

ALGUNOS ORGANISMOS ZOOPLANCTONICOS DEL EMBALSE DE EL PEÑOL

SOME ZOOPLANKTONIC ORGANISMS OF THE EL PEÑOL RESERVOIR

John Jairo Ramírez (1)

RESUMEN

Se efectuaron muestreos quincenales entre enero y diciembre de 1982, en seis estaciones en el embalse El Peñol. La comunidad zooplanctónica estuvo representada durante el periodo de muestreo por 13 géneros, con amplia dominancia de los cladóceros *Daphnia* y *Chydorus* (81.70% del zooplancton total) y los copépodos de la familia Cyclopidae (18.430% del total). Las formas restantes constituyeron únicamente el 0.50% de los organismos capturados. De lo anterior se concluye que el embalse se encuentra en incipiente estado de eutroficación.

ABSTRACT

From January to December of 1982, zooplankton samples were taken every two weeks in six stations in the El Peñol reservoir. The zooplankton community was represented during the sampling period by 13 genera with a great dominance of the cladocera *Daphnia* and *Chydorus* (81.70% of the total zooplankton) and Copepoda of the family Cyclopidae (18.430%). The rest of the collected organisms represented only 0.50%. According to this results it can be said that the reservoir is an early eutrophication state.

INTRODUCCION

En los ecosistemas lénticos, el zooplancton está formado, fundamentalmente, por protozoos, rotíferos, cladóceros y copépodos. Algunos ciliados, rizópodos y heliozoos, constituyen las formas predominantes de los protozoos. Los rotíferos se encuentran generalmente como formas adultas. De los cladóceros se hallan normalmente una o dos especies de *Daphnia* y otras formas menores. Finalmente, entre los copépodos las formas larvales y adultas de diaptómidos y ciclópodos son los más ampliamente distribuidos (Margalef, 1983).

En comparación con las investigaciones realizadas en las zonas templadas, existen pocos trabajos sobre la biología del zooplancton en las aguas continentales del trópico suramericano. Sin embargo, es necesario destacar las investigaciones realizadas por Boltovskoy et al. (1984) en Argentina; Rocha y Tundisi (1976), Rocha et al. (1982), Tundisi y Tundisi (1976), Scendacz (1984), Scendacz y Kubo (1982) y Scendacz et al. (1985) en Brasil; Fukushima (1982) en Perú; e Infante y Riehl (1984) en Venezuela.

En nuestro país se han iniciado sólo recientemente las investigaciones en este campo. Inicialmente, Uribe y Rolán (1975), estudiaron las condiciones limnológicas del embalse El Peñol durante un año, identificando *Platyas*, *Brachionus* y *Philodina* entre los rotíferos, el copépodo *Cyclops*, gran cantidad de cladóceros no identificados, y *Vorticella*

como el más abundante de los protozoos. Alvarado y Pinilla (1977) y Ruiz et al. (1984) en el Lago de Tota, reportan los rotíferos *Keratella*, *Polyarthra*, *Trichotia*, *Monostyla*, *Cephalodella* y *Platyas*, los copépodos *Boeckella*, *Metacyclops* y *Cantocamptus*, y *Daphnia*, *Bosmina*, *Ceriodaphnia*, *Chydorus* y *Eurycerus* entre los cladóceros. Nuevamente en la represa El Peñol, Björk y Gelin (1980), encontraron *Keratella*, *Polyarthra*, *Lecane*, *Hexarthra* y *Collotheca* (rotíferos), *Daphnia* y *Chydorus* (cladóceros) y nauplios de *Cyclops* (copépodos). Posteriormente, en la represa La Fe, Ramírez y Machado (1982), investigaron las condiciones fisicoquímicas y biológicas durante un periodo de un año, hallando *Keratella* y *Lecane* (rotíferos), *Cyclops* (copépodo), *Daphnia* (cladóceros), *Paramecium*, *Euglena* y algunos heliozoos no identificados (protozoos), y *Cipridina* (ostrácodos). Finalmente, Saavedra (1984), en su estudio sobre el zooplancton del embalse del Sisga, encontró los rotíferos *Notholca*, *Keratella* y *Polyarthra*, los copépodos *Diaptomus*, *Mesocyclops* y *Pseudodiplomus*, y los cladóceros *Daphnia*, *Diaphanosoma* y *Bosmina*. Los protozoos estuvieron representados por *Paramecium*, *Vorticella* y *Peranema*.

