

Distribución vertical del zooplancton en el río Paraná medio (km 603)

Susana JOSÉ DE PAGGI (1)

RESUMEN

Se analiza por primera vez la distribución vertical del zooplancton en el cauce principal del río Paraná, durante un período de quince meses.

Cualitativamente la distribución es relativamente uniforme (índice de Koch y « overlap »). El grado de uniformidad en la distribución de rotíferos y crustáceos se relaciona con el nivel hidrométrico del río ($r = -0,74$ y $-0,72$, respectivamente), siendo mayor en aguas bajas.

En cuanto a la densidad de organismos no hay diferencias significativas entre las muestras a distintas profundidades (ANOVA).

PALABRAS CLAVES : Zooplancton — Río — Distribución vertical — América del sur.

SUMMARY

VERTICAL DISTRIBUTION OF ZOOPLANKTON IN THE MIDDLE PARANA RIVER (km 603)

The vertical distribution of zooplankton was studied for the first time in the Parana River, for a fifteen months period.

The qualitative composition is relatively uniform (Koch index and overlap). There is a relationship between hydrology and similarity index for rotifers and crustaceans ($r = -0.74$ and $r = -0.72$ respectively). Highest similarities appears during low water periods.

Density of organisms is not significantly different among samples collected at different depths (ANOVA).

KEY WORDS : Zooplankton — river — vertical distribution — South America.

RÉSUMÉ

DISTRIBUTION VERTICALE DU ZOOPLANKTON DANS LE COURS MOYEN DU PARANÁ (km 603)

La distribution verticale du zooplancton a été étudiée pour la première fois dans le fleuve Paraná pendant une période de 15 mois. La composition qualitative est relativement uniforme. Une relation a été mise en évidence entre le régime hydrobiologique et l'indice de similitude pour les rotifères et les crustacés ($r = -0,74$ et $r = -0,72$ respectivement). C'est en période de basses eaux que la similitude est la plus grande. En ce qui concerne la densité des organismes, il n'y a pas de différences significatives entre les échantillons prélevés à différentes profondeurs (ANOVA).

MOTS-CLÉS : Zooplancton — Rivière — Distribution verticale — Amérique du Sud.

(1) Investigador del CONICET, Instituto Nacional de Limnología, Macia 1933-3016 Santo Tomé, S. Fe- Argentina.

1. INTRODUCCIÓN

La distribución vertical y migraciones del zooplancton han sido objeto de numerosas investigaciones en los ambientes leníticos. Por el contrario, como ya lo ha hecho notar HYNES (1972) son escasos los antecedentes para ambientes lóticos. Sólo se posee información para algunos ríos como el Volga (BEHNING, 1928; DZYUBAN, 1979) Mologa (RIBEN *et al.*, 1981), el sector checoslovaco-húngaro del Danubio (VRANOVSKY, 1974) y Murray (SHIEL *et al.*, 1982).

Para los grandes ríos sudamericanos entre los que se incluye el Paraná, se carece de datos. Por lo que los resultados que se presentan constituyen en ese sentido, el primer aporte.

El presente estudio forma parte de un plan de investigaciones sobre el zooplancton del río Paraná medio. En trabajos anteriores se han analizado la distribución temporal, longitudinal y horizontal (José de PAGGI, 1978, 1980, 1982, 1984).

2. AREA DE ESTUDIO

El río Paraná posee una longitud de más de 4 000 km y es el segundo por su importancia en

sudamérica. Los estudios se realizaron en la sección ubicada en el tramo medio, km 603 (60°29' LW y 31°42' LS) 2,5 km aguas arriba de la ciudad de Paraná. El río presenta en ese lugar un ancho aproximado de 600 metros y una profundidad superior a los 20 m. El caudal medio anual es de $14 \times 10^3 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Se considera una sección representativa del tramo medio del río por cuanto constituye un estrechamiento natural del cauce, libre de influencia de tributarios, por donde fluye el 85 % del caudal total para todo el valle (DRAGO, 1984).

