

Diversidad de cianobacterias, clorofitas y euglenofitas en humedales de altura (Jujuy, Argentina)

Mirande, V.¹⁻²⁻³ y B. C. Tracanna¹⁻²⁻⁴

¹ Instituto de Ficología, Fundación Miguel Lillo, Miguel Lillo 251, (4000) Tucumán, Argentina.

² ILINOA (Instituto de Limnología del Noroeste Argentino). Facultad de Ciencias Naturales e Instituto M. Lillo. Universidad Nacional de Tucumán. Miguel Lillo 205, (4000) Tucumán, Argentina.

³ Facultad de Ciencia y Tecnología, Universidad Autónoma de Entre Ríos (UADER), Subselección Diamante. Diamante, (3105) Entre Ríos, Argentina.

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

E-mails: virginiamirande@yahoo.com.ar, beatriztracanna@yahoo.com.ar

RESUMEN — Mirande, V. & B. C. Tracanna. 2007. "Diversidad de cianobacterias, clorofitas y euglenofitas de humedales de altura (Jujuy, Argentina)". *Lilloa* 44 (1-2). El objetivo de este trabajo fue aportar al conocimiento de la biodiversidad de humedales de altura del Noroeste Argentino, pertenecientes especialmente a la provincia de Jujuy, mediante el estudio cualitativo de la comunidad fitoplanctónica. Se realizó un muestreo estival interdisciplinario del 21 de enero al 01 de febrero de 2007 que abarcó el censo de trece lagunas del sistema Vilama y la de Pozuelos, Los Enamorados, Pastos Grandes y Runtuyoc. Las muestras cualitativas se obtuvieron mediante el filtrado de 25 litros de agua a través de una red de plancton de 20 µm de poro. Las mismas fueron fijadas "in situ" con formaldehído al 4% y observadas bajo microscopio binocular, con dispositivo para dibujo. De acuerdo a los resultados obtenidos la comunidad algal, exceptuando las diatomeas, estuvo integrada por 40 taxones especialmente cosmopolitas y de medios salobres pertenecientes a cianofitas (16), clorofitas (20) y euglenofitas (4). Se hace referencia por primera vez para el Noroeste Argentino de nueve especies y una variedad y para Jujuy, además de las entidades taxonómicas recientemente comentadas, se incorporan otras dieciséis especies y una variedad.

PALABRAS CLAVE: humedales altoandinos, riqueza, fitoplancton, taxonomía, lagunas, salinidad, Jujuy.

ABSTRACT — Mirande V. & B. C. Tracanna. 2007. "Diversity of cyanobacteria, chlorophytes and euglenophytes of High Wetlands (Jujuy, Argentina)". *Lilloa* 44 (1-2). The objective of this paper was to contribute to knowledge of biodiversity in High Wetlands belonging specially to Jujuy Province, by means of qualitative study of phytoplankton community. An interdisciplinary sampling was realized in summary, from 21 on January to 01 on February. Thirteen lakes from Vilama system and Pozuelos, Los Enamorados, Pastos Grandes and Runtuyoc lakes were studied. The qualitative samples were collected with plankton net of 20 µm and filtering of 25 litres of water. These samples were fixed in situ with formaldehyde 4% and observed with binocular microscopy and drawing camera in laboratory. According of results obtained the algae community, excepting diatoms, was formed by 40 taxa specially cosmopolites and brackish environments belong to cyanophytes (16), chlorophytes (20) and euglenophytes (4). We described for the first time to the Argentine Northwestern nine species and one variety and, besides taxonomical entities recently commented, others sixteen species and one variety are new cites to province of Jujuy.

KEYWORDS: High Wetlands, richness, phytoplankton, taxonomy, lakes, salinity, Jujuy.

INTRODUCCIÓN

La considerable extensión y variabilidad latitudinal y altitudinal de nuestro país posibilita la existencia de una gran diversidad y abundancia de humedales que, en un sentido amplio, incluyen marismas, pantanos y tur-

beras o superficies cubiertas de aguas estancadas o fluyentes, permanentes o temporales, de regímenes naturales o artificiales, dulces, salobres o saladas, e inclusive las extensiones de agua marina cuya profundidad no exceda de seis metros en bajamar, de acuerdo a Canevari *et al.* (1998). La prime-

ra Convención sobre los Humedales se llevó a cabo en la ciudad de Ramsar (Irán) en 1971 y su principal finalidad fue la conservación y uso racional de hábitats de aves acuáticas. En Argentina se cuenta con catorce humedales protegidos internacionalmente como sitios Ramsar. En la actualidad también se reconoce el valor de estos ecosistemas para otros fines: recarga de acuíferos; mitigación de las inundaciones y erosiones; retención, transformación y remoción de sedimentos, nutrientes y contaminantes; reciclado de la materia orgánica; calidad de las aguas; refugio para otras especies que, en muchos casos, están seriamente amenazadas; patrimonio cultural; pesquerías; usos tradicionales; reservas de agua; etc. (Coconier, 2005, Dirección de Recursos Ictícolas y Acuícolas, 2006).

En muchos humedales de altura se observa un alto deterioro debido, sobre todo, a un mal manejo y desconocimiento de la importancia económica y ecológica. Estos ambientes extremos son sistemas dinámicos y frágiles fundamentales para el funcionamiento de las pequeñas cuencas hidrográficas altoandinas, además de proporcionar refugios temporales a aves migratorias (ejemplo, flamencos andinos y de James) y, también, a mamíferos como la vicuña, el guanaco, la chinchilla, etc. La fragilidad de estos ambientes está asociada a causas naturales como sequías prolongadas, alta irradiación, fuertes vientos, amplitudes térmicas extremas y actividades antrópicas (agricultura no sostenible, sobrepastoreo, minería a cielo abierto, etc.). Numerosas especies de plantas y animales que los habitan son exclusivas de dichos ecosistemas, es decir, endémicas (Caziani y Derlindati, 1999).

En el extremo noroccidental de la provincia de Jujuy se destacan dos humedales altoandinos declarados sitios Ramsar, las lagunas de Vilama (22°30' S, 66°55' W) y la de Pozuelos (22°20' S, 66°00' W), situadas en los fondos de depresiones endorreicas a 4.500 y 3.500 msnm, respectivamente. Las lagunas de Vilama, de 157.000 ha, incluye más de una docena de lagunas alimentadas por aguas surgentes o de deshielo; las pequeñas y profundas (Caití, Cerro Negro, Colpayoc, Isla Grande, Pululos) presentaron carac-

terísticas salinas, de las cuales, las nombradas en segundo, tercer y quinto términos fueron las de menor salinidad; las de tamaño intermedio (Arenal, Catal) clasificaron como salinas-hipersalinas, mientras que las más importantes y someras (Palar, Vilama) fueron hipersalinas. Esta tipificación de los ambientes se realizó en base a la morfología y a las características fisicoquímicas de las aguas (Caziani y Derlindati, 1999, 2000) y fue coincidente con el patrón de lagunas salobres e hipersalobres descrito por Fjeldsa (1985). La abundancia de las especies en estos ambientes estuvo relacionada con la variabilidad del hábitat. Lagunas someras e hipersalinas, ricas en diatomeas y cianofitas y pobres en zooplancton concentraron flamencos de James, mientras que las profundas, con macrófitas y abundante zooplancton fueron hábitat de flamencos australes y de comunidades de aves más diversas que las primeras. Las lagunas someras sustentaron mayor número de flamencos que las profundas, pero los cambios en el tamaño de los espejos no explicaron las diferencias en abundancia (Caziani y Derlindati, 2000). El segundo sitio Ramsar considerado Monumento Natural Laguna de Pozuelos ocupa un área de 16.470 ha, la cual contiene a esta laguna que es la de mayor extensión dentro de la puna jujeña aunque, en los últimos años, ha fluctuado y disminuido notablemente. Este cuerpo de agua tiene una salinidad muy variable debido a las reducciones y expansiones estacionales y a otros factores como, por ejemplo, la corriente del Niño, alcanzando 110 km² de superficie máxima (Caziani *et al.*, 2001; Coconier, 2005).

Este trabajo forma parte del III Censo Simultáneo Internacional de Flamencos andino (*Phoenicoparrus andinus*), de James (*P. jamesi*) y chilensis (*Phoenicopterus chilensis*) que desarrolló el equipo para la Conservación de Flamencos Altoandinos, dirigido por la Dra. Sandra Caziani, quienes deseaban información ficológica de estos ambientes. El objetivo fue aportar al conocimiento de la biodiversidad de Humedales de altura del Noroeste Argentino, pertenecientes especialmente a la provincia de Jujuy, mediante el estudio cualitativo de la comunidad fitoplanctónica, exceptuando las diatomeas.

Este grupo no fue incluido en esta contribución a fin de valorar los aportes dados por los otros grupos taxonómicos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un muestreo estival interdisciplinario del 21 de enero al 01 de febrero de 2005 que abarcó el censo de trece lagunas del sistema Vilama, la de Pozuelos, Los Enamorados, Runtuyoc y una en la provincia de Salta, Pastos Grandes, en cuya cercanía se extraía borato. Cabe destacar una reducción volumétrica de la laguna Palar, la cual estaba separada en dos sectores de tamaños diferentes, muy próximos entre sí, que fueron considerados como Palar Chica y Palar Grande (Fig. 1).

Se obtuvieron datos de pH y conductividad eléctrica ($\mu\text{S cm}^{-1}$), los cuales se midieron "in situ" con un termómetro de máxima y un conductímetro de lectura directa. Se extrajo una muestra cualitativa por sitio mediante el filtrado de 25 litros de agua a través de una red de $20 \mu\text{m}$ de poro, para lo cual fue necesario introducirse en estos ambientes someros a varios metros de las orillas, y fueron fijadas *in situ* con formaldehído al 4%. La observación de los ejemplares se realizó bajo microscopio binocular con dispositivo para dibujo a diferentes aumentos. Las mediciones de las especies descritas son propias, indicándose entre paréntesis las menos frecuentes. Las abreviaturas empleadas fueron: d (diámetro), l (longitud) y a (ancho).

Para la elaboración de este trabajo se consultó a Anagnostidis y Komárek (1988), Bourrelly (1972, 1985), Desikachary (1959), Frémy (1930), Geitler (1932), Huber-Pestalozzi (1961, 1983), Komárek y Anagnostidis (1986, 1989, 2005), Krieger (1937), Seeligmann (1990), Tell y Conforti (1986), Tell *et al.* (1994), Tracanna (1981, 1985), Uherkovich (1966), Van den Hoek *et al.* (1995). Para las distribuciones geográficas de las especies se recurrió a los catálogos de Tell (1985) y Del Giorgio (1988) y a publicaciones referidas al Noroeste Argentino. Este último término se incluyó dentro de distribución geográfica por más que es parte de Argentina a fin de diferenciar las especies que son

citadas por primera vez para esta región de acuerdo a los trabajos consultados. Los nombres de los lugares donde las entidades taxonómicas fueron localizadas se colocaron alfabéticamente. Otras bibliografías consultadas son indicadas en Taxonomía y Discusión.

Las distribuciones de las especies en los sitios de muestreo son detalladas en el Anexo (Cuadro 2).