El presente estudio pretende describir en forma general los organismos zooplanctónicos hallados durante los muestreos realizados en el embalse en cuestión en el año de 1982. Además, busca establecer las posibles relaciones entre la estructura de las comunidades zooplanctónicas y los parámetros fisicoquímicos considerados. Finalmente, se presenta una

(1) Profesor, Depto de Biología, Univ. de Antioquia, Medellín, Colombia.

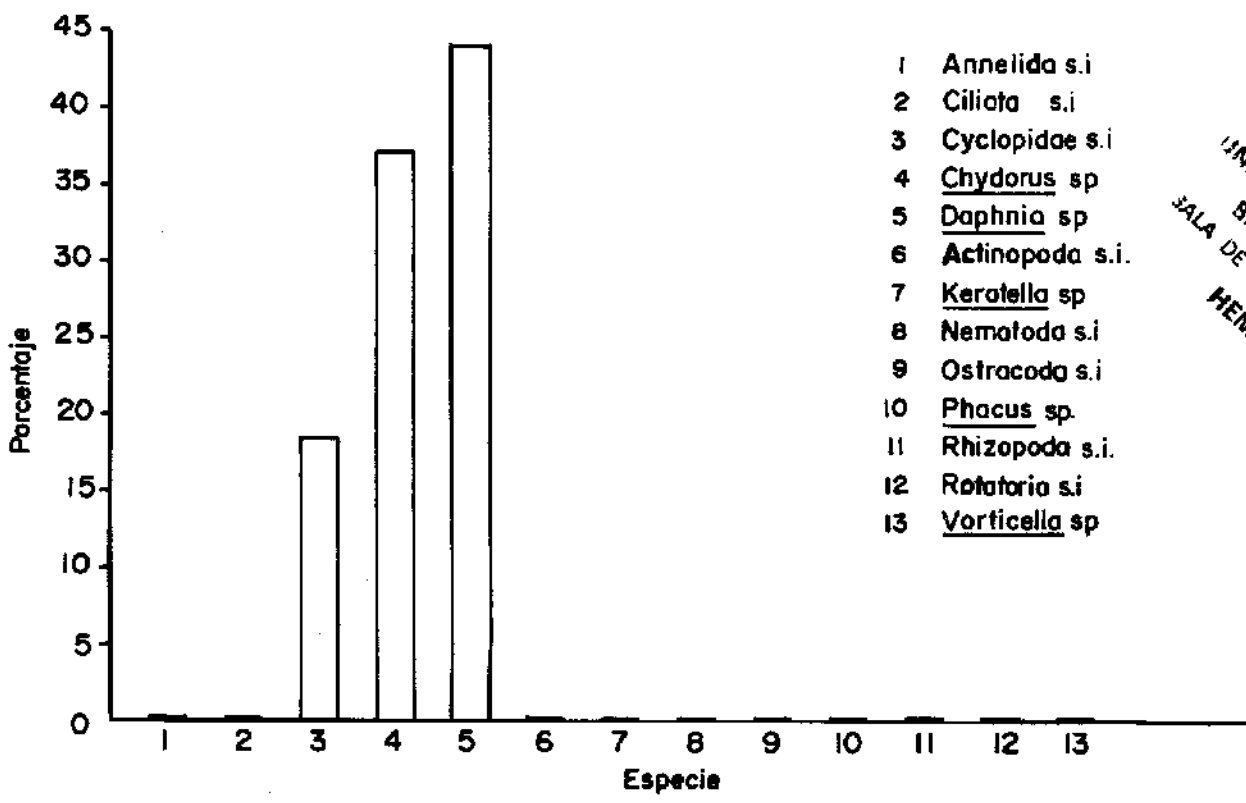


Fig. 1. Estructura de la comunidad zooplanctónica en el embalse El Peñol.

