

ESTUDIOS LIMNOLOGICOS EN UNA SECCION TRANSVERSAL DEL TRAMO MEDIO DEL RIO PARANA

XI: Zoobentos *

Mercedes R. Marchese **
Instituto Nacional de Limnología
José Maciá 1933 - 3016 Santo Tomé
Argentina

RESUMEN

Se determinó la composición cuali-cuantitativa del zoobentos y su distribución temporal y transversal en un perfil ubicado en el cauce principal del río Paraná medio en relación con los principales parámetros físico-químicos, durante enero 1978-octubre 1981.

Las unidades de muestreo se recolectaron mensualmente, con una draga modelo "Tamara" de 440 cm² de superficie de extracción, en cinco estaciones de muestreo, una correspondiente a la ribera izquierda, otra a la ribera derecha y tres a la faja central del cauce.

Los oligoquetos y quironómidos fueron los más importantes en densidad, riqueza específica y frecuencia. *Potamodrilus* sp. fue dominante entre los primeros y *Parachironomus* sp. y *Coelotanypus* sp. entre los segundos. La diversidad específica osciló entre 0 y 3,33 bits, alcanzando los mayores valores en las riberas.

La mayor densidad de oligoquetos y de quironómidos ocurrió en agosto-octubre y las menores, en febrero-marzo y junio-julio.

La velocidad de la corriente, porcentaje de limo, arcilla y arena explicaron en mayor medida la variación de la diversidad específica que la de la densidad del zoobentos.

* Trabajo presentado en una Reunión científica Especial organizada por la Asociación de Ciencias Naturales del Litoral, Santa Fe, abril 1983.

** Realizado, en parte, gracias a un convenio entre Agua y Energía y el INALI. Becaria del CONICET.

ABSTRACT

Marchese, M. R. 1984. Limnological studies in a cross-section of the middle reach of Paraná River, XI: Zoobenthos. *Rev. Asoc. Cienc. Nat. Litoral*, 15: 157-174

This paper examines the qualitative and quantitative composition, and the transversal and temporary distribution of the bottom fauna of a cross section of the Middle Paraná river (31° 42' 34" S - 60° 29' 7" W) in relationship with the principal physical-chemical parameters. This survey was carried out from January 78 to October 81.

Samples were collected monthly in five selected points across the river channel with a "Tamara" dredge of 440 cm². Oligochaeta and Chironomidae were the most abundant and diverse taxa. *Potamodrilus* sp. was dominant among Oligochaeta and *Parachironomus* sp. and *Coelotanypus* sp. among Chironomidae. Specific diversity ranged from 0 to 3,33 bits. The banks showed the highest specific diversity. Benthic organism were most abundant in August-October and least in February-March and June-July. Variation in current velocity, percentage of clay, mud and sand explained more the variations of specific diversity than abundance of the bottom fauna.

INTRODUCCION

El objetivo fue determinar la composición cuali-cuantitativa de la fauna de fondo y su distribución temporal y transversal en un perfil ubicado en el cauce principal del río Paraná medio, en relación con los principales parámetros físico-químicos considerados.

El período de estudio fue desde el 28/oct/76 hasta el 30/oct/81, habiéndose publicado^{1 5} el análisis correspondiente a octubre 76/77. En el presente, se exponen los resultados de enero/78 - octubre/81 (datos parcialmente a conocer en un informe preliminar^{1 6}).

Como antecedentes sobre el complejo bentónico del río Paraná medio, existen diversos trabajos^{2, 6, 7, 11, 12, 15-17, 24}.

MATERIALES Y METODOS

Los muestreos se realizaron en el Perfil Toma Aguas Corrientes, situado a 2,5 km aguas arriba de la ciudad de Paraná, Entre Ríos (60° 29' 7" LW y 31° 42' 34" LS). Sus características hidrológicas y batimétricas fueron dadas a conocer por Drago⁸.

A partir de enero 1978 se determinó una transección de cinco estaciones de muestreo, una correspondiente a la ribera izquierda (R.I., Est. 1) y otra a la ribera derecha (R.D., Est. 5), ubicadas a 5-10 m de las márgenes. Dada la extensión de la faja central (C.) en ella se situaron tres estaciones de muestreo (Ests. 2, 3 y 4) equidistantes de las anteriores.

Las 230 unidades de muestreo se extrajeron mensualmente con una draga modelo "Tamura" de 440 cm² de superficie de extracción. Fueron fijadas en formol al 50/o y filtradas en laboratorio con un tamiz de 200 μ m de abertura de malla. Los organismos fueron extraídos de los sedimentos bajo lupa de 10x. Se analizó el total de las muestras bajo microscopio de tipo convencional, identificándose los individuos hasta nivel específico. Para quironómidos se utilizaron testigos examinados oportunamente por A. Paggi (ILPLA).

Se estimó la densidad total (ind/m²) y porcentaje relativo de cada taxón. La diversidad específica fue calculada mediante la fórmula de Shannon y Weaver (en Margalef¹⁸). Para determinar las especies dominantes, se aplicó el índice de Kownacki¹⁴ y para estimar la frecuencia de las especies registradas, se utilizó el índice de constancia de Bodenheimer (en Dajoz⁵).

