

LAS POBLACIONES DE PELECIPODOS DEL ARROYO AYUI GRANDE (PROV. ENTRE RIOS) Y LOS FACTORES QUE REGULAN SU DISTRIBUCION Y ESTRUCTURA

Argentino A. BONETTO * y Danilo H. DI PERSIA **

SUMMARY: Pelecipod populations in the Ayuí Grande Stream (Entre Ríos Prov.) and regulating factors of its distribution and structure.

The present paper deals with studies on populations of all the species of Pelecypoda belonging to the superfamilies Unionacea, Mutelacea and Sphaeriacea, in the Ayuí Grande stream, a small tributary of the Uruguay River in the Entre Ríos Province (Argentina). There have been specially considered the population's structure and distribution, its relative density, and the changes happened locally through twenty four sampling places along the whole stream and its main tributary, the Loma Negra Stream, which made possible to appreciate the main variations recorded throughout the course. The most important factors that determine and regulate the structural composition of the populations and their spacial distribution, are also analyzed. According to the obtained results, the studied Pelecypoda constitute relatively unstable populations, basically resulting from the matched play of the dispersion of its parasitic larvae (*glochidium* and *lasidium*) by means of the host fishes, with the dragging exerted by the water during the floods. In consequence, very variable concentrations appear at points that are more favourable to the stability of each different species.

INTRODUCCION

Los factores que determinan y regulan la estructura, densidad y distribución espacial de las poblaciones de Pelecípodos en aguas lóaticas de América Neotrópica, prácticamente no han sido estudiados en profundidad, y si bien no faltan en la literatura especializada algunas referencias generales o circunstanciales, las mismas resultan muy fragmentarias y carentes de mayor significación ecológica.

La importancia de dichos conocimientos se torna evidente si se considera que estos moluscos suelen formar densas poblaciones que frecuentemente se constituyen en el taxoceno que mayor biomasa aporta a la comunidad bentónica de algunos ambientes leníticos (Bonetto, Di Persia y Roldán, 1973), en tanto que en muchas oportunidades pueden cubrir prácticamente el fondo de ciertos arroyos y riachos en determinados sectores de su recorrido. Además, y tal como ha sido señalado en repetidas oportunidades, la particular sensibilidad de las almejas a diversos factores ecológicos suele determinar, especialmente en las primeras etapas de su desarrollo, modificaciones morfológicas de importancia. Estas formas ecológicas o "formas de

* Miembro de la Carrera del Investigador Científico del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas de la Rep. Argentina. Centro de Ecología Aplicada del Litoral (CECOAL), P. Martínez 1383, Corrientes, Argentina

** Investigador del Centro de Ecología Aplicada del Litoral (CECOAL).

ECOSUR	Argentina	v. 2	n. 3	pág. 123-151	marzo 1975
--------	-----------	------	------	-----------------	---------------

reacción" en el decir de Haas (1930, 1931), trascienden con frecuencia al campo sistemático, y han servido de base, en no pocos casos, para la descripción de nuevas especies (y aún de subgéneros y géneros), lo cual ha contribuido a plantear arduos problemas taxonómicos, a menudo agravados como consecuencia de la amplia distribución que alcanza la mayor parte de las especies neotrópicas.

La presencia y la densidad poblacional de algunas especies, y aún de ciertos géneros, aparecen con frecuencia vinculadas en forma estrecha con determinadas características del biótomo, poniendo en evidencia, sobre todo las especies de Unionacea neotropicales, un marcado carácter estenoico que las hace susceptibles de aplicación como indicadores biológicos, tanto de la calidad de las aguas en lo atinente a sus propiedades físicas y químicas, como de otras características limnológicas propias de los ambientes acuáticos regionales. Por otra parte, es común observar, especialmente en arroyos que atraviesan áreas con relieve de lomadas como el que nos ocupa—donde el caudal suele aumentar abruptamente con las lluvias—, la formación de complejas agrupaciones de las cuales participan especies propias de aguas lólicas junto con otras que se consideran como características de ambientes leníticos, poblaciones éstas que serían resultantes del entremezclado producido por el poder de arrastrę de las aguas.

El presente trabajo tiene por objeto dar a conocer los resultados obtenidos al investigar la estructura, densidad y distribución espacial de las poblaciones de Pelecípodos en el arroyo Ayuí Grande, Prov. de Entre Ríos, Rep. Argentina, el que fuera escogido por la abundancia de estos moluscos y las grandes diferencias de concentración que se observan en determinadas áreas o tramos en estrecha relación con marcadas diferencias geomórfica y sedimentarias, e irregularidades manifiestas en su régimen hidrológico, caracteres que parecen resultar comunes para muchos de los afluentes de ambas márgenes del río Uruguay.

