

**ZOOBENTOS DE ARROYOS INMISARIOS DEL EMBALSE
RIO TERCERO CON ESPECIAL REFERENCIA A LA ZONACION
DEL RIO GRANDE (CALAMUCHITA, PROV. CORDOBA,
ARGENTINA)***

María del Carmen CORIGLIANO y Gladys Mónica COSSARINI

SUMMARY: Zoobenthos in tributary streams of Río Tercero reservoir with special reference to the zonation of river Grande (Calamuchita, Prov. Córdoba, Argentina).

The structural and functional attributes of zoobenthos in the tributary streams of the Río Tercero reservoir were evaluated. The analysis of Surber samples allows us to determine dominant associations, relative abundance as well as to suggest a tentative approach of trophic structure. The most frequent groups were chironomids and mayflies: *Pseudochironomus* sp., *Pentaneura* sp., *Baetis* sp. and *Ephemerella* sp. The affinity was high within the same river. In hill stretches there were more scrapers and in the mouths collectors predominated. It is considered that zonal differentiation of the physiography and physiognomy of each stream basin is expressed in the composition of benthos communities.

INTRODUCCION

El presente trabajo se refiere a la macrofauna bentónica en arroyos inmisarios al Embalse de Río Tercero (Fig. 1). El objetivo es determinar las características estructurales y funcionales del bentos de cuerpos de agua lóticos, de régimen torrencial, comprendidos en la zona serrana de la provincia de Córdoba, Rep. Argentina, ya que tal comunidad es muy poco conocida en este tipo de ambiente dentro de la Región Neotropical (Stout y Vandermer 1975).

La variabilidad en la distribución de los organismos aumenta con la heterogeneidad del biotopo; si el relevamiento se restringe a áreas de similar naturaleza física tal variabilidad se reduce (Chutter y Noble 1966). Por otra parte, en los diversos estudios de zonación y clasificación de ríos (Pennak 1979; Illies y Botosaneanu 1963; Cummins 1972), se reconoce la existencia de asociaciones propias en diferentes tramos. Estas se interrelacionan entre sí, según el modelo de Vannote *et al.* (1980), como un continuo funcional de ajustes biológicos desde las cabeceras a la desembocadura. Por ello hemos seleccionado puntos de muestreo cuyas condiciones fisiográficas puedan ser representativas de la sucesión longitudinal y de diversas relaciones ecológicas.

* Trabajo realizado mediante convenio Universidad Nacional de Río Cuarto-Comisión Nacional de Energía Atómica. Dpto. de Ciencias Naturales, UNRC, Enlaces Ruta 8 y 36, Campus. 5800 Río Cuarto, Argentina.

ECOSUR	Argentina	ISSN 0325-108X	v. 11	n. 21/22	págs. 85-93	1984
--------	-----------	-------------------	-------	----------	----------------	------

