

**DISTRIBUCION VERTICAL Y TEMPORAL DE LOS ROTIFEROS DEL
EMBALSE CASSAFFOUSTH (CORDOBA, ARGENTINA)(*)**

Andrea Dippolito

Instituto de Limnología Dr. Raúl A. Ringuelet
c.c. 712
(1900) La Plata (Prov. B. Aires)
R. Argentina

RESUMEN

Dippolito, A. 1988. Distribución vertical y temporal de los Rotíferos del Embalse Cassaffousth (Córdoba, Argentina). *Rev. Asoc. Cienc. Nat. Litoral* 19 (2):155 - 166

El objetivo es dar a conocer la composición específica de la fauna de Rotíferos del Embalse Cassaffousth, su distribución vertical y temporal, así como algunas relaciones con el resto del plancton. Se realizaron muestras bimensuales, en una sola estación, durante el período comprendido entre junio de 1980 y mayo de 1981. Se determinaron 21 taxa infragénicos de Rotíferos. La distribución vertical mostró, en la mayoría de las especies, una marcada tendencia a concentrarse en los niveles superficiales de la columna de agua. En cuanto a la temporal, el mayor desarrollo del grupo se observó en presencia de floraciones algales y temperaturas elevadas. Con respecto al zooplancton total, los Rotíferos dominaron en enero y marzo y siempre representaron más del 25 %.

ABSTRACT

Dippolito, A. 1988. Biological aspects of the Rotiferan fauna of Cassaffousth man made lake (Córdoba, Argentina). *Rev. Asoc. Cienc. Nat. Litoral* 19 (2): 155 - 166

The aim of this paper is to examine Rotiferan space temporal variation in Cassaffousth man made lake as far as their species composition and several relationships with other taxa within the plankton. The studied material was obtained through bimonthly sampling in one station, from July 1980 to May 1981. Twenty one infrageneric taxa were identified. Vertical distribution showed that most of them were situated at surface levels. Their better temporal development were in presence of algal blooms and higher temperatures. In relation with total zooplankton, Rotifera were dominant in January, and March; they always represented more than 25 %.

(*)Contribución Científica del Instituto de Limnología "Dr. Raúl A. Ringuelet" Nº 403.

INTRODUCCION

El Embalse Cassaffouth está situado en la región de las Sierras Chicas de Córdoba a 64° 23' S y 32° 10' W, 1 km aguas abajo del Embalse del Río III. Forma parte de una cadena de cinco embalses: Cerro Pelado, Arroyo Corto, Río III, Cassaffouth y Piedras Moras (Fig. 1). Tiene una superficie de 88 ha, un volumen de 10,5 hm³, profundidad máxima de 28,7 m y media de 11,9 m. Su tasa de renovación es de aproximadamente 100 volúmenes anuales y el tiempo de residencia medio es de cuatro días (Boltovskoy y Fogetta, 1985).

Este embalse se comporta como un cuerpo de agua cálido-Monomiético, con un período de estratificación entre enero y marzo. La máxima variación térmica registrada entre superficie y fondo fue de 11° C en enero. La temperatura mínima registrada en superficie fue de 10° C en julio y de 24° C en enero. Los valores del disco de Secchi variaron entre 1,4 m y 3,5 m, observándose los registros más altos en invierno y los más bajos en verano.

El fitoplancton del Embalse Cassaffouth estuvo representado principalmente por Dinofitas, Clorofitas y Diatomeas. Se caracterizó por presentar varios pulsos; en septiembre y diciembre Clorofitas (*Closterium aciculare* y *Sphaerocystis Schroeteri*), en marzo Dinofitas (*Peridinium gatunense*) y en mayo Diatomeas (*Aulacosira granulata*) (N. Gómez, com. pers.).

Entre los Crustáceos zooplanctónicos se identificaron seis especies de Cladóceros: *Bosmina huaronensis*, *B. longirrostris*, *Ceriodaphnia dubia*, *Daphnia ambigua*, *D. laevis* y *Diaphanosoma birgei* y dos de Copépodos: *Acantocyclops robustus* y *Notodiaptomus incompositus*. Fueron dominantes numéricamente *B. huaronensis* y *C. dubia* dentro del primer grupo y *A. robustus* en el segundo.

