

# ANÁLISIS DE LA TAXOCENOSIS DE LA FICOFLORES DE LA LAGUNA EL OJO DE AGUA, URIBURU, LA PAMPA, ARGENTINA

G. I. BAZÁN, S. B. ALVAREZ, M. C. MARTÍN Y J. BERNARDOS

*Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - Universidad Nacional de La Pampa.  
Uruguay 151. (6300) Santa Rosa. La Pampa. e-mail: sbalvarez@cpenet.com.ar*

## RESUMEN

La laguna El Ojo de Agua, Uriburu, La Pampa, es un cuerpo permanente, de poca profundidad. Posee una superficie aproximada de 180 ha y pertenece al grupo de lagunas de la región fisiográfica oriental de la provincia. En este cuerpo ácuico, se recolectaron muestras estacionales, durante el período comprendido entre el verano de 1998 y verano de 2000, se fijaron con formaldehído al 4% y se depositaron en el herbario de la Facultad de Agronomía de la UNLPam, bajo las siglas SRFA legado Alvarez-Bazán. Analizado el material se determinó que pertenece a las Divisiones *Cyanophyta*; *Chlorophyta*; *Chromophyta* (Clase *Bacillariophyceae* y *Xanthophyceae*); *Euglenophyta* y *Pyrrhophyta*. Para cada uno de estos grupos algales, se estudió la densidad relativa de las especies encontradas y su relación con parámetros ambientales, que sirven como pautas para un reconocimiento preliminar del conjunto. Asimismo se analizó comparativamente la composición y distribución estacional de la comunidad florística de la laguna, estableciéndose diferencias estadísticamente significativas para las distintas estaciones del año. Índices como el de Jaccard y de Sorensen, con sus correspondientes dendrogramas, permitieron identificar una importante diferencia en la presencia de especies para las distintas estaciones de los años 1998-1999-2000. Con este análisis preliminar de la Laguna El Ojo de Agua de la ciudad de Uriburu, La Pampa, se establecen las bases para estudios posteriores que permitirán un desarrollo sustentable de la misma.

**Palabras clave:** ficoflora; distribución estacional, laguna, La Pampa.

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo tiene como objetivos relevar la ficoflora de la laguna El Ojo de Agua del Departamento Catrilo, analizar comparativamente, en las distintas estaciones del año, la composición y distribución de la comunidad algal y, determinar la influencia de los factores ambientales sobre los patrones biológicos durante dos ciclos anuales.

Este trabajo constituye un aporte al estudio florístico de las Algas de la Pcia. de La Pampa. Entre los antecedentes se señalan los estudios realizados por Alvarez, 1992, 1996; Alvarez y Bazán, 1994, 1998; Alvarez *et al.* 1998 a y b, 2000; Bazán *et al.*, 1996, 1998; Romero 1993, 1995; Wenzel *et al.* 1993 (1996).

## MATERIALES Y MÉTODOS

El área de estudio pertenece a la región Neotropical, Dominio chaqueño, Provincia biogeográfica pampeana, Distrito fitogeográfico pampeano-occidental (Cabrera y Willink, 1980)(Figura 1).

Para Cano *et al.* (1980) el área de estudio se ubica en la Región Oriental, Subregión de las planicies con tosca, se caracteriza porque el relieve es una planicie uniforme, suavemente ondulada, con una pendiente regional SW-NE. El microrelieve está compuesto por pequeñas lomas y depresiones. No se observan vías de drenaje de importancia. Existen algunas áreas bajas, cóncavas, que funcionan de reservorios circunstanciales y entre las más notorias encontramos la laguna El Ojo de Agua. Está ubicada en las cercanías de la localidad de Uriburu, Departamento Catrilo ( 36° 31' 27" S 63° 54' 08" W) se caracteriza por ser un cuerpo de agua permanente, de

fondo plano poco profundo, de 180 ha de superficie. Pertenece al grupo de lagunas de la estepa herbácea, usualmente circunscriptas por cultivos (Medus *et. al.*, 1982).

La recolección de las muestras se realizó trimestralmente entre los años 1998, 1999 y verano de 2000. Se analizaron un total de 9 muestras obtenidas por arrastre manual y raspado superficial del sustrato, aplicando el mismo esfuerzo de muestreo en todas las oportunidades.

Las muestras fijadas en el momento de la recolección con formaldehído al 4 % se depositaron en el herbario de la Facultad de Agronomía de la UNLPam (SRFA, Alvarez-Bazán).

