

FLUCTUACIONES DEL ZOOPLANCTON DEL "LAGO" ARTIFICIAL DEL PARQUE SAN MARTIN (SALTA, ARGENTINA), *

Sonia Chavarría de Zjaria y Vilma Gladys Ramírez **

Universidad Nacional de Salta
Complejo Universitario General Don José de San Martín
Castañares - 4400 Salta, Argentina

RESUMEN

Chavarría de Zjaria, S. y Ramírez, V.G. 1986. Fluctuaciones del zooplancton del "lago" artificial del Parque San Martín (Salta, Argentina). *Rev. Asoc. Cienc. Nat. Litoral*, 17 (1): 99 - 110.

Se analizaron las variaciones sufridas por las especies zooplanctónicas en un período de dieciocho meses, lapso comprendido entre el desagote, limpieza de fondo y llenado, y el próximo vaciado, de una pequeña "laguna" artificial de 12.100 m² ubicada en la ciudad y destinada a recreación.

Las fluctuaciones de los distintos taxocenosis se relacionaron con parámetros físicos y químicos. Fueron identificadas 32 especies, con neta predominancia de Rotíferos, siguiéndole en importancia los Copépodos. Se obtuvieron valores de diversidad específica estacionales mediante el índice de Shannon-Weaver, los que dieron como resultado un promedio de 2,84 bits. Los datos físicos, químicos y biológicos indican que se trata de un cuerpo de agua homotérmico o pantotérmico, marcadamente alcalino y holoalcalino, con algún grado de eutrofización.

ABSTRACT

Chavarría de Zjaria, S. and Ramírez, V.G. 1986. Fluctuations of the zooplankton of the artificial "lake" of the "Parque San Martín" (Salta, Argentina). *Rev. Asoc. Cienc. Nat. Litoral*, 17 (1): 99 - 110.

During a period of 18 months, were analysed the variations suffered by the zooplanktonic species; this was the time taken to empty the pond, clean the bottom, fill it and wait till it was empty again. This artificial pond of 12,100 m² located in the same city is assigned to recreation.

The fluctuations of the different zoological groups were correlated with physical and chemical parameters.

32 species were identified with a net predominance of Rotifers, following the Copepods in number.

By means of the Shannon-Weaver index there were obtained a diversity of specific seasonal values at a rate of 2,84 bits.

The physical, chemical and biological data indicate that the pond is a homothermic or pantothermic mass of water mostly alkaline and holoalcaline with a certain degree of eutrophication.

* Presentado en las II Jornadas de Ciencias Naturales del Litoral, agosto 1984.
** Cátedra Zoología Invertebrados I - Facultad de Cienc. Naturales.

INTRODUCCION

Se describen los cambios en la composición y abundancia del zooplancton de un pequeño lago artificial relacionando dichas variaciones con ciertos aspectos físicos y algunas propiedades químicas.

No obstante existir para el país trabajos sobre comunidades zooplánctónicas en lagos artificiales de pequeñas dimensiones¹, se ha creído de interés llevar a cabo el presente, ya que para el noroeste argentino no se conocen estudios sobre el tema.

Características principales del lugar

La superficie del "lago" es de 12.100 m², con una profundidad media de 1 m, siendo la cubeta parcialmente arcillosa y su costa prácticamente vertical con cobertura de piedra.

El "lago" constituye un lugar de recreación o esparcimiento en el que se practican actividades de remo y pesca de pequeños peces, siendo muy concurrido por estudiantes. Cada cierto tiempo, (uno o dos años), se procede al desagote y limpieza con palas mecánicas ya que el agua sufre un gran deterioro en su calidad por :1) exceso de basura arrojada al agua; 2) gran crecimiento de algas; 3) falta de movimiento de la masa de agua, aspectos que contribuyen a crear un fenómeno de anaerobiosis.

El agua de llenado proviene de un pozo surgente y no recibe ningún tipo de tratamiento químico. Por último se destaca que antes del llenado tuvo un período regular (dos o tres meses) en que la cubeta permaneció sin agua.

MATERIAL Y METODOS

Se efectuaron muestreos que abarcaron desde la época en que se llenó, enero/80 hasta su vaciado, julio/81.

