinas. Estrías en las valvas: 9-10 en 10 µm....
..... *Cyclotella meneghiniana*
- 5 Valvas sin rafe (Suborden Araphidineae)..... 6
- 5' Valvas con rafe (Suborden Raphidineae)..... 9
- 6 Presencia de costillas transversales y 18-19 estrías en 10 µm. Valvas elípticas-lanceoladas, de L: 29 µm y l: 7 µm. Esternón estrecho *Diatoma vulgare*
- 6' Ausencia de costillas transversales y menos de 13 estrías en 10 µm 7
- 7 Valvas curvadas con una protuberancia en el centro de su concavidad, de L: 38 µm y l: 7 µm. Esternón evidente. Área central unilateral *Fragilaria arcus*
- 7' Valvas lineales a lineales-lanceoladas. Esternón lineal y estrecho 8
- 8 Valvas constrictas en su parte media, de L: 27-33,5 µm y l: 5-6,5 µm. Área central rectangular extendida hasta los márgenes
..... *Fragilaria capucina* var. *mesolepta*
- 8' Valvas no constrictas en su parte media, de L: 139-146 µm y l: 8-9 µm. Área central variable o ausente
..... *Fragilaria ulna*
- 9 Valvas con rafe corto, rudimentario (Familia Eunotiaceae) 10
- 9' Valvas con rafe bien desarrollado 12
- 10 Valvas con márgenes ventral y dorsal triondulados, abruptamente atenuados hacia los ápices, de extremos agudos-redondeados, de L: 50 µm y l: 10 µm. Estrías: 8-9 en 10 µm ... *Eunotia dydima* var. *claviculata*
- 10' Otras características 11
- 11 Valvas con márgenes ventral levemente cóncavo y dorsal convexo, de extremos angostados y redondeados, de L: 42-57 µm y l: 7-8 µm. Estrías: 9-10 en 10 µm..... *Eunotia minor*
- 11' Valvas con márgenes ventral recto o levemente cóncavo y dorsal recto o apenas convexo, a veces dilatadas en el centro, de extremos angostados a ampliamente atenuados romo-redondeados, de L: 85-160 µm y l: 10-10,5 µm. Estrías: 9-12 en 10 µm *Eunotia pectinalis*
- 12 Rafe no soportado por fibulas y no inserto en un canal 13
- 12' Rafe soportado por fibulas e inserto en un canal 52
- 13 Rafe reducido presente en una valva (Familia Achnantheae) 14
- 13' Rafe presente en ambas valvas (Familia Naviculaceae) 17
- 14 Valvas elípticas, con 16-19 estrías en 10 µm..... 15
- 14' Otras formas valvares 16
- 15 Estrías punteadas. Longitud valvar: 30-31 µm y ancho valvar: 19 µm
..... *Cocconeis placentula*
- 15' Estrías lineales. Longitud valvar: 26-28 µm y ancho valvar: 14-15 µm
..... *Cocconeis placentula* var. *euglypta*
- 16 Valvas dilatadas en el centro, de L: 36-65 µm y l: 12-18 µm. Estrías: 9-10 en 10 µm *Achnanthes inflata*
- 16' Valvas lineales a lineales-lanceoladas, de L: 12-14 µm y l: 3,5-4 µm. Estrías: 25-26 en 10 µm

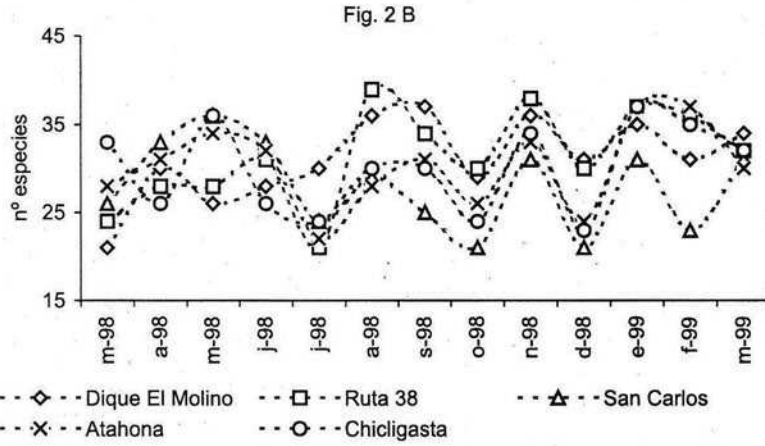
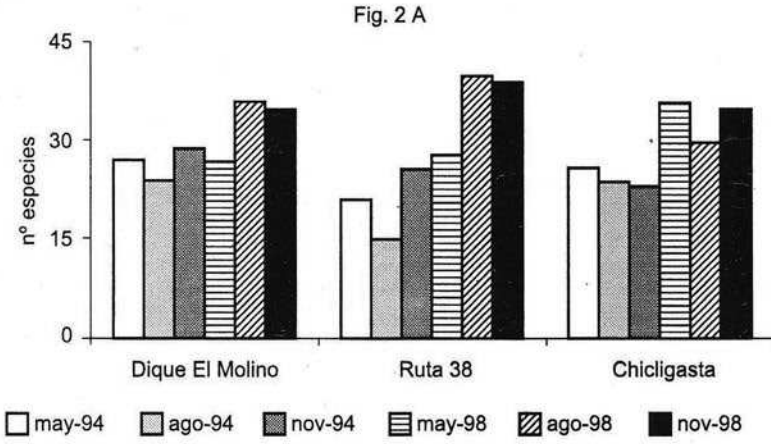


Fig. 2 A-B. Variaciones de la riqueza específica diatomológica en 1994 y 1998-1999. A. Períodos 1994 y 1998 (comparación estacional); B. Período 1998-1999 (ciclo anual).

- *Achnanthes minutissima* var. *affinis*
- 17 Rafe ubicado entre dos costillas paralelas unidas a nivel de los nódulos polares 18
- 17' Rafe no ubicado entre dos costillas paralelas 19
- 18 Valvas de extremos levemente romos, de L: 140-155 μm y l: 21-25 μm . Ramas del rafe cortas restringidas a los extremos *Amphipecta lindheimeri*
- 18' Valvas de extremos subrostrados-redondeados, de L: 45-50 μm y l: 10-11 μm . Ramas del rafe extendidas hacia el centro de la valva *Frustulia vulgaris*
- 19 Valvas moderada a fuertemente dorsiventrals 20
- 19' Valvas no dorsiventrals 25
- 20 Vista conectival ampliamente elíptica. Rafe sigmoideo con fisuras proximales dirigidas hacia el dorso. Estrías: 11-14 en 10 μm *Amphora ovalis*
- 20' Vista conectival naviculoide 21
- 21 Valvas dorsiventrals. Rafe central a moderadamente ventral 22
- 21' Valvas fuertemente dorsiventrals con márgenes dorsal convexo y ventral rectilíneo, a veces dilatado en el centro. Rafe con fisuras terminales dirigidas hacia el margen dorsal. Área central evidente 24
- 22 Presencia de estigma 23
- 22' Ausencia de estigma. Valvas de L: 38-42 μm y l: 8-9 μm . Estrías: 13-16 en 10 μm . Área central pequeña, circular o ausente *Cymbella amphipecta*
- 23 Valvas de extremos subrostrados a rostrados, de L: 19-32 μm y l: 6-11 μm . Estrías: 10-11 en 10 μm . Área central pequeña, circular o ausente *Cymbella affinis*
- 23' Valvas de extremos ampliamente redondeados, de L: 14-15 μm y l: 4-5 μm . Estrías: 10-13 (15) en 10 μm . Área central unilateral dirigida hacia el vientre *Cymbella sinuata*
- 24 Valvas de L: 32-36 μm y l: 9,5-10 μm . Estrías: 11-12 en 10 μm . Fisuras terminales del rafe alargadas *Cymbella helvetica*
- 24' Valvas de L: 56-85 μm y l: 15,5-19 μm . Estrías: 9-12 en 10 μm . Fisuras terminales del rafe cortas *Cymbella tumida*
- 25 Valvas cuneiformes 26
- 25' Valvas generalmente no cuneiformes ... 30
- 26 Valvas con los extremos brevemente prolongados y normalmente capitados, de L: 17-25 μm y l: 5-8 μm . Estrías: 10-15 en 10 μm . Rafe recto. Presencia de estigma..... *Gomphonema parvulum*
- 26' Valvas con la base fuertemente angostada y ápice amplio. Rafe generalmente sinuoso. Pueden presentar o no estigma 27
- 27 Extremo más amplio terminado en una breve prolongación o pico. Valvas de L: 42,5-50 μm y l: 10-15 μm . Estrías: 10-13 en 10 μm . Estigma presente *Gomphonema augur*
- 27' Extremo más amplio no prolongado en un pico. De 8-12 estrías en 10 μm 28
- 28 Presencia de estigma 29
- 28' Ausencia de estigma. Valvas de L: 29-32 μm y l: 11 μm ... *Gomphonema olivaceum*
- 29 Área central irregularmente delimitada por estrías alternadamente cortas y largas. Valvas de L: 46,5-47 μm y l: 12-14 μm *Gomphonema truncatum*
- 29' Área central variable, de pequeña a moderadamente ancha, sin estrías alternadamente cortas y largas. Valvas de L: 40-48 μm y l: 8,5-13 μm *Gomphonema clavatum*
- 30 Formas sigmoideas. Áreas axial estrecha y central pequeña, longitudinalmente elíptica. Rafe medio y sigmoideo 31
- 30' Otras características 32
- 31 Valvas de extremos romos-redondeados, de L: 100 μm y l: 13 μm . Estrías transversales y longitudinales: 17-18 en 10 μm *Gyrosigma acuminatum*
- 31' Valvas de extremos romos y mas o menos oblicuamente redondeados, de L: 54-69 μm y l: 10-11 en 10 μm . Estrías transversales: 19-20 en 10 μm y longitudinales: 28-30 en 10 μm *Gyrosigma scalproides*
- 32 Área central en forma de stauroides 33
- 32' Área central no stauroides 34
- 33 Valvas elípticas-lanceoladas a lineales-lanceoladas y de extremos como pico o capitados, de L: 47 μm y l: 15 μm . Estrías: 20 en 10 μm . Área axial mas o menos angosta a angosta *Stauroneis anceps*
- 33' Valvas lanceoladas y de extremos romos, de L: 111-170 μm y l: 22-25 μm . Área axial mas o menos ancha *Stauroneis phoenicenteron*
34. Áreas axial y central delimitadas por una línea de puntos gruesos. Valvas ampliamente elípticas a lineales-elípticas y de extremos redondeados, de L: 21-35,5 μm y l: 11-23 μm . Estrías: 11-12 en 10 μm *Diploneis ovalis*

- 34' Áreas axial y central no delimitadas por una línea de puntos gruesos 35
- 35 Vista conectiva asimétrica respecto de los ejes apical y transapical, curvada hacia la valva con rafe bien desarrollado. Valvas de L: 19-48,5 μm y l: 5-7,5 μm . Estrías: 10-13 en 10 μm *Rhoicosphenia abbreviata*
- 35' Vista conectiva simétrica respecto a los ejes apical y transapical 36
- 36 Estrías areoladas 37
- 36' Estrías alveoladas 45
- 37 Nódulos polares engrosados. Valvas de L: 21-27 μm y l: 7,8-8 μm . Estrías: 16-20 en 10 μm *Navicula pupula*
- 37' Nódulos polares no engrosados 38
- 38 Presencia de estrías transversales y longitudinales que se cruzan en ángulo mas o menos recto 39
- 38' Ausencia de estrías longitudinales 40
- 39 Valvas de L: 64-115 μm y l: 16,5-24 μm . Estrías transversales: 16-18 en 10 μm y longitudinales: cerca de 25 en 10 μm *Navicula cuspidata*
- 39' Valvas de L: 150 μm y l: 34 μm . Estrías transversales: 14-15 en 10 μm y longitudinales: 10 en 10 μm *Navicula perrotettii*
- 40 Área central casi hasta los márgenes extendida a stauro, con un estigma o poro evidente 41
- 40' Otras características 42
- 41 Valvas de L: 19,5-26,5 (85) μm y l: 7,5-9 (22) μm . Estrías: (10) 14-15 en 10 μm *Navicula goeppertiana*
- 41' Valvas de L: 104 μm y l: 23-24 μm . Estrías: 8-10 en 10 μm *Navicula goeppertiana* var. *dapalis*
- 42 Estrías lineales 43
- 42' Estrías punteadas 44
- 43 Presencia de una estría bifurcada o semi-estría suplementaria. Valvas de L: 57,5-67 μm y 9,5-10,5 μm . Estrías: 11 en 10 μm . Área central generalmente circular. Rafe filiforme *Navicula lanceolata*
- 43' Ausencia de una estría bifurcada o semi-estría suplementaria. Valvas de L: 78-83 μm y l: 16 μm . Estrías: 6-7 en 10 μm . Área central rectangular a elíptica. Rafe lateral *Navicula peregrina*
- 44 Menos de 10 estrías en 10 μm . Valvas de L: 62-63 μm y l: 26-26,5 μm . Áreas axial generalmente ancha y central grande. Rafe onduloso *Navicula amphibola*
- 44' Más de 10 estrías en 10 μm . Valvas de L: 21-27 μm y l: 6,5-10 μm . Áreas axial estrecha y central pequeña a moderadamente grande. Rafe recto *Navicula exigua*
- 45 Estrías robustas bien distanciadas entre si. Valvas de L: 48-78 μm y l: 11-15 μm , con gránulos en áreas axial y central. Estrías: 9-13 en 10 μm *Pinnularia acrosphaeria*
- 45' Estrías más angostas dispuestas desde moderada a no divergentes 46
- 46 Rafe apenas lateral 47
- 46' Rafe fuertemente lateral 50
- 47 Presencia de engrosamientos silíceos en los márgenes de las valvas a la altura del nódulo central *Pinnularia divergens*
- 47' Ausencia de engrosamientos silíceos en los márgenes valvares 48
- 48 Valvas con márgenes triondulados, de L: 38-65 μm y l: 10-13 μm . Estrías: 12-13 en 10 μm *Pinnularia interrupta*
- 48' Valvas lineales o de otra forma, no trionduladas, entre 15-17 μm de ancho y 8-11 estrías en 10 μm 49
- 49 Área central longitudinalmente elíptica a stauro, de 86-105 μm de longitud valvar..... *Pinnularia gibba* var. *linearis*
- 49' Área central desde pequeña a ampliamente romboidal hasta stauro, de 63 μm de longitud valvar .. *Pinnularia* aff. *microstauron*
- 50 Estrías en el medio radiantes y en los extremos convergentes: 5-7 en 10 μm . Valvas de L: 186-232 (360) μm y l: 35-37 (44) μm *Pinnularia maior*
- 50' Estrías en el medio levemente radiantes y en los extremos casi paralelas a débilmente convergentes 51
- 51 Valvas de L: 182-184 μm y l: 31,5-33 μm , y de extremos ampliamente redondeados a ampliamente cuneiformes. Estrías: 5-6 en 10 μm *Pinnularia dactylus*
- 51' Valvas de L: 104 μm y l: 17 μm , y de extremos semielípticamente redondeados. Estrías: 8 en 10 μm *Pinnularia viridis*
- 52 Frústulos asimétricos respecto al eje apical. Rafe hacia el margen dorsal. Valvas de l: 11-12 μm 53
- 52' Frústulos generalmente simétricos (en parte diagonalmente) respecto al eje apical. Rafe carinal: situado normalmente en el margen valvar, raro en el eje apical de la valva 55
- 53 Valvas en forma de corchetes, frecuentemente con una pequeña constricción media en el lado dorsal, de L: 66 μm . Fibras: 5-6 en 10 μm *Rhopalodia gibba*

- 53' Valvas moderada a fuertemente dorsiventrals, sin constricción media en el lado dorsal. Fíbulas: 3-4 en 10 μm . Estrías: 11-12 en 10 μm 54
- 54 Longitud valvar: 30-33 μm *Rhopalodia brebissonii*
- 54' Longitud valvar: 124 μm *Rhopalodia gibberula*
- 55 Rafe ubicado hacia un margen valvar, normalmente desprovisto de canales alares..... 56
- 55' Rafe ubicado en todo el perímetro valvar, frecuentemente sobre canales alares ... 63
- 56 Carena central. Valvas de L: 90-99 μm y l: 6 μm . Fíbulas: 7-9 en 10 μm . Estrías: 19-20 en 10 μm *Bacillaria paradoxa*
- 56' Carena no central 57
- 57 Carena ubicada en márgenes valvares no opuestos. Valvas de L: 37-126 μm y l: 6-12 μm . Fíbulas: 7-9 en 10 μm , las dos centrales más distanciadas. Estrías: 12-19 en 10 μm *Hantzschia amphioxys*
- 57' Carena ubicada en márgenes valvares opuestos 58
- 58 Frústulos sigmoideos. Carena levemente excéntrica. Fíbulas: entre 6-9 en 10 μm 59
- 58' Frústulos no sigmoideos 60
- 59 Márgenes paralelos en vista conectival y de extremos redondeados a aplanados-redondeados, de L: 165-174 μm *Nitzschia sigmaidea*
- 59' Márgenes no paralelos en vista conectival y de extremos generalmente levemente capitados-redondeados, de L: 83 μm *Nitzschia vermicularis*
- 60 Valvas en forma de huso, abruptamente angostadas hacia los ápices, y de extremos prolongados como pico, de L: 78 μm y l: 4 μm . Fíbulas: 15-16 en 10 μm *Nitzschia acicularis*
- 60' Valvas generalmente lineales y de extremos no prolongados como pico 61
- 61 Carena con 1 constricción en el centro de la valva. Fíbulas centrales distanciadas: 9-11 en 10 μm . Valvas de L: 64-110 y l: 5-6 μm *Nitzschia linearis*
- 61' Carena sin constricción media. Fíbulas equidistantes entre sí: 9-13 en 10 μm . Ancho valvar: 3,5-5 μm 62
- 62 Longitud valvar: 93-121 μm *Nitzschia gracilis*
- 62' Longitud valvar: 14-53 μm *Nitzschia palea*
- 63 Superficie valvar panduriforme, con ondulaciones transapicales, de L: 96-160 μm y

- l: 20-23 μm . Fíbulas: 7-8 en 10 μm *Cymatopleura solea*
- 63' Superficie valvar iso o heteropolar, sin ondulaciones transapicales 64
- 64 Canal rafidiano no alado. Valvas de L: 45 μm y l: 18 μm . Estrías: 13-15 en 10 μm . Canales: 5-6 en 10 μm *Surirella brebissonii* var. *kuetzingii*
- 64' Canal rafidiano alado. Longitud valvar entre 89-170 μm . Estrías no visibles ópticamente. Canales: 2-3 en 10 μm 65
- 65 Valvas isopolares, de l: 26-27 μm *Surirella linearis*
- 65' Valvas heteropolares, de l: 36 μm *Surirella splendida*

Clase Bacillariophyceae
Orden Centrales
Suborden Coscinodiscineae
Familia Thalassiosiraceae

Aulacoseira granulata (Ehrenberg)
Simonsen, *Bacillaria* 2, 1979
(Fig. 3)

Hustedt 1930: 87, fig. 44; Germain 1981: 24, lám. 3, figs. 1-6; Krammer & Lange-Bertalot 1991: 22, lám. 16, figs. 1-2, lám. 17, figs. 1-10, lám. 18, figs. 1-12, lám. 19, figs. 1-2, 8; Seeligmann 1998: 107, lám. 6, fig. 45.

Células cilíndricas de d: 4,5-11 μm y eje pervalvar: 12-23 μm . Estrías: 9-10 en 10 μm . Poros: 8-9 en 10 μm . Espinas de L: 10-20 μm . Sulco y pseudosulco semejantes y poco aparentes.

● Ecología: planctónica, oligohalobia-indiferente, alcalífila, eutrófica, temperatura templada, corriente indiferente (Wolf, 1982). Taxa autótrofo del nitrógeno, tolerante de concentraciones elevadas de nitrógeno orgánico, con requerimientos moderados de oxígeno (aproximadamente 50% de saturación

de O_2), betamesosaprobio (Van Dam *et al.*, 1994).

● Distribución geográfica: cosmopolita (Krammer & Lange-Bertalot, 1991a: 23). En Argentina: en Luchini & Verona (1972: 133, como *Melosira granulata* (Ehrenberg) Ralfs), Antártida, Bariloche, Buenos Aires, Córdoba, Corrientes, Mendoza, Misiones, Neuquén, Santa Fe. En Tell (1985: 211, como *M. granulata* (Ehrenberg) Ralfs), Buenos Aires, Corrientes, Chubut, Río Negro, Santa Fe. En el NOA: Salta (Moraña, 1998: 77; Salusso, 1998), Tucumán (Seeligmann & Tracanna, 1994: 27; Mirande & Tracanna, 1995: 217; Tracanna *et al.*, 1996: 17, 1999: 104; Tracanna & Martínez De Marco, 1997: 26; Seeligmann, 1998: 38; Isasmendi *et al.*, 2002).

Cyclotella meneghiniana Kützinger,
Die Kieselchaligen Bacillarien oder
Diatomeen, p. 50, 30/68, 1844
(Fig. 4)

Hustedt 1930: 100, fig. 67; Germain 1981: 32, lám. 7, figs. 1-9; Krammer & Lange-Bertalot 1991: 44, lám. 44, figs. 1-10; Seeligmann 1998: 103, lám. 5, fig. 38.

Células cilíndricas más anchas que largas en las formas grandes, de d: 10-16 μm . Estrías radiales limitadas a la periferia: 9-10 en 10 μm .

● Ecología: planctónica, oligohalobia-halófila, alcalífila, eutrófica, temperatura templada, corriente indiferente (Wolf, 1982). Taxa heterótrofo facultativo del nitrógeno, necesita periódicamente de concentraciones elevadas de nitrógeno orgánico, con requerimientos muy bajos de oxígeno (aproximadamente 10% de saturación de O_2), alfameso-

polisaprobio (Van Dam *et al.*, 1994).

● Distribución geográfica en Argentina: en Luchini & Verona (1972: 43), Antártida, Bariloche, Buenos Aires, Córdoba, Corrientes, Mendoza, Misiones, Neuquén, Santa Fe. En Tell (1985: 210), Buenos Aires, Corrientes, Chubut, Misiones, Río Negro, Santa Cruz. En el NOA: Salta (Salusso, 1998); Tucumán (Seeligmann & Tracanna, 1994: 29; Mirande & Tracanna, 1995: 217; Tracanna *et al.*, 1996: 19, 1999: 104; Tracanna & Martínez De Marco, 1997: 27; Seeligmann, 1998: 38; Isasmendi *et al.*, 2002).

Familia Melosiraceae

Melosira varians C. A. Agardh,
Flora oder Bot. Zeitung 10, 1827
(Fig. 5)

Hustedt 1930: 85, fig. 41; Germain 1981: 22, lám. 2, figs. 9-10; Krammer & Lange-Bertalot 1991: 7, lám. 3, fig. 8, lám. 4, figs. 1-8; Seeligmann 1998: 104, lám. 5, fig. 37.

Células cilíndricas de d: 11-20 μm y eje pervalvar: 9-13 μm . Sulco nulo y pseudosulco evidente.

● Ecología: epífita, oligohalobia-indiferente, alcalífila, eutrófica, temperatura templada (Wolf, 1982). Taxa heterótrofo facultativo del nitrógeno, necesita periódicamente de concentraciones elevadas de nitrógeno orgánico, con requerimientos moderados de oxígeno (aproximadamente 50% de saturación de O_2), alfamesosaprobio (Van Dam *et al.*, 1994).

● Distribución geográfica: cosmopolita (Krammer & Lange-Bertalot, 1991a: 7).

