

Aporte al conocimiento de la ficoflora del lago del Parque Sarmiento (Córdoba, Argentina)

Claudia Leyes, Carlos Falco y Claudia Daga

Departamento de Diversidad Biológica y Ecología, Cátedra de Diversidad Biológica I, Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

Fecha de recepción del manuscrito: 14/03/2017

Fecha de aceptación del manuscrito: 08/11/2017

Fecha de publicación: 15/03/2018

Resumen— Los lagos urbanos son ambientes acuáticos muy valiosos para las grandes ciudades, ya que representan lugares significativos de recreación para sus habitantes y además pueden ser importantes reservorios de biodiversidad. El lago del Parque Sarmiento forma parte del patrimonio cultural y urbanístico, siendo el único ecosistema lacustre artificial de tamaño considerable de la ciudad de Córdoba. Posee un color verde intenso durante la mayor parte del año denotando la presencia de cianobacterias y algas. El objetivo de este trabajo fue conocer la ficoflora del lago, como así también sugerir técnicas de manejo empleadas en lagos similares. Los muestreos se realizaron entre 2011 y 2016. Se determinaron en total 85 taxones distribuidos en 7 grupos: Cyanobacteria (19); Rhodophyceae (1); Chloroplastida (20); Euglenozoa (8); Dinophyceae (2); Diatomea (34) y Cryptophyceae (1). El grupo con mayor número de representantes fueron las diatomeas, contribuyendo con el 41 % del total de las especies registradas. Se reveló la presencia de una especie potencialmente tóxica, *Microcystis aeruginosa*. Se analizaron además los resultados de medidas de manejo utilizadas para el control de las macrófitas acuáticas y se plantean otras medidas de recuperación. Los datos aportados son importantes para conocer el sistema.

Palabras clave— algas, cianobacterias, lago urbano.

Abstract— Urban lakes are very valuable aquatic environments for large cities, as they represent significant recreational sites for their inhabitants and can also be important reservoirs of biodiversity. The lake of Sarmiento Park forms part of the cultural and urban heritage, being the only artificial lake ecosystem of considerable size of the city of Cordoba. It has an intense green color during most of the year denoting the presence of cyanobacteria and algae. The objective of this work was to know the phycoflora of the lake, as well as to suggest management techniques used in similar ponds. Samplings were carried out from 2011 to 2016. A total of 85 taxa distributed in 7 groups were identified: Cyanobacteria (19); Rhodophyceae (1); Chloroplastida (20); Euglenozoa (8); Dinophyceae (2); Diatom (34) and Cryptophyceae (1). The group with the highest number of representatives were diatoms, contributing 41% of the total number of species recorded. The presence of a potentially toxic species, *Microcystis aeruginosa*, was revealed. We also analyze the results of management measures used to control aquatic macrophytes and suggest other recovery measures. The data provided are important to know the system.

Keywords— algae, cyanobacteria, urban lake.

INTRODUCCIÓN

Los lagos urbanos constituyen un notable elemento paisajístico en las ciudades y son ambientes acuáticos muy valiosos, ya que representan lugares importantes de recreación para sus habitantes (Oliva Martínez et al., 2008). Desde el punto de vista funcional, son bastante diferentes del común de los sistemas acuáticos. La ubicación de los mismos y sus características morfométricas, los hacen más vulnerables a la acción humana. Es frecuente que estos ambientes presenten condiciones eutróficas reflejadas en el excesivo desarrollo de algas microscópicas, confirmando muchas de las características consideradas negativas por el

común del público, tales como presencia de olores y colores desagradables (Quirós, 2007). El aumento de nutrientes en el agua es uno de los principales factores desencadenantes en los eventos de multiplicación de algas y la aparición de especies potencialmente tóxicas perteneciente al grupo de las cianobacterias (Daga y Pierotto, 2012).

Los lagos urbanos se encuentran entre los cuerpos de agua más problemáticos, especialmente cuando se trata de manejar su estado ambiental, es por ello que debemos conocerlos antes de plantear cualquier técnica de recuperación. Todo plan de manejo debe inscribirse dentro de un proceso de planificación que comience con la definición de metas claras. Los objetivos deben ser precisos y mensurables, culminando con la implementación y el seguimiento de las tareas de manejo (Quirós, 2007).