Se determinó en el lugar y con una periodicidad de 30 días: transparencia mediante disco de Secchi; temperatura ambiente, superficial y de profundidad con termómetro eléctrico de inmersión, rango de -10°C a 70°C con precisión de 1°C.

En laboratorio se efectuaron las determinaciones químicas de muestras extraídas de la estación central de: oxígeno disuelto, utilizando el método de Winkler sin modificación, siendo la muestra fijada en el momento de su extracción. Dióxido de carbono por método tritrimétrico con precisión de 1 mg. Nitratos con fenoldisulfónico. Fosfatos, como ortofosfatos, utilizando el método colorimétrico del molibdato de amonio-ácido sulfúrico y cloruro estannoso. Residuos sólidos por evaporación total a 105°C. Dureza total por titulación con EDTA. pH, mediante el uso de pehachímetro Schott Gerate C.G. 820.

Se establecieron dos estaciones (fig. 1), en las que se efectuaron muestreos de zooplancton en superficie con periodicidad de quince días utilizando una red con abertura de malla de 60 μ m, por ella se filtraron 50 l tomados entre 10 y 30 cm de profundidad.

En laboratorio, luego de homogeneizadas las muestras, se tomaron alícuotas de 0,5 ml para conteo de rotíferos y de 1 ml para el de crustáceos planctónicos. Los co-

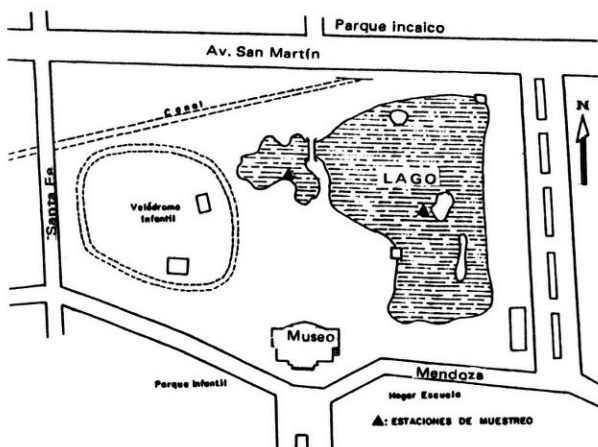


Figura 1 – Croquis y ubicación del “lago” del parque San Martín (Salta).

pépodos se cuantificaron sin diferenciar individuos juveniles de adultos. La cuantificación y determinación de estos grupos se efectuó bajo microscopio común, utilizando cámaras tipo Sedgwick-Rafter. Se creyó conveniente estimar la diversidad mediante el índice de Shannon–Weaver.

RESULTADOS Y DISCUSION

Parámetros ambientales.

De la evaluación de los aspectos físicos y químicos detallados en el Cuadro 1, surge que el estudiado es un cuerpo de agua oligohalino⁵, francamente alcalino.

Con relación a los nutrientes principales, de los valores obtenidos para nitratos puede inferirse que las concentraciones fueron variables, siendo mayores en la primera parte del año, atribuible a contaminación residual anterior, sufriendo un nuevo incremento al final de la época invernal. El contenido de fosfatos, en general se mantuvo en casi todo el período de muestreo en 0,005 mg/l, excepto en los dos primeros meses, esta circunstancia pareciera no concordar con la marcada variación operada en los zooplanctones.

Cuadro 1
Características físicas y químicas del "lago" del parque San Martín (Salta) entre el 22 enero 1980 y el 14 julio 1981