En Argentina: en Luchini & Verona (1972: 138), Bariloche, Buenos Aires, Misiones, Neuquén. En Tell (1985: 212), Corrientes, Chubut. En el NOA: Salta (Moraña, 1998: 77; Salusso, 1998); Tucumán (Mirande, 1994: 63; Seeligmann & Tracanna, 1994: 29; Mirande & Tracanna, 1995: 217; Tracanna *et al.*, 1996: 17; Tracanna & Martínez De Marco, 1997: 26; Seeligmann, 1998: 38; Mirande *et al.*, 2000: 107; Isasmendi *et al.*, 2002).

Suborden Biddulphiineae
Familia Biddulphiaceae
Subfamilia Biddulphioideae

Pleurosira laevis (Ehrenberg)
Compère, 1982
(Fig. 6)

Krammer & Lange-Bertalot 1991: 86, lám. 83, figs. 1-4; Seeligmann 1998: 105, lám. 5, fig. 41 a-b.

Valvas elípticas de L: 68-75 μm y l: 55-67,5 μm , con un ocelo en cada extremo de L: 10-11 μm y l: 3,5-4 μm . Estrías de poros dispuestas radialmente: 14-15 en 10 μm . Poros: 15 en 10 μm .

● Ecología: epífita, mesohalobia, temperatura templada (Wolf, 1982). Oligosaprobio (Van Dam *et al.*, 1994).

● Distribución geográfica: cosmopolita (Krammer & Lange-Bertalot, 1991a: 87). En Argentina: en Luchini & Verona (1972: 30, como *Biddulphia laevis* Ehrenberg), Antártida, Buenos Aires. En Tell (1985: 212, como *B. cf. laevis* Ehrenberg), Corrientes, Misiones. En el NOA: Salta (Salusso, 1998); Tucumán (Mirande & Tracanna, 1995: 217; Tra-

canna & Martínez De Marco, 1997: 31; Seeligmann, 1998: 39; Isasmendi *et al.*, 2002).

Orden Pennales
Suborden Araphidineae
Familia Diatomaceae

Diatoma vulgare Bory, Dict. Class.
Hist. Nat. 5: 461, 1824
(Fig. 7)

Hustedt 1930: 127, figs. 103-110; Patrick & Reimer 1966: 109, lám. 2, fig. 9; Germain 1981: 52, lám. 13, figs. 1-3; Krammer & Lange-Bertalot 1991: 95, lám. 93, figs. 8-11, lám. 94, figs. 2-6, 10-12; Seeligmann 1998: 106, lám. 6, fig. 42.

Valvas elípticas-lanceoladas de L: 29 μm y l: 7 μm . Costillas transversales muy marcadas: 6 en 10 μm . Estrías transversales: 18-19 en 10 μm . Esternón estrecho no interrumpido por las costillas.

● Ecología: planctónica, halófoba, alcalibionte, temperatura templada, reófila (Wolf, 1982). Taxa autótrofo del nitrógeno, tolerante de concentraciones elevadas de nitrógeno orgánico, con requerimientos débilmente altos de oxígeno (aproximadamente 75% de saturación de O_2), betamesosaprobio (Van Dam *et al.*, 1994).

● Distribución geográfica: cosmopolita (Krammer & Lange-Bertalot, 1991a: 96). En Argentina: en Luchini & Verona (1972: 62), Patagonia. En Tell (1985: 213), no citada. En el NOA: Salta (Moraña, 1998: 77; Salusso, 1998), Tucumán (Seeligmann, 1998: 38; Tracanna *et al.*, 1999: 104).

135392

Fragilaria arcus (Ehrenberg)

Cleve, 1894

(Fig. 8)

Hustedt 1930: 134, figs. 103-110; Patrick & Reimer 1966: 109, lám. 2, fig. 9; Germain 1981: 52, lám. 13, figs. 1-3; Krammer & Lange-Bertalot 1991: 134, lám. 117, figs. 8-14, lám. 118, fig. 18; Seeligmann 1998: 106, lám. 6, fig. 43.

Valvas curvadas con una protuberancia en el centro de su concavidad y de extremos levemente capitados, de L: 38 μm y l: 7 μm . Estrías transversales: 13 en 10 μm . Esternón evidente. Área central unilateral.

● Ecología: epífita, oligohalobia-indiferente, alcalífila, temperatura fría, reófila (Wolf, 1982). Taxa autótrofo del nitrógeno, tolerante de concentraciones muy pequeñas de nitrógeno orgánico, con requerimientos continuamente altos de oxígeno (aproximadamente 100% de saturación de O_2), betameso-saprobio (Van Dam *et al.*, 1994).

● Distribución geográfica: cosmopolita (Krammer & Lange-Bertalot, 1991a: 135). En Argentina: en Luchini & Verona (1972: 91) y Tell (1985: 214), no citada. En el NOA: Tucumán (Mirande & Tracanna, 1995: 217; Seeligmann, 1998: 38).

Fragilaria capucina var. *mesolepta*

(Rabenhorst) Rabenhorst,

Fl. Europaea Alg.,

sect. 1, p. 118, 1864

(Fig. 9)

Hustedt 1930: 138, fig. 128; Patrick & Reimer 1966: 119, lám. 3, fig. 6;

Germain 1981: 64, lám. 19, figs. 1-19; Krammer & Lange-Bertalot 1991: 123, fig. 110 (14-21, 23-24).

Valvas lineales a lineales-lanceoladas mas o menos fuertemente constrictas en el medio, y de extremos algo atenuados y rostrados, de L: 27-33,5 μm y l: 5-6,5 μm . Estrías transversales: 10-11 en 10 μm . Esternón lineal, estrecho. Área central rectangular hasta ambos márgenes extendida.

● Ecología: epífita, oligohalobia-indiferente, alcalífila, meso-oligotrófica, temperatura templada, limnófila (Wolf, 1982).

● Distribución geográfica: cosmopolita (Seeligmann, 1998: 107, para *F. capucina* Desmazières). En Argentina: en Luchini & Verona (1972: 93), Misiones. En Tell (1985: 214), variedad no citada. En el NOA: sin datos.

Fragilaria ulna (Nitzsche)

Lange-Bertalot, Bacillaria 3, 1980

(Fig. 10)

Hustedt 1930: 151, figs. 158-159; Patrick & Reimer 1966: 148, lám. 7, figs. 1-2; Germain 1981: 76, lám. 24, lám. 168, fig. 1-38; Krammer & Lange-Bertalot 1991: 143, lám. 122, figs. 1-8; Seeligmann 1998: 107, lám. 6, fig. 45.

Valvas lineales o lineales-lanceoladas y de extremos atenuados, de L: 139-146 μm y l: 8-9 μm . Estrías transversales: 10-11 en 10 μm . Esternón lineal y estrecho. Área central variable o puede faltar.

● Ecología: planctónica, oligohalobia-indiferente, alcalífila, meso-eutrófica,

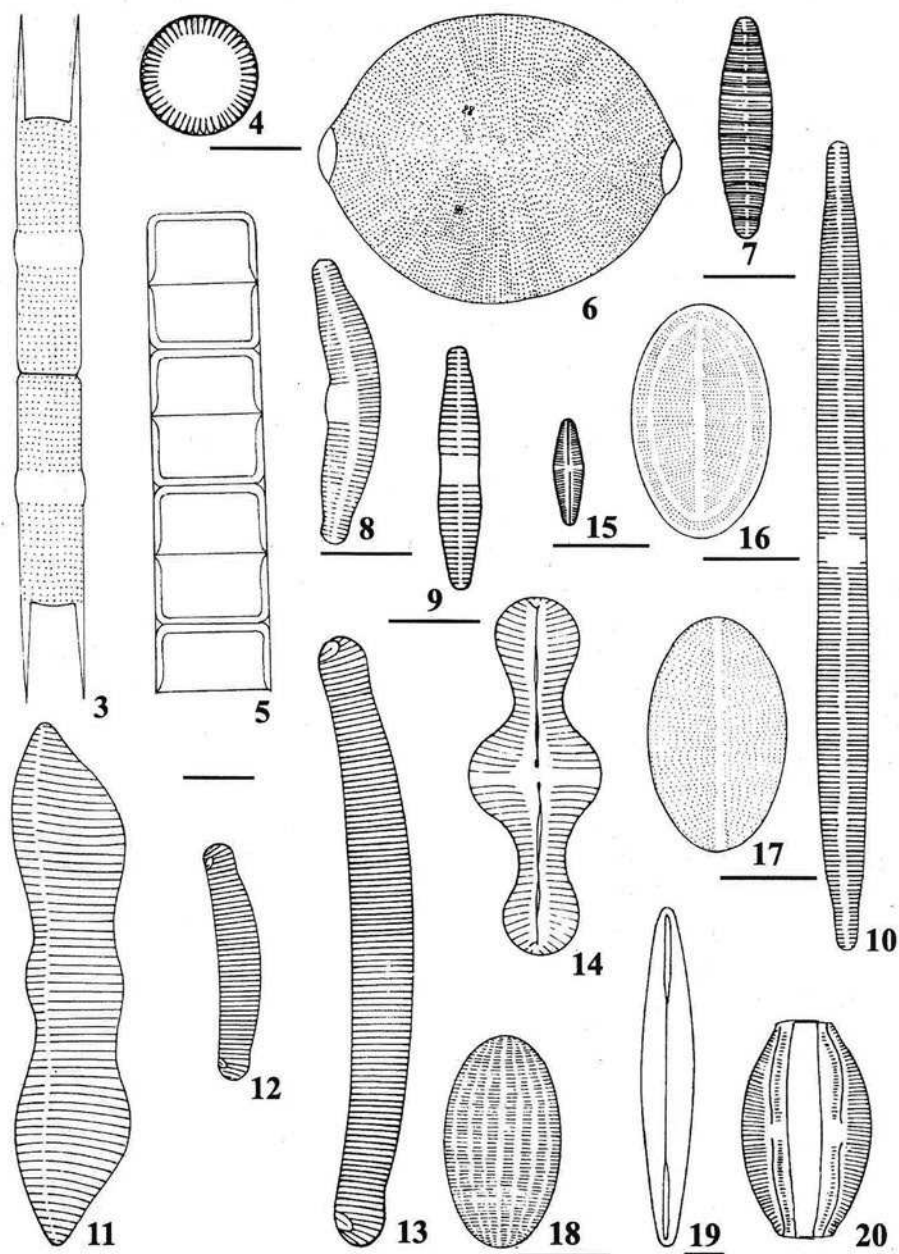


Fig. 3-20. 3. *Aulacoseira granulata*; 4. *Cyclotella meneghiniana*; 5. *Melosira varians*; 6. *Pleurosira laevis*; 7. *Diatoma vulgare*; 8. *Fragilaria arcus*; 9. *F. capucina* var. *mesolepta*; 10. *F. ulna*; 11. *Eunotia dydima* var. *claviculata*; 12. *E. minor*; 13. *E. pectinalis*; 14. *Achnanthes inflata*; 15. *A. minutissima* var. *affinis*; 16, 17. *Cocconeis placentula*: 16. vista ventral, 17. vista dorsal; 18. *C. placentula* var. *euglypta*; 19. *Amphipleura lindheimerii*; 20. *Amphora ovalis*. Las escalas de las figuras equivalen a 10 μ m.

temperatura templada, corriente indiferente (Wolf, 1982). Taxa autótrofo del nitrógeno, tolerante de concentraciones elevadas de nitrógeno orgánico, con requerimientos moderados de oxígeno (aproximadamente 50% de saturación de O_2), alfameso-polisaprobio (Van Dam *et al.*, 1994).

● Distribución geográfica: cosmopolita (Krammer & Lange-Bertalot, 1991a: 144). En Argentina: en Luchini & Verona (1972: 277, como *Synedra ulna* (Nitzsch.) Ehrenberg), Antártida, Bariloche, Buenos Aires, Córdoba, Corrientes, Misiones, Neuquén, Patagonia, Santa Fe. En Tell (1985: 215, como *S. ulna* (Nitzsch.) Ehrenberg), Chubut, Corrientes, Misiones, Río Negro. En el NOA: Salta (Moraña, 1998: 77, como *S. ulna* (Kützinger) Lange-Bertalot; Salusso, 1998, como *S. ulna* (Kützinger) Lange-Bertalot); Tucumán (Seeligmann & Tracanna, 1994: 29; Mirande & Tracanna, 1995: 217; Tracanna *et al.*, 1996: 17; Tracanna & Martínez De Marco, 1997: 26; Mirande *et al.*, 2000: 107; Isasmendi *et al.*, 2002, como *S. ulna* (Kützinger) Lange-Bertalot).

Suborden Raphidineae
Familia Eunotiaceae

Eunotia dydima var. *claviculata*

Hustedt
(Fig. 11)

Krammer & Lange-Bertalot 1991, lám. 160, fig. 12.

Valvas de márgenes ventral y dorsal triondulados, abruptamente atenuados hacia los ápices, y de extremos agudos-redondeados, de L: 95-96 μm y l:

18 μm . Estrías en el centro: 7-8 en 10 μm , evidentemente más distanciadas que en el resto de la valva.

● Observaciones: material poco frecuente. Las dimensiones de nuestros ejemplares en cuanto al eje apical (L), estuvieron dentro de las manifestadas por Krammer & Lange-Bertalot (1991a), de L: 101 μm y l: 13 μm . En cambio, a nivel del eje transapical (l), coincidieron con las citadas por Simonsen (1987), de L: 150-160 μm y l: 13-16 μm .

● Ecología: sin datos.

● Distribución geográfica en Argentina: en Luchini & Verona (1972: 74) y Tell (1985: 217), no citada. En el NOA: sin datos.

Eunotia minor (Kützinger)

Grunow in Van Heurck, Synopsis des
Diatomées de Belgique, 1881
(Fig. 12)

Hustedt 1930: 182, fig. 238; Patrick & Reimer 1966: 207, lám. 12, figs. 13; Germain 1981: 96, láms. 33-37; Krammer & Lange-Bertalot 1991: 196, lám. 142, figs. 7-15.

Valvas con márgenes ventral levemente cóncavo y dorsal convexo, de extremos redondeados y algo más delgados que el resto de la valva, de L: 42-57 μm y l: 7-8 μm . Nódulos terminales subapicales. Estrías transversales sólo en la región central: 9-10 en 10 μm .

● Ecología: epífita, oligohalobia-indiferente, acidófila, meso-oligotrófica, temperatura templada, corriente indiferente (Wolf, 1982). Oligosaprobio (Van Dam *et al.*, 1994).

● Distribución geográfica: probablemente cosmopolita (Krammer & Lange-Bertalot, 1991a: 196). En Argentina: en Luchini & Verona (1972: 83, como *Eunotia pectinalis* var. *minor* (Kützing) Rabenhorst), Buenos Aires, Corrientes, Mendoza, Neuquén. En Tell (1985: 217, como *E. pectinalis* var. *minor* (Kützing) Rabenhorst), Chubut, Misiones. En el NOA: Tucumán (Isasmendi *et al.*, 2002).

Eunotia pectinalis (Dillwyn?, O. F. Müller, Kützing) Rabenhorst, Fl.-Europ. Alg., sec. 1: 73, 1864 (Fig. 13)

Hustedt 1930: 180, fig. 237; Patrick & Reimer 1966: 204, lám. 12, figs. 8, 10; Germain 1981: 96, láms. 33-37; Krammer & Lange-Bertalot 1991: 193, lám. 141, fig. 6, lám. 142, fig. 1; Seeligmann 1998: 108, lám. 6, fig. 46.

Valvas con márgenes ventral recto o levemente cóncavo y dorsal recto o apenas convexo, a veces ambos algo dilatados en el centro, y de extremos angostados a ampliamente atenuados, romo-redondeados, de L: 85-160 μm y l: 10-10,5 μm . Nódulos terminales subapicales. Estrías transversales en el medio: 9-12 en 10 μm .

● Ecología: aerófila, oligohalobia-indiferente, acidófila, mesotrófica, temperatura templada, limnófila (Wolf, 1982). Taxa autótrofo del nitrógeno, tolerante de concentraciones elevadas de nitrógeno orgánico, con requerimientos continuamente altos de oxígeno (aproximadamente 100% de saturación de O_2), betamesosaprobio (Van Dam *et al.*, 1994).

● Distribución geográfica: cosmopolita (Krammer & Lange-Bertalot, 1991a: 193). En Argentina: en Luchini & Verona (1972: 82), Antártida, Buenos Aires, Corrientes, Mendoza, Misiones, Neuquén, Patagonia. En Tell (1985: 217), Chubut. En el NOA: Tucumán (Mirande & Tracanna, 1995: 217; Seeligmann, 1998: 39; Isasmendi *et al.*, 2002).

Familia Achnanthaceae

Achnanthes inflata (Kützing) Grunow, in Reise Novara, Bot., vol. 1, p. 7, 1870 (Fig. 14)

Hustedt 1930: 209, fig. 307; Patrick & Reimer 1966: 279, lám. 19, figs. 15-16; Germain 1981: 115, lám. 43, figs. 13-16; Krammer & Lange-Bertalot 1991: 6, lám. 2, figs. 9-12, lám. 3, figs. 1-3.

Valvas con los márgenes dilatados en el centro, de L: 36-65 μm y l: 12-18 μm . Estrías transversales fuertemente punteadas: 9-10 en 10 μm .

● Ecología: aerófila, oligohalobia-indiferente, alcalífila, temperatura cálida, reófilo (Wolf, 1982).

● Distribución geográfica: cosmopolita (Krammer & Lange-Bertalot, 1991b: 6). En Argentina: en Luchini & Verona (1972: 15), Buenos Aires, Córdoba, Misiones. En Tell (1985: 218), Misiones. En el NOA: Salta (Salusso, 1998); Tucumán (Mirande & Tracanna, 1995: 217; Tracanna *et al.*, 1996: 18; Tracanna & Martínez De Marco, 1997: 31; Isasmendi *et al.*, 2002).

Achnanthes minutissima var. *affinis*
(Grunow) Lange-Bertalot
in Lange-Bertalot & Krammer,
Bibl. Diatomol., Bd. 18, 1989
(Fig. 15)

Hustedt 1930: 199, fig. 282; Patrick
& Reimer 1966: 254, lám. 16, figs. 11-
12; Germain 1981: 110, lám. 41, figs.
35-37; Krammer & Lange-Bertalot 1991:
58, lám. 33, figs. 13-22, lám. 35, fig. 3.

Valvas lineales a lineales-lanceola-
das de L: 12-14 μm y l: 3,5-4 μm .
Estrías apenas visibles ópticamente:
25-26 en 10 μm .

● **Ecología:** epífita, oligohalobia-indi-
ferente, acidófila, mesotrófica, tem-
peratura templada (Wolf, 1982). Oligo-
saprobio (Van Dam *et al.*, 1994).

● **Distribución geográfica:** cosmopolita
(Krammer & Lange-Bertalot, 1991b: 57,
para *Achnanthes minutissima* Kützing).
En Argentina: en Luchini & Verona
(1972: 9) y Tell (1985: 218), variedad
no citada. En el NOA: sin datos.

Cocconeis placentula Ehrenberg,
Die Infusionsthierechen als
vollkommene Organismen,
p. 194, 1838
(Fig. 16-17)

Hustedt 1930: 189, fig. 260; Patrick
& Reimer 1966: 240, lám. 15, fig. 7;
Germain 1981: 102, láms. 38-39; Kram-
mer & Lange-Bertalot 1991: 86, lám.
49, figs. 2, 4, lám. 50, fig. 5, lám.
51, figs. 1-5.

Valvas elípticas de L: 30-31 μm y l:
19 μm . Estrías transversales punteadas:
18-19 en 10 μm .

● **Ecología:** epífita, oligohalobia-indi-
ferente, alcalífila, eutrófica, temperatu-
ra templada, corriente indiferente
(Wolf, 1982). Taxa autótrofo del nitró-
geno, tolerante de concentraciones ele-
vadas de nitrógeno orgánico, con re-
querimientos moderados de oxígeno
(aproximadamente 50% de saturación
de O_2), betamesosaprobio (Van Dam *et al.*, 1994).

● **Distribución geográfica:** cosmopolita
(Krammer & Lange-Bertalot, 1991b:
88). En Argentina: en Luchini & Vero-
na (1972: 40), Antártida, Buenos Ai-
res, Córdoba, Corrientes, Mendoza, Mi-
siones, Neuquén, Tierra del Fuego. En
Tell (1985: 219), Buenos Aires, Co-
rrientes. En el NOA: Salta (Moraña,
1998: 77; Salusso, 1998); Tucumán
(Tracanna *et al.*, 1996: 19; Tracanna &
Martínez De Marco, 1997: 31; Isasmen-
di *et al.*, 2002).

Cocconeis placentula var. *euglypta*
(Ehrenberg) Cleve,
K. Svenska Vet.-Akad. Handl.,
Ny Följd, 27 (3): 170, 1895
(Fig. 18)

Hustedt 1930: 190, fig. 261; Patrick
& Reimer 1966: 241, lám. 15, fig. 8;
Germain 1981: 104, lám. 39, figs. 4-5;
Krammer & Lange-Bertalot 1991: 87,
lám. 49, fig. 3, lám. 50, fig. 1, lám.
53, figs. 1-19; Seeligmann 1998: 108,
lám. 6, fig. 47.

Valvas elípticas de L: 26-28 μm y l:
14-15 μm . Estrías transversales line-
ales: 16-17 en 10 μm .

● **Ecología:** epífita, oligohalobia-indi-
ferente, alcalífila, meso-eutrófica, tem-
peratura templada, corriente indiferen-

te (Wolf, 1982). Taxa autótrofo del nitrógeno, tolerante de concentraciones elevadas de nitrógeno orgánico, con requerimientos moderados de oxígeno (aproximadamente 50% de saturación de O_2), betamesosaprobio (Van Dam *et al.*, 1994).

● Distribución geográfica: cosmopolita (Krammer & Lange-Bertalot, 1991b: 88). En Argentina: en Luchini & Verona (1972: 41), Buenos Aires, Córdoba, Misiones, Neuquén. En Tell (1985: 219), Chubut, Misiones, Río Negro. En el NOA: Salta (Salusso, 1998); Tucumán (Mirande & Tracanna, 1995: 217; Tracanna & Martínez De Marco, 1997: 31; Seeligmann, 1998: 38).

Familia Naviculaceae

Amphipleura lindheimerii Grunow,
Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien 12: 469,
pl. 13, figs. 11a-b, 1862
(Fig. 19)

Hustedt 1930: 218, fig. 322; Patrick & Reimer 1966: 303, lám. 21, fig. 1 a-b; Krammer & Lange-Bertalot 1986: 263, lám. 98, figs. 1-3; Seeligmann 1998: 109, lám. 6, fig. 59.

Valvas lanceoladas, rómbicas a lineales y de extremos levemente romos, de L: 140-155 μm y l: 21-25 μm . Ramas del rafe cortas ubicadas en los extremos entre dos costillas paralelas que se unen a nivel de los nódulos polares.

● Observaciones: las estrías no fueron visibles, citándose: hasta 28 en 10 μm (Hustedt, 1930), 26-28 en 10 μm (Krammer & Lange-Bertalot, 1986; Patrick & Reimer, 1966).

● Ecología: especie estrechamente relacionada a *Amphipleura pellucida* (Kützing) Kütz (Patrick & Reimer, 1966). Wolf (1982) se refiere a esta última como epífita, halófoba, alcalífila, eutrófica, temperatura templada, limnófila. En cuanto a *A. lindheimerii* Grunow la bibliografía consultada no indica ninguna característica al respecto.

