



Fundación
Miguel Lillo
Tucumán
Argentina

doi

Ficoflora del Chorrillos, un río del Noroeste Argentino

Phycoflora of the River Chorrillos, a river in Northwestern Argentina

Mirande, Virginia^{1*}; Silvia N. Martínez De Marco¹; María S. Bustos²

¹ Instituto Criptogámico, Laboratorio Ficológico, Dirección de Botánica, Fundación Miguel Lillo. Miguel Lillo 251. 4000 Tucumán, Argentina.

² Instituto de Ecosistemas de Aguas Continentales, Dirección de Biología Integrativa, Fundación Miguel Lillo. Miguel Lillo 251. 4000 Tucumán, Argentina.

* Autor corresponsal: <vmirande@lillo.org.ar>

Resumen

Debido a la falta de antecedentes ficológicos en las cuencas hidrográficas de las Sierras del Nordeste (departamento Burruyacu, Tucumán) se propuso como objetivo contribuir al conocimiento de la ficoflora del río Chorrillos. La confluencia de los ríos Nío y Chorrillos origina el río Tajamar, importante curso lótico de esta cuenca arica. El clima es subtropical continental, con aproximadamente 600 mm de precipitación promedio anual sobre todo estival. Se efectuaron dos campañas anuales (aguas altas y aguas bajas) entre los años 2016 y 2018, en las que se colectaron muestras para análisis fisicoquímicos, según protocolos convencionales. Además, se obtuvieron muestras algales cualitativas con red de plancton de 20 μm de poro, fijadas *in situ* con formaldehído 4% que, en laboratorio, se observaron bajo microscopio binocular. De acuerdo a los resultados, las aguas fueron bien oxigenadas, neutras a levemente alcalinas, con valores de conductividad eléctrica entre 635-1220 $\mu\text{S}/\text{cm}$. La taxocenosis estuvo integrada por 57 taxones correspondientes a Cyanobacteria (7), Charophyta (4), Chlorophyta (13) y Heterokontophyta (diatomeas) (33). Esta contribución es el primer aporte al conocimiento de la ficoflora de ambientes lóticos de las Sierras del Nordeste, siendo *Cosmioneis pusilla* (W. Smith) D. G. Mann & A. J. Stickle una nueva cita para la provincia.

Palabras clave: Ambiente lótico; Argentina; fitoplancton; riqueza; Tucumán.

► Ref. bibliográfica: Mirande, V.; Martínez de Marco, S. N.; Bustos, M. S. 2025. Ficoflora del Chorrillos, un río del Noroeste Argentino. *Lilloa* 62 (1): 119-171. doi: <https://doi.org/10.30550/j.lil/2049>

► Recibido: 14 de noviembre 2024 – Aceptado: 22 de marzo 2025 – Publicado: 22 de abril 2025.

► URL de la revista: <http://lilloa.lillo.org.ar>



OPEN ACCESS

► Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución – No Comercial – Sin Obra Derivada 4.0 Internacional.

Abstract

This study aimed to contribute to the knowledge of the phycoflora of the River Chorrillos, addressing the lack of phycological records in the hydrographic basins of the Sierras del Nordeste (Burruyacu department, Tucumán). The confluence of the Nío and Chorrillos rivers forms the Tajamar River, an important lotic course of this arheic basin. The climate is subtropical continental, with approximately 600 mm of annual precipitation, especially in summer. Between 2016 and 2018, two annual sampling campaigns (high water and low water) were carried out, samples were collected for physicochemical analysis according to conventional protocols. In addition, qualitative algal samples were collected using a 20 μm pore plankton net, fixed *in situ* with 4% formaldehyde. In the laboratory, samples were observed under a binocular microscope. The results revealed that the waters were well-oxygenated, neutral to slightly alkaline, with electrical conductivity values between 635-1220 $\mu\text{S}/\text{cm}$. According to the results, the taxocenosis comprised 57 taxa corresponding to Cyanobacteria (7), Charophyta (4), Chlorophyta (13) and Heterokontophyta (diatoms) (33). This paper is the first report on the phycoflora knowledge of lotic environments in the rivers of the Sierras del Nordeste, with *Cosmioneis pusilla* (W. Smith) D. G. Mann & A. J. Stickle being a new record for the province.

Keywords: Argentina; lotic environment; phytoplankton; richness; Tucumán.

INTRODUCCIÓN

El conocimiento de la biodiversidad es una herramienta fundamental para la conservación de la biota, además de permitir la valoración y uso correcto de los recursos acuáticos y la evaluación del estado actual de estos ambientes. Los factores abióticos y bióticos generan situaciones de estrés natural en los integrantes de un sistema acuático que resultan determinantes de la estructuración biológica. Asimismo, la actividad que desarrolla el hombre puede modificar estos factores y, además, aportar otros elementos de estrés ajenos al cuerpo de agua. Cuando la capacidad de atenuar estos cambios por parte del ecosistema se ve alterada, las comunidades biológicas comienzan a modificar su composición y favorecen a organismos tolerantes, capaces de afrontar las nuevas condiciones (Markert *et al.*, 2003). Teniendo en cuenta estas consideraciones, es posible advertir el importante rol de los organismos acuáticos en la evaluación del ambiente, ya que son capaces de registrar y reflejar los cambios ocasionados por agentes contaminantes (continuos o discontinuos) en el sistema (Lorenz, 2003; Sathico, 2017).

El conocimiento de la ficoflora, en este caso, la de un afluente del río Tajamar, el río Chorrillos, es fundamental debido al rol que cumplen las microalgas como indicadoras, por su tolerancia y sensibilidad ante el impacto de cambios ambientales (Lobo *et al.*, 1995; Licursi y Gómez, 2003;

Mirande y Tracanna, 2003, 2005; Lobo *et al.*, 2004; Medina *et al.*, 2012; Vélez-Azañero *et al.*, 2016; Taboada *et al.*, 2018) y por sus ciclos biológicos cortos (Meybeck *et al.*, 1992; Roset *et al.*, 2001), que las hacen altamente susceptibles y adaptables a las variaciones físicas y químicas del agua (Ramírez, 2000; Vásquez *et al.*, 2006; Pulido-López y Pinilla-Agudelo, 2017). Estos organismos juegan un papel importante en los procesos de eutrofización, reciclado de nutrientes, calidad de agua y en la dinámica de las cadenas tróficas [U.S. Environmental Protection Agency [EPA], (2005)]. El desarrollo, mantenimiento e incorporación del plancton al flujo principal estaría favorecido por las variaciones en los niveles de agua (Reynolds y Glaister, 1989) que permiten el reclutamiento de poblaciones algales retenidas en áreas de aguas estancadas o de flujos lentos, conocidas como “zonas muertas” (Valentine y Wood, 1977; Reynolds, 1988, 1992) y, por lo tanto, la supervivencia o permanencia de este grupo de organismos en los sistemas lóticos.

Los escasos antecedentes ficológicos, relacionados a las cuencas hidrográficas de las Sierras del Nordeste (departamento Burruyacu, Tucumán), condujo a la selección de esta área y realización de este trabajo. En este contexto, se expone esta primera contribución referente a la taxocenosis que compone al río Chorrillos, objetivo de este trabajo. Hasta el presente, la información disponible se vinculó a divulgaciones llevadas a cabo en eventos científicos (Taboada *et al.*, 2017a; Mirande *et al.*, 2019, 2020; Martínez De Marco *et al.*, 2021).

CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO

La zona se ubica en la región de las Sierras del Nordeste o regiones arreicas (14% del territorio provincial), formando parte del sistema morfoestructural de la Cordillera Oriental, compuesto por un basamento metamórfico de bajo grado, que incluye las sierras de Medina (1612 m snm), El Nogalito (2307 m snm), del Campo (2065 m snm) y La Ramada (1105 m snm). Los ríos que drenan las laderas orientales de este sistema corresponden a una red hidrográfica arreica (Guido y Sesma, 2014) y efímera que se infiltra en el bañado de Figueroa (localidad de Pozo Hondo), en la provincia de Santiago del Estero (Ruiz y Busnelli, 2014). La red está formada por los ríos Nío y Chorrillos, cuya confluencia da origen al río Tajamar, principal cauce de esta región. El río Nío, con sentido dominante O-E, coincide con el fallamiento transpresivo o desplazamiento de rumbo del Tajamar, mientras que el Chorrillos corre con una orientación dominante N-S (Sayago *et al.*, 1996). El río Tajamar forma un extenso abanico aluvial entre los 600 y 350 m snm, con una marcada influencia hacia el límite con Santiago del Estero (Tineo *et al.*, 1998). Los núcleos montañosos de las sierras de La Ramada y del Campo están constituidos por filitas y pizarras de edad Precámbrico Superior-Cámbrico Inferior. A su alrededor afloran brechas, areniscas conglomeradas y

arcilitas rojizas del grupo Salta del Cretácico Inferior-Medio (Falcón, 2004). El relleno más superficial del área Burruyacu está representado por arenas finas y limos loésicos (García *et al.*, 2014).

El clima de la región es subtropical continental, con regímenes de elevadas temperaturas en verano y bajas temperaturas en invierno y una importante amplitud térmica entre ambas estaciones, la cual está íntimamente vinculada a los efectos topográficos, con una media anual entre 18-20 °C. El régimen de las precipitaciones es cuasi-monzónico, con un máximo en primavera-verano (85% del registro anual) y un mínimo para otoño-invierno (15% restante) (Minetti, 1975). La cuenca intermontana Chorrillos-Nío recibe unos 600 mm anuales debido a la ubicación de los cordones montañosos, mientras que en los faldeos orientales de las sierras del Campo, La Ramada, El Nogalito y Medina alcanza los 800-1000 mm por año. Las lluvias invernales, en general, como lloviznas persistentes de poco milimetraje favorecen a los suelos, en cambio, las estivales son tormentas muy intensas, se pueden registrar más de 100 mm en un solo episodio que, en zonas desprovistas de vegetación, ocasionan serios procesos erosivos (Guido y Sesma, 2014).

MATERIALES Y MÉTODOS

Entre los años 2016 a 2018, se procedió al estudio de las cuencas hidrográficas de las Sierras del Nordeste, localizadas en el departamento Burruyacu (Tucumán). Se efectuaron dos campañas anuales, una en temporada de aguas altas (diciembre-marzo) y otra en temporada de aguas bajas (junio-octubre). Se relevaron datos de campo de variables fisicoquímicas y se colectaron muestras de fitoplancton en diferentes sitios de la cuenca del río Tajamar, presentándose en este trabajo a uno de sus afluentes, el río Chorrillos (Fig. 1).

La caracterización fisicoquímica se realizó en base a datos de conductividad eléctrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$), pH, oxígeno de disuelto (OD, mg/l) y demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅, mg/l). Las dos primeras variables se midieron *in situ* con conductímetro Altronix (modelo CT-1) y peachímetro digital portátil Altronix (modelo TPA-1). Las muestras tomadas para OD y DBO₅ fueron fijadas en campo y transportadas en frío y oscuridad para su procesamiento en el laboratorio. La ubicación del sitio de muestreo, a 26° 25' 06" latitud Sur y 64° 55' 47" longitud Oeste, se registró con un GPS Garmin 12 XL.

Las muestras algales cualitativas se obtuvieron con red de plancton de 20 μm de diámetro, expuesta a la corriente durante 20 minutos y fueron fijadas *in situ* con formaldehído 4%. En laboratorio se utilizó un microscopio binocular con dispositivo de dibujo para la observación de los ejemplares.

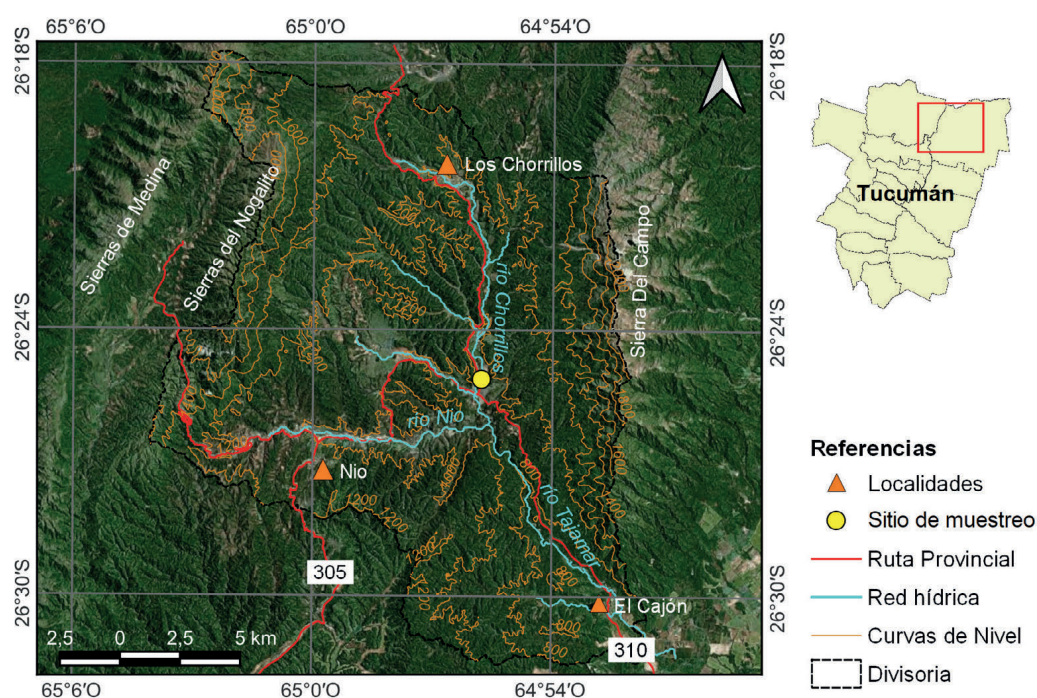


Fig. 1. Ubicación del sitio de muestreo.

Fig. 1. Location of the sampling site.

Las diatomeas fueron tratadas de acuerdo a la metodología convencional para la observación de los frústulos de Patrick y Reimer (1966), utilizándose Naphrax como medio de montaje. Las medidas de longitud (l), ancho (a) y diámetro (d) fueron registradas para cada especie y se incluyen en sus descripciones. Los valores menos frecuentes se colocaron entre paréntesis.

Con referencia a las determinaciones de los ejemplares se siguió en cianobacterias a Frémy (1930), Geitler (1932), Desikachary (1959), Tracanna (1985), Seeligmann (1990) y Komárek y Anagnostidis (1999, 2005). En los grupos restantes, las identificaciones se basaron en Hustedt (1930), Krieger (1937), Patrick y Reimer (1966), Germain (1981), Tracanna (1981, 1985), Huber-Pestalozzi (1983), Krammer y Lange-Bertalot (1986, 1988, 1991a, 1991b) y Comas González (1996). La nomenclatura fue validada de acuerdo a *AlgaeBase* (Guiry y Guiry, 2024). Las categorías taxonómicas consideradas en este trabajo fueron organizadas según un criterio alfabético. Para las distribuciones geográficas de los taxones, se recurrió a los catálogos de Luchini y Verona (1972), Tell (1985), Del Giorgio (1988) y publicaciones del Noroeste Argentino.

Respecto al material estudiado, las características de los ambientes y las distribuciones de las especies en el sitio de muestreo están detallados en las tablas 1 y 2, indicándose además en esta última la frecuencia relativa (Fr, en porcentaje) de cada taxón, es decir, las veces que fue registrado en los años muestreados.

RESULTADOS

El río Chorrillos, en los períodos y años considerados, presentó aguas alcalinas, bien mineralizadas y oxigenadas, con una demanda bioquímica de oxígeno inferior a 3 mg/l (Tabla 1).

La taxocenosis estuvo conformada por un total de 57 especies que correspondieron a Cyanobacteria (7), Charophyta (4), Chlorophyta (13) y Heterokontophyta (diatomeas) (33) (Tabla 2, Fig. 2).

Dentro de las cianobacterias sobresalieron las formas filamentosas, con dos especies de *Phormidium* y *Planktolyngbya limnetica* registradas en todas las campañas, mientras que *Homoeothrix juliana* y *Oscillatoria princeps* tuvieron una frecuencia relativa del 33%. La forma colonial *Merismopedia tranquilla* fue la menos frecuente, detectada únicamente en diciembre de 2016. Con respecto a las carofitas, *Closterium moniliferum* fue observada en todos los muestreos, seguida por *C. lanceolatum* (83%) y la de menor frecuencia fue *Cosmarium reniforme* registrada en junio de 2016. En las clorofitas, una especie de *Cladophora* fue encontrada en todos los meses analizados, acompañada por *Scenedesmus quadricauda*, excepto en junio de 2016. Cabe destacar, al género *Oedogonium* por su aporte en especies, sin embargo, su frecuencia durante los períodos considerados fue menor o igual al 33%. Las diatomeas contribuyeron con el 63% (jun/18) al 71% (dic/16) de los taxones registrados. Asimismo, estuvieron presentes en la mayoría de los meses considerados con una frecuencia relativa superior o igual al 66%, con excepción de *Entomoneis alata* (50%), *Gomphonema truncatum* (50%), *Cosmioneis*

Tabla 1. Características fisicoquímicas del río Chorrillos.