ESTACIONES FECHAS	VERANO		OTOÑO		INVIERNO		PRIMAVERA		VERANO		OTOÑO		NÚMERO				
	22/1/80	19/2	14/3	4/4	8/5	12/6	15/7	8/8	18/9	20/10	24/11	23/2/81		26/3	29/4	1/5	6/6
pH	7.85	7.50	8.10	8.25	8.25	8.15	8.35	8.55	8.62	8.60	9.20	8.80	7.85	8.10	8.70	8.80	8.10
DUREZA TOTAL EN mg/l	116	126	110	118	119	112	122	128	120	135	89	110	113	120	78	143.7	12.5
RESIDUO SÓLIDO A 105°C RESIDUO SÓLIDO A 105°C EN mg/l	238	255	225	270	238	253	157	262	247	263	233	223	218	128	240	368	24400
CO ₂ EN mg/l	26.4	396	229	52.8	242	176	6.6	n.s.d	n.s.d	n.s.d	n.s.d	n.s.d	15.40	6.60	n.s.d	n.s.d	11.00
O ₂ EN mg/l	-	1.03	1.31	-	9.01	15.06	12.53	18.56	12.25	8.37	25.21	11.61	11.40	8.00	9.10	7.30	17.33
NITRATOS EN mg/l	12.9	13.8	12.2	n.s.d	1.5	40.0	n.s.d	n.s.d	12	1.2	n.s.d	n.s.d	2	5	5	0.03	0.12
FOSFATOS EN mg/l	-	0.02	0.03	n.s.d	0.005	0.003	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.003	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
DISCO DE SEDIMENTOS	0.67	0.31	0.89	1.06	0.70	0.60	1.13	1.05	1.08	0.62	0.52	0.45	0.41	0.52	0.45	0.44	0.43
TEMPERATURA SUP °C	21.5	23	20	23	15	12.5	9.8	20.9	13	24.5	21.5	19	18	18.5	15.2	11.5	12.5
TEMPERATURA PROF °C	21	22.2	20	23	15.5	13.5	10	20.7	13	24.5	20.8	19	18.5	18	15.2	11.5	12.5
TEMPERAT AMBIENTE	19.5	20.3	19.1	23.5	15	10	7.5	23	15	28	21	16.8	16.3	17.2	15.1	14.5	15.1

* Sin muestra

n.s.d no se detectó

Los datos de oxígeno muestran grandes fluctuaciones estacionales, siendo llamativos algunos datos como los de junio, agosto y noviembre/80 y julio/81 pues difieren de los valores constatados para esta zona en diversos ambientes por la Dirección de Saneamiento Ambiental de la provincia, atribuibles, como en el caso de los fosfatos, a una interferencia en el método que no pudo ser detectada.

Este cuerpo de agua mostró variabilidad en su turbidez, fluctuando los valores del disco de Secchi entre 0,31 y 1,13 m; los promedios estacionales de transparencia dan su máximo valor para invierno/80, siendo cercanos los del otoño y verano anteriores. En el segundo año la transparencia disminuyó considerablemente.

Zooplankton

Cualitativamente la comunidad zooplanctónica estuvo constituida por 32 especies; de las cuales 24 fueron rotíferos, cinco cladóceros y 3 copépodos (Cuadro 2).

En relación a los valores porcentuales de las distintas taxocenosis en el total del plancton se manifestaron marcadas diferencias estacionales (Cuadro 3).

Existiendo gran similitud en la composición y abundancia numérica entre los datos de las dos estaciones de muestreos, se consideró oportuno trabajar con un valor promedio. Hubo manifiesta predominancia de los rotíferos en el otoño, invierno y primavera, siguiendo en importancia los copépodos, excepto en febrero del 80 en que fueron claramente dominantes los copépodos. En tercer lugar, se colocaron los cladóceros pero con valores muy alejados (Cuadro 3, figura 2).

La diversidad para este ambiente fue expresada utilizando valores estacionales que fueron los siguientes: verano 3,73 bits, otoño 3,60 bits, invierno, 1,32 bits, primavera 2,72 bits, verano/81 1,60 bits, otoño 3,09 bits.

Rotífera: Es evidente (figuras 3 y 4) la mejor representación de *Keratella*. Obsérvase la aparición constante de *K. valga* f. *tropica* con valores medianamente estables logrando su pico máximo en septiembre/80 con 267 ind./l, resurgiendo en otoño/81 con un valor menor. Esta especie fue superada con amplio margen por *K. cochlearis* var *tecta*, quien evidenció varios picos, aproximadamente bimensuales; su pulso mayor se registró en marzo/81 con 1295 ind./l, constituyéndose en la especie netamente dominante del verano/81, contrastando con la escasa prosperidad de las otras especies detectadas. *K. cochlearis cochlearis* sólo estuvo bien representada en octubre/80, no siendo registrada con valores significativos en el resto del período.