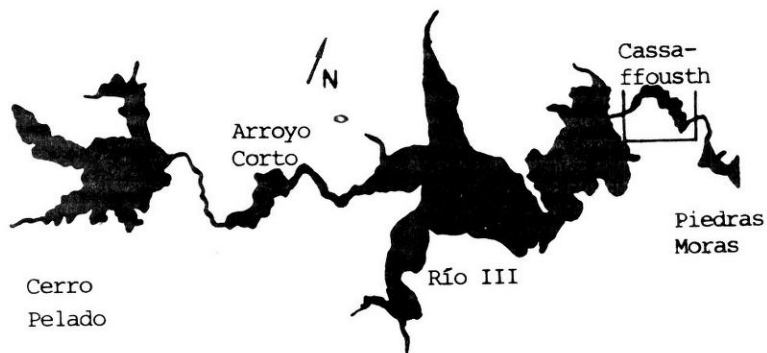


Fig. 1: Embalse Cassaffouth y algunos embalses adyacentes.

Este embalse presenta escasa vegetación costera con formaciones localizadas de *Egeria densa* y *Ceratophyllum* sp.

Como antecedentes limnológicos se cuenta tan sólo con un trabajo publicado (Boltovskoy y Foggetta, 1985) e información inédita sobre Ciliados.

El objetivo es dar a conocer la composición específica de la fauna de Rotíferos del embalse Cassaffouth, su distribución vertical y temporal a lo largo de un ciclo anual, así como algunas relaciones con el resto del plancton.

MATERIAL Y METODOS

Los muestreos fueron bimensuales, durante el período julio de 1980 - mayo de 1981 y se realizaron siempre en horas de la tarde. Se fijó una sola estación de muestreo ubicada aproximadamente en el centro del embalse. Se obtuvieron muestras cualitativas y cuantitativas mediante el empleo de una bomba centrífuga eléctrica y filtrada por una red de 33 μ m de abertura de malla. Los niveles de muestreo se fijaron cada metro entre la superficie y los 10 m y cada 2 m entre este último nivel y el fondo. Simultáneamente, se tomaron datos de temperatura y de transparencia del agua.

Los recuentos se realizaron con cámaras de tipo Sedgwick-Rafter tomándose alícuotas de 1 ml, previa homogeneización de las muestras. Se contaron tantas alícuotas como fuera necesario para que un nuevo dato no modificara sustancialmente el promedio de los anteriores. Los resultados se expresan en número de organismos por litro. La distribución vertical se graficó mediante curvas esféricas, utilizando para tal fin el número de organismos por 100 l. En éstas, el valor obtenido para cada nivel, se consideró como el volumen de una esfera cuyo radio se llevó sobre el sistema de coordenadas.

La similitud entre muestras se calculó mediante el coeficiente de Soerensen (Odum, 1983). En base a los valores obtenidos se construyó un fenograma empleando la técnica de ligamiento promedio ponderado (Crisci y López Armengol, 1983). Para la obtención del coeficiente de similitud se utilizó el número de especies de Rotíferos presentes en cada mes muestreado.

RESULTADOS

En el plancton limnético del Embalse Cassaffouth se registraron veintinueve taxa infragenéricos de Rotíferos (Cuadro 1). La distribución vertical y temporal de cada una de las especies se analiza en orden de importancia numérica.

