Biodiversidad epilítica de un arroyo subtropical del Noroeste Argentino

Taboada, María de los Á.[1,3*]; Silvia. N. Martínez De Marco[1,2]; Beatriz C. Tracanna[1,3]

[1] IFico (Instituto de Ficología de la Fundación Miguel Lillo). Miguel Lillo 251, (4000). San Miguel de Tucumán, Argentina.

[2] ILINOA (Instituto de Limnología del Noroeste Argentino de la FCN e IML UNT).

[3] CONICET (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas)

* Autor corresponsal: mtaboada@lillo.org.ar

➤ **Resumen** — Taboada, María de los Á.; Silvia N. Martínez De Marco; Beatriz C. Tracanna. 2016. "Biodiversidad epilítica de un arroyo subtropical del Noroeste Argentino". *Lilloa* 53 (1). En esta contribución se da a conocer la ficoflora epilítica del Arroyo Mista (Leales), para lo cual se recolectaron muestras biológicas y fisicoquímicas durante un ciclo anual. El agua fue alcalina, oxigenada y del tipo clorurada-sulfatada-sódica, con elevados valores de conductividad eléctrica. Se registraron un total de 112 taxones correspondientes a: clase Bacillariophyceae (83), División Cyanophyta (17), Chlorophyta (8), Euglenophyta (2) y Rhodophyta (2). Del total de taxones registrados dentro de las diatomeas, 11 son citados por primera vez para la Provincia de Tucumán, incrementando de esta manera el conocimiento taxonómico de la ficoflora de la región.

Palabras claves: Ficoflora, epiliton, Arroyo Mista.

➤ **Abstract** — Taboada, María de los Á.; Silvia N. Martínez De Marco; Beatriz C. Tracanna. 2016. "Epilithic biodiversity of a subtropical stream of Argentine Northwest". *Lilloa* 53 (1). In this contribution it is given to know the epilithic phycoflora of Arroyo Mista (Dpto. Leales), for which physicochemical and biological samples were collected during an annual cycle. The water was alkaline, oxigenated and sodium-chlorinated-sulfated type, with high values of electrical conductivity. A total of 112 taxa of which corresponded to the class Bacillariophyceae (83), Division Cyanophyta (17), Chlorophyta (8), Euglenophyta (2) and Rhodophyta (2). Of the total number of taxa registered 11 are cited for the first time for the Province of Tucuman, belonging to diatoms. Thereby increasing taxonomic knowledge of the regional phycoflora.

Keywords: Phycoflora, epilithon, Arroyo Mista.

INTRODUCCIÓN

Las condiciones orográficas y climáticas del Noroeste Argentino permiten la existencia de numerosos ecosistemas acuáticos que son considerados de importante valor biológico. Los sistemas lóticos se caracterizan por tener un flujo unidireccional y poseer una gran heterogeneidad espacial y temporal, lo que brinda un gran número de microambientes para la vida acuática.

Aunque la mayoría de los ríos y arroyos de la provincia han sido estudiados en diversas áreas, todavía existen algunos en los cuales resulta relevante conocer la riqueza de su biota. Las algas son organismos que habitan distintos cuerpos de agua continentales y marinos, su análisis y conocimiento nos brindan información precisa del estado y conservación de dichos ecosistemas. En la mayoría de los sistemas lóticos la taxocenosis epilítica representa un componente vital en la oxigenación del agua, contribuyendo en la respiración de los organismos acuáticos, transferencia de energía, reciclaje de nutrientes y en la calidad del agua a través de la oxidación de la materia orgánica. El estado ecológico de los ecosistemas se define como una expresión de la estructura y funcionamiento de los mismos. La diversidad

Recibido: 19/02/16 – Aceptado: 12/04/16

biológica total de un tramo de un río es una propiedad emergente del ecosistema que informa sobre la mayor o menor calidad ecológica del lugar (Martín *et al.*, 2004). Las variaciones, tanto estacionales como anuales, de las condiciones ambientales determinan fluctuaciones en las taxocenosis de estas algas, cuyo desarrollo depende de la temperatura, la intensidad luminosa, las características hidrodinámicas y fisicoquímicas de las aguas.

Los inventarios de especies, junto con información sobre ocurrencias y distribuciones de taxones, constituyen la línea de base que es esencial para documentar y determinar la importancia de la biodiversidad de una región (Flower, 2005).

