

EL MACROBENTOS Y SU RELACION CON LAS FLUCTUACIONES DE SALINIDAD EN RIOS Y ESTEROS DEL CHACO ORIENTAL (ARGENTINA)

María E. VARELA<sup>(\*)</sup>; José A. BECHARA<sup>(\*)</sup> y Nora L. ANDREANI<sup>(\*)</sup>

SUMMARY

"THE MACROBENTHOS AND ITS RELATION WITH SALINITY FLUCTUATIONS FROM RIVERS AND SWAMPS OF THE EASTERN CHACO (ARGENTINA)"

In the area comprised between the Pilcomayo river (Formosa province) and the Amores river (Santa Fe province) 17 streams and rivers, and 4 swamps ("esteros") were studied in their lower reaches during low and high water periods. The salinity was high in some of them, specially during low water.

Samples were taken with a Dietz-LaFond and modified Drzycimski dredges, according to the substrate characteristics, and filtered through a 500µm mesh size. Relative abundance and density (ind. m<sup>-2</sup>) were analyzed in relation with the main environmental factors, as current speed, conductivity, dissolved oxygen and sediment granulometry.

The benthic macrofauna occurring in the streams and rivers showed important differences in their composition and density, being oligochaetes (Naididae and Tubificidae), chironomids (Chironominae) and molluscs (Hydrobiidae), the main groups.

The swamp bottom fauna was rather poor, with abundance of oligochaetes, which could be due to the scarcity of dissolved oxygen and the high proportion of organic matter.

The well oxygenated lotic environments, with moderate conductivity values, showed the richest and most abundant macrofauna, in contrast with those of high salinity, specially when the water level decreased. Conductivity was negatively correlated with the species number ( $P < 0,01$ ) and abundance ( $P < 0,01$ ).

INTRODUCCION

El bentos de pequeños ríos y arroyos de flujo lento en clima subtropical, ha sido poco estudiado a nivel mundial, en contraste con los de corrientes rápidas de montaña, que cuenta con una abundante literatura (5,19).

En el nordeste argentino existen numerosos ríos y arroyos meandrosos, que escurren sobre lechos de arena o limo. Dada la escasa pendiente de sus cuencas de captación, se originan extensas áreas anegadas, formando esteros o bañados, que interactúan periódicamente con las corrientes de agua. Un conjunto de tales ambientes constituyen los del oriente chaqueño, que desaguan al eje potámico Paraguay-Paraná. Las características generales de estos ecosistemas son descriptas por Neiff (10,11), en tanto que Patiño y Orfeo (13) reseñan sus principales rasgos edafológicos.

La información relativa a la fauna del fondo de algunos de los tributarios del Paraná Medio se limita al aporte de Marchese y Ezcurra de Drago (8).

(\*) Centro de Ecología Aplicada del Litoral (CECOAL). Casilla de Correo 291, (3400) Corrientes, Argentina.

sólo el trabajo de Varela et al. (18) resume las características de la comunidad bentónica en un río de esta unidad ambiental, considerando la distribución longitudinal y variabilidad estacional.

La presente contribución intenta una primera caracterización del bentos, a los fines de establecer los principales patrones de variación espacial entre las cuencas, en condiciones de creciente y estiaje. Sobre esta base, se trata de definir el potencial valor indicador de las especies presentes, especialmente en relación con la salinidad.

## MATERIAL Y METODOS

Uno de los aspectos sobresalientes de los sistemas lóticos del Chaco Oriental es la alternancia de períodos muy húmedos, con fuerte circulación de agua, a fines del verano y el otoño, y fases más secas, con corriente moderada en invierno y primavera. Esto tiene considerable influencia sobre la calidad de sus aguas (6). A diferencia de la mayoría de los cuerpos de agua del nordeste argentino, éstos se caracterizan por un pH alcalino, tenores relativamente altos de calcio, sodio y otras sales, que le confieren una elevada conductividad (tabla I). No obstante, es posible hallar considerables variaciones espaciales y temporales con respecto a la salinidad. En aguas altas ésta es menor, aumentando en estiaje (tabla I).

Casi todos los arroyos están bien oxigenados (tabla I), con valores de saturación más altos en creciente, dándose una considerable disminución en aquellos muy vegetados por plantas flotantes.

Los esteros tienen menores variaciones temporales, con conductividad más baja y escaso oxígeno que tiende a aumentar en el período de lluvias (tabla I).

Según Orfeo (12), los sedimentos de los fondos corresponden al tipo limo-arenoso y limo-arcillosos. Menos frecuentes son aquellos predominantemente arenosos o arcillo-limosos (tabla I). En la mayoría se registró un elevado contenido de materia orgánica, hallándose una alta proporción en la fracción gruesa (hojas, ramas y otras partes leñosas del bosque en galería y restos de plantas acuáticas). Los sedimentos de los esteros son arcillo-limosos, con abundante contenido de materia orgánica (12).

Los muestreos se llevaron a cabo en el mes de mayo de 1984 (aguas altas) y durante los meses de agosto, setiembre y octubre del mismo año (aguas bajas) en los tramos inferiores de arroyos y ríos, habiéndose obtenido el material bentónico del centro del cauce. Se emplearon dragas Dietz-LaFond y Drzycimski modificada (4), con superficie de extracción de 142 y 41 cm<sup>2</sup>, respectivamente, de acuerdo a las características de los sustratos y la velocidad de la corriente. En todos los casos se obtuvieron dos unidades de muestreo. El material fué fijado en campo con formalina al 10% y filtrado en el laboratorio a través de tamices de 2 y 0,5 mm de abertura de malla.