Keratella cochlearis con sus tres formas fue la especie mejor representada. La distribución vertical mostró una marcada tendencia a concentrarse entre la superficie y los 3 m. Sólo en marzo y mayo se observaron picos entre los 7 y los 10 m que igualaron e incluso superaron el máximo superficial (Fig. 2). Las formas *tecta* y *micracantha* de esta especie presentaron una distribución vertical discontinua excepto en marzo, mes de su apogeo, en el que se distribuyeron a lo largo de toda la columna de agua. Ambas se ubicaron preferentemente entre la superficie y los 5 m. La forma *cochlearis* fue la más abundante durante todo el período relevado. La más baja densidad poblacional se registró en diciembre para la forma *tecta* y mayo para la *micracantha*. Las tres formas de esta especie coincidieron en presentar su máximo en el mes de marzo (Fig. 10 a, b, c).

Pompholix sulcata se caracterizó por su abundancia en los niveles superficiales en el verano y una distribución más uniforme en los meses fríos (Fig. 5). Con respecto a su distribución temporal predominó en diciembre (Fig. 10 d).

Polyarthra vulgaris presentó una distribución vertical caracterizada por una mayor concentración entre la superficie y los 5 m, a excepción de marzo cuando se observó un pico a los 14 m que superó el máximo superficial (Fig. 6). Estuvo durante todo el año, registrándose dos pulsos de distinta magnitud en diciembre y en marzo (Fig. 10 h).

Cuadro 1: Especies de Rotíferos halladas en el Embalse Cassaffouth (0: de aparición ocasional, *: coincidentes con las encontradas en el Embalse Río III).

<i>Keratella cochlearis</i> f. <i>cochlearis</i>	*	<i>Lecane (Monostyla)</i> sp.	*0
<i>K.c.f. tecta</i>	*	<i>Trichocerca similis</i>	*
<i>K.c.f. micracantha</i>	*	<i>Trichocerca</i> sp.	*0
<i>Brachionus calyciflorus</i>	*0	<i>Ascomorphra saltans</i>	0
<i>Platyas quadricornis</i>	*0	<i>Asplachna girodii</i>	*
<i>Anuraeopsis fissa</i>	0	<i>Polyarthra vulgaris</i>	*
<i>Euchlanis</i> sp.	0	<i>Hexarthra mira</i>	*
<i>Mytilina</i> sp.	0	<i>Filinia longiseta</i>	*
<i>Trichotria</i> sp.	*	<i>Pompholix sulcata</i>	*
<i>Lepadella</i> sp.	*0	<i>Conochilus unicornis</i>	*
<i>Lecane (s. str.)</i> sp.	0		

Trichocerca similis en marzo y julio se concentró principalmente en los niveles superficiales, mientras en mayo se encontró a distintas profundidades, sin evidenciar un comportamiento definido (Fig. 7). Esta especie presentó su número más alto en marzo, no registrándose en las muestras de diciembre (Fig. 10 a).

Hexarthra mira presentó una distribución vertical bastante homogénea en marzo, ubicándose entre los 0 y 5 m en diciembre y enero (Fig. 9).

Filinia longiseta mostró una tendencia a ubicarse en los niveles intermedios (Fig. 6). El perfil de marzo fue el más uniforme.

Las dos últimas especies tratadas tuvieron un comportamiento similar con respecto a su distribución temporal, coincidiendo sus máximos en marzo y no registrándose en las muestras de julio y septiembre (Fig. 10 f,g).