La velocidad de la corriente, nivel hidrométrico, transparencia, pH, temperatura, composición granulométrica y contenido de carbono de los sedimentos se analizaron de acuerdo a metodologías recientemente detalladas 1, 3, 9, 10, 25.

Se calcularon los coeficientes de correlación simple y múltiple entre aquellos parámetros y los valores de densidad y diversidad específica de cada unidad de muestreo.

RESULTADOS

Parámetros físico-químicos

En el cuadro 1 sólo se exponen los promedios anuales y sus coeficientes de variación, pues en detalle ya fueron considerados^{1, 3, 9, 10, 25}.

Cuadro 1
Promedios anuales (\bar{x}) y coeficientes de variación (cv) de parámetros físico-químicos, en cada sector del perfil.

Parámetros	Unidades	1978		1979		1980		1981		
		\bar{x}	cv	\bar{x}	cv	\bar{x}	cv	\bar{x}	cv	
Nivel hidrométrico	m	1,26	51	1,16	15	1,65	15	1,14	34	
Ibiza-Laureña	Veloc. de la corriente	m/s	0,24	51	0,30	25	0,37	24	0,38	23
	Transparencia	m	0,26	57	0,23	48	0,29	41	0,27	52
	Temperatura	°C	21	23	20	23	22	21	21	24
	Arenas	%	3	92	20	70	16	91	17	71
	Limos	%	73	48	68	17	69	18	69	14
	Arcillas	%	21	21	12	37	14	31	13	21
	Carbono	g%	0,656	51	0,498	20	0,525	34	0,512	27
	Veloc. de la corriente	m/s	1,19	22	1,29	24	1,20	25	1,23	26
Centro	Transparencia	m	0,26	50	0,22	50	0,29	44	0,26	46
	Temperatura	°C	21	23	20	21	22	21	21	25
	Arenas	%	99	1	99	0,4	99	0,3	99	2
	Limos	%	1,11	144	0,77	51	0,37	81	1,05	180
	Arcillas	%	0	0	0	0	0	0	0	0
	Carbono	g%	0,005	20	0,005	120	0,006	50	0,005	40
	Veloc. de la corriente	m/s	0,30	40	0,43	16	0,41	34	0,55	21
	Transparencia	m	0,25	38	0,23	43	0,29	41	0,25	48
Ibiza-Atrecha	Temperatura	°C	21	23	20	21	23	20	21	26
	Arenas	%	10	84	19	72	22	110	24	63
	Limos	%	71	10	69	16	65	33	64	22
	Arcillas	%	16	28	12	45	10	61	12	26
	Carbono	g%	0,578	50	0,545	36	0,428	50	0,544	23

En resumen, el nivel hidrométrico se mantuvo con aguas más bajas durante 1978 alcanzando un pico máximo de 3,82 m. En 1980 estuvo siempre en aguas altas con un máximo de 5,14 m. La velocidad de la corriente siempre fue mayor en la faja central del cauce; en ambas riberas se registraron valores similares. La transparencia así como la temperatura fueron similares en toda la transección. Los porcentajes de arenas fueron mayores en el centro; los de limos, arcillas y carbono, en las riberas.

Análisis cuali-cuantitativo: generalidades

Se registraron 33 taxa, de los cuales los más representativos en cuanto a riqueza específica, densidad y frecuencia fueron los oligoquetos y quironómidos. Entre los primeros, la especie más importante fue *Potamodrilus* sp. (considerado como *Achaeta* sp. en otros trabajos^{11, 12, 15-17} y entre los quironómidos, *Parachironomus* sp. y *Coelotanytus* sp. (Cuadro 2 y 3).

En el cuadro 3 se omiten los taxa registrados en muy pocas ocasiones y en bajo número (*Aulodrilus pigueti*, *Dero* sp. Ostrácodos, Simúlidos, *Corynoneura* sp. y *Polypedilum* sp.).

El número de individuos osciló entre 0 y 92943 ind/m²., máximo alcanzado por *Potamodrilus* sp.

Se obtuvo una media anual de 18484 ind/m² en 1978, de 13578 en 1979, 8566 en 1980 y 11857 en 1981.

Distribución transversal

Se observaron diferencias cuantitativas entre las distintas estaciones de muestreo. En la R. I. (Est. 1) y en el C. (Est. 3) se registraron en todos los años una menor y mayor densidad, respectivamente.

El número total de individuos (Cuadro 4) en la R.I. osciló entre 1955 ind/m² (1981) y 7268 (1978); en la R.D. entre 6624 ind/m² (1980) y 8915 (1978). Las estaciones de la faja central mostraron marcadas diferencias: en la 2, entre 18676 ind/m² (1979) y 50094 (1978); en la 3, entre 44597 (1980) y 117093 (1979) y en la 4, entre 5504 (1979) y 40388 ind/m² (1978).

En la R. I. los mayores promedios anuales fueron dados por Tubificidos, en el C. por *Potamodrilus* sp. y en la R. D. por Tubificidos o *Parachironomus* sp. Las variaciones numéricas de cada estación de muestreo fueron similares año tras año (fig. 1).

Las estaciones de las riberas, estuvieron representadas por una considerable riqueza específica y una estructura faunística bastante similar (Fig. 2). Las estaciones de la faja central del cauce mostraron una riqueza menor y una estructura más simplificada que la de las riberas.