El nivel hidrométrico del río fluctuó entre 1,76 y 5,91 m, promedios mensuales, durante el período de estudio. La transparencia con disco de Secchi, presentó valores medios de 0,25 m ($S = 0,11$) en el centro del cauce, de 0,25 m y 0,26 m ($S = 0,10$ y $0,12$) en las riberas. Los valores medios de velocidad de la corriente fueron de 1,24 m/seg ($S = 0,28$) en el centro y de 0,54 y 0,31 m/seg ($S = 0,28$ y $0,13$) en las riberas (cuadro 1).

3. MATERIAL Y MÉTODOS

Las muestras de zooplancton se obtuvieron mensualmente entre octubre de 1976 y diciembre

CUADRO 1

Fecha	N.hidrom. (m)	Caudal (m ³ /seg.)	Temp. ¹ (° C)	Veloc.cte(m/seg)			Transparencia(m)			Conduct. ² uS/cm		
				R.der.	C.	R.izq.	R.der.	C.	R.izq.	R.der.	C.	R.izq.
28/10/76	2,62	15.224	22,60	1,21	0,54	0,07	0,35	0,35	0,50	71	70	70
28/11	3,32	15.539	24,50	1,25	0,87	0,17	0,32	0,29	0,31	60	60	61
21/12	3,55	16.382	26,20	1,61	0,38	0,35	0,25	0,25	0,25	60	60	61
27/01/77	4,26	19.242	27,95	1,61	0,50	0,42	0,28	0,28	0,32	61	60	60
01/05	5,82	26.888	26,50	1,67	1,53	0,51	0,25	0,38	0,23	65	65	66
14/03	5,74	26.070	24,00	0,74	0,83	0,61	0,14	0,19	0,16	85	85	89
21/05	5,12	23.200	27,00	1,43	0,56	0,23	0,13	0,16	0,14	100	98	100
28/03	4,46	20.116	27,70	1,43	1,00	0,41	0,13	0,14	0,11	105	105	105
13/04	3,77	17.225	19,90	1,33	0,51	0,29	0,10	0,09	0,11	95	90	93
25/04	4,01	18.190	23,50	1,43	0,62	0,45	0,08	0,10	0,10	85	82	82
23/05	3,30	15.468	18,04	1,45	0,48	0,22	0,10	0,10	0,11	101	101	101
23/06	2,18	11.962	15,20	0,85	0,47	0,29	0,37	0,30	0,32	90	90	89
25/07	2,34	12.404	16,90	1,21	0,56	0,23	0,37	0,34	0,35	88	88	88
22/08	2,01	11.505	17,00	0,76	0,29	0,29	0,46	0,44	0,49	83	s.d.	s.d.
19/09	1,82	11.041	20,83	1,11	0,35	0,38	0,36	0,36	0,43	80	80	79
17/10	2,03	11.563	21,37	0,80	0,25	0,09	0,30	0,31	0,30	80	74	73
14/11	1,94	11.337	25,00	1,14	0,23	0,33	0,39	0,36	0,42	80	80	80
12/12	2,84	13.911	27,93	1,36	0,33	0,28	0,24	0,27	0,23	78	78	76
29/12	3,57	16.450	28,50	1,33	0,26	0,30	0,22	0,20	0,22	70	70	70

1 : datos tomados en superficie, la sección estudiada se caracterizó por una homotermia vertical y transversal (DRAGO 1984).

2 : datos tomados en superficie, los valores no variaron significativamente en sentido vertical o transversal (VASALLO y KIEFFER, 1984).

de 1977, con un intervalo de 7 a 15 días en el período de creciente de las aguas (marzo-abril).

Se fijaron tres estaciones: ribera derecha, izquierda y centro, en las dos primeras se tomaron muestras a 40 cm de la superficie, a profundidad media y a 1 metro de la profundidad máxima, a los efectos de evitar remoción del fondo. En la ribera izquierda, por ser la más playa de las tres, sólo a la primera y última de las profundidades citadas. Los muestreos se realizaron por la mañana (10 y 11 hs).

El material se extrajo mediante una bomba centrífuga con motor a explosión. Dada la capacidad de arrastre de las aguas el tubo de la misma, de una

pulgada de diámetro, fue descendido a las distintas profundidades mediante un depresor de hierro de considerable peso, existente en el Instituto de Limnología y realizado a partir de un diseño del Dr. BALLESTER (del Instituto de Investigaciones Pesqueras de Barcelona). El tubo se conectó a un filtro concentrador de zooplancton provisto de una red de 53 μ m de abertura de malla (fig. 1). En todos los casos se filtró un volumen de 100 litros.