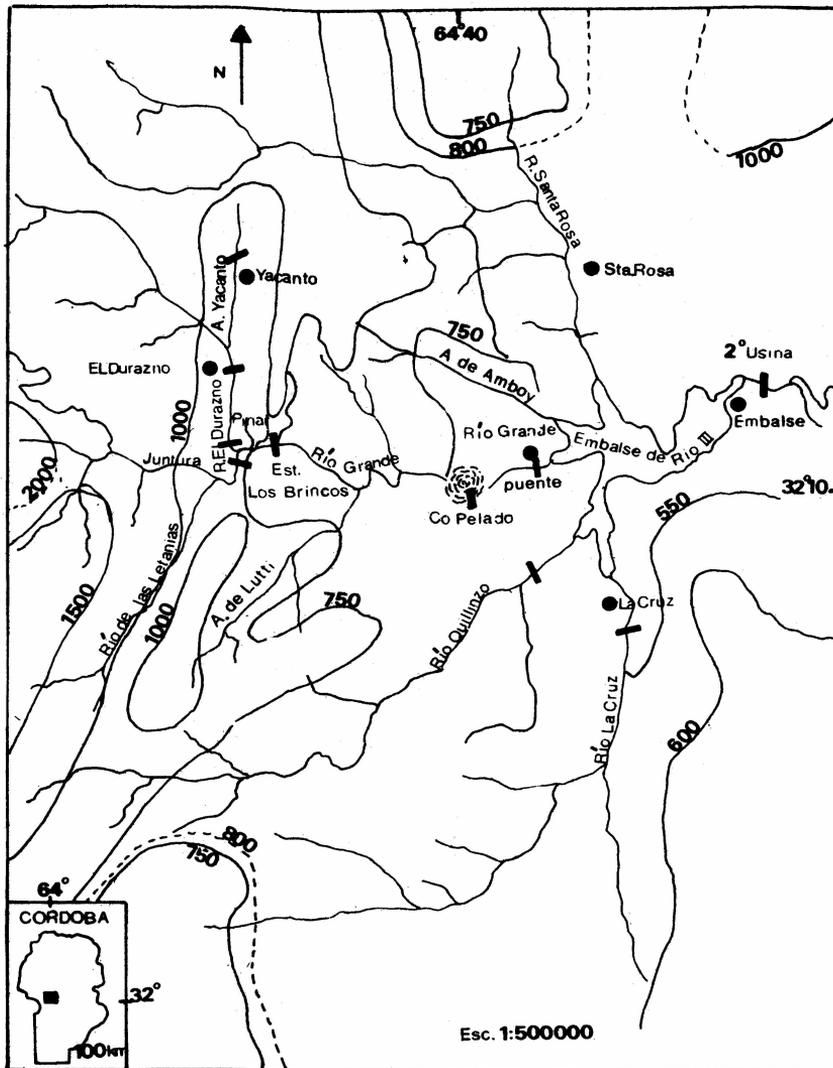


Fig. 1.- Ubicación de las estaciones de muestreo (—) en la cuenca superior del Río Tercero.

AREA DE ESTUDIO

En la red hidrográfica del Río Tercero, se han seleccionado un arroyo de 1° orden, el Yacanto, ubicado en Atum Pampa, a 1000 m sobre el nivel del mar, pequeño, de corto recorrido y un ancho no mayor de 1 m; un

arroyo de 2° orden, el Durazno, de 5 m de ancho, y otro de 3° orden, el Río Grande que presenta un ancho entre los 5 y 10 m, desde su unión al Durazno en Juntura (800 m snm) al Embalse de Río Tercero (600 m snm). Se relevaron también a los fines comparativos otros arroyos del sistema: Quillinzo y La Cruz, ya que según el mapa de vegetación (Menghi y Luti 1982), presentan un área de drenaje de diversa fisonomía, que podría influir en la composición biológica.

Predominan en el sedimento, mosaicos de arena gruesa, canto rodado y bloques de piedra de diversos tamaños (Chiatti 1983 a, 1983 b). La velocidad de corriente media en la zona de rabiones es de 100 cm/seg y la profundidad de 30 a 50 cm. La composición química de las aguas es de tipo bicarbonato-sódico-cálcico para Río Grande y Quillinzo; el Río La Cruz presenta características diferentes por la abundancia de sulfato y el alto contenido en sólidos disueltos (Bonetto *et al.* 1976). La amplitud térmica registrada fue de 10° a 20° C, según fecha y lugar.

MATERIALES Y METODOS

Se seleccionaron en la cuenca un total de 10 puntos (Fig. 1), según el programa de muestreo presentado en la Tabla I. Cada inventario se codifica de 1 a 20, a los fines de su ordenamiento en las matrices de comunidades de comparación cualitativa.

Para recoger las muestras se utilizaron redes de Surber de 300 μ m de abertura de malla y se realizaron 3 réplicas integradas según Chutter y Noble (1966). Se conservaron en formol al 4% y se separaron los organismos del detrito y sedimento por medio de técnicas de flotación-centrifugación con sacarosa (Edmonson y Winberg 1971). Los organismos de las muestras cualitativas se aislaron a mano bajo microscopio y se acondicionaron en frascos madres, por grupos, a los fines de su clasificación. La identificación se realizó a los niveles de máxima aproximación posible, según el desarrollo del conocimiento de la fauna de agua dulce argentina. Finalmente se llevaron a cabo recuentos por taxa, usando un número de alícuotas representativas del total de la muestra (hasta 100 individuos del organismo dominante).

A los fines de comparar las muestras de cada localidad se usaron los siguientes índices estructurales: de similitud de Sorensen S (1948), de diversidad de Simpson D , de diversidad general de Shannon-Weaver H , expresado en unidades "decit" y la componente de equidad J (Pielou 1969).