Durante todos los años Tubificidae sp. I fue constante (Cuadro 2) en ambas riberas y *Limnodrilus hoffmeisteri*, *Parachironomus* sp., *Pristina osborni* y *Coelotanytus* sp., en algunos años. En la faja central del cauce fueron constantes *Potamodrilus* sp. y *Parachironomus* sp.

Cuadro 3

Composición del zoobentos en cada uno de los sectores y años analizados de acuerdo al índice de dominancia. A: dominantes (10–100), B: subdominantes (1–9,99), C: no dominante A (0,1–0,99), y D: no dominante B (0–0,099). R.I.: ribera izquierda, C: faja central del cauce y R.D.: ribera derecha.

	1978			1979			1980			1981		
	R.I.	C.	R.D.									
<i>Hydra</i> sp.							C					
<i>Microstomum</i> ? sp.	C	C	D	D	C			B		C	C	
Mermithoidea		D			D	C	C	D				
<i>Tobrilus</i> sp.	D		D	C		D	D	D			B	
<i>Liamodrilus hoffmeisteri</i>	B		B	B	C	C	A			B	A	D
Tubificidae sp. I	A	D	A	A	A	A	A			B	A	D
Tubificidae sp. II	B	D	B	B	D	B		C		C	C	
<i>Pristina</i> sp. I	B		A	B	C	B				D		
<i>Pristina osborni</i>	A		B	B	B	B				C		
<i>Dero (Aulophorus) furcatus</i>	C		D		D	D						
<i>Haploutaxis gordioides</i>		D			C			C				
<i>Potamodrilus</i> sp.	B	A	D	D	A	C	D	A				A
<i>Eisenicella tetraedra</i>	D		C			D				C	C	
Hirudinea				D		C	D					
Calanoidea	D	C	C	D	D	C				C		D
Harpacticoida		C				C	C					D
Cladocera	D	C	D	D			D					D
Collembola	D	D		C								
<i>Campsurus</i> sp.			D			C						
Anisoptera			D			D					C	
Ceratopogonidae sp. I	C				D		D	D				
Ceratopogonidae sp. II	D	D		D		D						D
<i>Parachironomus</i> sp.	B	C	B	C	C	E	C	D	A		D	B
<i>Coelotanypus</i> sp.	B		B	B	B	A	B	B	B	B		
<i>Criptochironomus</i> sp.			D	C	C	C				C		C
<i>Xenochironomus</i> sp.			B	C		B	C		B		A	
<i>Pseudochironomus</i> sp.			C		D	D						D
Acarí					D					C		C
<i>Pisidium</i> sp.			D		D	D				C		C

La aplicación del índice de dominancia (Cuadro 3) demostró que en ambas riberas, en todos los años, fue dominante Tubificidae sp. I. En la R. I. se dió, además, una dominancia compartida con *Pristina osborni* (1978), mientras que en la R. D. con *Pristina* sp. I (1978) *Coelotanypus* sp (1979), *Parachironomus* sp. (1980) y *Xenochironomus* sp. (1981). En la faja central sólo dominó *Potamodrilus* sp. en todos los años. En ambas riberas fueron subdominantes varias especies (*L. hoffmeisteri*, *P. osborni*, *Pristina* sp. I, *Parachironomus* sp. y *Coelotanypus* sp.) y en la faja central del cauce sólo *Microstomum*? sp. (1980) y *Tobrilus* sp. (1981).

Cuadro 4
Densidad total (ind/m²) en cada una de las estaciones de muestreo y en cada ciclo anual analizado. Sin muestra (-).

	1978					1979					1980					1981				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Enero	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Febrero	713	0	0	0	69	184	345	69	1012	230	230	276	8096	0	184	253	3933	207	46	137
Marzo	1081	10718	3450	0	483	1058	713	2093	69	713	92	989	322	0	345	0	1518	138	1265	506
Abril	920	1058	6969	23	161	23	3335	2047	1472	920	276	644	2484	115	368	207	3818	1219	851	161
Mayo	644	92	345	0	391	414	805	5382	184	460	253	5934	6555	1544	368	391	1288	9990	759	23
Junio	46	12696	6233	3082	161	1173	644	253	0	529	782	483	1849	460	345	69	345	207	1081	92
Julio	115	598	2139	184	69	138	391	2461	23	782	575	736	8602	299	92	46	9595	5934	598	207
Agosto	230	158	6923	17112	69	552	253	92943	2330	2300	368	1242	2392	437	920	0	322	1947	69	161
Septiembre	1748	161	19711	644	874	483	2369	6233	92	736	598	3335	184	161	736	0	1219	1219	5735	0
Octubre	529	6716	28313	12006	2070	1633	2254	115	92	437	2277	6302	5474	552	2622	92	14490	30705	8165	3337
Noviembre	552	3634	943	5911	4278	713	2829	69	46	460	115	46	0	5382	46	-	-	-	-	-
Diciembre	690	14283	10419	1426	299	299	4738	5428	184	230	322	4439	3358	2898	276	-	-	-	-	-