El objetivo de este trabajo fue analizar la diversidad algal epilítica del arroyo Mista durante un ciclo anual y su relación con las variables abióticas. Cabe destacar que esta taxocenosis no ha sido analizada previamente, desde el punto de vista ficoflorístico por lo que este estudio aporta los primeros datos del epiliton de este arroyo, incrementando los conocimientos de la ficoflora de la provincia de Tucumán.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El arroyo Mista (Fig. 1), se origina en el departamento de Cruz Alta (Tucumán), continua su recorrido de Norte a Sur y en la parte Este de Leales se une a la cuenca del río Salí, principal red fluvial del territorio provincial (Georgieff, 2007). El arroyo se ubica en la región de Chaco Occidental, que se extiende por Formosa, Chaco, extremo Noreste de Santa Fe, Santiago del Estero, Este de Salta, Jujuy, Tucumán y Catamarca. El clima es seco-semiárido con oscilaciones

Fig. 1. A) Mapa de la provincia de Tucumán, marcando el área de estudio. B) ubicación del sitio de muestreo (SM).

pluviométricas interanuales (500 a 800 mm de precipitación anual). La vegetación remanente está representada por: *Prosopis alba* (algarrobo), *Acacia aroma* (tusca), *Tipuana tipu* (tipa), *Acacia furcata* (garabato), *Prosopis ferox* (churqui), varias especies de *Cereus* (cardones) y *Opuntia* sp. (tunas), a veces mezclados con árboles como *Aspidosperma quebracho-blanco* (quebracho blanco) y algunas gramíneas como: *Setaria gracilis*, *S. argentina, Gouinia latifolia,* y *Trichloris crinita*. Son escasas las bromeliáceas terrestres espinosas, como el chaguar (*Bromelia serra*) y el chaguar blanco (*Bromelia hieronymii*) (Cabrera, 1971). Los suelos de origen aluvional son de textura variable, desde arenoso-franco hasta franco-arcilloso, haciéndose más finos hacia el Este. La zona de estudio abarca la región más rica desde el punto de vista agrícola y es más sensiblemente fértil en su mitad Oeste (Alderete, 1998). El factor limitante más importante está dado por la presencia de una napa freática cercana a la superficie y fluctuante. A medida que se avanza hacia el Este de la región va haciéndose más salina y sódica. Consecuencia de ello, al Este de la región se presentan suelos de fase salino-sódicos y sódicos (Hemsy *et al.*, 1983).

Se realizaron muestreos ficológicos y fisicoquímicos estacionales (2012-2013) en un sitio (SM) del Arroyo Mista ubicado en el tramo alto (27º01' S y 65º06' O). Las muestras recolectadas fueron incorporadas a la Colección Ficológica (LIL) de la Fundación Miguel Lillo (LIL 25.113, 25.115, 25.120, 25.125 y 25.130). «In situ» se midieron: temperatura del aire y del agua mediante un termómetro de mercurio, pH y conductividad eléctrica utilizando instrumental multiparamétrico de marca Sper Scientific. Se tomaron muestras de agua para determinar oxígeno disuelto (OD), iones mayoritarios, demanda bioquímica de oxígeno (DBO_5), compuestos nitrogenados y ortofosfato.

Las muestras del epiliton fueron tratadas según la metodología de Lobo *et al.* (1995). En el sitio estudiado se recogieron al azar, cinco rocas expuestas a la corriente. Se utilizó una plantilla de acetato y se removió con cepillo una superficie conocida (5 x 4 cm). El raspado fue colocado en un envase con 100 ml de agua destilada y conservado en frío. En el laboratorio se separaron 50 ml de la muestra original que fueron reservados sin fijar para la cuantificación de la clorofila *a* (como estimador de la biomasa algal). Los 50 ml restantes se fijaron con formalde-

Tabla 1. Variables fisicoquímicas y biológicas del Arroyo Mista. N/D: no detectado.

