

ESTUDIO TAXONÓMICO PRELIMINAR DE LA FICOFLORA PLANCTÓNICA EN LA ZONA ALUVIAL DEL RÍO COLORADO (LA PAMPA, ARGENTINA)

A. E. Biasotti¹, S. B. Álvarez¹ y A. L. Martínez de Fabricius²

1. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UNLPam. Uruguay 151 (6300) Santa Rosa, La Pampa, Argentina.
2. Facultad de Ciencias Exactas, Físico Químicas y Naturales, UNRC. Ruta Nacional 36 Km. 601 (5800) Río Cuarto, Córdoba, Argentina.
abiasotti@exactas.unlpam.edu.ar

ABSTRACT. This work is part of a larger project on the study of algal biodiversity of a lotic system in La Pampa province. In this first stage we analyze the algal flora of samples collected during the summer season and autumn of 2010. The study area is located in the floodplain of the Colorado River, the natural boundary between the provinces of La Pampa and Río Negro at its intersection with Provincial Route 11 (Department Lihuel Calel). The methodology used in the collection followed the standard parameters for lotic environments. The samples were fixed with 4% formaldehyde and deposited in the herbarium of the Faculty of Agronomy (UNLPam) under the symbol SRFA. The preliminary results of the algal flora of summer and autumn shows 64 taxa, of which 26.5% corresponds to *Cyanophyceae*, 36% to *Chlorophyceae* and *Bacillariophyceae*, and 1.5% to *Dinophyceae*. During the summer the class *Chlorophyceae* species contributed 40% and fall did the *Bacillariophyceae* with 43.7%. The 37.5% of the registered species were common to both seasons.

KEY WORDS: Colorado River, phycoflora, *Chlorophyceae*, *Cyanophyceae*, *Bacillariophyceae*.

PALABRAS CLAVE: Río Colorado, ficoflora, *Chlorophyceae*, *Cyanophyceae*, *Bacillariophyceae*.

INTRODUCCIÓN

El río Colorado es el límite natural entre las provincias de Río Negro y La Pampa. En su recorrido se realizan distintos aprovechamientos, tales como la generación de energía hidroeléctrica, regulación de caudales, piscicultura, turismo, riego y la provisión de agua potable a diversas poblaciones. Su importancia socioeconómica y geopolítica está corroborada por los registros hidrológicos realizados por entidades oficiales como el

Comité Interjurisdiccional del Río Colorado (COIRCO).

Los únicos antecedentes sobre aspectos biológicos en la cuenca se basan en muestreos realizados en el embalse Casa de Piedra. Álvarez *et al.* (1993) realizaron una lista de presencia-ausencia de las especies de algas registradas en dicho cuerpo de agua, solicitada por COIRCO. Posteriormente, Wenzel *et al.* (1996) analizaron las *Cyanophyta* y en los últimos años, Echaniz *et al.* (2008) y Bazán *et al.* (2008) determinaron su estado trófico y su ficoflora.

Este es el primer trabajo realizado en un tramo del río objeto de estudio, y tiene la finalidad de dar a conocer información preliminar sobre la composición taxonómica fitoplanctónica registrada en la zona aluvial del río Colorado, durante el verano y otoño de 2010.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El río Colorado nace en la confluencia de los ríos cordilleranos Grande y Barrancas, desembocando en el Océano Atlántico, tiene un régimen principalmente nival con un caudal medio de 148 m³/seg. Posee una cuenca de 47458.89 km² comprendida en las provincias de Mendoza, Neuquén, Río Negro, La Pampa y Buenos Aires (COIRCO, 2010). Atraviesa las regiones del Monte y del Espinal (Cabrera, 1976), en un recorrido cercano a los 900 km, formando un amplio delta en su desembocadura (Blasi, 1986).



Figura 1. Ubicación del área de muestreo.