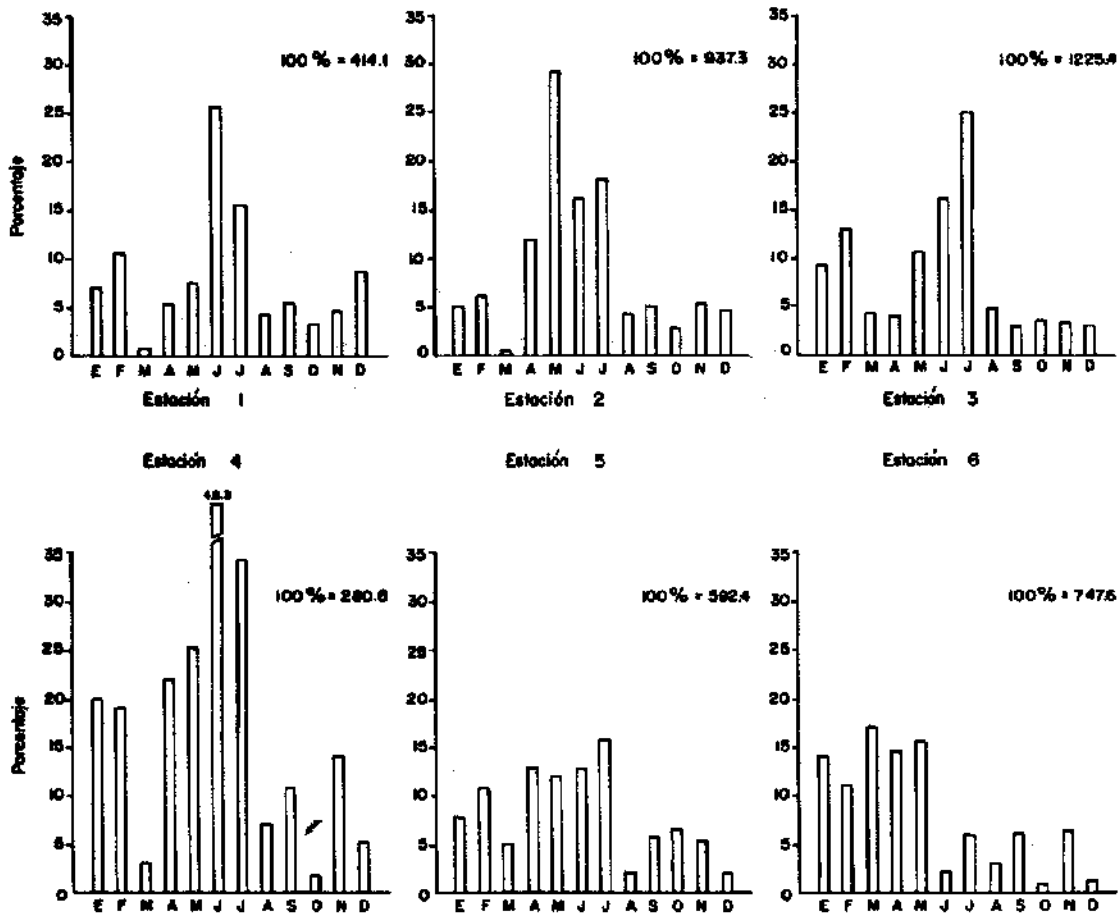


Fig. 2. Composición porcentual del zooplankton en cada estación.

serie de fotografías de los organismos zooplanctónicos más característicos y algunos de sus aspectos más sobresalientes.

MATERIALES Y METODOS

En el período comprendido entre enero y diciembre de 1982, se realizaron muestreos quincenales en seis estaciones establecidas en el embalse El Peñol. Estos muestreos se efectuaron con una red arrojada de plancton de aro de 24 cm de diámetro y longitud de 1 m. En cada estación se hizo un arrastre circular superficial de dos minutos y las muestras se fijaron "in situ" con formalina al 5%. Simultáneamente, se tomaron muestras de agua para análisis físicoquímicos, cuyos resultados han sido presentados por Roldán et al. (1984). Para el conteo, se eligieron al azar cinco gotas (de 0.0625 ml cada una) en cada muestra, analizando en cada una cinco campos y obteniéndose finalmente un promedio de organismos. Dicho conteo se hizo en un microscopio Leitz Ortholux II, con equipo fotográfico incorporado.

Para la identificación de los organismos capturados se utilizaron las claves de Edmonson (1959), Needham y Needham (1978), Pennak (1978), Rocha y Tundisi (1976) y Scendacz y Kubo (1982).

La diversidad se calculó con base en el índice de riqueza de Margalef (Washington, 1984).

donde: S= número de individuos en una muestra o población.

$$D = \frac{S - 1}{\ln N}$$

N= número total de individuos de la población o comunidad.

ln= logaritmo natural.