RESULTADOS

Se han determinado un total de 33 taxa (Tablas II y III). La asociación más frecuente fue *Ephemera* sp. *Pseudochironomus* sp., ya que en la

mayoría de las muestras predominaron las efemerópteras y quironómidos. Se encontró una mayor abundancia de *Simulium* sp. en Quillínzo y oligoquetos en 2° Usina. El mayor número de formas correspondió a los dípteros, familia Chironomidae con unas 12 especies.

La máxima densidad se registró en el Río Quillínzo con 7799 ind/m² y la mínima en el puente carretero de Río Grande con 1060 ind/m² (Fig. 2). Organismos raros o muy localizados fueron *Pisidium* sp., Planorbidae y *Maruina* sp., que se encontraron en el Yacanto y *Chaetogaster* sp. en 2° Usina. No se observaron plecópteros, otros componentes del bentos de arroyos, a pesar de que en la cuenca del Río Cuarto están presentes (Corigliano y Martínez de Fabricius, Ms.).

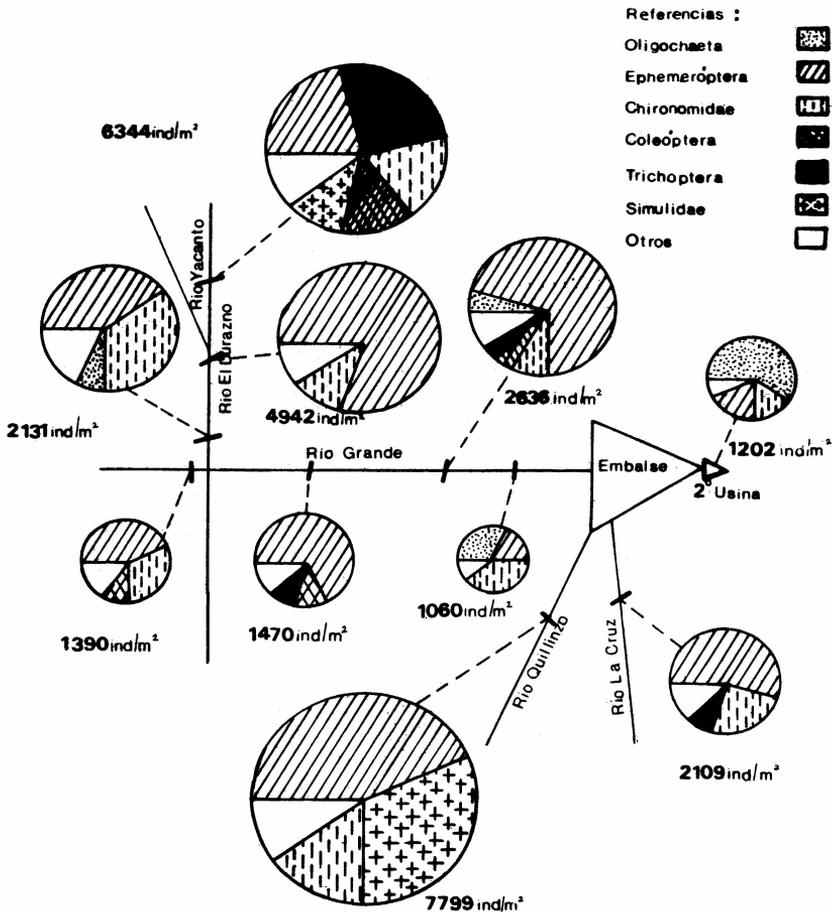


Fig. 2.— Distribución y abundancia relativa de los principales grupos taxonómicos.

TABLA I

Programa de muestreo por localidad y fecha con los índices de Simpson (D), de Shannon-Weaver (H) y de equidad (J) obtenidos para cada inventario.