Table 1. Physicochemical characteristics of the Chorrillos River.

| Parámetro | jun-16 | dic-16 | jun-17 | dic-17 | jun-18 | dic-18 |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| pH | 7,5 | 7,9 | 7,2 | 8,2 | 8,18 | 8,2 |
| Conductividad eléctrica (μS/cm) | 635 | 1220 | 822 | 987 | 1136 | 1120 |
| Temperatura agua (°C) | 15 | 19 | 14 | 20 | 13 | 18 |
| Oxígeno Disuelto (mg/l) | 8,1 | 6,99 | 8,2 | 8,9 | 10,37 | 7,7 |
| DBO5 (mg/l) | 1,13 | 0,14 | 0,7 | 1,1 | 1,59 | 2,93 |
| Coordenadas geográficas 26° 25' 06" latitud Sur y 64° 55' 47" longitud Oeste | | | | | | |

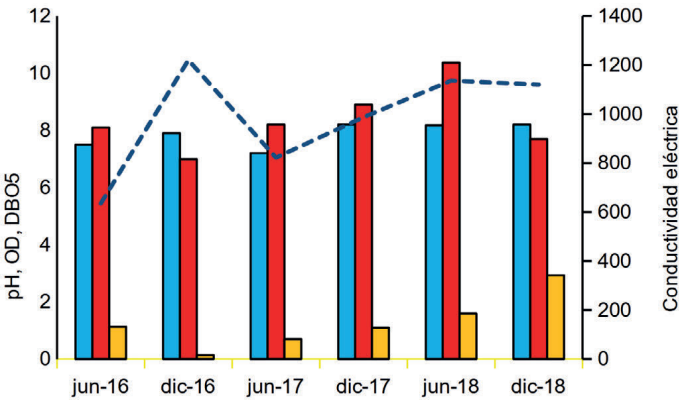


Tabla 2. Riqueza fitoplanctónica del río Chorrillos. Referencias: X, presencia; Fr, frecuencia relativa (%).**Table 2.** Phytoplankton richness of Chorrillos River. References: X, presence; Fr, relative frequency (%).

| Especies | Jun-16 | Dic-16 | Jun-17 | Dic-17 | Jun-18 | Dic-18 | Fr |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----|
| CYANOBACTERIA | | | | | | | |
| <i>Homoeothrix juliana</i> (Gom.) Kirchner | | | | X | X | | 33 |
| <i>Leptolyngbya foveolarum</i> (Gom.) Anagnostidis et Komárek | X | X | | X | X | | 66 |
| <i>Merismopedia tranquilla</i> (Ehr.) Trevisan | | X | | | | | 16 |
| <i>Oscillatoria princeps</i> Vaucher ex Gomont | | | | X | | X | 33 |
| <i>Phormidium breve</i> (Kütz. ex Gom.) Anagnostidis et Komárek | X | X | X | X | X | X | 100 |
| <i>Phormidium chalybeum</i> (Mert. ex Gom.) Anagnostidis et Komárek | X | X | X | X | X | X | 100 |
| <i>Planktolyngbya limnetica</i> (Lemm.) Komárková-Legnerová et Cronberg | X | X | X | X | X | X | 100 |
| Número de especies = | 4 | 5 | 3 | 6 | 5 | 4 | |
| CHAROPHYTA | | | | | | | |
| <i>Closterium lanceolatum</i> Kützing ex Ralfs | X | X | X | | X | X | 83 |
| <i>Closterium moniliferum</i> Ehrenberg ex Ralfs | X | X | X | X | X | X | 100 |
| <i>Cosmarium reniforme</i> (Ralfs) Archer | X | | | | | | 16 |
| <i>Spirogyra</i> sp. | X | | X | | X | | 50 |
| Número de especies = | 4 | 2 | 3 | 1 | 3 | 2 | |
| CHLOROPHYTA | | | | | | | |
| <i>Botryococcus</i> sp. | | | | | X | X | 33 |
| <i>Chlamydomonas globosa</i> Snow | X | | X | X | | | 50 |
| <i>Cladophora</i> sp. 1 | X | X | X | X | X | X | 100 |
| <i>Cladophora</i> sp. 2 | | | X | | | | 16 |
| <i>Monoraphidium pusillum</i> (Printz) Komárková-Legnerová | X | | X | | | X | 50 |
| <i>Oedogonium</i> sp. 1 | X | | | | | | 16 |
| <i>Oedogonium</i> sp. 2 | X | | X | | | | 33 |
| <i>Oedogonium</i> sp. 3 | | | | X | | | 16 |
| <i>Oedogonium</i> sp. 4 | | | | | | X | 16 |
| <i>Scenedesmus quadricauda</i> (Türp.) Brébisson | | X | X | X | X | X | 83 |
| <i>Pseudopediatrum boryanum</i> (Turpin) E.Hegewald | | | | | X | X | 33 |
| <i>Stigeoclonium</i> sp. | | X | X | | | | 33 |
| <i>Ulothrix</i> sp. | | X | X | | | | 33 |
| Número de especies = | 5 | 4 | 8 | 4 | 4 | 6 | |
| HETEROKONTOPHYTA | | | | | | | |
| <i>Achnanthes</i> sp. | X | X | X | X | | X | 83 |
| <i>Amphipleura lindheimeri</i> Grunow | X | X | X | X | X | X | 100 |
| <i>Amphora ovalis</i> (Kütz.) Kützing | X | X | X | X | | | 66 |
| <i>Bacillaria paxillifera</i> (O. F. Müller) T. Marsson | | | | | X | | 16 |
| <i>Caloneis silicula</i> (Ehr.) Cleve | X | | X | X | | X | 83 |
| <i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg | X | X | X | X | X | X | 100 |
| <i>Cosmioneis pusilla</i> (W. Smith) D. G. Mann & A. J. Stickle | | X | | X | | | 33 |
| <i>Craticula cuspidata</i> (Kütz.) D. G. Mann | X | X | X | X | | X | 83 |
| <i>Cymbella affinis</i> Kützing | X | X | X | X | X | X | 100 |
| <i>Cymbella tumida</i> (Bréb.) Van Heurck | X | X | X | X | X | X | 100 |
| <i>Cymboplectra amphicephala</i> (Näg. ex Kütz.) Krammer | X | X | X | X | X | X | 100 |
| <i>Diatoma vulgare</i> Bory | X | X | X | X | X | X | 100 |
| <i>Entomoneis alata</i> (Ehr.) Ehrenberg | X | X | X | | | | 50 |
| <i>Epithemia gibba</i> (Ehr.) Kützing | X | X | X | X | X | X | 100 |
| <i>Eunotia pectinalis</i> (Kütz.) Rabenhorst | | | X | X | | | 33 |
| <i>Gomphonella olivacea</i> (Hornemann) Rabenhorst | X | X | X | X | X | X | 100 |
| <i>Gomphonema parvulum</i> (Kütz.) Kützing | X | X | X | X | X | X | 100 |
| <i>Gomphonema truncatum</i> Ehrenberg | X | X | | | | X | 50 |
| <i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kütz.) Rabenhorst | X | X | X | X | X | X | 100 |
| <i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehr.) Grunow | | | | | | X | 16 |
| <i>Iconella linearis</i> (W. Smith) Ruck & Nakov | X | X | | X | | X | 66 |
| <i>Iconella splendida</i> (Ehr.) Ruck & Nakov | X | X | X | X | X | X | 100 |
| <i>Melosira varians</i> C. Agardh | | | | | X | | 16 |
| <i>Navicula lanceolata</i> Ehrenberg | | X | X | X | | X | 66 |
| <i>Nitzschia acicularis</i> (Kütz.) W. Smith | | X | X | X | X | | 66 |
| <i>Nitzschia linearis</i> W. Smith | X | X | X | X | X | X | 100 |
| <i>Nitzschia palea</i> (Kütz.) W. Smith | | X | X | X | X | X | 83 |
| <i>Pinnularia interrupta</i> W. Smith | X | | | | | X | 33 |
| <i>Pinnularia viridis</i> (Nitzsch) Ehrenberg | X | X | X | X | X | X | 100 |
| <i>Pleurosira laevis</i> (Ehr.) Compère | X | X | X | | X | X | 83 |
| <i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (C. Ag.) Lange-Bertalot | X | X | X | X | X | X | 100 |
| <i>Surirella brebissonii</i> Krammer & Lange-Bertalot | X | X | X | X | X | X | 100 |
| <i>Ulnaria ulna</i> (Nitzsch) Compère | X | X | X | X | X | X | 100 |
| Número de especies = | 25 | 27 | 26 | 26 | 21 | 26 | |
| Número total de especies = | 38 | 38 | 40 | 37 | 33 | 38 | |

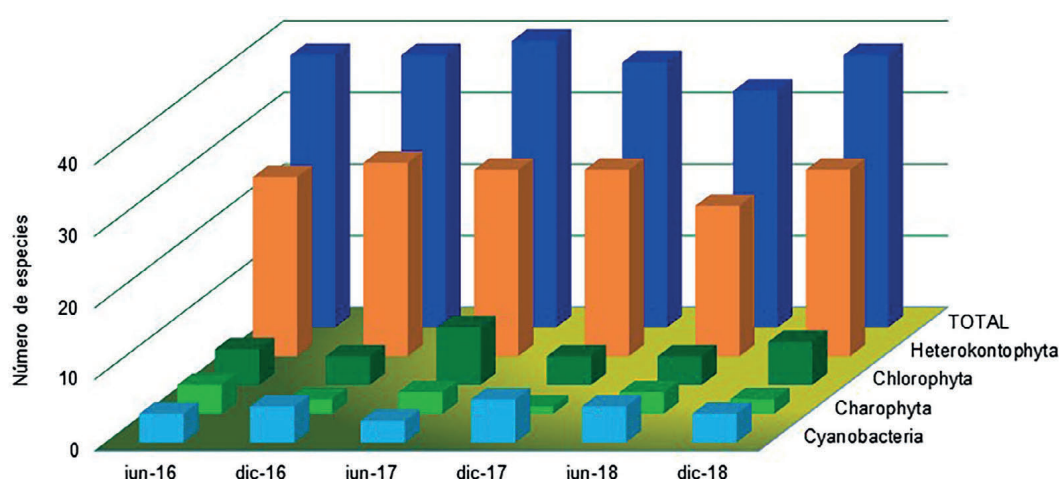


Fig. 2. Distribución de los grupos algales en los períodos estudiados.

Fig. 2. Distribution of algae groups in the studied periods.

pusilla (33%), *Eunotia pectinalis* (33%), *Pinnularia interrupta* (33%), *Bacillaria paxillifera* (16%), *Hantzschia amphioxys* (16%) y *Melosira varians* (16%).

TAXONOMÍA

Phylum Cyanobacteria

Clase Cyanophyceae

Subclase Oscillatoriothricidae

Orden Oscillatoriales

Familia Homoeotrichaceae

Homoeothrix (Thuret ex Bornet et Flahault) Kirchner, 1898

Homoeothrix juliana (Gomont) Kirchner, Schizophyceae,
in Die nat. Pfl. Gat. und wich. Artn., Teil, 1. pp. 45-92, 1898.

Fig. 3A

Filamentos erguidos, simples, de a: 9-10 μm en la base y vainas delgadas e incoloras, no laminadas. Tricomas heteropares, sin constricciones o apenas constrictos a nivel de tabiques no granulados, que terminan en un pelo apical hialino de l: 9-11 μm , siendo el extremo opuesto normalmente ensanchado-bulboso. Células vegetativas discoidales, siempre más cortas que anchas, dos veces menos largas que anchas cerca de la base, de l: (2) 3-6 μm y a (base): 7-10 μm .

Ecología.— Aguas dulces, corrientes, estancadas, termales, sobre piedras y plantas acuáticas, generalmente sobre sustratos calcáreos, en ocasiones entre otras algas o epífita (Frémy, 1930: 244; Geitler, 1932: 575; Komárek y Anagnostidis, 2005: 655).

Distribución geográfica.— Probablemente cosmopolita (Frémy, 1930: 244; Geitler, 1932: 575; Komárek y Anagnostidis, 2005: 655). En Argentina:

Córdoba, Santa Cruz (Tell, 1985: 45). En el NOA: Tucumán (Mirande y Tracanna, 2004a: 39; Mirande, 2006: 67; Taboada *et al.*, 2021: 41).

Familia Oscillatoriaceae

Oscillatoria Vaucher ex Gomont, 1892.

Oscillatoria princeps Vaucher ex Gomont, 1892.

Fig. 3B

Tricomas verde-parduzcos, rectos o levemente curvados, no constrictos y de tabiques no granulados, contenido a menudo finamente granuloso, algo atenuados hacia los extremos que pueden ser apenas uncinado-curvados, truncados y subcapitados. Células vegetativas discoidales, cuatro a once veces menos largas que anchas, de l: (5) 6-7 (8) μm y a: 40-50 μm . Célula apical redondeada, semiesférica o truncada, con pared externa a veces débilmente engrosada.

Ecología.— En el fondo, a veces flotando en la superficie, de aguas dulces estancadas o cursos lentos, raro en aguas termales. Bentónica, fijas a rocas o troncos, en arroyos, piletas, secundariamente libremente flotante (ticoplancónica), también en el fondo de lagos y posiblemente en fuentes termales (Frémy, 1930: 209; Komárek y Anagnostidis, 2005: 592).

Distribución geográfica.— Cosmopolita (Frémy, 1930: 209). Probablemente cosmopolita, ampliamente distribuida (Komárek y Anagnostidis, 2005: 592). En Argentina: Buenos Aires, Córdoba, Corrientes (Tell, 1985: 35). En el NOA: Tucumán (Tracanna y Martínez De Marco, 1997: 37; Martínez De Marco y Tracanna, 2012: 331).

Phormidium Kützing ex Gomont, 1892.

Phormidium breve (Kützing ex Gomont)

Anagnostidis et Komárek, 1988.

Fig. 3C

Tricomas verde-azulados, rectos, no constrictos, de tabiques granulados o no, de extremos gradualmente atenuados y levemente curvados. Células vegetativas de l: (1,5) 2-3 (5) μm y a: (3) 4-6 μm . Célula apical cónica-redondeada, no capitada, sin caliptra ni pared externa engrosada.

Ecología.— En aguas dulces, marinas (salobres), bentónica (Komárek y Anagnostidis, 2005: 421). Alfa-polisaprobio (Mirande y Tracanna, 2003: 63).

Distribución geográfica.— Cosmopolita (Komárek y Anagnostidis, 2005: 421). En Argentina: Antártida, Buenos Aires, Chubut, Córdoba, Santa Cruz (Tell, 1985: 32, como *Oscillatoria brevis* Kützing). En el NOA: Catamarca (Mirande y Tracanna, 2015: 132); Jujuy (Tracanna, 1985: 18, como *O. brevis* (Kütz.) Gomont; Mirande y Tracanna, 2007: 46; 2015: 132); Salta (Mirande

y Tracanna, 2007: 46); Tucumán (Seeligmann, 1990: 23, como *O. brevis* f. *agranulosum* Seeligmann; Mirande y Tracanna, 2004a: 37, 2007: 46; 2015: 132; Martínez De Marco y Tracanna, 2012: 331).

***Phormidium chalybeum* (Mertens ex Gomont)**

Anagnostidis et Komárek, 1988.

Fig. 3D

Tricomas verde-azulados pálidos, rectos o a veces laxa e irregularmente espiralados, levemente constrictos, de contenido finamente granuloso que contiene a veces gránulos gruesos refringentes, de tabiques a veces granulosos, y de extremos uncinados, curvados y apenas atenuados. Células vegetativas de l: (3) 4-5 (7) μm y a: (7) 9-13 (15) μm . Célula apical obtusa, no capitada, sin caliptra.

Ecología.— En aguas dulces, corrientes o estancadas, también en medios contaminados, salobres, perifítica y bentónica (Komárek y Anagnostidis, 2005: 424). Polisaprobio (Mirande y Tracanna, 2003: 63).

Distribución geográfica.— Probablemente cosmopolita (Komárek y Anagnostidis, 2005: 424). En Argentina: Córdoba, Corrientes, Jujuy (Tell, 1985: 32, como *Oscillatoria chalybea* Mertens). En el NOA: Catamarca (Tracanna, 1985: 20, como *O. chalybea* (Mert.) Gomont; Mirande y Tracanna, 2015: 133); Jujuy (Tell, 1985; Mirande y Tracanna, 2015: 133); Tucumán (Mirande y Tracanna, 1995: 216, como *O. chalybea*, 2004: 37, 2007: 46; Seeligmann, 1998: 38, como *O. chalybea*; Seeligmann et al., 2001: 126, como *O. chalybea* Mertens; Taboada et al., 2021: 41).

Subclase Synechococcophycidae

Orden Synechococcales

Familia Leptolyngbyaceae

Leptolyngbya Anagnostidis et Komárek, 1988.

***Leptolyngbya foveolarum* (Gomont)**

Anagnostidis et Komárek, 1988.

Fig. 3E

Filamentos de a: 1,5-2 μm y vainas delgadas, firmes o evanescente e incoloras. Tricomas verde-azulados brillantes, constrictos, tabiques translúcidos y no granulados, ápices no atenuados ni curvos. Células vegetativas cuadradas o, a veces, más cortas que anchas, de l: (1) 1,5-2 (2,5) μm y a: 1,5-2 μm , contenido homogéneo o con gránulos esparcidos y de coloración verde-azulado pálido. Célula apical redondeada, a veces semiesférica, sin caliptra o pared celular externa engrosada.

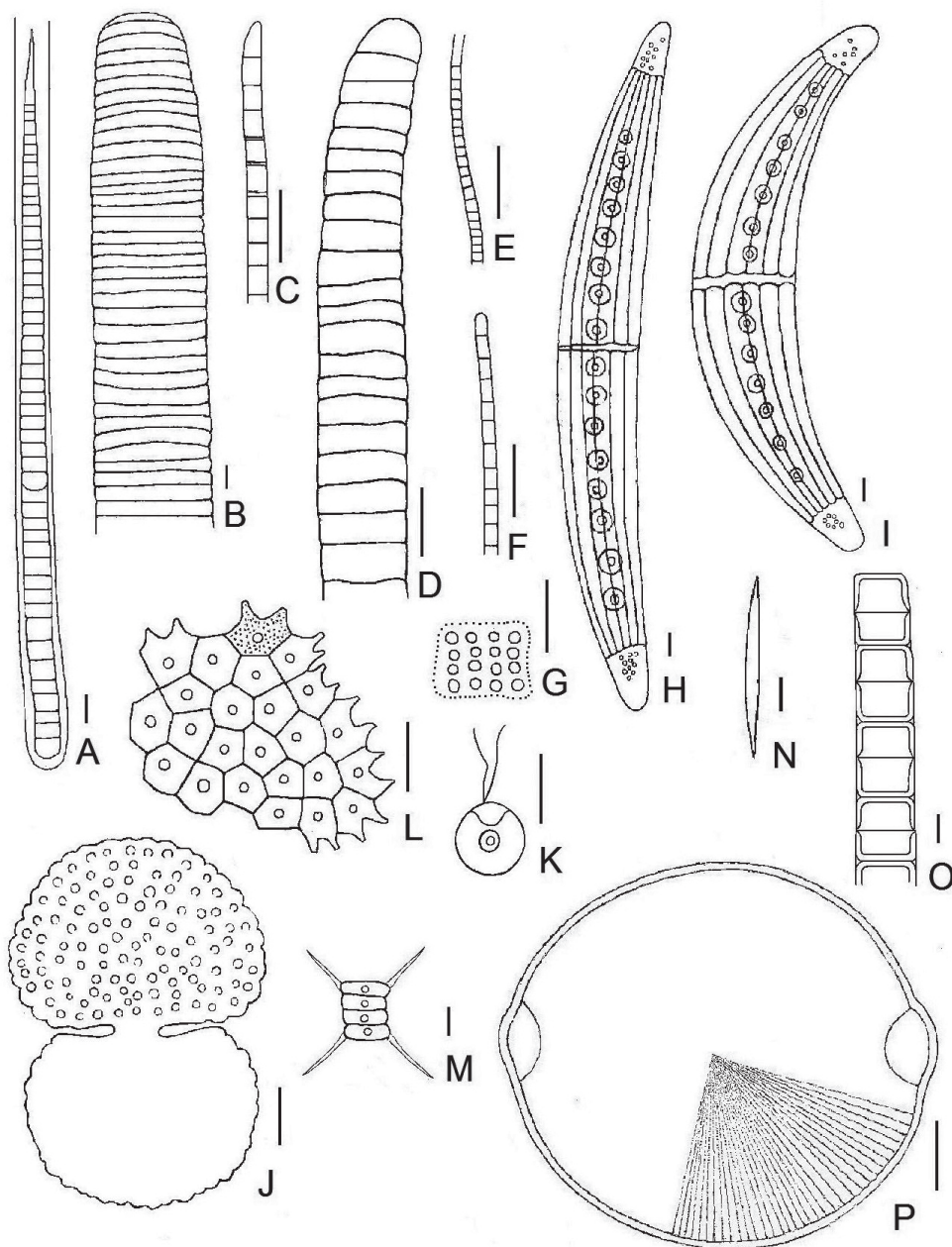


Fig. 3. A-P. A) *Homoeothrix Juliana*. B) *Oscillatoria princeps*. C) *Phormidium breve*. D) *Phormidium chalybeum*. E) *Leptolyngbya foveolarum*. F) *Planktolyngbya limnetica*. G) *Merismopedia tranquilla*. H) *Closterium lanceolatum*. I) *Closterium moniliferum*. J) *Cosmarium reniforme*. K) *Chlamydomonas globosa*. L) *Pediastrum boryanum*. M) *Scenedesmus quadricauda*. N) *Monoraphidium pusillum*. O) *Melosira varians*. P) *Pleurosira laevis*. Las escalas de las figuras equivalen a 10 μm / The scales of the figures are equivalent to 10 μm .