Brachionus: presente en casi todo el período de muestreo, comenzó a prosperar a fines del invierno/80, notándose un paulatino aumento de la densidad numérica en los meses subsiguientes, logrando un máximo de 2042 ind./l en el mes de abril/81. La especie mejor representada cuantita-

Cuadro 2
Zooplancton del "lago" del parque San Martín (Salta)

- Keratella cochlearis* var. *tecta* f. *typica* (Lauterborn, 1900)
K. quadrata (Muller, 1786)
K. cochlearis cochlearis (Gosse, 1851)
K. valga f. *tropica* (Apstein, 1907)
Brachionus caudatus (Barrois y Daday, 1884)
B. havanaensis (Rousselet, 1911)
B. angularis (Gosse, 1851)
B. plicatilis (Muller, 1786)
B. calyciflorus calyciflorus (Pallas, 1766)
B. quadridentatus quadridentatus (Hermann, 1783)
B. caudatus f. *majusculus* (Ahlstrom, 1940)
Platyas quadricornis quadricornis (Ehrenberg, 1832)
Euchlanis dilatata dilatata (Ehrenberg, 1832)
Lepadella ovalis (Muller, 1786)
Lecane luna luna (Muller, 1776)
L. arcuata (Harring, 1914)
L. (Monostyla) sp. (Ehrenberg, 1830)
Tricocerca longiseta (Schrank, 1802)
Asplanchna girodi (De Guerne, 1888)
Polyarthra vulgaris vulgaris (Carlin, 1943)
Pompholix sulcata (Hudson, 1885)
Filinia longiseta longiseta (Ehrenberg, 1834)
Hexarthra sp. (Schnarda)
Conochilus sp. (Ehrenberg, 1834)
Diaphanosoma brachium (Lievin, 1848)
Daphnia laevis (Birge, 1879)
Moina sp.
M. micrura (Kurz, 1874)
Macrothrix sp. (Baird, 1843)
Acanthocyclops robustus (Sars, 1863)
Mesocyclops sp. (Claus, 1895)
Notodiaptomus incompositus (Brian)

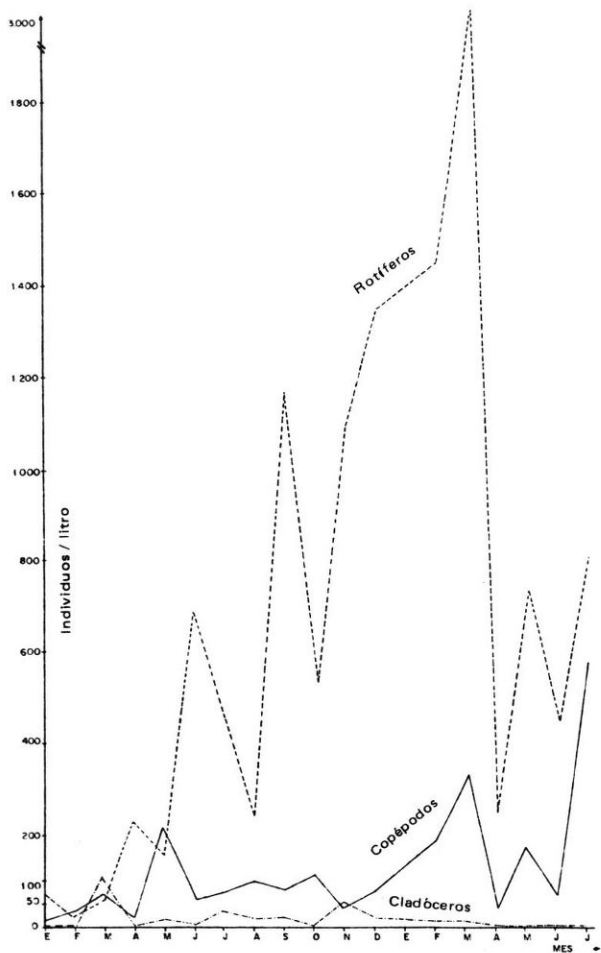


Figura 2 — Fluctuaciones de los componentes zooplancónicos.