● Distribución geográfica: cosmopolita (Krammer & Lange-Bertalot, 1986: 264). En Argentina: en Luchini & Verona (1972: 20), Buenos Aires, Corrientes, Misiones. En Tell (1985: 220), Misiones, Santa Fe. En el NOA: Salta (Salusso, 1998); Tucumán (Mirande & Tracanna, 1995: 217; Tracanna *et al.*, 1996: 18; Tracanna & Martínez De Marco, 1997: 33; Seeligmann, 1998: 38).

Amphora ovalis (Kützing)
Kützing, Die Kieselschaligen
Bacillarien oder Diatomeen, p. 107,
pl. 5, figs. 35-39, 1844
(Fig. 20)

Hustedt 1930: 342, figs. 628; Patrick & Reimer 1975: 68, lám. 13, figs. 1-2; Germain 1981: 294, lám. 108, figs. 1-2; Krammer & Lange-Bertalot 1986: 344, lám. 2, figs. 7-9, lám. 7, figs. 7-8, lám. 149, figs. 1-2.

Vista conectival ampliamente elíptica de L: 40 μm y l: 24 μm . Estrías formadas por puntos alargados: 11-14 en 10 μm , paralelas en la parte media y convergentes en los extremos. Área central cuadrangular. Rafe sigmoideo con sus fisuras dirigidas hacia el dorso en el centro.

● Ecología: bentónica, oligohalobia-in-

diferente, alcalífila, eutrófica, temperatura templada, corriente indiferente (Wolf, 1982). Taxa autótrofo del nitrógeno, tolerante de concentraciones elevadas de nitrógeno orgánico, con requerimientos débilmente altos de oxígeno (aproximadamente 75% de saturación de O_2), betamesosaprobio (Van Dam *et al.*, 1994).

● Distribución geográfica: cosmopolita (Krammer & Lange-Bertalot, 1986: 345). En Argentina: en Luchini & Verona (1972: 23), Bariloche, Buenos Aires, Córdoba, Corrientes, Misiones, Neuquén, Patagonia, Tierra del Fuego. En Tell (1985: 221), no citada. En el NOA: sin datos.

Cymbella affinis Kützing,
Die Kieselchaligen Bacillarien
oder Diatomeen, p. 80, pl. 6,
fig. 15, 1844
(Fig. 21-22)

Hustedt 1930: 362, fig. 671; Patrick & Reimer 1975: 57, lám. 10, fig. 7; Germain 1981: 282, lám. 104, figs. 1-11; Krammer & Lange-Bertalot 1986: 314, lám. 10, fig. 1, lám. 125, figs. 1-22; Seeligmann 1998: 111, lám. 6, fig. 51.

Valvas moderadamente dorsiventrales, a menudo naviculoides, y de extremos subrostrados a rostrados, de L: 19-32 μm y l: 6-11 μm . Estrías radiales: 10-11 en 10 μm . Áreas axial estrecha, curvada y central pequeña, redondeada o no diferenciada, generalmente con un estigma (raro dos). Rafe medio o levemente ventral con fisuras terminales muy cortas dirigidas hacia el dorso.

● Ecología: planctónica, oligohalobia-indiferente, alcalífila, eutrófica, temperatura templada, corriente indiferente (Wolf, 1982). Taxa autótrofo del nitrógeno, tolerante de muy pequeñas concentraciones de nitrógeno orgánico, con requerimientos continuamente altos de oxígeno (aproximadamente 100% de saturación de O_2), betamesosaprobio (Van Dam *et al.*, 1994).

● Distribución geográfica: cosmopolita (Krammer & Lange-Bertalot, 1986: 314). En Argentina: en Luchini & Verona (1972: 47), Buenos Aires, Misiones, Neuquén, Patagonia. En Tell (1985: 221), Chubut, Misiones, Río Negro. En el NOA: Salta (Moraña, 1998: 77; Salusso, 1998); Tucumán (Tracanna & Martínez De Marco, 1997: 33; Seeligmann, 1998: 38; Mirande *et al.*, 2000: 107).

Cymbella amphicephala Nägelli,
Spec. Alg., p. 890, 1849
(Fig. 23)

Hustedt 1930: 355, fig. 651; Patrick & Reimer 1975: 33, lám. 4, fig. 11; Germain 1981: 277, lám. 100, figs. 18-20; Krammer & Lange-Bertalot 1986: 335, lám. 142, figs. 3-21.

Valvas débilmente dorsiventrales con margen ventral apenas convexo a recto, y de extremos subcapitados a capitados, de L: 38-42 μm y l: 8-9 μm . Estrías levemente radiales: 13 (centro) a 16 (extremos) en 10 μm . Áreas axial estrecha y central pequeña, circular a ausente. Rafe medio ligeramente curvado.

● Ecología: epífita, halófoba, pH indiferente, temperatura fría (Wolf, 1982).

Taxa autótrofo del nitrógeno, tolerante de concentraciones muy pequeñas de nitrógeno orgánico, con requerimientos continuamente altos de oxígeno (aproximadamente 100% de saturación de O_2), oligosaprobio (Van Dam *et al.*, 1994).

● Distribución geográfica: cosmopolita (Krammer & Lange-Bertalot, 1986: 335). En Argentina: en Luchini & Verona (1972: 47), Bariloche, Buenos Aires, Neuquén. En Tell (1985: 222), Misiones. En el NOA: Tucumán (Mirande & Tracanna, 1995: 217; Tracanna *et al.*, 1999: 104; Mirande *et al.*, 2000: 107).

Cymbella helvetica Kützing,
Die Kieselschaligen Bacillarien oder
Diatomeen, p. 79, 6/13, 1844
(Fig. 24)

Hustedt 1930: 364, fig. 678; Patrick & Reimer 1975: 64; Germain 1981: 280, lám. 101, figs. 3-11; Krammer & Lange-Bertalot 1986: 324, lám. 132, figs. 2-4, lám. 133, figs. 1-8.

Valvas dorsiventrales con márgenes dorsal convexo y ventral casi rectilíneo o, a veces, levemente dilatado en la parte media, de L: 32-36 μm y l: 9,5-10 μm . Estrías radiantes: 11-12 en 10 μm . Áreas axial estrecha y central evidente. Rafe medio o algo ventral, con fisuras terminales alargadas dirigidas hacia el dorso.

● Ecología: epífita, oligohalobia-indiferente, alcalífila, temperatura templada, limnófila (Wolf, 1982). Taxa autótrofo del nitrógeno, tolerante de concentraciones muy pequeñas de nitrógeno orgánico, con requerimientos continuamente altos de oxígeno (aproxima-

damente 100% de saturación de O_2), oligosaprobio (Van Dam *et al.*, 1994).

● Distribución geográfica: cosmopolita (Krammer & Lange-Bertalot, 1986: 324). En Argentina: en Luchini & Verona (1972: 52), Bariloche. En Tell (1985: 221), no citada. En el NOA: Tucumán (Tracanna *et al.*, 1996: 19, 1999: 104; Mirande *et al.*, 2000: 107).

Cymbella sinuata Gregory,
Quart. Jour. Micr. Sci. 4: 4, pl. 1,
fig. 17, 1856
(Fig. 25)

Hustedt 1930: 361, fig. 668 a-b; Patrick & Reimer 1975: 51, lám. 9, figs. 3 a-4 b; Krammer & Lange-Bertalot 1986: 341, lám. 148, figs. 10-17; Seeligmann 1998: 111, lám. 6, fig. 54.

Valvas apenas a moderadamente dorsiventrales, con margen ventral levemente convexo a recto y dilatado en la parte media, y de extremos ampliamente redondeados, de L: 14-15 μm y l: 4-5 μm . Estrías ligeramente radiales: 10-13 (15) en 10 μm . Áreas axial estrecha-lineal y central unilateral hacia el vientre dirigida, con un estigma pequeño dispuesto entre las fisuras proximales o algo dorsalmente. Rafe medio a débilmente ventral.

● Ecología: epífita, oligohalobia-indiferente, pH indiferente, meso-oligotrófica, temperatura templada, limnófila (Wolf, 1982). Taxa autótrofo del nitrógeno, tolerante de concentraciones elevadas de nitrógeno orgánico, con requerimientos continuamente altos de oxígeno (aproximadamente 100% de saturación de O_2), betamesosaprobio (Van Dam *et al.*, 1994).

- Distribución geográfica: cosmopolita (Krammer & Lange-Bertalot, 1986: 341). En Argentina: en Luchini & Verona (1972: 46) y Tell (1985: 221), no citada. En el NOA: Salta (Salusso, 1998), Tucumán (Seeligmann, 1998: 38).

Cymbella tumida (Brébisson) Van
Heurck, Syn. Diat. Belgique,
pl. 2, fig. 10, 1880
(Fig. 26)

Hustedt 1930: 366, fig. 677; Patrick & Reimer 1975: 58, lám. 10, fig. 8; Germain 1981: 288, lám. 106, figs. 1-2; Krammer & Lange-Bertalot 1986: 318, lám. 130, figs. 4-6; Seeligmann 1998: 112, lám. 6, fig. 50.

Valvas fuertemente dorsiventrals con márgenes dorsal convexo y ventral rectilíneo o levemente dilatado en la parte media, y de extremos rostrados ligeramente romos, de L: 56-85 μm y l: 15,5-19 μm . Estrías radiantes: 9-10 (centro) a 11-12 (extremos) en 10 μm . Áreas axial estrecha y central evidente, circular, oval o rómbica, con estigma. Rafe medio y curvado con fisuras terminales cortas dirigidas en ángulo recto hacia el dorso.

- Ecología: epífita, oligohalobia-indiferente, pH indiferente, mesotrófica, temperatura templada (Wolf, 1982). Taxa autótrofo del nitrógeno, tolerante de concentraciones muy pequeñas de nitrógeno orgánico, con requerimientos continuamente altos de oxígeno (aproximadamente 100% de saturación de O_2), oligosaprobio (Van Dam *et al.*, 1994).

- Distribución geográfica: cosmopolita (Krammer & Lange-Bertalot, 1986: 319). En Argentina: en Luchini & Ver-

na (1972: 55), Buenos Aires, Misiones, Tierra del Fuego. En Tell (1985: 222), Misiones. En el NOA: Salta (Moraña, 1998: 77; Salusso, 1998); Tucumán (Mirande & Tracanna, 1995: 218; Tracanna *et al.*, 1996: 19; Seeligmann, 1998: 38).

Diploneis ovalis (Hilse) Cleve,
Acta Soc. Fauna Fl. Fennica 8 (2):
44, pl. 2, fig. 13, 1891
(Fig. 27)

Hustedt 1930: 249, fig. 390; Patrick & Reimer 1966: 413, lám. 38, fig. 8; Germain 1981: 142, lám. 55, figs. 1-8; Krammer & Lange-Bertalot 1986: 286, lám. 108, figs. 14-16.

Valvas ampliamente elípticas a lineales-elípticas y de extremos redondeados, de L: 21-35,5 μm y l: 11-23 μm . Estrías radiantes netamente punteadas: 11-12 μm . Puntos: 14-15 en 10 μm . Áreas axial estrecha y central evidente, elíptica, ambas delimitadas por una línea de puntos más gruesos que los de las estrías. Rafe medio y recto.

- Ecología: aerófila, oligohalobia-indiferente, alcalífila, meso-eutrófica, corriente indiferente (Wolf, 1982). Taxa autótrofo del nitrógeno, tolerante de concentraciones muy pequeñas de nitrógeno orgánico, con requerimientos continuamente altos de oxígeno (aproximadamente 50% de saturación de O_2), oligosaprobio (Van Dam *et al.*, 1994).

- Distribución geográfica: cosmopolita (Krammer & Lange-Bertalot, 1986: 286). En Argentina: en Luchini & Verona (1972: 65), Buenos Aires, Córdoba,

Corrientes, Mendoza, Misiones, Neuquén, Patagonia. En Tell (1985: 223), Buenos Aires, Corrientes, Chubut, Santa Cruz. En el NOA: sin datos.

Frustulia vulgaris (Thwaites)
De Toni, Syll. Alg., vol. 2,
sect. 1, p. 280, 1891
(Fig. 28)

Hustedt 1930: 221, fig. 327; Patrick & Reimer 1966: 309, lám. 22, fig. 3; Germain 1981: 140, lám. 53, figs. 3-6; Krammer & Lange-Bertalot 1986: 260, lám. 97, figs. 1-6.

Valvas lanceoladas a lineales-lanceoladas y de extremos subrostrados-redondeados, de L: 45-50 μm y l: 10-11 μm . Estrías ligeramente radiantes en el centro: 24-25 en 10 μm y paralelas a levemente convergentes y circumpolares en los extremos: 30 en μm . Área central circular. Rafe medio y recto dispuesto entre dos costillas paralelas entre sí.

● Ecología: aerófila, oligohalobia-indiferente, alcalífila, meso-oligotrófica, temperatura templada, corriente indiferente (Wolf, 1982). Taxa autótrofo del nitrógeno, tolerante de concentraciones elevadas de nitrógeno orgánico, con requerimientos continuamente altos de oxígeno (aproximadamente 100% de saturación de O_2), betamesosaprobio (Van Dam *et al.*, 1994).

● Distribución geográfica: cosmopolita (Krammer & Lange-Bertalot, 1986: 260). En Argentina: en Luchini & Verona (1972: 103), Buenos Aires, Corrientes, Misiones, Neuquén, Patagonia, Tierra del Fuego. En Tell (1985: 224), Chubut, Río Negro. En el NOA: sin datos.

Gomphonema augur Ehrenberg,
K. Sv. Vet-Akad., Handl.,
26 (2): 185, 1894
(Fig. 29)

Hustedt 1930: 372, fig. 688; Germain 1981: 301, lám. 111, figs. 2-3; Krammer & Lange-Bertalot 1986: 363, lám. 111, figs. 2-3.

Valvas ovals-cuneiformes a lineales-cuneiformes y con uno de los extremos fuertemente angostado y el otro ampliamente redondeado terminado en una breve prolongación o pico no capitado, de L: 42,5-50 μm y l: 10-15 μm . Estrías paralelas a débilmente radiales en el centro: 10-11 en 10 μm y convergentes en los extremos: 12-13 en 10 μm . Áreas axial lineal, angosta a mas o menos ancha, y central poco diferenciada, con estigma. Rafe medio y recto.

● Ecología: epífita, oligohalobia-indiferente, pH indiferente, meso-eutrófica, temperatura templada, corriente indiferente (Wolf, 1982). Taxa autótrofo del nitrógeno, tolerante de concentraciones muy pequeñas de nitrógeno orgánico, con requerimientos continuamente altos de oxígeno (aproximadamente 100% de saturación de O_2), betamesosaprobio (Van Dam *et al.*, 1994).

● Distribución geográfica: cosmopolita (Krammer & Lange-Bertalot, 1986: 363). En Argentina: en Luchini & Verona (1972: 106), Buenos Aires, Corrientes, Misiones. En Tell (1985: 224), Misiones. En el NOA: Tucumán (Mirande & Tracanna, 1995: 218).

Gomphonema clavatum Ehrenberg,
Abh. d. Königl. Akad.
der Wissensch. Berlin, 1832
(Fig. 30)

Hustedt 1930: 375, fig. 704; Germain 1981: 304, lám. 111, fig. 13; Krammer & Lange-Bertalot 1986: 367, lám. 163, figs. 1-12; Seeligmann 1998: 113, lám. 6, fig. 57.

Valvas variables en forma y proporción longitud / ancho pero siempre cuneiformes y con uno de los extremos fuertemente angostado y el otro amplia a medianamente romo-redondeado raro brevemente prolongado, de L: 40-48 μm y l: 8,5-13 μm . Estrías levemente radiantes en el centro: 9-12 en 10 μm y convergentes en los extremos. Áreas axial relativamente ancha y mas o menos lineal y central variable, desde muy pequeña a moderadamente ensanchada hacia ambos lados, con estigma. Rafe medio apenas sinuoso.

- Ecología: epífita, halófoba, pH indiferente, temperatura fría (Wolf, 1982). Taxa autótrofo del nitrógeno, tolerante de concentraciones muy pequeñas de nitrógeno orgánico, con requerimientos continuamente altos de oxígeno (aproximadamente 100% de saturación de O_2), oligosaprobio (Van Dam *et al.*, 1994).

- Distribución geográfica: cosmopolita (Krammer & Lange-Bertalot, 1986: 367). En Argentina: en Luchini & Verona (1972: 113.) y Tell (1985: 224), no citada. En el NOA: Tucumán (Mirande & Tracanna, 1995: 218; Tracanna *et al.*, 1996: 19, 1999: 104).

Gomphonema olivaceum (Hornemann)
Brébisson, Considerations sur
les diatomées et essai d' une
classification des genres et des
espèces appartenant à
cette famille, 1838
(Fig. 31)

Hustedt 1930: 378, fig. 719; Germain 1981: 312, lám. 111, figs. 14-16; Krammer & Lange-Bertalot 1986: 374, lám. 165, figs. 1-18.

Valvas ovales-cuneiformes con uno de los extremos fuertemente angostado, generalmente agudo-redondeado, y el otro ampliamente redondeado, de L: 29-32 μm y l: 11 μm . Estrías levemente radiantes en el centro: 9-11 en 10 μm y convergentes en los extremos. Áreas axial relativamente ancha, mas o menos lineal, y central pequeña, ensanchada transversalmente. Rafe medio bastante sinuoso.

- Ecología: epífita, oligohalobia-indiferente, alcalibionte, meso-eutrófica, temperatura templada, corriente indiferente (Wolf, 1982). Taxa autótrofo del nitrógeno, tolerante de concentraciones elevadas de nitrógeno orgánico, con requerimientos débilmente altos de oxígeno (aproximadamente 75% de saturación de O_2), betamesosaprobio (Van Dam *et al.*, 1994).

- Distribución geográfica: probablemente cosmopolita (Krammer & Lange-Bertalot, 1986: 374). En Argentina: en Luchini & Verona (1972: 115), Buenos Aires, Neuquén, Tierra del Fuego. En Tell (1985: 225), Santa Cruz. En el NOA: Salta (Moraña, 1998: 77; Salusso, 1998); Tucumán (Seeligmann & Tracanna, 1994: 29; Tracanna *et al.*, 1996:

17; Tracanna & Martínez De Marco, 1997: 28; Isasmendi *et al.*, 2002).

Gomphonema parvulum (Kützing)
Kützing, Species Algarum, 1849
(Fig. 32)

Hustedt 1930: 372, fig. 713 a; Germain 1981: 308, lám. 114, figs. 23-28; Krammer & Lange-Bertalot 1986: 358, lám. 154, figs. 1-25; Seeligmann 1998: 114, lám. 6, fig. 56.

Valvas de formas variables, generalmente levemente cuneiformes-lanceoladas a cuneiformes-elípticas o cuneiformes-ovaladas a aproximadamente lanceoladas, con extremos brevemente prolongados, raro romos o agudos redondeados, normalmente ligeramente capitados, de L: 17-32,5 μm y l: 5-8 μm . Estrías levemente radiantes a paralelas en el centro: 10-15 en 10 μm y convergentes en los extremos. Áreas axial estrecha-lineal y central unilateral, diferenciada por estrías apenas acortadas, con un estigma casi siempre a continuación de una estría mediana. Rafe recto.

● **Ecología:** aerófila, oligohalobia-indiferente, pH indiferente, meso-eutrófica, temperatura templada, reófila (Wolf, 1982). Taxa heterótrofo facultativo del nitrógeno, necesita periódicamente de concentraciones elevadas de nitrógeno orgánico, con requerimientos bajos de oxígeno (aproximadamente 30% de saturación de O_2), alfameso-polisaprobio (Van Dam *et al.*, 1994).

● **Distribución geográfica:** cosmopolita (Krammer & Lange-Bertalot, 1986: 358). En Argentina: en Luchini & Verona (1972: 115), Bariloche, Buenos Ai-

res, Córdoba, Corrientes, Misiones, Patagonia. En Tell (1985: 225), Buenos Aires, Chubut, Misiones, Río Negro. En el NOA: Salta (Moraña, 1998: 77; Salusso, 1998); Tucumán (Maidana & Herbst, 1989: 68; Tracanna *et al.*, 1999: 104; Seeligmann, 1998: 39; Isasmendi *et al.*, 2002).

Gomphonema truncatum Ehrenberg,
Abh. d. Königl. Akad.
der Wissensch. Berlin, 1832
(Fig. 33)

Hustedt 1930: 377, figs. 714-715; Germain 1981: 301, lám. 112, figs. 1-12; Krammer & Lange-Bertalot 1986: 369, lám. 159, figs. 11-18; Seeligmann 1998: 113, lám. 6, figs. 53, 55.

Valvas cuneiformes con uno de los extremos evidentemente angostado y el otro amplio y generalmente aplanado-redondeado, de L: 46,5-47 μm y l: 12-14 μm . Estrías radiantes en el centro: 8-11 en 10 μm y convergentes en los extremos. Áreas axial relativamente ancha a angosta y central irregularmente delimitada, diferenciada por presentarse estrías alternadamente cortas y largas, con estigma. Rafe medio bastante sinuoso.

● **Ecología:** aerófila, oligohalobia-indiferente, alcalífila, meso-eutrófica, temperatura templada, corriente indiferente (Wolf, 1982). Taxa autótrofo del nitrógeno, tolerante de concentraciones muy pequeñas de nitrógeno orgánico, con requerimientos débilmente altos de oxígeno (aproximadamente 75% de saturación de O_2), betamesosaprobio (Van Dam *et al.*, 1994).

● **Distribución geográfica:** cosmopolita

(Krammer & Lange-Bertalot, 1986: 369). En Argentina: en Luchini & Verona (1972: 108, como *Gomphonema constrictum* Ehrenberg), Antártida, Bariloche, Buenos Aires, Córdoba, Neuquén, Tierra del Fuego. En Tell (1985: 224, como *G. constrictum* Ehrenberg), Chubut, Misiones, Río Negro. En el NOA: Salta (Moraña, 1998: 77; Salusso, 1998), Tucumán (Seeligmann & Tracanna, 1994: 31; Mirande & Tracanna, 1995: 217; Tracanna *et al.*, 1996: 17; Tracanna & Martínez De Marco, 1997: 26; Seeligmann, 1998: 39, como *G. constrictum* var. *capitatum* Cleve; Isasmendi *et al.*, 2002).

Gyrosigma acuminatum (Kützting)
Rabenhorst, Süssw.-Diat.,
p. 47, pl. 5, fig. 5a, 1853
(Fig. 34-35)

Hustedt 1930: 222, fig. 329; Patrick & Reimer 1966: 314, lám. 23, figs. 1-3; Germain 1981: 132, lám. 49, figs. 2-5; Krammer & Lange-Bertalot 1986: 296, lám. 114, figs. 4, 8, lám. 118, fig. 18; Seeligmann 1998: 114, lám. 7, fig. 62.

Valvas moderadamente sigmoideas, lanceoladas, y de extremos romos-redondeados, de L: 100 µm y l: 13 µm. Estrías transversales y longitudinales a una misma distancia: 17-18 en 10 µm. Áreas axial muy estrecha y central pequeña, longitudinalmente elíptica. Rafe medio y sigmoideo.

● Ecología: bentónica, oligohalobia-indiferente, alcalibionte, eutrófica, temperatura templada, reófila (Wolf, 1982). Taxa autótrofo del nitrógeno, tolerante de concentraciones elevadas de nitróge-

no orgánico, con requerimientos moderados de oxígeno (aproximadamente 50% de saturación de O₂), betameso-saprobio (Van Dam *et al.*, 1994).

● Distribución geográfica: cosmopolita (Krammer & Lange-Bertalot, 1986: 296). En Argentina: en Luchini & Verona (1972: 120), Buenos Aires, Neuquén, Santa Fe, Tierra del Fuego. En Tell (1985: 225), Chubut, Santa Cruz. En el NOA: Salta (Salusso, 1998); Tucumán (Mirande & Tracanna, 1995: 218; Tracanna *et al.*, 1996: 19, 1999: 104; Tracanna & Martínez De Marco, 1997: 33; Seeligmann, 1998: 39; Isasmendi *et al.*, 2002).