La eficiencia de muestreo de la bomba ha sido cuestionada debido a que los copépodos escaparían a ella (HERBST, 1957; ELSTER, 1958). Estudios previos han demostrado que en el río Paraná la

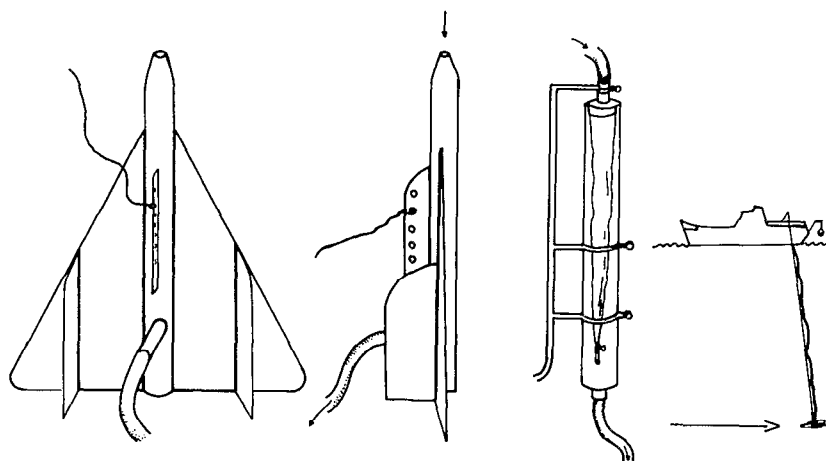


FIG. 1. — Filtro de zooplancton y depresor
Filter of zooplankton and depressor

bomba captura igual o mayor número de copépodos que una red (José de PAGGI, 1978).

Inicialmente las experiencias se hicieron en ambientes leníticos, donde los copépodos sí pueden evitar la captura por una bomba por su capacidad para detectar las corrientes de succión (SZLAUER, 1965) evidentemente ello no sería posible en un ambiente como el río Paraná, con una turbulencia completamente desarrollada (número de Reynolds = 10 000 000, Ing. Amsler, com. pers.), en que los organismos están sometidos permanentemente a la acción de corrientes.

Las determinaciones taxonómicas de los rotíferos se efectuaron conforme KOSTE (1978), los cladóceros según PAGGI (1973, 1978, 1979), los copépodos según RINGUELET (1958) y DUSSART (1979).

Las poblaciones fueron estimadas numéricamente mediante conteo de organismos bajo microscopio binocular convencional en cámaras de 1 y 5 cc.

Para analizar si especialmente las especies se distribuyen en agrupamientos distintos se usó el índice de KOCH (1957) (IBD) que nos permite conocer la forma en que un total de especies se distribuyen en un área, de la cual hemos obtenido n muestras, las que en nuestro caso corresponden a las distintas profundidades. Si un grupo de especies completamente diferentes ocurre en una muestra, el grado de dispersión es de 0%. Si todas las muestras tienen idéntica composición el índice alcanza un valor del 100%. Tiene la ventaja que no es necesaria una comparación por pares de inventarios, o sea que para una misma fecha de muestreo se comparan de una vez todas las muestras obtenidas.

También se usó el índice de «overlap» de HORN (1957), que complementa al anterior por cuanto se basa en la teoría de la información y en los criterios de diversidad, nos permite determinar en

que medida las muestras configuran una unidad. Un valor de 0 corresponde al análisis de dos muestras en que no hay especies comunes y de 1 en el caso en que ambas tienen idéntica composición específica y composición proporcional de los individuos de las especies. Se calculó para muestras de marzo y septiembre, períodos considerados representativos de aguas altas y bajas, respectivamente.

Para la distribución espacial de densidad se utilizó el análisis de la varianza de clasificación simple (SOKAL y ROHLF, 1979), previa comprobación de la homocedasticidad y normalidad de los datos.