CARACTERISTICAS GENERALES DE LA CUENCA

El arroyo Ayuí Grande (fig. 1) ubicado unos 20 km al N. de la ciudad de Concordia, Entre Ríos, Argentina, es afluente del río Uruguay en el cual vuelca sus aguas tras un recorrido predominantemente NW—SE. Conforme a las estimaciones efectuadas sobre la "Carta Topográfica de la República Argentina", escala 1: 50.000, confeccionada por el Instituto Geográfico Militar (hojas 3157—19—4 y 3157—20—3), dicho arroyo posee una extensión próxima a 38 km, una cuenca imbrífera calculada en 258 km², y un desnivel de 45 m entre nacimiento y desembocadura.

La pendiente (cuya media es de 1,18 o/oo) resulta bastante uniforme y presenta las irregularidades más significativas entre las cotas de 50 m y 47,5 m en el tramo superior (con pendiente de 4,20 o/oo), y en el final, entre las cotas de 22,5 m y 20 m (con pendiente de 2,25 o/oo).

El relieve, en general, es poco accidentado, con lomadas características y suelos predominantemente arenosos. Siguiendo el curso del río Uruguay y a

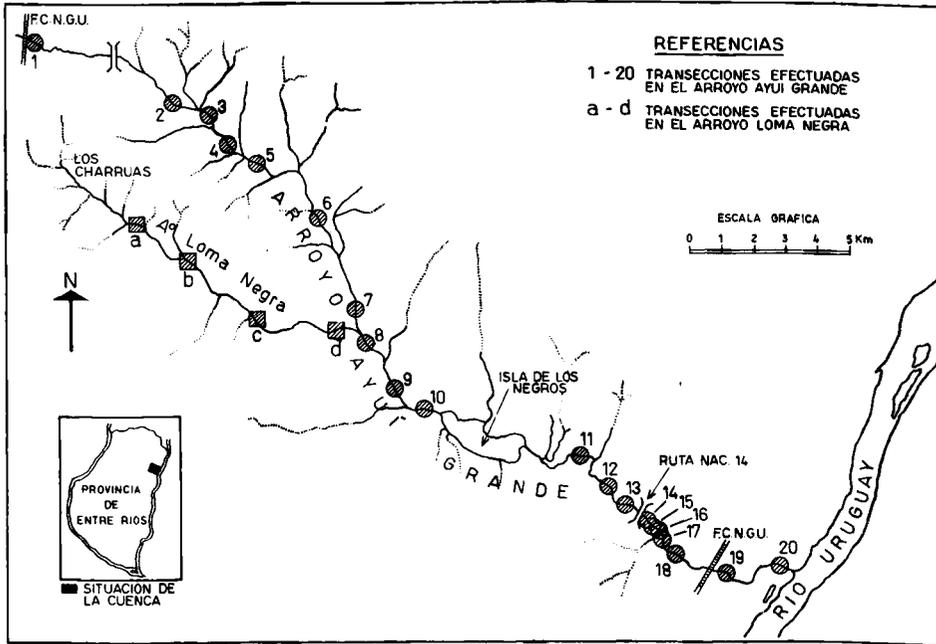


Fig. 1. Ubicación de las distintas estaciones de muestreo establecidas a lo largo del arroyo Ayuí Grande y su principal afluente, el arroyo Loma Negra.