Cuadro 3
Porcentajes estacionales de los distintos componentes del
zooplancton

Estación	Copépodos	Cladóceros	Rotíferos
Verano	33,86	17,83	21,23
Otoño	27,26	3,90	51,57
Invierno	15,91	5,09	58,91
Primavera	13,16	4,76	77,06
Verano	16,73	1,06	74,45
Otoño	22,10	0,29	71,18

tivamente fue *B. havanaensis*, particularmente en el período diciembre/80—marzo/81; cuando esta especie disminuye su abundancia, aumenta la de *B. caudatus*; la presencia de ambas se dió simultáneamente, notándose además que, cuando las dos están escasamente representadas, hay un incremento de *B. angularis*. Las otras especies registradas lo fueron esporádicamente y con valores sumamente bajos.

Pompholix sulcata: fue particularmente importante en el período invernal, lo que demuestra una correlación inversa a la temperatura.

Polyarthra vulgaris: registró sus mayores densidades numéricas en verano y primavera, obteniéndose en otras estaciones valores bastante menores. Se observa que con relación a *P. sulcata* la relación temperatura densidad poblacional se invierte.

Conochilus sp.: sólo demostró valores notables en otoño/80 con 185 ind./l., si bien fue constante su presencia lo hizo con valores insignificantes.

Con relación a *Filinia longiseta longiseta* y *Hexarthra sp.*, si bien presentes simultáneamente, el aumento de la densidad poblacional de una coincidió con la depresión de la otra. Es de destacar que el mayor desarrollo de *F. longiseta* coincidió con el último período.

Las otras especies presentes tuvieron valores sumamente bajos en relación a las precedentes (fig. 4). Destacamos como hecho llamativo la presencia de *Euchlanis dilatata dilatata* con 8,36 ind./l en un período breve y cercano al llenado del lago, coincidiendo con gran cantidad de material en suspensión que no sólo incluiría la parte inorgánica sino también materia orgánica en proceso de descomposición, así lo indicarían los valores de disponibilidad de oxígeno hasta marzo/80.

Copépodos: Le siguen a los rotíferos en importancia numérica (fig. 2). Los ciclopoideos estuvieron presentes a lo largo del período de muestreo con valores muy significativos, observándose el pico mayor en verano

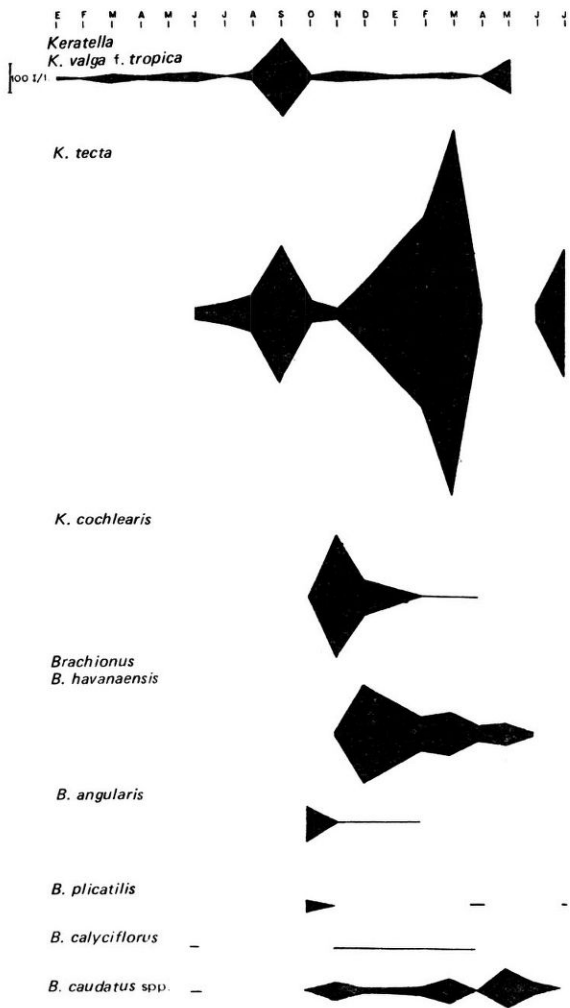


Figura 4 - Variación de las especies del género *Keratella* y *Brachionus*.

con 458 ind./l y otros menores a lo largo del ciclo. Las dos especies registradas son citadas para ambientes con las características constatadas⁶.