Ecología.— Sobre rocas, troncos y suelos húmedos o cultivados con trigo, en arroyos, también en aguas poluídas (como *Phormidium foveolarum*: Frémy, 1930: 140; Desikachary, 1959: 255). Sumergidas o subaéreas, sobre sustratos calcáreos, suelos húmedos, troncos y rocas sumergidas, también en zanjas con aguas poluídas y en invernaderos, en los márgenes de fuentes termales (sobre todo a bajas temperaturas) y mineros (Komárek y Anagnostidis, 2005: 189). Polisaprobio (Mirande y Tracanna, 2003: 63).

Distribución geográfica.— Ampliamente distribuida (Komárek y Anagnostidis, 2005: 189). En Argentina: Buenos Aires, Córdoba (Tell, 1985: 38, como *P. foveolarum* (Mont.) Gomont). En el NOA: Tucumán (Mirande, 1994: 63, como *Lyngbya foveolarum* (Gom.) Seeligmann; Martínez De Marco, 1995: 18, como *L. foveolarum*; Seeligmann, 1998: 38, como *L. foveolarum*; Mirande y Tracanna, 2004a: 37; Martínez De Marco y Tracanna, 2012: 331; Martínez De Marco et al., 2018: 526).

Planktolynghya Anagnostidis et Komárek, 1988.

Planktolynghya limnetica (Lemmermann)

Komárková-Legnerová et Cronberg, 1992.

Fig. 3F

Filamentos solitarios, rectos o levemente curvados, de a: 1,5-2 μm . Vaina delgada, incolora, frecuentemente visible. Tricomas verde-azulados pálidos, no a levemente constrictos, con tabiques transversales no granulados y de extremos no atenuados. Células vegetativas de l: (1) 2-3 μm y a: 1,5-2 μm . Célula apical redondeada o punteada-obtusa.

Ecología.— Planctónica y entre otras algas, en aguas dulces estancadas, lagos, raro en medios salobres (Komárek y Anagnostidis, 2005: 160).

Distribución geográfica.— Cosmopolita (Komárek y Anagnostidis, 2005: 160). En Argentina: Buenos Aires, Córdoba, Corrientes, Santa Cruz (Tell, 1985: 28, como *Lyngbya limnetica* Lemmermann). En el NOA: Catamarca (Tracanna, 1985: 26, como *L. limnetica* f. *maxima* Tracanna; Mirande y Tracanna, 2015: 134); Jujuy (Mirande y Tracanna, 2015: 134); Salta (Salusso, 1998: 169, como *L. limnetica*); Tucumán (Seeligmann, 1990: 30, como *L. limnetica*; Mirande y Tracanna, 1995: 214, como *L. limnetica*, 2004a: 37, 2007: 47; Tracanna et al., 1996: 18, como *L. limnetica*; Martínez De Marco y Tracanna, 2012: 331, como *L. limnetica*; Taboada et al., 2018: 145, como *L. limnetica*).

Familia Merismopediaceae

Merismopedia Meyen, 1839.*Merismopedia tranquilla* (Ehrenberg) Trevisan, 1845.

Fig. 3G

Colonias tabulares, aplanadas, de hasta 64 células dispuestas, en general, en filas regulares con un arreglo más o menos laxo. Mucílago firme o difluente, incoloro. Células vegetativas esféricas, hemisféricas o ampliamente ovaladas, verde-azuladas pálidas, sin una envoltura mucilaginosa individual, de d: (2) 2,5-3 μm .

Ecología.— Aguas estancadas (fosas y lagos), solitaria o entre otras algas, raro en aguas corrientes. Comúnmente planctónica, en hábitats dulceacuícolas mesotróficos, también hay registros de morfotipos similares en aguas salobres (como *M. punctata*, en Frémy, 1930: 12; Komárek y Anagnostidis, 1999: 175).

Distribución geográfica.— Cosmopolita (Frémy, 1930: 12; Komárek y Anagnostidis, 1999: 175, como *M. punctata*). En Argentina: Buenos Aires, Tierra del Fuego (Tell, 1985: 10, como *M. punctata*); La Pampa (Galea *et al.*, 2014: 291, como *M. punctata*). En el NOA: Catamarca (Mirande y Tracanna, 2015: 127, como *M. punctata*); Tucumán (como *M. punctata*: Mirande *et al.*, 2001: 237, Martínez De Marco y Tracanna, 2012: 331).

Phylum Charophyta

Clase Zygnematophyceae

Subclase Zygnematophycidae

Orden Desmidiales

Familia Closteriaceae

Closterium Nitzsch, 1817.*Closterium lanceolatum* Kützing ex Ralfs, 1845.

Fig. 3H

Células poco curvadas, 5-8 veces más largas que anchas, de l: 295-300 μm y a: 30-35 μm . Márgenes externo convexo e interno recto atenuados gradualmente hacia los extremos. Extremos redondeados, de a: (5) 7-7,5 μm . Cloroplastos con 7-8 pirenoides por hemicélula. Vacuolas apicales con aproximadamente 10 gránulos. Pared celular lisa, incolora, sin bandas de crecimiento.

Ecología.— Fue registrada en pantanos, remansos, piletas, zanjas y asociada a *Sphagnum* (Krieger, 1937: 320). Taxon de sistemas acuáticos continentales (Guiry y Guiry, 2024). Alfa-polisaprobio (Mirande y Tracanna, 2003: 64).

Distribución geográfica.— Ampliamente distribuida. En África, Asia, Australia, Europa, Norteamérica, Sudamérica (Tracanna, 1981: 46). En Argen-

tina: Buenos Aires, Córdoba, Patagonia, Santa Cruz (Tell, 1985: 131). En el NOA: Salta (Tracanna, 1985: 104; Salusso, 1998); Tucumán (Tracanna, 1981: 46; Mirande y Tracanna, 1995: 222; Tracanna *et al.*, 1996: 18; Tracanna y Martínez De Marco, 1997: 35; Seeligmann, 1998: 38; Martínez De Marco *et al.*, 2011: 122).

***Closterium moniliferum* Ehrenberg ex Ralfs, 1838.**

Fig. 3I

Células curvadas, 5 veces más largas que anchas, de l: 225-245 μm y a: 45-50 μm . Márgenes externo fuertemente convexo e interno cóncavo muy o poco dilatado en la parte media. Extremos redondeados, de a: 6-7 μm . Cloroplastos con 5-6 pirenoides por hemicélula. Vacuolas apicales con aproximadamente 10 gránulos. Pared celular lisa, incolora, sin bandas de crecimiento.

Ecología.— En aguas eutróficas (Krieger, 1937: 291). Alfamesosaprobio (Mirande y Tracanna, 2003: 64).

Distribución geográfica.— Cosmopolita, de amplia distribución en Argentina y Sudamérica (Lacoste de Diaz, 1979: 54). En África, Asia, Australia, Costa Rica, Europa, Georgias del Sur, Hawaii, Norteamérica, Sudamérica (Argentina, Brasil, Colombia, Venezuela, Uruguay, Patagonia) (Krieger, 1937: 291). En Argentina: Buenos Aires, Córdoba, Entre Ríos, Misiones, Santa Cruz (Tell, 1985: 133). En el NOA: Catamarca (Tracanna, 1985: 106); La Rioja (Tell, 1985; Tracanna, 1985: 106); Salta (Salusso, 1998); Tucumán (Tracanna, 1981: 47; Tracanna, 1985: 106; Seeligmann, 1998: 38; Taboada *et al.*, 2018: 145).

Familia Desmidiaceae

Cosmarium Corda, 1834.

***Cosmarium reniforme* (Ralfs) Archer, 1874.**

Fig. 3J

Hemicélulas reniformes, vista apical elíptica, de l: 65-66 μm y a: 44-45 μm e istmo estrecho, de a: 8-9 μm . Pared de la célula ornamentada con gránulos redondeados y conspicuos, dispuestos oblicuamente o en series verticales.

Ecología.— En aguas estancadas, eutrófica (Margalef, 1951).

Distribución geográfica.— Cosmopolita (Tell *et al.*, 1994: 68). En Argentina: Buenos Aires, Córdoba, delta del Paraná, La Rioja (Tell, 1985: 147). En el NOA: Jujuy (Tell, 1985); Tucumán (Mirande y Tracanna, 2007: 52).

Orden Spirogyrales
Familia Spirogyraceae
Spirogyra Link, 1820.
Spirogyra sp.

Células cilíndricas de l: (76) 80-89 (100) μm y a: 30-35 μm . Dispuestas a modo de filamentos. Uno o dos cloroplastos acintados por célula. Tabiques transversales planos.

Observaciones.— Material estéril.

Phylum Chlorophyta
Clase Chlorophyceae
Orden Chaetophorales
Familia Chaetophoraceae
Stigeoclonium Kützinger, 1843.
Stigeoclonium sp.

Filamentos erguidos con ramificación dicotómica-alterna. Células de las ramas primarias y secundarias, de l: 5-7 (10) μm y a: 6-7 (9) μm .

Observaciones.— Material poco frecuente e incompleto.

Orden Chlamydomonadales
Familia Chlamydomonadaceae
Chlamydomonas Ehrenberg, 1833.
Chlamydomonas globosa Snow, 1903
Fig. 3K

Células esféricas, de d: 10-11 μm , dentro de una vaina mucilaginosa hialina, sin papila apical, con un par de flagelos. Cloroplasto parietal cupuliforme, con un pirenoide axial, ovoide o globoso.

Ecología.— Ticoplanctonte (Prescott, 1961: 71). Betamesosaprobio (Mirande y Tracanna, 2003: 63).

Distribución geográfica.— En Argentina: Buenos Aires (Tell, 1985: 50). En el NOA: Salta (Salusso, 1998); Tucumán (Tracanna, 1981: 13; Seeligmann y Tracanna, 1994: 32; Mirande y Tracanna, 1995: 220, 2004a: 39; Tracanna *et al.*, 1996: 18; Tracanna y Martínez De Marco, 1997: 26; Seeligmann, 1998: 38; Martínez De Marco *et al.*, 2018: 526).

Orden Oedogoniales
Familia Oedogoniaceae
Oedogonium Link, 1820.
Oedogonium sp. 1

Células en forma de tonel, de l: (45) 68-70 μm y a: 23-25 μm . Célula apical levemente atenuada-redondeada. Célula basal pequeña.

Observaciones.— Material estéril, incompleto, poco frecuente.

Oedogonium sp. 2

Células en forma de tonel, de l: (25) 40-50 (55) μm y a: 10-12 μm . Célula apical levemente atenuada-redondeada. Célula basal pequeña.

Observaciones.— Material estéril, incompleto, poco frecuente.

Oedogonium sp. 3

Células en forma de tonel, de l: (25) 30-40 μm y a: 12-14 (15) μm . Célula apical levemente atenuada-redondeada, terminada en un apéndice agudo. Célula basal pequeña.

Observaciones.— Material estéril, incompleto, poco frecuente.

Oedogonium sp. 4

Células en forma de tonel, de l: 155-180 (230) μm y a: (38) 40-45 μm . Célula apical levemente atenuada-redondeada. Célula basal pequeña.

Observaciones.— Material estéril, incompleto, poco frecuente.

Orden Sphaeropleales
Familia Hydrodictyaceae
Pediastrum Meyen, 1829
Pediastrum boryanum (Turpin) Meneghini, 1840
Fig. 3L

Cenobio de 4-64 (raro 128) células dispuestas en series concéntricas, que pueden presentar o no espacios intercelulares. Células internas de l: (6) 9-10 μm y a: 8-10 μm . Células externas con dos procesos truncados mas o menos paralelos o a veces levemente divergentes, de l: 8-10 μm y a: (7) 9-10 μm . Pared celular puntiforme.

Ecología.— Taxon ubicuitario, mencionado en varios ambientes acuáticos y húmedos. Muy común como integrante del plancton (Parra Barrientos, 1979: 97; Huber-Pestalozzi, 1983: 296).

Distribución geográfica.— Cosmopolita (Parra Barrientos, 1979: 97). Ampliamente distribuida (Prescott, 1961: 222). En Argentina: Buenos Aires, Chubut, Córdoba, Corrientes, La Rioja, Malvinas, Patagonia, Río Negro, Tierra del Fuego (Tell, 1985: 74); La Pampa (Galea *et al.*, 2014: 292). En el NOA: Catamarca (Tracanna, 1985: 70); Tucumán (Tracanna, 1981: 38, 1985: 70; Mirande y Tracanna, 2007: 49; Martínez De Marco *et al.*, 2018: 526).

Familia Scenedesmaceae

Scenedesmus Meyen, 1829

Scenedesmus quadricauda (Turpin) Brébisson, 1835

Fig. 3M

Colonias planas de 2-4-8 células cilíndricas-ovoides dispuestas linealmente. Células de l: 15-16 μm y a: 4-5 μm . Espinas largas, de l: 12-14 μm .

Ecología.— Planctonte facultativo (Smith, 1920: 158). En acuatorios eutróficos (Comas González, 1996: 166, como *Scenedesmus westii* (G. M. Smith) Chodat). Polisaprobio (Mirande y Tracanna, 2003: 64).

Distribución geográfica.— Cosmopolita (Tracanna, 1981: 35; Comas González, 1996: 166, como *S. westii* (G. M. Smith) Chodat). En Argentina: Antártida, Buenos Aires, Córdoba, Corrientes, Entre Ríos, Jujuy, Neuquén, Patagonia, Río Negro, Santa Fe, Tierra del Fuego (Tell, 1985: 106); La Pampa (Galea *et al.*, 2014: 292). En el NOA: Jujuy (Tell, 1985); Tucumán (Tracanna, 1981: 35; Seeligmann y Tracanna, 1994: 33; Seeligmann, 1998: 38; Martínez De Marco y Tracanna, 2012: 330; Martínez De Marco *et al.*, 2018: 527; Taboada *et al.*, 2018: 145).

Familia Selenastraceae

Monoraphidium Komárková-Legnerová, 1969.

Monoraphidium pusillum (Printz)

Komárková-Legnerová, 1969.

Fig. 3N

Células solitarias, fusiformes, rectas o ligeramente curvadas y de extremos abruptamente aguzados, de l: 30-5 (54) μm y a: 2-2,5 μm .

Ecología.— Frecuente en el plancton, en charcos y reservorios (Komárková-Legnerová, 1969: 99). En el plancton de sistemas oligotróficos a mesotróficos (Comas González, 1996: 100). Alfamesosaprobio (Mirande y Tracanna, 2003: 64).

Distribución geográfica.— Cosmopolita (Comas González, 1996: 100). En Argentina: Buenos Aires (Tell, 1985: 86). En el NOA: Tucumán (Tracanna, 1981: 23; Seeligmann y Tracanna, 1994: 32; Mirande y Tracanna, 1995: 220, 2004a: 41; Seeligmann, 1998: 38; Tracanna *et al.*, 1996: 18, 1999: 104; Martínez De Marco y Tracanna, 2012: 330; Martínez De Marco *et al.*, 2018: 526).

Clase Trebouxiophyceae
Orden Trebouxiales
Familia Botryococcaceae
Botryococcus Kützing, 1849.
Botryococcus sp.

Colonia flotante, compactas, globulosas. Células piriformes, envainadas por un tubo mucilaginoso corto, reunidas en grupos de cuatro, muy numerosas en la colonia, rodeadas por una vaina hialina delicada que divide la parte superior de la célula en dos secciones desiguales. Células de l: 9-11 μm y a: 5-8 μm .

Observaciones.— Material poco frecuente.

Clase Ulvophyceae
Orden Cladophorales
Familia Cladophoraceae
Cladophora Kützing, 1843.
Cladophora sp. 1

Filamentos ramificados divergentemente desde la base. Células vegetativas de l: (15) 20-25 (30) μm y a: (9) 10-11(15) μm .

Observaciones.— Material escaso e incompleto.

Cladophora sp. 2

Filamentos ramificados divergentemente desde la base. Células vegetativas de l: 180-250 (340) μm y a: 70-80 μm .

Observaciones.— Material escaso e incompleto.

Orden Ulotrichales
Familia Ulotricaceae
Ulothrix Kützing, 1833.
Ulothrix sp.

Filamentos no ramificados, libremente flotantes, uniseriados. Células en forma de tonel, subcuadradas o levemente más cortas que anchas, de l: (9) 10-12 (14) μm y a: 35-37 μm , con cloroplasto parietal en forma de faja que rodea más de la mitad de la célula, un pirenoide y pared delgada.

Observaciones.— Material poco frecuente.

Phylum Heterokontophyta
Clase Coscinodiscophyceae
Subclase Melosirophyceae
Orden Melosirales
Familia Melosiraceae
Melosira C. A. Agardh, 1824.
Melosira varians C. Agardh, 1827
Fig. 30

Células cilíndricas de d: 19-20 μm y eje perivalvar: 12-13 μm . Sulco nulo y pseudosulco evidente.

Ecología.— Epífita, oligohalobia-indiferente, alcalífila, eutrófica, temperatura templada (Wolf, 1982). Taxón 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, principalmente en cuerpos acuáticos, raro en lugares inundados, de características eutróficas (Van Dam *et al.*, 1994: 124). Oligo-betamesosaprobio (Mirande y Tracanna, 2003: 63).

Distribución geográfica.— Cosmopolita (Krammer y Lange-Bertalot, 1991a: 7). En Argentina: Bariloche, Buenos Aires, Misiones, Neuquén (Luchini y Verona, 1972: 138); Chubut, Corrientes (Tell, 1985: 212); Buenos Aires, Chubut, Córdoba, Corrientes, Entre Ríos, La Pampa, Neuquén (Vouilloud, 2003: 150-151); La Pampa (Galea *et al.*, 2014: 294). En el NOA: Salta (Moraña, 1998: 77; Salusso, 1998); Tucumán (Mirande, 1994: 63; Seeligmann y Tracanna, 1994: 29; Mirande y Tracanna, 1995: 217; Tracanna *et al.*, 1996: 17; Tracanna y Martínez De Marco, 1997: 26; Seeligmann, 1998: 38; Mirande *et al.*, 2000: 107; Isasmendi *et al.*, 2002: 43; Vouilloud, 2003; Martínez De Marco *et al.*, 2011: 120, 2018: 528; Martínez De Marco y Tracanna, 2012: 329; Taboada *et al.*, 2018: 144).

Clase Mediophyceae
Subclase Thalassiosirophyceae
Orden Eupodiscales
Familia Eupodiscaceae
Pleurosira (Meneghini) Trevisan, 1848.
Pleurosira laevis (Ehrenberg) Compère, 1982.
Fig. 3P

Valvas elípticas de l: 60-70 μm y a: 55-60 μm , con un ocelo en cada extremo de l: 10-11 μm y a: 5-6 μm . Estrías de poros dispuestas radialmente: 13-14 en 10 μm . Poros: 14-15 en 10 μm .

Ecología.— Epífita, mesohalobia, temperatura templada (Wolf, 1982). Taxón alcalibionte (requieren de pH superiores a 7), oligosaprobio, principalmente en cuerpos acuáticos, frecuentes también en lugares inundados o húmedos, de características eutróficas (Van Dam et al., 1994: 127).