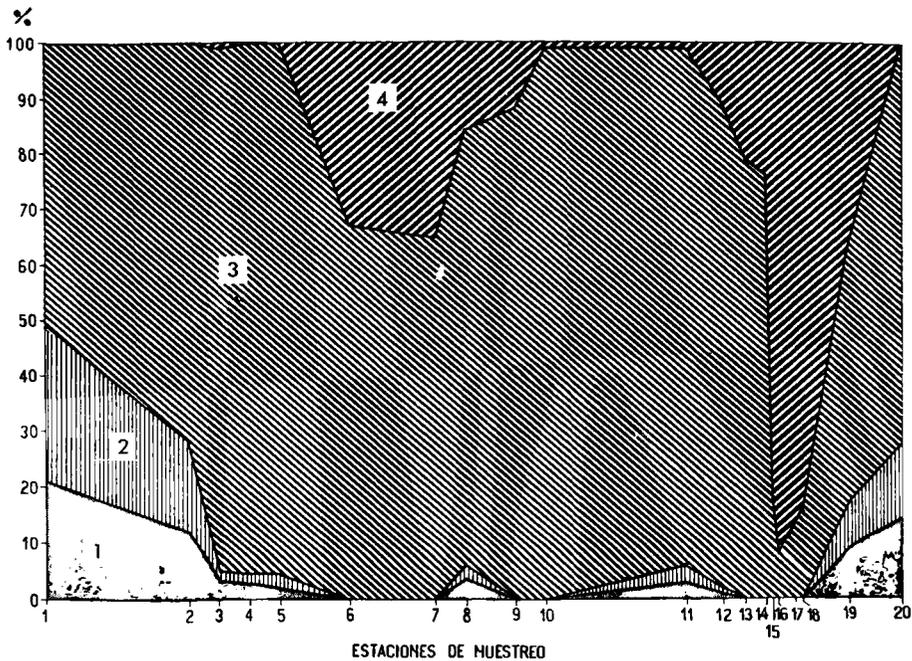


Fig. 2. Composición granulométrica de los sedimentos correspondientes al centro del cauce (porcentajes del peso seco de cada fracción con exclusión de la materia orgánica): 1, arcillas; 2, limos; 3, arenas; 4, gránulos, guijas y guijarros.

distancia variable de sus márgenes, se registra una formación de aluviones seudo—lateríticos, “los sedimentos colorados de Concordia”, en cuya constitución intervienen arenas fluviales de color ladrillo oscuro, escasamente cementadas por materiales limoníticos rojos, con rodados de cuarzo, cornalina y calcedonia intercalados (Frenguelli, 1939).

Esta formación, parcialmente cubierta por un manto de sedimentos recientes de escaso espesor, y en partes “completamente desnuda y expuesta a procesos de levigación meteórica” (Frenguelli, op. cit.), puede extenderse hasta las márgenes del río Uruguay formando parte de sus barrancas, o alejarse considerablemente de éste en relación con antiguos meandros o con divagaciones recientes de su curso. Sobre ella, y más hacia las proximidades del río, suele ponerse en evidencia una terraza que corresponde a la remoción y acúmulo de rodados propios de la formación anterior, más o menos cubiertos por sedimentos recientes.

En concordancia con dicha situación y los cambios de la pendiente, el arroyo, en su trayecto hacia el río Uruguay, presenta grandes variaciones en la conformación del cauce y en la composición de los sedimentos del lecho, tal como puede apreciarse en la fig. 2.

CLIMA

El clima en la zona es cálido y húmedo. Conforme al sistema de clasificación de Troll —empleado en el trabajo de la OEA relativo a la cuenca del Río de la Plata (1969)—, la región se encuentra comprendida en las “Zonas Subtropicales calurosas—templadas”, con clima permanentemente húmedo “típico del hemisferio Austral”, y 10 a 12 meses lluviosos.

La temperatura media anual está comprendida entre 18 y 20° C. La máxima media se aproxima a 25° C, mientras que la mínima media se encuentra entre 10 y 15° C, con variaciones absolutas próximas a 50° C. En este sentido, la temperatura máxima absoluta de la zona puede alcanzar a 45° C y la mínima absoluta ser inferior a -5° C.

El promedio de lluvias para el período comprendido entre los años 1921—50 totalizó 1.175 mm. (OEA, op. cit.). Dentro de dicho lapso, el trimestre más lluvioso resultó el de febrero—marzo—abril, que representó el 33 % de la precipitación media anual, en tanto que el de menor cantidad de lluvias correspondió a junio—julio—agosto, con el 17 % de la precipitación media anual. La variabilidad anual relativa de las precipitaciones fue superior al 20 % en el mencionado período (OEA, op.cit.).

CARACTERES FISICOS Y QUIMICOS DE LAS AGUAS

Los análisis químicos, efectuados sobre muestras obtenidas en períodos no afectados por lluvias recientes, indican la existencia de algunas variaciones escasamente significativas a lo largo del recorrido del arroyo. En este sentido, la composición iónica relativa resulta muy similar, y corresponde en todos los casos al tipo “bicarbonatada—cálcica—sódica”.