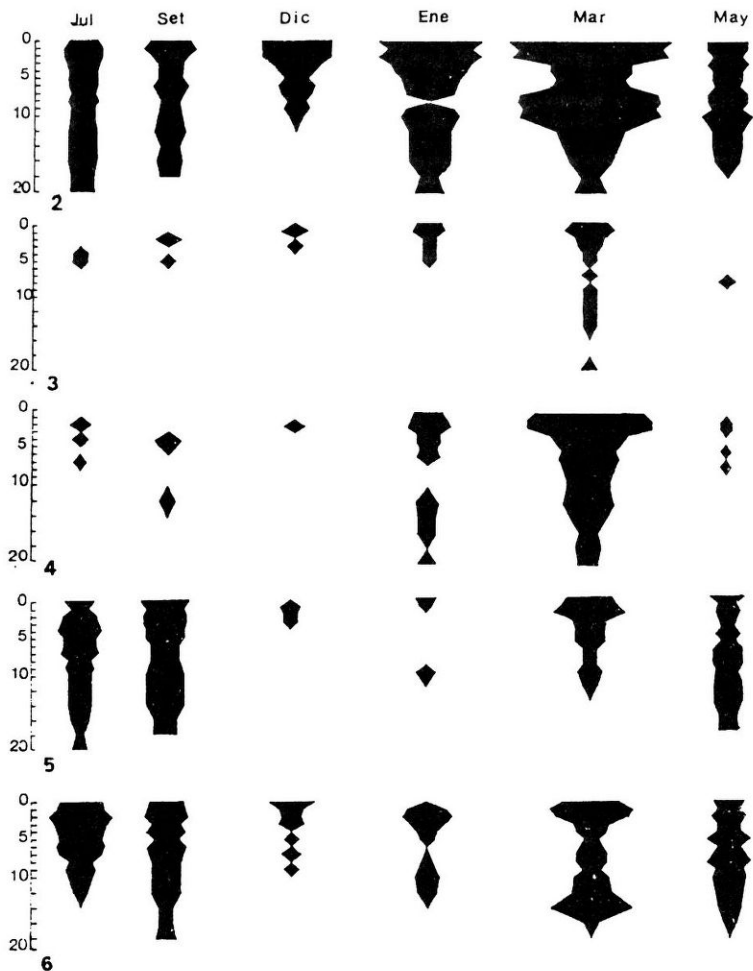
Sólo dos especies típicamente litorales, *Brachionus calyciflorus* y *Lecane (M.)* sp., y una bentónica *Lepadella* sp. fueron lo suficientemente abundantes en el plancton limnético como para permitir establecer su distribución temporal.

B. calyciflorus predominó en los meses más fríos desapareciendo en enero (Fig. 10 i). *Lecane (M.)* sp. fue más abundante en mayo (Fig. 10 j), mientras *Lepadella* sp. lo fue en marzo (Fig. 10 k). Ambas tuvieron su más baja densidad poblacional en diciembre (Fig. 10 j, k).

La presencia ocasional de las restantes especies litorales o bentónicas en el plancton limnético, no permitió establecer distribución alguna. Sin embargo podemos decir que la mayor riqueza de estas especies se observó en marzo y mayo.

Platyas quadricornis se registró en el embalse sólo en marzo y en bajo número (0,83 org./l). *Anuraeopsis fissa* sólo se registró en mayo y julio, en este último mes con valores relativamente altos (37,93 org./l).

En relación al zooplancton total y dentro de la limitación que el método de muestreo empleado representa para el zooplancton mayor, se estimó que los Rotíferos dominaron en enero y marzo con porcentajes de abundancia relativa del 75 % o más. En relación a los demás meses, el predominio correspondió a los Copépodos, con valores que alcanzaron e incluso superaron el 50 % de abundancia, debido fundamentalmente a los estadios naupliar. Los Cladóceros fueron siempre menores numéricamente, registrándose en proporciones inferiores al 20 % (Fig. 12).



Figs. 2—6: Curvas esféricas representando la distribución vertical de: 2. *Keratella cochlearis* f. *cochlearis*, 3. *k.c.f. micracantha*, 4. *k.c.f. tecta*, 5. *Polyarthra vulgaris*, 6. *Pompholix sulcata* (expresadas en nº org./100 l).

El fenograma realizado a partir de la similitud entre muestras, permitió observar la formación de dos grupos, siendo el único integrante del grupo A la muestra correspondiente a julio (N_1). Dentro del B se observan dos subgrupos, el I formado por las muestras de diciembre, enero y marzo (N_3, N_4, N_5) y el II formado por las de mayo y septiembre (N_2, N_6), observándose a primera vista una clara separación entre las pertenecientes al período de estratificación y de circulación. La mayor diferencia entre las especies presentes en ambos períodos está dada por las ocasionales que fueron más frecuentes durante el período de estratificación. Puede caracterizarse el período de estratificación por valores bajos de transparencia del agua, presencia de floraciones algales (fig. 11) y mayor porcentaje de abundancia relativa de los Rotíferos sobre los demás grupos (fig. 12), además de la estratificación térmica en la columna de agua (Boltovskoy y Foggetta, 1985).