Distribución geográfica.— Cosmopolita (Krammer y Lange-Bertalot, 1991a: 87). En Argentina: Antártida, Buenos Aires (Luchini y Verona, 1972: 30, como *Biddulphia laevis* Ehrenberg); Corrientes, Misiones (Tell, 1985: 212, como *B. cf. laevis*); Chaco, Corrientes, Misiones, Río Negro, Santa Fe (Vouilloud, 2003: 42, como *B. laevis*); Buenos Aires, Chaco, Córdoba, Corrientes, Entre Ríos, La Pampa, Misiones, Santa Fe (Vouilloud, 2003: 246-247). En el NOA: Catamarca y Santiago del Estero (Vouilloud, 2003); Salta (Salusso, 1998); Tucumán (Mirande y Tracanna, 1995: 217; Tracanna y Martínez De Marco, 1997: 31; Seeligmann, 1998: 39; Isasmendi et al., 2002: 43; Vouilloud, 2003; Martínez De Marco et al., 2011: 121, 2018: 529; Martínez De Marco y Tracanna, 2012: 329).

Clase Bacillariophyceae
Subclase Bacillariophycidae
Orden Achnanthales
Familia Achnanthaceae
Achnanthes Bory de St. Vincent, 1822.
Achnanthes sp.

Valvas elípticas a elípticas-lanceoladas de ápices ampliamente redondeados, con uno de los márgenes apenas dilatado en el centro, de l: (10) 17-18 μm y a: (3) 6-7 μm . Área central unilateral en la hipovalva (valva con rafe). Estrías levemente radiantes y fuertemente punteadas: 8-9 (14) en 10 μm .

Observaciones.— Material poco frecuente.

Familia Cocconeidaceae
Cocconeis Ehrenberg, 1838.
Cocconeis placentula Ehrenberg, 1838
Fig. 4A

Valvas elípticas de l: 23-34 μm y a: 16-22 μm . Estrías transversales punteadas: 15-20 en 10 μm .

Ecología.— Epífita, oligohalobia-indiferente, alcalífila, eutrófica, temperatura templada, corriente indiferente (Wolf, 1982). Taxón autótrofo del nitrógeno, tolerante de concentraciones elevadas de nitrógeno orgánico, con requerimientos moderados de oxígeno (aproximadamente 50% de saturación de O_2), betamesosaprobio, principalmente en cuerpos acuáticos, a veces en lugares inundados, de características eutróficas (Van Dam *et al.*, 1994: 123). Oligo-betamesosaprobio (Mirande y Tracanna, 2003: 63).

Distribución geográfica.— Cosmopolita (Krammer y Lange-Bertalot, 1991b: 88). En Argentina: Antártida, Buenos Aires, Córdoba, Corrientes, Mendoza, Misiones, Neuquén, Tierra del Fuego (Luchini y Verona, 1972: 40); Buenos Aires, Corrientes (Tell, 1985: 219); Buenos Aires, Chaco, Chubut, Corrientes, Formosa, Entre Ríos, Misiones, Neuquén, Río Negro, San Luis, Santa Cruz, Tierra del Fuego (Vouilloud, 2003: 54-55). En el NOA: Catamarca y Jujuy (Vouilloud, 2003); Salta (Moraña, 1998: 77; Salusso, 1998); Tucumán (Tracanna *et al.*, 1996: 19; Tracanna y Martínez De Marco, 1997: 31; Isasmendi *et al.*, 2002: 43; Vouilloud, 2003; Martínez De Marco y Tracanna, 2012: 328; Martínez De Marco *et al.*, 2018: 527).

Orden Bacillariales
Familia Bacillariaceae
Bacillaria Gmelin, 1788.
Bacillaria paxillifera (O. F. Müller) T. Marsson, 1901.
Fig. 4B

Valvas lineales a lineal-lanceoladas y de extremos angostado-cuneiformes, de l: 74-75 μm y a: 4-5 μm . Fíbulas, en general, dispuestas irregularmente: 7-9 en 10 μm . Estrías paralelas: 19-20 en 10 μm . Carena central. Frústulos unidos en vista conectival, con capacidad de desplazamiento entre sí, formando colonias.

Ecología.— Bentónica, mesohalobia, pH indiferente, temperatura templada (como *Bacillaria paradoxa* Gmelin, en Wolf, 1982). Taxón autótrofo del nitrógeno, tolerante de concentraciones elevadas de nitrógeno orgánico, con requerimientos bajos de oxígeno (aproximadamente 30% de saturación de O_2), alfamesosaprobio, principalmente en cuerpos acuáticos, frecuentes también en lugares inundados o húmedos, de características eutróficas (como *B. paradoxa*, en Van Dam *et al.*, 1994: 122).

Distribución geográfica.— Cosmopolita (Krammer y Lange-Bertalot, 1988: 8, como *B. paradoxa*). En Argentina: Buenos Aires, Neuquén (Luchini y Verona, 1972: 29, como *B. paradoxa*); Misiones, Santa Fe (Tell, 1985: 231, como *B. paradoxa*); Buenos Aires, Chaco, Córdoba, Neuquén, Santa Fe (Vouilloud, 2003: 41). En el NOA: Santiago del Estero (Vouilloud, 2003); Tucumán (como *B. paradoxa*: Mirande y Tracanna, 1995: 219, Isasmendi et al., 2002: 4, Vouilloud, 2003, Martínez De Marco et al., 2011: 119, Martínez De Marco y Tracanna, 2012: 328, Taboada et al., 2016: 126).

Hantzschia Grunow, 1880.

Hantzschia amphioxys (Ehrenberg) Grunow, 1880.

Fig. 4C

Valvas dorsiventrales y de extremos fuertemente angostados y más o menos en forma de pico a levemente capitados, de l: 35-39 μm y a: 7-8 μm . Fíbulas: 6-8 en 10 μm , las dos centrales más distanciadas. Estrías en el medio con frecuencia ligeramente radiantes: 12-13 en 10 μm . Carena marginal.

Ecología.— Aerófila, oligohalobia-indiferente, pH indiferente, eutrófica, temperatura templada, corriente indiferente (Wolf, 1982). Taxón autótrofo del nitrógeno, tolerante de concentraciones elevadas de nitrógeno orgánico, con requerimientos débilmente altos de oxígeno (aproximadamente 75% de saturación de O_2), alfamesosaprobio, en lugares inundados o húmedos o temporalmente secos, de características oligo a eutróficas (raro hipereutróficas) (Van Dam et al., 1994: 124). Polisaprobio (Mirande y Tracanna, 2003: 63).

Distribución geográfica.— Cosmopolita (Krammer y Lange-Bertalot, 1988: 128). En Argentina: Antártida, Buenos Aires, Corrientes, Misiones, Neuquén, Patagonia, Tierra del Fuego (Luchini y Verona 1972: 122); Río Negro, Santa Cruz (Tell, 1985: 231); Antártida, Buenos Aires, Chaco, Chubut, Córdoba, Corrientes, Entre Ríos, La Pampa, Mendoza, Misiones, Neuquén, Patagonia, Río Negro, San Luis, Santa Cruz, Tierra del Fuego (Vouilloud, 2003: 136-137); La Pampa (Galea et al., 2014: 293). En el NOA: Catamarca, Jujuy y Santiago del Estero (Vouilloud, 2003); Salta (Moraña, 1998: 77; Salusso, 1998); Tucumán (Maidana y Herbst, 1989: 72; Seeligmann, 1998: 39; Isasmendi et al., 2002: 43; Vouilloud, 2003; Martínez De Marco et al., 2011: 120, 2018: 528; Martínez De Marco y Tracanna, 2012: 329; Taboada et al., 2018: 143).

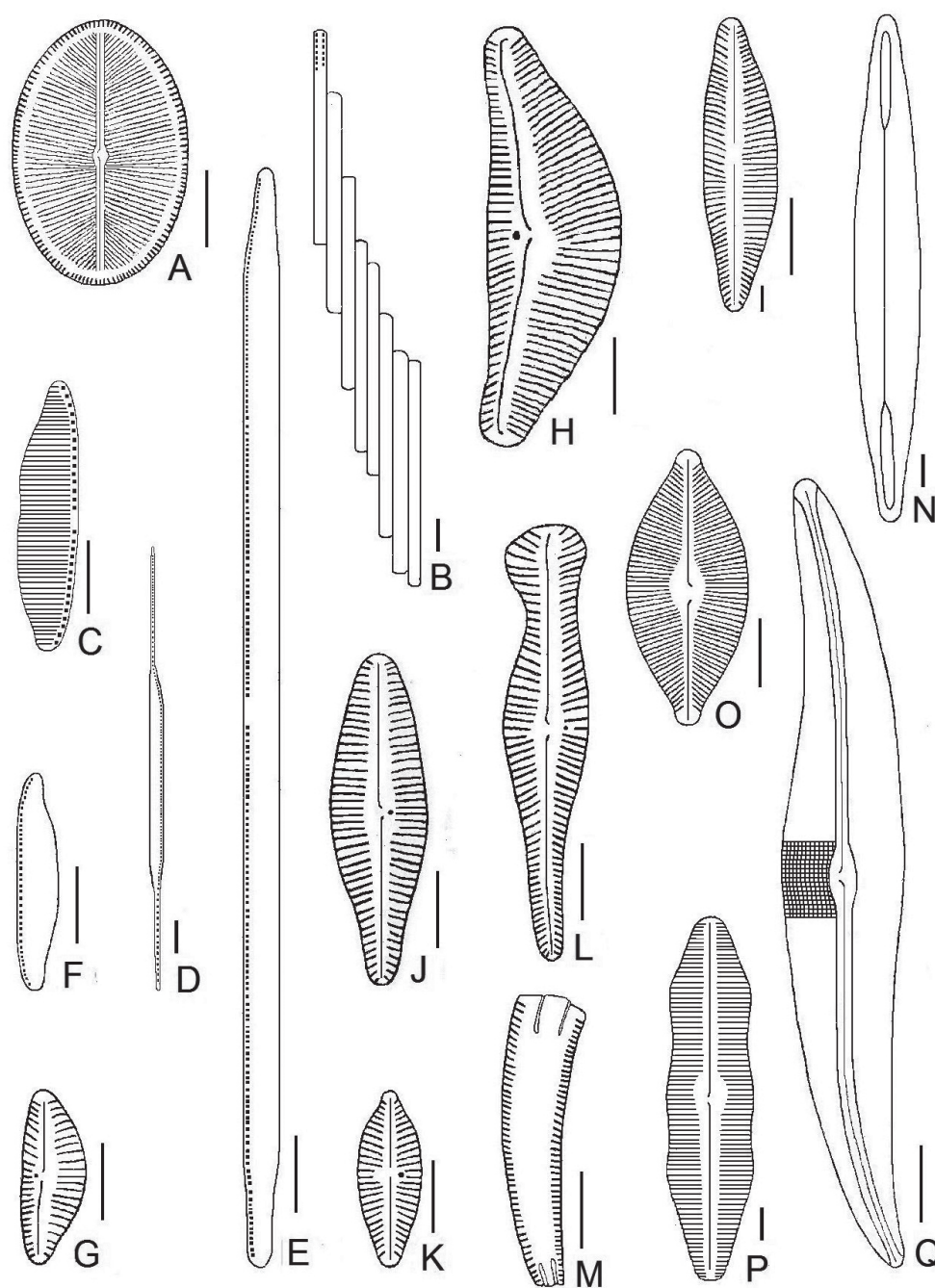


Fig. 4. A-Q. A) *Cocconeis placentula*. B) *Bacillaria paxillifera*. C) *Hantzschia amphioxys*. D) *Nitzschia acicularis*. E) *Nitzschia linearis*. F) *Nitzschia palea*. G) *Cymbella affinis*. H) *Cymbella tumida*. I) *Cymboplectra amphicephala*. J) *Gomphonella olivacea*. K) *Gomphonema parvulum*. L) *Gomphonema truncatum*. M) *Rhoicosphenia abbreviata*. N) *Amphipleura lindheimeri*. O) *Cosmioneis pusilla*. P) *Caloneis silicula*. Q) *Gyrosigma acuminatum*. Las escalas de las figuras equivalen a 10 μm / The scales of the figures are equivalent to 10 μm .

Nitzschia Hassall, 1845.

Nitzschia acicularis (Kützinger) W. Smith, 1856.

Fig. 4D

Valvas en forma de huso abruptamente angostadas hacia los extremos, y de extremos más o menos largos como pico, de l: 148-150 μm y a: 4-5 μm . Estrías no visibles. Fíbulas equidistantes entre sí: 14-15 en 10 μm . Carena marginal.

Observaciones.— El número de estrías señalado para la especie es cerca de 75 en 10 μm (Germain, 1981: 362) y 60-72 en 10 μm (Krammer y Lange-Bertalot, 1988).

Ecología.— Planctónica, oligohalobia-indiferente, alcalífila, eutrófica, temperatura templada, corriente indiferente (Wolf, 1982). Taxón 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, nunca o raramente fuera de cuerpos acuáticos, de características eutróficas (Van Dam et al., 1994: 126). Oligo-betamesosaprobio (Mirande y Tracanna, 2003: 63).

Distribución geográfica.— Cosmopolita (Krammer y Lange-Bertalot, 1988: 123). En Argentina: Bariloche, Corrientes (Luchini y Verona, 1972: 186); Corrientes (Tell, 1985: 231); Bariloche, Buenos Aires, Chaco, Córdoba, Corrientes, Entre Ríos, Formosa, La Pampa, Misiones, Neuquén, Río Negro, Santa Fe (Vouilloud, 2003: 196-197); La Pampa (Galea et al., 2014: 294). En el NOA: Catamarca (Vouilloud, 2003); Salta (Salusso, 1998); Tucumán (Mirande y Tracanna, 1995: 219; Isasmendi et al., 2002: 43; Vouilloud, 2003; Martínez De Marco et al., 2011: 120, 2018: 528; Martínez De Marco y Tracanna, 2012: 329; Taboada et al., 2018: 144).

Nitzschia linearis W. Smith, 1853.

Fig. 4E

Valvas lineales y de extremos angostados, cuneiformes, capitado-redondeados, de l: 86-90 (155) μm y a: 5-6 μm . Fíbulas: 9-10 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 es 28-35 en 10 μm (Germain, 1981: 342) y 28-41 en 10 μm (Krammer y Lange-Bertalot, 1988: 70).

Ecología.— Bentónica, oligohalobia-indiferente, alcalífila, mesotrófica, temperatura templada, corriente indiferente (Wolf, 1982). Taxón autótrofo del nitrógeno, tolerante de concentraciones elevadas de nitrógeno orgánico, con requerimientos débilmente altos de oxígeno (aproximadamente 75% de saturación de O_2), betamesosaprobio, principalmente en cuerpos acuáticos,

frecuentes también en lugares inundados o húmedos, de características meso-eutróficas (Van Dam *et al.*, 1994: 126). Oligo-betamesosaprobio (Mirande y Tracanna, 2003: 63).

Distribución geográfica.— Cosmopolita (Krammer y Lange-Bertalot, 1988: 70). En Argentina: Buenos Aires, Córdoba, Misiones, Neuquén, Patagonia, Tierra del Fuego (Luchini y Verona 1972: 195); Chubut, Misiones (Tell, 1985: 232); Buenos Aires, Chaco, Córdoba, Corrientes, La Pampa, Mendoza, Misiones, Neuquén, Patagonia, Río Negro, Santa Cruz, Tierra del Fuego (Vouilloud, 2003: 209-210). En el NOA: Jujuy (Vouilloud, 2003); Salta (Salusso, 1998; Vouilloud, 2003); Tucumán (Seeligmann, 1998: 39; Tracanna *et al.*, 1999: 104; Isasmendi *et al.*, 2002: 43; Vouilloud, 2003; Martínez De Marco *et al.*, 2011: 121, 2018: 528; Taboada *et al.*, 2018: 144).

Nitzschia palea (Kützing) W. Smith, 1856

Fig. 4F

Valvas raro lanceoladas, generalmente lineal-lanceoladas a lineales, y de extremos angostados, cuneiformes, agudo-redondeados, ocasionalmente apenas capitado-redondeados, de l: 32-67 μm y a: 4-5 (6) μm . Estrías: no visibles. Fíbulas equidistantes entre sí: 9-10 en 10 μm . Carena marginal.

Observaciones.— Estrías señaladas para la especie: 30-40 en 10 μm (Germain, 1981: 350), 35-40 en 10 μm (Hustedt, 1930), 28-40 en 10 μm (Krammer y Lange-Bertalot, 1988: 85).

Ecología.— Aerófila, oligohalobia-indiferente, pH indiferente, eutrófica, temperatura templada, corriente indiferente (Wolf, 1982). Taxón 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, principalmente en cuerpos acuáticos, frecuentes también en lugares inundados o húmedos, de características hipereutróficas (Van Dam *et al.*, 1994: 126). Alfamesosaprobio (Mirande y Tracanna, 2003: 63).

Distribución geográfica.— Cosmopolita (Krammer y Lange-Bertalot, 1988: 86). En Argentina: Antártida, Buenos Aires, Córdoba, Neuquén, Patagonia, Tierra del Fuego (Luchini y Verona, 1972: 197); Buenos Aires (Tell, 1985: 232); Antártida, Buenos Aires, Chaco, Córdoba, Corrientes, Entre Ríos, La Pampa, Mendoza, Neuquén, Patagonia, Río Negro, San Luis, Santa Cruz, Tierra del Fuego (Vouilloud, 2003: 212-213). En el NOA: Catamarca, Jujuy y Santiago del Estero (Vouilloud, 2003); Salta (Moraña, 1998: 77; Salusso, 1998); Tucumán (Maidana y Herbst, 1989: 68; Mirande y Tracanna, 1995: 219; Tracanna *et al.*, 1996: 19; Seeligmann, 1998: 39; Mirande *et al.*, 2000: 107; Isasmendi *et al.*, 2002: 43; Vouilloud, 2003; Martínez De Marco *et al.*, 2018: 528; Taboada *et al.*, 2018: 144).

Orden Cymbellales
Familia Cymbellaceae
Cymbella Agardh, 1830.
Cymbella affinis Kützinger, 1844.

Fig. 4G

Valvas moderadamente dorsiventrales, a menudo naviculoides, y de extremos subrostrados a rostrados, de l: 25-37 μm y a: 9-10 μm . Estrías radiales: 9-10 en 10 μm . Área 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). Taxón 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, principalmente en cuerpos acuáticos, raro en lugares inundados, de características eutróficas (Van Dam et al., 1994: 123). Oligo-betamesosaprobio (Mirande y Tracanna, 2003: 63).

Distribución geográfica.— Cosmopolita (Krammer y Lange-Bertalot, 1986: 314). En Argentina: Buenos Aires, Misiones, Neuquén, Patagonia (Luchini y Verona, 1972: 47); Chubut, Misiones, Río Negro (Tell, 1985: 221); Buenos Aires, Chaco, Córdoba, Corrientes, Entre Ríos, La Pampa, Neuquén, Río Negro, San Luis (Vouilloud, 2003: 68-69). En el NOA: Jujuy y Santiago del Estero (Vouilloud, 2003); Salta (Moraña, 1998: 77; Salusso, 1998; Vouilloud, 2003); Tucumán (Tracanna y Martínez De Marco, 1997: 33; Seeligmann, 1998: 38; Mirande et al., 2000: 107; Vouilloud, 2003; Martínez De Marco et al., 2011: 119, 2018: 527; Martínez De Marco y Tracanna, 2012: 328; Taboada et al., 2018: 143).

Cymbella tumida (Brébisson) Van Heurck, 1880.