	Invierno (ago-12)	Primavera (nov-12)	Verano (mar-13)	Otoño (may-13)	Invierno (ago-13)
Temp. (ºC)	17	23	23	14	15
pH	9	8,4	8,65	8,55	8,23
CE ($\mu S.cm^{-1}$)	2620	2640	2520	2580	3660
DBO_5 ($mg.L^{-1}$)	3,53	0,85	0,46	2	1,29
OD ($mg.L^{-1}$)	15,5	9,2	8,6	12	12,9
Na^+ ($mg.L^{-1}$)	506	469,89	460	480	675,05
K^+ ($mg.L^{-1}$)	19,5	23,01	15,99	15,99	17,94
Ca^{2+}($mg.L^{-1}$)	40	33,4	36	42,6	66,6
Mg^{2+}($mg.L^{-1}$)	20,4	29,64	23,16	24	15,6
Cl^- ($mg.L^{-1}$)	276,59	138	251,77	283,68	468,07
HCO_3^- ($mg.L^{-1}$)	168	269,5	439,2	445,3	6,1
CO_3^{2-} ($mg.L^{-1}$)	439,2	497,15	84	192	354
SO_4^{2+} ($mg.L^{-1}$)	408,26	401,05	456,29	350,62	835,72
PO_4^{3-} ($mg.L^{-1}$)	0,1	0,2	0,24	0,42	0,3
NH_4^+ ($mg.L^{-1}$)	N/D	0,07	N/D	N/D	0,62
NO_3^- ($mg.L^{-1}$)	N/D	1,12	0,01	0,33	3,95
NO_2^- ($mg.L^{-1}$)	0,02	0,01	N/D	N/D	0,01

hido al 4%. Para cuantificar la biomasa algal (μg de clorofila *a* cm^{-2}) se aplicó el método espectrofotométrico monocromático (Loez, 1995).

Los análisis cualitativos fueron realizados con microscopio binocular Zeiss Lab Axio 1 con cámara fotográfica incorporada. Las fotografías de las nuevas citas fueron realizadas a un aumento de 1200X y en algunos casos se utilizó contraste de fase. Para las diatomeas se procedió a la eliminación de la materia orgánica según la metodología propuesta por Battarbee (1986) mediante peróxido de hidrógeno y calor. Para realizar los preparados permanentes se utilizó Naphrax® como medio de montaje.

La identificación taxonómica se basó en: Desikachary (1959), Prescott (1982), Patrick y Reimer (1966), Round *et al.* (1990), Komárek y Anagnostidis (2005), Krammer y Lange- Bertalot (1986, 1988, 1991, 2004), Metzeltin *et al.* (2005), Maidana y Seeligmann (2006), Maidana *et al.* (2009). En el caso de la distribución geográfica y características ecológicas de las diatomeas citadas por primera vez se consultó a Luchini y Verona (1972), Vouilloud (2003) y publicaciones taxonómicas de autores varios.

RESULTADOS

Los registros de las variables fisicoquímicas se presentan en la tabla 1. El tipo de agua se pudo caracterizar como cloruradasulfatada-sódica, el pH fue en general alcalino durante todo el año de estudio. Los valores de conductividad eléctrica fluctuaron entre 2520-3660 μS cm^{-1} marzo/13 y agosto/13, respectivamente. El agua estuvo oxigenada con registros que oscilaron entre 8,6 mg l^{-1} (verano/13) a 15,5 mg l^{-1} (invierno/12).

Los parámetros fisicoquímicos muestran que la zona de estudio se encuentra influenciada por las diferencias en las precipitaciones, aumentando la concentración de los iones durante el estiaje y disminuyendo en épocas de lluvia.

Se registraron un total de 112 taxones (Tabla 2), representados de la siguiente manera: clase Bacillariophyceae (83), Cyanophyta (17), Chlorophyta (8), Euglenophyta (2) y Rhodophyta (2). Los géneros con mayor número de especies correspondieron a: *Nitzschia* (12), *Gomphonema* (8) y *Navicula* (7).

En los inviernos 2012 y 2013, así como en la primavera de 2012 se presentó la mayor biomasa algal con 1 μg Cl *a* cm^{-2} (Fig. 2).

Las diatomeas de destacaron por su alta frecuencia relativa (74%) durante el año analizado, siguiéndole las algas verdeazuladas (15%), algas verdes (6%), algas rojas (3%) y en último lugar se ubicaron los euglenoides (2%).

La riqueza específica mostró variaciones en relación a la estacionalidad: en la primavera/12 e invierno/13 se observó el mayor número de taxones con 69 y 60, respectivamente. Mientras que la menor riqueza se obtuvo en otoño/12 con 27.

El listado ficoflorístico completo de los taxones identificados se encuentra detallado en forma de tabla y sólo se ilustran las 11 nuevas citas de diatomeas para la provincia de Tucumán (Fig. 3 y 4), con sus dimensiones, distribución y algunas características ecológicas, encontradas en este arroyo.

División Heterokontophyta
Clase Bacillariophyceae
Campylodiscus clypeus
(Ehrenberg) Ehrenberg ex Kützing, 1844
(Fig. 3A)

– Dimensiones celulares: diámetro: 65-165 μm, fíbulas 10-12 en 10 μm.

– Ecología: cosmopolitas, de ambientes salobres continentales, en estuarios y en litorales marinos de escasa salinidad. Mesohalobia.