La observación, separación y recuento de los organismos se realizó bajo microscopio estereoscópico y convencional. La identificación de los mismos se llevó a cabo a los niveles de máxima aproximación posible, con excepción de Oligochaeta, los cuales fueron determinados casi en su totalidad a nivel específico, dado su particular interés como indicadores de condiciones ecológicas.

Los análisis de correlación se hicieron en base a datos transformados, empleándose a tal fin el logaritmo decimal de la abundancia y el número de especies, para normalizar sus distribuciones (16). Para la confección del dendrograma de asociación entre biotopos se empleó la técnica del ligamiento promedio en base a datos obtenidos según el índice de similitud de Kulczynski (7).

## RESULTADOS

Las taxa más abundantes y frecuentes fueron los oligoquetos y quironómidos, que estuvieron presentes en casi todos los ambientes estudiados. Los moluscos gasterópodos tuvieron una mayor abundancia en algunos ríos y arroyos, pero su área de distribución fue más restringida (tabla II).

En la fig. 2 se aprecia la composición porcentual del macrobentos durante el período de estiaje (agosto-setiembre).

Los oligoquetos variaron entre el 5 y 90% del total, con ausencia en 3 arroyos. Fueron el grupo taxonómico más importante en los esteros y en aquellos cursos de agua con gran desarrollo de vegetación acuática. En la tabla II se mencionan las especies halladas durante el período de aguas bajas. Se advierte que en arroyos con salinidad moderada (la conductividad no superó los  $500\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ , como en los ríos Guaycurú, Pilagá, Palometa y riacho del Tres), el número de especies fue elevado, con abundancia de las de la familia Naididae, y en menor número, Tubificidae. En los restantes, el número de especies disminuye marcadamente, quedando restringidas a 2 ó 3, principalmente Aulodrilus pigueti, Limnodrilus neotropicus y Tubifex tubifex f. blanchardi, esta última señalada por Brinkhurst y Wetzel (3) para aguas con alta conductividad. Las otras especies de Naididae halladas en ríos más salinos (como por ejemplo Pristina americana, Slavina sawayai y S. evelinae) tienen amplia tolerancia, ya que se las encuentra en la fauna bentónica de una gran variedad de ambientes del nordeste argentino, con marcadas diferencias en sus características físicas y químicas (18).

Las larvas de quironómidos fluctuaron entre 0 y 70% del total de la fauna (fig. 2). Los géneros Polypedilum, el Género A de Roback, 1966, Tanytarsini I y Dicrotendipes (Chironominae) fueron los más frecuentes. La amplia distribución de esta familia refleja la tolerancia del grupo a las variaciones de salinidad, como también lo señala Roback (15). No obstante, pudo observarse que el género Polypedilum fue más numeroso en cursos de baja conductividad (ríos Guaycurú y Pilagá) en tanto que el Género A de Roback mostró un comportamiento opuesto (riacho Inglés y río Tragadero, tabla II). La presencia de otros géneros menos frecuentes estaría relacionada con las características de los sustratos, como por ejemplo, altos porcentajes de arcilla en los sedimentos (Xenochironomus sp.), vegetación acuática y mayor velocidad de la corriente (Rheotanytarsus sp. y Corynoneura sp.), y restos leñosos (Stenochironomus sp.).

Fueron colectadas otras larvas y ninfas de insectos, pero en casi todos los casos contribuyeron con bajos porcentajes al total de la comunidad. Las efemerópteras (con abundancia de Caenis sp. y Pseudocleon sp.), alcanzaron máximos valores en los ríos con conductividad moderada a baja. Entre los tricópteros de mayor frecuencia se destacaron los géneros Oxyethira (Hydroptilidae) y Cyrnellus (Psychomyiidae), comunes en ambientes de aguas quietas o moderado flujo, en tanto que los Hydropsychidae, propios de aguas más rápidas, se colectaron únicamente en el río Amores durante el período de creciente. Los simúlidos, de presencia ocasional, registraron altos valores únicamente en el arroyo Salado (fig. 2). Los ceratopogónidos fueron frecuentes en ríos y arroyos, aunque su abundancia fue baja.

Littoridina guaranítica y L. cfr. parchapei fueron las especies más frecuentes de moluscos (tabla II). En la fig. 2 se observa que la presencia de este grupo estuvo casi totalmente restringida al conjunto de ríos y arroyos, desde el Inglés al Guaycurú (fig. 1). Todos ellos tienen importante concentración de calcio, pH netamente alcalino y salinidad moderada a baja (6).

Los nematodos fueron de amplia distribución (fig. 2). Las familias Mermithidae y Dorylaimidae se registraron con mayor frecuencia. Los bajos porcentajes detectados podrían atribuirse a una subestimación de la densidad por el tamaño de malla usado en el filtrado. Los restantes taxia detallados en la tabla II, se colectaron esporádicamente.

En la fig. 3 se aprecia la densidad numérica del macrobentos durante el período de aguas bajas. Puede advertirse que ésta disminuye con valores de conductividad superiores a los  $2.000\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ . En tal sentido se halló una correlación negativa entre la conductividad y la abundancia total ( $r=-0,63$ ;  $p < 0,01$ ) teniendo en cuenta las muestras tomadas en aguas bajas. Esta tendencia es acentuada en ambientes donde la composición iónica es clorurada sódica o clorurada-sulfatada-sódica. En la parte superior de las barras se detalla el número de especies halladas en cada muestreo, observándose un comportamiento similar al de la abundancia total. Se pudo apreciar una correlación negativa entre el número de especies y la conductividad ( $r=-0,73$ ;  $p < 0,01$ ).