Fig. 4H

Valvas fuertemente dorsiventrales con márgenes dorsal convexo y ventral rectilíneo o levemente dilatado en la parte media, y de extremos rostrados ligeramente romos, de l: (40) 58-85 μm y a: (15) 18-20 μm . Estrías radiales: 10-12 (centro) a 12-13 (extremos) en 10 μm . Área 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). Taxón autótrofo del nitrógeno, tolerante de concentraciones muy pequeñas de nitrógeno orgánico, con requerimientos continuamente altos de oxígeno (aproximadamente 100% de saturación

de O₂), oligosaprobio, nunca o raramente fuera de cuerpos acuáticos, de características meso-eutróficas (Van Dam *et al.*, 1994: 123). Oligo-betame-sosaprobio (Mirande y Tracanna, 2003: 63).

Distribución geográfica.— Cosmopolita (Krammer y Lange-Bertalot, 1986: 319). En Argentina: Buenos Aires, Misiones, Tierra del Fuego (Luchini y Verona, 1972: 55); Misiones (Tell, 1985: 222); Buenos Aires, Chaco, Córdoba, Corrientes, Entre Ríos, Mendoza, Misiones, Tierra del Fuego (Vouilloud, 2003: 78-79). En el NOA: Jujuy (Vouilloud, 2003); Salta (Moraña, 1998: 77; Salusso, 1998); Tucumán (Mirande y Tracanna, 1995: 218; Tracanna *et al.*, 1996: 19; Seeligmann, 1998: 38; Vouilloud, 2003; Martínez De Marco *et al.*, 2011: 119, 2018: 527; Martínez De Marco y Tracanna, 2012: 328).

Cymboppleura (K. Krammer) K. Krammer, 1999.
Cymboppleura amphicephala (Nägeli ex Kützing)
 Krammer, 2003.

Fig. 4I

Valvas ovales a lanceolada-elípticas, levemente dorsiventrales con margen ventral apenas convexo a recto, y de extremos subcapitados a capitados, de l: 20-40 μm y a: 7- 9 (10) μm . Estrías levemente radiantes: 12-15 (centro) a 17-18 (extremos) en 10 μm . Área axial estrecha y central pequeña, circular o ausente. Rafe medio ligeramente curvado.

Ecología.— Epífita, halófoba, pH indiferente, temperatura fría (Wolf, 1982, como *Cymbella amphicephala* Nägeli). Taxón autótrofo del nitrógeno, tolerante de concentraciones muy pequeñas de nitrógeno orgánico, con requerimientos continuamente altos de oxígeno (aproximadamente 100% de saturación de O₂), oligosaprobio, principalmente en cuerpos acuáticos, frecuentes también en lugares inundados o húmedos, de características oligo-mesotróficas (Van Dam *et al.*, 1994: 123, como *C. amphicephala*). Alfa-polisaprobio (Mirande y Tracanna, 2003: 63, como *C. amphicephala*).

Distribución geográfica.— Cosmopolita (Krammer y Lange-Bertalot, 1986: 335, como *C. amphicephala*). En Argentina: Bariloche, Buenos Aires, Neuquén (Luchini y Verona, 1972: 47, como *C. amphicephala*); Misiones (Tell, 1985: 222, como *C. amphicephala*); Buenos Aires, Córdoba, La Pampa, Neuquén, Santa Cruz, Río Negro (Vouilloud, 2003: 69, como *C. amphicephala*). En el NOA: Catamarca (Vouilloud, 2003); Tucumán (Mirande y Tracanna, 1995: 217, como *C. amphicephala*; Tracanna *et al.*, 1999: 104, como *C. amphicephala*; Mirande *et al.*, 2000: 107, como *C. amphicephala*; Vouilloud, 2003; Martínez De Marco *et al.*, 2011: 119, como *C. amphicephala*, 2018: 527; Martínez De Marco y Tracanna, 2012: 328, como *C. amphicephala*).

Familia Cymbellales incertae sedis

Gomphonella Rabenhorst, 1853.***Gomphonella olivacea*** (Hornemann) Rabenhorst, 1853.

Fig. 4J

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: 45-78 μm y a: 13-14 (15) μm . Estrías levemente radiantes en el centro: 9-11 en 10 μm y convergentes en los extremos. Área axial relativamente ancha y mas o menos lineal y central de forma variable, desde pequeña a moderadamente ensanchada hacia ambos lados, con estigma. Rafe medio apenas sinuoso.

Ecología.— Epífita, halófoba, pH indiferente, temperatura fría (Wolf, 1982, como *Gomphonema clavatum* Ehrenberg). Taxón 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, principalmente en cuerpos acuáticos, a veces en lugares inundados, de características meso-eutróficas (Van Dam et al., 1994: 124, como *G. clavatum*). Alfa-polisaprobio (Mirande y Tracanna, 2003: 63, como *G. clavatum*).

Distribución geográfica.— Cosmopolita (Krammer y Lange-Bertalot, 1986: 367, como *G. clavatum*). En Argentina: Buenos Aires, Chaco, Entre Ríos, La Pampa, Neuquén, Río Negro, Santa Fe (Vouilloud, 2003: 122-123, como *G. clavatum*). En el NOA: Catamarca (Vouilloud, 2003); Jujuy (Maidana et al., 1998: 173, como *G. clavatum*; Vouilloud, 2003); Tucumán (Mirande y Tracanna, 1995: 218, como *G. clavatum*; Tracanna et al., 1996: 19, 1999, como *G. clavatum*: 104; Vouilloud, 2003; Martínez De Marco et al., 2011: 120, como *G. clavatum*, 2018: 528, como *G. clavatum*; Martínez De Marco y Tracanna, 2012: 328, como *G. clavatum*; Taboada et al., 2018: 143, como *G. clavatum*).

Familia Gomphonemataceae

Gomphonema Ehrenberg, 1831.***Gomphonema parvulum*** (Kützing) Kützing, 1849.

Fig. 4K

Valvas de formas variables, generalmente levemente cuneiforme-lanceoladas a cuneiforme-elípticas o cuneiforme-ovaladas a aproximadamente lanceoladas, con extremos brevemente prolongados, raro romos o agudo-redondeados, normalmente ligeramente capitados, de l: 24-37 μm y a: 8-10 μm . Estrías levemente radiantes a paralelas en el centro: 10-13 en 10 μm y convergentes en los extremos. Área 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). Taxón heterótrofo facultativo del nitrógeno, necesita periódicamente de concentraciones elevadas de nitrógeno orgánico, con requerimientos bajos de oxígeno (aproximadamente 30% de saturación de O₂), alfameso-polisaprobio, principalmente en cuerpos acuáticos, frecuentes también en lugares inundados o húmedos, de características eutróficas (Van Dam *et al.*, 1994: 124). Alfa-polisaprobio (Mirande y Tracanna, 2003: 63).

Distribución geográfica.— Cosmopolita (Krammer y Lange-Bertalot, 1986: 358). En Argentina: Bariloche, Buenos Aires, Córdoba, Corrientes, Misiones, Patagonia (Luchini y Verona, 1972: 115); Buenos Aires, Chubut, Misiones, Río Negro (Tell, 1985: 225); Bariloche, Buenos Aires, Chaco, Chubut, Córdoba, Corrientes, Entre Ríos, La Pampa, Misiones, Neuquén, Río Negro, San Luis, Santa Fe, Tierra del Fuego (Vouilloud, 2003: 128-129); La Pampa (Galea *et al.*, 2014: 293). En el NOA: Catamarca y Santiago del Estero (Vouilloud, 2003); Salta (Moraña, 1998: 77; Salusso, 1998; Vouilloud, 2003); Tucumán (Maidana y Herbst, 1989: 68; Seeligmann, 1998: 39; Tracanna *et al.*, 1999: 104; Isasmendi *et al.*, 2002: 43; Vouilloud, 2003; Martínez De Marco *et al.*, 2011: 120, 2018: 527; Martínez De Marco y Tracanna, 2012: 328; Taboada *et al.*, 2018: 143; Taboada *et al.*, 2021: 41).

Gomphonema truncatum Ehrenberg, 1832.

Fig. 4L

Valvas cuneiformes con uno de los extremos evidentemente angostado y el otro amplio y generalmente aplanado-redondeado, de l: 52-59 μm y a: 11-13 (14) μm . Estrías radiantes en el centro: (8) 10-11 en 10 μm y convergentes en los extremos. Área axial relativamente ancha a angosta y central irregularmente delimitada, diferenciada por presentar estrías alternadamente cortas y largas, con estigma. Rafe medio bastante sinuoso.

Ecología.— Aerófila, oligohalobia-indiferente, alcalífila, meso-eutrófica, temperatura templada, corriente indiferente (Wolf, 1982). Taxón autótrofo del nitrógeno, tolerante de concentraciones muy pequeñas de nitrógeno orgánico, con requerimientos débilmente altos de oxígeno (aproximadamente 75% de saturación de O₂), betamesosaprobio, principalmente en cuerpos acuáticos, a veces en lugares inundados, de características meso-eutróficas (Van Dam *et al.*, 1994: 124). Oligo-betamesosaprobio (Mirande y Tracanna, 2003: 63).

Distribución geográfica.— Cosmopolita (Krammer y Lange-Bertalot, 1986: 369). En Argentina: Antártida, Bariloche, Buenos Aires, Córdoba, Neuquén, Tierra del Fuego (Luchini y Verona, 1972: 108, como *Gomphonema constrictum* Ehrenberg); Chubut, Misiones, Río Negro (Tell, 1985: 224, como *G. constrictum*); Antártida, Bariloche, Buenos Aires, Chaco, Chubut, Córdoba, Corrientes, Mendoza, Neuquén, Río Negro, San Luis, Santa Cruz,

Tierra del Fuego (Vouilloud, 2003: 123-124, como *G. constrictum*); Buenos Aires, Córdoba, Corrientes, Chubut, Entre Ríos, La Pampa, Mendoza, Neuquén (Vouilloud, 2003: 131). En el NOA: Catamarca, Jujuy y Santiago del Estero (Vouilloud, 2003); Salta (Moraña, 1998: 77; Salusso, 1998); Tucumán (Seeligmann y Tracanna, 1994: 31; Mirande y Tracanna, 1995: 217; Tracanna et al., 1996: 17; Tracanna y Martínez De Marco, 1997: 26; Seeligmann, 1998: 39, como *G. constrictum* var. *capitatum* Cleve; Isasmendi et al., 2002: 43; Vouilloud, 2003; Martínez De Marco y Tracanna, 2012: 329; Martínez De Marco et al., 2011: 120, 2018: 528; Taboada et al., 2018: 143).

Familia Rhoicospheniaceae

Rhoicosphenia Grunow, 1860.

Rhoicosphenia abbreviata (C. Agardh)

Lange-Bertalot, 1980.

Fig. 4M

Valvas cuneiformes a aproximadamente lineales y de extremos romos a agudo-redondeados, de l: 14-42 μm y a: 4-8 μm . Estrías en el medio levemente radiantes: 12-13 (15) en 10 μm y en los extremos casi paralelas. Área 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). Taxón autótrofo del nitrógeno, tolerante de concentraciones elevadas de nitrógeno orgánico, con requerimientos débilmente altos de oxígeno (aproximadamente 75% de saturación de O_2), betamesosaprobio, principalmente en cuerpos acuáticos, a veces en lugares inundados, de características eutróficas (Van Dam et al., 1994: 127). Betamesosaprobio (Mirande y Tracanna, 2003: 63).

Distribución geográfica.— Cosmopolita (Krammer y Lange-Bertalot, 1986: 381). En Argentina: Antártida, Buenos Aires, Neuquén, Patagonia (Luchini y Verona, 1972: 245, como *Rhoicosphenia curvata* (Kütz.) Grunow); Buenos Aires, Misiones, Río Negro (Tell, 1985: 219, como *R. curvata*); Buenos Aires, Chubut, Córdoba, Corrientes, Entre Ríos, La Pampa, Neuquén, Río Negro (Vouilloud, 2003: 252, como *R. curvata* o *R. abbreviata*). En el NOA: Jujuy (Vouilloud, 2003); Salta (Moraña, 1998: 77; Salusso, 1998); Tucumán (Mirande, 1994: 63; Mirande y Tracanna, 1995: 218; Tracanna et al., 1996: 19; Seeligmann, 1998: 39; Vouilloud, 2003; Martínez De Marco et al., 2011: 121, 2018: 529; Martínez De Marco y Tracanna, 2012: 329; Taboada et al., 2018: 144).

Orden Naviculales
Familia Amphipleuraceae
Amphipleura Kützing, 1844.
Amphipleura lindheimeri Grunow, 1862.

Fig. 4N

Valvas lanceoladas, rómbicas a lineales y de extremos levemente romos, de l: 173-180 μm y a: 36-37 μm . Estrías apenas visibles: 20-26 en 10 μm . Ramas del rafe cortas ubicadas en los extremos entre dos costillas paralelas que se unen a nivel de los nódulos polares.

Ecología.— Especie estrechamente relacionada a *Amphipleura pellucida* (Kütz.) Kützing (Patrick y Reimer, 1966). Wolf (1982) se refiere a esta última como epífita, halófoba, alcalífila, eutrófica, temperatura templada, limnófila, mientras que Van Dam *et al.* (1994: 122) indica que está sobre todo en cuerpos acuáticos, a veces en lugares inundados, de características oligo-mesotróficas. En cuanto a *A. lindheimeri* Grunow, la bibliografía consultada no indica ningún rasgo, salvo que fue encontrada en ríos, arroyos, embalses, lagunas, bañados y planicies de inundación (Vouilloud, 2003: 22-23). Oligo-betamesosaprobio (Mirande y Tracanna, 2003: 63).

Distribución geográfica.— Cosmopolita (Krammer y Lange-Bertalot, 1986: 264). En Argentina: Buenos Aires, Corrientes, Misiones (Luchini y Verona, 1972: 20); Misiones, Santa Fe (Tell, 1985: 220); Buenos Aires, Chaco, Córdoba, Corrientes, Entre Ríos, Santa Fe (Vouilloud, 2003: 22-23). En el NOA: Salta (Salusso, 1998); Tucumán (Mirande y Tracanna, 1995: 217; Tracanna *et al.*, 1996: 18; Tracanna y Martínez De Marco, 1997: 33; Seeligmann, 1998: 38; Vouilloud, 2003; Martínez De Marco *et al.*, 2011: 119, 2018: 527; Martínez De Marco y Tracanna, 2012: 328; Taboada *et al.*, 2018: 143, 2021: 41).

Familia Cosmioneidaceae
Cosmioneis D. G. Mann & Stickle, 1990.
Cosmioneis pusilla (W. Smith) D. G. Mann
& A. J. Stickle, 1990.

Fig. 4O

Valvas ligeramente elípticas, de extremos rostrados y a veces levemente capitados, de l: 38-40 μm y a: 15-16 μm . Estrías transversales radiantes, punteadas: 17-18 en 10 μm . Área axial estrecha-lineal y central redondeada, con estrías alternantes cortas y largas en el centro. Rafe medio y recto.

Ecología.— Aguas dulces con alto contenido mineral o levemente salobres, pH indiferente, aerófila, polioxibionte, de áreas templado-frías (Luchini y Verona, 1972: 170, como *Navicula pusilla* W. Smith). Especie típicamente aerófila, común en numerosas rocas, a menudo entremezclada entre musgos

o cianobacterias (Germain, 1981: 216, como *N. pusilla*). De aguas salobres y en aguas dulces con altas conductividades (Krammer y Lange-Bertalot, 1986: 167, como *N. pusilla*). Taxón autótrofo del nitrógeno, tolerante de concentraciones muy bajas de nitrógeno orgánico, pH circumneutral o indiferente, en aguas salobres (500-1000 mg/l de cloruro, 0,9-1,8‰ de salinidad), con requerimientos altos de oxígeno (aproximadamente 100% de saturación de O₂), principalmente en lugares inundados o húmedos o, temporalmente, secos (Van Dam et al., 1994: 125, como *N. pusilla*).

Distribución geográfica.— Probablemente cosmopolita (Krammer y Lange-Bertalot, 1986: 167, como *N. pusilla*). En Argentina: Buenos Aires (Luchini y Verona, 1972: 170, como *N. pusilla*); Buenos Aires (Vouilloud, 2003: 182, como *N. pusilla*). En el NOA: sin datos.

Familia Naviculaceae

Caloneis Cleve, 1894.

Caloneis silicula (Ehrenberg) Cleve, 1894.

Fig. 4P

Valvas anchas, de contornos triondulados más o menos acentuados, de l: 120-122 μ m y a: 15-20 μ m. Área longitudinal ancha, dilatada en el centro. Área central lanceolada o circular, evidente. Estrías casi paralelas en toda la valva, ligeramente radiantes y convergentes en los extremos, 15-17 en 10 μ m, no interrumpidas en el centro. Rafe recto.

Ecología.— Especie de agua dulce, de aguas estancadas de reacción alcalina, oligohalobia (indiferente), oligosaprobia (Luchini y Verona, 1972: 35). Taxón autótrofo del nitrógeno, tolerante de concentraciones muy bajas de nitrógeno orgánico, pH alcalífilo, en aguas salobres (<500 mg/l de cloruro, <0,9‰ de salinidad), con requerimientos levemente altos de oxígeno (aproximadamente 75% de saturación de O₂), oligosaprobio, nunca o rara vez fuera de cuerpos acuáticos, de características meso-eutróficas (Van Dam et al., 1994: 122).

Distribución geográfica.— Cosmopolita (Luchini y Verona, 1972: 35). En Argentina: Buenos Aires, Neuquén, Patagonia, Tierra del Fuego (Luchini y Verona 1972: 35); Chubut, Río Negro (Tell, 1985: 221); Buenos Aires, Chubut, Córdoba, La Pampa, Neuquén, Río Negro, San Luis, Santa Cruz, Tierra del Fuego (Vouilloud, 2003: 45-46). En el NOA: Catamarca y Jujuy (Vouilloud, 2003); Tucumán (Martínez De Marco et al. 2011: 119; Martínez De Marco y Tracanna, 2012: 328).

Gyrosigma Hassall, 1845.

Gyrosigma acuminatum (Kützing) Rabenhorst, 1853.

Fig. 4Q

Valvas moderadamente sigmoideas, lanceoladas, y de extremos romo- redondeados, de l: 100-110 μm y a: 14-16 μm . Estrías transversales y longitudinales a una misma distancia: 17-20 en 10 μm . Área axial muy estrecha y central pequeña, longitudinalmente elíptica. Rafe medio y sigmoideo.

Ecología.— Bentónica, oligohalobia-indiferente, alcalibionte, eutrófica, temperatura templada, reófila (Wolf, 1982). Taxón autótrofo del nitrógeno, tolerante de concentraciones elevadas de nitrógeno orgánico, con requerimientos moderados de oxígeno (aproximadamente 50% de saturación de O_2), alcalibionte (solo en pH superiores a 7), en aguas salobres (<500 mg/l de cloruro, <0,9‰ de salinidad), betamesosaprobio, principalmente en cuerpos acuáticos, a veces en lugares inundados, de características eutróficas (Van Dam *et al.*, 1994: 124). Polisaprobio (Mirande y Tracanna, 2003: 63).

Distribución geográfica.— Cosmopolita (Krammer y Lange-Bertalot, 1986: 296). En Argentina: Buenos Aires, Neuquén, Santa Fe, Tierra del Fuego (Luchini y Verona 1972: 120); Chubut, Santa Cruz (Tell, 1985: 225); Buenos Aires, Chaco, Chubut, Córdoba, Formosa, La Pampa, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Santa Fe, Tierra del Fuego (Vouilloud, 2003: 133-134). En el NOA: Jujuy y Santiago del Estero (Vouilloud, 2003); Salta (Salusso, 1998); Tucumán (Mirande y Tracanna, 1995: 218; Tracanna *et al.*, 1996: 19, 1999: 104; Tracanna y Martínez De Marco, 1997: 33; Seeligmann, 1998: 39; Isasmendi *et al.*, 2002: 43; Vouilloud, 2003; Martínez De Marco *et al.*, 2011: 120; Martínez De Marco y Tracanna, 2012: 329).