– Distribución en Argentina: Buenos Aires, San Luis, Salta, Chaco, Córdoba.

Eolimna subminuscula
(Manguin)
Moser, Lange-Bertalot y Metzeltin, 1997
(Fig. 3B)

– Dimensiones celulares: eje apical: 7-11,5 μm, eje transapical: 5,5-7 μm, estrías: 15-18 en 10 μm.

– Ecología: agua dulce y salobre.

Tabla 2. Riqueza específica del Epiliton del Arroyo Mista.

Riqueza específica del Epiliton del Arroyo Mista					
	Inv-12	Prim-12	Ver-13	Oto-13	Inv-13
División Heterokontophyta					
Clase Bacillariophyceae					
Amphora copulata Schoeman & Archibald		X		X	
Amphora ovalis (Kützing) Kützing			X		
Anomoeoneis sphaerophora (Ehrenberg) Pfitzer		X	X	X	X
Bacillaria paradoxa Gmelin	X	X			
Caloneis westii (W. Smith) Hendey			X	X	
Campylodiscus clypeus (Ehrenberg) Ehrenberg ex Kützing **(*)**			X		X
Cocconeis placentula var. *euglypta* (Ehrenberg) Grunow	X	X	X		
Cocconeis placentula var. *lineata* (Ehrenberg) Van Heurck				X	
Craticula ambigua (Ehrenberg) D. G. Mann	X	X			X
Craticula cuspidata (Kützing) D. G. Mann		X	X		X
Craticula perrottetii Grunow		X	X		
Cyclotella meneghiniana Kützing	X	X	X		X
Cymbella affinis Kützing	X				X
Diadesmis confervaceae Kützing		X			
Diploneis boldtiana Cleve		X	X		
Diploneis ovalis (Hilse in Rabenhorst) Cleve			X	X	X
Diploneis puella (Schumman) Cleve	X	X			
Entomoneis alata Ehrenberg		X	X		X
Eolimna subminuscula (Manguin) Moser, Lange-Bertalot & Metzeltin **(*)**	X				X
Eunotia arcus Ehrenberg (*)		X	X		
Eunotia monodon Ehrenberg	X	X		X	X
Fallacia monoculata (Hustedt) Mann in Round, Crawford & Mann **(*)**	X				
Fallacia pygmaea Stickle & Mann in Round, Crawford & Mann	X	X	X		
Gomphonema affine Kützing		X	X	X	X
Gomphonema augur Ehrenberg			X		
Gomphonema capitatum Ehrenberg	X				X
Gomphonema clavatum Ehrenberg	X				
Gomphonema gracile Ehrenberg	X		X		X
Gomphonema olivaceum (Hornemann) Brébisson	X	X			X
Gomphonema parvulum Kützing		X	X		X
Gomphonema pseudoaugur Lange-Bertalot	X				X
Halamphora coffeaeformis (Agardh) Levkov		X			X
Halamphora veneta (Kützing) Levkov	X				X
Hantzschia amphioxys (Ehrenberg) Grunow			X		
Hippodonta hungarica (Grunow) Lange-Bertalot, Metzeltin & Witkowski	X				X
Melosira varians Agardh		X			X
Navicula brasiliana (Cleve) Cleve **(*)**		X	X		X
Navicula capitoradiata Germain		X			
Navicula crucicula (W. Smith) Donkin (*)		X	X		X
Navicula meniscus Schumann	X	X			X
Navicula peregrina (Ehrenberg) Kützing		X	X	X	X
Navicula radiosa Kützing	X	X	X	X	
Navicula tripunctata (O. F. Müller) Bory			X		X
Nitzschia acicularis (Kützing) W. Smith		X			X
Nitzschia amphibia Grunow		X	X		
Nitzschia fonticola (Grunow) Grunow in Van Heurck		X			
Nitzschia lanceolata W. Smith	X				
Nitzschia linearis W. Smith		X			
Nitzschia obtusa W. Smith		X	X		
Nitzschia palea (Kützing) W. Smith	X	X	X		
Nitzschia perminuta (Grunow in Van Heurck) M. Peragallo		X			
Nitzschia recta Hantzsch		X			
Nitzschia reversa W. Smith		X	X		
Nitzschia sigmoidea (Nitzsch) W. Smith		X		X	
Nitzschia umbonata (Ehrenberg) Lange-Bertalot		X			X
Pinnularia acrosphaeria W. Smith	X	X			X
Pinnularia borealis Ehrenberg		X	X	X	X
Pinnularia gibba (Ehrenberg) Ehrenberg			X		
Pinnularia viridis (Nitzsch) Ehrenberg		X			
Placoneis elginensis (Gregory) Cox **(*)**	X	X	X		X
Planothidium delicatulum (Kützing) Round et Bukhtiyarova				X	X
Planothidium frecuentissimum (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot	X	X			
Pleurosigma elongatum Smith **(*)**	X	X	X		X
Pleurosira laevis (Ehrenberg) Compère	X	X	X	X	X
Rhopalodia brebissonii Krammer	X	X			
Rhopalodia constricta (W. Smith) Krammer	X	X	X	X	X
Rhopalodia gibba (Ehrenberg) O. Müller	X	X	X	X	X
Rhopalodia gibberula (Ehrenberg) O. Müller	X		X	X	X
Rhopalodia musculus (Kützing) O. Müller					X