CUADRO I
 DATOS ANALITICOS DE LAS AGUAS DEL ARROYO AYUI GRANDE
 (muestrs del 3 al 8 de noviembre de 1971)

	Est. N° 1	Est. N° 5	Est. Loma Negra	Est. N° 16	Est. N° 20
Turbiedad (unidades APHA)	210	75	52	23	53
Color (unidades APHA)	435	263	168	108	230
Oxidabilidad (O ₂ mg/l)	14,2	12,6	10,0	8,2	10,3
Residuo 180°C (mg/l)	145,5	91,0	214,5	151,5	142,0
Bicarbonatos (CO ₃ H mg/l)	67,9	48,4	74,9	66,8	68,8
Cloruros (Cl mg/l)	4,2	2,4	8,2	4,2	4,3
Sulfatos (SO ₄ mg/l)	5,6	2,6	9,8	5,7	5,8
Nitratos (NO ₃ mg/l)	0,52	0,43	0,64	0,48	0,55
Nitritos (NO ₂ mg/l)	0,018	0,004	0,007	0,009	0,014
Amoníaco (NH ₃ mg/l)	0,18	0,06	0,28	0,08	0,08
Ortofosfatos (PO ₄ mg/l)	0,24	0,16	0,19	0,18	0,17
Calcio (Ca mg/l)	10,9	6,9	14,7	10,7	11,7
Magnesio (Mg mg/l)	2,8	2,0	4,6	2,9	2,7
Sodio (Na mg/l)	11,3	7,0	15,6	10,9	11,5
Potasio (K mg/l)	2,3	1,6	2,8	2,5	2,6
Hierro (Fe mg/l)	0,36	0,40	0,42	0,42	0,20
Sílice (SiO ₂ mg/l)	30,5	23,4	26,9	25,6	32,2
Conductividad (μ S /cm)	129	79,1	193	122	130
<u>Datos Complementarios</u>					
Dureza total (CO ₃ Ca mg/l)	38,8	25,4	55,8	38,8	40,5
Alcalinidad: Bromocresol (me/l)	1,113	0,792	1,228	1,095	1,129

Los principales sólidos disueltos, ordenados de conformidad con sus promedios de concentración en me/l, responden a la siguiente relación: bicarbonatos >> sulfatos \cong cloruros, y calcio \cong sodio > magnesio > potasio.

Tales diferencias encontraron su mayor expresión en el tramo superior, particularmente entre la estación N° 5 y aquélla correspondiente al arroyo Loma Negra. La primera sucede a un sector expandido del cauce superior del Ayuí Grande, con áreas remansadas y pantanosas, y abundante vegetación acuática, donde se obtuvieron los valores de mínima conductividad (79,1 $\mu\text{U/cm}$) en coincidencia con los registros más bajos de los principales aniones y cationes (bicarbonatos, sulfatos y cloruros, y calcio, magnesio, sodio y potasio). La segunda presentó una mineralización considerablemente superior, a la vez que la más elevada del conjunto (193 $\mu\text{U/cm}$), y fue la que alcanzó los mayores tenores de dichos aniones y cationes. Los valores de conductividad se acrecentaron variablemente en los estiajes por los aportes de vertientes, particularmente en la última estación mencionada.

Conforme a los análisis más completos efectuados sobre muestras extraídas en el mes de noviembre de 1971 (cuadro I), los nitratos y el amoníaco respondieron a una situación similar, con el mínimo de 0,43 y 0,06 mg/l, para cada uno de ellos, en la estación N° 5, y el máximo de 0,64 y 0,28 mg/l, respectivamente, en la estación Loma Negra. Los nitritos, en cambio, si bien acusaron sus valores más bajos en la estación N° 5 con 0,004 mg/l, registraron los máximos en la estación de cabecera N° 1, con 0,018 mg/l. En este punto se obtuvieron también los más altos tenores de materia orgánica (14,2 mg/l de oxígeno consumido en el ataque con permanganato de potasio), los cuales se redujeron en forma progresiva hasta la estación N° 16 (8,2 mg/l), y experimentaron un ligero incremento en la N° 20 (10,3 mg/l). Variaciones similares presentaron la turbiedad y el color, que decayeron en forma gradual desde los valores máximos alcanzados en las cabeceras (210 y 435 unidades, respectivamente), hasta los mínimos de la estación N° 16 (23 unidades de turbiedad y 108 de color), operándose una recuperación que duplica en exceso estos valores en la estación N° 20 (con 53 y 230 unidades, en cada caso).