RESULTADOS

En la figura 1 se resume la composición de la estructura de la comunidad zooplanctónica en el embalse El Peñol, durante el período de análisis. Los organismos dominantes fueron los cladóceros *Daphnia* y *Chydorus* y los copépodos de la familia Cyclopidae.

Como se deduce de la figura 2, el mayor porcentaje de individuos, con excepción de la estación 6, se concentró alrededor de los meses de junio y julio, cuando se registró una disminución brusca de los valores de precipitación (fig. 5). En las estaciones 2 y 3 se presentó el mayor número de individuos, mientras que en la 4 se observó el menor, tal como se deduce de la tabla 1, donde se muestran los porcentajes relativos de individuos por estación.

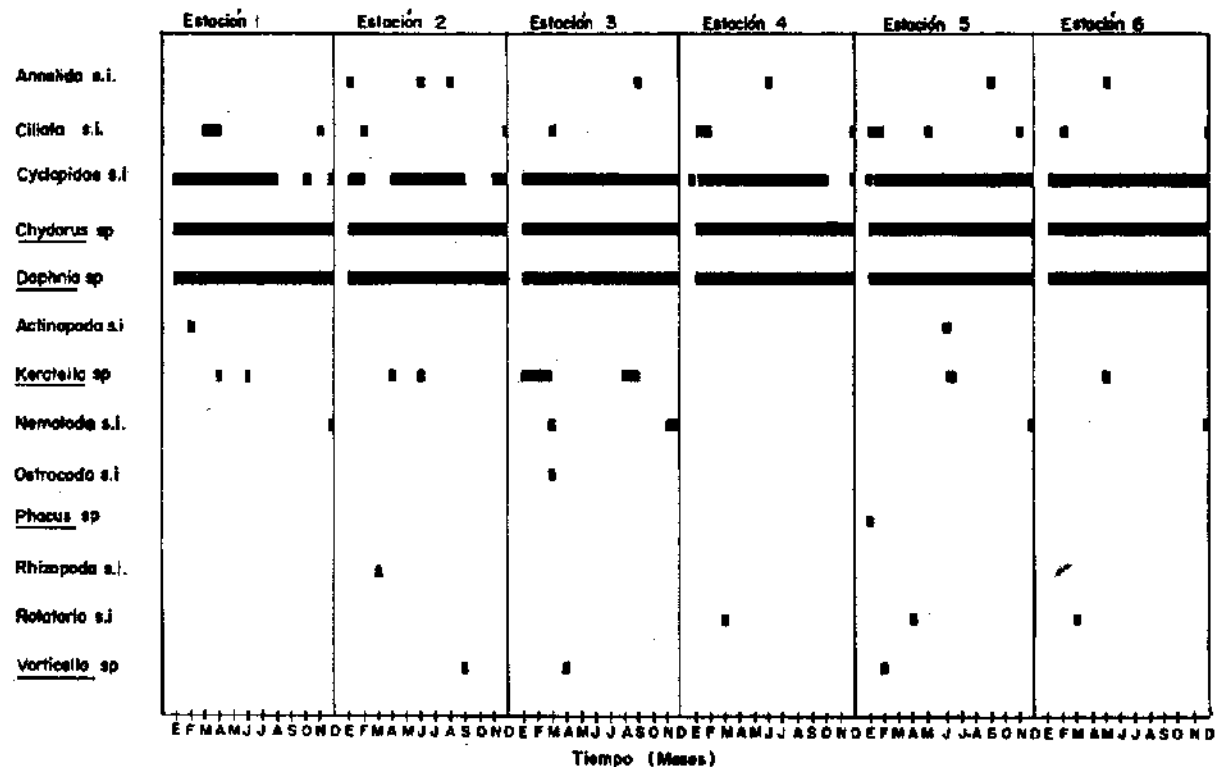


Fig. 3. Presencia-Ausencia de los organismos zooplanctónicos por mes en cada estación.

De los organismos capturados, sólo *Daphnia* domina ampliamente en las estaciones de muestreo en forma continua durante el estudio; las formas restantes se hallaron esporádicamente (fig. 3).

Al observar la figura 4, se concluye fácilmente que mientras en las estaciones 1, 5 y 6 *Daphnia* domina ampliamente, en las estaciones 2 y 4 *Chydorus* es el más abundante y, en la estación 3, la familia Cyclopidae es la principal forma zooplanctónica.