En arroyos como el Negro, a pesar de haberse registrado bajos tenores salinos, no se detectaron organismos bentónicos, hecho que se asocia a la ausencia de oxígeno disuelto en el fondo y cobertura permanente y continua de vegetación flotante. El río Tapenagá tuvo una muy baja abundancia total, aún si se considera la fracción mesobentónica (200-500  $\mu\text{m}$ ), la cual fué especialmente observada en este caso. La conductividad alcanzó valores próximos a los  $1.700 \text{ uS.cm}^{-1}$ . los tenores de oxígeno fueron altos. Debido a la elevada proporción de arenas del fondo de este río, sería de esperar en él una fauna psamítica similar a la que habita los fondos del río Paraná y de algunos de los afluentes de la margen izquierda (río Corriente, río Santa Lucía), pero ésta probablemente no prospere debido a las marcadas fluctuaciones de caudal y salinidad.

Se presentan en la fig. 4 la densidad numérica y porcentajes de los distintos taxa, en los períodos de aguas altas y bajas, en algunos de los cursos estudiados. La abundancia total, así como el número de especies, tiende a disminuir en los ríos y arroyos que incrementan su conductividad durante el estiaje (He-He Grande, Tragadero, Salado, Amores), ocurriendo lo contrario en los cuales el aumento resultó moderado o poco significativo.

En base a la abundancia de las especies de oligoquetos halladas en el período de aguas bajas, se elaboró un dendrograma de asociación entre biotopos (fig. 5). Pueden reconocerse dos grandes grupos que difieren principalmente por su conductividad y composición iónica relativa. El grupo I incluye, en su mayor parte, arroyos muy salinos con una conductividad superior a  $1.500 \text{ uS.cm}^{-1}$  y aguas del tipo clorurado-sódico o clorurado-sulfatado sódico. El grupo restante comprende ríos de baja conductividad, y esteros. Todos ellos con valores inferiores a  $1.000 \text{ uS.cm}^{-1}$  y composición iónica relativa del tipo bicarbonata-sódica-cálcica o bicarbonatada-cálcica-sódica (6).

## DISCUSION

Los resultados obtenidos dan cuenta de una estructura característica de ambientes de flujo lento y sustratos de grano fino. Dicha estructura, con preponderancia de oligoquetos, quironómidos y moluscos, coincide con la mencionada por Welcomme (19) para ríos de llanura de sustratos laxos.

El conjunto de las especies halladas es común a las registradas en ambientes leníticos de la zona y áreas marginales o remansadas del río Paraná, en su cauce principal (1). La frecuencia y abundancia de estos grupos, especialmente en oligoquetos y moluscos, concuerda con los datos obtenidos por Varela et al. (17) en el río Negro, en las áreas no perturbadas por acción antrópica. Por otra parte, la integración faunística guarda semejanzas con la descripta por Marchese y Ezcurra de Drago (8) en los tributarios de la margen derecha del río Paraná, al sur del área estudiada.

Si efectuamos estas comparaciones con algunos de los afluentes de la margen izquierda, son notorias las diferencias, hecho que fue también señalado por Marchese y Ezcurra de Drago (8).

Además del sustrato como factor condicionante de las características de la fauna bentónica, también tuvieron importancia las acentuadas fluctuaciones del nivel hidrométrico y de la velocidad de la corriente, que influyeron en la concentración y composición iónica relativa de las aguas (6); los porcentajes de saturación de oxígeno y la presencia o ausencia y tipo de vegetación.

La salinidad podría ser el factor determinante de los mayores cambios en la composición y abundancia de la fauna bentónica, dadas las grandes diferencias espaciales y temporales existentes. No fueron detectadas especies estrictamente halófilas, prosperando en aquellos ríos y arroyos con mayores fluctuaciones de salinidad, organismos de amplia tolerancia. No obstante, la composición y abundancia de los oligoquetos demostró ser útil para discriminar entre ambientes con valores extremos de conductividad. También la estructura de la comunidad reflejó tales fluctuaciones, con una disminución del número de especies y de la abundancia total en los ríos y arroyos

más salinos. En el conjunto comprendido entre el arroyo Inglés y el río Guaycurú (de aguas bicarbonatadas-cálcicas-sódicas (6)), se apreciaron los máximos valores de abundancia para moluscos, que no fueron conspicuos en los que tienen composición iónica clorurada-sódica y elevada salinidad.

La mayor abundancia total se dio en ríos y arroyos respecto de los esteros, advirtiéndose también en estos últimos un menor número de especies.

Con los cambios del nivel de las aguas, la abundancia varió considerablemente, siendo en general, más elevada en estiaje, lo que podría ser atribuido al transporte de los organismos aguas abajo y a la dispersión de los mismos sobre un área más amplia durante las crecientes. En tal sentido, diversos autores (9,5,19) señalan este comportamiento en relación a los períodos de creciente y estiaje para otros ríos del mundo. Algo similar fue observado respecto del Paraná Medio por Bonetto et al. (1). No obstante, los citados incrementos numéricos en aguas bajas son coincidentes con los meses de primavera, época en la que generalmente se producen los mayores aumentos poblacionales, como ocurre en los arroyos Guaycurú, Pilaqá y Oro. Tales incrementos se verían inhibidos en los cursos de agua con elevada salinidad (He-He Grande, Saladito, río Salado).

#### AGRADECIMIENTOS

A la Dra. Alejandra Rumi por la determinación de Mollusca; a los Sres. N. Roberto y L. Benetti por la extracción de muestras y al Sr. R. Rodríguez por su colaboración en las tareas de laboratorio.