Simultáneamente se registraron parámetros físico-químicos: temperatura del agua, del aire y pH.

Las determinaciones se realizaron con microscopio óptico Kyowa Medilux 12 y los dibujos fueron realizados con cámara clara de Abbe.

Para la ubicación sistemática se consultaron las obras generales de Geitler (1932) Desikachary (1959), Starmach (1966) y Bourrelly (1968, 1970, 1972). En la distribución geográfica en Argentina se han consultado los catálogos de Tell (1985). Para la Provincia de La Pampa queda registrada la distribución geográfica para esta laguna. El total de las especies determinadas se ordenaron según Bourrelly (1968, 1970, 1972).

El grado de similitud en la comunidad algal a lo largo del muestreo se obtuvo mediante la aplicación de los coeficientes de Jaccard y de Sorensen.

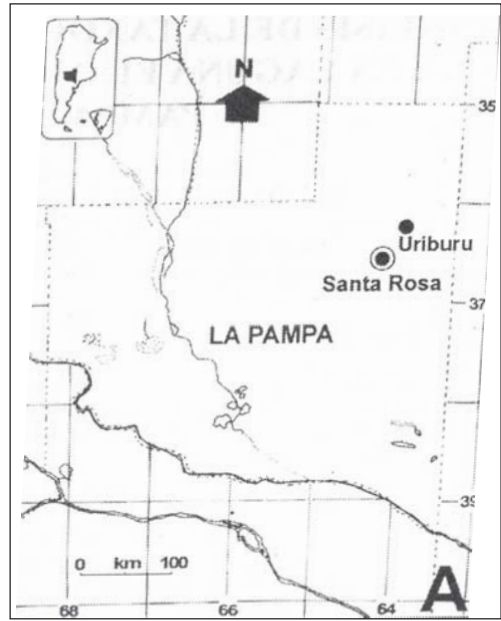


Figura 1. Ubicación del área de estudio.

## RESULTADOS

### Parámetros ambientales

Durante las estaciones anuales de muestreo, la temperatura del aire osciló entre 3°C y 25°C, coincidiendo con el otoño de 1999 y el verano de 2000.

La temperatura mínima y máxima del agua se registró para las mismas fechas con 5°C y 20°C respectivamente. El pH del agua tuvo una variación entre 8 y 11, siendo el rango de 10 el registrado con mayor frecuencia, desde el verano de 1998 a otoño de 1999, inclusive (Figura 2).

### Aspectos biológicos

Del análisis taxonómico de la comunidad algal se determinaron un total de 75 taxa, en su mayoría cosmopolitas. De ellas 35 pertenecen a la División *Cyanophyta*, 20 taxa a la División *Chlorophyta*, 1 taxon perteneciente a la División *Chromophyta*, Clase *Xanthophyceae*, 16 taxa pertenecientes a la División *Chromophyta*, Clase *Bacillariophyceae*, 2 taxa a la División *Euglenophyta* y 1 taxon perteneciente a la División *Pyrrhophyta* (Tabla 1).

En la Div. *Cyanophyta*, el O. *Chroococcales* se encuentra representado por 9 especies del total de 35. En el O. *Hormogonales*, con 24 especies, la Fam. *Nostocaceae* registró el 33% de las especies y la Fam. *Oscillatoriaceae* el 54 %, siendo los géneros *Oscillatoria* y *Anabaena* los que mayor número de especies registraron.

En la Div. *Chlorophyta* se reconocieron 20 especies, ubicadas en un 50% en el O. *Chlorococcales*, y allí el género *Kirchneriella* citada con 4 especies, fue el más numeroso.

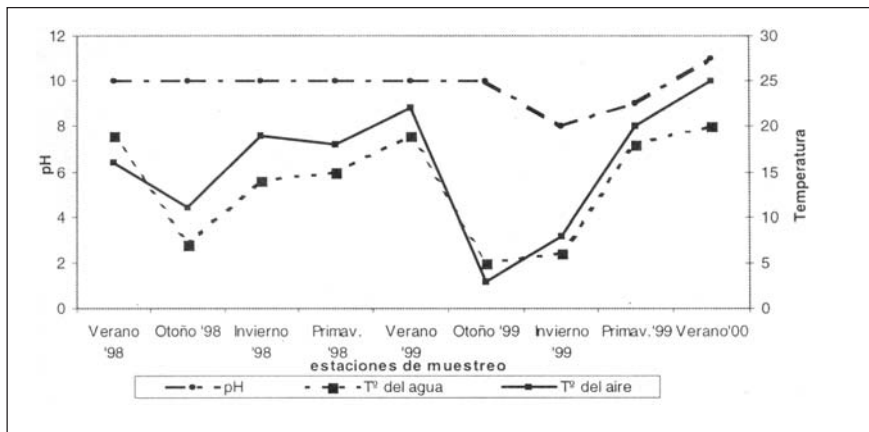


Figura 2. Parámetros ambientales.