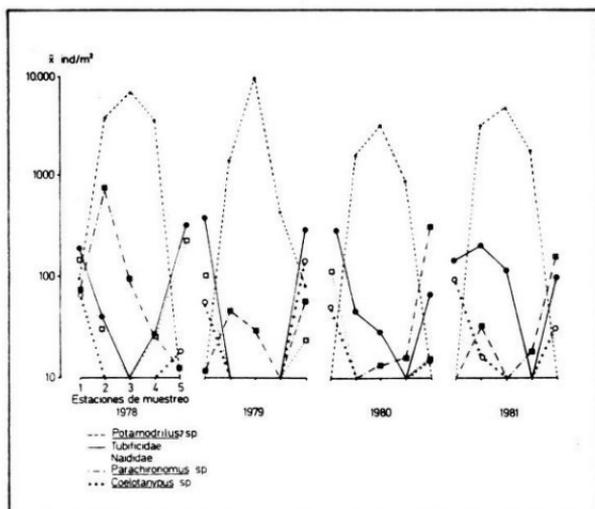


Fig. 1: Promedios anuales de densidad de los taxa más importantes en cada una de las estaciones de muestreo.

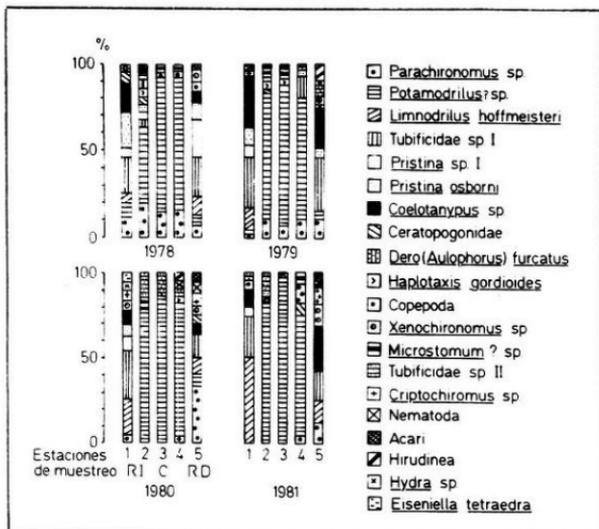


Fig. 2: Porcentaje relativo de cada taxón en las estaciones de muestreo en cada año analizado.

El valor máximo de diversidad específica fue 3,33 bits alcanzándose en la R.1. y el menor fue 0, el cual se dió en mayor medida en la faja central (Fig. 3). En las riberas (Fig. 3 y 4) se dieron valores similares, generalmente mayores que los del C.

Distribución temporal

La densidad promedio anual más alta se observó en 1978, cuando el río estuvo gran parte del año por debajo del nivel de aguas medias, y más baja en 1980 cuando el nivel se mantuvo siempre alto (Cuadro 4).

El mayor número de los oligoquetos fue registrado generalmente en agosto-octubre y los menores en febrero-marzo y junio-julio (Fig. 5). En el caso particular de *Potamodrilus* sp., que fue el más importante numéricamente, el período de mayor densidad (agosto-octubre) coincide con el registro de mayor número de ejemplares maduros sexualmente.

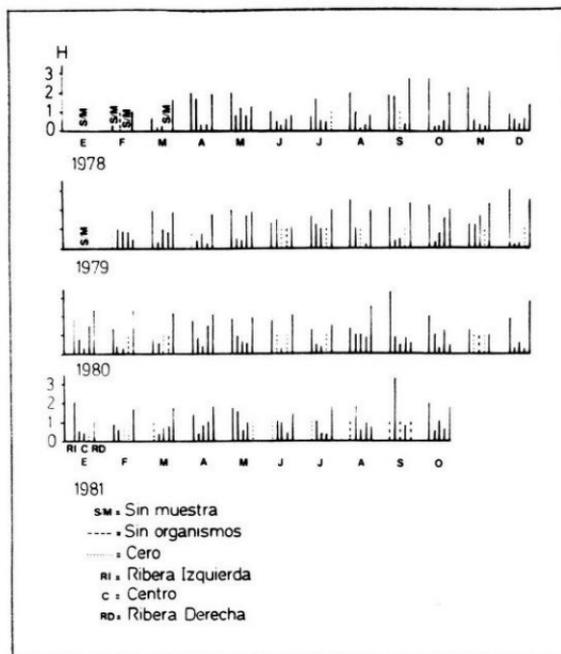


Fig. 3: Valores de diversidad específica en cada estación de muestreo a lo largo de los años estudiados.

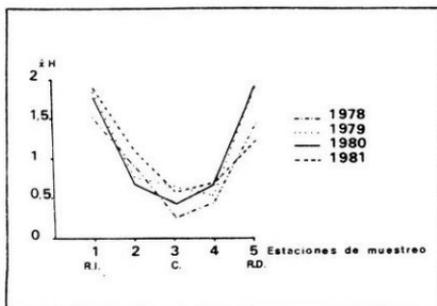


Fig. 4: Valores promedio anual de diversidad específica en cada estación de muestreo.