Entre los calanoideos la única especie detectada fue *Notodiaptomus incompositus* de presencia constante pero con valores menores al de los ciclopoideos, mostrando su mayor densidad numérica en otoño. Su mayor prosperidad se registró inmediatamente después del llenado del lago y en época próxima al desagote (fig. 5).

Los cladóceros presentaron poblaciones poco abundantes (fig. 2). De las especies registradas, *Diaphanosoma brachiurum* constituyó la población que prosperó primero sucediéndole *Daphnia laevis* en la estación invernal, siendo ésta sustituida por representantes del género *Moina* en primavera (fig. 5).

CONCLUSIONES

La analizada, es una pequeña laguna homotérmica o pantotérmica según la clasificación propuesta por Ringuelet⁷. Marcadamente alcalina y oli-

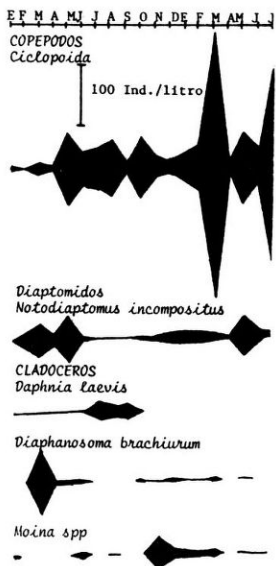


Figura 5 -- Fluctuaciones de copéodos y cladóceros.

gohalina, en la que se observó al principio algún grado de contaminación residual por materia orgánica del período anterior, evidenciado por los valores de nitratos obtenidos y de la disponibilidad de oxígeno.

Mostró cierto grado de eutrofización, especialmente al final del período, prueba de ello son los valores de algunos parámetros tales como la transparencia que decreció gradualmente, atribuible a producción planctónica.

Reafirma esta aseveración la presencia de individuos considerados indicadores de eutrofización⁴, tales como *Filinia longiseta*, *Polyarthra vulgaris*, *Brachionus calyciflorus*, y predominancia de ciclopoideos con relación a calanoideos^{1,3}.

Los valores de diversidad específica si bien están incluidos en los que algunos autores consideran normales para este tipo de ambientes², no ha sido posible determinar fehacientemente cuáles factores tuvieron mayor incidencia en su variación.

AGRADECIMIENTOS

La realización de este trabajo fue factible gracias a la colaboración del Dpto. de Saneamiento Ambiental de la provincia quien realizó el análisis químico de las muestras. Agradecemos especialmente la lectura crítica y sugerencias recibidas de J.C. Paggi y S. José de Paggi (INALI).

REFERENCIAS

1. José de Paggi, S. 1976. Distribución espacial y temporal del zooplancton de un cuerpo de agua eutrófico (Lago del Parque General Belgrano de Santa Fe), *Physis, Secc. B., Aguas cont. org.*, 35: 171-183.
2. Paggi, J.C. 1980. Campaña Limnológica "Keratella I" en el río Paraná Medio (Argentina). Zooplancton de ambientes leníticos. *Ecología*, 4: 77-83.
3. Patalas, K. 1972. Crustacean plankton and the eutrophication of St. Lawrence Great Lakes. *Fish. Res. Board. Canadá*, 29: 1451-1462.
4. Pesson, P. 1979. La contaminación de las aguas continentales. Incidencias sobre las biocenosis acuáticas. *Mundiprensa*, Madrid. : 134-135.
5. Ringuelet, R.A. 1957. Ambientes acuáticos continentales. Ensayo bioecológico con particular aplicación a la República Argentina. *Holmbergia*, 5: 155-207.
6. Ringuelet, R.A. 1958. Primeros datos ecológicos sobre Copépodos dulceacuícolas de la República Argentina. *Physis*, 21: 14-31.
7. Ringuelet, R.A. 1962. Ecología acuática continental. *Eudeba*, Bs. Aires, 138 p.