En Argentina podemos mencionar algunos trabajos donde se han aplicado técnicas de restauración como por ejemplo en el lago Planetario (Buenos Aires) donde se registraron mortandad de peces y patos luego de un florecimiento de

Dirección de contacto:

Claudia Leyes; Carlos Falco; Claudia Daga, Av. Vélez Sarsfield 299, Centro, X5000JC. ca_leyes@yahoo.com.ar; cdfalco@hotmail.com; inesclaudiadaga@gmail.com.

Microcystis aeruginosa. Las medidas de recuperación de este sistema incluyeron el bombeo de agua salobre, generando así turbulencias que desalentaron el crecimiento de estos organismos (Ehrenhaus y Vigna, 2006). Esta especie es conocida por producir toxinas como microcystinas (hepatotoxinas) y lipopolisacáridos (dermatotoxinas) (Aguilera y Echenique, 2011). En la bibliografía a nivel mundial, existen numerosos reportes de animales que han muerto luego de beber agua con estas toxinas (Wehr y Sheath, 2003). La presencia de grandes densidades de esta especie puede llegar a significar un riesgo de toxicidad para los organismos que habitan en el lago, así como para las personas que entran en contacto con el agua (Oliva Martínez *et al.*, 2008). Estas floraciones pueden ser mitigadas mediante el uso de aireación artificial como menciona Ferral (2013). Otro estudio que podemos citar es el caso del lago de Villa Dalcar (Córdoba), donde se observó la efectividad de la utilización de *Ctenopharyngodon idella* (carpa herbívora) para el control de malezas acuáticas (Mancini *et al.*, 2012).

El lago del Parque Sarmiento a simple vista posee un color verde intenso durante la mayor parte del año denotando la presencia de algas, cianobacterias y macrófitas (Leyes, 2016). En el año 2010, comenzaron tareas de saneamiento donde se colocaron aireadores con la finalidad de mejorar la calidad del agua. Durante los años 2015 y 2016 se realizaron limpiezas utilizando una “recolectora de algas”, la misma cuenta con una pala frontal provista de cuchillas en sus puntas, que sirve para levantar basura y cortar las plantas acuáticas. Es operada bajo la supervisión de la Patrulla del Río, dependiente del Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos (Redacción la voz, 2016).

El objetivo de este trabajo es generar información de la flora algal y de cianobacterias del lago del Parque Sarmiento y sugerir posibles estrategias de manejo.

ÁREA DE ESTUDIO

El Parque Sarmiento (Fig. 1) está ubicado en la zona sur del centro de la ciudad de Córdoba, fue proyectado por Miguel Crisol en 1886 y diseñado por el arquitecto paisajista francés Carlos Thays. Posee un lago artificial y cuenta con una gran variedad de especies arbóreas nativas y exóticas que lo convierten en un pulmón verde del área central. El lago ($31^{\circ} 25' 53''$ LS, $64^{\circ} 10' 44''$ LO) abarca una superficie de aproximadamente tres hectáreas, es somero, con una profundidad que varía de 0,60 m a 1,75 m (Reyna *et al.*, 2008) y su fondo está compuesto por sedimentos finos. Se nutre principalmente de agua subterránea mediante un sistema de bombeo y en época estival, ese volumen es incrementado con el aporte del drenaje superficial de la microcuenca urbana.

METODOLOGÍA

La recolección de muestras se realizó estacionalmente durante el periodo comprendido entre marzo de 2011 y diciembre de 2016, en tres puntos perimetrales al lago. Durante los años 2015 y 2016 se realizaron limpiezas, por lo que se efectuaron muestreos antes y después de las mismas.



Fig. 1. Ubicación del área de estudio, los marcadores indican donde se tomaron las muestras.