RESULTADOS

Las aguas fueron alcalinas y con una salinidad variable de acuerdo a los ambientes (Anexo, Cuadro 1).

La comunidad fitoplanctónica de las lagunas estudiadas, exceptuando las diatomeas, estuvo integrada por 40 taxones pertenecien-

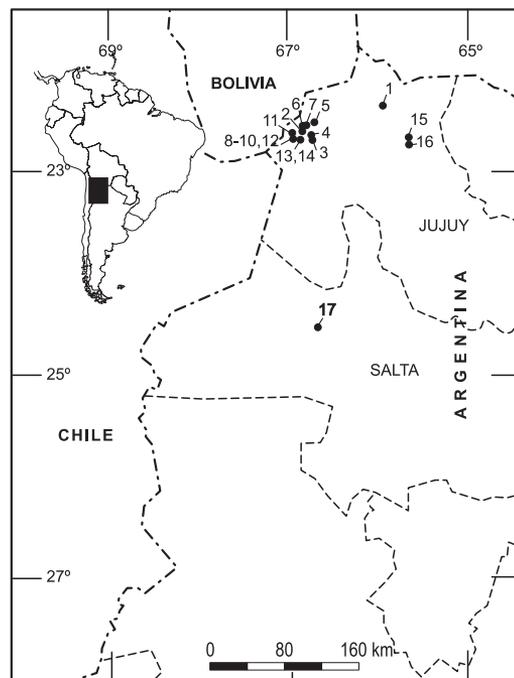


Fig. 1. Ubicación de los sitios de muestreos en el área de estudio: 1) Laguna Pozuelos. 2) Laguna Isla Grande. 3) Laguna Catal. 4) Laguna Arenal. 5) Laguna Cerro Negro. 6) Laguna Pululos. 7) Laguna Caití. 8) Laguna Guinda. 9) Laguna Honda. 10) Laguna Blanca. 11. Laguna Vilama. 12) Laguna Colpayoc. 13). Laguna Palar Chica. 14) Laguna Palar Grande. 15) Laguna Runtuyoc. 16) Laguna Los Enamorados. 17) Laguna Pastos Grandes.

tes a cianofitas (16), clorofitas (20) y euglenofitas (4). El máximo número de especies se obtuvo en la laguna salina Los Enamorados (14) y los menores (2-3) en las hipersalinipequeñas Blanca, Honda, Guinda, Pastos Grandes y en Catal (salina-hipersalina) e Isla Grande (salina) (Cuadro 2, Fig. 2).

Las cianofitas contribuyeron en once de los ambientes estudiados con el 50% o más de los ejemplares determinados, correspondiendo al género *Phormidium* el mayor número de entidades algales. La riqueza específica varió de 8 (Vilama) a 1 (Colpayoc), sin registros de algas azules en Catal.

Las clorofitas tuvieron hasta 7 especies en Runtuyoc pero, en general, estuvieron a tenores específicos muy bajos y ausentes en cuatro de los ambientes muestreados. Dentro de este grupo, *Chlamydomonas* fue el que más aportó a nivel infragenérico.

Las euglenofitas no fueron observadas en diez de los sitios de muestreo y fluctuaron entre 1 a 2 especies que, en el caso de Catal correspondieron al 50% de las especies totales registradas, es decir, estuvieron en primera posición, mientras que en las lagunas Pululos, Vilama, Palar Grande, Runtuyoc y Los Enamorados quedaron en tercer término.

En este estudio prevalecieron las especies raras, calificándose de este modo a las que fueron detectadas en cuatro (o menos) de los diecisiete sitios analizados. Por ejemplo,

Leptolyngbya tenuis, *Microcystis flos-aquae*, *Oscillatoria tenuis*, *Phormidium autumnale*, *Spirulina major*, *Actinastrum fluviatile*, *Chlamydomonas rubrifilum*, *C. subcaudata*, *Closterium leiblenii*, *Cosmarium granatum*, *C. reniforme*, *Lagerheimia genevensis*, *Pediasstrum boryanum*, *Raciborskiella salina*, *Scenedesmus intermedius*, *Sphaerellopsis gloeocystiformis*, *Lepocinclis ovum* var. *bütschlii* y *Trachelomonas intermedia* fueron observadas en un único punto de muestreo.

La especie más frecuente fue *Phormidium breve* debido a que fue encontrada en la mayoría de los sistemas lacustres censados (85%).

TAXONOMÍA

DIVISIÓN CYANOPHYTA
CLASE CYANOPHYCEAE
ORDEN CHROOCOCCALES
FAMILIA CHROOCOCCACEAE

Chroococcus Nägeli, 1849

● *Chroococcus turgidus* (Kütz.) Nägeli, Gatt. einzell. Alg., p. 46, 1849 (Fig. 3).

Células esféricas o elipsoidales de color verde-azulado, solitarias o en grupos de 2-4 (raro 8) individuos, cada uno de ellos rodeados por sus propios mucílagos incoloros aparte del colonial, de l: 8-12 μm y a: 5-7

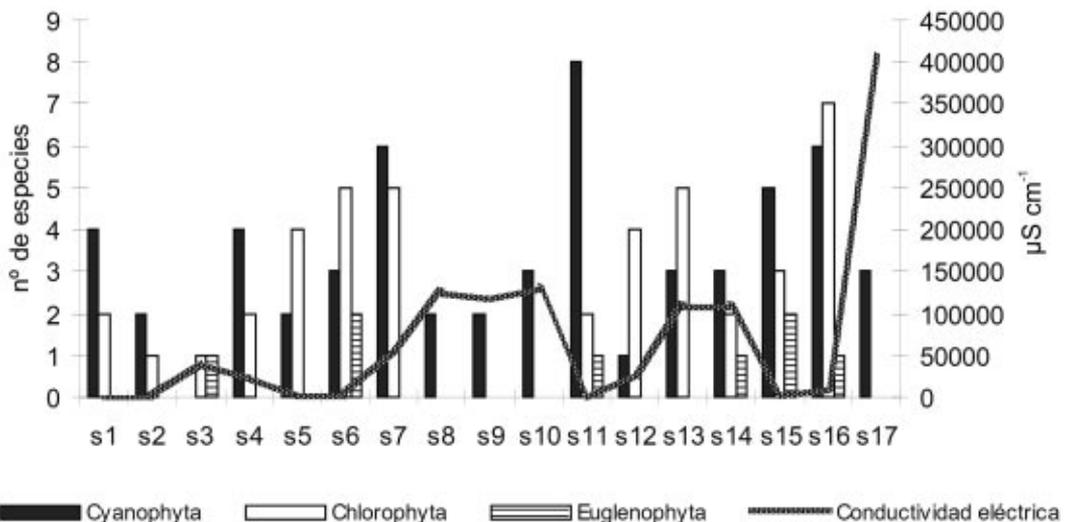


Fig. 2. Riqueza específica del fitoplancton y conductividad en las lagunas censadas

μm (sin vainas); colonias de l: 15-17 μm y a: 12-14 μm .

Ecología.— Cosmopolita. En aguas dulces estancadas, lagos, turberas, rocas húmedas, salobres (Frémy, 1930: 36); planctónica (Desikachary, 1959: 101).

Distribución geográfica.— En Argentina: Antártida, Buenos Aires, Corrientes, Neuquén, Río Negro, Salta (Tell, 1985: 6); sin datos (Del Giorgio, 1988). En el Noroeste Argentino: Salta (Tell, 1985); Catamarca, Jujuy y Tucumán (Tracanna, 1985: 10).

Microcystis Kützing, 1833

● *Microcystis flos-aquae* (Wittr.) Kirchn., Chroococcaceae, Engl. u. Prantl, Naturl. Pflanzfam., I, 1a, p. 56, 1898 (Figs. 4-5).

Colonias esféricas a irregulares, no clatradas. Células vegetativas de color verde-azulado pálido dispersas en un mucílago incoloro, de d: 4-6 (6,5) μm .

Ecología.— Cosmopolita. En aguas estancadas, planctónica (Frémy, 1930: 19).

Distribución geográfica.— En Argentina: Buenos Aires, Córdoba, Corrientes, Entre Ríos, Neuquén, Santa Cruz (Tell, 1985: 11); sin datos (Del Giorgio, 1988). En el Noroeste Argentino: Tucumán (Mirande y Tracanna, 1995: 214; Tracanna *et al.*, 1996: 17; Tracanna y Martínez De Marco, 1997: 28).

ORDEN NOSTOCALES FAMILIA ANABAENACEAE

Anabaena Bory de St. Vincent, 1822

● *Anabaena variabilis* Kützing, Phyc. gen., p. 210, 1843 (Fig. 6).

Tricomas verde-azulados y rectos. Células vegetativas de l: (1,5) 2,5-3 (4) μm y a: 4-5 μm . Heterocitos de l: 4-7 (10) μm y a: 4-6 μm . Célula apical cónica obtusa.

Observaciones.— Los caracteres coincidieron con los dados para esta especie, a pesar de que no se observaron acinetos (Frémy, 1930: 360; Geitler, 1932: 876; Desikachary, 1959: 410).

Ecología.— Cosmopolita. En aguas salobres o dulces, flotando libremente (Frémy, 1930: 361; Geitler, 1932: 877), estancadas, arroyos, ríos (Desikachary, 1959: 411).

Distribución geográfica.— En Argentina: Buenos Aires, Delta del Paraná, Córdoba, Santa Cruz (Tell, 1985: 18); sin datos (Del Giorgio, 1988). En el Noroeste Argentino: sin datos.

FAMILIA NOSTOCACEAE

Nodularia Mertens, 1822

● *Nodularia spumigena* Mertens, in Jürgens, Alg. Dec. 15, n° 4, 1822 (Fig. 7).

Filamentos de a: 7-11 (14) μm . Vaina delgada o gruesa e incolora. Células vegetativas de color verde-azulado, cortas, discoideas, de l: 2-3 μm y a: (5,5) 6-8 (10) μm . Heterocitos de l: (4,5) 5-6 (8) μm y a: (8) 8-9 (12) μm . Célula apical redondeada.

Observaciones.— Los caracteres coincidieron con los dados para esta especie, a pesar de que no se observaron acinetos (Geitler, 1932: 866; Desikachary, 1959: 423).

Ecología.— Cosmopolita. En aguas salinas, además de otros ambientes (Geitler, 1932: 866).

Distribución geográfica.— En Argentina: Buenos Aires, Delta del Paraná, Malvinas, Puna de Atacama, Santa Cruz (Tell, 1985: 21); sin datos (Del Giorgio, 1988). En el Noroeste Argentino: Tucumán (Tracanna, 1985: 14; Tracanna y Martínez De Marco, 1997: 27).

ORDEN OSCILLATORIALES FAMILIA PSEUDANABAENACEAE

Leptolyngbya Anagnostidis et Komárek, 1988

● *Leptolyngbya tenuis* (Gom.) Anagnostidis et Komárek, Arch. Hydrobiol., Suppl. 80, 1-4, p. 393, 1988 (Fig. 8).