Muestra N°	Lugar	Fecha	N° Taxa	N° total de indiv./m ²	I. Simpson D = 1 - Σ p _j ²	I. Shannon H = Σ p _i .log pi	I. equidad J = $\frac{H}{H_{max}}$
1	R. Grande (pte. carretero)	26-10-82	5	1406	0.29	1.33	0.83
2	R. Grande (pte. carretero)	26-10-82	4	3031	0.29	1.26	0.91
3	R. Grande (pte. carretero)	26-10-82	4	614	0.60	0.81	0.59
4	R. Grande (pte. carretero)	26-10-82	6	1191	0.33	1.27	0.71
5	R. Grande (Cerro Pelado)	27-10-82	7	2636	0.58	0.96	0.49
6	R. Grande (Est. Los Brincos)	27-10-82	5	1461	0.61	0.81	0.51
7	R. Grande (Est. Los Brincos)	27-10-82	6	1480	0.43	1.17	0.65
8	R. Grande (Pinar de los Ríos)	27-10-82	9	3579	0.21	1.80	0.82
9	R. Grande (Pinar de los Ríos)	27-10-82	8	2347	0.23	1.66	0.80
10	2° Usina (Lago N° 2)	28-10-82	11	1202	0.38	1.45	0.60
11	Río Yacanto	15-4-83	11	6344	0.17	1.97	0.82
12	Río El Durazno	15-4-83	9	8019	0.79	0.58	0.26
13	El Durazno (Pinar de los Ríos)	12-4-83	8	1948	0.48	1.15	0.55
14	R. Grande (Juntura)	14-4-83	8	1424	0.33	1.48	0.71
15	R. Gr. (rabiones, pte. carretero)	22-6-83	6	36	0.26	1.56	0.87
16	R. Grande (remanso)	22-6-83	6	54	0.28	1.42	0.79
17	R. La Cruz	22-6-83	15	2097	0.32	1.74	0.64
18	Río Quillín	22-6-83	8	7799	0.33	1.39	0.67
19	R. Grande (Juntura)	14-4-83	6	1356	0.28	1.46	0.81
20	R. Grande (Pinar de los Ríos)	12-4-83	7	661	0.40	1.27	0.65
\bar{X}					0.38	1.33	0.68

TABLA II

Densidad (ind./m²) del bentos en las estaciones de muestreo de la cuenca superior del Río Tercero, año 1982.

Taxa	Estaciones	2° Usina 28-10-82	R. Gr. (pte.) 26-10-82	R. Gr. (C. Pelado) 27-10-82	R. Gr. (Est. Los Br.) 27-10-82	R. Gr. (Pinar) 27-10-82
ANNELIDA						
<i>Nais</i> sp.		—	475	162	46	203
<i>Chaetogaster</i> sp.		713	—	—	—	—
MOLLUSCA		8	—	—	—	—
Planorbidae		8	—	—	—	—
EPHEMEROPTERA						
<i>Ephemera</i> sp.		119	250	1989	1022	911
<i>Hexagenia</i> sp.		—	—	—	—	319
<i>Baetis</i> sp.		79	—	—	—	41
COLEOPTERA						
<i>Berosus</i> sp.		—	6	139	32	101
TRICHOPTERA						
Hydroptilidae		—	3	—	—	69
Phylopotamidae		—	—	69	—	—
Hydropsychidae		16	—	—	148	27
DIPTERA						
Chironomidae						
Chironominae						
Chironomini						
<i>Polypedium</i> sp.		87	—	—	—	—
<i>Pseudochironomus</i> sp.		111	539	185	92	726
Tanitarsini						
<i>Micropsectra</i> sp.		24	—	—	—	—
Tanypodinae						
<i>Tanypus punctipennis</i>		32	28	—	115	531
<i>Pentaneura carnea</i>		—	6	46	—	—
<i>P. flavifrons</i>		8	244	—	14	—
Orthocladinae						
<i>Orthocladus</i> sp.		—	9	—	—	—
Simuliidae						
<i>Simulium</i> sp.		—	—	46	—	32
TOTAL ind./m ²		1197	1560	2636	1469	2960

TABLA III

Densidad (ind/m²) del bentos en las estaciones de muestreo de la cuenca superior del Río Tercero, año 1983.