4. RESULTADOS

El zooplancton estuvo representado por un total de 71 especies de las cuales más del 65 % fueron rotíferos (cuadro 2). Los valores promedios de concentración de organismos en las tres estaciones y diferentes profundidades presentaron un máximo de 99 990 ind.m⁻³ y un mínimo de 1 800 ind.m⁻³.

Análisis cualitativo

Según el índice de « overlap » la afinidad taxonómica no solo en sentido vertical sino también en

CUADRO 2

Especies registradas en el río Paraná medio (km 603)
Species recorded from Paraná River (km 603)

Rotíferos

Ascomorpha ecaudis
Brachionus angularis
B. budapestinensis
B. calyciflorus
B. caudatus f. *austrogenitus*
B. caudatus caudatus
B. caudatus f. *insuetus*
B. caudatus var. *personatus*
B. dolabratus
B. falcatus
B. havanensis
B. mirus voigti
B. patulus patulus
B. plicatilis
B. quadridentatus
B. zahniseri reductus
Cephalodella sp.
Conochilus unicornis
Dicranophorus sp.
Epiphanes clavulata
Euchlanis dilatata
Filinia longiseta
Hexarthra sp.
Keratella americana
K. cochlearis cochlearis
K. c. var. tecta f. *typica*
K. lenzi
K. tropica
Lecane curvicornis
L. leontina
L. papuana
L. proiecta
L. (M) bulla
L. (M) monostyla
L. (M) sp.
Lepadella ovalis
Mytilina ventralis

Platyias quadricornis
Ploesoma truncatum
Polyarthra vulgaris
Pompholix complanata
Sinantherina sp.
Sinantherina spinosa
Synchaeta sp.
Tetramastix opoliensis
Testudinella greeni
T. patina
T. tridentata
Trichotria tetractis
Trichocerca rattus
T. sp.
Trochosphaera sp.

Cladóceros

Alona eximia
A. sp.
Bosmina huaronensis
B. hagmanni
B. longirostris
Bosminopsis deitersi
Ceriodaphnia cornuta
C. sp.
Daphnia galeata
Diaphanosoma birgei
Euricercus sp.
Ilyocryptus spinifer
Moina micrura
M. minuta

Copépodos

Acanthocyclops robustus
Diaptomus bidigitatus
Notodiptomus coniferoides
Diaptomus sp.
Harpacticoides

CUADRO 3

Marzo de 1977 (nivel hidrométrico X mensual: 5,33 m)

	RDS	RDM	RDP	CS	CM	RIS	RIP
RDS							
RDM	50						
RDP	10	12					
CS	13	60	8				
CM	37	10	9	5			
RIS	10	4	13	6	40		
RIP	7	6	9	10	50	16	

Septiembre de 1977 (nivel hidrométrico X mensual: 1,86 m)

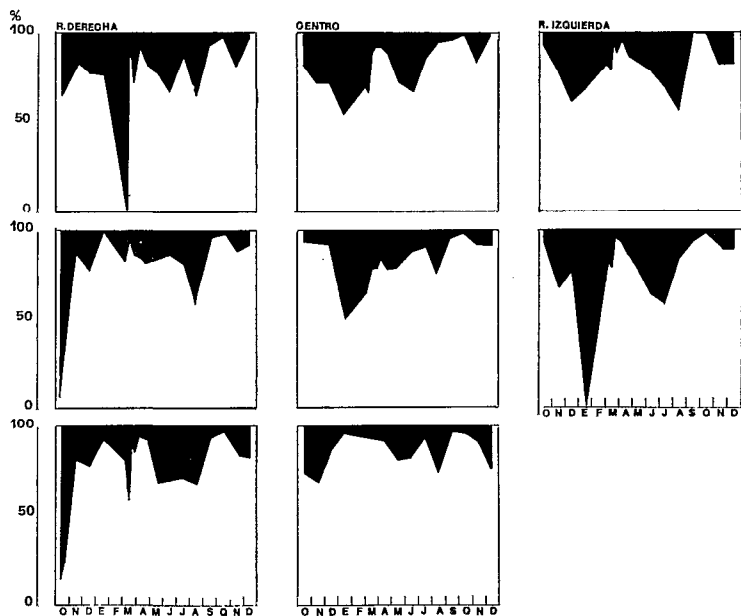
	RDS	RDM	RDP	CS	CM	CP	RIS	RIP
RDS								
RDM	70							
RDP	65	90						
CS	68	70	50					
CM	70	70	63	80				
CP	50	65	60	74	70			
RIS	60	71	65	72	69	70		
RIP	55	63	68	60	70	75	83	