BIBLIOGRAFIA

1. BONETTO, A.A.; M.E. VARELA; N.L. ANDREANI y J.A. BECHARA, 1985. El bentos del río Paraná Medio en su tramo superior (Corrientes-Esquina). Resúmenes XII Reunión Argentina de Ecología. Puerto Iguazú, Misiones. Abril de 1985: 12.
2. BRINKHURST, R.O. y B.G.M. JAMIESON, 1971. The aquatic oligochaeta of the world. Univ. Toronto Press. 860 p.
3. BRINKHURST, R.O. y M.J. WETZEL, 1984. Aquatic oligochaeta of the world: Supplement. A catalogue of new freshwater species, descriptions, and revisions. Canadian Technical Report of Hydrography and Ocean Sciences, 44. 101 p.
4. EDMONSON, W.D. y G.G. WINBERG, 1971. A manual on methods for the assessment of secondary productivity in freshwaters. I.B.P. Handbook N°17. Blackwell, Oxford.
5. HYNES, H.B.N., 1970. The ecology of running waters. Liverpool University Press. 555 p.
6. LANCELE, H.G.; C.A. LONGONI; A.O. RAMOS y J.R. CACERES, 1986. Caracterización físico-química de ambientes acuáticos permanentes y temporarios del Chaco Oriental Argentino. Ambiente Subt., 1(en prensa).
7. LEGENDRE, L. y P. LEGENDRE, 1979. Ecologie numerique. II. La structure des données écologiques. Masson, Paris. 247 p.
8. MARCHESI, M. e I. EZCURRA de DRAGO, 1983. Zoobentos de los principales tributarios del río Paraná Medio en el tramo Goya-Diamante. Su relación con el cauce principal y cauces secundarios. Rev. Asoc. Cienc. Nat. Litoral, 14(2): 95-109.
9. MORDUKHAI-BOLTOVSKOI, Ph.D., 1979. The zooplankton and zoobenthos living on substrata. Pp. 235-260. En: Mordukhai-Boltovskoi (Ed.), The river Volga and its life. W. Junk Publ. The Hague.
10. NEIFF, J.J., 1981. Panorama ecológico de los cuerpos de agua del noreste argentino. Symposia, VI Jornadas Argentinas de Zoología. La Plata: 115-151.
11. -- 1986. Sinopsis ecológica y estado actual del Chaco Oriental. Ambiente Subtropical, 1 (en prensa).
12. ORFEO, O., 1986. Estudio sedimentológico de ambientes fluviales del Chaco Oriental. Ambiente Subtropical, 1 (en prensa).
13. PATINO, C. y O. ORFEO, 1986. Aproximación al conocimiento del proceso de erosión del suelo en el Chaco Oriental. Ambiente Subtropical, 1(en prensa).
14. ROBACK, S.S., 1966. The Catherwood Foundation Peruvian-Amazon Expedition XII. Diptera, with some observations on the salivary glands of the Tendipedidae. Monogr. Acad. Nat. Sci. Philadelphia, 14:305-375.
15. -- 1974. Insects (Arthropoda, Insecta). Pp. 313-376. En: C.W. Hart y S.L.H. Fuller (Ed.), Pollution Ecology of Freshwater Invertebrates. Academy Press, N.Y. and London.
16. SOKAL, R.R. y J.R. ROHLF, 1979. Biometría. Blume Ediciones, Barcelona. 832 p.
17. VARELA, M.E.; D.H. DI PERSIA y A.A. BONETTO, 1980. La fauna bentónica y su relación con la contaminación orgánica en el río Negro (Prov. del Chaco, Argentina). Estudio preliminar. Ecosur, 7: 201-221.
18. VARELA, M.E., 1985. Notas sistemáticas y ecológicas sobre algunos oligoquetos dulceacuicolas del noreste argentino. I. Naididae. Historia Natural, (en prensa).
19. WELCOMME, R.L., 1979. Fisheries ecology of floodplain rivers. Longman. London. 317 p.



	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XXI
Ceratoponidae				2	1	2	1	2	2	2		2									
Simuliidae								3	1												
Chironomidae																					
Polypedilum sp.						2	3	2	2	2	4	2	2	2	2	2	2	2	2		
Gen. A de Roback, 1966				3		2		2			3	2							2		
Dicotendipes sp.	2					1								1				1		2	
Cryptochironomus sp.								1		2	1										
Xenochironomus sp.								2				2			2						
Parachironomus sp.						2															
Stenochironomus sp.										2											
Chironomus sp.									1											1	2
Tanytarsini sp. I	2			2	3						2	1							1		
Rheotanytarsus sp.						1				3											
Corynoneura sp.										4						1					
Cricotopus sp.														2							
ACARI				2						2	2										
GASTEROPODA																					
Uncancylus concentricus (d'Orbigny)				2	2	1				4										1	2
Drepanotrema depressissimum (Moricand)																					2
D. lucidum (Pfeiffer)																					1
D. kermatoides (d'Orbigny)										2											
Littoridina guaranítica (Doering)				2	2	2	3	3		4						4					
L. cfr. parchapei (d'Orbigny)							2	3	3	4						3					
Asolene sp.							1														
BIVALVIA																					
Monocondylaea sp.							1														
Corbicula sp.							1														
Pisidium sp.						1	1			4											
Eupera sp.							1	1		3											

Referencias: 1 = escaso (0-100 ind/m<sup>2</sup>)  
 2 = común (100-1000 ind/m<sup>2</sup>)  
 3 = abundante (1000-10000 ind/m<sup>2</sup>)  
 4 = muy abundante (más de 10000 ind/m<sup>2</sup>)

Tabla II: Abundancia de los taxa registrados en aguas bajas.