Taxa	Estaciones	R. Yacanto 15-4-83	R. El Durazno 15-4-83	R. Gr. (Juntura) 14-4-83	R. Gr. (Pinar) 12-4-83	R. Gr. (puente) 22-6-83	R. La Cruz 22-6-83	R. Quillino 22-6-83
ANNELIDA								
<i>Nais</i> sp.		—	97	79	13	9	—	—
TREMATODA		192	55	—	—	—	—	—
MOLLUSCA								
Sphaeriidae								
<i>Pisidium</i> sp.		38	—	—	—	—	—	—
EPHEMEROPTERA								
<i>Ephemerella</i> sp.		1384	—	610	395	2	—	—
<i>Baetis</i> sp.		—	4213	—	—	—	—	—
<i>Caenis</i> sp.		—	—	—	—	—	1141	—
<i>Cloeon</i> sp.		—	—	—	—	—	—	3493
COLEOPTERA								
<i>Berosus</i> sp.		923	—	143	110	1	62	—
<i>Amphicoa</i> sp.		115	14	—	—	—	7	—
<i>Deronectes</i> sp.		—	6	—	—	—	—	—
<i>Heterelmis</i> sp.		—	52	—	—	—	—	—
<i>Brychius</i> sp.		—	—	—	—	—	16	—
<i>Helmis</i> sp.		—	—	—	—	—	13	—
<i>Neoelmis</i> sp.		—	—	—	—	—	9	—
TRICHOPTERA								
Hydropsychidae		1692	88	—	7	—	54	190
Leptoceridae		—	—	—	—	—	62	—
Helicopsychidae		—	+	—	—	—	—	—
Hydroptilidae		—	—	—	—	—	—	—
<i>Oxyethira</i> sp.		—	+	17	—	4	—	—
DIPTERA								
Chironomidae								
Chironominae								
Chironomini								
<i>Polypedilum</i> sp.		—	—	—	—	—	206	—
<i>Pseudochironomus</i> sp.		654	—	379	68	18	140	542
<i>Chironomus</i> sp.		577	—	—	—	—	—	—
<i>Paratanytarsus</i> sp.		—	194	—	—	—	575	—
Tanytarsini								
<i>Tanytarsus</i> sp.		77	—	—	—	—	19	—
<i>Micropsectra</i> sp.		—	—	—	—	—	142	—
Tanypodinae								
<i>Tanypus punctipennis</i>		—	—	76	25	10	—	—
<i>Pentaneura carnea</i>		—	59	22	—	—	—	—
<i>P. flavifrons</i>		—	135	—	—	—	90	208
<i>Podonomus</i> sp.		—	—	—	—	—	—	64
Orthocladinae								
<i>Orthocladus</i> sp.		—	—	—	—	—	—	98
<i>Cardiocladius</i> sp.		—	—	—	—	—	70	—
Simuliidae								
<i>Simulium</i> sp.		577	69	62	43	1	66	2629
Psychodidae								
<i>Maruina</i> sp.		115	—	—	—	—	—	—
TOTAL ind/m²		6344	4982	1388	661	45	2672	7224

Se clasificaron tentativamente los organismos en desmenuzadores, colectores, raspadores, predadores y omnívoros (Cummins 1973) a los fines de un primer análisis de los atributos funcionales de la comunidad. Según la localidad, estos variaron de acuerdo a la distribución y abundancia relativa de los componentes

Las afinidades mutuas entre la serie de colectivos se expresan en el enrejado en el dendograma confeccionado a partir de él (Fig. 3). La afinidad promedio fue de 0,35 en el total de todas las comparaciones posibles, y de 0,64 para todas las estaciones en el Río Grande en 1982 y 0,83 en 1983; la media del resto de las estaciones fue de 0,27. Dado que los inventarios de un mismo lugar en Río Grande presentan una afinidad que sugiere una misma asociación, se seleccionan para su representación gráfica de a pares

aqueellos disímiles, 10 del total de 20 muestras. Los levantamientos en Río Grande se segregaron a nivel de 0,26 de afinidad del resto de los puntos: Quillinzo, La Cruz, Durazno y Yacanto.

Los valores del índice de diversidad general (H) y su componente de equidad (J) (Tabla I) fueron máximos en el arroyo Yacanto y mínimos en el Durazno, donde también fue mínima la equidad y más alto el predominio. Asimismo en el arroyo Yacanto los bajos valores del índice de diversidad de Simpson (D) serían indicadores de la existencia de polidominancia.

DISCUSION

La composición específica (aún dentro de sus limitaciones taxonómicas) y la abundancia relativa de los diferentes grupos permitirían caracterizar tramos con distintos atributos funcionales. En la mayoría de los puntos estudiados la estructura trófica se basa en las algas epilíticas, en tanto que en las estaciones cercanas al nivel de base parecen predominar los colectores sobre los raspadores. La materia fina particulada, sedimentada o transportada desde las cabeceras, representaría un importante recurso alimentario en este sector (Vannote *et al.* 1980).

Los valores más altos de densidad y diversidad se observan en las estaciones con menor pendiente (Quillinzo y Yacanto), ya que el régimen torrencial y las altas velocidades de corriente, constituyen por lo común un factor limitante para el desarrollo del bentos (Hynes 1970).