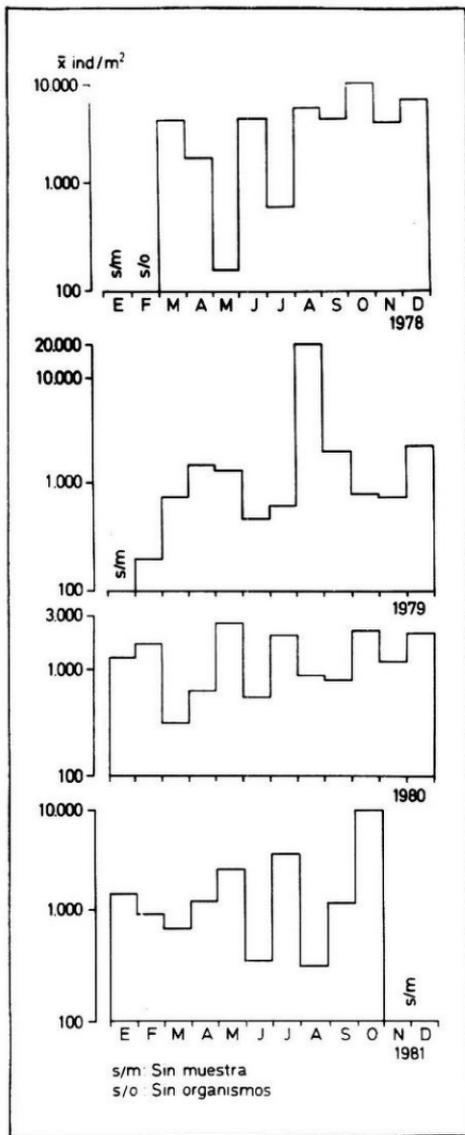


Fig. 5: Promedio numérico de oligoquetos a lo largo de cada año analizado.

La mayor cantidad de quironómidos (Fig. 6) fue alcanzada generalmente en octubre y la menor en dos períodos: uno en verano (febrero-marzo) y otro en invierno (junio-julio). *Coelotanypus* sp. fue más numeroso en 1978/79, mientras que *Parachironomus* sp. en 1978. (Figs. 7 y 8). El primero fue registrado con mayor uniformidad a lo largo de cada año, mientras que la presencia del segundo fue más esporádica. Los períodos de menor número o ausencia para ambas especies fueron verano e invierno y, el de mayor, en primavera, coincidiendo con el registro de pupas.

Durante cada ciclo anual la diversidad específica fue menor en febrero-marzo y en junio-julio, lo cual coincide con el menor registro de quironómidos, Fig. 9, donde también se puede observar que las variaciones de la diversidad son similares entre 1978/79 y entre 1980/81.

Correlaciones entre el zoobentos y parámetros físico-químicos

Los coeficientes de correlación lineal entre el número de individuos y las variables físicas fueron significativas ($p < 0,01$) con: velocidad de la corriente, $r = 0,32$; porcentaje de arcilla, $r = -0,36$; de limo, $r = -0,39$ de arena, $r = 0,33$ y de carbono, $r = -0,35$, pero no con el nivel hidrométrico, temperatura y transparencia. Fueron significativas ($p < 0,01$) entre la diversidad específica y la velocidad de la corriente, $r = -0,53$; porcentaje de arcilla, $r = 0,56$; de limo, $r = 0,62$; de arena, $r = -0,49$ y de carbono, $r = 0,49$.

El coeficiente de correlación múltiple (R) entre la densidad y la velocidad de la corriente, porcentajes de arcilla, limo y arena resultó 0,39 y $R^2 = 15\%$. Utilizando las mismas variables pero sobre la diversidad específica, $R = 0,62$ y $R^2 = 38\%$. Considerando todas las variables físico-químicas resultó un $R = 0,50$, lo cual indica que dichas variables explicaron sólo un 25% de la variación cuali-cuantitativa del zoobentos.

DISCUSION

El zoobentos estuvo representado por un 86 a 96% de oligoquetos y 3 a 6% de quironómidos sobre el total del número de individuos, lo cual coincide con lo registrado anteriormente¹⁵ en el mismo perfil (93 y 6% respectivamente). La entidad específica más numerosa entre los oligoquetos fue *Potamodrilus* sp., registrada esporádicamente y en bajo número en las riberas, mientras que en el centro apareció en todas las unidades de muestreo, aunque con considerables variaciones numéricas. Los más significativos quironómidos fueron *Parachironomus* sp. y *Coelotanypus* sp.; los primeros, en todos los sectores del río (lo cual denota poca fidelidad al tipo de sedimento) y, los segundos, con mayor frecuencia y densidad en las riberas.