En la figura 5 se observa que las variaciones en los valores de precipitación en Santa Rita y El Peñol son bastante uniformes a través del año. Los meses de abril y septiembre presentan los mayores valores. Debe anotarse, además, que la precipitación en El Peñol es siempre superior a la registrada en Santa Rita.

Las figuras 6 a 29 muestran algunos de los organismos zooplanctónicos encontrados en el presente estudio.

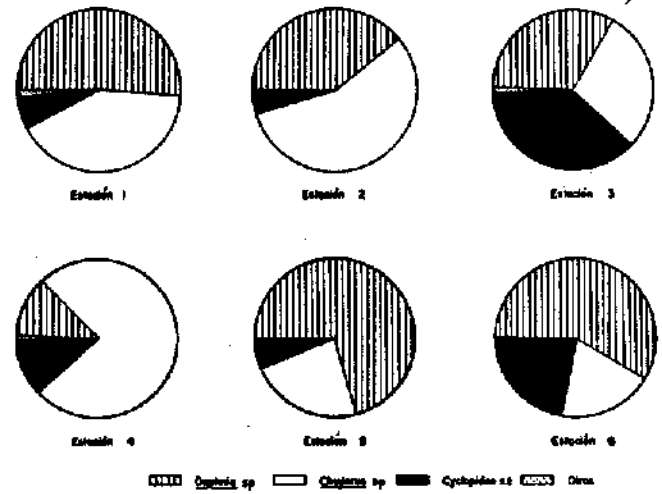


Fig. 4. Composición porcentual del zooplancton en el embalse El Peñol.