Navicula Bory de St. Vincent, 1822.

Navicula lanceolata Ehrenberg, 1838.

Fig. 5A

Valvas lanceoladas y de extremos romos raro levemente alargados, de l: 56-57 μm y a: 9-10 μm . Estrías radiantes y lineales: 11-12 en 10 μm y en los extremos convergentes. Área 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-eutrófica, temperatura templada (Wolf, 1982). Taxón autótrofo del nitrógeno, tolerante de concentraciones elevadas de nitrógeno orgánico, con requerimientos moderados de oxígeno (aproximadamente 50% de saturación de O_2), alfa-mesosaprobio, principalmente en cuerpos acuáticos, frecuentes también en

lugares inundados o húmedos, de características eutróficas (Van Dam *et al.*, 1994: 125). Alfa-polisaprobio (Mirande y Tracanna, 2003: 63).

Distribución geográfica.— Cosmopolita (Krammer y Lange-Bertalot, 1986: 100). En Argentina: Patagonia (Luchini y Verona, 1972: 156); Buenos Aires (Tell, 1985: 227); Buenos Aires, Chubut, Córdoba, La Pampa, Patagonia (Vouilloud, 2003: 171). En el NOA: Jujuy (Vouilloud, 2003); Salta (Salusso, 1998); Tucumán (Vouilloud, 2003; Mirande y Tracanna, 2004b: 120).

Familia Pinnulariaceae

Pinnularia Ehrenberg, 1843.

Pinnularia interrupta W. Smith, 1853.

Fig. 5B

Valvas casi lineales de márgenes variablemente ondulados paralelos y de extremos más o menos fuertemente capitados, de l: (53) 57-60 μm y a: 12-14 μm . Estrías en el medio fuertemente radiantes: (9) 12-13 en 10 μm y en los extremos convergentes. Área axial angosta-lineal a algo ancha, a veces de forma lanceolada ensanchándose hacia el medio, y central moderadamente grande desde rómbica a un 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). Taxón 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, principalmente en cuerpos acuáticos, frecuentes también en lugares inundados o húmedos, de características oligo-mesotróficas (Van Dam *et al.*, 1994: 126). Polisaprobio (Mirande y Tracanna, 2003: 63).

Distribución geográfica.— Cosmopolita (Krammer y Lange-Bertalot, 1986: 425). En Argentina: Bariloche, Corrientes, Neuquén, Patagonia, Tierra del Fuego (Luchini y Verona, 1972: 210, como *Pinnularia biceps* Greg.); Chubut (Tell, 1985: 229, como *P. biceps*); Bariloche, Buenos Aires, Chaco, Córdoba, Corrientes, Neuquén, Patagonia, Tierra del Fuego (Vouilloud, 2003: 225, como *P. biceps*); Buenos Aires, Chubut, Corrientes, Chaco, Misiones, Neuquén, Río Negro, San Luis, Santa Cruz, Tierra del Fuego (Vouilloud, 2003: 234). En el NOA: Jujuy (Vouilloud, 2003); Tucumán (Mirande y Tracanna, 1995: 218; Tracanna *et al.*, 1996: 19; Isasmendi *et al.*, 2002: 43; Vouilloud, 2003; Martínez De Marco *et al.*, 2011: 121, 2018: 528; Martínez De Marco y Tracanna, 2012: 329).

Pinnularia viridis (Nitzsch) Ehrenberg, 1837.

Fig. 5C

Valvas lineales, lineal-elípticas a lineal-lanceoladas con márgenes paralelos a levemente convexos, algo ensanchadas en el centro en las formas grandes, y de extremos apenas atenuados, no separados y semielíptico-redondeados, de l: (119) 190-230 μm y a: 20-30 (40) μm . Estrías en el medio ligeramente radiantes: 7-8 en 10 μm y en los extremos apenas convergentes a aproximadamente paralelas. Área axial variable, generalmente menos de 1/4 del ancho valvar, y central ausente o pequeña o 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). Taxón autótrofo del nitrógeno, tolerante de concentraciones elevadas de nitrógeno orgánico, con requerimientos moderados de oxígeno (aproximadamente 50% de saturación de O_2), betamesosaprobio, principalmente en cuerpos acuáticos, frecuentes también en lugares inundados o húmedos, de características oligo a eutróficas (raro hipereutróficas) (Van Dam *et al.*, 1994: 127). Alfamesosaprobio (Mirande y Tracanna, 2003: 63).

Distribución geográfica.— Cosmopolita (Krammer y Lange-Bertalot, 1986: 421). En Argentina: Antártida, Buenos Aires, Córdoba, Corrientes, Mendoza, Misiones, Neuquén, Patagonia, Tierra del Fuego (Luchini y Verona, 1972: 244); Antártida, Buenos Aires, Chaco, Chubut, Córdoba, Corrientes, Entre Ríos, Mendoza, Misiones, La Pampa, Neuquén, Patagonia, Río Negro, San Luis, Santa Fe, Tierra del Fuego, Tucumán (Vouilloud, 2003: 242-243). En el NOA: Catamarca y Jujuy (Vouilloud, 2003); Salta (Salusso, 1998; Vouilloud, 2003); Tucumán (Tracanna y Martínez De Marco, 1997: 33; Seeligmann, 1998: 39; Isasmendi *et al.*, 2002: 43; Vouilloud, 2003; Martínez De Marco *et al.*, 2011: 121, 2018: 529; Martínez De Marco y Tracanna, 2012: 329; Taboada *et al.*, 2018: 144).

Familia Stauroneidaceae

Craticula Grunow, 1867.*Craticula cuspidata* (Kützinger) D. G. Mann, 1990.

Fig. 5D

Valvas rómbica-lanceoladas con extremos generalmente más o menos agudo-redondeados a elíptica-lanceoladas con extremos prolongado-aguzados, de l: 80-82 μm y a: 20-22 μm . Estrías transversales paralelas (raro levemente radiales): 17-19 en 10 μm , y longitudinales apenas perceptibles con microscopio óptico: 19-20 en 10 μm . Área 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, se citan para esta especie: aprox. 25 en 10 μm (Germain, 1981; Hustedt, 1930, como *Navicula cuspidata* (Kütz.) Kützing), 21-27 en 10 μm (Krammer y Lange-Bertalot, 1986, como *N. cuspidata*), 22-26 en 10 μm (Patrick y Reimer, 1966, como *N. cuspidata*).

Ecología.— Aerófila, oligohalobia-indiferente, alcalífila, meso-eutrófica, temperatura templada, corriente indiferente (Wolf, 1982, como *N. cuspidata*). Taxón autótrofo del nitrógeno, tolerante de concentraciones elevadas de nitrógeno orgánico, con requerimientos moderados de oxígeno (aproximadamente 50% de saturación de O_2), alfamesosaprobio, nunca o rara vez fuera de cuerpos acuáticos, de características eutróficas (Van Dam et al., 1994: 125, como *N. cuspidata*). Polisaprobio (Mirande y Tracanna, 2003: 63, como *N. cuspidata*).

Distribución geográfica.— Cosmopolita (Krammer y Lange-Bertalot, 1986: 126, como *N. cuspidata*). En Argentina: Buenos Aires, Córdoba, Corrientes, Mendoza, Neuquén, Santa Fe, Tierra del Fuego (Luchini y Verón 1972: 146, como *N. cuspidata*); Chubut, Misiones, Río Negro, Santa Cruz (Tell, 1985: 226, como *N. cuspidata*); Buenos Aires, Chaco, Chubut, Córdoba, Río Negro, San Luis, Santa Cruz, Tierra del Fuego (Vouilloud, 2003: 160-161, como *N. cuspidata*). En el NOA: Catamarca y Jujuy (Vouilloud, 2003); Tucumán (Maidana y Herbst, 1989: 68, como *N. cuspidata*; Seeligmann y Tracanna, 1994: 31, como *N. cuspidata*; Mirande y Tracanna, 1995: 218, como *N. cuspidata*; Tracanna et al., 1996: 17, 1999: 104, como *N. cuspidata*; Tracanna y Martínez De Marco, 1997: 26, como *N. cuspidata*; Seeligmann, 1998: 39, como *N. cuspidata*; Isasmendi et al., 2002: 43, como *N. cuspidata*; Vouilloud, 2003; Martínez De Marco et al., 2011: 119, 2018: 527; Martínez De Marco y Tracanna, 2012: 328).

Orden Rhopalodiales

Familia Rhopalodiaceae

Epithemia Brébisson, 1838.

Epithemia gibba (Ehrenberg) Kützing, 1844.

Fig. 5E

Valvas en forma de corchetes, más o menos ensanchadas en el centro, frecuentemente con una pequeña constricción en la parte media del lado dorsal, y de extremos agudo-redondeados levemente curvados hacia el lado ventral, de l: 107-108 μm y a: 10-11 μm (valvar). Fíbulas: 5-6 en 10 μm . Estrías: 15-16 en 10 μm . Rafe solamente visible en vista conectival en el margen dorsal.

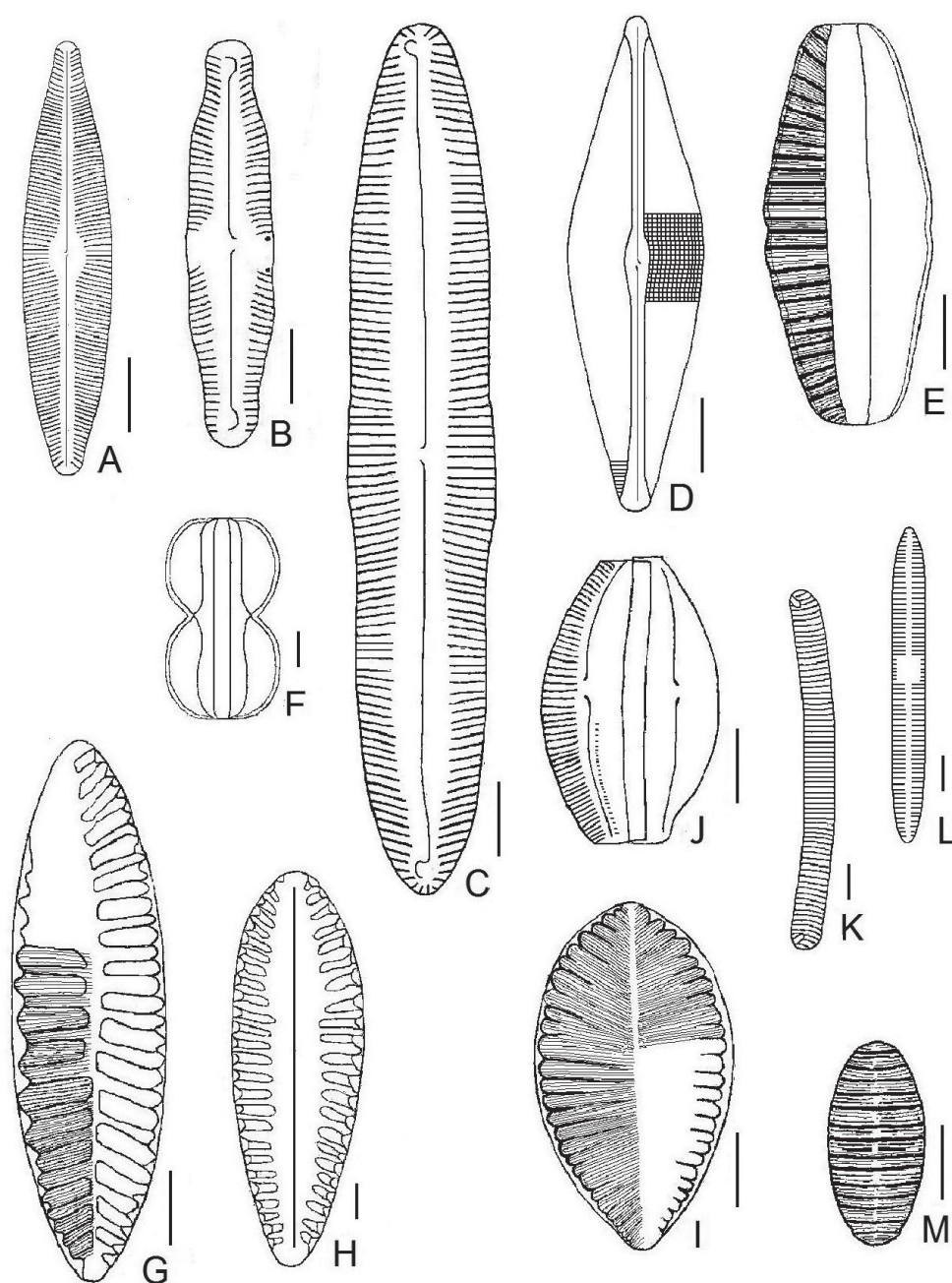


Fig. 5. A-M. A) *Navicula lanceolata*. B) *Pinnularia interrupta*. C) *Pinnularia viridis*. D) *Craticula cuspidata*. E) *Epithemia gibba*. F) *Entomoneis alata*. G) *Iconella linearis*. H) *Iconella splendida*. I) *Surirella brebissonii*. J) *Amphora ovalis*. K) *Eunotia pectinalis*. L) *Ulnaria ulna*. M) *Diatoma vulgaris*. Las escalas de las figuras equivalen a 10 μm / The scales of the figures are equivalent to 10 μm .

Ecología.— Epífita, oligohalobia-indiferente, alcalibionte, eutrófica, temperatura templada, corriente indiferente (Wolf, 1982, como *Rhopalodia gibba* (Ehrenberg) O. Müller). Taxón autótrofo del nitrógeno, tolerante de concentraciones muy pequeñas de nitrógeno orgánico, con requerimientos moderados de oxígeno (aproximadamente 50% de saturación de O₂), betamesosaprobio, principalmente en cuerpos acuáticos, frecuentes también en lugares inundados o húmedos, de características eutróficas (Van Dam et al., 1994: 127, como *R. gibba*). Oligo-betamesosaprobio (Mirande y Tracanna, 2003: 63, como *R. gibba*).

Distribución geográfica.— Cosmopolita (Krammer y Lange-Bertalot, 1988: 160, como *R. gibba*). En Argentina: Antártida, Bariloche, Buenos Aires, Córdoba, Corrientes, Mendoza, Neuquén, Patagonia, Tierra del Fuego (Luchini y Verona, 1972: 246, como *R. gibba*); Chubut, Río Negro (Tell, 1985: 220, como *R. gibba*); La Pampa (Galea et al., 2014: 294, como *R. gibba*); Antártida, Bariloche, Buenos Aires, Chaco, Chubut, Córdoba, Corrientes, Entre Ríos, Mendoza, Neuquén, Patagonia, Río Negro, Santa Cruz, Tierra del Fuego (Vouilloud, 2003: 253-254, como *R. gibba*). En el NOA: Catamarca y Jujuy (Vouilloud, 2003); Salta (Salusso, 1998; Vouilloud, 2003); Tucumán (como *R. gibba*: Mirande y Tracanna, 1995: 219, Tracanna y Martínez De Marco, 1997: 33, Seeligmann, 1998: 39, Isasmendi et al., 2002: 43, Vouilloud, 2003; Martínez De Marco et al., 2011: 121, 2018: 529, Martínez De Marco y Tracanna, 2012: 329).

Orden Surirellales

Familia Entomoneidaceae

Entomoneis Ehrenberg, 1845.

Entomoneis alata (Ehrenberg) Ehrenberg, 1845.

Fig. 5F

Valvas lineales a lineal-lanceoladas, de márgenes paralelos a levemente convexos y extremos cuneiformes, caracterizadas por la presencia de una carena saliente, torcida en S, portadora del rafe. La vista conectival es la observable normalmente, de l: 64-65 μm y a: 30-32 μm (alado). Estrías apenas perceptibles: 20-23 en 10 μm .

Ecología.— Especie de aguas salinas y continentales con altas conductividades eléctricas, generalmente solitarias (Krammer y Lange-Bertalot, 1986: 438).

Distribución geográfica. Cosmopolita (Krammer y Lange-Bertalot, 1986: 438). En Argentina: Buenos Aires (Maidana, 1994; Vinocur et al., 1994); La Pampa (Romero, 1995); Chaco, Santa Fe (Zalocar de Domitrovic y Maidana, 1997); Mendoza (Peralta y Claps, 2001); Buenos Aires, Chaco, Córdoba, Río Negro, (Vouilloud, 2003: 23, como *Amphiprora alata* Kützing); Buenos Aires, Chaco, La Pampa, Mendoza, Santa Fe, Tucumán (Vouilloud, 2003:

89-90). En el NOA: Catamarca (Maidana y Seeligmann, 2006: 4); Santiago del Estero (Vouilloud, 2003); Tucumán (Mirande y Tracanna, 1995: 218; Tracanna y Martínez De Marco, 1997: 27; Isasmendi *et al.*, 2002: 43; Vouilloud, 2003).

Familia Surirellaceae

Iconella Jurilj, 1949.

Iconella linearis (W. Smith) Ruck & Nakov, 2016.

Fig. 5G

Valvas lineales, lineal-lanceoladas a lanceoladas, con márgenes paralelos o levemente convexos y de extremos cuneiformes, romo-redondeados, de l: 73-75 μm y a: 48-50 μm . Estrías: 20-22 en 10 μm . Canales: 2-3 en 10 μm .

Ecología.— Bentónica, indiferente (oligohalobia, pH, corriente) (Wolf, 1982, como *Surirella linearis* W. Smith). Betamesosaprobio, principalmente en cuerpos acuáticos, también frecuentes en lugares inundados o húmedos, de características oligo-mesotróficas (Van Dam *et al.*, 1994: 127, como *S. linearis*).

Distribución geográfica.— Cosmopolita (Krammer y Lange-Bertalot, 1988: 199). En Argentina: Misiones (Tell, 1985: 234, como *S. linearis*); Buenos Aires, Chubut, Córdoba, Corrientes, Entre Ríos, Misiones, Neuquén, Río Negro, Tierra del Fuego (Vouilloud, 2003: 267, como *S. linearis*). En el NOA: Tucumán (Seeligmann, 1998: 126, como *S. linearis*; Vouilloud, 2003).

Iconella splendida (Ehrenberg) Ruck & Nakov, 2016.

Fig. 5H

Valvas lineal-ovaladas, heteropolares, de márgenes convexos, y con uno de los extremos ampliamente cuneiforme, romo-redondeado y el otro cuneiforme-redondeado, de l: 110-135 μm y a: 42-45 μm . Canales: 2-3 en 10 μm .

Ecología.— En agua dulce, bentónica lacustre, oligohalobia indiferente (hasta en aguas salobres), alcalófila, saproxena (indiferente a distintas cantidades de materia orgánica en descomposición) (Luchini y Verona, 1972: 268, como *Surirella splendida* (Ehrenberg) Ehrenberg). Planctonte, frecuente en el mar y en grandes ríos de corriente lenta, prefiere aguas eutróficas y conductividades medias a elevadas (Krammer y Lange-Bertalot, 1988: 202, como *S. splendida*). Requerimientos débilmente altos de oxígeno (aproximadamente 75% de saturación de O_2), betamesosaprobio, principalmente en cuerpos acuáticos, a veces en lugares inundados o húmedos, de características meso-eutróficas (Van Dam *et al.*, 1994: 127, como *S. splendida*). Alfamesosaprobio (Mirande y Tracanna, 2003: 63, como *S. splendida*).