Gyrosigma scalproides
(Rabenhorst) Cleve, K. Svenska Vet.-
Akad. Handl. 26 (2): 118, 1894
(Fig. 36-37)

Hustedt 1930: 226, fig. 338; Patrick & Reimer 1966: 318, lám. 23, fig. 7; Germain 1981: 134, lám. 49, fig. 9; Krammer & Lange-Bertalot 1986: 299, lám. 116, fig. 3; Seeligmann 1998: 115, lám. 7, fig. 65.

Valvas levemente sigmoideas, más de la mitad de la longitud valvar lineal con márgenes paralelos, y de extremos gradualmente atenuados romos y mas o menos oblicuamente redondeados, de L: 54-69 µm y l: 10-11 µm. Estrías transversales: 19-20 en 10 µm y longitudinales: 28-30 en 10 µm. Áreas axial apenas sigmoidea y central pequeña, longitudinalmente elíptica. Rafe medio y sigmoideo.

● Ecología: bentónica, oligohalobia-indiferente, alcalífila, temperatura templada (Wolf, 1982).

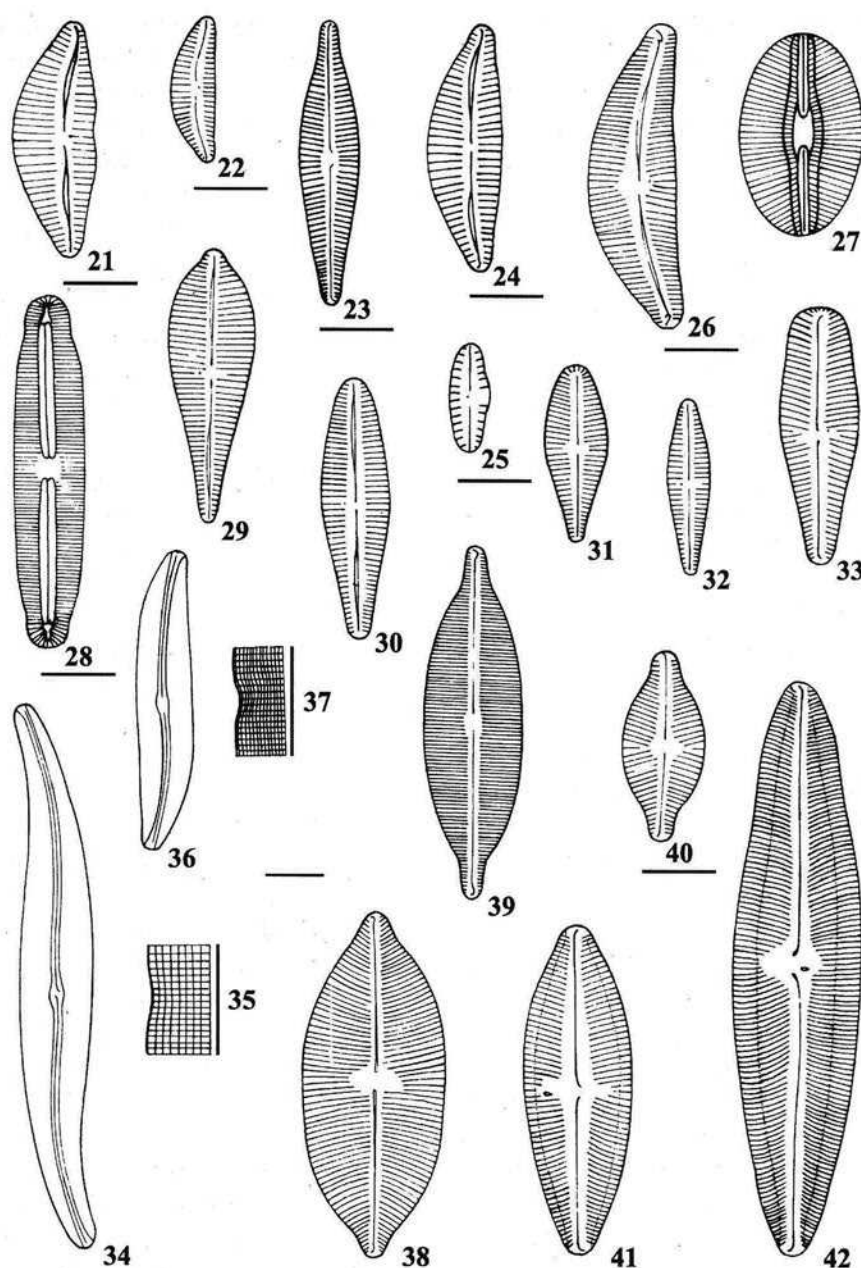


Fig. 21-42. 21, 22. *Cymbella affinis*; 23. *C. amphicephala*; 24. *C. helvetica*; 25. *C. sinuata*; 26. *C. tumida*; 27. *Diploneis ovalis*; 28. *Frustulia vulgaris*; 29. *Gomphonema augur*; 30. *G. clavatum*; 31. *G. olivaceum*; 32. *G. parvulum*; 33. *G. truncatum*; 34, 35. *Gyrosigma acuminatum*: 34. aspecto general; 35. detalle de estriación; 36, 37. *G. scalproides*: 36. aspecto general, 37. detalle de estriación; 38. *Navicula amphibola*; 39. *N. cuspidata*; 40. *N. exigua*; 41. *N. goeppertiana*; 42. *N. goeppertiana* var. *dapalis*. Las escalas de las figuras equivalen a 10 μm.

- Distribución geográfica: cosmopolita (Krammer & Lange-Bertalot, 1986: 299). En Argentina: en Luchini & Verona (1972: 121) y Tell (1985: 225), no citada. En el NOA: Tucumán (Seeligmann, 1998: 39; Isasmendi *et al.*, 2002).

Navicula amphibola Cleve,
Acta Soc. Fauna Fl.
Fennica 8 (2): 33, 1891
(Fig. 38)

Hustedt 1930: 309, fig. 554; Patrick & Reimer 1966: 445, lám. 39, figs. 7-8; Krammer & Lange-Bertalot 1986: 146, lám. 51, fig. 1.

Valvas lineales-elípticas a elípticas-lanceoladas y de extremos aplanados-redondeados, de L: 62-63 μm y l: 26-26,5 μm . Estrías transversales fuertemente radiantes: 9-10 en 10 μm . Áreas axial generalmente ancha y central grande, mas o menos irregularmente limitada, hasta casi la mitad de la valva ensanchada. Rafe ondulado.

- Ecología: bentónica, oligohalobia-indiferente, alcalífila, meso-oligotrófica, temperatura fría (Wolf, 1982). Taxa autótrofo del nitrógeno, tolerante de concentraciones muy pequeñas de nitrógeno orgánico, con requerimientos continuamente altos de oxígeno (aproximadamente 100% de saturación de O_2), oligosaprobio (Van Dam *et al.*, 1994).

- Distribución geográfica en Argentina: en Luchini & Verona (1972: 139) y Tell (1985: 226), no citada. En el NOA: sin datos.

Navicula cuspidata (Kützing)
Kützing, Die Kieselalgen
Bacillarien oder Diatomeen,
p. 94, pl. 3, figs. 24, 37, 1844
(Fig. 39)

Hustedt 1930: 268, fig. 433; Patrick & Reimer 1966: 464, lám. 43, figs. 9-10; Germain 1981: 167, lám. 63, figs. 1-4; Krammer & Lange-Bertalot 1986: 126, lám. 43, figs. 1-8; Seeligmann 1998: 116, lám. 7, fig. 67.

Valvas rómbicas-lanceoladas con extremos generalmente mas o menos agudos-redondeados a elípticas-lanceoladas con extremos prolongados como pico, de L: 64-115 μm y l: 16,5-24 μm . Estrías transversales paralelas, raro levemente radiales: 16-18 en 10 μm , y longitudinales apenas perceptibles con microscopio óptico. Áreas axial moderadamente estrecha-lineal y central apenas diferenciada. Rafe medio y recto con fisuras terminales en forma de gancho y dirigidas hacia un mismo lado.

- Observaciones: las estrías longitudinales no fueron visibles, citándose para esta especie: aproximadamente 25 en 10 μm (Germain, 1981; Hustedt, 1930), 21-27 en 10 μm (Krammer & Lange-Bertalot (1986), 22-26 en 10 μm (Patrick & Reimer, 1966).

- Ecología: aerófila, oligohalobia-indiferente, alcalífila, meso-eutrófica, temperatura templada, corriente indiferente (Wolf, 1982). Taxa autótrofo del nitrógeno, tolerante de concentraciones elevadas de nitrógeno orgánico, con requerimientos moderados de oxígeno (aproximadamente 50% de saturación de O_2), alfamesosaprobio (Van Dam *et al.*, 1994).

● Distribución geográfica: cosmopolita (Krammer & Lange-Bertalot, 1986: 126). En Argentina: en Luchini & Verona (1972: 146), Buenos Aires, Córdoba, Corrientes, Mendoza, Neuquén, Santa Fe, Tierra del Fuego. En Tell (1985: 226), Chubut, Misiones, Río Negro, Santa Cruz. En el NOA: Tucumán (Maidana & Herbst, 1989: 68; Seeligmann & Tracanna, 1994: 31; Mirande & Tracanna, 1995: 218; Tracanna *et al.*, 1996: 17, 1999: 104; Tracanna & Martínez De Marco, 1997: 26; Seeligmann, 1998: 39; Isasmendi *et al.*, 2002).

Navicula exigua (Gregory)

Grunow, in V. H., Syn.

Diat. Belgique, pl. 8, fig. 32, 1880
(Fig. 40)

Hustedt 1930: 305, fig. 538; Patrick & Reimer 1966: 522, lám. 49, fig. 23; Krammer & Lange-Bertalot 1986: 138, lám. 46, figs. 16-17.

Valvas lineales-elípticas a elípticas-lanceoladas y de extremos prolongados a menudo como picos a capitados, de L: 21-27 μm y l: 6,5-10 μm . Estrías transversales radiales, punteadas: 12-14 en 10 μm y hacia los extremos frecuentemente paralelas. Áreas axial estrecha-lineal y central pequeña a moderadamente grande, ensanchada transversalmente y de forma variable (rectangular, elíptica, rómbica). Rafe medio y recto.

● Ecología: bentónica, oligohalobia-indiferente, alcalífila, temperatura templada (Wolf, 1982). Taxa autótrofo del nitrógeno, tolerante de concentraciones muy pequeñas de nitrógeno orgánico, con requerimientos continuamente al-

tos de oxígeno (aproximadamente 100% de saturación de O_2), betameso-saprobio (Van Dam *et al.*, 1994).

● Distribución geográfica: probablemente cosmopolita (Krammer & Lange-Bertalot, 1986: 139). En Argentina: en Luchini & Verona (1972: 151), Bariloche, Buenos Aires, Corrientes, Misiones, Neuquén, Tierra del Fuego. En Tell (1985: 226), Río Negro. En el NOA: Tucumán (Mirande *et al.*, 2000: 107; Isasmendi *et al.*, 2002).

Navicula goeppertiana (Bleisch)

H. L. Smith, 1874-1879

(Fig. 41)

Germain 1981: 209, lám. 79, figs. 8-13; Krammer & Lange-Bertalot 1986: 150, lám. 62, figs. 1-7.

Valvas elípticas-lanceoladas, rómbicas-lanceoladas a lineales-elípticas y de extremos aproximadamente agudos a romos redondeados, rara vez mas o menos prolongados como picos, de L: 19,5-26,5 (85) μm y l: 7,5-9 (22) μm . Estrías radiales, punteadas: (10) 14-15 en 10 μm . Áreas axial angosta a moderadamente ancha, a veces lineal, generalmente lanceoladamente ensanchada, y central transversalmente proyectada casi hasta los márgenes a stauro, con un estigma o poro evidente. Rafe filiforme, levemente unilateral, fisuras proximales curvadas opuestamente al estigma y terminales dirigidas hacia un mismo lado.

● Ecología: arroyos permanentes, a veces en rocas emergentes, aerófila, tolerante a la polución (Germain, 1981: 209). En aguas de conductividades altas (no salobres), especialmente

bajo condiciones de presiones osmóticas elevadas, también en biotopos aireados y en ríos contaminados (Krammer & Lange-Bertalot, 1986: 151). Taxa heterótrofo facultativo del nitrógeno, necesita periódicamente de concentraciones elevadas de nitrógeno orgánico, con requerimientos bajos de oxígeno (aproximadamente 30% de saturación de O_2), alfameso-polisaprobio (Van Dam *et al.*, 1994).

● Distribución geográfica: cosmopolita (Krammer & Lange-Bertalot, 1986: 151). En Argentina: en Luchini & Verona (1972: 139) y Tell (1985: 226), no citada. En el NOA: Salta (Moraña, 1998: 77; Salusso, 1998); Tucumán (Mirande *et al.*, 2000: 107).

Navicula goeppertiana var. *dapalis*
(Frenguelli) Lange-Bertalot,
Annals Limnol. 21 (3), 1985
(Fig. 42)

Krammer & Lange-Bertalot 1986: 151, lám. 62, fig. 9.

Valvas de L: 104 μm y l: 23-24 μm . Estrías radiantes punteadas: 8-10 en 10 μm . Puntos: 11-12 en 10 μm . Áreas axial moderadamente ancha y central asimétrica y evidente, con un estigma o poro evidente. Rafe recto con fisuras proximales curvadas hacia el lado opuesto al estigma.

● Ecología: aparentemente lo citado para la especie por Krammer & Lange-Bertalot (1986: 151) corresponde a todas sus variedades.

● Distribución geográfica: cosmopolita, forma de agua dulce hasta ahora solamente conocida en zonas tropicales y subtropicales de Sudamérica (Kram-

mer & Lange-Bertalot, 1986: 151). En Argentina: en Luchini & Verona (1972: 149, como *Navicula dapalis* Frenguelli y *N. dapaloides* Frenguelli), Buenos Aires (como *N. dapalis* Frenguelli), Misiones (como *N. dapaloides* Frenguelli). En Tell (1985: 226), no citada. En el NOA: sin datos.

Navicula lanceolata (Ag.) Ehrenberg,
Die Infusionsthierchen als
vollkommene Organismen, 1838
(Fig. 43)

Hustedt 1930: 305, fig. 540; Patrick & Reimer 1966: 511, lám. 48, figs. 19-20; Germain 1981: 180, lám. 68; Krammer & Lange-Bertalot 1986: 100, lám. 29, figs. 5-7.

Valvas lanceoladas y de extremos romos raro levemente alargados, de L: 57,5-67 μm y l: 9,5-10,5 μm . Estrías radiantes y lineales: 11 en 10 μm y en los extremos convergentes. Áreas axial muy estrecha y central grande, generalmente circular. Se caracteriza por la presencia de una estría bifurcada o de una semiestría suplementaria en el 1/3 de la longitud de la valva, por lo menos hacia un sector de la misma. Rafe filiforme.

● Ecología: bentónica, oligohalobia-indiferente, alcalífila, meso-eutrónica, temperatura templada (Wolf, 1982). Taxa autótrofo del nitrógeno, tolerante de concentraciones elevadas de nitrógeno orgánico, con requerimientos moderados de oxígeno (aproximadamente 50% de saturación de O_2), alfameso-saprobio (Van Dam *et al.*, 1994).

● Distribución geográfica: cosmopolita (Krammer & Lange-Bertalot, 1986:

100). En Argentina: en Luchini & Verona (1972: 156), Patagonia. En Tell (1985: 227), Buenos Aires. En el NOA: Salta (Salusso, 1998).

Navicula peregrina (Ehrenberg)
Kützing, Die Kieselalgen
Bacillarien oder Diatomeen,
p. 97, pl. 28, fig. 52, 1844
(Fig. 44)

Hustedt 1930: 300, fig. 516; Patrick & Reimer 1966: 533, lám. 51, fig. 5; Germain 1981: 178, lám. 66; Krammer & Lange-Bertalot 1986: 100, lám. 30, fig. 1; Seeligmann 1998: 116, lám. 8, fig. 71.

Valvas lanceoladas y de extremos frecuentemente algo alargados, romo-redondeados, de L: 78-83 μm y l: 16 μm . Estrías radiantes y lineales: 6-7 en 10 μm , levemente convergentes en los extremos. Áreas axial moderadamente estrecha y central grande, transversalmente ensanchada, rectangular a elíptica. Rafe lateral, fisuras internas y externas transcurren paralelas hasta el nódulo central.

● Ecología: bentónica, mesohalobia, temperatura templada (Wolf, 1982).

● Distribución geográfica: cosmopolita (Krammer & Lange-Bertalot, 1986: 100). En Argentina: en Luchini & Verona (1972: 165), Antártida, Buenos Aires, Córdoba, Corrientes, Neuquén, Santa Fe, Tierra del Fuego. En Tell (1985: 226), no citada. En el NOA: Tucumán (Seeligmann & Tracanna, 1994: 31; Mirande & Tracanna, 1995: 218; Tracanna *et al.*, 1996: 17; Tracanna & Martínez De Marco, 1997: 27; Seeligmann, 1998: 39; Isasmendi *et al.*, 2002).

Navicula perrotettii (Grunow)
Grunow, Month. Micr. Jour. 18:
172, 1877
(Fig. 45-46)

Patrick & Reimer 1966: 572; Krammer & Lange-Bertalot 1986: 126; Seeligmann 1998: 117, lám. 8, fig. 72.

Valvas rómbicas, lanceoladas, y de extremos agudos-redondeados, de L: 150 μm y l: 34 μm . Áreas axial angosta-lineal y central apenas ensanchada. Estrías paralelas, transversales: 14-15 en 10 μm y longitudinales: 10 en 10 μm .

● Ecología: bentónica, oligohalobia-indiferente, alcalífila, temperatura templada (Wolf, 1982).

● Distribución geográfica en Argentina: en Luchini & Verona (1972: 166), Buenos Aires, Corrientes. En Tell (1985: 226), no citada. En el NOA: Tucumán (Mirande & Tracanna, 1995: 218; Seeligmann, 1998: 38; Isasmendi *et al.*, 2002).

Navicula pupula Kützing,
Die Kieselalgen Bacillarien
oder Diatomeen, p. 93, pl. 30,
fig. 40, 1844
(Fig. 47)

Hustedt 1930: 281, fig. 467 a; Patrick & Reimer 1966: 495, lám. 47, fig. 7; Germain 1981: 205, lám. 78, figs. 4-12; Krammer & Lange-Bertalot 1986: 189, lám. 68, figs. 1-21; Seeligmann 1998: 117, lám. 7, fig. 68.

Valvas extremadamente variables, elípticas, lineales-elípticas a lineales y de extremos con frecuencia mas o me-

nos alargados, raro como picos o capitados, de L: 21-27 μm y l: 7,5-8 μm . Estrías transversales radiantes: 16-20 en 10 μm . Áreas axial estrecha-lineal y central variable. Rafe medio y recto.

● Ecología: bentónica, oligohalobia-indiferente, pH indiferente, mesotrófica, temperatura templada, corriente indiferente (Wolf, 1982). Taxa autótrofo del nitrógeno, tolerante de concentraciones elevadas de nitrógeno orgánico, con requerimientos moderados de oxígeno (aproximadamente 50% de saturación de O_2), alfamesosaprobio (Van Dam et al., 1994).

● Distribución geográfica: cosmopolita (Krammer & Lange-Bertalot, 1986:191). En Argentina: en Luchini & Verona (1972: 169), Buenos Aires, Corrientes, Misiones, Neuquén, Tierra del Fuego. En Tell (1985: 227), Chubut, Río Negro. En el NOA: Salta (Salusso, 1998); Tucumán (Seeligmann, 1998: 39; Tracanna et al., 1999: 104; Isasmendi et al., 2002).

Pinnularia acrosphaeria W. Smith,
Syn. British. Diat., Vol. 1, p. 58,
pl. 19, fig. 183, 1853
(Fig. 48)

Hustedt 1930: 330, fig. 610; Patrick & Reimer 1966: 623, lám. 60, figs. 2-3; Germain 1981: 256, lám. 92, figs. 10-11; Krammer & Lange-Bertalot 1986: 409, lám. 181, figs. 1-3.

Valvas lineales con márgenes levemente convexos o en el centro algo ensanchadas y de extremos ampliamente redondeados y ligeramente capitados, de L: 48-78 μm y l: 11-15 μm . Estrías transversales en el medio para-

lelas a débilmente radiantes: 9-13 en 10 μm y en los extremos apenas radiantes, paralelas a casi convergentes. Áreas axial ancha-lineal y central frecuentemente hacia un lado apenas ensanchada, con gránulos característicos. Rafe fuertemente lateral.

● Ecología: en áreas litorales de lagos circumneutrales y charcos (Patrick & Reimer, 1966: 624). De agua dulce, parece preferir áreas litorales de aguas circumneutrales de lagos y lagunas (Luchini & Verona, 1972: 206). Principalmente en regiones montañosas, raro en llanuras (Krammer & Lange-Bertalot, 1986: 409). Requerimientos moderados de oxígeno (aproximadamente 50% de saturación de O_2), oligosaprobio (Van Dam et al., 1994).

● Distribución geográfica: cosmopolita, especialmente en los trópicos (Krammer & Lange-Bertalot, 1986: 409). En Argentina: en Luchini & Verona (1972: 205), Buenos Aires, Córdoba, Corrientes, Mendoza, Misiones, Neuquén, Tierra del Fuego. En Tell (1985: 229), Buenos Aires, Chubut, Río Negro. En el NOA: Tucumán (Isasmendi et al., 2002).

Pinnularia dactylus Ehrenberg, Phys.
Abh. Akad. Wiss. Berlin, for 1841:
420, pl. 4 (1), fig. 3, 1843
(Fig. 49)

Hustedt 1930: 332, fig. 615; Patrick & Reimer 1966: 632, lám. 62, fig. 4; Germain 1981: 258, lám. 93, fig. 1; Krammer & Lange-Bertalot 1986: 430, lám. 198, fig. 1; Seeligmann 1998: 118, lám. 8, fig. 76.

Valvas lineales, generalmente algo ensanchadas en el centro, y de extre-

mos apenas angostados a ampliamente redondeados o ampliamente cuneiformes, de L: 182-184 μm y l: 31,5-33 μm . Estrías en el medio levemente radiantes: 5-6 en 10 μm y en los extremos paralelas a débilmente convergentes. Áreas axial 1/4 a 1/3 del ancho valvar, lanceolada, y central mas o menos circular. Rafe ondulado en forma de S, no complejo, fisuras proximales curvadas hacia el poro central y terminales como signo de interrogación.

● Ecología: bentónica, halófoba, acidófila, oligotrófica, temperatura fría, limnófila (Wolf, 1982). Requerimientos moderados de oxígeno (aproximadamente 50% de saturación de O_2), oligosaprobio (Van Dam *et al.*, 1994).

● Distribución geográfica: probablemente cosmopolita (Krammer & Lange-Bertalot, 1986: 430). En Argentina: en Luchini & Verona (1972: 216), Antártida, Mendoza, Misiones, Patagonia. En Tell (1985: 229), no citada. En el NOA: Tucumán (Seeligmann, 1998: 39).

Pinnularia divergens W. Smith,
Syn. British. Diat., vol. 1, p. 57,
pl. 18, fig. 177, 1853
(Fig. 50)

Hustedt 1930: 323, fig. 589; Patrick & Reimer 1966: 603, lám. 56, fig. 1; Germain 1981: 248, lám. 89, fig. 20, lám. 90, figs. 1-7; Krammer & Lange-Bertalot 1986: 407, lám. 179, figs. 3-8.