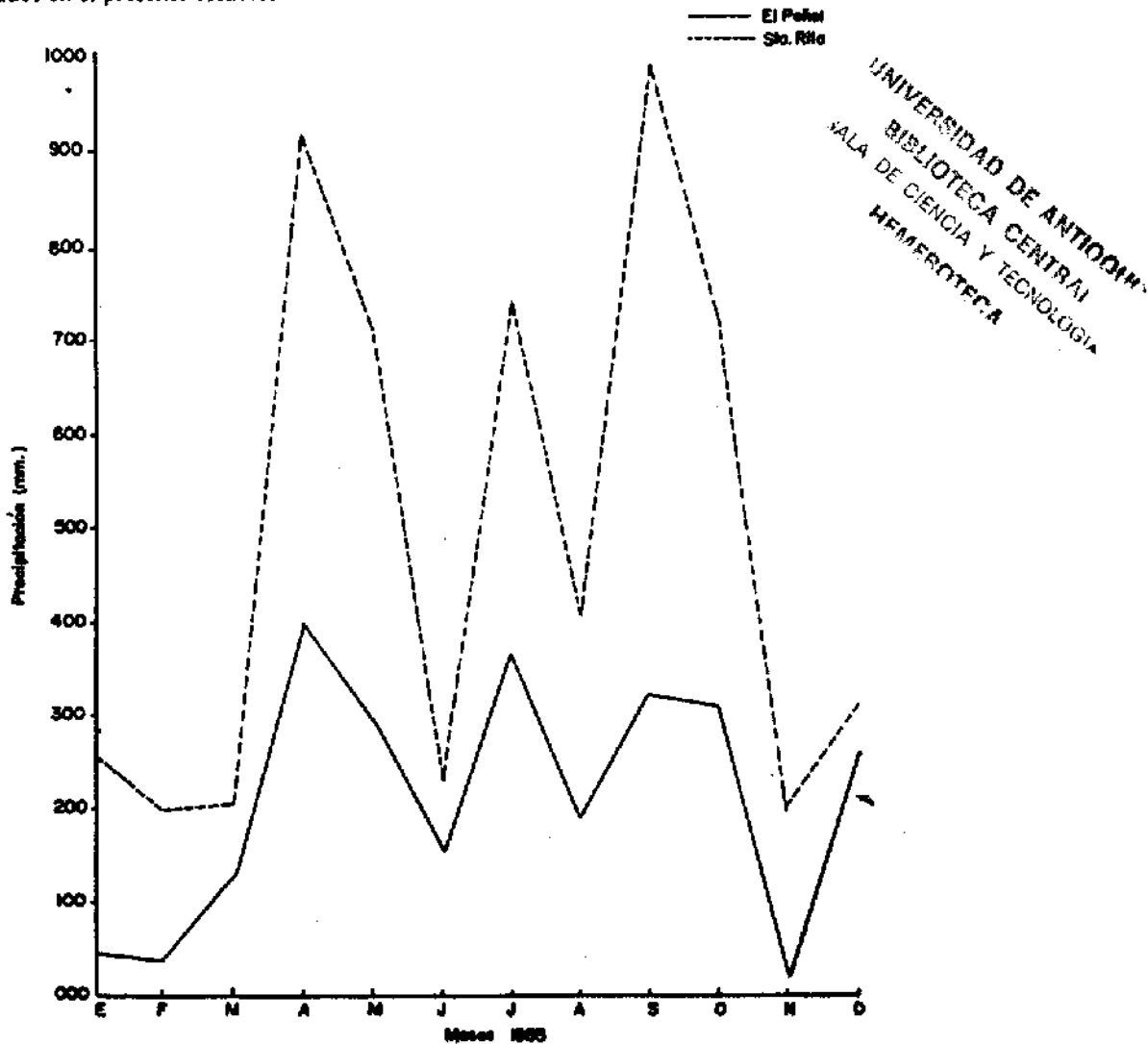


Fig. 5. Variación de los valores de precipitación en las estaciones El Peñol y Santa Rita, durante el año de 1983.

La tabla 1 muestra el promedio total de formas zooplanctónicas y su porcentaje respectivo. Se concluye que tanto el promedio de individuos como el porcentaje de *Daphnia* son los más altos. *Chydorus* es el segundo en importancia, seguido por la familia Cyclopidae, que también fue muy abundante.

El promedio del índice de riqueza fue bastante bajo (tabla 2) y uniforme, y sus valores oscilaron entre 0.87 (estación 2) y 1.57 (estación 5).

DISCUSION Y CONCLUSIONES

La composición de la comunidad zooplanctónica del embalse El Peñol, fue relativamente constante a través de todo el período de estudio. En total se capturaron 13 formas diferentes, entre las cuales los cladóceros y los copépodos fueron los grupos más representados (figs 1,3 y 4). Los cladóceros constituyeron el 81.07o/o de la comunidad, los

copépodos de la familia Cyclopidae el 18.43o/o y las demás formas sólo el 0.5o/o. De los cladóceros, a *Daphnia* le correspondió el 44.02o/o y a *Chydorus* el 37.5o/o del total (tabla 1).

La dominancia de un organismo o un grupo de organismos en un sitio determinado contribuye a la definición de sus condiciones ecológicas y puede brindar información acerca de su grado de eutrofia, tal como ha sido establecido por Carvalho (1975), Zago (1976), Tundisi y Tundisi (1976), Margalef (1983) y Scendacz et al (1985).

En los embalses de eutroficación progresiva, Carvalho (1975) y Zago (1976), observaron dominancias alternadas de cladóceros y copépodos cyclopoides. En contraste, Tundisi y Tundisi (1976), reportaron en una represa oligotrófica dominancia de rotíferos, cladóceros y copépodos respectivamente. Mientras que Margalef (1983) relaciona un incremento de las poblaciones de cladóceros y rotíferos con el

Tabla 1. Número de individuos totales y porcentajes de zooplancton en el embalse El Peñol

Organismo	Estación	1	2	3	4	5	6	Total organismo (en promedio)	Porcentaje/ organismo
Annelida S.I.		—	1.00	0.20	0.60	0.10	0.20	2.10	0.0500
Ciliata S.I		0.60	2.20	0.40	0.60	0.80	0.80	5.40	0.1280
Cyclopidae		25.40	42.70	467.10	39.10	34.00	165.60	773.90	18.4370
<i>Chydorus</i> sp		174.00	526.60	352.50	206.60	143.10	152.70	1555.50	37.0580
<i>Daphnia</i> sp		211.60	364.20	397.80	33.50	413.00	427.70	1847.80	44.0220
Actinopoda S. I		0.40	—	—	—	0.20	—	0.60	0.0142
<i>Keratella</i> sp		1.60	0.40	3.00	—	0.20	0.20	5.40	0.1280
Nematoda		0.40	—	1.40	—	0.40	0.20	2.40	0.0570
Ostracoda S. I		—	—	1.00	—	—	—	1.00	0.0238
<i>Phacus</i> sp		—	—	—	—	0.20	—	0.20	0.0047
Rhizopoda S. I		—	0.20	—	—	—	—	0.20	0.0047
Rotatoria S. I		—	—	—	0.20	0.20	0.20	0.60	0.0142
<i>Vorticella</i> sp		0.10	—	2.00	—	0.20	—	2.30	0.0547
Total de individuos/estación		414.10	937.30	1225.40	280.60	592.40	747.60	4197.40	99.9963
Porcentaje/estación		9.86	22.33	29.19	6.68	14.11	17.81		