Matrices de los valores de «overlap» (Ro) del zooplancton total. (RDS/M/P : ribera derecha, superficie/prof. media/prof. máxima ; CS/M/P : centro, superficie/prof. media/prof. máxima ; RIS/P : ribera izquierda, superficie/prof. máxima)

Matrices of overlap index (Ro) from total zooplankton (RDS/M/P: right margin at surface/mean and maximum depth; CS/M/P: midstream at surface/mean and maximum depth; RIS/P: left margin at surface/maximum depth)

Fig. 2. — Distribución del porcentaje de rotíferos y crustáceos (en negro) del zooplancton en las estaciones de riberas y en el centro, en superficie, profundidad media y máxima

Distribution of porcentaje of rotíferos and crustaceans (in black) of the zooplankton, from margins and midstream at surface, mean and maximum depth



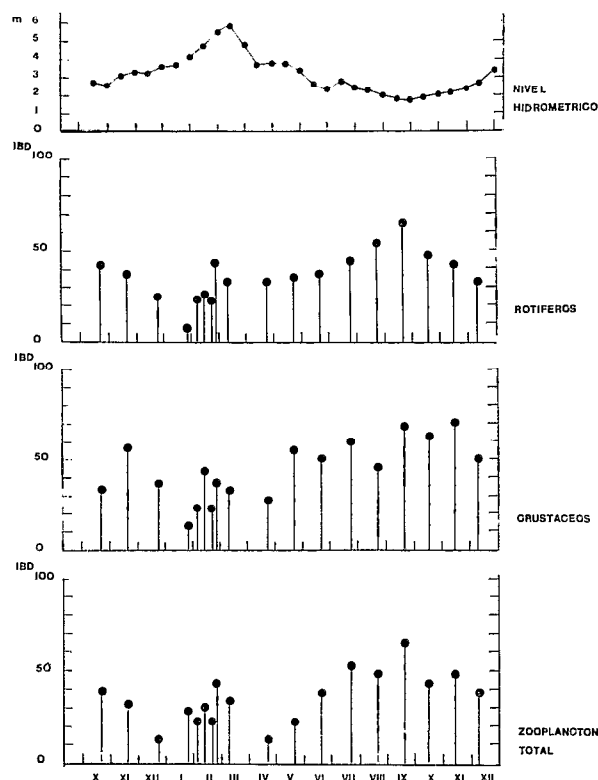


FIG. 3. — Variación anual del índice de Koch obtenido para el zooplankton total, rotíferos y crustáceos

Annual variation in the index of similarity of Koch of total zooplankton, rotifers and crustaceans

el horizontal es más alta en aguas bajas, variando los valores entre 50 y 90. En cambio, los obtenidos para el período de aguas altas fueron muy bajos, de 7 a 50, denotando así diferencias entre las muestras (cuadro 3).

Los valores del índice de Koch obtenidos del total de organismos como así también separadamente de rotíferos y crustáceos experimentaron variaciones a lo largo del año (fig. 2 y 3), hallándose relación con las del nivel hidrométrico (fig. 4). En los períodos de aguas bajas y medias, también se observó una mayor afinidad entre las muestras.

Análisis cuantitativo

Las variaciones de abundancia fueron más importantes en sentido temporal que espacial (fig. 5), estando las primeras relacionadas con el nivel hidrométrico. Los mayores valores de densidad numérica se dieron con niveles bajos y a la inversa. Verticalmente el zooplankton presentó a lo largo del año, una distribución de abundancia homogénea, particularmente más notable en las estaciones de