El área de estudio se encuentra en el tramo medio del río Colorado, en su in-

tersección con la ruta provincial N° 11 (38° 49' S, 64° 56' W; Departamento Lihuel Calel, provincia de La Pampa) (Figura 1). En esta zona el río presenta un cauce aproximadamente recto con lecho arenoso y discurre sin grandes turbulencias.

Trabajo de campo y laboratorio

Las muestras fitoplanctónicas fueron colectadas durante los meses de febrero y mayo de 2010 desde la orilla del cauce principal utilizando una red de plancton de 20 μ m de malla (Schwoerbel, 1975; Ferrario *et al.*, 1995). En forma simultánea se obtuvieron registros de pH con sensor Hanna HI 9635, conductividad con sensor ORION modelo 250 A, y temperatura del agua con termómetro de mercurio. Mediante el uso de un objeto desplazado por el agua se registró la velocidad de corriente (Schwoerbel, 1975; Organización Meteorológica Mundial, 1994). Las muestras cualitativas se fijaron con formaldehído al 4% y se incorporaron al Herbario de Investigación de la Facultad de Agronomía, UNLPam, bajo las siglas SRFA.

El estudio taxonómico se realizó con microscopio óptico Kyowa Medilux-12, provisto con cámara clara de Abbe y ocular micrométrica. Para las determinaciones taxonómicas se consideraron los trabajos de Prescott (1962), Geitler (1932), Desikachary (1959), Komárek & Anagnostidis (2005), Komárek & Fott (1983), Hustedt (1930), Patrick & Reimer (1966, 1975), Krammer & Lange-Bertalot (1986, 1988, 1991a, b) y estudios de floras locales y regionales de

Argentina (Martínez de Fabricius, 1996, 2000; Bazán, 2010; Luque & Martínez de Fabricius, 2002, 2003, 2005; Mirande *et al.*, 1999; Seeligmann *et al.*, 2001). Se tomaron en cuenta nuevas sinonimias aceptadas (Stoermer *et al.*, 1999). Para la determinación de especies pertenecientes a los géneros *Navicula* y *Nitzschia* se adoptó el criterio nomenclatural de Krammer & Lange-Bertalot (1986, 1988).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Parámetros abióticos

La temperatura media del agua osciló entre 25 °C y 16 °C en verano y otoño respectivamente, el pH promedio para estas épocas del año fue de 8,79; el rango de variación de la velocidad de corriente fue de 0,5 a 0,6 m/seg y la conductividad registrada superó los 1000 µS/cm.

Fitoplancton

Se registraron 64 taxa (Tabla 1), de los cuales, el 26,5% correspondieron a *Cyanophyceae*, el 36% a *Chlorophyceae* y *Bacillariophyceae* y el 1,5% a *Dinophyceae*.

Las *Chlorophyceae* mostraron predominancia sobre las *Bacillariophyceae* en el muestreo de verano, relación que se invirtió en el otoño. El aporte de las clases *Cyanophyceae* y *Dinophyceae* fue similar en ambos muestreos.

Los géneros formadores de agregados cenobiales, como *Pediastrum* y *Scenedesmus*, presentaron mayor número de especies respecto al resto de los taxa de *Chlorophyceae* durante los muestreos de verano y otoño. Entre las *Cyanophyceae* fueron más frecuentes los organismos filamentosos, en su mayoría representantes del género *Oscillatoria*.

Tabla 1. Lista de presencia y ausencia de los taxa identificados en verano y otoño de 2010 en el río Colorado.