Citada por primera vez para Tucumán **(*)**

Tabla 2 (cont.).

Riqueza específica del Epiliton del Arroyo Mista (continuación)					
	Inv-12	Prim-12	Ver-13	Oto-13	Inv-13
División Heterokontophyta					
Clase Bacillariophyceae					
Rhopalodia rupestris (W. Smith) Krammer				X	X
Sellaphora pupula (Kützing) Mereschovsky		X	X		X
Surirella angusta Kützing		X			
Surirella brebissonii Krammer & Lange-Bertalot		X	X		X
Surirella ovalis Brébisson			X		
Thallasiosira weisflogii (Grunow) Fryxell & Hasle		X			X
Tryblionella calida (Grunow) Stroganov *et al.*		X			
Tryblionella constricta (Kützing) Cardinal & Hamilton	X	X			
Tryblionella hungarica (Grunow) Frenguelli **(*)**			X		
Tryblionella levidensis var. *levidensis* (W. Smith) Grunow **(*)**		X			
Tryblionella salinarum (Grunow in Cleve & Grunow) Pelletan			X		
Ulnaria ulna (Kützing) Compère	X	X	X		X
Subtotal de Taxones	**33**	**57**	**42**	**17**	**42**
División Chlorophyta					
Cladophora sp.		X		X	X
Coelastrum microporum Nägeli	X				
Cosmarium sp.				X	X
Oedogonium sp.	X	X	X		X
Pleurotaenium sp.		X			
Scenedesmus quadricauda (Türpin) Brébisson	X		X		
Spirogyra sp.			X		X
Stigeoclonium sp.		X			
Subtotal de Taxones	**3**	**4**	**3**	**2**	**4**
División Cyanophyta					
Chroococcus turgidus (Kützing) Nägeli	X	X	X	X	X
Dolichospermum sp.	X				X
Gomphosphaeria aponina Kützing					X
Lyngbya birgei G. M. Smith	X	X			X
Merismopedia glauca (Ehrenberg) Kützing				X	X
Merismopedia punctata Meyen		X	X		X
Nodularia sp.	X				
Nostoc commune Vaucher	X		X		X
Nostoc linckia Bornet ex Bornet & Flahault					X
Nostoc minutum Desmazières ex Bornet & Flahault	X				
Oscillatoria annae Goor	X				X
División Cyanophyta					
Oscillatoria limosa Agardh ex Gomont			X	X	X
Oscillatoria princeps Vaucher ex Gomont	X		X	X	
Oscillatoria tenuis Agardh ex Gomont	X	X	X	X	X
Phormidium acuminatum (Gomont) Anagnostidis et Komárek			X		
Phormidium allorgei (Frémy) Anagnostidis et Komárek	X		X		
Phormidium versicolor Wartmann in Rabenhorst ex Gomont	X				X
Subtotal de Taxones	**11**	**4**	**8**	**5**	**12**
División Euglenophyta					
Euglena sp.		X	X	X	X
Phacus sp.		X		X	
Total de Taxones	**0**	**2**	**1**	**2**	**1**
División Rhodophyta					
Compsopogon occidentalis Tracanna	X	X		X	X
Estado Chantransia	X	X	X		
Subtotal de Taxones	**2**	**2**	**1**	**1**	**1**
Total de Taxones	**49**	**69**	**56**	**27**	**60**

Citada por primera vez para Tucumán **(*)**

– Distribución geográfica en Argentina: Jujuy, Buenos Aires y Río Negro.

Eunotia arcus
Ehrenberg, 1837
(Fig. 4A)

– Dimensiones celulares: eje apical: 55-69 μm, eje transapical: 6-8 μm, estrías: 8-12 en 10 μm.
– Ecología: agua dulce, prefieren aguas ricas en calcio y pH circumneutral.
– Distribución geográfica en Argentina: Chaco, Córdoba, Corrientes y Tierra del Fuego.