Se obtuvieron en total 72 muestras superficiales de agua y sedimentos con la finalidad de analizar *in vivo*, alcuotas de las mismas. Cuando fue posible, se realizó raspado de plantas, raíces y piedras, para analizar el fitobentos. Todas las muestras fueron evaluadas con la misma unidad de esfuerzo, cada una de ellas se analizó hasta que no se encontraron nuevas especies en la observación completa de dos portaobjetos consecutivos. Simultáneamente se registraron parámetros físico-químicos como temperatura del agua, pH, oxígeno disuelto (OD) y conductividad mediante sensores portátiles *in situ*. Las determinaciones taxonómicas se llevaron a cabo mediante microscopio óptico Kyowa (LVV) y se consultaron referencias bibliográficas, claves y descripciones correspondientes [Bourrelly (1970, 1972, 1981), Desikachary (1959), Hustedt (1930), Komárek y Anagnostidis (1998, 2005), Komárek y Fott (1983), Krammer y Lange-Bertalot (1988), Lange-Bertalot (1980), Patrick y Reimer (1966, 1975), Prescott (1962), Rivera *et al.* (1982), Tell y Conforti (1986), Tracanna (1985)]. El nombre válido de cada especie se consultó en la base de datos Algaebase (Guiry y Guiry, 2017). Para la identificación de diatomeas, se limpiaron los frústulos con peróxido de hidrógeno. Las muestras fijadas con lugol (1ml cada 100 ml de muestra) se rotularon e incorporaron al herbario del Área de Proyectos Especiales de la Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales (UNC). Se analizaron los iones mayoritarios según APHA (1992) y se volcaron los datos obtenidos en el diagrama de Piper-Hill-Langelier para clasificar las aguas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La temperatura mínima se observó en invierno, mientras que la más elevada fue registrada en primavera. El pH fue alto, presentó un valor mínimo de 8,3 (Primavera) y máximo de 9,25 (Otoño), mientras que el OD varió de 9,4 mg.L^{-1} (Primavera) a 12,35 mg.L^{-1} (Otoño). Por otra parte, la conductividad siempre fue mayor a 2000 $\mu\text{S.cm}^{-1}$ (Tabla 1).

TABLA 1. VALORES MEDIOS DE LOS PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS EN LAS DIFERENTES ESTACIONES DE LOS AÑOS MUESTREADOS.

Estaciones	Otoño	Invierno	Primavera	Verano
T (° C)	18,35	16,59	26,1	25,6
pH	9,25	9	8,3	8,6
OD (mg.L ⁻¹)	12,35	10,92	9,4	10,6
Conductividad (µS.cm ⁻¹)	>2000	3038,33	>2000	>2000

De acuerdo al diagrama de Piper-Hill-Langelier la composición iónica fue sulfatadas-sódicas (Fig. 2).

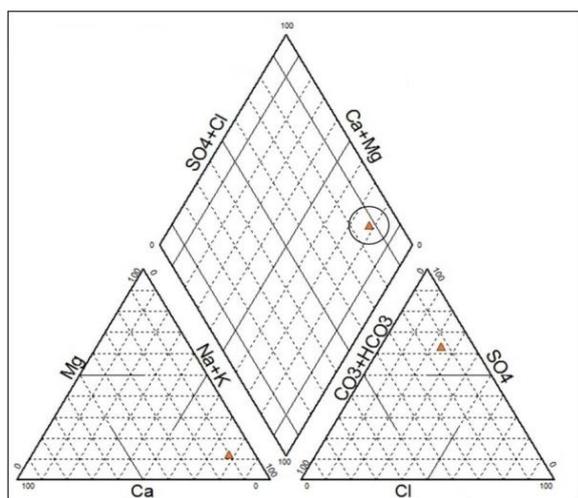


Fig. 2. Diagrama de Piper-Hill-Langelier .

Se determinaron un total de 85 taxones (Anexo) distribuidos en 7 grupos: Cyanobacteria (19); Rhodophyceae (1); Chloroplastida (20); Euglenozoa (8); Dinophyceae (2); Diatomea (34) y Cryptophyceae (1) (Fig. 3).

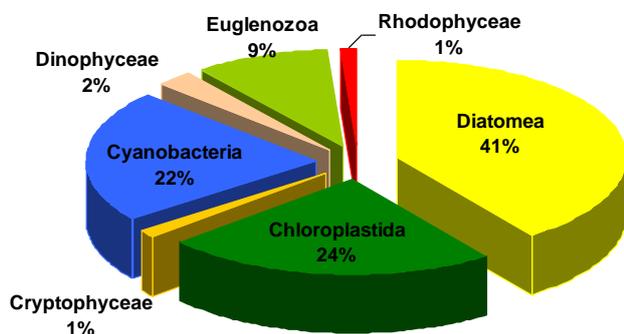


Fig. 3. Proporción de especies por grupo taxonómico.

Las diatomeas presentaron la mayor riqueza específica, le siguen en importancia las cianobacterias y algas verdes, responsables del color característico del agua. En verano aumenta principalmente Euglenozoa, grupo frecuente en

cuerpos de agua léntico con alto tenor de materia orgánica (Tell y Conforti, 1986).