## AGUAS ALTAS

Ríos y arroyos	Prof. (m)	T (°C)	pH	Conduct. ( $\mu$ S/cm)	O <sub>2</sub> (% sat.)	Comp. iónica	Sedimentos de fondo
*A° Negro	2,5	22	6,5	240	3,4	HCO <sub>3</sub> -Cl-Na	limo-arenoso
*A° He-He Grande	2,5	21	6,7	350	36,3	Cl-Na	limo-arenoso
A° Inglés	-	23	7,1	420	73,2	HCO <sub>3</sub> -Cl-SO <sub>4</sub> Na-Ca	limo-arenoso
Riacho Monte Lindo	4,0	22	7,2	420	63,5	HCO <sub>3</sub> -Cl-SO <sub>4</sub> Ca-Mg-Na	limo-arenoso
*Riacho Pilagá	5,0	22	6,9	210	94,4	Cl-HCO <sub>3</sub> -Na	limo-arenoso
A° Salado	1,5	16	8,5	280	-	HCO <sub>3</sub> -Ca-Na	limo-arenoso
*Río de Oro	-	24	-	285	-	Ca-Na	areno-limoso
A° Quiá	-	14	7,1	115	-	---	limo-arenoso
Riacho del Tres	-	22	-	100	8,3	---	---
*Guaycurú	3,0	23	-	355	97,1	HCO <sub>3</sub> -Na-Ca	limo-arenoso
*Tragadero	-	24	6,7	95	90,2	HCO <sub>3</sub> -Na	areno-limoso
*Salado	3,0	25	-	140	-	Cl-HCO <sub>3</sub> -Na	limo-arenoso
Saladito	2,0	24	6,7	115	-	Cl-HCO <sub>3</sub> -Na	limo-arcilloso
Palometa	3,5	24	6,7	85	-	HCO <sub>3</sub> -Na	limo-arenoso
A° Saladillo	3,0	25	6,6	140	-	HCO <sub>3</sub> -Cl-Na	areno-limoso
*Tapenagá	4,5	23	6,8	90	-	HCO <sub>3</sub> -Na	arena
*Amores	5,0	23	6,7	180	-	HCO <sub>3</sub> -Na	limo-arcilloso
Est. El Lobo	1,2	18	6,0	100	27,7	Cl-Na	arcillo-limoso
Est. El Morocho	1,5	-	6,1	70	-	HCO <sub>3</sub> -Na	arcillo-limoso
Est. Patí	1,5	20	6,0	75	56,7	HCO <sub>3</sub> -Na-Ca Mg	arcillo-limoso
Est. Cuatro Diablos	-	18	6,2	70	63,2	---	---

## AGUAS BAJAS

A° Negro	1,7	19	7,0	245	5,4	HCO <sub>3</sub> -Na-Mg	limo-arcilloso
A° He-He Grande	0,5	25	8,5	11000	64,2	Cl-Na	limo-aren.-arc.
A° Inglés	1,0	25	8,0	1050	57,0	Cl-HCO <sub>3</sub> -SO <sub>4</sub> Na	limo-arcilloso
Riacho Monte Lindo	2,5	16	8,5	1650	-	Cl-SO <sub>4</sub> -Na Mg	limo-arcilloso
Riacho Pilagá	0,7	13	8,1	265	77,8	HCO <sub>3</sub> -Na	limo-arcilloso
A° Salado	1,5	16	8,5	810	68,3	HCO <sub>3</sub> -Na	limo-arcilloso
Río de Oro	1,2	20	8,5	1650	93,1	HCO <sub>3</sub> -Cl	arena
A° Quiá	-	21	8,0	510	76,2	---	limo-arcilloso
Riacho del Tres	1,1	18	7,6	480	4,7	---	---
Guaycurú	2,8	20	7,3	450	77,1	HCO <sub>3</sub> -Ca-Na	limo-arcilloso
Tragadero	1,2	23	7,4	2650	78,8	Cl-Na	limo-arenoso
Salado	0,9	18	9,0	6500	61,7	SO <sub>4</sub> -Cl-Na	limo-aren.-arc.
Saladito	1,0	24	7,7	4500	50,3	SO <sub>4</sub> -Cl-Na	limo-arcilloso
Palometa	2,4	26	7,2	190	68,9	HCO <sub>3</sub> -SO <sub>4</sub> -Na	limo-arenoso
A° Saladillo	1,7	22	7,7	1200	72,1	Cl-SO <sub>4</sub> -Na	arena
Tapenagá	0,8	19	8,0	1700	87,5	Cl-SO <sub>4</sub> -Na	arena
Amores	3,0	16	7,5	1400	82,4	Cl-Na	areno-limoso
Est. El Lobo	0,6	23	6,5	115	3,5	Cl-Na	arcillo-limoso
Est. El Morocho	0,7	22	6,7	108	2,3	HCO <sub>3</sub> -Cl-Na	arcillo-limoso
Est. Patí	0,4	15	6,8	145	8,5	HCO <sub>3</sub> -Cl-Na	arcillo-limoso
Est. Cuatro Diablos	-	-	-	-	-	---	---

\* Ambientes muestreados en aguas altas.

Tabla 1: Características físicas y químicas de los ambientes muestreados (Datos químicos, según Lancelle *et al.* (1986) y sedimentológicos según Orfeo (1986)).