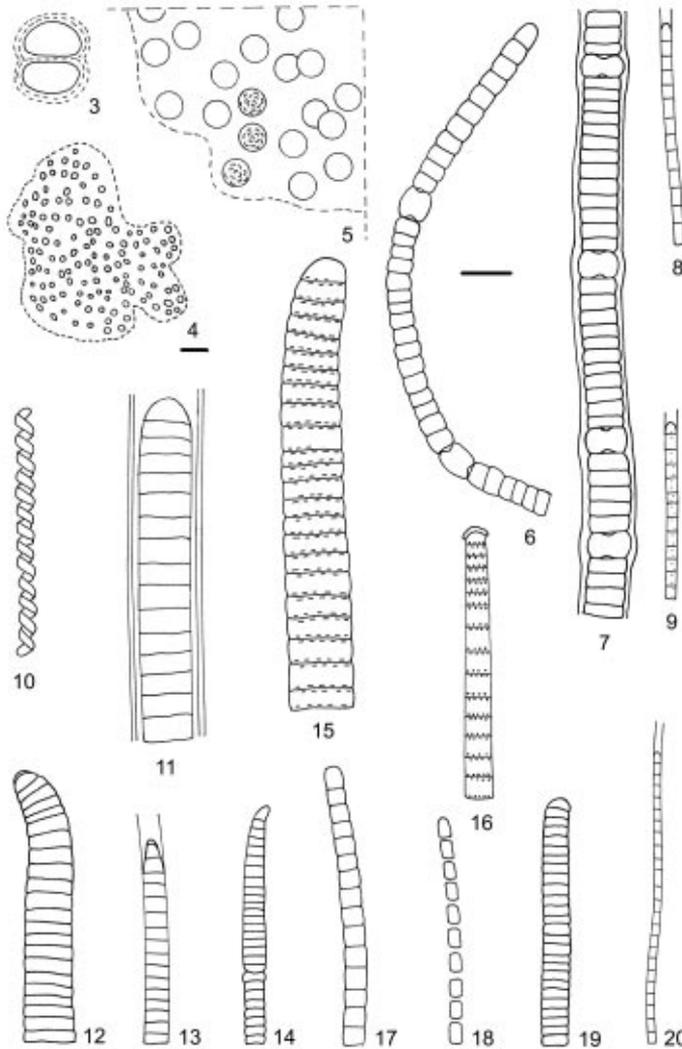
Filamentos generalmente flexuosos, de a: 2-2,5 μm . Vaina muy delgada, evanescente e incolora. Tricomas verde-azulados pálidos a brillantes, no a levemente constrictos, de tabiques transversales no granulados y de extremos gradual a abruptamente atenuados. Células vegetativas de l: 2,5-3 (4) μm y a: (1,5) 2-2,5 μm . Célula apical mas o menos alargada, cónica-obtusa raro redondeada, sin caliptra o pared externa engrosada.

Ecología.— Probablemente cosmopolita. Principalmente en suelos pero también en aguas dulces y salobres y en estanques someros (Komá-

rek y Anagnostidis, 2005: 220).

Distribución geográfica.— En Argentina: Buenos Aires, Jujuy (Tell, 1985: 39, como *P*

tenuis (Menegh.) Gom.); sin datos (Del Giorgio, 1988). En el Noroeste Argentino: Jujuy (Tell, 1985); Tucumán (Martínez De Marco, 1995: 19, como *Lyngbya tenuis* (Gom.) M. De Marco).



Figs. 3-20. 3) *Chroococcus turgidus* (Kütz.) Näg., 4-5) *Microcystis flos-aquae* (Wittr.) Kirchn., 4) Aspecto general, 5) Detalle de la colonia, 6) *Anabaena variabilis* Kütz., 7) *Nodularia spumigena* Mert., 8) *Leptolyngbya tenuis* (Gom.) Anagn. et Kom., 9) *Leptolyngbya valderiana* (Gom.) Anagn. et Kom., 10) *Spirulina major* Kütz. ex Gom., 11) *Lyngbya martensiana* Menegh. ex Gom., 12) *Oscillatoria tenuis* Ag. ex Gom., 13) *Phormidium autumnale* (Ag.) Trev. ex Gom., 14) *P. breve* (Kütz. ex Gom.) Anagn. et Kom., 15) *P. chalybeum* (Mert. ex Gom.) Anagn. et Kom., 16) *P. favosum* Gom., 17) *P. holdenii* (Forti) Anagn., 18) *P. molle* Gom., 19) *P. tergestinum* (Kütz.), 20) *Planktolyngbya limnetica* (Lemm.) Kom.-Legn. et Cronb. Las escalas de las figuras equivalen a 10 μm .

● *Leptolyngbya valderiana* (Gom.) Anagnostidis et Komárek, Arch. Hydrobiol., Suppl. 80, 1-4, p. 393, 1988 (Fig. 9).

Filamentos flexuosos, de a: (2) 5-6 (6,5) μm . Vaina delgada, firme e incolora. Tricomas verde-azulados pálidos a brillantes, no a levemente constrictos, de tabiques transversales generalmente granulados, con 1 o 2 gránulos a cada lado del mismo y de extremos rectos, no atenuados. Células vegetativas de l: (2) 5-6 (6,5) μm y a: 1,5-2,5 μm . Célula apical mas o menos redondeada, a veces subhemisférica, no capitada.

Ecología.— Cosmopolita (Frémy, 1930: 143, como *Phormidium valderianum* Gom.). En aguas dulces, fluyentes o estancadas, a veces en las salobres, bentónica (Komárek y Anagnostidis, 2005: 211).

Distribución geográfica.— En Argentina: sin datos (Tell, 1985; Del Giorgio, 1988). En el Noroeste Argentino: Tucumán (Seeligmann, 1990: 34, como *Lyngbya valderianum* f. *medium* Seeligmann).

Spirulina Türpin
ex Gomont, 1892

● *Spirulina major* Kützinger ex Gomont, Monogr., II, p. 271, 1893 (Fig. 10).

Tricomas verde-azulados pálidos a brillantes, regular-

mente espiralados, no o muy levemente constrictos a nivel de tabiques. Espiras levógiras, distanciadas entre sí, de arreglo aproximadamente cuadrangular: 4-5 μm , de l: 4-5 μm y a: 2-2,5 μm y de extremos redondeados.

Ecología.— Probablemente cosmopolita. En aguas dulces o salobres estancadas, a menudo solitaria o entre otras algas (Komárek y Anagnostidis, 2005: 148).

Distribución geográfica.— En Argentina: Buenos Aires, San Luis, Santa Cruz (Tell, 1985: 41); sin datos (Del Giorgio, 1988). En el Noroeste Argentino: Tucumán (Tracanna, 1985: 22, como *Oscillatoria oscillarioides* (Turp.) Iltis).

FAMILIA PHORMIDIACEAE

Lyngbya Agardh ex Gomont, 1892

- *Lyngbya martensiana* Meneghini ex Gomont, Monogr. Oscillariées, p. 145, 1892 (Fig. 11).

Filamentos flexuosos o curvados, a veces rectos, de a: 14-15 μm . Vaina gruesa, incolora, de a: 1,5-2 μm . Tricomas cilíndricos, verdes-azulados pálidos, no constrictos, de contenido finamente granuloso que contiene a veces gránulos gruesos refringentes, de tabiques finamente granulados o no, y de extremos no atenuados. Células vegetativas de l: (2,5) 3-4 (5) μm y a: (9) 10-11 μm . Célula apical redondeada, no capitada, sin caliptra o pared externa engrosada.

Ecología.— Probablemente cosmopolita. En estanques y aguas fluyentes, ambientes marinos y termales, suelo, perifítica (Komárek y Anagnostidis, 2005: 612).

Distribución geográfica.— En Argentina: Antártida, Buenos Aires, Salta (Tell, 1985: 28); sin datos (Del Giorgio, 1988). En el Noroeste Argentino: Salta (Tell: 1985); Catamarca y Jujuy (Tracanna, 1985: 26); Tucumán (Tracanna, 1985: 26; Martínez De Marco, 1995: 18; Mirande y Tracanna, 2004: 39, como *Porphyrosiphon martensianus* (Meneg. ex Gom.) Anagn. et Kom.).

Oscillatoria Vaucher ex Gomont, 1892

- *Oscillatoria tenuis* Agardh ex Gomont, Monogr. Oscillariées, p. 220, 1892 (Fig. 12).

Tricomas verdes-azulados, mas o menos rectos, no o muy levemente constrictos, de contenido finamente granuloso que contiene a veces gránulos gruesos refringentes, de tabiques granulados o no, y de extremos a veces levemente curvados y no atenuados. Células vegetativas de l: (1,5) 2-3 μm y a: (6) 9-12 μm . Célula apical redondeada, no capitada, con pared externa débilmente engrosada.

Ecología.— Probablemente cosmopolita. En aguas dulces, ocasionalmente registrada en paredes rocosas húmedas, bentónica (Komárek y Anagnostidis, 2005: 589).

Distribución geográfica.— En Argentina: Antártida, Buenos Aires, Córdoba, Corrientes, Puna de Atacama, Río Negro, Santa Cruz (Tell, 1985: 36); sin datos (Del Giorgio, 1988). En el Noroeste Argentino: Puna de Atacama (Tell, 1985: 36); Catamarca, Jujuy y Tucumán (Tracanna, 1985: 24, como *O. tenuis* var. *asiatica* Wille); Salta (Tell: 1985: 36, como *O. tenuis* var. *natans* (Kütz.) Gom.).

Phormidium Kützing ex Gomont, 1892

- *Phormidium autumnale* (Ag.) Trevisan ex Gomont, Monogr. Oscill., p. 187, 1892 (Fig. 13).

Filamentos generalmente rectos, de a: 140-330 μm . Vaina delgada, firme o difluente, a veces ausente. Tricomas verde-azulados, no a levemente constrictos, de tabiques transversales frecuentemente granulados y de extremos a menudo abrupta y fuertemente atenuados. Células vegetativas de l: (1,5) 2-2,5 (4) μm y a: (3,5) 4-4,5 μm . Célula apical frecuentemente algo elongada, capitada, con caliptra redondeada o truncada.

Ecología.— Cosmopolita. En aguas dulces estancadas o fluyentes, también sobre rocas costeras marinas, perifítica (Komárek y Anagnostidis, 2005: 473).

Distribución geográfica.— En Argentina: Antártida, Buenos Aires, Córdoba, Mendoza, Santa Cruz (Tell, 1985: 38, como *P. autumnale* (Ag.) Gom.); sin datos (Del Giorgio, 1988). En el Noroeste Argentino: Tucumán (Seeligmann, 1990: 29, como *L. autumnale* (Ag.) Bourr.; Mirande, 1994: 322, como *L. autumnale* (Ag.) Bourr., 2006: 64; Mirande et al., 2001: 237, como *P. autumnale* (Ag.) Gom.).

● *Phormidium breve* (Kütz. ex Gom.) Anagnostidis et Komárek, Arch. Hydrobiol., Suppl. 80, 1-4, p. 404, 1988 (Fig. 14).

Tricomas verdes-azulados, rectos, no constrictos, de tabiques granulados o no, y 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.— Cosmopolita. En aguas dulces, marinas (salobres), bentónica (Komárek y Anagnostidis, 2005: 421).