Valvas muy variables, desde ampliamente lineales-elípticas o elípticas-lanceoladas a lineales-lanceoladas, con márgenes paralelos, levemente convexos a triondulados, y de extremos

ampliamente redondeados, de L: 84-92 μm y l: 17-20 μm . Estrías en el medio radiantes: 8-10 en 10 μm y convergentes en los extremos. Áreas axial moderadamente ancha-lineal y central grande, de rómbica a stauro. Rafe generalmente ondulado con fisuras terminales como gancho.

● Ecología: bentónica, halófoba, pH indiferente, oligotrófica, temperatura fría (Wolf, 1982). Oligosaprobio (Van Dam *et al.*, 1994).

● Distribución geográfica: cosmopolita (Krammer & Lange-Bertalot, 1986: 229). En Argentina: en Luchini & Verona (1972: 218), Buenos Aires, Corrientes, Misiones, Neuquén, Patagonia, Tierra del Fuego. En Tell (1985: 229), Río Negro. En el NOA: sin datos.

Pinnularia gibba var. *linearis*
Hustedt, in Pasch., Süsw.-Fl.
Mitteleuropas, Heft 10, Aufl. 2,
p. 327, fig. 604, 1930
(Fig. 51)

Hustedt 1930: 327, fig. 604; Patrick & Reimer 1966: 613, lám. 58, fig. 3; Germain 1981: 252, lám. 91, figs. 4-18; Krammer & Lange-Bertalot 1986: 423, lám. 189, figs. 4-7; Seeligmann 1998: 118, lám. 8, fig. 74.

Valvas lineales y de extremos no o apenas alargados, generalmente romos cuneiformes redondeados, de L: 86-105 μm y l: 15 -16 μm . Estrías en el medio débil a moderadamente radiantes: 10-11 en 10 μm y en los extremos moderada a fuertemente convergentes. Áreas axial desde angosta-lineal a muy ancha con estrías marginales y central longitudinalmente elíptica a stauro.

Rafe con fisuras terminales semicirculares.

- Ecología: bentónica, oligohalobia-indiferente, pH indiferente (Wolf, 1982).

- Distribución geográfica: cosmopolita (Krammer & Lange-Bertalot, 1986: 424). En Argentina: en Luchini & Verón (1972: 221) y Tell (1985: 229), no citada. En el NOA: sin datos.

Pinnularia interrupta W. Smith,
Syn. British. Diat., vol. 1, p. 59,
pl. 19, fig. 184, 1853
(Fig. 52)

Hustedt 1930: 317, fig. 573; Patrick & Reimer 1966: 599, lám. 55, figs. 14-15; Germain 1981: 245, lám. 89, figs. 1-6; Krammer & Lange-Bertalot 1986: 424, lám. 190, figs. 1-11.

Valvas lineales con márgenes paralelos, levemente cóncavos o triondulados siendo la onda media más ancha, igual o más angosta que el resto, y de extremos evidentemente separados, ampliamente redondeados y prolongados o capitados-constreñidos, de L: 38-65 μm y l: 10-13 μm . Estrías en el medio fuertemente radiantes: 12-13 en 10 μm y en los extremos convergentes. Áreas axial angosta-lineal a moderadamente ancha, a veces de forma lanceolada ensanchándose hacia el medio, y central moderadamente grande desde rómbica a stauro frecuentemente asimétrico. Rafe apenas ondulado, apenas lateral a filiforme, fisuras proximales curvadas hacia el poro central y terminales tipo signo de interrogación.

- Ecología: bentónica, oligohalobia-indiferente, pH indiferente, oligotrófica, temperatura templada (Wolf, 1982).

Taxa autótrofo del nitrógeno, tolerante de concentraciones muy pequeñas de nitrógeno orgánico, con requerimientos continuamente altos de oxígeno (aproximadamente 100% de saturación de O_2), oligosaprobio (Van Dam *et al.*, 1994).

- Distribución geográfica: cosmopolita (Krammer & Lange-Bertalot, 1986: 425). En Argentina: en Luchini & Verón (1972: 210, como *Pinnularia biceps* Greg.), Bariloche, Corrientes, Neuquén, Patagonia, Tierra del Fuego. En Tell (1985: 229, como *P. biceps* Greg.), Chubut. En el NOA: Tucumán (Mirande & Tracanna, 1995: 218; Tracanna *et al.*, 1996: 19; Isasmendi *et al.*, 2002).

Pinnularia maior (Kützting)
Rabenhorst, Süßw.-Diat., p. 42,
pl. 6, fig. 5, pl. 10 supp.,
fig. 4, 1853
(Fig. 53)

Hustedt 1930: 331, fig. 614; Patrick & Reimer 1966: 629, lám. 61, fig. 4; Germain 1981: 260, lám. 93, fig. 3. lám. 94, figs. 1-4; Krammer & Lange-Bertalot 1986: 429, lám. 7, figs. 3-4, lám. 13, fig. 7, lám. 196, figs. 1-4.

Valvas lineales, de márgenes paralelos, en el centro y con frecuencia en los extremos apenas transapicalmente ensanchadas, y de extremos ampliamente redondeados, de L: 186-232 (360) μm y l: 35-37 (44) μm . Estrías en el medio radiantes: 5-7 en 10 μm y en los extremos convergentes. Áreas axial muy variable, generalmente moderadamente ancha, menos de 1/3 del ancho valvar, y central muy poco ensanchada, circular y muchas veces

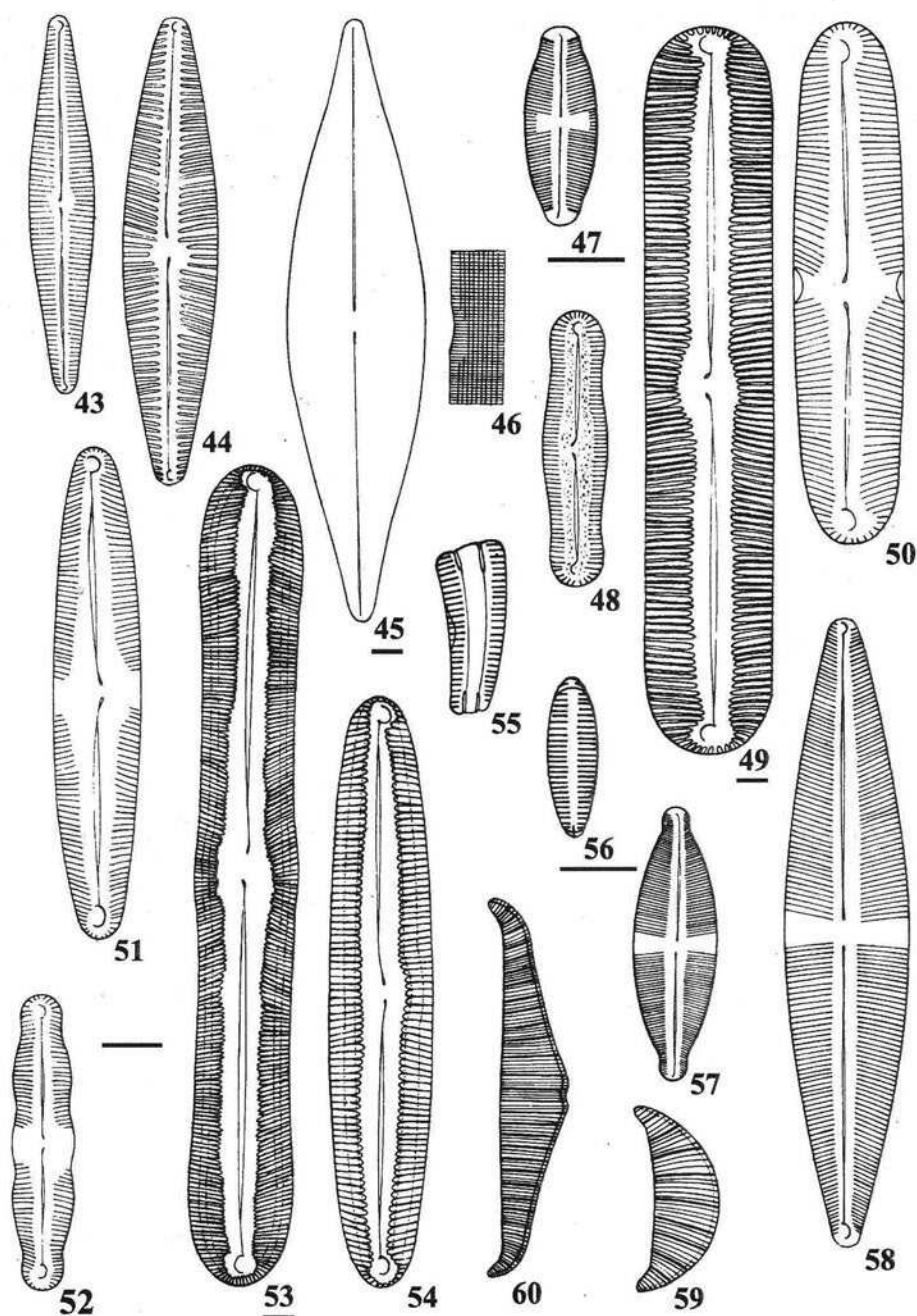


Fig. 43-60. 43. *Navicula lanceolata*; 44. *N. peregrina*; 45, 46. *N. perrotettii*: 45. aspecto general, 46. detalle de estriación; 47. *N. pupula*; 48. *Pinnularia acrosphaeria*; 49. *P. dactylus*; 50. *P. divergens*; 51. *P. gibba* var. *linearis*; 52. *P. interrupta*; 53. *P. maior*; 54. *P. viridis*; 55, 56. *Rhodospheia abbreviata*: 55. vista conectival, 56. vista valvar; 57. *Stauroneis anceps*; 58. *St. phoenicenteron*; 59. *Rhopalodia brebissonii*; 60. *Rh. gibba*. Las escalas de las figuras equivalen a 10 μ m.

asimétrica. Rafe fuertemente lateral, en el área central filiforme y débilmente curvado hacia un lado, fisuras exteriores muy onduladas.

● Ecología: bentónica, oligohalobia-indiferente, pH indiferente, meso-eutrófica, temperatura templada, limnófila (Wolf, 1982). Taxa autótrofo del nitrógeno, tolerante de concentraciones elevadas de nitrógeno orgánico, con requerimientos débilmente altos de oxígeno (aproximadamente 75% de saturación de O_2), betamesosaprobio (Van Dam *et al.*, 1994).

● Distribución geográfica: cosmopolita (Krammer & Lange-Bertalot, 1986: 429). En Argentina: en Luchini & Verona (1972: 229), Buenos Aires, Córdoba, Misiones, Neuquén, Patagonia, Tierra del Fuego. En Tell (1985: 230), Chubut, Río Negro. En el NOA: Tucumán (Mirande & Tracanna, 1995: 218; Tracanna *et al.*, 1996: 19).

Pinnularia aff. *microstauron*

(Ehrenberg) Cleve, Acta Soc.

Fauna Fl. Fennica, 8 (2): 28, 1891

Hustedt 1930: 320, fig. 582; Patrick & Reimer 1966: 597, lám. 55, fig. 12; Germain 1981: 249, lám. 90, figs. 8-11; Krammer & Lange-Bertalot 1986: 425, lám. 191, figs. 1-9, lám. 192, figs. 1-16.

Valvas lineales a lineales-lanceoladas o lineales-elípticas con márgenes paralelos o algo convexos, y extremos fuertemente prolongados de diversos modos, de L: 63 μm y l: 17 μm . Estrías en el medio paralelas a muy radiantes: 8-11 en 10 μm y en los extremos apenas a muy convergentes. Áreas

axial angosta-lineal a lanceolada más ancha hacia el centro, y central muy variable, pequeña a ampliamente romboidal hasta stauro. Rafe levemente lateral o filiforme, fisuras proximales ligeramente curvadas hacia el poro central.

● Observaciones: material poco frecuente, siendo nuestros ejemplares más ancho que el tipo: 9-11 μm (Germain, 1981), 7-11 μm (Hustedt, 1930; Krammer & Lange-Bertalot, 1986; Patrick & Reimer, 1966).

● Ecología: aerófila, oligohalobia-indiferente, acidófila, oligotrófica, temperatura templada, corriente indiferente (Wolf, 1982). Taxa autótrofo del nitrógeno, tolerante de concentraciones elevadas de nitrógeno orgánico, con requerimientos moderados de oxígeno (aproximadamente 50% de saturación de O_2), betamesosaprobio (Van Dam *et al.*, 1994).

● Distribución geográfica: cosmopolita (Krammer & Lange-Bertalot, 1986: 426). En Argentina: en Luchini & Verona (1972: 231), Antártida, Buenos Aires, Córdoba, Corrientes, Mendoza, Misiones, Neuquén, Patagonia, Tierra del Fuego. En Tell (1985: 230), Chubut, Misiones. En el NOA: Salta (Moraña, 1998: 77; Salusso, 1998), Tucumán (Maidana & Herbst, 1989: 72)

Pinnularia viridis (Nitzsche)

Ehrenberg, Poggendorff's Ann.

Phys. u. Chem. 38 (5), p. 226,

pl. 3, fig. 1, 1837

(Fig. 54)

Hustedt 1930: 334, fig. 617 a; Patrick & Reimer 1966: 639, lám. 64, fig. 5; Germain 1981: 260, lám. 95, figs.

1-6, lám. 96, figs. 1-9; Krammer & Lange-Bertalot 1986: 428, lám. 2, figs. 4-6, lám. 194, figs. 1-4, lám. 195, figs. 1-6; Seeligmann 1998: 119, lám. 8, fig. 79.

Valvas lineales, lineales-elípticas a lineales-lanceoladas con márgenes paralelos a levemente convexos, algo ensanchadas en el centro en las formas grandes, y de extremos apenas atenuados, no separados y semielípticamente redondeados, de L: 104 μm y l: 17 μm . Estrías en el medio ligeramente radiantes: 8 en 10 μm y en los extremos apenas convergentes a aproximadamente paralelas. Áreas axial variable, generalmente menos de 1/4 del ancho valvar, y central ausente o pequeña, circular y asimétricamente ensanchada. Rafe recto a complejo y ampliamente lateral hasta casi filiforme, fisuras exteriores siempre mas o menos fuertemente curvadas u onduladas y terminales como signos de interrogación.

● Ecología: aerófila, oligohalobia-indiferente, pH indiferente, mesotrófica, temperatura templada, corriente indiferente (Wolf, 1982). Taxa autótrofo del nitrógeno, tolerante de concentraciones elevadas de nitrógeno orgánico, con requerimientos moderados de oxígeno (aproximadamente 50% de saturación de O_2), betamesosaprobio (Van Dam *et al.*, 1994).

● Distribución geográfica: cosmopolita (Krammer & Lange-Bertalot, 1986: 421). En Argentina: en Luchini & Verona (1972: 244), Antártida, Buenos Aires, Córdoba, Corrientes, Mendoza, Misiones, Neuquén, Patagonia, Tierra del Fuego. En Tell (1985: 229), no citada. En el NOA: Salta (Salusso, 1998), Tu-

cumán (Tracanna & Martínez De Marco, 1997: 33; Seeligmann, 1998: 39; Isasmendi *et al.*, 2002).

Rhoicosphenia abbreviata
(C. Agardh) Lange-Bertalot,
Nova Hedwigia 30, 1980
(Fig. 55-56)

Hustedt 1930: 211, fig. 311; Patrick & Reimer 1966: 282, lám. 20, figs. 1-5; Germain 1981: 118, lám. 44, figs. 21-25; Krammer & Lange-Bertalot 1986: 381, lám. 91, figs. 20-28; Seeligmann 1998: 119, lám. 6, fig. 58.

Valvas cuneiformes a aproximadamente lineales y de extremos romos a agudos redondeados, de L: 19-48,5 μm y l: 5-7,5 μm . Estrías en el medio levemente radiantes: 10-13 en 10 μm y en los extremos casi paralelas. Áreas axial estrecha-lineal (hipovalva) a ancha (epivalva), y central ovalada (hipovalva) a ausente (epivalva). Vista conectival asimétrica respecto de los ejes apical y transversal y curvada hacia la valva con rafe en la parte media. Rafe recto.

● Ecología: epífita, oligohalobia-indiferente, alcalífila, eutrófica, temperatura templada, reófila (Wolf, 1982). Taxa autótrofo del nitrógeno, tolerante de concentraciones elevadas de nitrógeno orgánico, con requerimientos débilmente altos de oxígeno (aproximadamente 75% de saturación de O_2), betamesosaprobio (Van Dam *et al.*, 1994).

● Distribución geográfica: cosmopolita (Krammer & Lange-Bertalot, 1986: 381). En Argentina: en Luchini & Verona (1972: 245, como *Rhoicosphenia curvata* (Kützing) Grunow), Antártida,

Buenos Aires, Neuquén, Patagonia. En Tell (1985: 219, como *R. curvata* (Kützing) Grunow), Buenos Aires, Misiones, Río Negro. En el NOA: Salta (Moraña, 1998: 77; Salusso, 1998); Tucumán (Mirande, 1994: 63; Mirande & Tracanna, 1995: 218; Tracanna *et al.*, 1996: 19; Seeligmann, 1998: 39).

Stauroneis anceps Ehrenberg,
Phys. Abh. Akad. Wiss. Berlin,
for 1841: 422, pl. 2 (1),
fig. 18, 1843
(Fig. 57)

Hustedt 1930: 256, fig. 405; Patrick & Reimer 1966: 361, lám. 30, fig. 1; Germain 1981: 156, láms. 60 y 60 bis; Krammer & Lange-Bertalot 1986: 240, lám. 87, figs. 3-9, lám. 88, figs. 2-4.

Valvas elípticas-lanceoladas a lineales-lanceoladas con márgenes levemente convexos, paralelos u ondulados, y de extremos siempre prolongados, como pico o capitados, de L: 47 μm y l: 15 μm . Estrías en el medio levemente radiantes y punteadas: 20 en 10 μm y en los extremos prácticamente muy radiantes. Áreas axial mas o menos angosta a angosta y central en forma de stauo moderadamente ancho, sin estrías marginales, aproximadamente lineal. Rafe en el medio evidentemente lateral y proximal y distalmente angostado, fisuras proximales siempre rectas y terminales como signo de interrogación.

● Ecología: aerófila, oligohalobia-indiferente, pH indiferente, eutrófica, temperatura templada, limnófila (Wolf, 1982). Taxa autótrofo del nitrógeno, tolerante de concentraciones elevadas

de nitrógeno orgánico, con requerimientos débilmente altos de oxígeno (aproximadamente 75% de saturación de O_2), betamesosaprobio (Van Dam *et al.*, 1994).

● Distribución geográfica en Argentina: en Luchini & Verona (1972: 252), Buenos Aires, Corrientes, Misiones, Neuquén, Patagonia, Tierra del Fuego. En Tell (1985: 230), Chubut, Misiones, Río Negro. En el NOA: Salta (Moraña, 1998: 77).

Stauroneis phoenicenteron
(Nitzsche) Ehrenberg, Phys. Abh.
Akad. Wiss. Berlin, for 1841:
387, pl. 2 (5), fig. 1;
pl. 3 (1), fig. 17, 1843
(Fig. 58)

Hustedt 1930: 255, fig. 404; Patrick & Reimer 1966: 359, lám. 29, figs. 1-2; Germain 1981: 156, lám. 59, figs. 1-6; Krammer & Lange-Bertalot 1986: 239, lám. 6, figs. 7-8, lám. 8, fig. 3, lám. 15, fig. 2, lám. 18, fig. 6, lám. 84, figs. 1-3, lám. 85, figs. 1-6.

Valvas lanceoladas y de extremos romos, ampliamente redondeados y apenas a evidentemente separados o aún capitados, de L: 111-170 μm y l: 22-25 μm . Estrías puntiformes, en el medio moderadamente radiantes: 12 en 10 μm y en los extremos muy radiantes. Áreas axial mas o menos ancha, lineal o en la zona media de las ramas del rafe ensanchada, y central en forma de stauo generalmente lineal o levemente expandido. Rafe en el centro relativamente ancho y proximal y distalmente angostado, fisuras terminales semicirculares o como bayonetas.

● Ecología: bentónica, oligohalobia-indiferente, pH indiferente, mesotrófica, temperatura templada, corriente indiferente. Taxa autótrofo del nitrógeno, tolerante de concentraciones elevadas de nitrógeno orgánico, con requerimientos continuamente altos de oxígeno (aproximadamente 100% de saturación de O_2), betamesosaprobio (Van Dam *et al.*, 1994).

● Distribución geográfica: cosmopolita (Krammer & Lange-Bertalot, 1986: 239). En Argentina: en Luchini & Verona (1972: 256), Bariloche, Buenos Aires, Corrientes, Mendoza, Misiones, Neuquén, Patagonia, Tierra del Fuego. En Tell (1985: 231), Chubut, Misiones, Río Negro, Santa Cruz. En el NOA: sin datos.

Familia Epithemiaceae

Rhopalodia brebissonii

Krammer, 1987

(Fig. 59)

Krammer & Lange-Bertalot 1988: 164, lám. 113, figs. 7-13, lám. 113 A, figs. 7-12; Tracanna & Martínez De Marco: 33, fig. 18.

Valvas moderada a fuertemente dorsoventrales con lados dorsal muy a levemente convexo y ventral recto o apenas convexo, y de extremos agudos redondeados, siempre algo separados y curvados hacia el vientre, de L: 30-33 μm y l: 11-12 μm (valvar). Fíbulas: 3-4 en 10 μm . Estrías: 2-5 entre dos fíbulas, 11-12 en 10 μm . Rafe marginal.

● Observaciones: nuestros ejemplares fueron más anchos y con mayor número de estrías de los citados para la

especie por Krammer & Lange-Bertalot (1988: 164): l: 5-8,6 μm y estrías: 17-22 en 10 μm .

● Ecología: aguas dulces y salobres (Luchini & Verona, 1972: 250, como *Rhopalodia gibberula* var. *succinta* (Bréb.) Fricke). Raro en aguas con conductividades medias a elevadas y en aguas salobres litorales (Krammer & Lange-Bertalot, 1988: 165).

● Distribución geográfica en Argentina: en Luchini & Verona (1972: 250, como *Rh. gibberula* var. *succinta* (Bréb.) Fricke), Buenos Aires, Córdoba, Mendoza. En Tell (1985: 220), no citada. En el NOA: Tucumán (Tracanna & Martínez De Marco, 1997: 33; Isasmendi *et al.*, 2002).

Rhopalodia gibba (Ehrenberg)

O. Müller, Bot. Jahrb. 22: 65,

pl. 1, figs. 15-17, 1859

(Fig. 60)

Hustedt 1930: 134, fig. 390; Patrick & Reimer 1975: 189, lám. 28, fig. 1; Germain 1981: 320, lám. 119, figs. 1-5; Krammer & Lange-Bertalot 1988: 159, lám. 110, fig. 1, lám. 111, figs. 1-13, lám. 111 A, figs. 1-7; Seeligmann 1998: 121, lám. 8, fig. 80.

Valvas en forma de corchetes, mas o menos ensanchadas en el centro, frecuentemente con una pequeña constricción en la parte media del lado dorsal, y de extremos agudos-redondeados levemente curvados hacia el lado ventral, de L: 66 μm y l: 11 μm (valvar) y 24 μm (conectivo). Fíbulas: 5-6 en 10 μm . Estrías: 16 en 10 μm . Rafe solamente visible en vista conectival en el margen dorsal.