El pH del Ayuí Grande, en períodos de estiaje, se mantuvo muy cercano al punto neutro, con oscilaciones extremas comprendidas entre 6,5 y 7,5 unidades. En general, resultó ligeramente superior al punto neutro en las estaciones de cabecera y alcanzó los valores máximos después de recibir al arroyo Loma Negra (en el cual fluctuó entre 7,5 y 7,9 unidades). Luego de la desembocadura de éste tendió a descender, y resultó por lo común ligeramente ácido. En períodos en que las aguas se vieron afectadas por las lluvias, se encontró por debajo del punto neutro.

A través de diversas mediciones efectuadas durante los estiajes a lo largo del arroyo, se encontró que el oxígeno disuelto fluctuó en un rango comprendido entre el 60 y 105 % de saturación. Desde los moderados valores obtenidos en las cabeceras (próximos al 70 % de saturación), se pasó a un progresivo incremento, con registros de algunas situaciones de sobresaturación después de recibir los aportes del arroyo Loma Negra.

(aunque raramente en concentraciones de importancia), otras aparecen circunscriptas a determinados tramos, siendo éste el caso de *Diplodon parallelopipedon*, *Anodontites obtusus lucidus*, *A. trapesialis susannae*, *A. crispatus tenebricosus*, *Mycetopoda legumen* y *Neocorbicula limosa*. (fig. 3 y 4).

Si bien se apreció una clara tendencia al incremento de la densidad poblacional hacia el tramo inferior (fig. 3, 4 y 5), particularmente ostensible después del puente carretero de la Ruta Nacional N° 14 (sobre todo en las estaciones números 14, 15, 16 y 17), se presentaron situaciones muy variadas resultantes de las peculiares características geomórficas, sedimentarias e hidrológicas del arroyo.

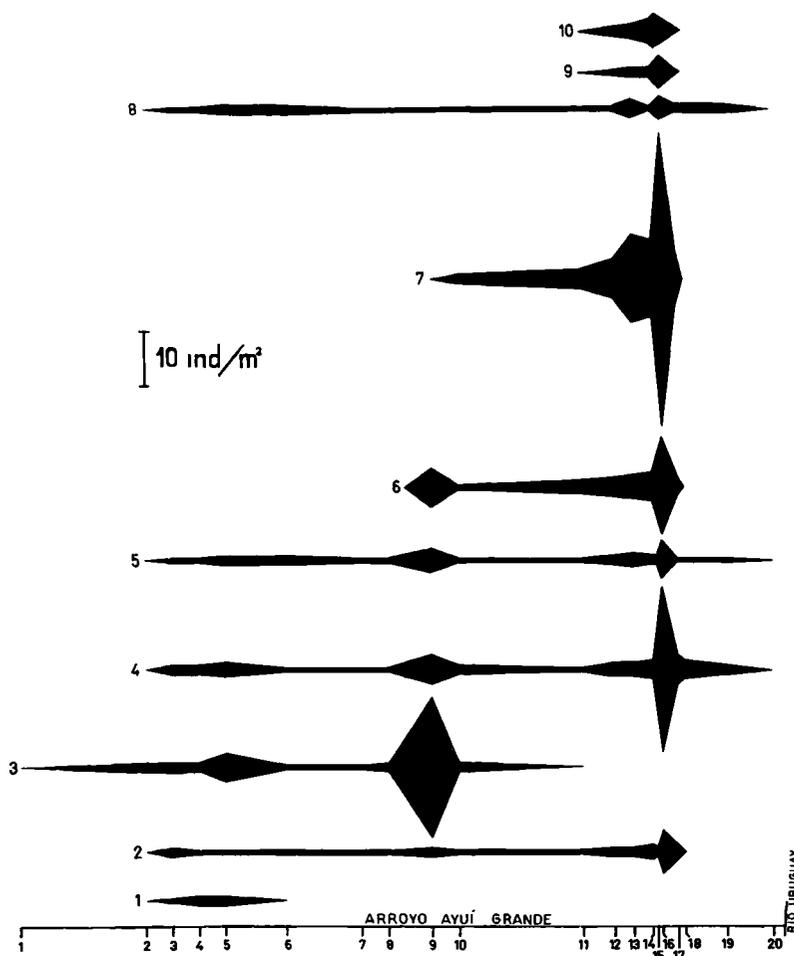


Fig. 3. Distribución longitudinal y numerosidad relativa de las especies de Pelecípodos registradas en las estaciones de muestreo establecidas: 1, *Mycetopoda legumen*; 2, *Monocondylaea minuana*; 3, *Anodontites trapesialis susannae*; 4, *A. trapezeus spixii*; 5, *A. patagonicus patagonicus*; 6, *A. obtusus lucidus*; 7, *A. crispatus tenebricosus*; 8, *Diplodon rhuacoicus*; 9, *D. parallelopipedon*; 10, *Neocorbicula limosa*.