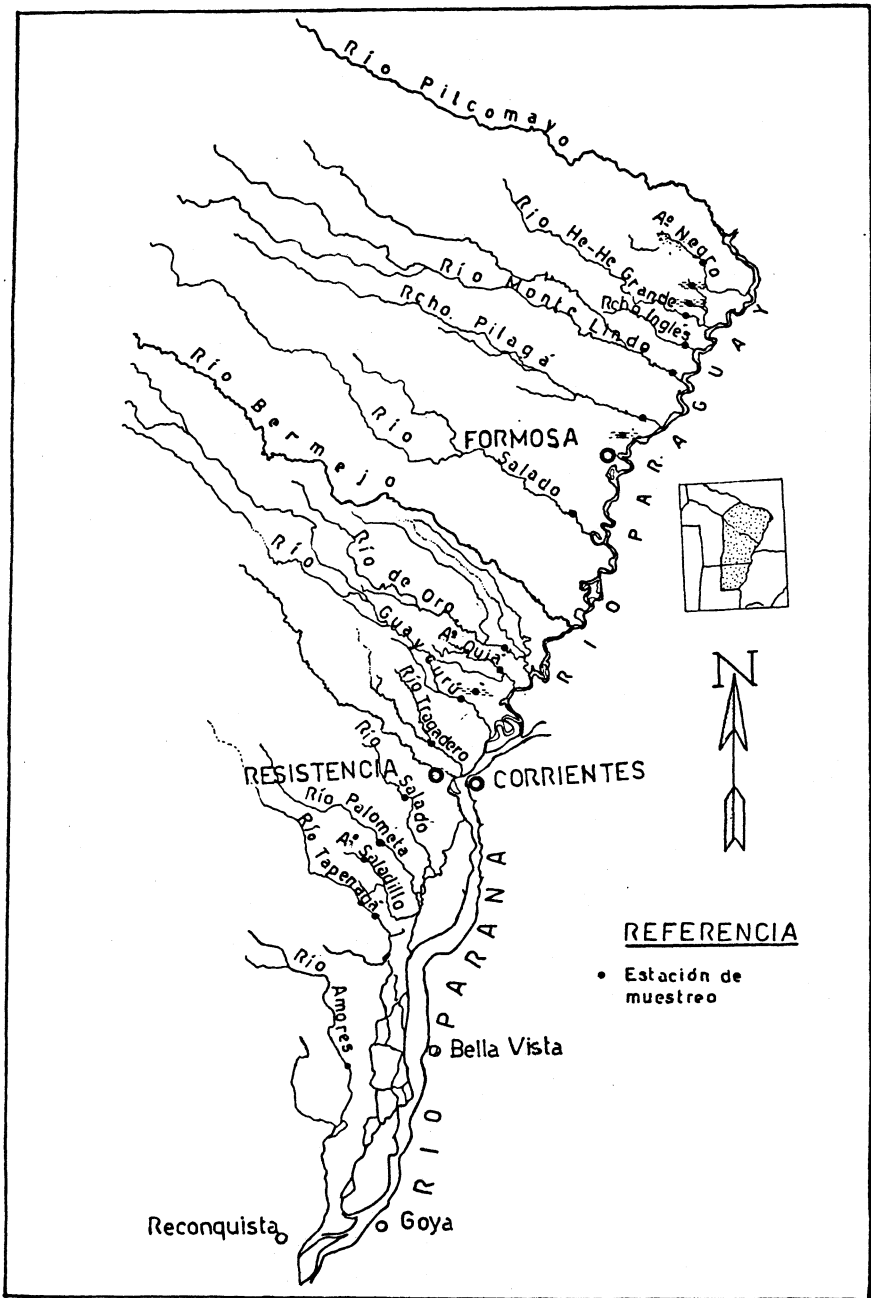


FIG. 1: UBICACION DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO.