● Ecología: epífita, oligohalobia-indiferente, alcalibionte, eutrófica, temperatura templada, corriente indiferente (Wolf, 1982). Taxa autótrofo del nitrógeno, tolerante de concentraciones muy pequeñas de nitrógeno orgánico, con requerimientos moderados de oxígeno (aproximadamente 50% de saturación de O_2), betamesosaprobio (Van Dam *et al.*, 1994).

● Distribución geográfica: cosmopolita (Krammer & Lange-Bertalot, 1988: 160). En Argentina: en Luchini & Verona (1972: 246), Antártida, Bariloche, Buenos Aires, Córdoba, Corrientes, Mendoza, Neuquén, Patagonia, Tierra del Fuego. En Tell (1985: 220), Chubut, Río Negro. En el NOA: Salta (Salusso, 1998); Tucumán (Mirande & Tracanna, 1995: 219; Tracanna & Martínez De Marco, 1997: 33; Seeligmann, 1998: 39; Isasmendi *et al.*, 2002).

Rhopalodia gibberula (Ehrenberg)

O. Müller, Hedwigia 38: 286, 1900

(Fig. 61)

Hustedt 1930: 391, fig. 742; Germain 1981: 322, lám. 121, figs. 1-9; Krammer & Lange-Bertalot 1988: 160, lám. 110, fig. 2, lám. 112, figs. 1-6, lám. 113, figs. 4-6; Seeligmann 1998: 121, lám. 9, fig. 83.

Valvas fuertemente dorsiventrales, como media luna, sin una constricción en la parte media del lado dorsal, y de extremos romos-redondeados o levemente prolongados y curvados hacia el lado ventral, a veces apenas capitados, de L: 124 μm y l: 12 μm (valvar) y 39 μm (conectivo). Fíbulas: 3-4 en 10 μm . Estrías: 12 en 10 μm . Rafe marginal.

● Ecología: epífita, oligohalobia-indiferente, acidófila, temperatura templada (Wolf, 1982). Requerimientos continuamente altos de oxígeno (aproximadamente 100% de saturación de O_2) (Van Dam *et al.*, 1994).

● Distribución geográfica: cosmopolita (Luchini & Verona, 1972: 247). En Argentina: Antártida, Buenos Aires, Córdoba, Misiones, Mendoza, Patagonia. En Tell (1985: 220), Neuquén, Santa Cruz. En el NOA: Tucumán (Mirande & Tracanna, 1995: 219; Tracanna & Martínez De Marco, 1997: 33; Seeligmann, 1998: 39; Isasmendi *et al.*, 2002).

Familia Nitzschiaceae

Bacillaria paradoxa Gmelin,

Sys. Naturae, Ed., 8, 1 (6), 1788

(Fig. 62)

Hustedt 1930: 396, fig. 755; Germain 1981: 326, lám. 123, figs. 1-2; Krammer & Lange-Bertalot 1988: 8, lám. 87, figs. 4-7.

Valvas lineales a lineales-lanceoladas y de extremos angostados-cuneiformes, de L: 90-99 μm y l: 6 μm . Fíbulas, en general, dispuestas irregularmente: 7-9 en 10 μm . Estrías paralelas: 19-20 en 10 μm . Carena central.

● Ecología: bentónica, mesohalobia, pH indiferente, temperatura templada (Wolf, 1982). Taxa autótrofo del nitrógeno, tolerante de concentraciones elevadas de nitrógeno orgánico, con requerimientos bajos de oxígeno (aproximadamente 30% de saturación de O_2), alfa-mesosaprobio (Van Dam *et al.*, 1994).

● Distribución geográfica: cosmopolita (Krammer & Lange-Bertalot, 1988: 8).

En Argentina: en Luchini & Verona (1972: 29), Buenos Aires, Neuquén. En Tell (1985: 231), Misiones, Santa Fe. En el NOA: Tucumán (Mirande & Tracanna, 1995: 219; Isasmendi *et al.*, 2002).

Hantzschia amphioxys (Ehrenberg)
Grunow, K. Sv. Vet-Akad. Handl
17 (2): 103, 1880
(Fig. 63)

Hustedt 1930: 394, fig. 747; Patrick & Reimer 1966: 220; Germain 1981: 326, lám. 122, figs. 2-10; Krammer & Lange-Bertalot 1988: 128, lám. 88, figs. 1-7; Seeligmann 1998: 122, lám. 9, fig. 84.

Valvas dorsiventrales y de extremos fuertemente angostados y mas o menos en forma de pico a levemente capitados, de L: 37-126 μm y l: 6-12 μm . Fíbulas: 7-9 en 10 μm , las dos centrales más distanciadas. Estrías en el medio con frecuencia ligeramente radiantes: 12-19 en 10 μm . Carena marginal.

- Ecología: aerófila, oligohalobia-indiferente, pH indiferente, eutrófica, temperatura templada, corriente indiferente (Wolf, 1982). Taxa autótrofo del nitrógeno, tolerante de concentraciones elevadas de nitrógeno orgánico, con requerimientos débilmente altos de oxígeno (aproximadamente 75% de saturación de O_2), alfamesosaprobio (Van Dam *et al.*, 1994).

- Distribución geográfica: cosmopolita (Krammer & Lange-Bertalot, 1988: 128). En Argentina: en Luchini & Verona (1972: 122), Antártida, Buenos Aires, Corrientes, Misiones, Neuquén, Pa-

tagonia, Tierra del Fuego. En Tell (1985: 231), Río Negro, Santa Cruz. En el NOA: Salta (Moraña, 1998: 77; Salusso, 1998); Tucumán (Maidana & Herbst, 1989: 72; Seeligmann, 1998: 39; Isasmendi *et al.*, 2002)

Nitzschia acicularis (Kützing)
W. Smith, Brit. Diat. 1: 43,
15/122, 1856
(Fig. 64)

Hustedt 1930: 423, fig. 821; Germain 1981: 362, lám. 137, figs. 5-9; Krammer & Lange-Bertalot 1988: 123, lám. 85, figs. 1-4.

Valvas en forma de huso abruptamente angostadas hacia los extremos, y de extremos mas o menos largos como pico, de L: 78 μm y l: 4 μm . Estrías: no visibles. Fíbulas equidistantes entre si: 15-16 en 10 μm . Carena marginal.

- Observaciones: el número de estrías señalado para la especie es cerca de 75 en 10 μm (Germain, 1981) y 60-72 en 10 μm (Krammer & Lange-Bertalot, 1988).

- Ecología: planctónica, oligohalobia-indiferente, alcalífila, eutrófica, temperatura templada, corriente indiferente (Wolf, 1982). Taxa heterótrofo obligado del nitrógeno, necesita continuamente de concentraciones elevadas de nitrógeno orgánico, con requerimientos bajos de oxígeno (aproximadamente 30% de saturación de O_2), alfamesosaprobio (Van Dam *et al.*, 1994).

- Distribución geográfica: cosmopolita (Krammer & Lange-Bertalot, 1988: 123). En Argentina: en Luchini & Verona (1972: 186), Bariloche. En Tell

(1985: 231), Corrientes. En el NOA: Salta (Salusso, 1998); Tucumán (Mirande & Tracanna, 1995: 219; Isasmendi *et al.*, 2002).

Nitzschia gracilis Hantzsch,
Hedwigia 2: 40, 6/8, 1860
(Fig. 65)

Hustedt 1930: 416, fig. 794; Germain 1981: 348, lám. 131, figs. 6-11; Krammer & Lange-Bertalot 1988: 93, lám. 66, figs. 1-11.

Valvas lineales-lanceoladas estrechas y de extremos paulatinamente angostados, en general apenas capitados o agudos-redondeados, de L: 93-121 μm y l: 4-5 μm . Estrías: no visibles. Fíbulas equidistantes entre sí: 12-13 en 10 μm . Carina marginal.

- **Observaciones:** estrías no visibles ópticamente, se señala para la especie 50-55 en 10 μm Germain (1981), 38-42 (50?) en 10 μm (Krammer & Lange-Bertalot, 1988).

- **Ecología:** bentónica, halófoba, pH indiferente (Wolff, 1982). Presente en medios muy poluidos (Germain, 1981: 348). Citada como especie oligo a α -mesosaprobia, encontrada en aguas con conductividades elevadas y en grandes ríos fuertemente eutroficados (Krammer & Lange-Bertalot, 1988: 93). Requerimientos débilmente altos de oxígeno (aproximadamente 75% de saturación de O_2), betamesosaprobio (Van Dam *et al.*, 1994).

- **Distribución geográfica:** probablemente cosmopolita (Krammer & Lange-Bertalot, 1988: 93). En Argentina: en Luchini & Verona (1972: 193), Buenos Aires, Neuquén. En Tell (1985: 232),

Río Negro, Santa Cruz. En el NOA: sin datos.

Nitzschia linearis (Agardh)
W. Smith, Brit. Diat., 1: 39,
3/10, 1853
(Fig. 66)

Hustedt 1930: 409, fig. 784; Germain 1981: 342, lám. 129, figs. 1-5; Krammer & Lange-Bertalot 1988: 69, lám. 55, figs. 1-4; Seeligmann 1998: 123, lám. 9, fig. 85.

Valvas lineales y de extremos angostados, cuneiformes, capitados-redondeados, de L: 64-110 μm y l: 5-6 μm . Fíbulas: 9-11 en 10 μm , las dos centrales evidentemente distanciadas. Estrías: no visibles. Carena moderada a fuertemente excéntrica con una constricción en el centro de la valva.

- **Observaciones:** el número de estrías citadas son 28-35 en 10 μm (Germain, 1981) y 28-41 en 10 μm (Krammer & Lange-Bertalot, 1988).

- **Ecología:** bentónica, oligohalobia-indiferente, alcalífila, mesotrófica, temperatura templada, corriente indiferente (Wolff, 1982). Taxa autótrofo del nitrógeno, tolerante de concentraciones elevadas de nitrógeno orgánico, con requerimientos débilmente altos de oxígeno (aproximadamente 75% de saturación de O_2), betamesosaprobio (Van Dam *et al.*, 1994).

- **Distribución geográfica:** cosmopolita (Krammer & Lange-Bertalot, 1988: 70). En Argentina: en Luchini & Verona (1972: 195), Buenos Aires, Córdoba, Misiones, Neuquén, Patagonia, Tierra del Fuego. En Tell (1985: 232), Chubut, Misiones. En el NOA: Salta (Salus-

so, 1998); Tucumán (Seeligmann, 1998: 39; Tracanna *et al.*, 1999: 104; Isasmendi *et al.*, 2002).

Nitzschia palea (Kützing) W. Smith,
Brit. Diat., 2: 89, 1856
(Fig. 67)

Hustedt 1930: 416, fig. 801; Germain 1981: 350, lám. 132, figs. 1-11; Krammer & Lange-Bertalot 1988: 85, lám. 59, figs. 1-10; Seeligmann 1998: 124, lám. 9, fig. 90.

Valvas raro lanceoladas, generalmente lineales-lanceoladas a lineales, y de extremos angostados, cuneiformes, agudos-redondeados, ocasionalmente apenas capitados-redondeados, de L: 14-53 μm y l: 3,5-5 μm . Estrías: no visibles. Fíbulas equidistantes entre sí: 10-13 en 10 μm . Carena marginal.

● Observaciones: estrías señaladas para la especie: 30-40 en 10 μm (Germain, 1981), 35-40 en 10 μm (Hustedt, 1930), 28-40 en 10 μm (Krammer & Lange-Bertalot, 1988).

● Ecología: aerófila, oligohalobia-indiferente, pH indiferente, eutrófica, temperatura templada, corriente indiferente (Wolf, 1982). Taxa heterótrofo obligado del nitrógeno, necesita continuamente de concentraciones elevadas de nitrógeno orgánico, con requerimientos muy bajos de oxígeno (aproximadamente 10% de saturación de O_2), polisaprobio (Van Dam *et al.*, 1994).

● Distribución geográfica: cosmopolita (Krammer & Lange-Bertalot, 1988: 86). En Argentina: en Luchini & Verona (1972: 197), Antártida, Buenos Aires, Córdoba, Neuquén, Patagonia, Tierra del Fuego. En Tell (1985: 232), Buenos

Aires. En el NOA: Salta (Moraña, 1998: 77; Salusso, 1998); Tucumán (Maidana & Herbst, 1989: 68; Mirande & Tracanna, 1995: 219; Tracanna *et al.*, 1996: 19; Seeligmann, 1998: 39; Mirande *et al.*, 2000: 107; Isasmendi *et al.*, 2002).

Nitzschia sigmoidea (Nitzsche)
W. Smith, Brit. Diat. 1:38,
13/104, 1853
(Fig. 68)

Hustedt 1930: 419, fig. 810; Germain 1981: 366, lám. 138, figs. 1-4; Krammer & Lange-Bertalot 1988: 12, lám. 4, figs. 1-2, lám. 5, figs. 1-5; Seeligmann 1998: 124, lám. 9, fig. 89.

Frústulos en vista conectival mas o menos sigmoideos, con márgenes paralelos, y de extremos redondeados a aplanados-redondeados, de L: 165-174 μm y l: hasta 25 μm . Estrías: no visibles. Fíbulas: 6-9 en 10 μm . Carena levemente excéntrica.

● Observaciones: número de estrías citadas para la especie: 25-30 en 10 μm Germain (1981), 23-26 en 10 μm (Hustedt, 1930), (21) 23-27 en 10 μm (Krammer and Lange-Bertalot, 1988).

● Ecología: bentónica, oligohalobia-indiferente, alcalífila, eutrófica, temperatura templada (Wolf, 1982). Taxa autótrofo del nitrógeno, tolerante de concentraciones elevadas de nitrógeno orgánico, con requerimientos moderados de oxígeno (aproximadamente 50% de saturación de O_2), betamesosaprobio (Van Dam *et al.*, 1994).

● Distribución geográfica: cosmopolita (Krammer & Lange-Bertalot, 1988: 13). En Argentina: en Luchini & Verona

(1972: 201), Buenos Aires, Misiones, Neuquén, Patagonia. En Tell (1985: 231), no citada. En el NOA: Salta (Morraña, 1998: 77; Salusso, 1998), Tucumán (Seeligmann & Tracanna, 1994: 31; Mirande & Tracanna, 1995: 219; Tracanna *et al.*, 1996: 17; Tracanna & Martínez De Marco, 1997: 29; Seeligmann, 1998: 39).

Nitzschia vermicularis (Kützting)
Hantzsch in Rabenhorst,
Die Algen Sachsens., 1860
(Fig. 69)

Hustedt 1930: 419, fig. 811; Germain 1981: 366, lám. 138, figs. 5-8; Krammer & Lange-Bertalot 1988: 14, lám. 4, figs. 4-5, lám. 7, figs. 1-7, lám. 8, figs. 1-2.

Frústulos en vista conectival apenas a fuertemente sigmoideos. Valvas lineales a lineales-lanceoladas, desde no marcada a evidentemente sigmoideas, y de extremos algo sigmoideamente curvados, con frecuencia levemente capitados-redondeados, de L: 83 μm y l: 7 μm . Estrías: no visibles. Fíbulas: 7-8 en 10 μm . Carena apenas a moderadamente excéntrica.

● **Observaciones:** estrías para la especie: cerca de 36 en 10 μm (Germain, 1981), 30-36 en 10 μm (Hustedt, 1930), 30-40 en 10 μm (Krammer & Lange-Bertalot, 1988).

● **Ecología:** bentónica, oligohalobia-indiferente, alcalífila, eutrófica, temperatura templada (Wolf, 1982). Requerimientos continuamente altos de oxígeno (aproximadamente 100% de saturación de O_2), betamesosaprobio (Van Dam *et al.*, 1994).

● **Distribución geográfica:** probablemente cosmopolita (Krammer & Lange-Bertalot, 1988: 15). En Argentina: en Luchini & Verona (1972: 204), Bariloche, Patagonia. En Tell (1985: 233), Chubut, Río Negro, Santa Cruz. En el NOA: Tucumán (Mirande, 1994: 63).

Familia Surirellaceae

Cymatopleura solea (Brébisson)
W. Smith, Ann. Mag. Nat. Hist.,
p. 12, 3/9, 1851
(Fig. 70)

Hustedt 1930: 425, fig. 823 a; Germain 1981: 374, lám. 141, figs. 1-8; Krammer & Lange-Bertalot 1988: 168, lám. 116, figs. 1-4, lám. 117, figs. 1-5, lám. 118, figs. 1-8, lám. 122, fig. 4; Seeligmann 1998: 125, lám. 9, fig. 91.

Valvas angostas a ampliamente lineales y márgenes en el centro apenas a muy fuertemente contraídos (panduriformes), raro casi paralelos, y de extremos mas o menos cuneiformes-redondeados, con frecuencia también algo agudos, de L: 96-160 μm . y l: 20-23 μm . Estrías: no visibles. Fíbulas: 7-8 en 10 μm . Superficie valvar ondulada. Canal rafidiano marginal.

● **Observaciones:** Krammer & Lange-Bertalot (1988) cita 25-32 estrías en 10 μm .

● **Ecología:** bentónica, oligohalobia-indiferente, alcalífila, meso-eutrófica, temperatura templada (Wolf, 1982). Taxa autótrofo del nitrógeno, tolerante de concentraciones elevadas de nitrógeno orgánico, con requerimientos moderados de oxígeno (aproximadamente

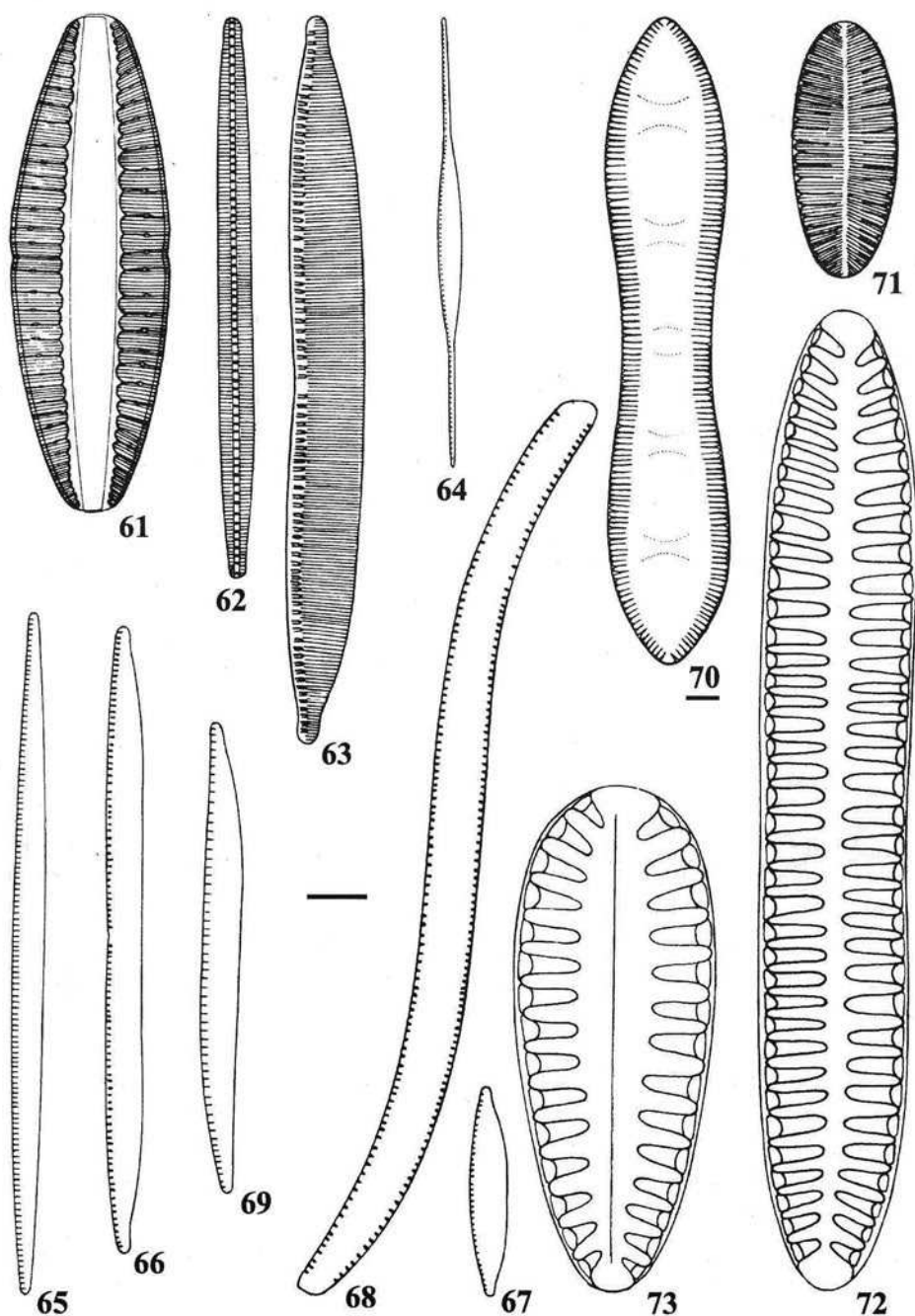


Fig. 61-73. 61. *Rhopalodia gibberula*; 62. *Bacillaria paradoxa*; 63. *Hantzschia amphioxys*; 64. *Nitzschia acicularis*; 65. *N. gracilis*; 66. *N. linearis*; 67. *N. palea*; 68. *N. sigmoidea*; 69. *N. vermicularis*; 70. *Cymatopleura solea*; 71. *Surirella brebissonii* var. *kuetzingii*; 72. *S. linearis*; 73. *S. splendida*. Las escalas de las figuras equivalen a 10 μm .

50% de saturación de O_2), betameso-saprobio (Van Dam *et al.*, 1994).

● Distribución geográfica: cosmopolita (Krammer & Lange-Bertalot, 1988: 169). En Argentina: en Luchini & Verona (1972: 46), Bariloche, Neuquén, Patagonia, Tierra del Fuego. En Tell (1985: 233), Chubut, Santa Cruz. En el NOA: Salta (Salusso, 1998), Tucumán (Seeligmann & Tracanna, 1994: 31; Mirande & Tracanna, 1995: 219; Tracanna *et al.*, 1996: 17; Seeligmann, 1998: 38).

Surirella brebissonii var. *kuetzingii*

Krammer & Lange-Bertalot, 1987

(Fig. 71)

Hustedt 1930: 442, figs. 863-864; Germain 1981: 390, lám. 152, figs. 1-21; Krammer & Lange-Bertalot 1988: 180, lám. 127, figs. 1-8.

Valvas largamente a medianamente ovaladas, ampliamente-elípticas a casi circulares, y de extremos cuneiformes a amplia o angostamente redondeados, de L: 45 μm y l: 18 μm . Estrías: 13-15 en 10 μm . Canales: 5-6 en 10 μm . Canal rafidiano no alado.

● Ecología: aerófila, oligohalobia-indiferente, alcalífila, eutrófica, temperatura templada, reófila (Wolf, 1982).

● Distribución geográfica: cosmopolita (Krammer & Lange-Bertalot, 1988: 180). En Argentina: en Luchini & Verona (1972: 266, como *Surirella ovata* Kützing), Buenos Aires, Mendoza, Neuquén, Patagonia. En Tell (1985: 234, como *S. ovata* Kützing), Chubut, Misiones, Río Negro, Santa Cruz. En el NOA: sin datos.

Surirella linearis W. Smith,
Synopsis of British Diatomaceae,

1853

(Fig. 72)

Hustedt 1930: 434, figs. 837-838; Germain 1981: 380, lám. 144, figs. 1-14, lám. 145, figs. 1-4; Krammer & Lange-Bertalot 1988: 198, lám. 149, figs. 1-9, lám. 150, fig. 1, lám. 151, figs. 1-4; Seeligmann 1998: 126, lám. 10, fig. 98.