Distribución geográfica.— En Argentina: Antártida, Buenos Aires, Córdoba, Chubut, Santa Cruz (Tell, 1985: 32, como *Oscillatoria brevis* Kütz.); sin datos (Del Giorgio, 1988). En el Noroeste Argentino: Jujuy (Tracanna, 1985: 18, como *O. brevis* (Kütz.) Gom.); Tucumán (Seeligmann, 1990: 23, como *O. brevis* f. *agranulosum* Seeligmann; Mirande y Tracanna, 2004: 37, como *P. breve* (Kütz. ex Gom.) Anagn. et Kom.).

● *Phormidium chalybeum* (Mert. ex Gom.) Anagnostidis et Komárek, Arch. Hydrobiol., Suppl. 80, 1-4, p. 405, 1988 (Fig. 15).

Tricomas verdes-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 no o poco granulados, 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.— Probable cosmopolita. En aguas dulces, fluyentes o estancadas, también en medios contaminados, salobres, perifítica y bentónica (Komárek y Anagnostidis, 2005: 424).

Distribución geográfica.— En Argentina: Córdoba, Corrientes, Jujuy (Tell, 1985: como *Oscillatoria chalybea* Mert.); sin datos (Del Giorgio, 1988). En el Noroeste Argentino: Jujuy (Tell, 1985); Catamarca (Tracanna, 1985: 20, como *O. chalybea* (Mert.) Gom.); Tucumán (Mirande y Tracanna, 1995: 216, como *O. chalybea* (Mert.) Gom., 2004: 37, como *P. chalybeum* (Mert. ex Gom.) Anagn. et Kom.; Seeligmann, 1998: 38, como *O. chalybea* (Mert.) Gom.; Seeligmann et al., 2001: 126, como *O. chalybea* Mert.).

● *Phormidium favosum* Gomont, Monogr. Oscill., p. 180, 1892 (Fig. 16).

Filamentos largos, mas o menos curvados o rectos, de a: 4,5-6 μm . Vaina generalmente ausente o delgada, difluente e incolora. Tricomas verde-azulados pálidos, no constrictos, con tabiques transversales granulados y de extremos gradualmente atenuados. Células vegetativas de l: (2) 3-4 μm y a: (4) 4,5-6 μm . Célula apical capitada, con caliptra obtusa-cónica a aproximadamente subhemisférica.

Ecología.— Posiblemente cosmopolita. Generalmente en aguas fluyentes frías, termales, bentónica (Komárek y Anagnostidis, 2005: 475).

Distribución geográfica.— En Argentina: Patagonia (Tell, 1985: 38, como *P. favosum* (Bory) Gom.); sin datos (Del Giorgio, 1988). En el Noroeste Argentino: Tucumán (Seeligmann, 1990: 29, como *Lyngbya favosa* Bory).

● *Phormidium holdenii* (Forti) Anagnostidis, Preslia 73, p. 359-375, 2001 (Fig. 17).

Filamentos, de a: 3,5-4,3 (5) μm . Vaina delgada e incolora. Tricomas verde-azulados pálidos, levemente constrictos, con tabiques transversales no granulados y de extremos no atenuados. Células vegetativas de l: (2,5) 3-4 (6) μm y a: (2,5) 3,5-4 (4,5) μm . Célula apical cilíndrica-redondeada o cónica-redondeada.

Ecología.— Marina, en zona litoral sobre algas marinas y rocas (Komárek y Anagnostidis, 2005: 427).

Distribución geográfica.— En Argentina: sin datos (Tell, 1985; Del Giorgio, 1988). En el Noroeste Argentino: sin datos.

● *Phormidium molle* Gomont, Monogr. Oscill., p. 183, 1892 (Fig. 18).

Filamentos generalmente rectos, raro levemente curvados, de a: 3-3,5 μm . Vaina delgada e incolora. Tricomas verde-azulados pálidos o brillantes, levemente constrictos, con tabiques transversales no granulados, gruesos (aparición de células distanciadas entre si) y de extremos no atenuados. Células vegetativas de l: (2,5) 3-4 μm y a: 2,5-3 (3,5) μm . Célula apical cilíndrica, sin caliptra o pared externa engrosada.

Ecología.— Ampliamente distribuida. En agua dulce, a veces en aguas salobres y salinas, ocasionalmente en manantiales minerales y termales, perifítica (Komárek y Anagnostidis, 2005: 437).

Distribución geográfica.— En Argentina: Buenos Aires, Santa Cruz (Tell, 1985: 39, como *P. molle* (Kütz.) Gom.); sin datos (Del Giorgio, 1988). En el Noroeste Argentino: sin datos.

● *Phormidium tergestinum* (Kütz.) Anagnostidis et Komárek, Arch. Hydrobiol., Suppl. 80, 1-4, p. 405, 1988 (Fig. 19).

Filamentos generalmente rectos, de a: 4,5-5 μm . Vaina delgada e incolora, frecuentemente ausente y desarrollada ante un estrés ambiental. Tricomas verde-azulados pálidos o brillantes, constrictos o no, con tabiques transversales granulados o no y de extremos no o, excepcionalmente, apenas atenuados y curvados. Células vegetativas de l: (1,5) 2-2,5 (3) μm y a: 4,5-5 μm . Célula apical redondeada o más o menos subhemisférica que puede tener la pared externa engrosada.

Ecología.— Probablemente cosmopolita. En agua dulce, estancadas y fluyentes, a veces ricas en nutrientes orgánicos, también en medios contaminados, salobres, termales, bentónica (Komárek y Anagnostidis, 2005: 453).

Distribución geográfica.— En Argentina: Buenos Aires, Jujuy (Tell, 1985: 39, como *P. tenue* (Meneg.) Gom.); sin datos (Del Giorgio, 1988). En el Noroeste Argentino: Jujuy (Tell, 1985); Catamarca (Tracanna, 1985: 24, como *Oscillatoria tenuis* Ag.); Salta (Salusso, 1998, como *O. tenuis* Ag.); Tucumán (Tracanna, 1985: 24, como *O. tenuis* var. *tergestina* Rabenh.; Seeligmann, 1990: 25, como *O. tenuis* var. *tergestina* Rabenh.; Mirande y Tracanna, 2004: 39, como *P. tenue* (Ag. ex Gom.) Anagn. et Kom.).

Planktolyngbya Anagnostidis
et Komárek, 1988

● *Planktolyngbya limnetica* (Lemm.) Komárková-Legnerová et Cronberg, Arch. Hydrobiol. / Algolog. Stud. 67, p. 21, 22, 1992 (Fig. 20).

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

Distribución geográfica.— En Argentina: Buenos Aires, Córdoba, Corrientes, Santa Cruz (Tell, 1985: 28, como *Lynbya limnetica* Lemm.); sin datos (Del Giorgio, 1988). En el Noroeste Argentino: Catamarca (Tracanna, 1985: 26, como *L. limnetica* f. *maxima* Tracanna); Salta (Salusso, 1998, como *L. limnetica* Lemm.); Tucumán (Seeligmann, 1990: 30, como *L. limnetica* Lemm.; Mirande y Tracanna, 1995: 214, como *L. limnetica* Lemm., 2004: 37, como *P. limnetica* (Lemm.) Kom.-Legn. et Cronb.; Tracanna et al., 1996: 18, como *L. limnetica* Lemm.).

DIVISIÓN CHLOROPHYTA

CLASE CHLOROPHYCEAE

ORDEN VOLVOCALES

FAMILIA CHLAMYDOMONADACEAE

Chlamydomonas Ehrenberg, 1833

● *Chlamydomonas rubrifilum* Korschikoff, in Pascher, Süsw.-Fl. Deutschl. 4, p. 188, 1927 (Fig. 21).

Célula ampliamente elíptica a cilíndrica-elíptica, con papila pequeña, cuneiforme-roma y extremo posterior redondeado, de l: 10-24 μm y a: 6-14 μm . Cromatóforo cupuliforme, con 8-10 pirenoides dispersos y estigma.

Ecología.— En turberas y otros ambientes (Huber-Pestalozzi, 1961: 342).

Distribución geográfica.— En Argentina: sin datos (Tell, 1985; Del Giorgio, 1988). En el Noroeste Argentino: sin datos.

● *Chlamydomonas subcaudata* Wille, Nyt. Mag. for Naturvid. 41, p. 118, 1903 (Fig. 22).

Célula elíptica-alargada, con papila subhemisférica y extremo posterior levemente

te angostado e incoloro, de l: (9) 13-15 μm y a: 6-7 μm . Cromatóforo cupuliforme, estriado, con un pirenoide central y estigma.

Ecología.— Aguas estancadas, pantanos (Huber-Pestalozzi, 1961: 203).

Distribución geográfica.— En Argentina: sin datos (Tell, 1985; Del Giorgio,

1988). En el Noroeste Argentino: sin datos.

● *Chlamydomonas tremulans* Rhode et Skuja, *Symbiolae Bot. Ups.* 9 (3), p. 84, 1948 (Fig. 23).

Célula elíptica, con papila aguzada y extremo posterior redondeado, de l: 6,5-11,5 μm y a: 4-8,5 μm . Cro-

matóforo cupuliforme con un pirenoide central y estigma.

Ecología.— En aguas marinas, en el plancton (Huber-Pestalozzi, 1961: 257).

Distribución geográfica.— En Argentina: sin datos (Tell, 1985; Del Giorgio, 1988). En el Noroeste Argentino: sin datos.

Sphaerellopsis Korschikoff, 1925

● *Sphaerellopsis gloeocystiformis* (Dill.) Gerloff, *Arch. Protistenk.* 94, p. 486, 1940 (Fig. 24).

Especie caracterizada por la presencia de mucílago entre la pared celular y plasma- lema. Célula (protoplasto y cubierta mucilaginoso) ampliamente ovalada a brevemente elíptica. Protoplasto ovalado a piriforme, con papila evidente o no, aguzada o roma, de l: 13-15 μm y a: 11-13 μm . Cromatóforo cupuliforme con un pirenoide central, no estriado y estigma.

Ecología.— En cultivos, suelo, entre otros ambientes (Huber-Pestalozzi, 1961: 453).