S.I = Sin identificar

aumento del grado de eutroficación, y la dominancia de los copépodos en aguas oligotróficas, Scendacz et al. (1985), al analizar 17 represas en Sao Paulo, Brasil, encontraron que los rotíferos eran el grupo dominante en la mayoría de ellas, conjuntamente con los copépodos en lagos eutróficos y los cladóceros en los oligotróficos.

En nuestro medio, en la represa La Fe, caracterizada como mesotrófica por Ramírez y Machado (1982), se reportaron los cladóceros y los copépodos como los grupos predominantes.

Con base en lo expuesto anteriormente y confrontando los resultados obtenidos, el embalse El Peñol puede ser definido como un cuerpo de agua de eutrofia incipiente.

Los patrones estacionales podrían ser importantes, ya que durante el período seco del final del muestreo, correspondiente a los meses de noviembre y diciembre (fig. 5), se presentó una disminución de las poblaciones zooplanctónicas en todas las estaciones, exceptuando la 1 y la 4. De otro lado, a un incremento progresivo de las lluvias en junio y julio, siguió un aumento de las poblaciones del zooplancton en la represa (fig. 2).

La dominancia de las poblaciones de cladóceros y copépodos en el embalse estuvo favorecida probablemente por las condiciones fisicoquímicas reinantes. Algunos factores como el calcio, el magnesio, el pH y la temperatura influyen grandemente en la abundancia y la distribución de estos organismos (Ver tabla 1 del trabajo "Fitoplancton de red en el embalse El Peñol, Colombia", en este mismo número). Altas concentraciones de magnesio inhiben la reproducción y actúan como factor limitante. La mayoría de cladóceros y copépodos se presentan en un rango de pH entre 6.5 y 8.5. Los dos grupos han sido caracterizados como euritérmicos y habitan en aguas entre 5.0 y 30.0 °C y, sólo algunos, son estenotérmicos (Pennak, 1978; Margalef, 1983).

El promedio del índice de riqueza (1.1, tabla 2) es bajo, debido a la presencia de pocas formas con alta densidad de población, las cuales toleran las condiciones reinantes (fig. 1 y tabla 2).

Tabla 2. Índice de riqueza para cada estación.

Estación	D
1	1.16
2	0.87
3	1.12
4	0.88
5	1.57
6	1.05
Promedio	1.10

En la estación 5 se observó la mayor riqueza, debido probablemente al incremento de los nutrientes como consecuencia del aporte de las aguas negras, ricas en materia orgánica, provenientes de las poblaciones de Guatapé y El Peñol, permitiendo inicialmente el incremento de las poblaciones fitoplanctónicas y favoreciendo indirectamente al zooplancton.

AGRADECIMIENTOS

Se dan los más sinceros agradecimientos al Comité de Investigaciones de la Universidad de Antioquia y a Colciencias por su apoyo económico para la realización del presente trabajo (Proyecto No. 10010-1-40-82). Se dan también las gracias al Dr Jaime Palacio, por la revisión y corrección del presente estudio.

Esta publicación hace parte del "Estudio limnológico de la represa de El Peñol", realizado por G. Roldán, M. Correa, T. Machado, J.J. Ramírez, L.F. Velásquez y F. Zuluaga, publicado en *Actualidades Biológicas* 13(50):94-105 (1984).

LITERATURA CITADA

- Alvarado, O. y L. Pinilla. 1977. Distribución estacional, constitución y abundancia relativa del zooplancton en el lago de Tota (Boyacá), durante el período comprendido desde septiembre de 1974 hasta agosto de 1975: Tesis Biólogos Marinos, Fundación Universidad de Bogotá, Jorge Tadeo Lozano, Bogotá.
- Björk, S. y G. Gelin. 1980. Limnological function and management of the El Peñol reservoir, Colombia, Institute of Limnology. University of Lund, Sweden.