	V	O
CYANOPHYCEAE		
CHROOCOCCALES		
<i>Calothrix</i> sp.	X	
<i>Merismopedia</i> sp.	X	X
<i>Merismopedia punctata</i> Meyen		X
CHAMAESIPHONALES		
<i>Chamaesiphon</i> sp.		X
<i>Chamaesiphon confervicola</i> A. Braun in Rabenhorst		X
HORMOGONALES		
<i>Anabaena</i> sp.	X	X
<i>Oscillatoria</i> sp.	X	X
<i>O. jasorvensis</i> Vouk		X
<i>O. proboscidea</i> Gomont ex Gomont	X	
<i>O. proteus</i> Skuja	X	
<i>O. simplicissima</i> Gomont	X	

<i>O. subbrevis</i> Schmidle	X	X
<i>O. tenuis</i> Agardh ex Gomont		X
<i>Spirulina</i> sp.	X	X
<i>Spirulina subsalsa</i> Oerst. Ex Gomont	X	
<i>Synechococcus aeruginosus</i> Näegeli	X	

CHLOROPHYCEAE CHLOROCOCCALES

<i>Coelastrum</i> sp.		X
<i>Dictyosphaerium</i> sp.	X	
<i>Oocystis</i> sp.	X	X
<i>Pediastrum boryanum</i> (Turpin) Meneghini	X	
<i>P. simplex</i> var. <i>echinulatum</i> Wittrock		X
<i>P. simplex</i> var. <i>simplex</i> Meyen	X	X
<i>P. tetras</i> (Ehrenberg) Ralfs		X
<i>Scenedesmus</i> sp.	X	
<i>S. dimorphus</i> (Turpin) Kützing		X
<i>S. ecornis</i> (Ehrenberg) Chodat	X	X
<i>S. quadricauda</i> (Turpin) de Brébisson <i>in</i> de Brébisson & Godey	X	
<i>S. spinosus</i> Chodat	X	X
<i>Tetraedron caudatum</i> (Corda) Hansgirg	X	X
<i>T. staurogeniaeforme</i> (Schroeder) Lemmermann	X	X
<i>Tetrastrum elegans</i> Playfair		X

CLADOPHORALES

<i>Cladophora glomerata</i> (Lemmermann) Kützing		X
--	--	---

ZYGNEMATALES

<i>Cosmarium</i> sp.	X	
<i>C. botrytis</i> Meneghini		X
<i>Closterium</i> sp.	X	X
<i>Staurastrum</i> sp.	X	

BACILLARIOPHYCEAE

CENTRALES

<i>Aulacoseira granulata</i> (Ehrenberg) Simonsen	X	X
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kützing	X	X
<i>Melosira varians</i> C. A. Agardh	X	X
<i>Stephanodiscus</i> sp.	X	X

PENNALES

<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>eliptica</i> (Ehrenberg) Cleve	X	X
<i>Cymatopleura solea</i> (Brébisson) W. Smith	X	X
<i>Cymbella affinis</i> Kützing	X	X
<i>Diatoma vulgare</i> Bory		X
<i>Ephitemia</i> sp.	X	X
<i>Eunotia</i> sp.	X	X
<i>Fragilaria</i> sp.	X	X
<i>Gomphonema</i> sp.	X	X
<i>Hantzschia amphixys</i> (Ehrenberg) Grunow		X
<i>Mastogloia</i> sp.		X
<i>Navicula</i> sp.	X	X
<i>Nitzschia</i> sp.		X
<i>Nitzschia sigmoidea</i> (Ehrenberg) W. Smith		X
<i>Rhopalodia gibba</i> (Ehrenberg) Müller		X
<i>Surirella</i> sp.		X
<i>Synedra ulna</i> (Nitzsch) Ehrenberg	X	X

CLASE DINOPHYCEAE

PERIDINIALES

<i>Ceratium birundinella</i> (O. F. Müller) Dujardin	X	X
--	---	---

En las dos estaciones del año analizadas se observó un 37% de especies comunes. El mayor aporte correspondió al grupo de las *Bacillariophyceae*. En concordancia con los estudios realizados en el río Cuarto (Martínez de Fabricius, 1996, Luque & Martínez de Fabricius, 2003) las diatomeas pennadas mostraron preponderancia sobre las formas céntricas.