Valvas lineales, lineales-lanceoladas a lanceoladas, con márgenes paralelos o levemente convexos, y de extremos cuneiformes, romos-redondeados, de L: 89-170 μm y l: 26-27 μm . Estrías: no visibles. Canales: 2-3 en 10 μm . Canal rafidiano alado.

● Observaciones: las estrías para la especie fueron: cerca de 30 en 10 μm (Germain, 1981), 20-22 en 10 μm (Krammer & Lange-Bertalot, 1988).

● Ecología: bentónica, indiferente (oligohalobia, pH, corriente) (Wolf, 1982). Betamesosaprobio (Van Dam *et al.*, 1994).

● Distribución geográfica: cosmopolita (Krammer & Lange-Bertalot, 1988: 199). En Argentina: en Luchini & Verona (1972: 263), no citada. En Tell (1985: 234), Misiones. En el NOA: Tucumán (Seeligmann, 1998: 126).

Surirella splendida (Ehrenberg)

Kützing, Die Kieselschaligen
Bacillarien oder Diatomeen, 1844

(Fig. 73)

Hustedt 1930: 437, figs. 851-852; Germain 1981: 384, lám. 149, figs. 2-3; Krammer & Lange-Bertalot 1988:

202, lám. 158, figs. 1-3, lám. 159, figs. 1-6, lám. 160, figs. 3-4; Seeligmann 1998: 127, lám. 10, fig. 99.

Valvas lineales-ovaladas, heteropolar, de márgenes convexos, y con uno de los extremos ampliamente cuneiforme, romo-redondeado y el otro cuneiforme-redondeado, de L: 89 μm y l: 36 μm . Canales: 2 en 10 μm . Canal rafi-diano alado.

- **Ecología:** en agua dulce, bentónica lacustre, oligohalobia indiferente (hasta en aguas salobres), alcalófila, saproxena (indiferente a distintas cantidades de materia orgánica en descomposición) (Luchini & Verona, 1972: 268). Planctonte, frecuente en el mar y en grandes ríos de corriente lenta, prefiere aguas eutróficas y conductividades medias a elevadas (Krammer & Lange-Bertalot, 1988: 202). Requerimientos débilmente altos de oxígeno (aproximadamente 75% de saturación de O_2), betamesosaprobio (Van Dam *et al.*, 1994).

- **Distribución geográfica:** cosmopolita (Krammer & Lange-Bertalot, 1988: 202). En Argentina: en Luchini & Verona (1972: 268), Buenos Aires, Misiones, Patagonia. En Tell (1985: 234), Chubut, Misiones. En el NOA: Tucumán (Mirande & Tracanna, 1995: 220; Seeligmann, 1998: 39).

Discusión y Conclusiones

Las diatomeas aportaron más del 50 % de las especies presentes en el fitoplancton en los dos períodos estudiados, lo que podría atribuirse a su enriquecimiento por elementos de otras

comunidades algales debido a los efectos de la turbulencia, entre otros factores. Esta perturbación y la poca profundidad del río Gastona permitieron que el fitoplancton estuviese compuesto en orden decreciente por componentes perifíticos, planctónicos y aerófilos, corroborado por encontrarse prácticamente todas las especies del perifiton en el plancton. Según diversos autores, la turbulencia es un factor fundamental para la vida acuática, de ahí que Ambühl (1960) escribiese "sin agua no hay vida y, sin turbulencia, no hay vida en el agua" (Margalef, 1983). Asimismo, el reclutamiento temporal de especies ticoplanctónicas de los sedimentos posibilitaría, en parte, la supervivencia de las comunidades algales fluviales (Billen *et al.*, 1994; Izaguirre & Vinocur, 1994; Reynolds *et al.*, 1994).

Los sitios uno y dos contaron con mayor número de diatomeas que los otros ambientes debido a nuevos suministros algales aportados por sus afluentes, por lo tanto, abarcaron una mayor variedad de microhábitats y de "zonas muertas", y tuvieron un menor peligro de sedimentación causado por la materia orgánica.

En 1994 y 1998 se registraron 15-29 especies en el primer año y 27-40 en el segundo. El comportamiento estacional mostrado por las especies en ambos períodos fue diferente debido principalmente a regímenes pluviales disímiles, de ahí que en 1994, en los sitios no perturbados, tendieron a disminuir únicamente en agosto y no a aumentar como sucedió en 1998. En Chicligasta, afectado por la actividad azucarera, estas algas descendieron con

el transcurso del tiempo de 26 a 23 especies en 1994, mientras que permanecieron entre 35-36 en 1998, excepto en agosto donde disminuyeron a 30.

La conducta temporal manifestada por las diatomeas en 1998-1999 fue fluctuante. Los picos coincidieron con el efecto producido por lluvias cercanas a los viajes de campaña, las que condujeron a una remoción del fondo del río y un aumento de la comunidad diatomológica por elementos perifíticos, entre otros. Asimismo, también se notó el impacto de la zafra azucarera sobre este grupo lo que llevó a un descenso en el número de especies. Por ejemplo, en agosto, los especímenes disminuyeron de 36-39 en los sitios 1 y 2 a menos de 30 en los afectados.

Las formas pennadas fueron más importantes que las céntricas tanto cualitativa como cuantitativamente, lo cual caracteriza a sistemas lóticos de bajo orden (Margalef, 1980; Oemke & Burton, 1986), y coincidió con lo observado en ríos serranos de Córdoba (Corigliano *et al.*, 1994; Luque *et al.*, 1994), Salta (Moraña, 1998; Salusso, 1998) y Tucumán (Tracanna & Martínez De Marco, 1997; Seeligmann, 1998). En los grandes ríos del país, en cambio, las diatomeas centrales son citadas como las más sobresalientes (Guarrera, 1950; García de Emiliani, 1981; Luchini, 1981; Schiaffino, 1977; Anselmi de Manavella & García de Emiliani, 1995).

La riqueza específica total de la comunidad fitoplanctónica para 1994 fue de 85 especímenes con 40 diatomeas, 29 verdes, 12 azules y 4 euglenofíceas. En 1998-1999 correspondió a 131 especies y también estuvo representada por diatomeas (66), clorofitas

(39), cianofitas (15), euglenofitas (10) y rodofitas (1). Con relación a las diatomeas, se citan por primera vez para el Noroeste Argentino seis especies y seis variedades: *Achnanthes minutissima* var. *affinis* (Grunow) Lange-Bertalot, *Amphora ovalis* (Kützinger) Kützinger, *Diploneis ovalis* (Hilse) Cleve, *Eunotia dydima* var. *claviculata* Hustedt, *Fragilaria capucina* var. *mesolepta* (Rabenhorst) Rabenhorst, *Frustulia vulgaris* (Thwaites) De Toni, *Navicula amphibola* Cleve, *N. goeppertiana* var. *dapalis* (Frenguelli) Lange-Bertalot, *Nitzschia gracilis* Hantzsch, *Pinnularia divergens* W. Smith, *P. gibba* var. *linearis* Hustedt, *Surirella brebissonii* var. *kuetzingii* Krammer & Lange-Bertalot

Agradecimientos

A la Sra. Inés Jaume y al Sr. Miguel Almazán pertenecientes al Instituto de Iconografía de la Fundación Miguel Lillo por el pasado en tinta de los dibujos, diagramación de las láminas y el procesamiento en computadora, respectivamente.

Bibliografía

- Aceñolaza, F., A. Toselli & G. Bossi. 1984. Geología de Tucumán. Colegio de Graduados en Ciencias Geológicas de Tucumán. Fac. de Cs. Nat. e IML. Univ. Nac. de Tucumán. Argentina. 189 pp.
- Ambühl, H., 1960. Die Bedeutung der Strömung als ökologischer Faktor. Schweiz. Z. Hydrol., 21: 133-264.
- Anselmi de Manavella, M. I. & M. O. García de Emiliani. 1995. Composición y dinámica del fitoplancton en una sección transversal del río Correntoso. Rev. As. Cienc. Nat. Litoral, 26: 39-54.

- Billen, G., J. Garnier & P. Hanset. 1994. Modelling phytoplankton development in whole drainage networks: the RIVERS-TRAHLER Model applied to the Seine River System. In: Descy, J. -P., C. S. Reynolds & J. Padisák (eds.). *Phytoplankton in Turbid Environments: Rivers and Shallow Lakes*. Hidrobiologia, 294: 119-137.
- Consejo Federal de Inversiones. 1980. Estudio integral de los Recursos Hídricos de la Cuenca del río Salí-Dulce. Tomo III. Ed. del CFI (reimpresión). Buenos Aires. 121 pp.
- Corigliano, M. del C., Fabricius, A. L. M. de, Luque, M. E. & Gari, N. 1994. Patrones de distribución de variables fisicoquímicas y biológicas en el río Chocanchavara (Cuarto) (Córdoba, Argentina). *Rev. UNRC*, 14 (2): 177-194.
- Del Giorgio, P. 1988. Nuevos taxa de algas de agua dulce para la República Argentina. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, 25 (3-4): 563-573.
- Ferrario, M. E., E. A. Sar & S. E. Sala. 1995. Metodología básica para el estudio del fitoplancton con especial referencia a las diatomeas. En: Alveal, K., Ferrario, M. E., Oliveira, E. & Sar, E. (eds.). *Manual de métodos ficológicos*. Universidad de Concepción, Chile. 1-19.
- Frenguelli, J. & I. R. Cordini. 1937. La diatomita de Quilino (pcia. de Córdoba), su contenido y sus posibilidades de explotación. *La Plata (n. s.) Geol.*, 1: 67-116.
- García de Emiliani, M. O. 1981. Fitoplancton de los principales cauces y tributarios del valle aluvial del río Paraná: tramo Goya-Diamante. *Rev. Asoc. Cienc. Nat. Litoral*, 12: 112-125.
- Germain, H. 1981. *Flore de Diatomées. Collection Faunes et Flores Actuelles*. Ed. N. Boubée et Cie. Paris. 444 pp.
- Guarrera, S. 1950. Estudios hidrobiológicos en el río de La Plata. *Rev. Nac. Inv. Cs. Nat. Cs. Bot.*, 2 (1): 1-62.
- Hustedt F. 1930. *Bacillariophyta (Diatomeae)*. In: Pascher's, *Die Süßwasserflora Mitteleuropas*. G. Fischer, Jena. 466 pp.
- Isasmendi, S. C., C. T. Seeligmann, S. N. Martínez De Marco & B. C. Tracanna. 2002. Flora diatomológica de un canal de descarga de efluentes mineros (Tucumán, Argentina). *Bol. Soc. Arg. Bot.* 37 2002.
- Izaguirre, I. & A. Vinocur. 1994. Algal assemblages from lakes of the Salado River Basin (Argentina). In: Descy, J. -P., C. S. Reynolds, & J. Padisák (eds.). *Phytoplankton in Turbid Environments: Rivers and Shallow Lakes*. Hidrobiologia, 294: 57-64.
- Krammer, K. & H. Lange-Bertalot. 1986. *Bacillariophyceae*. Band 2/1. Teil: Naviculaceae. Gustav Fischer Verlag. Jena. 876 pp.
- Krammer, K. & H. Lange-Bertalot. 1988. *Bacillariophyceae*. Band 2/2. Teil: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. Gustav Fischer Verlag. Stuttgart. New York. 596 pp.
- Krammer, K. & H. Lange-Bertalot. 1991a. *Bacillariophyceae*. Band 2/3. Teil: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. Gustav Fischer Verlag. Stuttgart. 576 pp.
- Krammer, K. & H. Lange-Bertalot. 1991b. *Bacillariophyceae*. Band 2/4. Teil: Achnantheaceae, Kritische Ergänzungen zu Navicula (Lineolatae) und Gomphonema Gesamtliteraturverzeichnis Teil 1-4. Gustav Fischer Verlag. Stuttgart. 247 pp.
- Luchini, L. 1981. Estudios ecológicos de la cuenca del río Limay (Argentina). *Rev. Asoc. Cienc. Nat. Litoral*, 12: 44-58.
- Luchini, L. & C. A. Verona. 1972. Catálogo de las diatomeas argentinas. I. Diatomeas de aguas continentales (incluido el sector antártico). Monograf. 2. Com. Invest. Cient. de la Prov. de Buenos Aires, La Plata. Argentina. 301 pp.
- Luque, M. E., A. L. Martínez de Fabricius & E. N. Gari. 1994. El componente algal en transporte en ríos y arroyos serranos de la cuenca del río Cuarto (Córdoba, Argentina). *Tankay*, 1: 55-57.
- Maidana, I. R. & N. Herbst. 1989. Diatomeas (Bacillariophyceae) de la laguna Nostra (cumbres calchaquíes), provincia de Tucumán, República Argentina. *Darwiniana* 29 (1-4): 63-78.
- Margalef, R. 1980. Composición y fenología de la vegetación algal de un arroyo de Montseny (Barcelona). *Oecologia aquatica*, 4: 111-112.
- Minetti, J. L., M. G. Ramirez & L. C. Suarez. 1979. Balance hidrológico de la cuenca y subcuencas del río Salí. *Miscelanea*, 64: 1-53.
- Mirande, V. 1994. Algas planctónicas del arroyo Calimayo -Tucumán, Argentina-, en relación a la calidad de sus aguas. *Tankay*, 1: 62-65.
- Mirande, V. 2001. Dinámica del fitoplancton del río Gastona (Tucumán, Argentina) en relación a la calidad de sus aguas. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Na-

- torales e Instituto Miguel Lillo. Universidad Nacional de Tucumán. 271 pp.
- Mirande, V. & B. Tracanna. 1995. Estudio cualitativo del fitoplancton del embalse Río Hondo (Argentina): I. Criptogamie, Algol., 16 (4): 211-232.
- Mirande, V. & B. C. Tracanna. Fitoplancton del río Gastona (Tucumán, Argentina). Cyanophyta, Chlorophyta, Euglenophyta y Rhodophyta. Iheringia (en prensa).
- Mirande, V., N. Romero, M. A. Barrionuevo, G. S. B. Meoni, M. G. Navarro, M. C. Apella & B. C. Tracanna. 2000. Human impact some limnological characteristics of the Gastona River (Tucumán, Argentina). Acta Limnologica Brasiliensia 11 (2): 101-110.
- Moraña, L. B. 1998. Estudio de la calidad del agua en un subsistema de ríos de la provincia de Salta sometida a acción antrópica. Tesis Magíster. Universidad Nacional del Litoral. 88 pp.
- Oemke, M. D. & T. M. Burton. 1986. Diatom colonization dynamics in a lotic system. Hydrobiologia, 139: 153-166.
- Patrick, R. & C. W. Reimer. 1966. The Diatoms of the United States (exclusive of Alaska and Hawaii). Mon. of the Acad. of Nat. Sci. of Philadelphia, 13 (1): 1-688.
- Patrick, R. & C. W. Reimer. 1975. The Diatoms of the United States (exclusive of Alaska and Hawaii). Mon. of the Acad. of Nat. Sci. of Philadelphia, 13 (2): 1-213.
- Reynolds, C. S., J. P. Descy & J. Padisák. 1994. Are phytoplankton dynamics in rivers so different from those in shallow lakes? Hydrobiologia, 294: 1-7.
- Romero, N., M. Paez & R. Cuevas. 1994. Evaluación bienal de la contaminación del dique de Río Hondo. Tankay, 1: 329-330.
- Salusso, M. M. 1998. Evaluación de la calidad del agua de dos ríos del valle de Lerma (Salta) sometidos a acción antrópica. Tesis Magíster. Universidad Nacional del Litoral. 84 pp.
- Schiaffino, M. 1977. Fitoplancton del río Paraná. I. Sus variaciones en relación al ciclo hidrobiológico en cauces secundarios de la llanura aluvial. Physis, 36 (92): 115-125.
- Seeligmann, C. T. 1998. Evaluación de la estructura y dinámica ficológica en el río Salí (Tucumán-Argentina), en relación al impacto de la contaminación antropogénica. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Naturales e IML. UNT. Tucumán. 191 pp.
- Seeligmann, C. T. & B. Tracanna. 1994. Limnología del embalse El Cadillal (Tucumán, Argentina) II: estudio cualitativo del fitoplancton. Cryptogamie, Algol. 15, (1): 19-35.
- Simonsen, R. 1979. The Diatom System: Ideas of Phylogeny. Bacillaria, 2: 9-71.
- Simonsen, R. 1987. Atlas and Catalogue of the Diatom Types of Friedrich Hustedt. 3 Vols. Berlin & Stuttgart: J. Cramer.
- Tell, G. 1985. Catálogo de las Algas de Agua Dulce de la República Argentina. Bibliot. Phycologica, 70. Ed. J. Cramer. Alemania. 283 pp.
- Torres Bruchmann, E. 1978. Las clasificaciones climáticas de Köppen y Thornthwaite. Serie Didáctica n° 48. Fac. de Agronomía y Zootecnia. Univ. Nacional de Tucumán. Argentina. 27 pp.
- Tracanna, B. C., V. Mirande & C. Seeligmann. 1994. Variaciones del fitoplancton superficial del embalse Río Hondo (Tucumán-Santiago del Estero, Argentina), en relación a la actividad azucarera. Tankay 1: 80-82.
- Tracanna, B. C., C. Seeligmann & V. Mirande. 1996. Estudio comparativo de la comunidad fitoplanctónica de dos embalses del Noroeste Argentino. Rev. Asoc. Cien. Nat. Litoral 27 (1): 13-22.
- Tracanna, C. & S. N. Martínez De Marco. 1997. Ficoflora del río Salí y sus tributarios en áreas del embalse Dr. C. Gelsi (Tucumán-Argentina). Natura Neotropica-lis 28, (1): 23-38.
- Tracanna, B. C., C. T. Seeligmann, V. Mirande, L. B. de Parra, M. T. de Plaza & F. M. Molinari. 1999. Cambios espaciales y temporales del fitoplancton en el embalse Río Hondo (Argentina). Bol. Soc. Argent. Bot., 34 (1-2): 101-105.
- Van Dam, H., A. Meriens & J. Sinkeldam. 1994. A coded checklist and ecological indicator values of freshwater diatoms from the Netherlands. Netherlands Journal of Aquatic Ecology, 28 (1): 117-133.
- Vervoorst, F. 1979. La vegetación del Noroeste Argentino y su degradación. Serie Conservación de la Naturaleza. Fundación Miguel Lillo. Tucumán. 9 pp.
- Wolf, H. de. 1982. Methods of coding of ecological data from Diatoms for computer utilization. Mededel. Rijks Geol. Dienst., 36 (2): 95-110.

Cuadro 1. Distribuciones del material examinado en el río Gastona (x significa presencia)

Especies	Dique El Molino						Ruta 38						Chicligasta					
	may-94	ago-94	nov-94	may-98	ago-98	nov-98	may-94	ago-94	nov-94	may-98	ago-98	nov-98	may-94	ago-94	nov-94	may-98	ago-98	nov-98
<i>Achnanthes inflata</i> (Kütz.) Grun.	x	x	x	x			x				x	x			x	x		
<i>A. minutissima</i> var. <i>affinis</i> (Grun.) Lange-Bert.					x						x							x
<i>Amphipleura lindheimeri</i> Grun.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x
<i>Amphora ovalis</i> (Kütz.) Kütz.	x	x			x			x		x			x	x				x
<i>Aulacoseira granulata</i> (Ehr.) Simonsen	x		x			x		x				x	x					
<i>Bacillaria paradoxa</i> Grun.	x		x															
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kütz.	x	x	x		x		x	x			x		x	x			x	
<i>Cocconeis placentula</i> Ehr.					x	x					x	x						
<i>C. placentula</i> var. <i>euglypta</i> (Ehr.) Cl.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Cymatopleura solea</i> (Bréb.) W. Smith								x							x			
<i>Cymbella affinis</i> Kütz.				x	x	x				x	x	x				x	x	x
<i>C. amphicephala</i> Nág.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>C. helvetica</i> Kütz.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>C. sinuata</i> Greg.				x	x	x				x	x	x				x		x
<i>C. tumida</i> (Bréb.) Van Heurck	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Diatoma vulgare</i>		x	x					x						x	x		x	x
<i>Diploneis ovalis</i> (Hilse) Cl.				x	x													
<i>Eunotia minor</i> (Kütz.) Grun.	x	x	x	x				x					x			x	x	
<i>E. pectinalis</i> (Dillwyn?) O. F. Müller, Kütz.) Rabh.	x			x				x					x			x	x	
<i>Fragilaria arcus</i> (Ehr.) Cl.			x					x			x	x			x			x
<i>F. capucina</i> var. <i>mesolepta</i> (Rabh.) Rabh.					x	x				x	x	x				x	x	x
<i>F. ulna</i> (Nitzsch.) Lange-Bert.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Gomphonema augur</i> Ehr.																x		
<i>G. clavatum</i> Ehr.					x						x	x						
<i>G. olivaceum</i> (Horn.) Bréb.	x	x	x				x		x		x		x	x				x
<i>G. parvulum</i> (Kütz.) Kütz.				x	x	x				x	x	x				x		x
<i>G. truncatum</i> Ehr.	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kütz.) Rabh.					x	x		x					x	x	x	x	x	x
<i>G. scalproides</i> (Rabh.) Cl.	x	x	x	x		x	x		x	x	x	x	x	x		x		
<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehr.) Grun.				x	x	x				x	x	x	x	x		x	x	x
<i>Melosira varians</i> Ag.	x		x	x	x	x	x		x	x	x	x	x		x	x	x	x
<i>Navicula cuspidata</i> (Kütz.) Kütz.	x		x	x	x	x				x	x	x	x	x		x		x
<i>N. exigua</i> (Greg.) Grun.	x			x	x	x	x	x		x	x	x				x	x	x
<i>N. goeppertiana</i> (Bleisch) H. L. Smith		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x
<i>N. goeppertiana</i> var. <i>dapalis</i> (Freng.) Lange-Bert.						x						x					x	x
<i>N. lanceolata</i> (Ag.) Ehr.						x				x	x					x	x	
<i>N. peregrina</i> (Ehr.) Kütz.										x	x							x
<i>N. perotettii</i> (Grun.) Cl.				x									x					
<i>N. pupula</i> Kütz.					x	x				x	x	x				x	x	x
<i>Nitzschia acicularis</i> (Kütz.) W. Smith					x						x							
<i>N. gracilis</i> Hantzsch		x	x		x	x		x			x			x			x	
<i>N. linearis</i> (Ag.) W. Smith	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>N. palea</i> (Kütz.) W. Smith	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>N. sigmaidea</i> (Nitzsch.) W. Smith		x		x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x		
<i>Pinnularia acrospira</i> W. Smith				x		x				x							x	x
<i>P. dactylus</i> Ehr.	x	x											x	x	x	x		x
<i>P. divergens</i> W. Smith											x							
<i>P. gibba</i> var. <i>linearis</i> Hustedt						x						x				x		
<i>P. interrupta</i> W. Smith	x	x		x	x	x				x	x	x				x	x	x
<i>P. maior</i> (Kütz.) Rabh.			x	x									x	x				
<i>P. viridis</i> (Nitzsch.) Ehr.				x	x	x			x	x	x	x		x		x	x	x
<i>Pleurosira laevis</i>	x						x						x		x			
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (Ag.) Lange-Bert.	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x		x	x	x
<i>Rhopalodia brebissonii</i> Krammer											x						x	
<i>Rh. gibba</i> (Ehr.) O. Müller			x		x	x		x			x	x				x	x	x
<i>Stauroneis anceps</i> Ehr.										x		x				x		
<i>Surirella brebissonii</i> var. <i>kuetzingii</i> Krammer & Lange-Bert.					x	x						x					x	
<i>S. linearis</i> W. Smith	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x		x
<i>S. splendida</i> (Ehr.) Kütz.	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x
Total de especies =	27	24	29	27	36	35	21	15	26	28	40	39	26	24	23	36	30	35
TOTAL DE ESPECIES =	39	36	38	36	48	49	38	36	33	34	59	53	37	30	28	44	40	46
Número de la muestra en el LIL =	3210	3213	3216	3100	3130	3160	3211	3214	3217	3102	3132	3162	3212	3215	3218	3102	3138	3168