La participación en codominancia de los principales componentes y una mayor diversidad, son características de ambientes no alterados (Cairns 1974; Bonazzi y Ghetti 1977; Saraceni 1977), en los cuales es posible la presencia y abundancia de especies de coleópteros y efemerópteros, las que suelen ser muy sensibles a los factores contaminantes (Hynes 1971). Al contrario de lo que cabría esperar la composición taxonómica y otros aspectos estructurales no variaron en el tramo donde se estaba construyendo el embalse del Complejo Hidroeléctrico Río Grande (Chiatti 1983 a), frente al Cerro Pelado.

Los altos valores de afinidad entre las estaciones del Río Grande, su segregación del resto y las diferencias observadas entre los arroyos, indican que cada uno de ellos presentaría asociaciones bentónicas que le son características.

A los fines de un diagnóstico sobre la composición estructural, el análisis de muestras semestrales parece ofrecer una aproximación representativa del ciclo estacional. Ello es válido para el Río Grande y su variación espacio-temporal ya que los grupos dominantes que definen las asociaciones permanecen todo el año (Corigliano, Ms). Sólo el relevamiento de especies más localizadas temporalmente y de ciclo estacional más restringido como los ancílicos, glossosomátidos, hirudíneos y crustáceos, requeriría un seguimiento más frecuente.

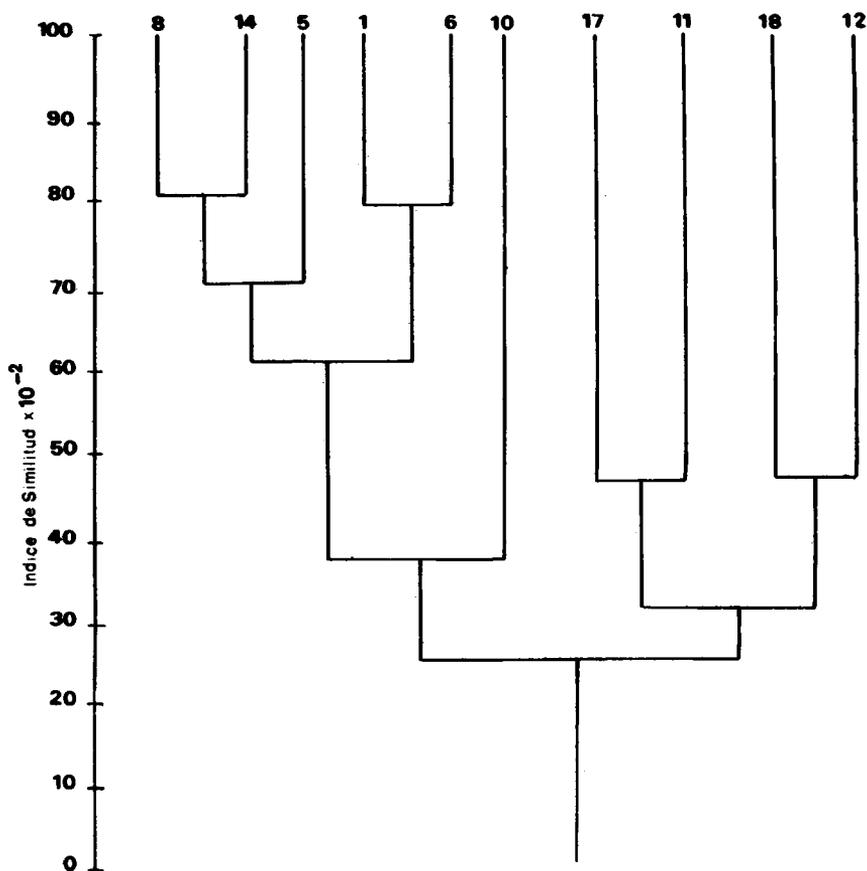


Fig. 3.- Similitud entre las estaciones de muestreo.

Las diferencias observadas con respecto a los ríos Quillinzo y La Cruz imposibilitarían lograr una tipificación faunística extensiva a todos los inmisarios del sistema. Debido a la particular fisiografía y fisonomía de cada subcuenca (Menghi y Luti 1982), la diversidad en la composición iónica específica de las aguas (Bonetto *et al.* 1976) y las relaciones ecológicas que se establecen, en cada lugar, entre las poblaciones de las especies que lo habitan, cada arroyo constituiría, dentro del sistema, un subsistema funcional con características propias.