Los tres puntos de muestreo presentaron similar riqueza específica, probablemente por el pequeño tamaño del sistema.

En relación a las especies, las cianobacterias como *Trichodesmium lacustre*, *Phormidium chalybeum* y *Microcystis aeruginosa* son frecuentes en ambientes contaminados. *Trichodesmium lacustre* fue hallada en el 100% de las muestras analizadas y es citada para ambientes eutróficos y salobres (Prescott, 1962, Komárek y Anagnostidis, 2005). *Phormidium chalybeum* presente en meses cálidos, es citada para ambientes contaminados, de aguas estancadas y salobres (Komárek y Anagnostidis, 2005).

Microcystis aeruginosa fue identificada a lo largo de todas las estaciones del año a excepción del invierno, formando natas en asociación con *T. lacustre*. Esta especie es frecuente en ambientes eutróficos (Prescott, 1962; Parra y Dellarrosa, 1985), puede mantener colonias o formas de resistencia asociadas al sedimento durante el invierno y cuando las condiciones son favorables retornan a la superficie (UNESCO, 2009). Otras especies potencialmente tóxicas fueron *Dolichospermum* sp y *Planktothrix agardhii*, sin embargo, tuvieron poca frecuencia en el periodo muestreado.

Euglena viridis estuvo presente en todas las estaciones del año, es característica de charcas y lagunas contaminadas y poco profundas (Bellinger y Sigee, 2010). Por otra parte, se detectaron las diatomeas *Bacillaria paxillifera*, *Chaetoceros muelleri*, *Entomoneis alata* y *E. paludosa*, dichas especies son indicadoras de ambientes salobres y alta conductividad (Wehr y Sheath, 2003).

Luego de la utilización de la “recolectora de algas”, hubo una reducción de la película verdosa formada por cianobacterias, como así también se produjo una considerable disminución de las macrófitas con lo cual otras especies como *Gymnodinium paradoxum* y algas verdes flageladas se vieron favorecidas posiblemente por el mayor ingreso de luz. Nosotros consideramos que la utilización de esta metodología de control sería efectiva para reducir las macrófitas, mejorando el aspecto visual a corto plazo, sin embargo no resultaría efectiva para organismos microscópicos, que en pocas semanas, prosperan rápidamente.

Según las Técnicas de Recuperación y Manejo de Lagos Urbanos de Quirós (2007), se sugieren para ambientes similares al estudiado, la construcción de una zona de vegetación palustre bordeando el lago, cosecha mecánica y periódica de la vegetación acuática. Además, control del nivel del agua y manipulación del tiempo de permanencia, continuar con la aireación y realizar un seguimiento del sistema para poder valorar su efectividad.

CONCLUSIONES

Los datos aportados en este estudio, si bien son cualitativos, son básicos para conocer este ambiente y deberían ser considerados para el adecuado cuidado y conservación del mismo. Además, se destaca el registro de una especie potencialmente tóxica, *Microcystis aeruginosa*,

formando natas visibles en las estaciones cálidas, pudiendo llegar a significar un riesgo para los organismos que habitan en el lago.

Con respecto a la composición iónica, se confirma que el agua es salobre como consecuencia del aporte de aguas subterráneas.

Creemos conveniente que organismos competentes deberían monitorear el lago de manera permanente como también implementar programas educativos para la población comunicando la importancia de proteger la integridad del sistema.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Cátedra de Diversidad Biológica I, por brindarnos los materiales necesarios para llevar a cabo este trabajo. A Mag. Biol. Raquel Murialdo por su contribución en el manuscrito y a los revisores anónimos por sus aportes.