Distribución geográfica.— Cosmopolita (Krammer y Lange-Bertalot, 1988: 202, como *S. splendida*). En Argentina: Buenos Aires, Misiones, Patagonia (Luchini y Verona, 1972: 268, como *S. splendida*); Chubut, Misiones (Téll, 1985: 234, como *S. splendida*); Buenos Aires, Chaco, Chubut, Córdoba, Misiones, Patagonia, Río Negro (Vouilloud, 2003: 271, como *S. splendida*). En el NOA: Tucumán (como *S. splendida*: Mirande y Tracanna, 1995: 220, Seeligmann, 1998: 39, Vouilloud, 2003; Martínez De Marco *et al.*, 2011: 121).

Surirella Turpin, 1828.

Surirella brebissonii Krammer & Lange-Bertalot, 1987.

Fig. 5I

Valvas ovaladas, heteropolaes, extremo posterior ampliamente elíptico a redondeado, de l: 55-62 μm y a: 28-30 μm . Superficie valvar prácticamente plana. Fíbulas prolongadas en forma de costillas: 3-4 en 10 μm . Estrías más o menos radiales: (14) 16-17 en 10 μm , que delimitan un área hialina estrecha.

Ecología.— Especie alcalífila (principalmente a un pH mayor de 7) y en aguas salobres (500-1000 mg/l de cloruro y 0,9-1,8 ‰ de salinidad) (Van Dam *et al.*, 1994: 127).

Distribución geográfica.— Cosmopolita (Krammer y Lange-Bertalot, 1988: 180). En Argentina: Buenos Aires, Chaco, Corrientes, Santa Fe (Vouilloud, 2003: 265-266). En el NOA: Tucumán (Mirande y Tracanna, 1995: 220; Vouilloud, 2003).

Orden Thalassiophysales

Familia Catenulaceae

Amphora Ehrenberg, 1840.

Amphora ovalis (Kützing) Kützing, 1844.

Fig. 5J

Vista conectival ampliamente elíptica de l: 25-40 μm y a: 17-24 μm . Estrías formadas por puntos alargados: 18-20 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-indiferente, alcalífila, eutrófica, temperatura templada, corriente indiferente (Wolf, 1982). Taxón autótrofo del nitrógeno, tolerante de concentraciones elevadas de nitrógeno orgánico, con requerimientos débilmente altos de oxígeno (aproximadamente 75% de saturación de O_2), betamesosaprobio, nunca o rara vez fuera de cuerpos

acuáticos, de características eutróficas (Van Dam *et al.*, 1994: 122). Beta-al-famesosaprobio (Mirande y Tracanna, 2003: 63).

Distribución geográfica.— Cosmopolita (Krammer y Lange-Bertalot, 1986: 345). En Argentina: Bariloche, Buenos Aires, Córdoba, Corrientes, Misiones, Neuquén, Patagonia, Tierra del Fuego (Luchini y Verona, 1972: 23); Bariloche, Buenos Aires, Córdoba, Corrientes, Mendoza, Misiones, Neuquén, Patagonia, Río Negro, San Luis, Tierra del Fuego (Vouilloud, 2003: 26-27). En el NOA: Tucumán (Mirande *et al.*, 2001: 238; Vouilloud, 2003; Mirande y Tracanna, 2004b: 109; Taboada *et al.*, 2016: 126; Martínez De Marco *et al.*, 2018: 527; Taboada *et al.*, 2018: 143).

Subclase Eunotiophycidae

Orden Eunotiales

Familia Eunotiaceae

Eunotia Ehrenberg, 1837.

Eunotia pectinalis (Kützing) Rabenhorst, 1864.

Fig. 5K

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: 115-120 μm y a: 9-10 (11) μm . Nódulos terminales subapicales. Estrías transversales en el medio: 9-11 en 10 μm .

Ecología.— Aerófila, oligohalobia-indiferente, acidófila, mesotrófica, temperatura templada, limnófila (Wolf, 1982). Taxón autótrofo del nitrógeno, tolerante de concentraciones elevadas de nitrógeno orgánico, con requerimientos continuamente altos de oxígeno (aproximadamente 100% de saturación de O_2), betamesosaprobio, principalmente en cuerpos acuáticos, frecuentes también en lugares inundados o húmedos, de características mesotróficas (Van Dam *et al.*, 1994: 124). Oligo-betamesosaprobio (Mirande y Tracanna, 2003: 63).

Distribución geográfica.— Cosmopolita (Krammer y Lange-Bertalot, 1991a: 193). En Argentina: Antártida, Buenos Aires, Corrientes, Mendoza, Misiones, Neuquén, Patagonia (Luchini y Verona, 1972: 82); Chubut (Tell, 1985: 217); Buenos Aires, Chaco, Córdoba, Corrientes, Entre Ríos, Formosa, Misiones, Neuquén, Río Negro, San Luis, Tierra del Fuego (Vouilloud, 2003: 101-102). En el NOA: Jujuy y Santiago del Estero (Vouilloud, 2003); Tucumán (Mirande y Tracanna, 1995: 217; Seeligmann, 1998: 39; Isasmendi *et al.*, 2002: 43; Vouilloud, 2003; Martínez De Marco *et al.*, 2011: 119; Martínez De Marco y Tracanna, 2012: 328; Taboada *et al.*, 2018: 143).

Subclase Fragilariophycidae
 Orden Licmophorales
 Familia Ulnariaceae
Ulnaria (Kützinger) Compère, 2001.
Ulnaria ulna (Nitzsch) Compère, 2001.
 Fig. 5L

Valvas lineales o lineal-lanceoladas y de extremos atenuados, de l: 103-105 μm y a: 8-10 μm . Estrías transversales: 10-11 en 10 μm . Esternón lineal y estrecho. Área central variable o ausente.

Ecología.— Planctónica, oligohalobia-indiferente, alcalífila, meso-eutrófica, temperatura templada, corriente indiferente (Wolf, 1982). Taxón autótrofo del nitrógeno, tolerante de concentraciones elevadas de nitrógeno orgánico, con requerimientos moderados de oxígeno (aproximadamente 50% de saturación de O_2), alfamesopolisaprobio, principalmente en cuerpos acuáticos, a veces en lugares inundados, de características oligo a eutróficas (raro hipereutróficas) (Van Dam et al., 1994: 124, como *Fragilaria ulna* (Nitzsch) Lange-Bertalot). Alfamesosaprobio (Mirande y Tracanna, 2003: 63, como *F. ulna*).

Distribución geográfica.— Cosmopolita (Krammer y Lange-Bertalot, 1991a: 144). En Argentina: Antártida, Bariloche, Buenos Aires, Córdoba, Corrientes, Misiones, Neuquén, Patagonia, Santa Fe (Luchini y Verona, 1972: 277, como *Synedra ulna* (Nitzsch) Ehrenberg); Chubut, Corrientes, Misiones, Río Negro (Tell, 1985: 215, como *S. ulna*); Buenos Aires, Chubut, Córdoba, La Pampa, Mendoza (Vouilloud, 2003: 115, como *F. ulna*); Buenos Aires, Chaco, Chubut, Córdoba, Corrientes, Entre Ríos, Formosa, La Pampa, Misiones, Neuquén, Río Negro, San Luis, Santa Fe, Tierra del Fuego (Vouilloud, 2003: 277-279, como *S. ulna*); La Pampa (Galea et al., 2014: 294, como *S. ulna*). En el NOA: Catamarca (Vouilloud, 2003); Salta (Moraña, 1998: 77 y Salusso, 1998, como *S. ulna*); Tucumán (Seeligmann y Tracanna, 1994: 29; Mirande y Tracanna, 1995: 217; Tracanna et al., 1996: 17; Tracanna y Martínez De Marco, 1997: 26; Mirande et al., 2000: 107; Isasmendi et al., 2002: 43, como *S. ulna*; Vouilloud, 2003; Martínez De Marco et al., 2011: 121, 2018: 529; Martínez De Marco y Tracanna, 2012: 330; Taboada et al., 2018: 144; Taboada et al., 2021: 42).



Fig. 6. Características generales del sitio de muestreo.

Fig. 6. General features of the sampling site.

Orden Rhabdonematales
 Familia Tabellariaceae
Diatoma Bory, 1824.
Diatoma vulgaris Bory, 1824.
 Fig. 5M

Valvas elíptica-lanceoladas de l: 30-40 μm y a: 13-18 μm . Costillas transversales muy marcadas: 5-8 en 10 μm . Estrías transversales: 17-18 en 10 μm . Esternón estrecho no interrumpido por las costillas.

Ecología.— Planctónica, halófoba, alcalibionte, temperatura templada, reófila (Wolf, 1982). Taxón autótrofo del nitrógeno, tolerante de concentraciones elevadas de nitrógeno orgánico, con requerimientos débilmente altos de oxígeno (aproximadamente 75% de saturación de O_2), betamesosaprobio, nunca o rara vez fuera de cuerpos acuáticos, de características meso-eutróficas (Van Dam *et al.*, 1994: 123). Polisaprobio (Mirande y Tracanna, 2003: 63).

Distribución geográfica.— Cosmopolita (Krammer y Lange-Bertalot, 1991a: 96). En Argentina: Patagonia (Luchini y Verona, 1972: 62); Córdoba, Mendoza, Tierra del Fuego (Vouilloud, 2003: 83-84); La Pampa (Galea *et al.*, 2014: 293). En el NOA: Catamarca (Vouilloud, 2003); Salta (Moraña, 1998: 77; Salusso, 1998); Tucumán (Seeligmann, 1998: 38; Tracanna *et al.*, 1999: 104; Vouilloud, 2003; Martínez De Marco *et al.*, 2011: 119, 2018: 527; Martínez De Marco y Tracanna, 2012: 328; Taboada *et al.*, 2018: 143).

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En relación a las variables abióticas, se puede mencionar que los valores del potencial hidrógeno registrados serían indicativos de suelos calcáreos en la zona de estudio (García *et al.*, 2014), debido a que esta variable depende en gran medida de las áreas atravesadas (Leynaud, 1979; Rodier, 1981), además de ser responsable de muchos procesos químicos y biológicos dentro del cuerpo acuático (Chapman y Kimstach, 1992). Por otro lado, los valores de la conductividad darían indicios de una importante mineralización (Rodier, 1981) y, en ciertos períodos (conductividades $>1000 \mu\text{S/cm}$), una señal de alerta de algún tipo de polución o ingreso de sedimentos por escurrimiento (Chapman y Kimstach, 1992). Con referencia al oxígeno disuelto y la demanda bioquímica de oxígeno, ambos estuvieron en concentraciones adecuadas para la supervivencia de la biota aerobia indicando características de “agua no poluta” (Branco, 1984; Chapman y Kimstach, 1992). Sin embargo, no debe descartarse el hecho de que ciertos medios pueden tener una DBO₅ baja y estar contaminados con elementos tóxicos inhibidores (Rodier, 1981), situación no analizada en este trabajo.

Respecto a la taxocenosis, la mayoría de las especies fueron cosmopolitas y, muy pocas, planctónicas. Esto último, estaría vinculado con la poca profundidad del lecho y la turbulencia del agua que posibilitarían el reclutamiento de elementos bentónicos y de otros hábitats (Billen *et al.*, 1994; Izaguirre y Vinocur, 1994; Reynolds *et al.*, 1994). Ambühl (1960) destacó la importancia de la turbulencia y resaltó su rol fundamental para la existencia de vida en un cuerpo acuático (Margalef, 1983). Estas condiciones de someridad (Figura 6) favorecerían a las diatomeas y, en especial, a las pennales, lo cual sería típico de sistemas lóticos de bajo orden (Margalef, 1980; Oemke y Burton, 1986), y coincidió con lo observado en el río Chorrillos donde aportaron más del 60% de los taxones registrados en los períodos considerados. Según Reynolds (1988) este grupo tiene ventajas adaptativas en ambientes turbios con respecto a otros componentes del plancton debido a su eficiencia fotosintética y bajo umbral de saturación de luz. La superioridad de las diatomeas pennadas también fue comentada por otros autores en estudios realizados en Córdoba, Salta y Tucumán (Corigliano *et al.*, 1994; Luque *et al.*, 1994; Tracanna y Martínez De Marco, 1997; Moraña, 1998; Salusso, 1998; Seeligmann, 1998; Martínez de Fabricius, 2000; Mirande y Tracanna, 2003; Mirande, 2006; Taboada *et al.*, 2017b).

Por último, el trabajo expuesto es el primer aporte al conocimiento de la ficoflora y de su fluctuación a través del tiempo en la cuenca del Tajar, en el río Chorrillos. De las cincuenta y siete especies observadas, únicamente *Cosmioneis pusilla* (W. Smith) D. G. Mann & A. J. Stickle es una nueva cita para la provincia de Tucumán.

CONFLICTOS DE INTERÉS

Las autoras declaran que no existen conflictos de intereses acerca de los contenidos del presente trabajo.

AGRADECIMIENTOS

A la Fundación Miguel Lillo por el financiamiento otorgado al proyecto CUP: B-0025-1 "Biodiversidad Algal - Estudio fitoplanctónico, fisicoquímico y geomorfológico de la cuenca del río Tajamar (Tucumán, Argentina)". A la Lic. Inés Jaume del Instituto de Iconografía de la FML por el diseño de las láminas de dibujos que acompañan esta publicación.

BIBLIOGRAFÍA

- Ambühl, H. (1960). Die Bedeutung der Strömung als ökologischer Faktor. *Schweizerische Zeitschrift für Hydrologie* 21: 133-264.
- Billen, G., Garnier, J. y Hanset, P. (1994). Modelling phytoplankton development in whole drainage networks: the RIVERSTRAHLER Model applied to the Seine River System. En: J. -P. Descy, C. S. Reynolds, J. Padišák (Eds.), *Phytoplankton in Turbid Environments: Rivers and Shallow Lakes* (pp. 119-137). Belgium: Kluwer Academic Publishers.
- Branco, S. M. (1984). Limnología Sanitaria, estudio de la polución de aguas continentales. *Serie de Biología* 28: 1-120.
- Chapman, D. y Kimstach, V. (1992). The selection of water quality variables. En: D. Chapman (Ed.), *Water Quality Assessments* (pp. 51-119). Great Britain: Chapman & Hall.
- Comas González, A. (1996). Las Chlorococcales dulciacuícolas de Cuba. J. Cramer Ed. Berlin. Stuttgart. *Biblioteca Phycologica*: 1-192.
- Corigliano, M. del C., Fabricius, A. L. M. de, Luque, M. E. y Gari, N. (1994). Patrones de distribución de variables fisicoquímicas y biológicas en el río Chocanchavara (Cuarto) (Córdoba, Argentina). *Revista 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.
- Desikachary, T. V. (1959). *Cyanophyta*. Indian Council of Agriculture Research. New Delhi. 686 pp.
- EPA (2005). New Indicators of Coastal Ecosystem Condition. EPA/600/S-05/004. Washington, DC: EPA, Office of Research and Development.
- Falcón, C. M. (2004). Hidrogeología del sector sudoriental de la Sierra de La Ramada y llanura adyacente, provincias de Tucumán y Santiago del Estero (Tesis Doctoral), Universidad Nacional de Tucumán, Argentina.
- Frémy, P. (1930). Les Myxophycées de l'Afrique aquatoriale française. *Archives de Botanique Mémoire* 3 (2): 1-508.

- Galea, M. J., Bazán, G. I., Álvarez, S. B. y Martínez de Fabricius, A. L. (2014). Estudio del fitoplancton aguas arriba y aguas abajo del dique embalse Casa de Piedra, Río Colorado (La Pampa, Argentina). *Biología Acuática* 30: 287-300.
- García, J., Falcón, C., D'Urso, C., Rodríguez, G. y Acevedo, N. (2014). Hidrogeología de Tucumán. En: S. Moyano, M. E. Puchulu, D. S. Fernández, M. E. Vides, S. Nieva, G. Aceñolaza (Eds.), *Geología de Tucumán* (pp. 276-294). Tucumán: Colegio de Graduados en Ciencias Geológicas de Tucumán.
- Geitler, L. (1932). Cyanophyceae. En: L. Rabenhorst (Ed.), *Kryptogamen-Flora* (pp. 1-1196). Leipzig : Akademische Verlagsgesellschaft.
- Germain, H. (1981). Flore des Diatomées. Diatomophycées eaux douces et saumâtres du Massif Armoricaín et des contrées voisines d'Europe occidentale. Société Nouvelle des Éditions Boubée. Paris. 444 pp.
- Guido, E. Y. y Sesma, P. J. (2014). Geografía Física. En: S. Moyano, M. E. Puchulu, D. S. Fernández, M. E. Vides, S. Nieva, G. Aceñolaza (Eds.), *Geología de Tucumán* (pp. 29-48). Tucumán: Colegio de Graduados en Ciencias Geológicas de Tucumán.
- Guiry, M. D. y Guiry, G. M. (2024). AlgaeBase. Publicación electrónica mundial, Universidad de Galway. Recuperado de <https://www.algae-base.org>; buscado 27 de septiembre de 2024.
- Huber-Pestalozzi, G. (1983). Das Phytoplankton des Süßwassers, Chlorophyceae. Ordnung Chlorococcales. En: A. Thienemann (Ed.), *Die Binnengewässer*, 16 (7) (pp. 1-1044). Stuttgart: E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung.
- Hustedt, F. (1930). Bacillariophyta (Diatomeae). En: A. Pascher (Ed.), *Die Süßwasser-Flora Mitteleuropas* (pp. 1-466). Jena: Gustav Fischer.
- Isasmendi, S. C., Seeligmann, C. T., Martínez De Marco, S. N. y Tracanna, B. C. (2002). Flora diatomológica de un canal de descarga de desechos mineros (Tucumán - Argentina). *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 37 (1-2): 41-49.
- Izaguirre, I. y Vinocur, A. (1994). Algal assemblages from lakes of the Salado River Basin (Argentina). *Hydrobiologia* 289 (1-3): 57-64.
- Komárek, J. y Anagnostidis, K. (1999). Cyanoprokaryota 1. Teil Chroococcales. En: H. Etts, G. Gärtner, H. Heynig, D. Mollenhauer (Eds.), *Süßwasserflora von Mitteleuropa* (pp. 1-548). Band 19/1. Stuttgart: Gustav Fischer, Verlag Jena.
- Komárek, J. y Anagnostidis, K. (2005). Cyanoprokariota 2. Teil: Oscillatoriales. En: B. Büdel, L. Krienitz, G. Gärtner, M. Schagerl (Eds.), *Süßwasserflora von Mitteleuropa* (pp. 1-759). Band 19/2. München: Spektrum Akademischer Verlag.
- Krammer, K. y Lange-Bertalot, H. (1986). Bacillariophyceae. Band 2/1. Teil: Naviculaceae. Gustav Fischer Verlag. Jena. 876 pp.