AGRADECIMIENTOS

Deseamos expresar nuestro agradecimiento al Dr. Argentino A. Bonetto por la revisión crítica del manuscrito.

BIBLIOGRAFIA

- BONAZZI, G. y GHETTI, P. F., 1977. I macroinvertebrati del torrente Parma. Risultati di un ciclo annuale di ricerche. *L'Ateneo Parmese, Acta Naturalis*, 13 (3): 351-395.
- BONETTO, A. A.; DI PERSIA, D. H.; MAGLIANESI, R.; CORIGLIANO, M. del C., 1976. Caracteres limnológicos de algunos lagos eutróficos de embalses de la región central de Argentina. *Ecosur*, 3 (5): 41-120.
- CAIRNS, J., Jr., 1974. Indicator species vs the concept of community structure as an index of pollution. *Water Resource Bull.*, 10 (2): 338-347.
- CORIGLIANO, M. del C., Ms. La comunidad macrobentónica del Río Grande. (Calamuchita, Córdoba).
- CORIGLIANO, M. del C. y MARTINEZ de FABRICIUS, A. L., Ms. Biocenología comparada en ambiente leníticos de la cuenca del Río Cuarto (Córdoba, Argentina).
- CUMMINS, K. W., 1972. What is a river? Zoological description. En R. T. Oglesby, C. A. Carlson y J. A. McCann (Eds.). *River Ecology and man*. Academic Press, New York, pp. 33-52.
- 1973. Trophic relations of aquatic insects. *Ann. Rev. Entom.* 18: 183-206.
- CHIATTI, E. 1983 a. Complejo hidroeléctrico Río Grande N° 1 con central de bombeo. Vertedero Cerro Pelado y Vertedero Auxiliar. Actas del XI Congreso Nacional del Agua, mayo de 1983. pp. 235-265, Córdoba, Argentina.
- 1983 b. Complejo hidroeléctrico Río Grande N° 1 con central de bombeo. Contraembalse Arroyo Corto. Vertedero. Actas del XI Congreso Nacional del Agua, mayo de 1983, pp. 199-231, Córdoba, Argentina.
- CHUTTER, F. M. y NOBLE, R. G., 1966. The reability of a method of sampling stream invertebrates. *Arch. Hydrobiol.*, 62 (1): 95-102.
- EDMONSON, W. T. y WINBERG, G. G. (Eds.), 1971. *A manual of methods for the assessment of secondary productivity in fresh waters*. IBP Handbook N° 17, Oxford, Blackwell Sc. P., 358 pp.
- HYNES, H. B. N., 1970. *The ecology of running waters*. Univ. Toronto Press, Toronto, 555 pp.
- 1971. *The biology of polluted waters*. Univ. Toronto Press, Toronto, 202 pp.
- ILLIES, J. y BOTOSANEANU, L., 1963. Problemes et méthodes de la classification et de la zonación écologique des eaux courantes, considérées surtout du point de vue faunistique. *Mitt. Internat. Verein. Limnol.*, 12: 1-57.
- MENGHI, M. y LUTI, R., 1982. Mapa fisonómico de vegetación de la cuenca de alimentación del Embalse del Río III. *Ecología*, 7: 185-194.
- PENNAK, R. W., 1979. The dilemma of stream classification. En *Classification, inventory and analysis of fish and wild life habitat*. Biological Service Program. U.S. Fish and wild life service, 59-66.
- PIELOU, E. C., 1969. *An introduction to mathematical ecology*. John Wiley and Sons, Inc. Interscience, New York, 286 pp.
- SARACENI, C., 1971. Biología ed ecología delle comunita macrobentoniche del Fiume Bardello. *Mem. Inst. Ital. Idrobiol.*, 27-61-111.
- SORENSEN, T., 1948. A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content. *K. Dansk. Vidensk. Selsk.*, 5: 1-34.
- STOUT, J. y VANDERMER, J., 1975. Comparision of species richness for stream inhabiting insects in tropical and midlatitude streams. *Amer. Natur.*, 109: 263-280.
- VANNOTE, R. L.; MINSHALL, G. W.; CUMMINS, K. W.; SEDELL, J. R. y CUSHING, C. E., 1980. The river continuum concept. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 37: 130-137.