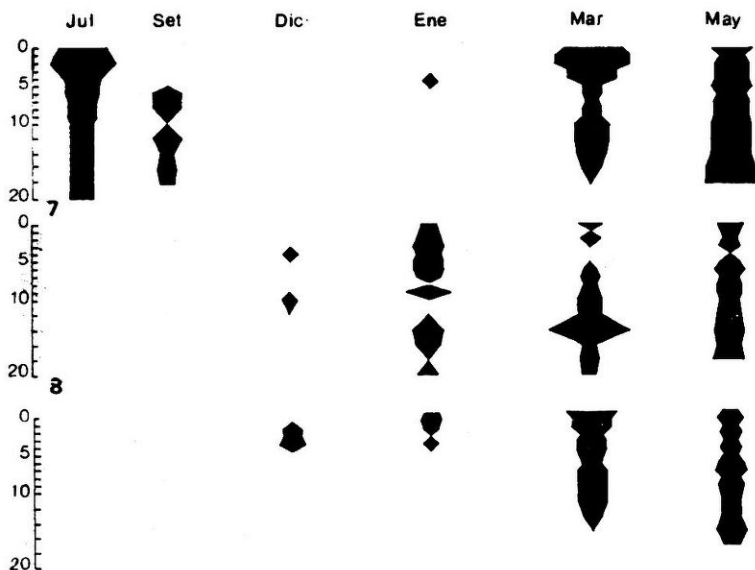


Fig. 7—9: Curvas esféricas representando la distribución vertical de: 7. *Trichocerca similis*, 8. *Filinia longiseta*, 9. *Hexarthra mira* (expresadas en n° org./100 l).

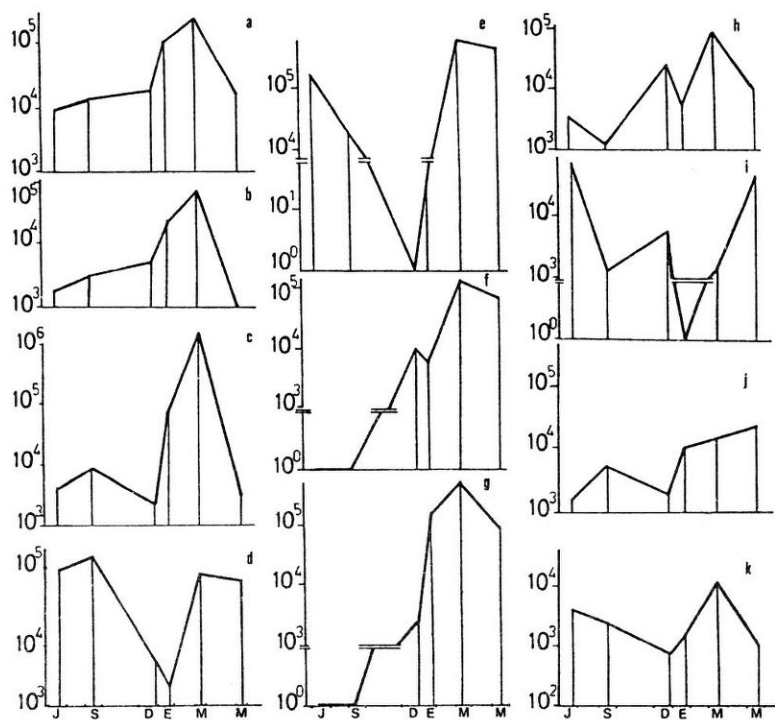


Fig. 10: Distribución temporal de: a. *Keratella cochlearis* f. *cochlearis*, b. *K.c.f. micrantha*, c. *K.c.f. tecta*, d. *Pompholix sulcata*, e. *Trichocerca similis*, f. *Hexarthra mira*, g. *Filinia longiseta*, h. *Polyarthra vulgaris*, i. *Brachionus calyciflorus*, j. *Lecane (M.)* sp. y k. *Lepadella* sp. En ordenadas, en escala logarítmica nº org./l (datos integrados de toda la columna), en absisas los meses relevados.