- Krammer, K. y Lange-Bertalot, H. (1988). Bacillariophyceae. Band 2/2. Teil: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. Gustav Fischer Verlag. Stuttgart. New York. 596 pp.
- Krammer, K. y Lange-Bertalot, H. (1991a). Bacillariophyceae. Band 2/3. Teil: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. Gustav Fischer Verlag. Stuttgart. 576 pp.
- Krammer, K. y Lange-Bertalot, H. (1991b). Bacillariophyceae. Band 2/4. Teil: Achnanthaceae, Kritische Ergänzungen zu *Navicula* (Lineolatae) und *Gomphonema* Gesamtliteraturverzeichnis Teil 1-4. Gustav Fischer Verlag. Stuttgart. 247 pp.
- Krieger, W. (1937). Die Desmidiaceen Europas mit Berücksichtigung der aussereuropäischen Arten, I Rabenhorst's, Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz 13 (1): 1-712.
- Lacoste de Díaz, E. N. (1979). Algas de aguas continentales en la Argentina III. Desmidiaceae de Misiones: Closteriaceae. *Lilloa* 35 (2): 47-63.
- Leynaud, G. (1979). Efectos tóxicos de la polución sobre la fauna piscícola. En: P. Pesson (Ed.), La contaminación de las aguas continentales. Incidencias sobre las biocenosis acuáticas (pp. 1-26). Madrid: Ed. Mundi-Prensa.
- Licursi, M. y Gómez, N. (2003). Aplicación de índices bióticos en la evaluación de la calidad del agua en sistemas lóticos de la llanura Pampeana Argentina a partir del empleo de diatomeas. *Biología Acuática* 21: 31-49.
- Lobo, E. A., Katoh, K. y Aruga, Y. (1995). Response of epilithic diatom assemblages to water pollution in rivers in the Tokyo Metropolitan Area, Japan. *Freshwater Biology* 34: 191-204.
- Lobo, E. A., Callegaro, V. L. M., Hermans, G., Bes, D., Wetzel, C. A. y Oliveira, M. A. (2004). Use of epilithic diatoms as bioindicators for lotic systems in southern Brazil, with special emphasis on eutrophication. *Acta Limnologica Brasiliensia* 16: 25-40.
- Lorenz, C. M. (2003). Bioindicators for ecosystem management, with special reference to freshwater systems. En: B. A. Markert, A. M. Breure, H. G. Zechmeister (Eds.), Bioindicators and Biomonitoring (pp. 123-152). Oxford (England): Elsevier Science Ltd.
- Luchini, L. y Verón, C. A. (1972). Catálogo de las diatomeas argentinas. I. Diatomeas de aguas continentales (incluido el Sector Antártico). Monografías 2. Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires. La Plata. Argentina. 301 pp.
- Luque, M. E., Martínez de Fabricius, A. L. y Gari, E. N. (1994). El componente algal en transporte en ríos y arroyos serranos de la cuenca del río Cuarto (Córdoba, Argentina). *Tankay* 1: 55-57.
- Maidana, N. I. (1994). Diatomeas en sedimentos cuaternarios del arroyo Tapalqué (Buenos Aires, Argentina). Lista de especies y sus abundancias relativas. Fundación C.C. Caldenius. *Notas Científicas y Técnicas* 10: 1-8.

- Maidana, N. I. y Herbst, N. (1989). Diatomeas (Bacillariophyceae) de la laguna Nostra (Cumbres Calchaquies), provincia de Tucumán, República Argentina. *Darwiniana* 29 (1-4): 63-78.
- Maidana, N. I. y Seeligmann, C. (2006). Diatomeas (Bacillariophyceae) de ambientes acuáticos de altura de la provincia de Catamarca, Argentina II. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 41 (1-2): 1-6.
- Maidana, N. I., Vigna, M. S. y Mascitti, V. (1998). Ficoflora de la laguna de Pozuelos (Jujuy, Argentina) I: Bacillariophyceae. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 33 (3-4): 171-179.
- Markert, B. A., Breure, A. M. y Zechmeister, H. G. (2003). Definitions, strategies and principles for bioindication/biomonitoring of the environment. *Trace Metals and other Contaminants in the Environment* 6: 3-39.
- Margalef, R. (1951). Regiones limnológicas de Cataluña y ensayo de sistematización de algas. *Collectanea Botanica* 3 (1): 43-67.
- Margalef, R. (1980). Composición y fenología de la vegetación algal de un arroyo de Montseny (Barcelona). *Oecologia aquatica* 4: 111-112.
- Margalef, R. (1983). Limnología. Ediciones Omega, S.A. Barcelona. 1010 pp.
- Martínez de Fabricius, A. L. (2000). Bacillariophyceae del Río Cuarto, provincia de Córdoba (Argentina), Familia Thalassiosiraceae, Melosiraceae y Diatomaceae. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 35 (1-2): 33-48.
- Martínez De Marco, S. (1995). Algas edáficas de Tucumán (Argentina). *Lilloa* 38 (2): 5-39.
- Martínez De Marco, S. N. y Tracanna, B. C. (2012). Variaciones temporales del fitoplancton de los ríos tributarios y emisario del embalse C. Gelsi (Tucumán, Argentina). *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 47 (3-4): 323-340.
- Martínez De Marco, S. N., Tracanna, B. C. y Maidana, N. I. (2011). Fitoplancton de ambientes lóticos de la cuenca superior del río Salí, Tucumán, Argentina. *Lilloa* 48 (1): 100-123.
- Martínez De Marco, S. N., Mirande V., Bustos, M. S., Taboada, M. Á., Moreno, C. A. y Gultemirian, M. L. (2021). Estudio del fitoplancton del río Nío (departamento Burruyacu, Tucumán, Argentina). XV Jornadas Internas de Investigación, Docencia y Extensión - III JIDE. FCN e IML (UNT). Tucumán, Argentina. *Serie Monográfica y Didáctica* 6: 152.
- Martínez De Marco, S. N., Tracanna, B. C., Isasmendi, S. C., Alderete, M. del C., Taboada, M. de los Á. y Mirande, V. (2018). Evaluación del fitoplancton del embalse Escaba (Tucumán, Argentina) para caracterizar la calidad de sus aguas. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 53 (4): 521-542.
- Medina, J., Piña, V., Nieves, S., Arzola, G. y Guerrero, I. (2012). La importancia de las microalgas. CONABIO. *Biodiversitas* 103: 1-5.
- Meybeck, M., Friedrich, G., Thomas, R. y Chapman, D. (1992). Rivers. En: D. Chapman (Ed.), *Water Quality Assessments: a guide to use of biota, sediments and water in environmental monitoring* (pp. 239-316). Londres: Chapman & Hall Editions.

- Minetti, J. L. (1975). El régimen pluviométrico de la provincia de Tucumán - 3º Parte. Estación Experimental Agrícola de Tucumán. *Publicación Miscelánea* 57: 1-33.
- Mirande, V. (1994). Algas planctónicas del arroyo Calimayo -Tucumán, Argentina-, en relación a la calidad de sus aguas. *Tankay* 1: 62-65.
- Mirande, V. (2006). Riqueza del fitoplancton en el arroyo Calimayo (Tucumán, Argentina). *Lilloa* 43 (1-2): 61-86.
- Mirande, V. y Tracanna, B. C. (1995). Estudio cualitativo del fitoplancton del Embalse Río Hondo (Argentina): I. *Cryptogamie, Algologie* 16: 211-232.
- Mirande, V. y Tracanna, B. C. (2003). El fitoplancton del río Gastona (Tucumán, Argentina) y su relación con la calidad del agua. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 38 (1-2): 51-64.
- Mirande, V. y Tracanna, B. (2004a). Fitoplancton del río Gastona (Tucumán, Argentina). Cyanophyta, Chlorophyta, Euglenophyta y Rhodophyta. *Iheringia, Série Botanica* 59 (1): 35-58.
- Mirande, V. y Tracanna, B. (2004b). Riqueza del fitoplancton en el río Gastona (Tucumán, Argentina). Diatomeas. *Lilloa* 40 (1-2): 93-146.
- Mirande, V. y Tracanna, B. C. (2005). Fitoplancton de un río del Noroeste Argentino contaminado por efluentes azucareros y cloacales. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 40 (3-4): 169-182.
- Mirande, V. y Tracanna, B. C. (2007). Diversidad de cianobacterias, clorofitas y euglenofitas en humedales de altura (Jujuy, Argentina). *Lilloa* 44 (1-2): 39-59.
- Mirande, V. y Tracanna, B. C. (2015). Cianobacterias de humedales de altura del Noroeste Argentino. *Lilloa* 52 (2): 122-141.
- Mirande, V., Tracanna, B. C. y Seeligmann, C. T. (2001). Estudio cualitativo del fitoplancton del embalse Río Hondo (Argentina): II. *Lilloa* 40 (2): 235-248.
- Mirande, V., Martínez De Marco, S., Taboada, M. Á., Bustos, M. S., Gultemirian, M. L. y Moreno, C. (2019). Fitoplancton del río Chorrillos (Tucumán, Argentina). XXXVI Jornadas Científicas de la Asociación de Biología de Tucumán. Tafí Viejo (Tucumán), Argentina. *Libro de Resúmenes*: 61.
- Mirande, V., Martínez De Marco, S., Taboada, M. Á., Bustos, M. S., Gultemirian, M. L. y Moreno, C. (2020). Phytoplankton of Chorrillos River (Tucumán, Argentina). XXXVI Jornadas Científicas de la Asociación de Biología de Tucumán. Tafí Viejo (Tucumán), Argentina. *Revista Biocell*: A56.
- Mirande, V., Romero, N., Barrionuevo, M. A., Meoni, G. S. B., Navarro, M. G., Apella, M. C. y Tracanna, B. C. (2000). Human impact some limnological characteristics of the Gastona River (Tucumán, Argentina). *Acta Limnologica Brasiliensia* 11 (2): 101-110.
- Mon, R. y Mansilla, N. (1998). Estructura geológica del territorio tucumano. En: M. Gianfrancisco, M. E. Puchulu, J. Durango de Cabrera, G.

- F. Aceñolaza (Eds.), Geología de Tucumán (pp. 147-257). Tucumán: Colegio de Graduados en Ciencias Geológicas de Tucumán.
- 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. Argentina.
- Neder, L., Sanchez, G. y Ríos, R. (2014). Caracterización paisajística del territorio tucumano. En: S. Moyano, M. E. Puchulu, D. S. Fernández, M. E. Vides, S. Nieva, G. Aceñolaza (Eds.), Geología de Tucumán (pp. 388-403). Tucumán: Colegio de Graduados en Ciencias Geológicas de Tucumán.
- Oemke, M. D. y Burton, T. M. (1986). Diatom colonization dynamics in a lotic system. *Hydrobiologia* 139: 153-166.
- Parra Barrientos, O. O. (1979). Revision der Gattung *Pediastrum* Meyen (Chlorophyta). J. Cramer Ed. Berlin, Stuttgart. *Bibliotheca Phycologica* 48: 1-183.
- Patrick, R. y Reimer, C. W. (1966). The Diatoms of the United States (exclusive of Alaska and Hawaii). *Monographs of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia* 13 (1): 1-688.
- Peralta, P. y Claps, M. C. (2001). Seasonal variation of the mountain phytoplankton in the arid Mendoza Basin, Westcentral Argentina. *Journal Freshwater Ecology* 16: 445-454.
- Prescott, G. W. (1961). Algae of Western Great Lakes Area. W. M. C. Brown Company Publishers. Dubuque. Iowa. 977 pp.
- Pulido-López, P. C. y Pinilla-Agudelo, G. A. (2017). Evaluación del estado trófico de El Salitre, último humedal urbano de referencia en Bogotá. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 41 (158): 41-50.
- Ramírez, J. J. (2000). Fitoplancton de agua dulce: bases ecológicas, taxonómicas y sanitarias. Medellín (Colombia). Editorial Universidad de Antioquia. 207 pp.
- Reynolds, C. S. (1988). Potamoplankton: paradigms, paradoxes and prognosis. En: F. E. Round (Ed.), *Algae and Aquatic Environment* (pp. 285-311). Bristol (England): Biopress.
- Reynolds, C. S. y Glaister, M. S. (1989). Remote sensing of phytoplankton concentrations in a UK river. En: S. J. White (Ed.), *Proceedings of the NERC Workshop on Airborne Remote Sensing* (pp. 40-131). Swindon (England): Natural Environment Research Council.
- Reynolds, C. S. (1992). 9: Algae. En: P. Calow, G. E. Petts (Eds.), *The Rivers handbook. Vol. 1. Hydrological and ecological principles* (pp. 195-215). Oxford (England): Blackwell Scient.
- Reynolds, C. S., Descy, J. P. y Padisák, J. (1994). Are phytoplankton dynamics in rivers so different from those in shallow lakes? *Hidrobiologia* 294: 1-7.
- Rodier, J. (1981). Análisis de las aguas. Aguas naturales, aguas residuales, agua de mar. Ed. Omega. Barcelona. España.

- Romero, O. E. (1995). Bacillariophyceae de la provincia de La Pampa (Argentina). II. *Darwiniana* 33: 177-193.
- Roset, J., Aguayo, S. y Muñoz, M. J. (2001). Detección de cianobacterias y sus toxinas. Una revisión. *Revista de Toxicología* 18: 65-71.
- Ruiz, A. y Busnelli, J. (2014). Hidrografía. En: S. Moyano, M. E. Puchulu, D. S. Fernández, M. E. Vides, S. Nieva, G. Aceñolaza (Eds.), *Geología de Tucumán* (pp. 257-275). Tucumán: Colegio de Graduados en Ciencias Geológicas de Tucumán.
- 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. Argentina.
- Sathico, M. B. (2017). Empleo de descriptores fitoplanctónicos como bio-monitores en la evaluación de la calidad del agua en la costa del Río de la Plata (franja costera sur) (Tesis Doctoral), Universidad Nacional de La Plata, Argentina.
- Sayago, J. M., Neder, L. y Collantes, M. M. (1996). Hidrogeomorfología de la cuenca paleofluvial del río Tajamar, Dpto, Burruyacu, Tucumán. Serie Científica INGEMA - Avance de Investigación N° 5. Facultad de Ciencias Naturales. UNT. Tucumán.
- Seeligmann, C. (1990). Estudio taxonómico de las Cyanophyceae para San Miguel de Tucumán y alrededores. *Lilloa* 37 (2): 13-44.
- 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), Universidad Nacional de Tucumán, Argentina.
- Seeligmann, C. T. y Tracanna, B. (1994). Limnología del embalse El Cadillal (Tucumán, Argentina) II: Estudio cualitativo del fitoplancton. *Cryptogamie, Algologie* 15 (1): 19-35.
- Seeligmann, C., Tracanna, B. C., Martínez, De Marco S. y Isasmendi, S. (2001). Algas fitoplanctónicas en la evaluación de la calidad del agua de sistemas lóticos en el Noroeste Argentino. *Limnetica* 20 (1): 123-133.
- Taboada, M. de los Á., Martínez De Marco, S. N. y Tracanna, B. C. (2016). Biodiversidad epilítica de un arroyo subtropical del Noroeste Argentino. *Lilloa* 53 (1): 122-132.
- Taboada, M. de los Á., Martínez De Marco, S. N., Tracanna, B. y Bustos, M. S. (2017b). Nuevos registros de Bacillariophyceae en ecosistemas lóticos del Noroeste de Argentina I. *Lilloa* 54 (2): 140-156.
- Taboada, M. de los Á., Miranda, M. J. y Gavriloff, I. J. C. (2021). Primer relevamiento de la riqueza algal de una laguna de montaña del Noroeste Argentino. *Bonplandia* 30 (1): 37-60.
- Taboada, M. Á., Martínez De Marco, S., Alderete, M., Gultemirian, M. L. y Tracanna, B. C. (2018). Evaluación del fitoplancton y la calidad del agua de un arroyo subtropical del Noroeste Argentino. *Bonplandia* 27 (2): 135-155.

- Taboada, M. de los Á., Bustos, M. S., Martínez De Marco, S., Mirande, V., Tracanna, B. C., Gultemirian, M. de L. y Moreno, C. (2017a). Riqueza fitoplanctónica del río Tajamar (Tucumán, Argentina). XIII Jornadas de Comunicaciones Facultad de Ciencias Naturales e IML y IV Interinstitucionales Facultad de Ciencias Naturales e IML y Fundación Miguel Lillo. Tucumán, Argentina. *Serie Monográfica y Didáctica 1*: 152.
- Tell, G. (1985). Catálogo de las Algas de Agua Dulce de la República Argentina. *Bibliotheca Phycologica*, 70. Ed. J. Cramer. Alemania. 283 pp.
- Tineo, A., Falcón, C. M., García, J. W., D' Urso, C. H., Rodríguez, G. y Galindo, G. (1998). Hidrogeología. En: M. Gianfrancisco, M. E. Puchulo, J. D. de Cabrera, G. F. Aceñolaza (Eds.), *Geología de Tucumán* (pp. 259-274). Tucumán: Colegio de Graduados en Ciencias Geológicas de Tucumán.
- Tracanna, B. C. (1981). Estudio taxonómico de las Chlorophyta de Tucumán (incluidas algunas consideraciones ecológicas). *Ópera Lilloana* 32: 1-91.
- Tracanna, B. C. (1985). Algas del Noroeste Argentino (excluyendo a las Diatomophyceae). *Ópera Lilloana* 35: 1-136.
- Tracanna, B. C. y Martínez De Marco, S. N. (1997). Ficoflora del río Salí y sus tributarios en áreas del embalse Dr. C. Gelsi (Tucumán-Argentina). *Natura Neotropicalis* 28: 23-38.
- Tracanna, B. C., Seeligmann C. y Mirande V. (1996). Estudio comparativo de la comunidad fitoplanctónica de dos embalses del Noroeste Argentino. *Revista Asociación Ciencias Naturales Litoral* 27 (1): 13-22.
- Tracanna, B. C., Seeligmann, C. T., Mirande, V., B. de Parra, L., de Plaza, M. T. y Molinari, F. M. (1999). Cambios espaciales y temporales del fitoplancton en el embalse Río Hondo (Argentina). *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 34 (1-2): 101-105.
- Turner, J. C. M. y Mon, R. (1979). Cordillera Oriental. En: J. C. M. Turner (Ed.), *II Simposio de Geología Regional Argentina* (pp. 57-94). Córdoba. Academia Nacional de Ciencias.
- Valentine, E. M. y Wood, J. R. (1977). Longitudinal dispersion with dead zones. The American Society of Civil Engineers. *Journal of the Hydraulics Division* 103: 80-975.
- Van Dam, H., Meriens, A. y Sinkeldam, J. (1994). A coded checklist and ecological indicator values of freshwater diatoms from the Netherlands. *Netherlands Journal of Aquatic Ecology* 28 (1): 117-133.
- Vásquez, C., Ariza, A. y Pinilla, G. (2006). Descripción del estado trófico de diez humedales del altiplano Cundiboyacense. *Universitas Scientiarum* 11 (2): 61-75.
- Vélez-Azañero, A., Lozanol, S. y Cáceres-Torres, K. (2016). Diversidad de fitoplancton como indicador de calidad de agua en la cuenca baja del río Lurín, Lima, Perú. *Ecología Aplicada* 15 (2): 69-79.
- Vinocur, A., O'Farrell, I. y Izaguirre, I. (1994). Contribution to the knowledge of the diatom flora of the Salado River Basin (Buenos Aires Province, Argentina). *Nova Hedwigia* 58: 153-175.

- Vouilloud, A. (2003). Catálogo de las diatomeas continentales y marinas de Argentina. La Plata. Asociación Argentina de Ficología. 308 pp.
- Wolf, H. de. (1982). Methods of coding of ecological data from Diatoms for computer utilization. *Mededelingen Rijks Geologische Diensten* 36 (2): 95-110.
- Zalocar de Domitrovic, Y. y Maidana, N. I. (1997). Taxonomic and ecological studies of the Paraná River diatom flora (Argentina). J. Cramer. Stuttgart. *Bibliotheca Diatomologica* 34: 1-122.