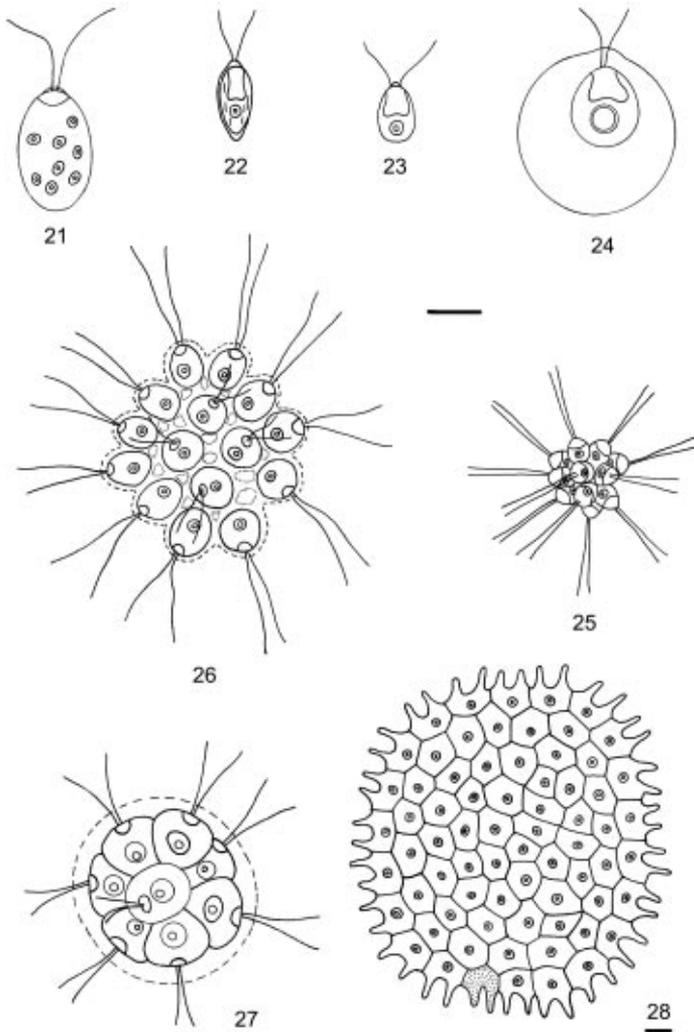
Distribución geográfica.— En Argentina: sin datos (Tell, 1985; Del Giorgio, 1988). En el Noroeste Argentino: sin datos.

FAMILIA
POLYBLEPHARIDACEAE

Raciborskiella Wislouch, 1924

● *Raciborskiella salina* Wislouch, *Act. Soc. Bot. Pol.* 2, p. 99-129, 1924 (Fig. 25).

Colonia compacta. Células esféricas, de l: 5,5-7,5



Figs. 21-28. 21) *Chlamydomonas rubrifilum* Korsch., 22) *C. subcaudata* Wille, 23) *C. tremulans* Rhode et Skuja, 24) *Sphaerellopsis gloeocystiformis* (Dill.) Gerloff, 25) *Raciborskiella salina* Wislouch, 26) *Gonium pectorale* Müller, 27) *Pandorina morum* (Müller) Bory, 28) *Pediastrum boryanum* (Turp.) Menegh. Las escalas de las figuras equivalen a 10 μm .

μm y a: 3-4 μm , sin apéndice caudal. Cromatóforo cupuliforme con un pirenoide basal y estigma.

Observaciones.— ejemplares más pequeños que el tipo. Huber-Pestalozzi (1961) cita para la especie una l: 11-15 μm y a: 4-8 μm .

Ecología.— En aguas salobres (Huber-Pestalozzi, 1961: 53).

Distribución geográfica.— En Argentina: sin datos (Tell, 1985; Del Giorgio, 1988). En el Noroeste Argentino: sin datos.

FAMILIA VOLVOCEAE

Gonium Müller, 1773

● *Gonium pectorale* Müller, Vermium Hist., Lipsiae, p. 60, 1773 (Fig. 26).

Colonia plana, formada por 16 células (4 céntricas y 12 periféricas), de l: 37-45 μm . Células elípticas a ovals, de l: (7) 10-12 μm y a: (7) 9-10 μm . Cromatóforo cupuliforme con un pirenoide basal.

Ecología.— En aguas estancadas y fluyentes (Huber-Pestalozzi, 1961: 624), en el plancton (Margalef, 1983: 232).

Distribución geográfica.— En Argentina: Buenos Aires, Córdoba, Tierra del Fuego (Tell, 1985: 56); sin datos (Del Giorgio, 1988). En el Noroeste Argentino: Salta (Tracanna, 1985: 49); Tucumán (Tracanna, 1981: 14).

Pandorina Bory, 1824

● *Pandorina morum* (Müll.) Bory, Encycl. Method. Zooph., p. 521, 1825 (Fig. 27).

Colonias elipsoidales, a veces esféricas, con 8-16 células dentro de una vaina mucilaginosa, de l: 28-50 μm y a: 24-40 μm . Células piriformes-angulares, biflageladas, de l: 8-18 μm y a: 7-17 (25) μm .

Ecología.— En ambientes acuáticos eutróficos, oligotróficos, en el mar (Huber-Pestalozzi, 1961: 631), en el plancton (Margalef, 1983: 232).

Distribución geográfica.— Cosmopolita (Kammerer, 1938: 188; Tracanna, 1981: 15). En Argentina: Buenos Aires, Córdoba, Chubut, Entre Ríos, Neuquen, Patagonia, Río Negro, Santa Cruz, Tierra del Fuego (Tell, 1985: 56); sin datos (Del Giorgio, 1988). En

el Noroeste Argentino: Catamarca y Jujuy (Tracanna, 1985: 49); Salta (Tracanna, 1985: 49; Salusso, 1998); Tucumán (Tracanna, 1981: 14, 1985: 49; Seeligmann y Tracanna, 1994: 32; Mirande y Tracanna, 1995: 220, 2004: 40; Tracanna *et al.*, 1996: 18, 1999: 104; Seeligmann, 1998: 38; Seeligmann *et al.*, 2001: 126).

ORDEN CHLOROCOCCALES FAMILIA HYDRODICTYACEAE

Pediastrum Meyen, 1829

● *Pediastrum boryanum* (Turp.) Meneghini, Synops. in Linnaea 14, p. 210, 1840 (Fig. 28).

Colonias de 8-16 células dispuestas en series concéntricas, que se unen dejando espacios intercelulares. Células internas de l: (8) 13-14 μm y a: (9) 10-14 μm . Células externas con dos procesos truncados y bordes irregulares, de l: (9,5) 10-15 μm y a: 10-14 (16) μm . Esculturas de la pared puntiformes.

Ecología.— Cosmopolita. Muy adaptable a diferentes ambientes (Parra Barrientos, 1979: 97), en el plancton (Huber-Pestalozzi, 1983: 296).

Distribución geográfica.— En Argentina: Buenos Aires, Córdoba, Corrientes, Chubut, La Rioja, Malvinas, Patagonia, Río Negro, Tierra del Fuego (Tell, 1985: 74); sin datos (Del Giorgio, 1988). En el Noroeste Argentino: Catamarca (Tracanna, 1985: 70); Tucumán (Tracanna, 1981: 38, 1985: 70;).

FAMILIA MICRACTINIACEAE

Lagerheimia Chodat, 1895

● *Lagerheimia genevensis* (Chod.) Chodat, Nuova Notarisia 6, p. 90, 1895 (Fig. 29).

Células cilíndricas a ovals o elípticas, solitarias, libres, de l: 7-10 μm y a: 3,5-6,5 (8) μm , y de extremos redondeados. Presencia de dos sedas polares subapicales con una protuberancia basal, divergentes, en los polos, de l: 14-20 μm . Cromatóforo parietal con un pirenoide.

Ecología.— Cosmopolita. Planctónica, en aguas dulces, estancadas y fluyentes, limpiadas a eutróficas, marinas (Huber-Pestalozzi, 1983: 474).

Distribución geográfica.— En Argentina: Buenos Aires, Córdoba (Tell, 1985: 82, como *Chodatella quadriseta* Lemm.); sin datos (Del Giorgio, 1988). En el Noroeste Argentino: Tucumán (Tracanna, 1981: 25, como *C. quadriseta* Lemm.).

FAMILIA SCENEDESMACEAE

Actinastrum Lagerheim, 1888

- *Actinastrum fluviatile* (Schröd.) Fott, Preslia 49, p. 6, 1977 (Fig. 30).

Colonias de 4-8 células

dispuestas en más de un plano. Células fusiformes, de extremos aguzados a levemente redondeados, de l: 13,5-14 μm y a: 2,7-3 μm . Cromatóforo parietal con un pirenoide central.

Ecología.— En aguas dulces y marinas, a veces en las planicies de inundación de grandes ríos, planctónica (Huber-Pestalozzi, 1983: 746).

Distribución geográfica.— En Argentina: sin datos (Tell, 1985; Del Giorgio, 1988). En el Noroeste Argentino: sin datos.

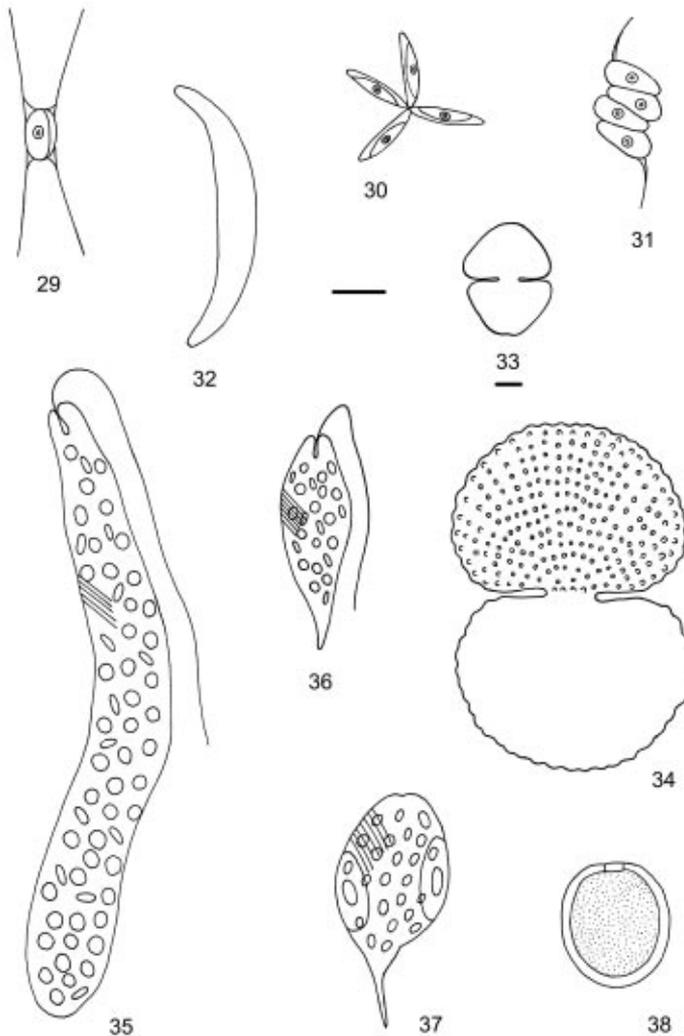
Scenedesmus Meyen, 1829

- *Scenedesmus intermedius* Chodat, Z. Hydrol. 3, p. 231, 1926 (Fig. 31).

Colonias planas de 2-4-8 células elípticas u ovals dispuestas alternadamente. Células de l: 12-12,5 μm y a: 4,5-5 μm . Espinas de l: 7-8 μm .

Ecología.— Cosmopolita. Frecuente en acuíferos eutróficos de las provincias occidentales cubanas (Comas González, 1996: 160). En ambientes eutróficos, aguas dulces y marinas, planctónica (Huber-Pestalozzi, 1983: 889).

Distribución geográfica.— En Argentina: Buenos Aires, Santa Fe (Tell, 1985: 103); sin datos (Del Giorgio, 1988). En el Noroeste Argentino: Salta (Salusso, 1998); Tucumán (Tracanna, 1981: 34; Mirande y Tracanna, 1995: 220, 2004: 42; Tracanna et al., 1996: 18).