REFERENCIAS

- [1] Aguilera A. y Echenique R.O. (2011), *Consideraciones generales de Cyanobacteria: aspectos ecológicos y taxonómicos*. En Gianuzzi, L. (ed): *Cianobacterias como determinantes de la Salud*. Serie: temas de salud ambiental N°5. Ministerio de Salud de la Nación.
- [2] APHA (1992), *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*, America Publication Health Association, Washington, D.C. pp 1-1160.
- [3] Bellinger E.G. y Sigeo D.C. (2010), *Freshwater Algae: Identification and Use as Bioindicators*. Wiley-Blackwell (eds.), pp 210.
- [4] Bourrelly P. (1970), *Les algues d'eau douce. Initiation à la systématique. Tome III: Les Algues bleues et rouges. Les Eugléniens, Peridiniens et Cryptomonadines*. Paris: Boubée Cie. pp 1-512.
- [5] Bourrelly P. (1972), *Les algues d'eau douce, initiation a la systématique. Tome I: Les Algues Vertes*. Editions N. Boubée Cie. pp 1-572.
- [6] Bourrelly P. (1981), *Les Algues d'eau douce. Les algues jaunes et brune*. II. Ed. Boubée, París.
- [7] Daga C. y Pierotto M. (2012), "Cianobacterias del embalse San Roque, Córdoba" V Taller *Cianobacterias tóxicas en Argentina*, Mar del Plata, Argentina.
- [8] Desikachary T. (1959), *Cyanophyta*. Board. New Delhi. pp 545.
- [9] Ehrenhaus C. y Vigna M. S. (2006), "Changes in the phytoplankton of lake after a restoration process". *Darwiniana* 44(2): 319-328.
- [10] Ferral A. (2013), "Análisis espacio-temporal del efecto del sistema de aireación artificial en el embalse San Roque. Integración de datos de campo y técnicas geoespaciales" *Tesis de Maestría Universidad Nacional de Córdoba (FAMAF)*.
- [11] Guiry M.D. y Guiry G.M. (2017), "AlgaeBase. World-wide electronic publication", National University of Ireland, Galway. <<http://www.algaebase.org>>, (05/10/2017).
- [12] Hustedt, F. (1930), *Bacillariophyta (Diatomeae)*. En Pascher A.: *Die Süßwasser – Flora Mitteleuropas*. Heft. 10. Jena, G.Fischer. pp 1-466.
- [13] Komárek, J. y Anagnostidis K. (1998), *Cyanoprokaryota. 1. Chroococcales*. En Ettl, H., G. Gärtner, H. Heynig & D. Mollenhauer (eds.), *Süßwasserflora von Mitteleuropa*. 19/1. Gustav Fischer, Jena- Stuttgart-Lübeck-Ulm.
- [14] Komárek J. y Anagnostidis K. (2005), *Cyanoprokaryota. 2. Oscillatoriales*. En: Büdel, B., L. Krienitz, G. Gärtner y M. Schagerl (eds.), *Süßwasserflora von Mitteleuropa*. 19/2. Elsevier/Spektrum, Heidelberg.
- [15] Komárek, J y Fott, B. (1983), *Chlorophyceae- Chlorococcales. Das Phytoplankton des Süßwassers, Systematik u Biologie*. En Thienemann, A. (ed.) *Die Binnengewässer* 16, 7 (1). E Schweizerbart'sche Verlagbuchhandlung (Nägele u. Obermiller). Stuttgart.
- [16] Krammer K. y Lange-Bertalot H. (1988), *Bacillariophyceae 2. Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae*. En: *Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Eds. H. Ettl. Gustav Fisher Verlag, Stuttgart. 2(2):1-596.
- [17] Lange-Bertalot H. (1980), *New Species, Combinations and Synonyms in the Genus Nitzschia. Bacillaria*. Braunschweig, v. 3, pp 41-77.
- [18] Leyes C. (2016), "Contribución al conocimiento taxonómico de cianobacterias y algas del lago del Parque Sarmiento (Córdoba, Argentina)". *Tesina de grado Universidad Nacional de Córdoba (FCEFYN)*.
- [19] Mancini M., Crichigno S., Ortiz M. y Haro J.G. (2012), "Lagos urbanos: Importancia, dinamismo y multiplicidad de usos. El caso del lago Villa Dalcar (Córdoba, Argentina)". *Biología Acuática* (27): 175-189.
- [20] Oliva Martínez M.G., Rodríguez Rocha A., Lugo Vázquez A. y Sánchez Rodríguez M.R. (2008), "Composición y dinámica del fitoplancton en un lago urbano hipertrófico". *Hidrobiológica*, 18 (1 Suplemento): 1-13.
- [21] Parra O. y Dellarrosa V. (1985), "Perfil biológico de un bloom o floración tóxica de una microalga en Laguna Redonda, Concepción, Chile". Departamento de Botánica, Universidad de Concepción.
- [22] Patrick R. y Reimer C. W. (1966 y 1975), *The Diatoms of the United States exclusive of Alaska and Hawaii*. Vol. I-II. Academy of Natural Sciences of Philadelphia, 13: 1- 688. II: 1- 213.
- [23] Prescott G. W. (1962), *Algae of the western Great Lakes area*. WC Brown Company.
- [24] Quirós R. (2007), "Manejo y Recuperación de Lagos Urbanos". *Documento de trabajo del área de Sistemas de Producción Acuática N°6*, Buenos Aires, Argentina.
- [25] Redacción la voz (7/6/2016), "Islas biológicas y plantas en los bordes para mejorar el lago", tomado de <<http://www.lavoz.com.ar/ciudadanos/islas-biologicas-y-plantas-en-los-bordes-para-mejorar-el-lago>>, (03/11/2016).
- [26] Reyna T., Murialdo R., Lábaque M. y Pesci H. (2008), "Propuesta de saneamiento para el Lago del Parque Sarmiento de Córdoba – Argentina". *XXXI Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria*. Santiago de Chile.
- [27] Rivera P., Parra O. O., González M., Dellarossa V. y Orellana, M. (1982), *Manual taxonómico del fitoplancton de aguas continentales. IV Bacillariophyceae*. Editorial de la Universidad de Concepción.
- [28] Tell G. y Conforti V. (1986), *Euglenophyta Pigmentadas de la Argentina*. J. Cramer, Berlin.
- [29] Tracanna, B. (1985), *Algas del noroeste Argentino (excluyendo las Diatomophyceae)*. *Opera Lilloana* 35: 1-136.
- [30] UNESCO. (2009), *Cianobacterias Planctónicas del Uruguay. Manual para la identificación y medidas de gestión*. Sylvia Bonilla (editora). Documento Técnico PHI-LAC, N° 16.
- [31] Wehr J.D. y Sheath R.G. (2003), *Freshwater Algae of North America*. Amsterdam, Academic Press.