RIOS Y ARROYOS

ESTEROS

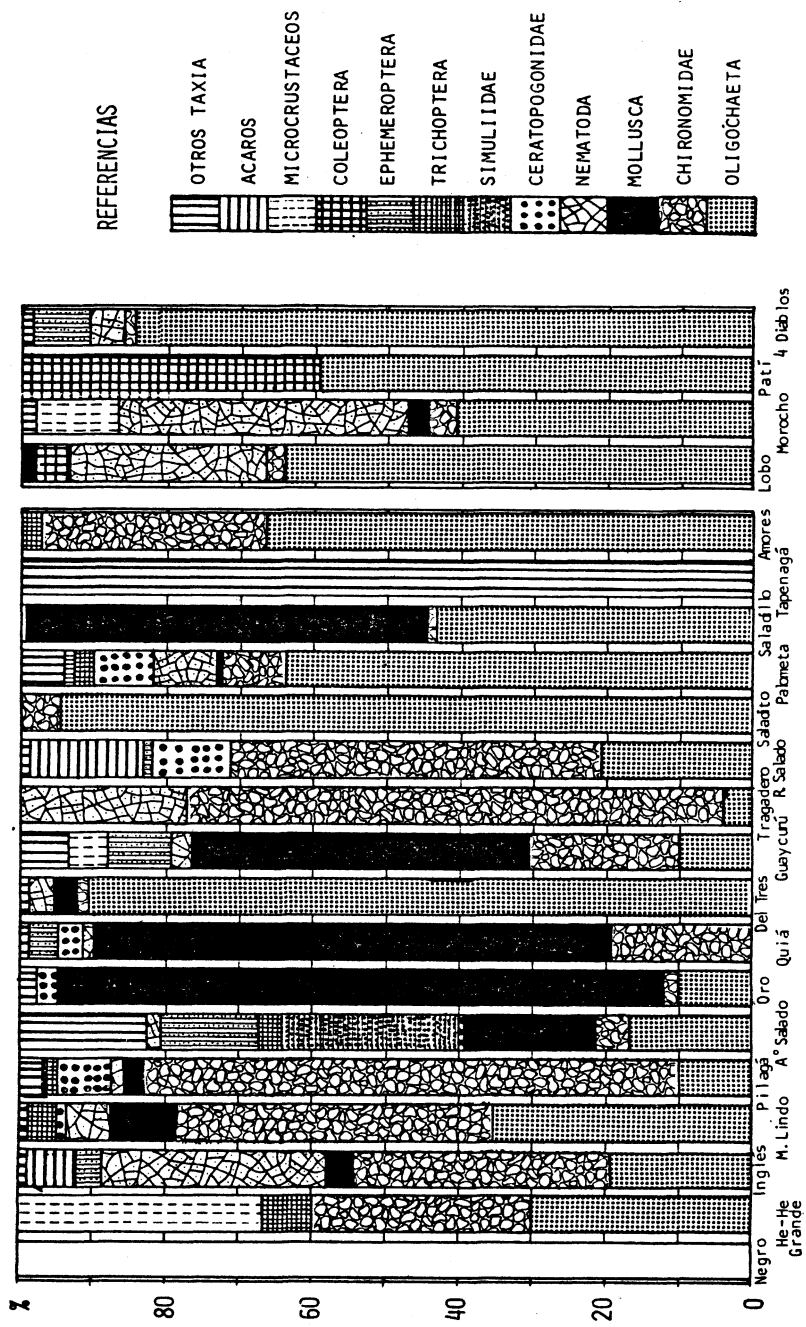


FIG. 2: COMPOSICION PORCENTUAL DEL MACROBENTOS DURANTE EL PERIODO DE ESTIAJE.

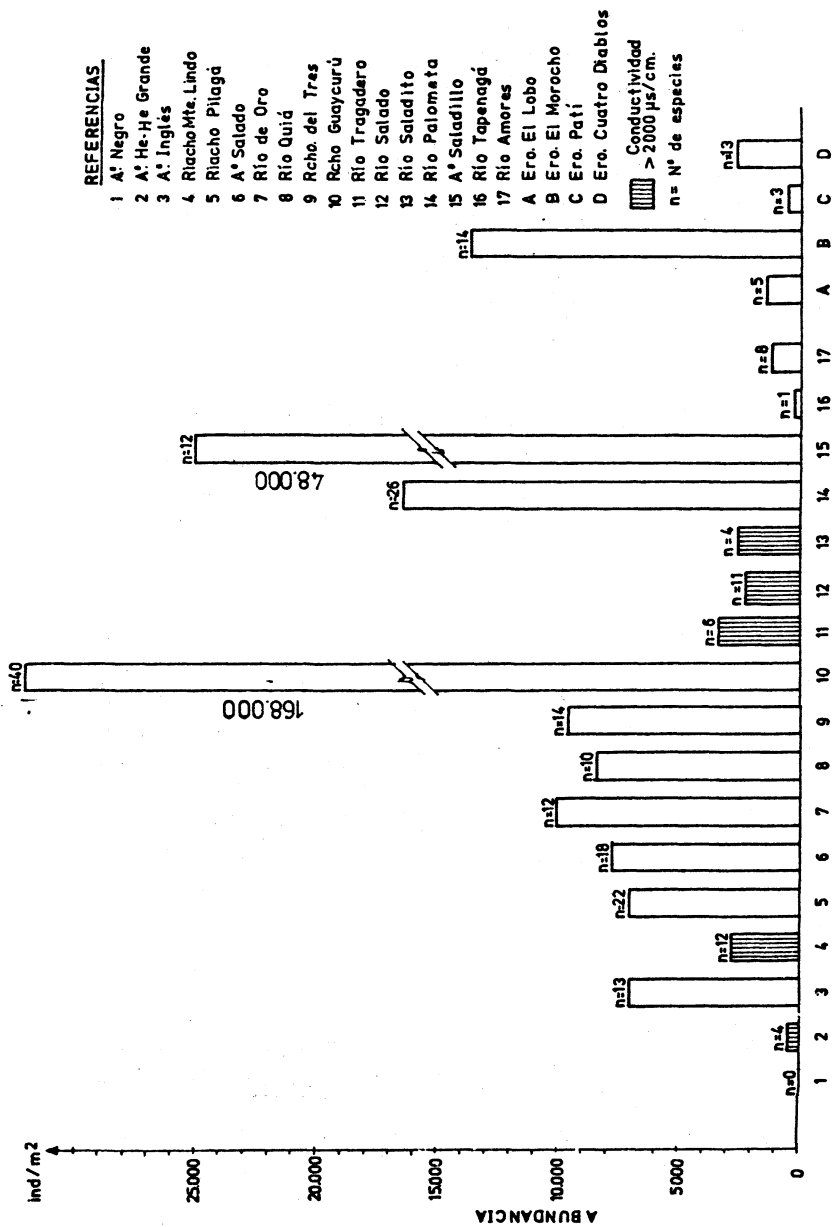
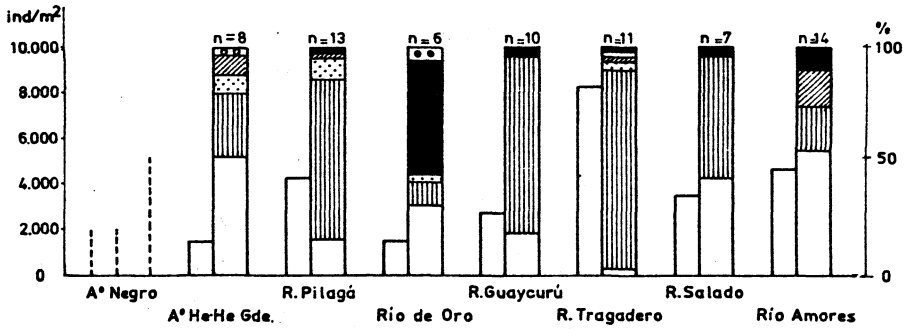
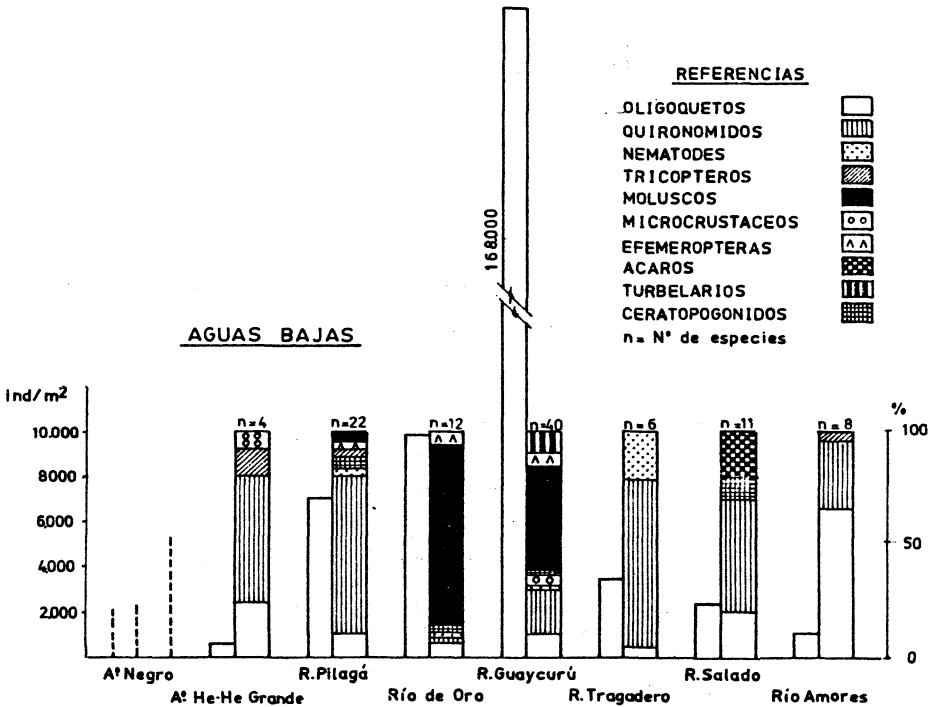