La Clase *Bacillariophyceae* dentro de la Div. *Chromophyta* fue la más abundante, con 15 especies, de las que el *O. Naviculales* representó un 60% (9 especies).

La Clase *Xanthophyceae* al igual que las Div. *Euglenophyta* y *Pyrrophyta* fueron registradas ocasionalmente.

Coincidente con las temperaturas mínimas del agua y aire la riqueza específica estacional obtuvo un mínimo de 15 especies registradas en otoño de 1999. El rango máximo de riqueza específica fue de 34 especies en la primavera de 1998, que podría estar relacionada con un invierno precedente de temperaturas moderadas. Para los dos años de muestreo la primavera es la que presenta una mayor riqueza específica.

Tabla I. Abundancia proporcional de las Divisiones algales por periodo de muestreo. Laguna Ojo de Agua, Uriburu, La Pampa.

EPOCA	CYANOPHYTA	CHLOROPHYTA	CHROMOPHYTA	EUGLENOPHYTA	PYRRHOPHYTA	TOTAL
VERANO 98	99,0	0,1	0,9	0,0	0,0	100,0
OTOÑO 98	85,7	1,2	13,1	0,0	0,0	100,0
INVIERNO 98	94,5	2,8	2,5	0,2	0,0	100,0
PRIMAV. 98	96,2	2,4	1,4	0,0	0,0	100,0
VERANO 99	45,2	5,5	49,3	0,0	0,0	100,0
OTOÑO. 99	34,8	52,0	13,2	0,0	0,0	100,0
INVIERNO. 99	45,7	5,1	49,2	0,0	0,0	100,0
PRIMAV. 99	84,6	9,5	5,7	0,1	0,1	100,0
VERANO 00	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0

La equitatividad mínima se registra en verano del 2000 debido a la proliferación de algas verdeazules (Figura 3).

De la aplicación de los índices de similitud de Jaccard y de Sorensen, se obtuvieron los siguientes valores, similitud máxima  $SJc=0,865$  registrada entre las muestras de las estaciones Invierno '99 y Verano '00, y similitud mínima de 0,579 entre Verano '98 e Invierno '98.

Al emplear el Índice de Sorensen la similitud máxima fue registrada entre las muestras de las estaciones Invierno '99 y Verano '00, con  $SSo$  de 0,762 y, la mínima de 0,407 entre Verano de '98 e Invierno '98

Del total de Individuos registrados a lo largo del ciclo muestral, la Div. *Cyanophyta* fue la que obtuvo el predominio numérico y de las nueve estaciones seleccionadas predominó en seis. La Div. *Chlorophyta* obtuvo su máxima abundancia en otoño de 1999. La Div. *Chromophyta*

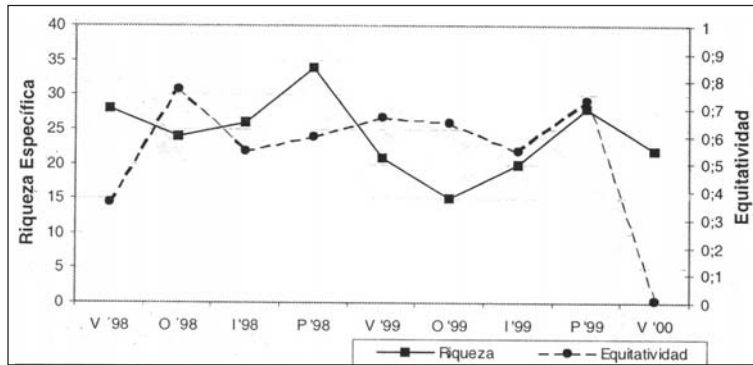


Figura 3. Relación entre riqueza específica y equitatividad.

tuvo dos picos máximos, en donde superó al resto de las algas, que fue en verano e invierno de 1999. La Div. *Euglenophyta* y la Div. *Pyrrhophyta*, se mencionan esporádicamente.