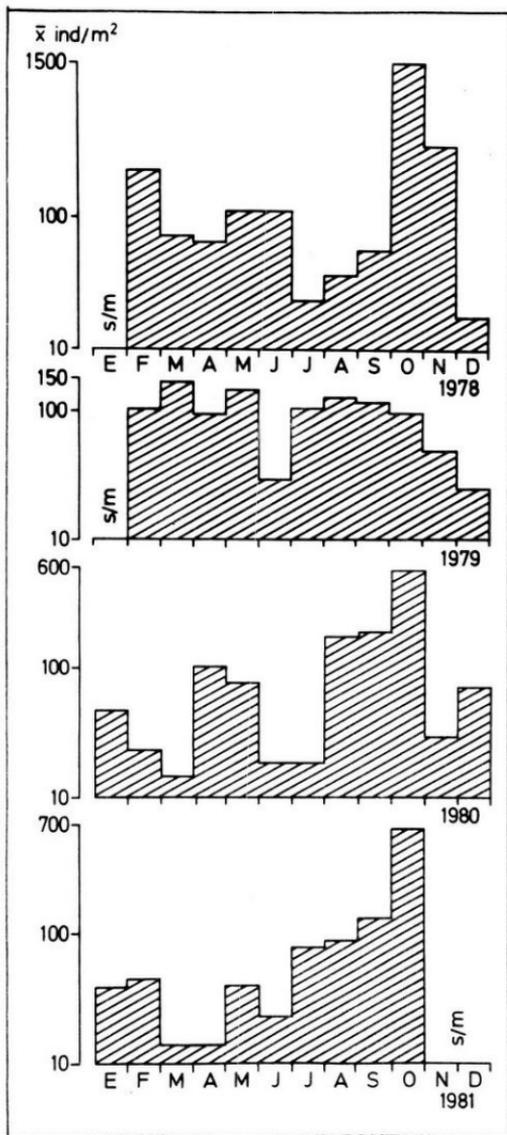


Fig. 6: Promedio numérico de quironómidos a lo largo de cada año analizado.

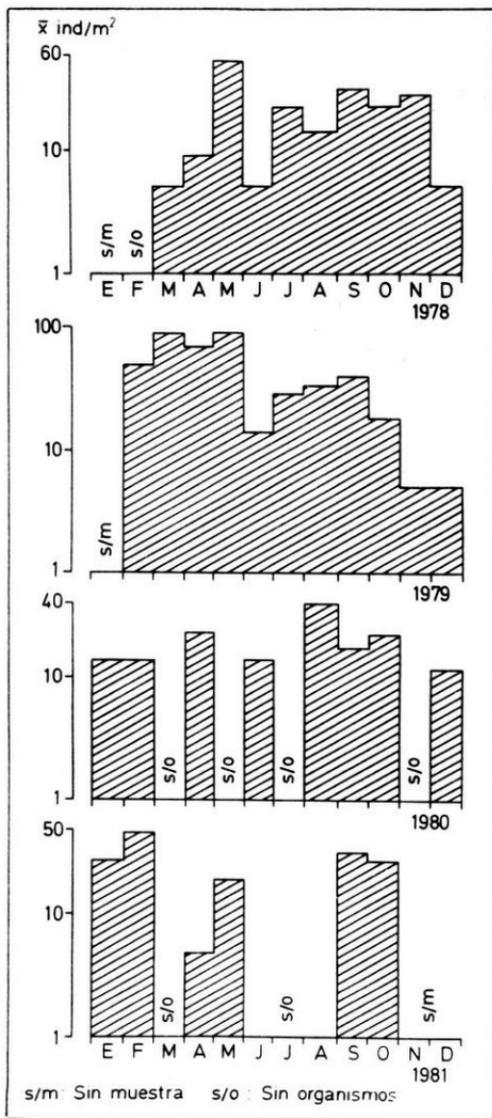


Fig. 7: Promedio numérico de *Coelotanypus* sp. a lo largo de cada año analizado.

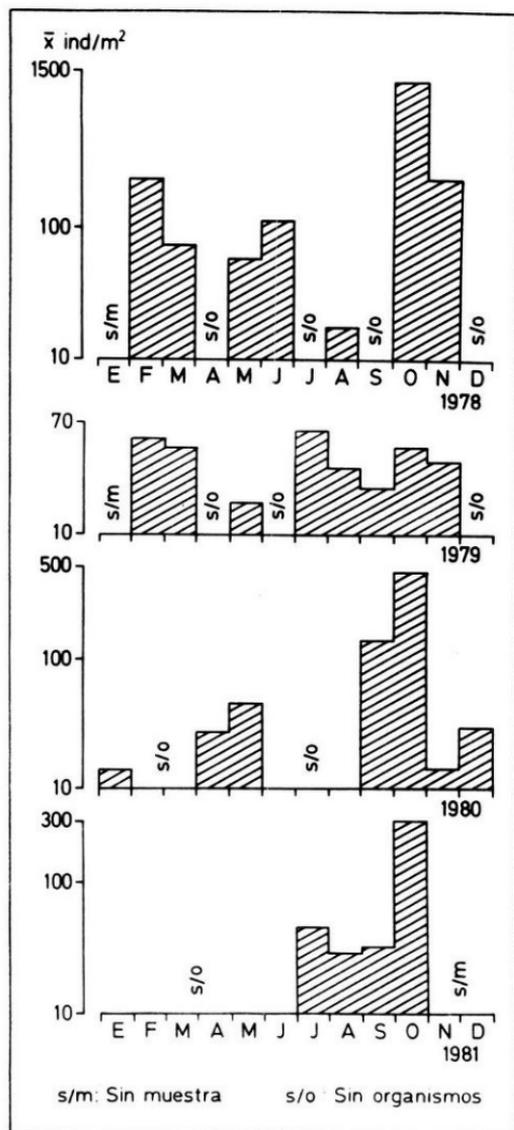


Fig. 8: Promedio numérico de *Parachironomus* sp. a lo largo de cada año analizado.