FIG. 3: VARIACIONES DE LA ABUNDANCIA TOTAL Y NUMERO DE ESPECIES EN AGUAS BAJAS.

AGUAS ALTAS



AGUAS BAJAS



REFERENCIAS

- OLIGOQUETOS
- QUIRONOMIDOS
- NEMATODES
- TRICOPTEROS
- MOLUSCOS
- MICROCRUSTACEOS
- EFEMEROPTERAS
- ACAROS
- TURBELARIOS
- CERATOPOGONIDOS
- n = N° de especies

FIG. 4: COMPOSICION PORCENTUAL Y NUMEROSIDAD TOTAL DEL MACROBENTOS EN CRECIENTE Y ESTIAJE, EN ALGUNOS CURSOS DE AGUA.

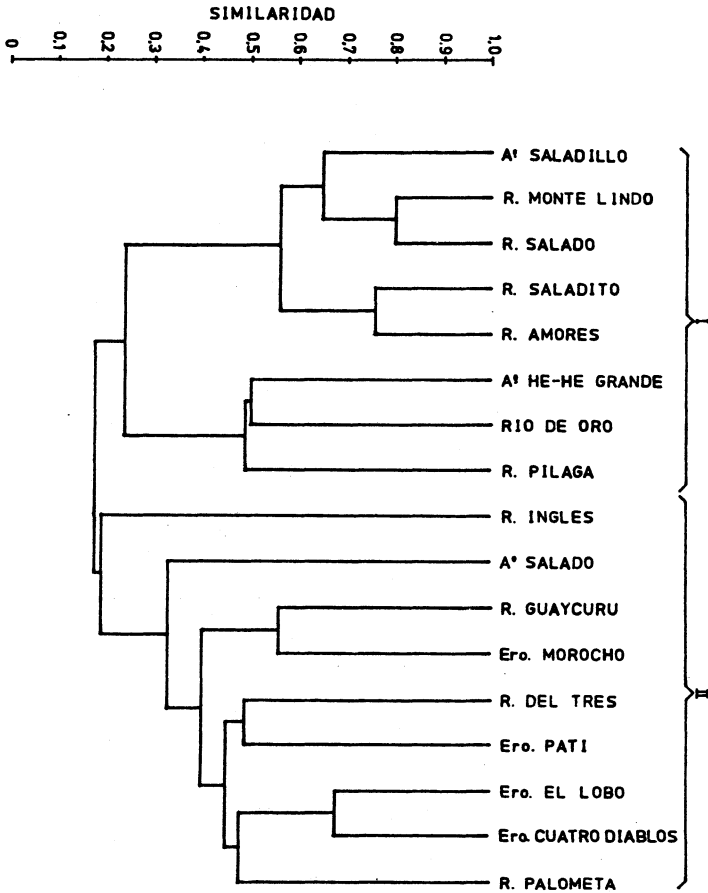


FIG 5: DENDROGRAMA DE AFINIDADES ENTRE ESTACIONES DURANTE EL PERIODO DE AGUAS BAJAS, BASADO EN LAS ESPECIES DE OLIGOQUETOS (SE EXCLUYEN AQUELLAS DONDE ESTOS NO FUERON REGISTRADOS).