En Verano de 1998 el predominio absoluto de algas estuvo dado por *Nostoc comunne*, que superó el 75% de Abundancia Relativa (AR), seguido por *Nostoc sphaericum* con tan sólo 5,3%, quedando el porcentaje restante distribuido entre las demás algas.

En Otoño de 1998, la suma de la AR de *Oscillatoria subbrevis* (18,22%), *Microcystis stagnalis* (17,82%), *Nostoc sp.* (12,67%) y *Spirulina subtilissima* (11,88%), superó el 55% del total. En las *Bacillariophyceae* se observó un 6,27% de AR para *Cymbella sp.*

En Invierno de 1998 en las *Cyanophyta*: *Anabaena variabilis* (54,13%) y *Anabaena sphaerica var. microsperma* (13,40%) superan el 65 % de AR total.

En Primavera de 1998 en las *Cyanophyta*: *Nostoc comunne* (26,68%), *Anabaena variabilis* (23,65%) y *Anabaena shaerica var. microsperma* (15,88%) superan el 60 % de AR total.

En Verano de 1999 Se destacan como más abundantes *Pinnularia sp.* (31,39%), *Spirulina subsalsa* (22,13%) y *Tribonema sp.* (16,52%).

Para Otoño de 1999 se observa un predominio de *Stigeoclonium sp.* (50,72%), seguido por *Oscillatoria pseudogeminata* 15,22%.

En Invierno de 1999 la A.R. más elevada fue para *Tribonema sp.* (44,74%), acompañado por *Anabaena shaerica var. microsperma* (19,36) y *Nostoc sp.* (19,07%).

En Primavera de 1999 *Nostoc sp.* (32,27%) *Coelomorum sp.* (11,3%), *Lyngbya hieronimusii* (9,12) y *Oscillatoria pseudogeminata* (6,88%).

Para Verano de 2000 *Arthrospira platensis var. non-costricta* (*Cyanophyta*) registró el 99,67% de AR total para la estación.

## DISCUSIÓN

La riqueza específica varía en las distintas épocas del año, con picos máximos en primavera de 1998 y 1999 (donde se observa que las cianofíceas tiene el mayor número de especies) y mínimo en otoño de 1999 (con disminución de cianofíceas y desarrollo de otras algas) (Figura 3).

La equitatividad, relacionada con la dominancia específica, fue mínima en el verano del 2000, debido al mayor número de algas verdeazules. Este comportamiento es característico de ambientes perturbados, eutrofizados o en formación, como es el área analizada.

El otoño de 1999 fue la estación con mayor equitatividad, que queda evidenciada en los porcentajes de individuos para cada división. Aquí observamos que las *Cyanophyta* ocupan un 34 %, las *Chlorophyta* 52 % y las *Chromophyta* 13 % aproximadamente ( equitatividad: 0.62 %)

En verano, debido a las altas temperaturas el oxígeno disminuye en los cuerpo ácueos y en

esta ocasión favorecidos por la escasa profundidad, permitió el desarrollo y la proliferación de algas azules, lo que indicaría un enriquecimiento de nutrientes orgánicos en este cuerpo de agua (Laws 1993).