Con respecto al período de circulación (subgrupo II), se registró un aumento en los valores de transparencia del agua, también se observaron floraciones algales y los dominantes dentro del zooplancton, fueron Copépodos. Por último, con respecto al grupo A (fig. 13), la muestra N₁ también pertenece al período de circulación, pero presentó algunas características particulares como son el valor más alto de transparencia del agua (3,5 m) y ausencia de floraciones algales. También se observó el mayor desarrollo proporcional de Copépodos (casi el 75 %) sobre los demás grupos, por otra parte la temperatura registrada, además de ser uniforme, fue la más baja de todo el período muestreado (10° en toda la columna).

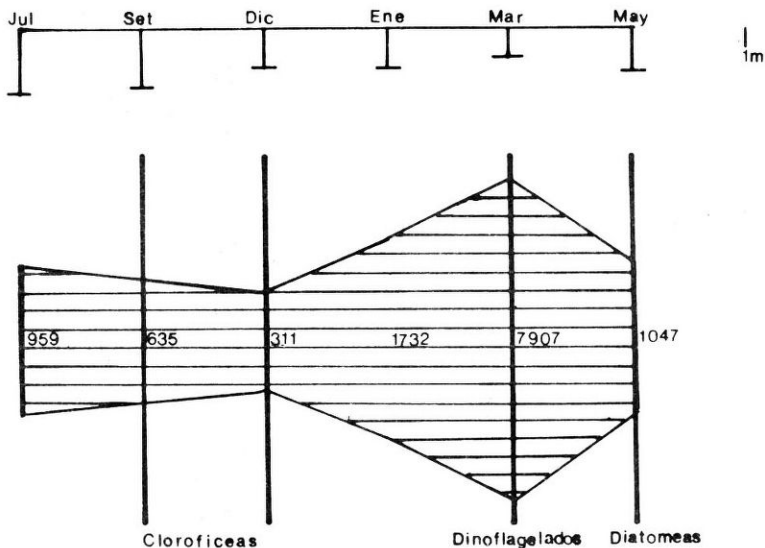


Fig. 11: Curva esférica representando el número total de Rotíferos para cada mes (nº org./l) y su relación con los florecimientos algales y datos de transparencia del agua.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

El comportamiento de las poblaciones de Rotíferos está ligada principalmente a dos factores: la temperatura del agua y los pulsos de las floraciones algales, interdependientes entre sí y con otros factores bióticos y abióticos. Se sabe que un incremento de la temperatura provoca un aumento en los niveles de reproducción de este grupo. Por otra parte, la presencia en el agua de gran cantidad de materia orgánica una vez pasado

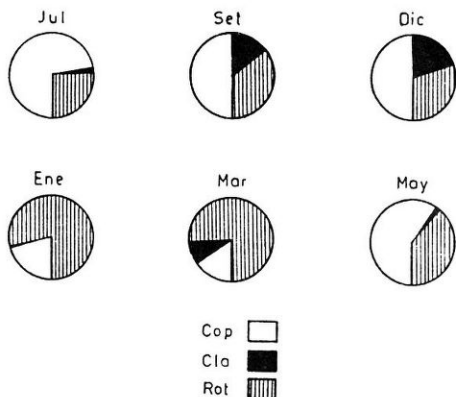


Fig. 12: Porcentaje de abundancia relativa de Rotíferos, Copépodos y Cladóceros.

el pico de una floración, conjuntamente con evidencias de actividad bacteriana en el fondo, ofrecen a los Rotíferos una considerable disponibilidad de alimentos. Estos factores asociados al corto tiempo de desarrollo, así como a la partenogénesis característica de este grupo, provoca un aumento en su número (Edmondson, 1957, Ruttner-Kolisko, 1974).