Cuadro 2. Distribuciones del material examinado en dique El Molino (x significa presencia)

	m-98	a-98	m-98	j-98	j-98	a-98	s-98	o-98	n-98	d-98	e-99	f-99	m-99
<i>Achnanthes inflata</i> (Kütz.) Grun.			x							x		x	
<i>A. minutissima</i> var. <i>affinis</i> (Grun.) Lange-Bert.					x	x	x	x		x	x		x
<i>Amphipleura lindheimeri</i> Grun.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Amphora ovalis</i> (Kütz.) Kütz.					x	x	x	x		x			
<i>Aulacoseira granulata</i> (Ehr.) Simonsen								x	x				
<i>Bacillaria paradoxa</i> Gmelin		x											
<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>euglypta</i> (Ehr.) Cl.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kütz.	x			x		x	x						
<i>Cymbella affinis</i> Kütz.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>C. amphicephala</i> Näg.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>C. helvetica</i> Kütz.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>C. placentula</i> Ehr.					x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>C. sinuata</i> Greg.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>C. tumida</i> (Bréb.) Van Heurck	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Diatoma vulgare</i> Bory										x			
<i>Diploneis ovalis</i> (Hilse) Cl.			x										
<i>Eunotia minor</i> (Kütz.) Grun.		x	x				x				x		
<i>E. pectinalis</i> (Dillwyn?), O. F. Müller, Kütz.) Rabh.		x					x				x		
<i>Fragilaria arcus</i> (Ehr.) Cl.				x									x
<i>F. capucina</i> var. <i>mesolepta</i> (Rabh.) Rabh.	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>F. ulna</i> (Nitzsch.) Lange-Bert.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Frustulia vulgaris</i> (Thw.) De Toni											x		
<i>Gomphonema clavatum</i> Ehr.					x	x	x			x	x		x
<i>G. parvulum</i> (Kütz.) Kütz.			x		x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>G. truncatum</i> Ehr.	x	x		x	x	x	x	x	x	x		x	x
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kütz.) Rabh.						x			x	x		x	
<i>G. scalproides</i> (Rabh.) Cl.		x	x						x		x		x
<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehr.) Grun.		x		x	x	x	x		x	x	x	x	
<i>Melosira varians</i> Ag.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Navicula cuspidata</i> (Kütz.) Kütz.		x	x			x	x	x	x	x	x	x	x
<i>N. exigua</i> (Greg.) Grun.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>N. goeppertiana</i> (Bleisch) H. L. Smith	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>N. goeppertiana</i> var. <i>dapalis</i> (Freng.) Lange-Bert.							x		x				x
<i>N. lanceolata</i> (Ag.) Ehr.		x		x	x	x	x				x	x	x
<i>N. peregrina</i> (Ehr.) Kütz.										x			
<i>N. pupula</i> Kütz.	x	x	x		x	x	x	x	x		x	x	
<i>Nitzschia acicularis</i> (Kütz.) W. Smith	x			x	x	x	x	x				x	
<i>N. gracilis</i> Hantzsch					x	x	x	x	x		x	x	x
<i>N. linearis</i> (Ag.) W. Smith	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x
<i>N. palea</i> (Kütz.) W. Smith	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>N. sigmoidea</i> (Nitzsch.) W. Smith	x	x	x			x	x		x	x		x	x
<i>Pinnularia acrosphaeria</i> W. Smith		x	x		x		x		x		x		
<i>P. divergens</i> W. Smith		x		x									
<i>P. gibba</i> var. <i>linearis</i> Hustedt					x			x	x		x	x	
<i>P. interrupta</i> W. Smith		x	x			x			x		x		x
<i>P. maior</i> (Kütz.) Rabh.		x	x		x				x	x	x		x
<i>P. viridis</i> (Nitzsch.) Ehr.				x		x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (Ag.) Lange-Bert.	x	x	x	x	x	x	x	x	x				x
<i>Rhopalodia gibba</i> (Ehr.) O. Müller				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Rh. gibberula</i> (Ehr.) O. Müller												x	x
<i>Stauroneis anceps</i> Ehr.				x									
<i>Surirella brebissonii</i> var. <i>kuetzingii</i> Krammer & Lange-Bert.				x		x	x		x		x	x	x
<i>S. linearis</i> W. Smith	x	x	x			x	x	x	x	x	x		x
<i>S. splendida</i> (Ehr.) Kütz.				x		x			x	x			
Total de especies =	21	30	26	28	30	36	37	29	36	31	35	31	34
TOTAL DE ESPECIES =	32	43	39	41	39	51	62	48	54	49	49	40	45
Número de la muestra en el LIL =	3080	3090	3100	3110	3120	3130	3140	3150	3160	3170	3180	3190	4000

Cuadro 3. Distribuciones del material examinado en Ruta 38 (x significa presencia)

	m-98	a-98	m-98	j-98	j-98	a-98	s-98	o-98	n-98	d-98	e-99	f-99	m-99
<i>Achnanthes inflata</i> (Kütz.) Grun.						x			x				
<i>A. minutissima</i> var. <i>affinis</i> (Grun.) Lange-Bert.				x		x		x		x			
<i>Amphipleura lindheimeri</i> Grun.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Amphora ovalis</i> (Kütz.) Kütz.						x	x				x		
<i>Aulacoseira granulata</i> (Ehr.) Simonsen								x	x				
<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>euglypta</i> (Ehr.) Cl.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kütz.	x	x		x		x	x	x			x		x
<i>Cymbella affinis</i> Kütz.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>C. amphicephala</i> Näg.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>C. helvetica</i> Kütz.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>C. placentula</i> Ehr.					x	x	x	x	x	x	x	x	
<i>C. sinuata</i> Greg.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>C. tumida</i> (Bréb.) Van Heurck	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Diatoma vulgare</i> Bory										x	x		
<i>Eunotia minor</i> (Kütz.) Grun.												x	
<i>E. pectinalis</i> (Dillwyn?), O. F. Müller, Kütz.) Rabh.											x	x	
<i>Fragilaria arcus</i> (Ehr.) Cl.	x	x		x		x			x				
<i>F. capucina</i> var. <i>mesolepta</i> (Rabh.) Rabh.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>F. ulna</i> (Nitzsch.) Lange-Bert.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Gomphonema clavatum</i> Ehr.	x	x			x	x	x	x	x	x			x
<i>G. parvulum</i> (Kütz.) Kütz.			x			x	x	x	x	x	x	x	x
<i>G. truncatum</i> Ehr.	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kütz.) Rabh.									x		x		x
<i>G. scalpoides</i> (Rabh.) Cl.	x	x	x			x			x		x	x	x
<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehr.) Grun.		x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	
<i>Melosira varians</i> Ag.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Navicula amphibola</i> Cl.													x
<i>N. cuspidata</i> (Kütz.) Kütz.		x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
<i>N. exigua</i> (Greg.) Grun.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>N. goeppertiana</i> (Bleisch) H. L. Smith	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>N. goeppertiana</i> var. <i>dapalis</i> (Freng.) Lange-Bert.							x		x	x			
<i>N. lanceolata</i> (Ag.) Ehr.		x	x	x		x	x				x	x	x
<i>N. pupula</i> Kütz.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
<i>Nitzschia acicularis</i> (Kütz.) W. Smith	x			x	x	x	x	x			x		
<i>N. gracilis</i> Hantzsch				x	x	x	x				x	x	x
<i>N. linearis</i> (Ag.) W. Smith	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x
<i>N. palea</i> (Kütz.) W. Smith	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>N. sigmoidea</i> (Nitzsch.) W. Smith	x	x	x			x	x		x		x	x	x
<i>Pinnularia acrosphaeria</i> W. Smith	x	x	x						x		x	x	x
<i>P. dactylus</i> Ehr.									x				
<i>P. divergens</i> W. Smith						x							
<i>P. gibba</i> var. <i>linearis</i> Hustedt								x	x		x		x
<i>P. interrupta</i> W. Smith		x	x	x		x			x		x	x	
<i>P. maior</i> (Kütz.) Rabh.				x			x		x	x	x		x
<i>P. microstauron</i> (Ehr.) Cl.												x	
<i>P. viridis</i> (Nitzsch.) Ehr.		x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Rhodosphecia abbreviata</i> (Ag.) Lange-Bert.	x	x	x	x	x	x	x		x		x	x	x
<i>Rhopalodia brebissonii</i> Krammer						x						x	
<i>Rh. gibba</i> (Ehr.) O. Müller				x		x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Rh. gibberula</i> (Ehr.) O. Müller													
<i>Stauroneis anceps</i> Ehr.		x	x						x				
<i>St. phoenicenteron</i> (Nitzsch.) Ehr.										x			
<i>Surirella brebissonii</i> var. <i>kuetzingii</i> Krammer & Lange-Bert.				x			x		x	x	x		
<i>S. linearis</i> W. Smith		x	x	x		x	x		x	x	x	x	x
<i>S. splendida</i> (Ehr.) Kütz.						x		x		x			
Total de especies =	24	28	28	31	21	39	34	30	38	30	37	35	32
TOTAL DE ESPECIES =	36	38	39	41	31	63	57	53	57	53	49	47	50
Número de la muestra en el LIL =	3082	3092	3102	3112	3122	3132	3142	3152	3162	3172	3182	3192	3202

Cuadro 4. Distribuciones del material examinado en San Carlos (x significa presencia)

	m-98	a-98	m-98	j-98	j-98	a-98	s-98	o-98	n-98	d-98	e-99	f-99	m-99
<i>Achnanthes inflata</i> (Kütz.) Grun.		x									x		
<i>A. minutissima</i> var. <i>affinis</i> (Grun.) Lange-Bert.	x	x	x	x					x				
<i>Amphipleura lindheimeri</i> Grun.	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x
<i>Amphora ovalis</i> (Kütz.) Kütz.			x			x			x				
<i>Aulacoseira granulata</i> (Ehr.) Simonsen								x	x				
<i>Bacillaria paradoxa</i> Gmelin			x										
<i>Cocconeis placentula</i> Ehr.						x	x						
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kütz.	x	x	x	x		x	x						
<i>C. placentula</i> var. <i>euglypta</i> (Ehr.) Cl.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
<i>Cymbella affinis</i> Kütz.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>C. amphicephala</i> Näg.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>C. helvetica</i> Kütz.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>C. sinuata</i> Greg.	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x
<i>C. tumida</i> (Bréb.) Van Heurck	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Diatoma vulgare</i> Bory													
<i>Eunotia dydimia</i> var. <i>claviculata</i> Hustedt													x
<i>E. minor</i> (Kütz.) Grun.		x	x								x		x
<i>E. pectinalis</i> (Dillwyn?, O. F. Müller, Kütz.) Rabh.		x											
<i>Fragilaria arcus</i> (Ehr.) Cl.			x								x		
<i>F. capuchina</i> var. <i>mesolepta</i> (Rabh.) Rabh.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>F. ulna</i> (Nitzsch.) Lange-Bert.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x
<i>Frustulia vulgaris</i> (Thw.) De Toni											x		
<i>Gomphonema clavatum</i> Ehr.		x						x		x			
<i>G. parvulum</i> (Kütz.) Kütz.			x	x		x			x	x	x	x	x
<i>G. scalproides</i> (Rabh.) Cl.	x	x	x	x					x		x	x	
<i>G. truncatum</i> Ehr.												x	x
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kütz.) Rabh.		x	x	x	x							x	
<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehr.) Grun.		x	x	x		x	x	x	x	x	x		x
<i>Melosira varians</i> Ag.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Navicula cuspidata</i> (Kütz.) Kütz.		x		x	x		x		x	x	x	x	x
<i>N. exigua</i> (Greg.) Grun.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>N. goeppertiana</i> (Bleisch) H. L. Smith	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>N. goeppertiana</i> var. <i>dapalis</i> (Freng.) Lange-Bert.										x			
<i>N. lanceolata</i> (Ag.) Ehr.				x	x								
<i>N. peregrina</i> (Ehr.) Kütz.				x									x
<i>N. pupula</i> Kütz.	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x		
<i>Nitzschia acicularis</i> (Kütz.) W. Smith	x			x	x	x							
<i>N. gracilis</i> Hantzsch			x	x	x	x	x				x		x
<i>N. linearis</i> (Ag.) W. Smith	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>N. palea</i> (Kütz.) W. Smith	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>N. sigmoidea</i> (Nitzsch.) W. Smith	x	x	x	x	x	x	x					x	x
<i>Pinnularia acrosphaeria</i> W. Smith	x			x	x				x		x		
<i>P. dactylus</i> Ehr.									x				
<i>P. gibba</i> var. <i>linearis</i> Hustedt				x	x			x			x		
<i>P. interrupta</i> W. Smith	x	x	x	x		x						x	
<i>P. maior</i> (Kütz.) Rabh.	x	x		x		x			x		x		x
<i>P. viridis</i> (Nitzsch.) Ehr.		x	x		x	x	x	x	x		x	x	x
<i>Pleurosira laevis</i> (Ehr.) Compère													x
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (Ag.) Lange-Bert.	x	x	x	x	x	x	x		x		x		x
<i>Rhopalodia gibba</i> (Ehr.) O. Müller	x	x	x				x	x	x	x	x	x	x
<i>Stauroneis anceps</i> Ehr.	x		x										
<i>St. phoenicenteron</i> (Nitzsch.) Ehr.			x										x
<i>Surirella brebissonii</i> var. <i>kuetzingii</i> Krammer & Lange-Bert.											x		x
<i>S. linearis</i> W. Smith		x	x	x		x	x	x	x	x			
<i>S. splendida</i> (Ehr.) Kütz.		x	x			x							x
Total de especies =	26	33	35	33	24	29	25	21	29	21	31	23	31
TOTAL DE ESPECIES =	33	46	45	36	34	44	32	32	43	30	36	27	38
Número de la muestra en el LIL =	3084	3094	3104	3114	3124	3134	3144	3154	3164	3174	3184	3194	3204

Cuadro 5. Distribuciones del material examinado en Atahona (x significa presencia)

	m-98	a-98	m-98	j-98	j-98	a-98	s-98	o-98	n-98	d-98	e-99	f-99	m-99
<i>Achnanthes inflata</i> (Kütz.) Grun.		x	x	x							x		
<i>A. minutissima</i> var. <i>affinis</i> (Grun.) Lange-Bert.	x			x						x	x		
<i>Amphipleura lindheimeri</i> Grun.	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x
<i>Amphora ovalis</i> (Kütz.) Kütz.					x	x		x	x				
<i>Aulacoseira granulata</i> (Ehr.) Simonsen		x						x				x	
<i>Cocconeis placentula</i> Ehr.						x	x				x		
<i>C. placentula</i> var. <i>euglypta</i> (Ehr.) Cl.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kütz.	x			x		x	x					x	
<i>Cymbella affinis</i> Kütz.	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>C. amphicephala</i> Nág.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>C. helvetica</i> Kütz.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>C. sinuata</i> Greg.	x	x	x	x	x		x		x	x	x	x	x
<i>C. tumida</i> (Bréb.) Van Heurck	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Diatoma vulgare</i> Bory						x	x	x					
<i>Eunotia minor</i> (Kütz.) Grun.		x	x								x	x	x
<i>E. pectinalis</i> (Dillwyn?, O. F. Müller, Kütz.) Rabh.		x											x
<i>Fragilaria arcus</i> (Ehr.) Cl.									x				
<i>F. capucina</i> var. <i>mesolepta</i> (Rabh.) Rabh.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>F. ulna</i> (Nitzsch.) Lange-Bert.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Frustulia vulgaris</i> (Thw.) De Toni								x	x		x		x
<i>Gomphonema clavatum</i> Ehr.								x	x	x			x
<i>G. parvulum</i> (Kütz.) Kütz.			x	x		x	x		x	x	x	x	x
<i>G. truncatum</i> Ehr.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kütz.) Rabh.	x	x	x				x					x	x
<i>G. scalpoides</i> (Rabh.) Cl.	x	x	x	x				x	x		x	x	x
<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehr.) Grun.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Melosira varians</i> Ag.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Navicula cuspidata</i> (Kütz.) Kütz.	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x	
<i>N. exigua</i> (Greg.) Grun.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>N. goeppertiana</i> (Bleisch) H. L. Smith	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x
<i>N. goeppertiana</i> var. <i>dapalis</i> (Freng.) Lange-Bert.									x				
<i>N. lanceolata</i> (Ag.) Ehr.			x	x		x					x	x	
<i>N. peregrina</i> (Ehr.) Kütz.									x			x	
<i>N. pupula</i> Kütz.	x		x	x	x	x	x	x	x	x		x	x
<i>Nitzschia acicularis</i> (Kütz.) W. Smith	x			x	x	x							
<i>N. gracilis</i> Hantzsch					x	x	x				x	x	x
<i>N. linearis</i> (Ag.) W. Smith	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>N. palea</i> (Kütz.) W. Smith	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>N. sigmoidea</i> (Nitzsch.) W. Smith	x	x	x				x	x			x	x	x
<i>N. vermicularis</i> (Kütz.) Hantzsch				x									
<i>Pinnularia acrosphaeria</i> W. Smith			x						x				
<i>P. dactylus</i> Ehr.									x			x	
<i>P. divergens</i> W. Smith		x											
<i>P. gibba</i> var. <i>linearis</i> Hustedt			x	x	x		x			x	x	x	
<i>P. interrupta</i> W. Smith	x		x	x		x	x			x		x	
<i>P. maior</i> (Kütz.) Rabh.	x	x									x	x	x
<i>P. microstauron</i> (Ehr.) Cl.			x				x						
<i>P. viridis</i> (Nitzsch.) Ehr.		x	x	x		x	x	x	x		x	x	x
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (Ag.) Lange-Bert.	x	x	x		x	x	x		x		x	x	x
<i>Rhopalodia brebissonii</i> Krammer			x	x			x					x	
<i>Rh. gibba</i> (Ehr.) O. Müller	x	x	x				x		x	x	x	x	x
<i>Stauroneis anceps</i> Ehr.			x	x							x	x	x
<i>St. phoenicenteron</i> (Nitzsch.) Ehr.											x		
<i>Surirella brebissonii</i> var. <i>kuetzingii</i> Krammer & Lange-Bert.											x		
<i>S. linearis</i> W. Smith		x		x		x	x	x	x	x	x		
<i>S. splendida</i> (Ehr.) Kütz.		x	x						x		x		
Total de especies =	28	31	34	32	22	28	31	26	33	24	37	37	30
TOTAL DE ESPECIES =	35	37	39	34	25	40	39	38	43	40	43	41	35
Número de la muestra en el LIL =	3086	3096	3106	3116	3126	3136	3146	3156	3166	3176	3186	3196	3206

Cuadro 6. Distribuciones del material examinado en dique Chicligasta (x significa presencia)

	m-98	a-98	m-98	j-98	j-98	a-98	s-98	o-98	n-98	d-98	e-99	f-99	m-99
<i>Achnathes inflata</i> (Kütz.) Grun.		x	x	x							x		
<i>A. minutissima</i> var. <i>affinis</i> (Grun.) Lange-Bert.									x		x		
<i>Amphipleura lindheimeri</i> Grun.	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x
<i>Amphora ovalis</i> (Kütz.) Kütz.									x		x		
<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>euglypta</i> (Ehr.) Cl.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kütz.	x					x						x	
<i>Cymbella affinis</i> Kütz.	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>C. amphicephala</i> Näg.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>C. helvetica</i> Kütz.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>C. placentula</i> Ehr.							x						
<i>C. sinuata</i> Greg.	x	x	x	x	x		x	x	x	x		x	
<i>C. tumida</i> (Bréb.) Van Heurck	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Diatoma vulgare</i> Bory						x		x	x				
<i>Eunotia minor</i> (Kütz.) Grun.	x	x	x			x					x	x	x
<i>E. pectinalis</i> (Dillwyn?) O. F. Müller, Kütz.) Rabh.	x		x			x							x
<i>Fragilaria arcus</i> (Ehr.) Cl.									x		x		
<i>F. capucina</i> var. <i>mesolepta</i> (Rabh.) Rabh.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>F. ulna</i> (Nitzsch.) Lange-Bert.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Frustulia vulgaris</i> (Thw.) De Toni	x						x				x		
<i>Gomphonema augur</i> Ehr.			x										
<i>G. clavatum</i> Ehr.							x				x	x	
<i>G. parvulum</i> (Kütz.) Kütz.	x		x	x			x		x	x	x	x	x
<i>G. truncatum</i> Ehr.	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kütz.) Rabh.	x	x	x	x		x			x		x	x	x
<i>G. scalpoides</i> (Rabh.) Cl.		x	x	x	x		x			x		x	
<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehr.) Grun.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Melosira varians</i> Ag.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Navicula amphibola</i> Cl.													x
<i>N. cuspidata</i> (Kütz.) Kütz.	x		x	x					x	x	x	x	x
<i>N. exigua</i> (Greg.) Grun.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x
<i>N. goeppertiana</i> (Bleisch) H. L. Smith	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x
<i>N. goeppertiana</i> var. <i>dapalis</i> (Freng.) Lange-Bert.						x		x	x		x	x	
<i>N. lanceolata</i> (Ag.) Ehr.	x	x	x	x		x					x	x	
<i>N. peregrina</i> (Ehr.) Kütz.								x	x			x	
<i>N. pupula</i> Kütz.	x		x	x	x	x	x	x	x	x		x	x
<i>Nitzschia acicularis</i> (Kütz.) W. Smith	x	x			x		x						
<i>N. linearis</i> (Ag.) W. Smith	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>N. palea</i> (Kütz.) W. Smith	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>N. gracilis</i> Hantzsch					x	x							
<i>N. sigmoidea</i> (Nitzsch.) W. Smith	x		x					x				x	x
<i>Pinnularia acrosphaeria</i> W. Smith			x			x			x				
<i>P. dactylus</i> Ehr.									x				
<i>P. gibba</i> var. <i>linearis</i> Hustedt			x	x	x		x			x	x	x	x
<i>P. interrupta</i> W. Smith	x	x	x	x		x	x	x	x		x	x	
<i>P. maior</i> (Kütz.) Rabh.	x	x			x		x				x		x
<i>P. microstauron</i> (Ehr.) Cl.							x						
<i>P. viridis</i> (Nitzsch.) Ehr.	x	x	x			x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Rhizosolenia abbreviata</i> (Ag.) Lange-Bert.	x	x	x		x	x			x		x	x	x
<i>Rhopalodia brebissonii</i> Krammer						x					x		
<i>Rh. gibba</i> (Ehr.) O. Müller	x	x	x		x	x	x		x		x	x	x
<i>Rh. gibberula</i> (Ehr.) O. Müller							x						
<i>Stauroneis anceps</i> Ehr.		x	x	x							x	x	x
<i>St. phoenicenteron</i> (Nitzsch.) Ehr.											x		x
<i>Surirella brebissonii</i> var. <i>kuetzingii</i> Krammer & Lange-Bert.						x					x	x	
<i>S. linearis</i> W. Smith			x				x		x	x			x
<i>S. splendida</i> (Ehr.) Kütz.		x	x						x		x		
Total de especies =	33	26	36	26	24	30	30	24	34	23	37	35	32
TOTAL DE ESPECIES =	44	31	44	31	26	37	34	31	45	35	38	46	41
Número de la muestra en el LIL =	3088	3098	3108	3118	3128	3138	3148	3158	3168	3178	3188	3198	3208