El índice de similitud (Jacard) es bajo entre las distintas estaciones del año, reflejando la inestabilidad ambiental que caracteriza al cuerpo en estudio.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alvarez, S.B., 1992. Algas de aguas continentales de la Pcia. de La Pampa (Arg.) I: Volvocales y Chlorococcales (Chlorophyta). Rev. Fac. De Agr. U.N..Pam. 6(2): 35-51
- Alvarez, S.B., 1996. Chlorococcales (Chlorophyta) de la Laguna El Guanaco o Loncoché, Pcia. de La Pampa. *Comunicaciones- VI Jornadas Pampeanas de Ciencias Naturales, COPROCNA*: 3-4
- Alvarez, S.B.; G.I.Bazán, 1994. Cianofíceas Continentales de la Pcia. de La Pampa (Argentina). Rev. Fac. de Agronomía. UNLPam. Vol. 7, N°2, :43-62.
- Alvarez, S. B. y G.I.Bazán. 1998. Ficoflora eucariota de cuerpos de agua permanentes y semipermanentes del Parque Nacional Lihuel Calel (La Pampa, Argentina) (Entregado en julio de 1998, para ser publicado en los Anales de Parques Nacionales).
- Alvarez, S.B.; G.I.Bazán and M.T. Wenzel. 1998a. Cyanobacteria of Chroococcales and Chamaesiphonales orders in intermittent streams and isolated stagnant pools within the Lihuel Calel National Park (La Pampa Province, Argentina). *Acta Hydrobiologica*, 40 (3): 131-146 Cracow, Poland.
- Alvarez, S. B.; G. I. Bazán and M.T. Wenzel. 1998b. Cyanobacteria of Hormogonales orders (Nostocaceae, Rivulariaceae, Scytonematacae and Microchaetaceae families) in intermittent streams and isolated stagnant pools within the Lihuel Calel National Park (La Pampa Province, Argentina). *Acta Hydrobiologica*, 40(3): 147-160. Cracow, Poland.
- Alvarez, S.B.; G.I.Bazán y M.T. Wenzel. 2000 Hormogonales (Cyanophyta) de la laguna El Guanaco (Prov. de La Pampa), Argentina. *Darwiniana*, 38 (3-4): 279-284
- Bazán, G.I., M.T.Wenzel y S.B. Alvarez. 1996. Cianofíceas nuevas para Argentina del Parque Nacional Lihue Calel (Pcia. de La Pampa). *Darwiniana* 34 (1-4) : 285-292.
- Bazán G.I.; S.B.Alvarez and M.T. Wenzel. 1998. Cyanobacteria of the Oscillatoriaceae family in intermittent streams and isolated stagnant pools within the Lihuel Calel National Park (La Pampa Province, Argentina). *Acta Hydrobiologica*, 40 (3): 161-172. Cracow, Poland.
- Bourrelly , P. 1968. Les algues d'eau douce, initiation a la systématique. Tome II Les Algues jaunes et brunes. Chrysophycées, Phéophycées, Xanthophycées et Diatomées. Editions N. Boubée Cie, pp.1-438.
- Bourrelly , P. 1970. Les algues d'eau douce, initiation a la systématique. Tome III : Les Algues bleues et rouges. Les Eugleniens, Peridiniens et Cryptomonadines. Editions N. Boubée Cie, pp.1-512.
- Bourrelly , P. 1972. Les algues d'eau douce, initiation a la systématique. Tome I : Les Algues Vertes, Editions N. Boubée Cie- pp.1-572.
- Cabrera, A.L y A. Willink. 1980. Biogeografía de América Latina. Sec. Gral de la OEA, Washington, D.C. 130 pp
- Cano, E., G. Casagrande, H. Conti, J. Salazar Lea Plaza, C. Peña Zubieta, D. Maldonado Pinedo, H. Martinez, R. Hevia, C. Scoppa, B. Fernandez, M. Montes, J. Musto y A. Pittaluga. 1980. Inventario Integrado de los Recursos Naturales de la Provincia de La Pampa. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Ministerio de Economía y Asuntos Agrarios de la provincia de La Pampa. Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de La Pampa, B.A. pp. 1-493.
- Desikachary, T.V. 1959. Cyanophyta. Ind. Counc. Agr. Res., New Delhi, pp. 1-686.
- Geitler, L. 1932. Cyanophyceae. In: *Rabbenhorst's Kryptogamen-Flora*, 14, pp.1-1196.
- Laws, E.A. 1993. Aquatic Pollution. An Introductoty Text. 2° Ed. John Wiley & Sons, INC 611 pp.
- Medus, N.B; H.W. Casenave y R.O. Hernández 1982. Geografía de La Pampa. Ed. Extra (L.P.) pp 1-145.
- Romero, O.E. 1993. Diatomeas (Bacillario-phyceae) de la Pcia. de La Pampa (Argentina) I. *Darwiniana* 32 (1-4): 303-313.
- Romero, O.E. 1995. Diatomeas (Bacilla-riophyceae) de la Provincia. de La Pampa (Argentina) II. *Darwiniana* 33 (1-4) : 177-193.
- Starmach, K. 1966. Cyanophyta-Scinice, Glaucophyta-Glaucofity. In: *Flora Slodkowodna Polski*, 2, Polsk. Ak. Inst. Bot. pp.1-807.
- Tell , G. 1985. Catálogo de Algas de Agua Dulce de la Republica Argentina. J. Cramer. Germany, 283 pp.
- Wenzel, M.T; S.B Alvarez y G.I.Bazán. 1996. Estudio preliminar de las cianofíceas del Embalse Casa de Piedra (Pcia. de La Pampa). Argentina. *Physis*, Secc. B, 51 (120-121): 9-16.