Fallacia monoculata
(Hustedt) Mann in Round, Crawford y Mann, 1990
(Fig. 3C)

– Dimensiones celulares: eje apical: 9-18 μm, eje transapical: 4-8 μm, estrías: 16-20 en 10 μm.
– Ecología: agua dulce, salobre y marina.
– Distribución geográfica en Argentina: Córdoba, Buenos Aires, Río Negro y Neuquén.

Navicula brasiliana
(Cleve) Cleve, 1894
(Fig. 3E)

– Dimensiones celulares: eje apical: 30-65 μm, eje transapical: 11-16 μm, estrías: 18-20 en 10 μm.
– Ecología: ambientes salobres y marinos.
– Distribución geográfica en Argentina: Santiago del Estero, Buenos Aires y La Pampa.

Navicula crucicula
(W. Smith) Donkin, 1872
(Fig. 3D)

– Dimensiones celulares: eje apical: 25-55 μm, eje transapical: 9-15 μm, estrías: 14-18 en 10 μm.
– Ecología: cosmopolita, Aguas salobres, eurihalina.
– Distribución geográfica en Argentina: San Luis, Buenos Aires y Entre Ríos.

Placoneis elginensis
(Gregory) Cox, 1987
(Fig. 3F)

– Dimensiones celulares: eje apical: 26-35 μm, eje transapical: 11-14 μm, estrías: 10-13 en 10 μm.

Fig. 2. Variación de la biomasa algal expresada como µg de clorofila *a* cm^{-2}.

– Ecología: Tolera amplios rangos de condiciones tanto en agua dulce como salobre. Habita ambientes perturbados.

– Distribución geográfica en Argentina: Cosmopolita, citada para Catamarca y Jujuy.

Pleurosigma elongatum
W. Smith, 1852
(Fig. 4D)

– Dimensiones celulares: eje apical: 155-187 μm, eje transapical: 22-29 μm, estrías: 18-22 en 10 μm.

– Ecología: en aguas salobres y con altas conductividades.

Fig. 3. A) *Campylodiscus clypeus*, Taboada, M.A., 25.120 y 25.130 (LIL). B) *Eolimna subminuscula*, Taboada, M.A., 25.113 y 25.130 (LIL). C) *Fallacia monoculata,* Taboada, M.A., 25.113 (LIL). D) *Navicula crucicula*, Taboada, M.A., 25.115, 25.120 y 25.130 (LIL). E) *Navicula brasiliana,* Taboada, M.A., 25.115, 25.120 y 25.130 (LIL). F) *Placoneis elginensis,* Taboada, M.A., 25.113, 25.115, 25.120 y 25.130. (LIL). G) *Tryblionella levidensis* var. *levidensis,* Taboada, M.A., 25.115 (LIL). Escala: A= 20 µm, C= 5 µm, B-G= 10 µm.

– Distribución geográfica en Argentina: San Luis, Buenos Aires y La Pampa.

Tryblionella hungarica
(Grunow) Frenguelli, 1942
(Fig. 4B)

– Dimensiones celulares: eje apical: 42-75 μm, eje transapical: 8-9 μm, estrías: 15-18 en 10 μm, fíbulas: 8-11 en 10 μm.

– Ecología: Cosmopolita, de aguas dulces y levemente salobres, alcalinas y eutróficas, especie α-mesosaprobia.

– Distribución geográfica en Argentina: Jujuy, Buenos Aires, Entre Ríos, Córdoba, Chaco, La Pampa, Catamarca, Jujuy.

Tryblionella levidensis var. *levidensis*
(W. Smith) Grunow, 1880
(Fig. 3G)

– Dimensiones celulares: eje apical: 20-45 μm, eje transapical: 10-15 μm, fíbulas: 10-12 en 10 μm, estrías: 9-14 en 10 μm.

– Ecología: agua dulce, salobres y estuarios.

– Distribución geográfica en Argentina: Buenos Aires, Santiago del Estero, Santa Fe y Entre Ríos.

Fig. 4. A) *Eunotia arcus,* Taboada, M.A., 25.115 y 25.120 (LIL). B) *Tryblionella salinarum,* Taboada, M.A., 25.120 (LIL). C) *Tryblionella hungarica,* Taboada, M.A., 25.120 (LIL). D) *Pleurosigma elongatum,* Taboada, M.A., 25.113, 25.115, 25.120 y 25.130 (LIL). Escala: H-J= 10 µm, K= 20 µm.