APÉNDICE

TABLA 2. LISTA DE ESPECIES REGISTRADAS EN EL LAGO DEL PARQUE SARMIENTO (CÓRDOBA, ARGENTINA).

	Estaciones			
	Otoño	Invierno	Primavera	Verano
CYANOBACTERIA				
<i>Chroococcus turgidus</i> (Kützing) Nägeli		+		
<i>Dolichospermum</i> sp				+
<i>Geitlerinema splendidum</i> (Greville ex Gomont) Anagnostidis				+
<i>Katagnymene mucigera</i> Compère, Komárek, R.D.Walmsley y D.J.Barlow	+			
<i>Limnothrix</i> aff. <i>guttulata</i> (Goor) I.Umezaki y M.Watanabe	+		+	+
<i>Merismopedia convoluta</i> Brébisson			+	
<i>Merismopedia glauca</i> (Ehrenberg)	+		+	+
<i>Microcoleus lacustris</i> Farlow ex Gomont	+		+	
<i>Microcystis aeruginosa</i> (Kützing) Kützing	+		+	+
<i>Oscillatoria anguina</i> Bory ex Gomont		+		
<i>Oscillatoria limosa</i> C.Agardh ex Gomont		+	+	+
<i>Oscillatoria sancta</i> Kützing ex Gomont		+		
<i>Phormidium</i> sp	+	+		
<i>Phormidium chalybeum</i> (Mertens ex Gomont) Anagnostidis y Komárek		+		
<i>Planktothrix agardhii</i> (Gomont) Anagnostidis y Komárek	+	+	+	+
<i>Pseudoanabaena</i> sp		+		
<i>Spirulina</i> sp		+		
<i>Trichodesmium lacustre</i> Klebahn	+	+	+	+
<i>Woronichinia delicatula</i> (Skuja) Komárek y Hindák		+		+
RHODOPHYCEAE				
<i>Compsopogon caeruleus</i> (Balbis ex C.Agardh) Montagne	+		+	
CHLOROPLASTIDA				
<i>Actinastrum hantzschii</i> Lagerheim				+
<i>Chlamydomonas</i> sp	+	+	+	+
<i>Chlorella vulgaris</i> Beyerinck [Beijerinck]		+		
<i>Cladophora</i> sp	+	+		+
<i>Closterium acutum</i> var. <i>variabile</i> (Lemmermann) Willi Kreiger	+			+
<i>Coelastrum microporum</i> Nägeli		+	+	+
<i>Crucigenia tetrapedia</i> (Kirchner) Kuntze	+	+		
<i>Desmodesmus quadricauda</i> (Turpin) Brébisson		+		
<i>Gonium formosum</i> Pascher		+		
<i>Monoraphidium contortum</i> (Thuret) Komárková-Legnerová	+			+
<i>Monoraphidium griffithii</i> (Berkeley) Komárková-Legnerová	+			
<i>Oedogonium</i> sp	+	+	+	+
<i>Oedogonium</i> sp 2		+	+	
<i>Pandorina</i> sp		+		
<i>Rhizoclonium hieroglyphicum</i> (C.Agardh) Kützing	+	+	+	+
<i>Scenedesmus acuminatum</i> (Lagerheim) Chodat		+		
<i>Scenedesmus dimorphus</i> (Turpin) Kützing	+	+	+	+
<i>Spirogyra</i> sp		+		
<i>Tetraselmis</i> aff. <i>cordiformis</i> (H.J.Carter) Stein	+	+	+	+
<i>Ulva flexuosa</i> Wulfen	+	+		
EUGLENOZOA				
<i>Euglena ehrenbergii</i> Klebs				+
<i>Euglena viridis</i> (O.F.Müller) Ehrenberg	+	+	+	+
<i>Euglena vivida</i> Playfair				+
<i>Lepocinclis acus</i> (O.F.Müller) Marin y Melkonian		+		+
<i>Lepocinclis oxyuris</i> (Schmarda) B.Marin y Melkonian		+		+
<i>Monomorphina pyrum</i> (Ehrenberg) Mereschkowski	+	+		+
<i>Trachelomonas</i> sp				+
<i>Trachelomonas volvocina</i> (Ehrenberg) Ehrenberg		+		