Figs. 29-38. 29) *Lagerheimia genevensis* (Chod.) Chod., 30) *Actinastrum fluviatile* (Schröd.) Fott, 31) *Scenedesmus intermedius* Chodat., 32) *Closterium leibleinii* Kütz., 33) *Cosmarium granatum* Bréb., 34) *C. reniforme* (Ralfs) Archer, 35) *Euglena ehrenbergii* Klebs, 36) *E. proxima* Dang., 37) *Lepocinclis ovum* var. *bütschlii* (Lemm.) Conrad, 38) *Trachelomonas intermedia* Dang. Las escalas de las figuras equivalen a 10 μm .

ORDEN CHAETOPHORALES

Stigeoclonium Kützing, 1843● *Stigeoclonium* sp. 1

Filamentos erguidos con ramificación dicotómica-alterna. Células de las ramas primarias y secundarias de l: (6) 9-15 (20) μm y a: 5-7 (8) μm .

Observaciones.— Material poco frecuente e incompleto.

● *Stigeoclonium* sp. 2

Filamentos erguidos poco ramificados. Células del eje postrado, de l: (5) 8-13 (20) μm y a: (7) 12-15 (28) μm . Células de las ramas primarias y secundarias, de l: (9) 12-32 (60) μm y a: (3) 7-11 (12) μm , algunas terminadas en un pelo hialino de l: (62) 115-130 μm .

Observaciones.— Material poco frecuente e incompleto.

ORDEN OEDOGONIALES

Oedogonium Link, 1820● *Oedogonium* sp.

Células en forma de tonel, de L: 15-30 μm y l: 6-8 (149) μm . Célula apical levemente atenuada-redondeada. Célula basal pequeña.

Observaciones.— Material estéril, incompleto, poco frecuente.

CLASE ULVOPHYCEAE

ORDEN CODIOLALES

Ulothrix Kützing, 1833● *Ulothrix* sp.

Filamentos no ramificados, libremente flotantes, uniseriados. Células en forma de tonel, subcuadradas o levemente más largas que anchas, de l: (2,5) 3-4 μm y a: 3-3,5 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.

CLASE ZYGNEMATOPHYCEAE

ORDEN ZYGNEMATALES

Spirogyra Link, 1820● *Spirogyra* sp. 1

Células cilíndricas de l: 64-170 μm y a: (28) 52-60 μm . Dos a tres cloroplastos acintados. Tabiques transversales planos.

Observaciones.— Material estéril.

● *Spirogyra* sp. 2

Células cilíndricas de l: 145-255 μm y a: 15-20 μm . Un cloroplasto acintado. Tabiques transversales planos.

Observaciones.— Material estéril.

ORDEN DESMIDIALES

FAMILIA CLOSTERIACEAE

Closterium Nitzsch, 1817● *Closterium leibleinii* Kützing, in Ralfs, Brit. Desm., p. 167, 1848 (Fig. 32).

Células 7 veces más largas que anchas, de l: 120-165 μm y a: 18-24 μm . Márgenes externo convexo e interno dilatado en el medio, atenuados gradualmente hacia los extremos. Extremos redondeados, de a: 3-5 μm . Cloroplastos con 5-6 pirenoides por hemicélula. Vacuolas apicales con 8-12 gránulos. Pared celular lisa, incolora, sin bandas de crecimiento.

Ecología.— Cosmopolita (Lacoste de Díaz, 1979: 52). Aguas estancadas y fluyentes eutróficas, sulfurosas, etc. (Krieger, 1937: 285).

Distribución geográfica.— En Argentina: Antártida, Buenos Aires, Córdoba, Misiones, Río Negro, Santa Cruz, Tierra del Fuego (Tell, 1985: 132); sin datos (Del Giorgio, 1988). En el Noroeste Argentino: Tucumán (Mirande y Tracanna, 2004: 45).

Cosmarium Corda, 1834● *Cosmarium granatum* Brébisson, in Ralfs, Brit. Desm., p. 46, 1848 (Fig. 33).

Hemicélulas truncado-piramidales, lados subparalelos a convexos en la base, vista apical elíptica, de l: 19-22 μm y a: 11-12,5 μm e istmo evidente de a: 5-6 μm . Pared de la célula finamente punteada.

Ecología.— Cosmopolita. Se cita un vasto rango de condiciones ecológicas para poblaciones europeas de esta especie, inclusive en ambientes distróficos y eutróficos, y un rango de pH que oscila entre 4,6-9,9 (Förster, en Tell *et al.*, 1994: 56).

Distribución geográfica.— En Argentina: Antártida, Buenos Aires, Córdoba, Corrientes, Entre Ríos, La Rioja, Mendoza, Santa Cruz, Tierra del Fuego (Tell, 1985: 140); sin datos (Del Giorgio, 1988). En el Noroeste Argentino: Catamarca (Tracanna, 1985: 114); Tucumán (Tracanna, 1981: 54, 1985: 114).

● *Cosmarium reniforme* (Ralfs) Archer, p. 92, 1874 (Fig. 34).

Hemicélulas reniformes, vista apical elíptica, de l: 48-65 μm y a: 40-44 μm e istmo estrecho, de a: 11-13 μm . Pared de la célula ornamentada con gránulos redondeados y conspicuos, dispuestos oblicuamente o en series verticales.

Ecología.— Cosmopolita (Tell *et al.*, 1994: 68).

Distribución geográfica.— En Argentina: Buenos Aires, Córdoba, Delta del Paraná, Jujuy, La Rioja (Tell, 1985: 147); sin datos (Del Giorgio, 1988). En el Noroeste Argentino: Jujuy (Tell, 1985).

DIVISIÓN EUGLENOPHYTA
CLASE EUGLENOPHYCEAE
ORDEN EUGLENALES
FAMILIA EUGLENACEAE

Euglena Ehrenberg, 1830

● *Euglena ehrenbergii* Klebs, Unters. Bot. Inst. Tübing., v. 1-2, p. 304, 1883 (Fig. 35).

Células aplanadas dorsiventralmente o cilíndricas, con lados aproximadamente paralelos, y de extremos redondeados siendo el anterior levemente más atenuado, de l: 80-110 μm y a: 15-24 μm . Cutícula con finas estrías espiraladas. Numerosos cromatóforos discoideos y pequeños, sin pirenoides. Paramilon en forma de cuerpos ovales diminutos, distribuidos en toda la célula.

Ecología.— Cosmopolita (Tell y Conforti, 1986: 40), en el bentos (Margalef, 1983: 240).

Distribución geográfica.— En Argentina: Buenos Aires, Córdoba, Corrientes (Tell, 1985: 242). En el Noroeste Argentino: Tucumán (Tracanna *et al.*, 1999: 104).

● *Euglena proxima* Dangeard, Botaniste 8, p. 154, 1902 (Fig. 36).

Células fusiformes a largamente lanceoladas y de extremos anterior truncado y posterior adelgazado y terminado en un apéndice caudal, de l (total): 40-41 μm y a: 12-14 μm . Cutícula finamente estriada. Numerosos cromatóforos pequeños, lenticulares, sin pirenoides, de posición parietal, generalmente apartados de la región anterior de la célula. Paramilon numerosos, ovoides, que pueden tener o no una depresión central. Apéndice caudal bien diferenciado.

Ecología.— Cosmopolita. En charcos, lagunas, madrejones (Tell y Conforti, 1986: 33).

Distribución geográfica.— En Argentina: Buenos Aires, Córdoba (Tell, 1985: 244). En el Noroeste Argentino: Salta (Salusso, 1998); Tucumán (Tracanna *et al.*, 1994: 81; Mirande y Tracanna, 1995: 222, 2004: 48; Tracanna *et al.*, 1996: 18, 1999: 104).

Lepocinclis Perty, 1852

● *Lepocinclis ovum* var. *bütschlii* (Lemm.) Conrad, Mém. Mus. R. Hist. Nat. Bel., 50, ser. 2 (1), p. 39, 1935 (Fig. 37).

Células ovoides y de extremos anterior redondeado o ligeramente deprimido en el centro y posterior con un ensanchamiento entre el apéndice caudal y dicho borde, de l (total): 35-47 μm y a: 22-24 μm . Cutícula con estriación levógira. Cromatóforos discoideos y numerosos. Dos paramilon en forma de anillos opuestos. Apéndice caudal de l: 10-14 μm .

Ecología.— Cosmopolita (Tell y Conforti, 1986: 64).

Distribución geográfica.— En Argentina: Santa Fe (Tell, 1985: 247). En el Noroeste Argentino: sin datos.

Trachelomonas Ehrenberg, 1833

● *Trachelomonas intermedia* Dangeard, Botaniste 8, p. 231, 1902 (Fig. 38).

Lóriga subhemisférica o elipsoidal, de l: 20-23 μm y a: 19-20 μm . Poro con espesamiento anular, de d: 2,5-3 μm . Cápsula pardo-amarillenta de pared delgada y finamente punteada.

Ecología.— Cosmopolita (Tell y Conforti, 1986: 122).

Distribución geográfica.— En Argentina: Buenos Aires, Corrientes (Tell y Conforti, 1986: 122). En el Noroeste Argentino: Catamarca y Tucumán (Tracanna, 1985: 46).

DISCUSIÓN

En la comunidad fitoplanctónica hubo un predominio de especies raras, estando los grupos analizados representados por un bajo número de especímenes, las cuales fueron especialmente cosmopolitas y de medios salobres (Desikachary, 1959; Huber-Pestalozzi, 1983; Komárek y Anagnostidis, 2005; otros). Por otro lado, cabe destacar que en el fitoplancton se incorporaron especies derivadas de los sedimentos y de otros sustratos, lo cual explicaría, en parte, la supervivencia de las comunidades algales fluviales (Billen *et al.*, 1994; Izaguirre y Vinocur, 1994; Reynolds *et al.*, 1994). Se puede inferir que la turbulencia del ambiente lacustre provocada por brisas a fuertes vientos, factor constante y normal en estas regiones, favorece la deriva de organismos del bentos al plancton, la cual a su vez es acentuada por la poca profundidad que presentan estos humedales. La importancia de esta variable fue destacada por Ambühl (1960) en su comentario "sin agua no hay vida y, sin turbulencia, no hay vida en el agua" (Margalef, 1983). Aunque no se cuenta con datos numéricos, en diversas de estas lagunas, solo las patas de los flamencos (a veces únicamente hasta sus rodillas) estaban sumergidas, confirmando la poca profundidad de estos ambientes.

Las cianofitas y clorofitas se destacaron por los aportes algales realizados en la mayoría de las muestras analizadas, lo cual podría atribuirse a que ciertos cationes como el sodio y potasio son nutrientes esenciales para el crecimiento de las primeras (Provasoli, 1969; Cole, 1988) y, además, porque éstas pueden manifestar fenómenos osmóticos, siendo comunes en medios sali-

nos cuya concentración fluctúa de manera importante y escasas en el plancton marino (Margalef, 1983). En el caso de las segundas, representadas especialmente por volvocales y clorococales, al igual que en la mayoría de las euglenofitas, el hecho de ser heterótrofas facultativas les posibilitaría el empleo de compuestos orgánicos sencillos en ausencia de luz (Angeli, 1979), no obstante, estas últimas mostraron cierta susceptibilidad a la salinidad siendo más frecuentes en las lagunas menos salinas. Asimismo, los altos valores de pH estarían indicando aguas bicarbonatadas, siendo este anión asimilado de modo directo o indirectamente por la mayoría de las algas (Cairns *et al.*, 1972).