Tryblionella salinarum
(Grunow in Cleve y Grunow) Pelletan, 1889
(Fig. 4C)

– Dimensiones celulares: eje apical: 25-55 μm, eje transapical: 10-20 μm, fíbulas en 10 μm: 10-15, estrías: 25-35 en 10 μm.

– Ecología: agua dulce y salobre.

– Distribución geográfica en Argentina: Jujuy y Chaco.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La clase Bacillariophyceae se destacó sobre el resto de los grupos algales, lo que coincidió con lo encontrado en ríos serranos de Córdoba (Gari y Corigliano, 2004; Martínez de Fabricius, 2000) y en el epiliton del arroyo Calimayo (Tucumán) (Taboada *et al.*, 2015). Las diatomeas pennadas, se destacaron sobre las céntricas característica de ambientes lóticos de bajo orden y escasa profundidad, coincidente con lo citado por diversos autores (Luque y Martínez de Fabricius, 2003; Mirande, 2006). Los géneros con mayor número de especies como *Gomphonema* y *Navicula* encontrados en este arroyo han sido caracterizados por Patrick y Reimer (1975) y Kawamura y Hirano (1992) por presentar, en general, hábitos béntonicos, postrados y por ser capaces de adherirse a distintos sustratos por la secreción de mucílago.

La taxocenosis epilítica tiene una considerable especialización para el hábitat y está más adaptada a los ambientes fluctuantes por su alta capacidad de colonización que se refleja en la formación de mantos o biofilms (Peterson, 1996). Asimismo las propiedades fisicoquímicas tanto del sustrato rocoso como del agua, en consonancia con las variables estacionales influirían en la distribución algal a lo largo del ciclo anual. La presencia de especies características de ambientes salobres como *Campylodiscus clypeus*, *Eolimna subminuscula*, *Navicula brasiliana*, *N. crucicula*, *Tryblionella salinarum*, *Tryblionella levidensis* var. *levidensis,* entre otras, estaría influenciada por una alta mineralización y salinidad presentes en este arroyo, lo que coincide con lo encontrado por Potapova y Charles (2003) en ríos de EE.UU., por Maidana y Seeligmann (2006) para ambientes acuáticos de altura en Catamarca, en Europa y África por Kova y Jahn (2007), entre otros.

En este trabajo se citan por primera vez 11 taxones de diatomeas para la provincia de Tucumán, contribuyendo de esta manera a ampliar los conocimientos de la taxocenosis epilítica del NOA.

BIBLIOGRAFÍA

Alderete M. 1998. Unidades Fisiográficas. En: Aceñolaza, F., A. Toselli y G., Bossi (eds.): Geología de Tucumán. Publicación especial Colegio de Graduados en Ciencias Geológicas de Tucumán: 29-39.

Battarbee E. W. 1986. Diatom Analysis. In: B. E. Berglund (ed.). Handbook of holocene palaeoecology and palaeohydrol. J. Wiley y Sons Ltd., New York, pp. 527-570.

Cabrera A. 1971. Fitogeografía de la República Argentina. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica 14: 1-42.

Desikachary T. V. 1959. Cyanophyta. Ind. Counc. Agr. Res., New Delhi. 686 pp.

Flower R. J. 2005. A taxonomic and ecological study of Diatoms from Freshwater habitats in the Falklands islands, South Atlantic. Diatom Research 20: 1, 23-96.

Gari N., Corigliano M. C. 2004. La estructura del perifiton y la deriva algal en arroyos serranos. Limnetica 23: 11-24.

Georgieff S. 2007. Aspectos hidrológicos de la cuenca del río Salí. En: Cicerone D. S. y Hidalgo M. del V. (eds.): Los humedales de la cuenca del Río Salí, Argentina, pp. 29-48.

Hemsy V., Scandaliaris J., Dantur N., Almada A. 1983. Capacidad de producción de biomasa en Tucumán. Publicación Especial Nº 1, Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres. Tucumán-Argentina, 91 pp.

Kawamura T., Hirano R. 1992. Seasonal changes in benthic diatom communities colonizaing glass slides in Aburatsubo Bay, Japan Diatom Research 7 (2): 227-239.

Komárek J., Anagnostidis K. 2005. Cyanoprokaryota, Band 19, Teil 2: Oscillatoriales. Süsswasseflora von Mitteleuropa. Gustav Fischer Verlag, Jena, 759 pp.