Los resultados sobre densidad concuerdan en general, con los obtenidos anteriormente (0–1900 y 0–3100 ind/m²)^{11, 17}; sin embargo, se advierte un considerable incremento: el número de ind/m² osciló entre 0 y 92943.

Los valores de diversidad específica fueron mayores que los registrados anteriormente (0–2, 19)¹⁵. En ambos, se registró la mayor diversidad específica en las riberas, debido a las propiedades del fondo y a una menor velocidad de la corriente con respecto al centro del cauce que facilita el asentamiento de distintas especies. En cada ciclo anual la menor diversidad específica fue dada en verano e invierno lo cual coincidiría con el período de emergencia de adultos de quironómidos.

Se observaron diferencias en la distribución transversal, al igual que en estudios anteriores^{6, 11, 15-17}. En ambas riberas, con sedimento limo-arcilloso, se registró una composición cuali-cuantitativa bastante similar pero marcadamente distinta a la de la faja central del cauce con sedimento arenoso y menor contenido de carbono. En las riberas, el número de individuos

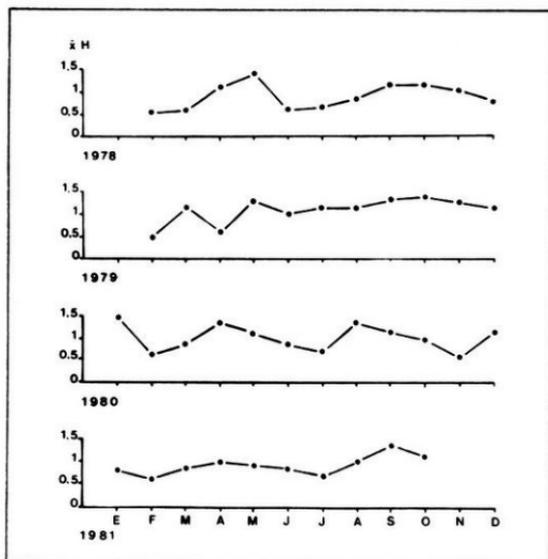


Fig. 9: Valores promedio de diversidad específica a lo largo de cada ciclo anual.

presentó variaciones menores que en el centro (posiblemente debido al tipo de desarrollo inherente a las poblaciones). En éste fue, en muchas oportunidades, dominante absoluta una sola especie (*Potamodrilus* sp.), lo cual indica que prácticamente no encuentra competidores y además no constituiría una fuente de alimento aprovechable para la fauna íctica de este sector del río, dadas sus características físicas y el comportamiento alimentario de los peces (Oliveros, O. com. pers., 1983). Esto explica que las poblaciones logren una gran densidad.

La distribución transversal del zoobentos en ambientes lóticos del Paraná medio^{6, 7, 11, 15, 17} evidencia una vez más su fidelidad al tipo de sedimento, al igual que en los ríos Volga¹⁹, Nida²³ y Raba¹³, entre otros^{4, 20, 22}.

Los valores de densidad fluctuaron a lo largo de todos los años. El período de menor número o ausencia de quironómidos puede deberse a la emergencia de adultos¹⁵. Sin embargo, resulta difícil dilucidar el motivo de la prolongada desaparición de larvas de *Parachironomus* sp. en 1981, fenómeno registrado también en el Nilo²¹ con otras especies. En el caso del oligoqueto *Potamodrilus* sp. el mayor número fue alcanzado en el período de mayor registro de ejemplares sexualmente maduros.

Las variables físico-químicas estadísticamente significativas se correlacionaron mejor con las variaciones mensuales de diversidad específica que con las de densidad, lo cual puede significar una mayor influencia de las propiedades del fondo sobre la calidad de las especies que sobre su número.

CONCLUSIONES

El zoobentos del cauce principal del río estuvo pobremente representado, sólo unas pocas especies fueron importantes en frecuencia y densidad.

Cuantitativamente estuvo mejor representado el centro que las riberas debido a la elevada densidad de *Potamodrilus* sp.

Se observó una mayor diversidad específica en las riberas que en el centro del cauce.

Los resultados corroboran lo riguroso del sedimento arenoso para el asentamiento de la fauna de fondo, restringiéndose en muchas ocasiones, al desarrollo de una sola especie (*Potamodrilus* sp.) que puede considerarse como indicadora de este tipo de hábitat.

La mayor densidad media anual se registró en 1978 coincidiendo con el menor nivel hidrométrico y la menor en 1980, con el mayor nivel.

Se observaron algunas variaciones temporales cuantitativas a lo largo de los ciclos anuales.

La velocidad de la corriente y el porcentaje de arena influyeron en forma directa sobre la densidad, mientras que el porcentaje de limo, arcilla y carbono de los sedimentos lo hicieron en forma inversa.

El porcentaje de limo, arcilla y carbono se relacionó positivamente con la diversidad específica mientras que la velocidad de la corriente y porcentaje de arena lo hicieron negativamente.

AGRADECIMIENTOS

Al Prof. Juan C. Paggi y, muy especialmente, a la Prof. Inés Ezcurra de Drago por sus valiosas sugerencias y lectura crítica del manuscrito. Al Lic. Luis Kieffer por facilitarme el programa de correlación múltiple. Al Sr. Ulices Molet por la separación de los organismos del sedimento.