Si se consideran las lagunas de mayores dimensiones, Pozuelos y Vilama, sería posible inferir que las fluctuaciones volumétricas anuales debido a variaciones en las precipitaciones podrían ser uno de los factores que influyeron sobre la riqueza ficológica, por lo cual la laguna Vilama, con mayor estabilidad referente a las lluvias, registró mayor riqueza específica. La influencia de este factor ambiental sobre las especies del fitoplancton fue destacada por otros autores (Schiaffino, 1977; Anselmi de Manavella y García de Emiliani, 1995; García de Emiliani, 1997; Salusso, 1998; etc.). Ello nos llevaría a considerar que no solo es trascendente el tamaño sino también la estabilidad del sistema, de ahí que las importantes contracciones y aumentos del espejo de agua de Pozuelos influirían en la menor riqueza del fitoplancton, lo cual también sería válido aparentemente para las catalogadas como salinas-hipersalinas por Caziani y Derlindati (2000). A diferencia de lo observado por estos autores en relación al número de flamencos podría presumirse en líneas generales que las lagunas pequeñas y profundas de menor salinidad sustentaron un mayor número de especies algales, tema en el cual probablemente también haya influido la concentración de sales y la presencia de macrófitas. En los ambientes lacustres hipersalinos pequeños como las lagunas Honda, Guinda, Blanca y Pastos Grandes la riqueza ficológica fue baja a inversa de lo observado en las someras e hipersalinas del sistema de Vilama, lo cual podría deberse a que éstas tuvie-

ron diluciones en sus contenidos salinos por lluvias estivales, deshielos, etc. Asimismo, lo expresado daría indicios de que conductividades superiores a $116880 \mu\text{S cm}^{-1}$ afectaría a los grupos algales estudiados.

En resumen podría inferirse que el fitoplancton presentaría resuspensiones periódicas a corto plazo mientras que los cambios en niveles de agua y en fluctuaciones de salinidad serían factores que afectarían a largo plazo a la comunidad en estudio, coincidente con lo observado en una laguna limítrofe entre Austria y Hungría (Padisák y Dokulil, 1994).

CONCLUSIONES

Este trabajo contribuyó al conocimiento de la ficoflora de diversos ambientes lacustres de los humedales de altura pertenecientes principalmente a la provincia de Jujuy con el aporte de 40 taxones pertenecientes a cianofitas, clorofitas y euglenofitas.

Se hace referencia por primera vez para el Noroeste Argentino de nueve especies y una variedad, correspondientes a *Anabaena variabilis*, *Phormidium holdenii*, *Phormidium molle*, *Chlamydomonas rubrifilum*, *Chlamydomonas subcaudata*, *Chlamydomonas tremulans*, *Sphaerellopsis gloeocystiformis*, *Raciborskiella salina*, *Actinastrum fluviatile* y *Lepocinclis ovum* var. *bütschlii*.

Son nuevas citas para Jujuy, además de los taxones nombrados anteriormente, dieciséis especies: *Leptolyngbya valderiana*, *Microcystis flos-aquae*, *Nodularia spumigena*, *Phormidium autumnale*, *Phormidium favosum*, *Planktolyngbya limnetica*, *Spirulina major*, *Closterium leibleinii*, *Cosmarium granatum*, *Gonium pectorale*, *Lagerheimia genevensis*, *Pediastrum boryanum*, *Scenedesmus intermedius*, *Euglena ehrenbergii*, *Euglena proxima* y *Trachelomonas intermedia*.

Es importante resaltar la gran fragilidad de estos ecosistemas asociada no solo a causas naturales sino también a la intervención humana, especialmente la minería a cielo abierto. Además de la extracción de minerales, las perforaciones para el suministro de agua están conduciendo al secado de las vegas o bofedales alimentados por surgentes, que son unas de las fuentes acuíferas para

las lagunas existentes y medios propicios para la vida de diferentes especies. Esta situación es más alarmante en aquellos ambientes más accesibles, lo cual no sucede en las lagunas de Vilama que, por ende, están más protegidas.

AGRADECIMIENTOS

Con este trabajo se quiere expresar nuestra sincera gratitud a la Dra. Sandra Caziani, quien falleció al poco tiempo de este muestreo, por habernos invitado a participar en el Proyecto Status y conservación de los flamencos altoandinos, subsidiado por Wildlife Conservation Society, del cual fuera directora, así como a todo su grupo de trabajo. También a la Sra. Inés Jaume, perteneciente al Instituto de Iconografía de la Fundación Miguel Lillo, por el pasado en tinta de los dibujos.

BIBLIOGRAFÍA

- Ambühl, H. 1960. Die Bedeutung der Strömung als ökologischer Faktor. Schweiz. Z. Hydrol., 21: 133-264.
- Anagnostidis, K. & J. Komárek. 1988. Modern Approach to the Classification System of Cyanophytes. 3-Oscillatoriales. Arch. Hydrobiol. Suppl. 80 (1-4): 327-472.
- Angeli, N. 1979. Influencia de la polución del agua sobre los elementos del plancton. En: Pesson, P. (ed.). La contaminación de las aguas continentales. Incidencias sobre las biocenosis acuáticas. Ed. Mundi-Prensa. Madrid. 115-157.
- Billen, G.; J. Garnier & P. Hanset. 1994. Modelling phytoplankton development in whole drainage networks: the RIVERS-TRAHLER Model applied to the Seine River System. In: Descy, J. -P., C. S. Reynolds & J. Padisák, (eds.) Phytoplankton in Turbid Environments: Rivers and Shallow Lakes. Hydrobiologia 294: 119-137.
- Bourelly, P. 1972. Les algues d'eau douce. I: Les algues vertes. Ed. N. Boubée et Cie. Paris. 572 pp.
- Bourelly, P. 1972. Les algues d' eau douce. Tome I. Les Algues Vertes. Ed. N. Boubée et Cie. Paris. 551 pp.
- Bourelly, P. 1985. Les algues d' eau douce. Tome III. Les Algues Bleues et Rouges. Les Eugléniens, Peridiens et Cryptomonadines. Ed. N. Boubée et Cie. Paris. 606 pp.

- Cairns, J. (Jr.); G. R. Lanza & B. C. Parker. 1972. Pollution related structural and functional changes in aquatic communities with emphasis on freshwater algae and protozoa. *Proceeding of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 124 (5): 79-127.
- Canevari, P.; D. E. Blanco; E. H. Bucher; G. Castro & I. Davidson. 1998. Los humedales de la Argentina. *Wetlands International*, Publ. 46: 1-208.
- Caziani, S. M. & E. J. Derlindati. 1999. Humedales altoandinos del Noroeste de Argentina: su contribución a la biodiversidad regional. En: Malvárez, A. I. (ed.). *Tópicos sobre humedales subtropicales y templados de Sudamérica*. Oficina Regional de Ciencia y Tecnología de la UNESCO para América Latina y el Caribe - ORCYT - Montevideo, Uruguay. 1-13.
- Caziani, S. M. & E. J. Derlindati. 2000. Abundance and habitat of High Andean flamingos in Northwestern Argentina. *Waterbirds* 23 (Special Publication 1): 121-133.
- Caziani, S. M.; E. J. Derlindati; A. Tálamo; A. L. Sureda; C. E. Trucco & G. Nicolossi. 2001. Waterbird Richness in Altiplano Wetlands of Northwestern Argentina. *Waterbirds* 24 (1): 103-117.
- Coconier, E. 2005. Reporte final aves acuáticas en la Argentina. En: Blanco D. E. (ed.). *La Conservación de las Aves Acuáticas para las Américas (Waterbird Conservation for the Americas)*. *Wetlands International*. Buenos Aires (Argentina). 2-137.
- Cole, G. A. 1988. *Manual de Limnología*. Ed. Hemisferio Sur S.A. (primera edición). Buenos Aires. 405 pp.
- Comas González, A. 1996. *Las Chlorococcales dulciacuícolas de Cuba*. J. Cramer Ed. Berlin. Stuttgart. *Biblioteca Phycologica*. 192 pp.
- 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*. Ind. Cound. Agr. Res. New Delhi. 686 pp.
- Dirección de Recursos Ictícolas y Acuícolas. 2006. *Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Definiciones y conceptos sobre humedales*. Programa Panamericano de Defensa y Desarrollo de la Diversidad biológica, cultural y social, asociación civil (ProDiversitas). Buenos Aires (Argentina). Internet: www.bioetica.org.
- Fjeldsa, J. 1985. Origen, evolution and status of the avifauna of the Andean Wetlands. In: Buckley, P. A. (ed.) *Neotropical Ornithology*. Washington D.C. American Ornithologist's Union. *Ornithological Monographs* 36: 85-112.
- Frémy, P. 1930. *Les Myxophycées de l'Afrique équatoriale française*. Caen. *Arch. Bot.* 3 (2). 508 pp.
- Geitler, L. 1932. *Cyanophyceae*. En: Rabenhorst's, *Kriptogamen-Flora von Deustschland, österreich und der Schweiz*. Leipzig. 1196 pp.
- Huber-Pestalozzi, G. 1961. *Das Phytoplankton des Süßwassers, Chlorophyceae*. En: Thienemann, A. (ed.) *Die Binnengewasser*, 16 (5), VI-XII, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart. 744 pp.
- Huber-Pestalozzi, G. 1983. *Das Phytoplankton des Süßwassers, Chlorophyceae. Ordnung Chlorococcales*. En: Thienemann, A. (ed.) *Die Binnengewasser*, 16 (7), E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart. 1044 pp.
- Izaguirre, I. & A. Vinocur. 1994. Algal assemblages from lakes of the Salado River Basin (Argentina). In: Descy, J. -P.; C. S. Reynolds & J. Padišák (eds.) *Phytoplankton in Turbid Environments: Rivers and Shallow Lakes*. *Hidrobiologia* 294: 57-64.
- Kammerer, G. 1938. *Volvocalen und Protococcalen aus dem unteren Amazonasgebiet*. *Sitzungsberichte d. mathem.-naturw. Kl., Abt. I*, 147. Bd., 5. bis 10. Heft. 183-228.
- Komárek, J. & K. Anagnostidis. 1986. *Modern Approach to the Classification System of Cyanophytes. 2-Chroococcales*. *Arch. Hydrobiol. Suppl.* 73 (2): 157-226.
- Komárek, J. & K. Anagnostidis. 1989. *Modern Approach to the Classification System of Cyanophytes. 4-Nostocales*. *Arch. Hydrobiol. Suppl.* 82 (3): 247-345.
- Komárek, J. & K. Anagnostidis. 2005. *Cyanoprokariota. 19/2. Oscillatoriales*. In: Büdel, B., Gärtner, G., Krienitz, L. & Schargel, M. (eds.) *Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Spektrum Akademischer Verlag. Italy. 759 pp.
- Krieger, W. 1937. *Die Desmidiaceen Europas mit Berücksichtigung der aussereuropäischen Arten*, I Rabenhorst's, *Kriptogamen-Flora von Deustschland, 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.
- Margalef, R. 1983. *Limnología*. Ed. Omega, S.A. 1010 pp.