Krammer K., Lange-Bertalot H. 1986. Bacillariophyceae, Band 2/1, Teil: Naviculaceae, Gustav Fischer Verlag, Jena, 876 pp.

Krammer K., Lange-Bertalot H. 1988. Bacillariophyceae. Band 2/2. Teil: Bacillariaceae, Epithemia-

ceae, Surirellaceae, Gustav Fischer Verlag, Stuttgar, New York, 596 pp.

Krammer K., Lange-Bertalot H. 1991. Bacillariophyceae, Band 2/3, Teil: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 576 pp.

Krammer K., Lange-Bertalot H. 2000. Bacillariophyceae, Band 2/3, Teil: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 576 pp.

Krammer K., Lange-Bertalot H. 2004. Bacillariophyceae, Band 2/4, Teil: Achnanthaceae. Jena, 468 pp.

Kova A. P., Jahn R. 2007: *Campylodiscus clypeus* (Ehrenberg) Ehrenberg ex Kützing: typification, morphology and distribution, Diatom Research 22: 1, 135-146.

Luchini L., Verona C. A. 1972. Catálogo de las diatomeas argentinas. I. Diatomeas de aguas continentales (incluido el Sector Antártico). Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires. Monografía Nº 2, La Plata.

Lobo E., Katoh K., Aruga Y. 1995. Response of epilithic diatom assemblages to water pollution in rivers in the Tokyo Metropolitan area, Japan. Freshwater Biology 34: 191-204.

Loez C. 1995. Determinación de la clorofila *a*. En: Lopretto, E. C. y G. Tell, (eds.), Ecosistemas de aguas continentales. Metodologías para su estudio, pp. 263-269.

Luque M. E., Martínez de Fabricius A. L. 2003. Distribución temporal del fitoplancton y epiliton en el río Piedra Blanca (Córdoba, Argentina). Limnetica 22: 19-34

Maidana N. I., Seeligmann C. 2006. Diatomeas (Bacillariophyceae) de ambientes acuáticos de altura de la provincia de Catamarca, Argentina II. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica 41 (1-2): 1-13.

Maidana N. I., Seeligmann C., Morales M. 2009. Bacillariophyceae del Complejo Lagunar Vilama (Jujuy, Argentina). Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica 44 (3-4): 257-271.

Martín G., Alcala E., Solá C., Plazuelo A., Burgos M., Reyes E., Toja J. 2004. Efecto de la contaminación minera sobre el perifiton del río Guadiamar. Limnetica 23 (3-4): 315-330.

Martínez de Fabricius A. L. 2000. Bacillariophyceae del Río Cuarto, Provincia de Córdoba (Argentina), Familia Thalassiosiraceae, Melosiraceae y Diatomaceae. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica 35 (1-2): 33-48.

Metzeltin D., Lange-Bertalot H., García Rodríguez F. 2005. Diatoms of Uruguay. Taxonomy-biogeography-diversity. Iconographia Diatomologica 15. 736 pp.

Mirande V. 2006. Riqueza del fitoplancton del Arroyo Calimayo (Tucumán, Argentina). Lilloa 43: 61-86.

Patrick R. M., Reimer C. 1966. The Diatoms of the United States exclusive of Alaska and Hawaii, V. 1. Monographs of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia 13 (1): 1-688.

Patrick R. M., Reimer C. 1975. The Diatoms of the United States exclusive of Alaska and Hawaii, V. 1. Monographs of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia 13 (2): 1-213.

Peterson C.G. 1996. Response of benthic algal communities to natural physical disturbance. In Algal ecology, freshwater benthic ecosystems R.J. Stevenson, M.L. Bothwell y R.L. Lowe (eds.). Academic Press, San Diego, pp. 375-402.

Potapova M., Charles D. 2003. Distribution of benthic diatoms in U.S. rivers in relation to conductivity and ionic composition. Freshwater Biology 48: 1311-1328.

Prescott G. M. 1982. Algae of the Western Great Lake Area. Otto Koeltz Science Publisher, West Germany, 975 pp.

Round F., Crawford M., Mann D. 1990. The diatoms. Biology and Morphology of the genera. Cambridge University Press., Cambridge. 747 pp.

Taboada M. de los Á., Gultemirian M. de L., Martínez De Marco S., Tracanna B. C. 2015. Ficoflora epilítica y variables ambientales del Arroyo Calimayo (Tucumán-Argentina). Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica 50 (4): 467-480.

Vouilloud A. 2003. Catálogo de diatomeas continentales y marinas de Argentina. Versión 1.0. En soporte magnético. Asociación Argentina de Ficología, La Plata.