La periodicidad de los muestreos no permite establecer el momento exacto del apogeo de cada floración ni de los picos del zooplancton. No obstante esto, de acuerdo a lo observado, pueden establecerse algunas relaciones entre las poblaciones de Rotíferos y el resto del plancton, así como con algunos parámetros abióticos.

Entre las especies de Rotíferos determinadas para el Embalse Cassaffouth, dieciséis son coincidentes con las determinadas para el del Río III, significando un 75 % de especies comunes para ambos cuerpos de agua, además, 10 son características de otros hábitats (litorales o bentónicas) (Cuadro 1).

Comparando los datos obtenidos con el comportamiento en el Embalse Río III, se observó una marcada coincidencia entre las especies más frecuentes en el plancton limnético de ambos cuerpos de agua, así como en el orden de importancia numérica, que fue el siguiente: *Keratella cochlearis* — *Pompholix sulcata* — *Polyarthra vulgaris* — *Trichocerca similis* (Boltovskoy *et al.*, 1980), lo cual evidencia la dependencia existente entre ambos embalses.

Del análisis de similitud entre muestras, surge una clara diferenciación entre las correspondientes al período de estratificación y de circulación, caracterizándose éstos, por las especies presentes, por los valores de transparencia del agua, presencia o ausencia de floraciones algales y proporciones relativas de los distintos grupos zooplanctónicos.

K. cochlearis, *P. vulgaris* y *Pompholix sulcata* presentaron una marcada tendencia a ubicarse en los niveles superficiales de la columna de agua. *T. similis* y *H. mira* se ubicaron cerca de la superficie sólo en dos oportunidades (marzo y julio la primera, y enero

y diciembre la segunda). Por último *F. longiseta* se ubicó siempre en los niveles intermedios.

Keratella cochlearis es una especie euriterma de hábitos cosmopolitas (Ruttner—Kolisko, 1974) cuyos valores de abundancia aumentan cuando la columna de agua está estratificada (Margalef, 1983), esto concuerda con lo observado para el Embalse Cassaffousth. *Polyarthra vulgaris* y *Filinia longiseta* se han encontrado con máxima abundancia en otoño—invierno y en el hipolimnion en verano (Miracle, 1976; Ruttner—Kolisko, 1980). La última especie mencionada se ha hallado como típicamente epilimnética (Ruttner—Kolisko, 1974). *Trichocerca similis* se conoce como veraniega con marcada tendencia a ubicarse en los niveles superficiales de la columna de agua (Ruttner—Kolisko, 1980). *Pompholix sulcata* presentó comportamientos similares con los observados para otros embalses (Boltovskoy *et al.*, 1980; Corigliano, 1975; Ruttner—Kolisko, 1980).

En resumen, se determinaron en el Embalse Cassaffousth 21 taxa infragenéricos de Rotíferos. Este grupo fue dominante en enero y marzo y nunca representaron menos del 25 o/o del zooplancton total (fig. 12).

Trichocerca similis, *Hexarthra mira*, *Polyarthra vulgaris*, *Lepadella* sp. y *Keratella cochlearis* se desarrollaron mejor durante las épocas de temperaturas más altas y en presencia de floración de Dinofitas. *Pompholix sulcata* alcanzó su máxima densidad en la época de circulación y en presencia de floración de Diatomeas. Por último, *Brachionus calyciflorus* lo hizo en período de circulación y en ausencia de floraciones.