	Estaciones			
	Otoño	Invierno	Primavera	Verano
DINOPHYCEAE				
<i>Gymnodinium paradoxum</i> A.J.Schilling	+	+	+	+
<i>Peridinium</i> sp	+	+	+	
DIATOMEA				
<i>Achnanthes brevipes</i> var. <i>intermedia</i> (Kützing)	+		+	+
<i>Achnantheidium minutissimum</i> (Kützing) Czarnecki	+	+	+	+
<i>Amphora</i> aff. <i>veneta</i> Kützing	+		+	+
<i>Amphora</i> sp	+	+		+
<i>Bacillaria paxillifera</i> (O.F.Müller) T.Marsson	+	+	+	+
<i>Chaetoceros muelleri</i> Lemmermann		+		
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg	+	+	+	+
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kützing	+	+	+	+
<i>Cymbella</i> sp		+	+	
<i>Denticula kuetzingii</i> Grunow	+	+	+	+
<i>Diatoma</i> sp		+		
<i>Entomoneis alata</i> (Ehrenberg) Ehrenberg		+	+	+
<i>Entomoneis paludosa</i> (W.Smith) Reimer		+	+	+
<i>Epithemia sorex</i> Kützing			+	
<i>Gomphonema gracile</i> Ehrenberg	+	+	+	+
<i>Gomphonema parvulum</i> (Kützing) Kützing	+	+	+	
<i>Gomphonema truncatum</i> Ehrenberg	+	+	+	+
<i>Gyrosigma</i> sp	+	+		
<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehrenberg) Grunow	+	+	+	+
<i>Hippodonta hungarica</i> (Grunow) Lange-Bertalot, Metzeltin y Witkowski	+	+	+	
<i>Navicula gregaria</i> Donkin	+	+	+	+
<i>Navicula radiosa</i> Kützing	+	+	+	+
<i>Navicula</i> sp				+
<i>Nitzschia</i> aff. <i>palea</i> (Kützing) W.Smith	+	+	+	+
<i>Nitzschia incerta</i> (Grunow) M.Peragallo	+			
<i>Nitzschia sigma</i> (Kützing) W.Smith	+	+		+
<i>Nitzschia</i> sp	+			+
<i>Pinnularia biceps</i> W.Gregory	+	+	+	+
<i>Pinnularia viridis</i> (Nitzsch) Ehrenberg	+			
<i>Placoneis placentula</i> (Ehrenberg) Mereschkowsky	+			
<i>Pleurosira laevis</i> (Ehrenberg) Compère	+	+	+	
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (C.Agardh) Lange-Bertalot	+	+		
<i>Surirella splendida</i> (Ehrenberg) Kützing	+	+	+	+
<i>Ulnaria ulna</i> (Nitzsch) P.Compère	+	+	+	+
CRYPTOPHYCEAE				
<i>Cryptomonas erosa</i> Ehrenberg	+	+	+	+