A grandes rasgos, el relevamiento de la taxocenosis se ajusta a nivel genérico con lo encontrado por Álvarez *et al.* (1993) y Wenzel *et al.* (1996). Existen diferencias en la riqueza específica en el tramo de estudio comparado con lo analizado en las mismas estaciones del año en el Embalse Casa de Piedra, ubicado a

más de 280 km aguas arriba de los puntos de muestreo de este trabajo.

AGRADECIMIENTOS

A la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UNLPam, por el apoyo brindado para la realización de este trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

Álvarez, S.B, G.I. Bazán, O.E. Romero y M.T. Wenzel. 1993. Ficología del Embalse Casa de Piedra. V Jornadas Pampeanas de Ciencias Naturales. I-nédito.

- Bazán, G.I., S.B. Álvarez, S.A. Echaniz, A.M. Vignatti y O. Del Ponti. 2008. Estudio de la ficoflora en el Embalse Casa de Piedra. IV Congreso Argentino de Limnología, pág. 87. San Carlos de Bariloche, Río Negro, Argentina.
- Bazán, G.I. 2010. Estudios Ficológicos en el Sistema Lenítico de La Arocena (Departamento Maracó), La Pampa, Argentina. Tesis Doctoral T.661. Universidad Nacional de Río IV. 203 pp.
- Blasi, A.M. 1986. Sedimentología del Río Colorado. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata. Tesis Doctoral N° 0464.
- Cabrera, A.L. 1976. Regiones Fitogeográficas Argentinas. Tomo II, Fascículo I, Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. Editorial ACME. Reimpresión 1994, 85 pp.
- COIRCO. 2010. Programa Integral de Calidad de Aguas del río Colorado, Subprograma Calidad del Medio Acuático, 2008. Comité Interjurisdiccional del río Colorado, Secretaría de energía de la Nación, Grupo Interempresario. 131 pp.
- Desikachary, T. V. 1959. *Cyanophyta*. Ind. Counc. Agr. Res., New Delhi, 686 pp.
- Echaniz, S.A., A.M. Vignatti, O. Del Ponti, S.B. Álvarez, G.I. Bazán, E.M. Quirán, M.A. Rocha y I.L. Doma. 2008. Estado trófico del Embalse Casa de Piedra (La Pampa, Argentina). IV Congreso Argentino de Limnología, pág. 122. San Carlos de Bariloche, Río Negro, Argentina.
- Ferrario, M.E., E. Sar y S. Sala. 1995. Metodología básica para el estudio del fitoplancton con especial referencia a las Diatomeas. En: K. Alveal, M.E. Ferrario, E.C. Oliveira & E. Sar (Eds.). *Manual de Métodos Ficológicos*: 1-24.
- Geitler, L. 1932. *Cyanophyceae*. In: *Rabbenhorst's Kryptogamen-Flora*, 14, 1196 pp.
- Hustedt, F. 1930. Bacillariophyta (Diatomaceae). In A Pascher *Die Süßwasserflora Mitteleuropas* Heft. 10. 466 pp. Jena: Gustav Fischer Verlag.
- Komárek, J. y B. Fott. 1983. *Das Phytoplankton des Süßwassers. Systematik und Biologie*. Schweizbart'sche Verlagsbuchandlung (Nägele u Obermiller). Stuttgart.
- Komárek, J. y K. Anagnostidis. 2005. *Cyanoprokaryota. 2. Teil: Oscillatoriales. Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Begr. Von Pascher Hrsg. Von H. Ettl. Jena. G. Fischer Bd. 19/2. 759 pp.
- Krammer, K. y H. Lange-Bertalot. 1986. BACILLARIOPHYCEAE 2. *Naviculaceae*, Band 2 (1) 875 pp. G.S. Verlag, Jena.
- Krammer, K. y H. Lange-Bertalot. 1988. BACILLARIOPHYCEAE 2. *Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae*, 2 (2), Stuttgart, 596 pp.
- Krammer, K. y H. Lange-Bertalot. 1991a. BACILLARIOPHYCEAE 3. Teil: Centrales, *Fragilariaceae, Eumotiaceae*. In: H.Ettl; J. Georloff; H. Heyning & D. Mollenhauer (eds.). *Süßwasserflora von Mitteleuropa*, 2 (3): 576 pp. G.F. Verlag, Stuttgart.
- Krammer, K. y H. Lange-Bertalot. 1991b. BACILLARIOPHYCEAE 2. Teil: *Achnanthaceae*; Kritische Ergän-