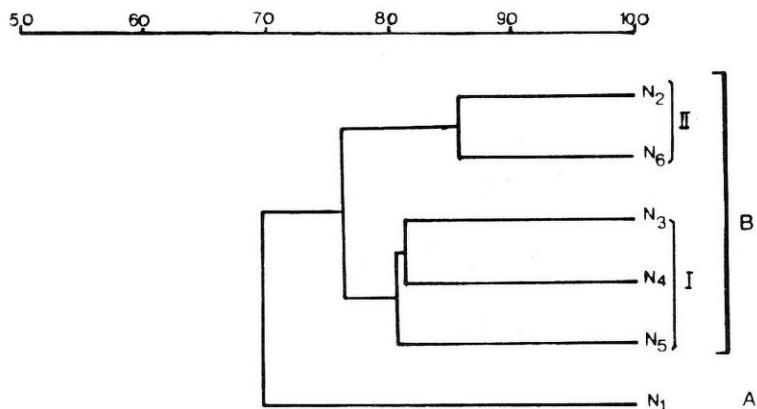


Fig. 13: Fenograma de similitud entre muestras (N₁: julio, N₂: septiembre, N₃: diciembre, N₄: enero, N₅: marzo y N₆: mayo).

Se observó, como tendencia general, que la mayoría de las especies aquí tratadas aumentaron marcadamente su número en verano, cuando la columna de agua estuvo estratificada (cuadros 1 y 2), presentando en este período una distribución vertical más heterogénea (figs. 2—9), con predominio de especies en los niveles superficiales de la columna de agua, característica ya observada por Margalef, 1983, para el zooplancton de los embalses.

Se observó una marcada diferencia entre las muestras correspondientes al período de estratificación y de circulación. Caracterizándose el primero por presencia de floraciones algales, valores bajos de transparencia del agua y predominio de los Rotíferos sobre los demás grupos zooplanctónicos, y el segundo, por valores altos del disco de Secchi, predominio de Copépodos y ocasionalmente ausencia de floraciones algales.

Finalmente es evidente la influencia ejercida por el Embalse Río III, dada la coincidencia de las especies determinadas, así como el orden de importancia numérica de las especies más frecuentes en el plancton limnético de ambos cuerpos de agua.

AGRADECIMIENTOS

Al Lic. Andrés Boltovskoy por su dirección y la lectura crítica del manuscrito. Al personal del Laboratorio de Plancton del Instituto de Limnología "Dr. Raúl A. Ringuélet", por la recolección de las muestras.

REFERENCIAS

- Boltovskoy, A., P. Battistoni, N. Gómez, A. Escalante, L. Solari y M.C. Vucetich. 1980. El plancton del Embalse Río III. Córdoba, Argentina. *Resúmenes VII Reunión Argentina de Ecología*. Santa Fe.
- Boltovskoy, A. y M. Foggetta. 1985. Limnología física del Embalse Río III; térmica e hidrología. *Biología Acuática* 7: 36 p.
- Corigliano, M. del C. 1975. Estudios ecológicos sobre la comunidad planctónica del Lago San Roque. *Tesis de Doctorado, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nac. de Córdoba*, 130 p.
- Crisci, J.V. y M.F. López Armengol. 1983. Introducción a la teoría y la práctica de la Taxonomía Numérica. *Secretaría General de la OEA. Programa regional de desarrollo Científico y Tecnológico*, 132 p.
- Edmonson, W.T. 1957. Trophic relations of the zooplankton. *Trans. Amer. Micr. Soc.* 76 (3): 225 — 245.
- Margalef, R. 1983. *Limnología. Omega. Barcelona*, 1009 p.
- Miracle, M.R. 1976. Distribución en el espacio y en el tiempo de las especies del zooplancton del Lago Banyoles. *Icona. Monografías* 5: 270 p.
- Odum, E.P. 1983. *Ecología. Interamericana. México*. 639 p.
- Ruttner—Kolisko, A. 1974. Plankton Rotifers, biology and taxonomy. *Die Biennengewässer, Vol. 25, Suppl. I*, 146 p.

Ruttner—Kolisko, A. 1980. The abundance and distribution of *Filinia terminalis* in various types of lakes as related to temperatures, oxygen and food. *Hydrobiologia* 73: 169—175.

Toja, J. 1980. Limnología del Embalse La Minilla durante 1976. II. Distribución del zooplancton. *Oec. Aquat.* 4: 89—110.

Recibido / *Received* / : 13 diciembre 1988.

Aceptado / *Accepted* / : 13 setiembre 1989.