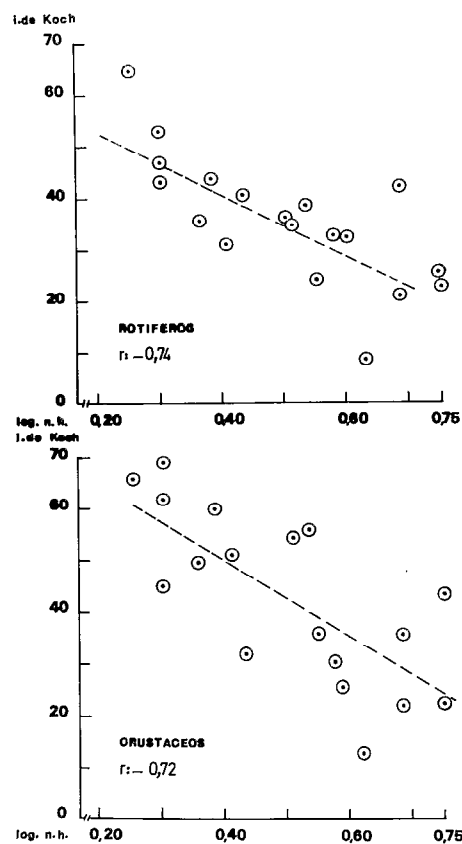


FIG. 4. — Relación entre nivel hidrométrico e índice de Koch (rotíferos y crustáceos). La línea de trazos es la recta de regresión (rotíferos $y = 65,17 - 59,13 \log. x$; crustáceos $y = 79,76 - 73,25 \log. x$)

Relationship between hydrometric level and Koch index (rotifers and crustaceans). Dashes are the regression line (rotifers $y = 65,17 - 59,13 \log. x$; crustaceans $y = 79,76 - 73,25 \log. x$)

las riberas. Conforme el análisis de la varianza las diferencias en la distribución de rotíferos y crustáceos, no son significativas (cuadro 4), el valor de F requerido para los grados de libertad obtenidos es marcadamente superior al registrado. La mayor variancia se dio dentro de cada grupo de muestras como consecuencia de las variaciones temporales.

En el 80 % del total de muestras no hubo diferencias entre el valor del zooplankton total de superficie y el valor promedio de la columna de agua. El 20 % restante presentó valores levemente mayores o menores que el promedio.

5. DISCUSIÓN

Por los resultados obtenidos la composición taxonómica como así también la proporción de individuos por especie, determinó una mayor afinidad

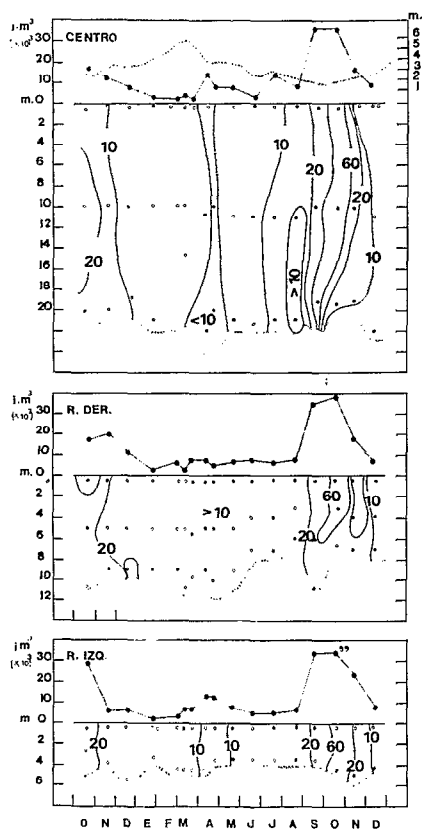


Fig. 5. — Distribución de abundancia total del zooplankton en las tres estaciones de muestreo