REFERENCIAS

1. Bertoldi de Pomar, H. 1984. Estudios limnológicos en una sección transversal del tramo medio del río Paraná. V: Caracteres texturales de los sedimentos de fondo. *Asoc. Cienc. Nat. Litoral*, 15: 57 – 78.
2. Bonetto, A.A. y Ezcurra, I. 1964. La fauna bentónica de algunas aguas rápidas del Paraná medio. *Physis*, 24: 311–316.
3. Copes, C. D. 1984. Estudios limnológicos en una sección transversal del tramo medio del río Paraná, VIII: Química de sedimentos de fondo: Materia orgánica. *Asoc. Cienc. Nat. Litoral*, 15:109–115
4. Cummins, K. W. y Lauff, G. H. 1969. The influence of substrate particle size on the microdistribution of stream macrobenthos: *Hydrobiología* 34: 145–182.
5. Dajoz, R. 1979. Tratado de Ecología. *Mundi Prensa*, Madrid. 610 p.
6. Di Persia, D. H. 1980. El potamobentos de algunos ambientes lóticos en el área de la futura presa del Paraná medio. *Hist. Nat.* 1: 185–192.
7. Di Persia, D. H.; Poledri, J. C. y D'Angelo, R. 1982. El zoobentos del arroyo Yacarecito. (Prov. de Santa Fe, Argentina). *Asoc. Cienc. Nat. Litoral*, 13: 13–24.
8. Drago, E. 1984. Estudios limnológicos en una sección transversal del tramo medio del río Paraná. I: Caracteres geomorfológicos e hidrológicos. *Asoc. Cienc. Nat. Litoral*, 15: 1–6.
9. Drago, E. 1984. Estudios limnológicos en una sección transversal del tramo medio del río Paraná, IV: Influencia de la composición granulométrica de los sedimentos suspendidos sobre la transparencia del agua. *Asoc. Cienc. Nat. Litoral*, 15: 47–55.
10. Drago, E. 1984. Estudios limnológicos en una sección transversal del tramo medio del río Paraná. VI: comportamiento térmico de las aguas. *Asoc. Cienc. Nat. Litoral*, 15: 79–92.

11. Ezcurra de Drago, I. 1980. Campaña limnológica Keratella I en el río Paraná medio: complejo bentónico del río y ambientes leníticos asociados. *Ecología*, 4: 89–101.
12. Ezcurra de Drago, I. y Marchese, M. 1982. Complejo bentónico del río Paraná medio (P.: 117–177). En: Estudio limnológico del río Paraná medio. 2do. Informe - 2da. parte (Contrato A y E - INALI) 177 p.
13. Kasprzak, K y Szczesny, B. 1976. Oligochaetes (Oligochaeta) of the river Raba. *Acta Hydrobiol.*, 18: 75–87.
14. Kownacki, A. 1971. Taxocens of Chironomidae in streams of the Polish High Trata Mts. E (Str.) *Acta Hydrobiol.*, 13: 439–464.
15. Marchese, M. 1981. Contribución al conocimiento del complejo bentónico del río Paraná medio. *Ecología*, 6: 55–65.
16. Marchese, M. 1982. Estudios limnológicos en el cauce principal del río Paraná medio. Complejo bentónico del Perfil Toma Aguas Corrientes. Paraná, Entre Ríos. (p.: 253–280). En: Estudio Ecológico del río Paraná medio. Informe Final - 2da. parte (Contrato A y E - INALI) 280 p.
17. Marchese, M. y Ezcurra de Drago, I. 1983. Zoobentos de los principales tributarios del río Paraná medio en el tramo Goya - Diamante. Su relación con el cauce principal y cauces secundarios. *Asoc. Cienc. Nat. Litoral*, 14: 97–107.
18. Margalef, R. 1974. Ecología. *Omega*, Barcelona, 951 p.
19. Mordukhai-Boltovskoi, D. 1979. Zoobenthos an other invertebrates living on substrate in the Volga (p.: 235– 268). En: *The River Volga and its Life*. 477 p. Ed. D. Mordukhai-Boltovskoi.
20. Percival, E. y H. Whitehead 1929. A quantitative study of the fauna of some types of stream-bed. *J. Ecol.*, 17: 282–314.
21. Rzoska, J. 1976. Notes on the Benthos of the Nile system (p.: 345–356). En: *The Nile. Biology of an Ancient River*. 417 p. Ed. J. Rzoska.
22. Ruggiero, M. y Merchant, H. 1979. Water quality, substrate, and distribution of macroinvertebrates in the Patuxent river, Maryland. *Hydrobiologia*, 64: 183–189.
23. Srokosz, K. 1980. Chironomidae communities of the River Nida and its tributaries. *Acta Hydrobiol.*, 22: 191–215.
24. Varela, M.; Di Persia, D y Bonetto, A. 1980. La fauna bentónica y su relación con la contaminación orgánica en el río Negro, prov. Chaco (Argentina). Estudio preliminar. *Ecosur*, 7: 201–221.
25. Vassallo, M. y Kieffer, L. 1984. Estudios limnológicos en una sección transversal del tramo medio del río Paraná. VII: Química del agua. *Asoc. Cienc. Nat. Litoral*. 15: 97–108

Recibido/Received/: 17 junio 1983