- Boltovskoy, D., F. Pedrozo y P. Battistoni. 1984. The effects of wind and diel vertical migrations on the distribution of freshwater zooplankton. *Studies on neotropical fauna and environment*, 19(3): 137-154.
- Bonnetto, A.A., D. Di Persia, R. Maglianesi y M. del C. Corigliano. 1976. Caracteres limnológicos de algunos lagos eutróficos de embalses de la región central de Argentina. *Ecosur*, 3(5): 1-45.
- Carvalho, M.A.J. 1975. A represa da Americana: aspectos físico-químicos e variação das populações Copepoda Cyclopoida de vida livre. Ph. D. Tesis, Inst. Bioc. Univ. Sao Paulo.
- Edmonson, W. T. 1959. *Freshwater biology*. John Wiley and sons, Inc. N.Y.
- Fukushima, M. 1982. *Métodos limnológicos*. Universidad de Trujillo, Perú.
- Infante, A. y W. Riehl. 1984. The effect of Cyanophyta upon zooplankton in a eutrophic tropical lake (lake Valencia, Venezuela). *Hidrobiología*, 113: 293-298.
- Margalef, F. 1983. *Limnología*. Edit. Omega, S.A. Barcelona.
- Needham, J. y P. Needham, 1978. *A guide to the study of fresh water biology*. Holden-day, Inc. San Francisco.
- Pennak, R. 1978. *Freshwater invertebrates of the United States*. 2a. Ed. John Wiley sons, Inc. N.Y.
- Ramírez, J.J. y T. Machado. 1982. Influencia de la precipitación y los ortofosfatos en el fitoplancton de la represa La Fe. *Actual. Biol.* 11(39): 3-20.
- Ringuelet, R.A., I. Moreno y E. Feldman. 1967. El zooplancton de las lagunas de la pampa deprimida y otras aguas superficiales de la llanura bonaerense (Argentina). *Physis* (Buenos Aires), 27: 187-200.
- Rocha, O. y M. Tundisi. 1976. Atlas do zooplankton (Represa do Broa, Sao Carlos). Vol. I. Copepoda. Univ. Fed. de Sao Carlos. Dept. de Ciências Biológicas.
- Rocha, O., M. Tundisi y J. G. Tundisi. 1982. Seasonal fluctuation of *Argydiaptomus furcatus* populations in Ibo reservoir (Sao Carlos, S. P. Brasil). *Tropical Ecology*, 23(1): 134-150.
- Roldán, G., M. Correa, T. Machado, J.J. Ramírez, L.F. Velásquez y F. Zuluaga. 1984. Estudio limnológico de la represa El Peñol. *Actual. Biol.* 13(50): 94-105.
- Ruiz, J.E., J.A. Molina, G. Saavedra, N. Contreras y J.J. Mojica. 1984. Incidencia de la precipitación, eutroficación y calidad bacteriológica en la composición planctónica del lago Tota (primer avance). Himat, División de Hidrobiología, Bogotá.
- Saavedra, G.E. 1984. Contribución al conocimiento del zooplancton de aguas continentales frías, embalse del Sisga. Tesis de biólogo. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá.
- Scendacz, S. y E. Kubo. 1982. Copepoda (Calanoida E Cyclopoida) de reservatorios do Estado de Sao Paulo. B. Inst. Pesca (único): 51-89.
- Scendacz, S. 1984. A study of the zooplankton community of Billing reservoir. Sao Paulo. *Hidrobiología*, 113: 121-127.
- Scendacz, S., E. Kubo y M.A. Cestaroli. 1985. Limnología de reservatorios do sudeste do Estado de Sao Paulo, Brasil. VIII. Zooplankton. B. Inst. Pesca 12(1): 187-207.
- Tundisi, M. y J. G. Tundisi. 1976. Plankton studies in a lacustrine environment, I. Preliminary data on zooplankton Ecology of Broa Reservoir. *Oecología*, 25: 265-270.
- Uribe, A.yG. Roldán. 1975. Estudio comparativo de algunas características físico-químicas y biológicas del embalse El Peñol. *Actual. Biol.* 4(11): 2-12.
- Washington, H.G. 1984. Diversity, biotic and similarity indices. *Water research* 18(6): 653-694.
- Zago, M.S.A. 1976. The planktonic Cladocera (crustacea) and aspects of the eutrofication of Americana reservoir. Brazil. *Bolm. Univ. S. Paulo*, 1: 105-145.