Distribution of zooplankton abundance in the three stations

entre las muestras de distintas profundidades durante el período de aguas bajas. En aguas altas, en cambio, la afinidad fue menor. Ello pudo haber sido determinado por enjambramientos transitorios de algunas especies, lo cual evidentemente no incide significativamente en la distribución de abundancia total de rotíferos y cladóceros, como queda expuesto por los resultados del análisis de la varianza. La distribución homogénea de la abundancia a lo largo del período de estudio puede ser efecto de la turbulencia del agua, sobre todo si se tiene en cuenta el valor del número de Reynolds. Por otro lado, cabe tener presente que el mayor porcentaje en la densidad del zooplankton corresponde a los rotíferos, sobre todo en períodos de aguas medias y bajas, estos se caracterizan por ser entre los componentes de la comunidad los que poseen medios de locomoción menos activos y por lo tanto susceptibles de ser distribuidos homogéneamente por este factor. Los crustáceos, por el contrario, tendrían más condiciones para « escapar » en cierto sentido a esta influencia. En el Volga, si bien DZYUBAN (1979) señala ausencia de estratificación vertical y de movimientos migratorios, BEHNING (1928) y SHADIN (1956) encuentran diferencias en el comportamiento de los crustáceos quienes forman enjambramientos en las aguas más profundas. En el río Murray, SHIEL *et al.* (1981) hallaron la mayor densidad total de organismos a los cinco metros de profundidad. En el Danubio, en cambio, con una dominancia de rotíferos como la que se observa en el Paraná, VRANOVSKY (1974) no encuentra diferencias importantes en la distribución de abundancia.

CUADRO 4

Análisis de la varianza de la abundancia de rotíferos y crustáceos entre muestras de distinta profundidad
Analysis of variance of rotifers and crustaceans abundance between samples from different depth

Rotíferos.-Estac.centro	Suma de cuadrados q.l.	C.F.	F _{0,01}	
154,85	13	0,10	7,20	
Estac.ribera der.	188,10	16	0,09	6,51
Estac.ribera izq.	169,15	17	0,07	8,53
Crustáceos.-Estac.centro	7,78	14	0,03	6,93
Estac.ribera der.	17,58	16	0,12	6,36
Estac.ribera izq.	7,1	17	0,37	8,53

Los resultados de este estudio juntamente con los obtenidos sobre distribución horizontal (José de PAGGI, 1984) permiten considerar que una muestra de zooplancton obtenida en el centro del cauce, a 40 cm de la superficie, en una sección dada del río Paraná medio, siempre que no se registren tributarios o notorias diferencias físicas en la transección, es representativa de la abundancia total de los organismos que pasan por la misma. Es conveniente, si el muestreo se realiza con niveles hidrométricos altos, la toma de muestras de mayor

volumen, dada la relación uniformidad en la composición específica-nivel hidrométrico.

AGRADECIMIENTO

Al Prof. E. DRAGO por los datos de los parámetros físicos y al Prof. N. OLDANI por la confección de un programa en lenguaje Basic, para el cálculo del análisis de la varianza.

*Manuscrit accepté par le Comité de Rédaction le 17 janvier 1985
et reçu au Service des Éditions le 28 février 1985*