- Martínez De Marco, S. N. 1995. Algas edáficas de Tucumán (Argentina). *Lilloa* 38 (2), 5-39.
- Mirande, V. 1994. Influencia de diferentes concentraciones de sodio sobre el fitoplancton del arroyo Calimayo, Tucumán, Argentina. *Tankay* 1: 321-324.
- Mirande, V. 2006. Riqueza del fitoplancton en el arroyo Calimayo (Tucumán, Argentina). *Lilloa* 43 (1-2): 61-86.
- Mirande, V. & B. Tracanna. 1995. Estudio cualitativo del fitoplancton del embalse Río Hondo (Argentina): I. Criptogamie, *Algol.* 16 (4): 211-232.
- Mirande, V. & B. Tracanna. 2004. Fitoplancton del río Gastona (Tucumán, Argentina). Cyanophyta, Chlorophyta, Euglenophyta y Rhodophyta. *Iheringia, Sér. Bot.* 59 (1): 35-58.
- Mirande, V.; B. C. Tracanna & C. T. Seeligmann. 2001. Estudio cualitativo del fitoplancton del embalse Río Hondo (Argentina): II. *Lilloa* 40 (2): 235-248.
- Padisák, J. & M. Dokulil. 1994. Meroplankton dynamics in a saline, turbulent, turbid shallow lake (Neusiedlersee, Austria and Hungary). In: Descy, J. -P., C. S. Reynolds & J. Padisák (eds.). *Phytoplankton in Turbid Environments: Rivers and Shallow Lakes*. Kluwer Academic Publishers. Belgium. 23-42.
- Parra Barrientos, O. O. 1979. Revision der Gattung *Pediastrum* Meyen (Chlorophyta). *J. Cramer Ed. Berlin, Stuttgart. Bibliotheca Phycologica*, 48: 1-183.
- Provasoli, L. 1969. Algal nutrition and eutrophication. In: *Eutrophication: causes, consequences, correctives*. National Academy of Sciences. Washington, D. C. 574-593.
- Reynolds, C. S.; J. P. Descy & J. Padisák. 1994. Are phytoplankton dynamics in rivers so different from those in shallow lakes? *Hidrobiologia* 294: 1-7.
- Salusso, M. M. 1998. Evaluación de la calidad del agua de dos ríos del valle de Lerma (Salta) sometidos a acción antrópica. Tesis Magíster. Universidad Nacional del Litoral. 84 pp.
- 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. Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo. Universidad Nacional de Tucumán. 191 pp.
- Seeligmann, C. T. & B. Tracanna. 1994. Limnología del embalse El Cadillal (Tucumán, Argentina) II: estudio cualitativo del fitoplancton. *Cryptogamie, Algol.* 15 (1): 19-35.
- Seeligmann, C.; B. C. Tracanna; S. Martínez De Marco & S. Isasmendi. 2001. Algas fitoplanctónicas en la evaluación de la calidad del agua de sistemas lóticos en el Noroeste Argentino. *Limnetica* 20 (1): 123-133.
- Tell, G. 1985. Catálogo de las Algas de Agua Dulce de la República Argentina. *Bibliot. Phycologica*, 70. Ed. J. Cramer. Alemania. 283 pp.
- Tell, G. & V. T. D. Conforti. 1986. Euglenophyta pigmentadas de la Argentina. Facultad de Ciencias Naturales de la UBA. Buenos Aires. 301 pp.
- Tell, G., I. Izaguirre & I. O' Farrell. 1994. Ecological and Taxonomical remarks on the Desmid Flora of the Lower Uruguay River Basin (Argentina). *J. Cramer Ed. Berlin, Stuttgart. Bibliotheca Phycologica*, 96: 1-141.
- Tracanna, B. C. 1981. Estudio taxonómico de las Chlorophyta de los alrededores de Tucumán (incluidas algunas consideraciones ecológicas). *Ópera Lilloana* 32: 91.
- Tracanna, B. C. 1985. Algas del Noroeste Argentino (excluyendo a las Diatomophyceae). *Ópera Lilloana* 35: 1-136.
- Tracanna, B. C. & S. N. Martínez De Marco. 1997. Ficoflora del río Salí y sus tributarios en áreas del embalse Dr. C. Gelsi (Tucumán, Argentina). *Natura Neotropicalis* 28 (1): 23-38.
- Tracanna, B. C.; C. Seeligmann & V. Mirande. 1996. Estudio comparativo de dos embalses del Noroeste Argentino. *Rev. Asoc. Cien. Nat. Litoral* 27 (1): 13-22.
- Tracanna, B. C.; C. T. Seeligmann; V. Mirande, L. B. de Parra; M. T. de Plaza & F. M. Molinari. 1999. Cambios espaciales y temporales del fitoplancton en el embalse Río Hondo (Argentina). *Bol. Soc. Argent. Bot.*, 34 (1-2): 101-105.
- Uherkovich, G. 1966. *Die Scenedesmus-Arten Ungarns*. Verlag der Ungarischen Akademie der Wissenschaften Akadémiai Kiadó. Budapest. 173 pp.
- Van Den Hoek, C.; D. G. Mann & H. M. Jahns. 1995. *Algae. An Introduction to Phycology*. 3rd edition. London. Cambridge University Press. 623 pp.

ANEXO

Sitios	Latitud	Longitud	Altura (msnm)	Superficie (ha)	pH	Conductividad ($\mu\text{S cm}^{-1}$)	Salinidad
s1	22°20'29" S	65°57'20" W	3504**	16470**	8	2000	salina
s2	22°36'21" S	66°48'23" W	4400**	450*	9	8050*	salina
s3	22°42'01" S	66°42'08" W	4320**	1080*	9	40300*	salina-hipersalina
s4	22°40'14" S	66°41'58" W	4631**	1620*	10	22500*	salina-hipersalina
s5	22°30'44" S	66°41'31" W	4400**	900*	8	1270*	salina
s6	22°32'43" S	66°47'53" W	4413**	990*	8	1380	salina
s7	22°32'43" S	66°45'50" W	4573**	180*	9	1150*	salina
s8	22°47'55" S	66°50'22" W	± 4410	<70	11	123760	hipersalina
s9	22°49'11" S	66°51'01" W	± 4410	<70	11	116880	hipersalina
s10	22°50'10" S	66°55'07" W	± 4410	<70	11	130560	hipersalina
s11	22°36'21" S	66°55'23" W	4400**	4590*	8	268800*	hipersalina
s12	22°39'50" S	66°51'36" W	4389**	180*	10	2960*	salina
s13	22°40'24" S	66°48'41" W	4309**	2250*	8	108300**	hipersalina
s14	22°40'24" S	66°48'41" W	4309**	2250*	8	108300**	hipersalina
s15	22°39'31" S	65°41'33" W	3482**	<70**	8	1516	salina
s16	22°43'30" S	65°41'30" W	3482**	<70**	7	8700	salina
s17	24°33'18" S	66°40'05" W	3900**	<70**	9	405840	hipersalina

Cuadro 1. Ubicación y características ambientales de las lagunas estudiadas.
Fuentes: Caziani y Derlindati, 1999 (*) y Caziani *et al.*, 2001 (**).

Especies / Sitios de muestreo	s1	s2	s3	s4	s5	s6	s7	s8	s9	s10	s11	s12	s13	s14	s15	s16	s17
CYANOPHYTA																	
<i>Anabaena variabilis</i> Kütz.	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x				x		x
<i>Chroococcus turgidus</i> (Kütz.) Näg.				x			x										
<i>Leptolyngbya tenuis</i> (Gom.) Anagn. et Kom.							x										
<i>Leptolyngbya valderiana</i> (Gom.) Anagn. et Kom.	x		x	x	x	x	x	x		x			x				
<i>Microcystis flos-aquae</i> (Witt.) Kirchn.							x										
<i>Nodularia spumigena</i> Mert.			x									x					
<i>Oscillatoria tenuis</i> Ag. ex Gom.									x								
<i>Phormidium autumnale</i> (Ag.) Trev. ex Gom.							x										
<i>Phormidium breve</i> (Kütz. ex Gom.) Anagn. et Kom.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Phormidium chalybeum</i> (Mert. ex Gom.) Anagn. et Kom.	x											x					
<i>Phormidium favosum</i> Gom.										x	x		x		x		x
<i>Phormidium holdenii</i> (Forti) Anagn.		x								x			x				
<i>Phormidium molle</i> Gom.															x	x	x
<i>Phormidium tergestinum</i> (Kütz.) Anagn. et Kom.							x			x				x	x		
<i>Planktolyngbya limnetica</i> (Lemm.) Kom.-Legn. et Cronb.														x	x	x	
<i>Spirulina major</i> Kütz. ex Gom.											x						
Total de especies	4	2	0	4	2	3	7	2	2	3	8	1	3	3	5	6	3
CHLOROPHYTA																	
<i>Actinastrum fluviatile</i> (Schrod.) Fott																	x
<i>Chlamydomonas rubrifilum</i> Korsch.													x				
<i>Chlamydomonas subcaudata</i> Wille																	x
<i>Chlamydomonas tremulans</i> Rodhe et Skuja			x	x	x	x	x				x	x	x	x	x	x	x
<i>Closterium leiblenii</i> Kütz.																	x

Cuadro 2. Distribución de las especies en los sitios de muestreo. Referencia: x = presencia.

Especies / Sitios de muestreo	s1	s2	s3	s4	s5	s6	s7	s8	s9	s10	s11	s12	s13	s14	s15	s16	s17
<i>Cosmarium granatum</i> Bréb. ex Gom.												x					
<i>Cosmarium reniforme</i> (Ralfs) Archer												x					
<i>Gonium pectorale</i> Müller															x	x	
<i>Lagerheimia genevensis</i> (Chod.) Chod.		x															
<i>Odogonium</i> sp.					x	x						x	x				
<i>Pandorina morum</i> (Müller) Bory					x	x	x								x		x
<i>Pediastrum boryanum</i> (Turp.) Menegh.							x										
<i>Raciborskiella salina</i> Wislouch				x													
<i>Scenedesmus intermedius</i> Chod.																	x
<i>Sphaerellopsis gloeocystiformis</i> (Dill.) Gerloff																	x
<i>Spirogyra</i> sp. 1	x									x			x				
<i>Spirogyra</i> sp. 2	x				x								x				
<i>Stigeoclonium</i> sp. 1						x	x										
<i>Stigeoclonium</i> sp. 2										x							
<i>Ulothrix</i> sp.					x	x	x										
Total de especies	2	1	1	2	4	5	5	0	0	0	2	4	5	2	3	7	0
EUGLENOPHYTA																	
<i>Euglena ehrenbergii</i> Klebs																	
<i>Euglena proxima</i> Dang.						x								x	x	x	
<i>Lepocinclis ovum</i> var. <i>bütschlii</i> (Lemm.) Conrad																	
<i>Trachelomonas intermedia</i> Dang.																	x
Total de especies	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	1	2	1	0
Número total de especies	6	3	2	6	6	10	12	2	2	3	11	5	8	6	10	14	3

Cuadro 2 (cont.). Distribución de las especies en los sitios de muestreo. Referencia: x = presencia.