- zungen zu *Navicula* (Lineolate) und *Gomphonema*. In: H. Ettl; J. Gerloff; H. Heyning y D. Mollenhauer (eds.). Süßwasserflora von Mitteleuropa, 2 (4) 437 pp. G.F. Verlag, Stuttgart.
- Luque, M.E. y A.L. Martínez de Fabricius.** 2002. Distribución Temporal de Algas Epilíticas en el río Piedra Blanca (Córdoba, Argentina). Bol. Soc. Argent. Bot. 37(1-2): 29-39.
- Luque, M.E. y A.L. Martínez de Fabricius.** 2003. Distribución Temporal del Fitoplancton y epilíton en el río Piedra Blanca (Córdoba, Argentina). Limnetica 22(3-4): 19-34.
- Luque, M.E. y A.L. Martínez de Fabricius.** 2005. Algas Fitoplanctónicas del río Piedra Blanca (Córdoba, Argentina) y su relación con los factores ambientales. Lilloa 42 (1-2): 69-79.
- Martínez de Fabricius, A.L.** 1996. Bacillariophyceae del Río Cuarto. Provincia de Córdoba, Argentina. Tesis Doctoral N° 673, Universidad Nacional de La Plata. 298 pp.
- Martínez de Fabricius, A.L.** 2000. Bacillariophyceae del Río Cuarto, Provincia de Córdoba (Argentina), Fam. *Thalassiosiraceae*, *Melosiraceae* y *Diatomaceae*. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica. 35 (1-2): 33-48.
- Mirande, V., N. Romero, M.A. Barrionuevo, G.S. Meoni, B. Navarro, M.C. Apella y B.C. Tracanna.** 1999. Human impact on some limnological characteristics of the Gastona river (Tucumán, Argentina). Acta Limnológica Brasiliensia, 11 (2): 101-110.
- Organización Meteorológica Mundial.** 1994. Guía de Prácticas Hidrológicas. OMM –N° 168, quinta edición, 785 pp.
- Patrick, R. y CH. Reimer.** 1966. The Diatoms of United States. V. 1. *Monogra. Acad. Sci. Philadel.* 13, 688 pp.
- Patrick, R. y CH. Reimer.** 1975. The Diatoms of United States. V. 1. *Monogra. Acad. Sci. Philadel.* 13, 213 pp.
- Prescott, G.M.** 1951. Algae of the Westem Great Lakes Area. 946 pp. N.M.C. Brown Co. Inc.
- Schwoerbel, J.** 1975. Métodos de Hidrobiología. Ed. Hermann Blume. Madrid. España. 262 pp.
- Seeligmann, C., B.C. Tracanna, S. Martínez De Marco y 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.
- Stoermer, E.F., R.G. Kreis y N.A. Andersen.** 1999. Checklist of Diatoms from the Laurentian Great Lakes. II. J. Great Lakes Res., 25(3): 515-566.
- Van Landingham, S.L.** 1967-1979. Catalogue of the Fossil and Recent Genera and Species of Diatoms their Synonyms. J. Cramer, Vaduz. I-VIII, 4654 pp.
- Wenzel, M. T., S. B. Álvarez y G. I. Bazán.** 1996. Estudio preliminar de las cianofíceas del Embalse Casa de Piedra (Provincia de La Pampa). Argentina. Physis (Buenos Aires), Secc. B, 51 (120-121): 9-16.