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BEHNING (A.), 1928. — Das Leben der Wolga, zugleich eine Einführung in die Flussbiologie. Die Binnengewässer 5, Stuttgart, 162 p.
- DRAGO (E.), 1984. — Estudios limnológicos en una sección transversal del tramo medio del río Paraná. I: Caracteres geomorfológicos e hidrológicos. *Rev. Asoc. Cienc. Nat. del Litoral*, 15 : 1-6.
- DRAGO (E.), 1984. — Estudios limnológicos en una sección transversal del tramo medio del río Paraná. VI : Temperatura del agua. *Rev. Asoc. Cienc. Nat. del Litoral*, 15 : 79-92.
- DUSSART (B.), 1969. — Les Copépodes des eaux continentales d'Europe Occidentale. Tome II Cyclopoidea et Biologie. Boubeé, Paris, 292 p.
- DZYUBAN (N. A.), 1979. — The zooplankton, In : « The river Volga and its Life », ed. by Mordukhay Boltovskoy, Dr. Junk pub. The Hague, 473 p.
- ELSTER (H. J.), 1958. — Zum problem der quantitativen methoden in der Zooplankton forschung. *Verh. int Ver. Limnol.*, 13 : 961-973.
- HERBST (H. V.), 1957. — Der Fallschopfer, ein gerat zum quantitativen Zooplankton Fang. *Arch. Hydrobiol.*, 53 : 598-603.
- HORN (H.), 1966. — Measurements of « overlap » in comparative ecological studies. *The American Naturalist* 100 (914) : 419-424.
- HYNES (H. B. N.), 1972. — The Ecology of Running Waters. Toronto Press Canadá, 555 p.
- JOSÉ DE PAGGI (S. B.), 1978. — First observations on longitudinal succession of zooplankton in the main course of the Paraná river between Santa Fe and Buenos Aires harbour. *Stud. Neotrop. Fauna* 13 (3/4) : 143-156.
- JOSÉ DE PAGGI (S. B.), 1980. — Campaña limnológica « Keratella I » en el río Paraná medio : Zooplancton de ambientes lóticos. *Ecologia* 4 : 69-75.
- JOSÉ DE PAGGI (S. B.), 1983. — Estudio sinóptico del zooplancton de los principales cauces y tributarios del valle aluvial del río Paraná : tramo Góya-Diamante. I Parte. *Rev. Asoc. Cienc. Nat. Litoral*, 14 : 163-178.
- JOSÉ DE PAGGI (S. B.), 1984. — Estudios limnológicos en una sección transversal del tramo medio del río Paraná : distribución estacional del zooplancton. *Rev. Asoc. Cienc. Nat. Litoral*, en prensa.
- KOCH (L. P.), 1957. — Index of biotal dispersity. *Ecology*, 38 : 145-148.
- KOSTE (W.), 1978. — Rotatoria, die Radertiere Mitteleuropas. Überordnung Monogononta. Revisión M. Voigt 1956/57. Borntraeger, Stuttgart, 476 p, 234 lám.
- PAGGI (J. C.), 1973. — Acerca de algunas especies de la familia Moinidae (Crustacea, Cladocera) de la República Argentina. *Physis* 32 (85) : 269-277.
- PAGGI (J. C.) y JOSÉ DE PAGGI (S. B.), 1974. — Primeros estudios sobre el zooplancton de las aguas lóticas del Paraná medio. *Physis* 33 (86) : 91-114.
- PAGGI (J. C.), 1978. — Revisión de las especies argentinas del género *Diaphanosoma* Fischer (Crustacea, Cladocera). *Acta Zool. Lilloana*, 33 : 43-65.
- PAGGI (J. C.), 1979. — Aportes al conocimiento de la fauna argentina de Cladóceros. II Sobre *Alona eximia* Kiser 1948. *Neotrópica*, 25 (74) : 177-186.
- PAGGI (J. C.), 1979. — Revision de las especies argentinas del género *Bosmina* Baird, agrupadas en el subgénero *Neobosmina* Lieder (Crustacea : Cladocera). *Actas Zool. Lilloana* 35 : 137-157.
- RIBEN (I. K.), BAKASTOV (S. S.) and SARALOV (A. I.), 1981. — Vertical distribution of zooplankton in the Mologa River, Russian SFSR, USSR, in the winter. *Hydrobiol. J.*, 17 (3) : 20-25.
- RINGUELET (R. A.), 1958. — Los crustáceos copépodos de las aguas continentales de la República Argentina. Sinopsis sistemática. *Contribuciones Científicas, Fac. de Cs. Exactas y Nat. Univ. de Bs. As.*, 1 (2) : 35-126.
- SHADIN (V. I.), 1956. — Life in rivers. *Fizni presnih vod S.S.S.R.*, 3 : 133-256.

- SHIEL (R. J.), WALKER (K. F.) and WILLIAMS (W. D.), 1982. — Plankton of the lower River Murray, South Australia. *Aust. J. Mar. Freshw. Res.*, 33 : 301-327.
- SOKAL (R. R.) and ROHLF (J.), 1979. — *Biometría*. Blume, Madrid 832 p.
- SZLAUER (L.), 1965). — The refuge ability of plankton animals before plankton eating animals. *Pol. Arch. Hydrobiol.* 13 (26) : 89-95.
- VASALLO (M.) y KIEFFER (L.), 1984. Estudios limnológicos en una sección transversal del tramo medio del río Paraná. *Química del agua. Rev.*
- VRANOVSKY (M.), 1974. — Zur Kenntnis der Verteilung, Biomasse und Drift des Zooplanktons im tschechoslowakischungarischen Donau abschnitt. *Arch. Hydrobiol. Suppl.*, 44 (3) : 360-363.