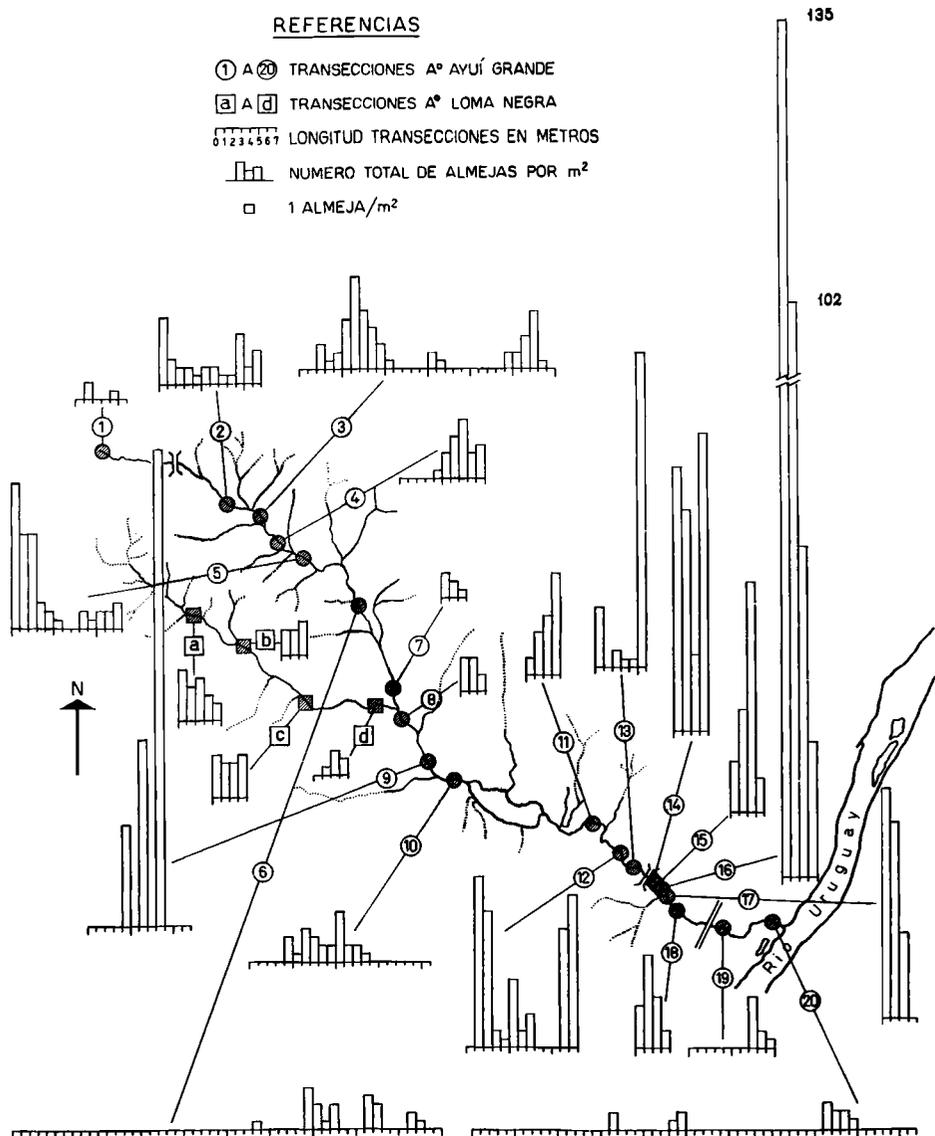


Fig. 4. Número total de individuos por metro cuadrado en las transecciones efectuadas en cada lugar de muestreo.

El cauce del Ayuí Grande resulta extremadamente irregular, con un ancho que puede variar entre 20—50 cm y algo más de 50 m; profundidades que en condiciones normales oscilan entre unos pocos centímetros y más de 2 m; un recorrido en el cual alternan tramos más o menos rectilíneos con otros meandrosos, y sedimentos de composición, distribución y agregación sumamente variadas.

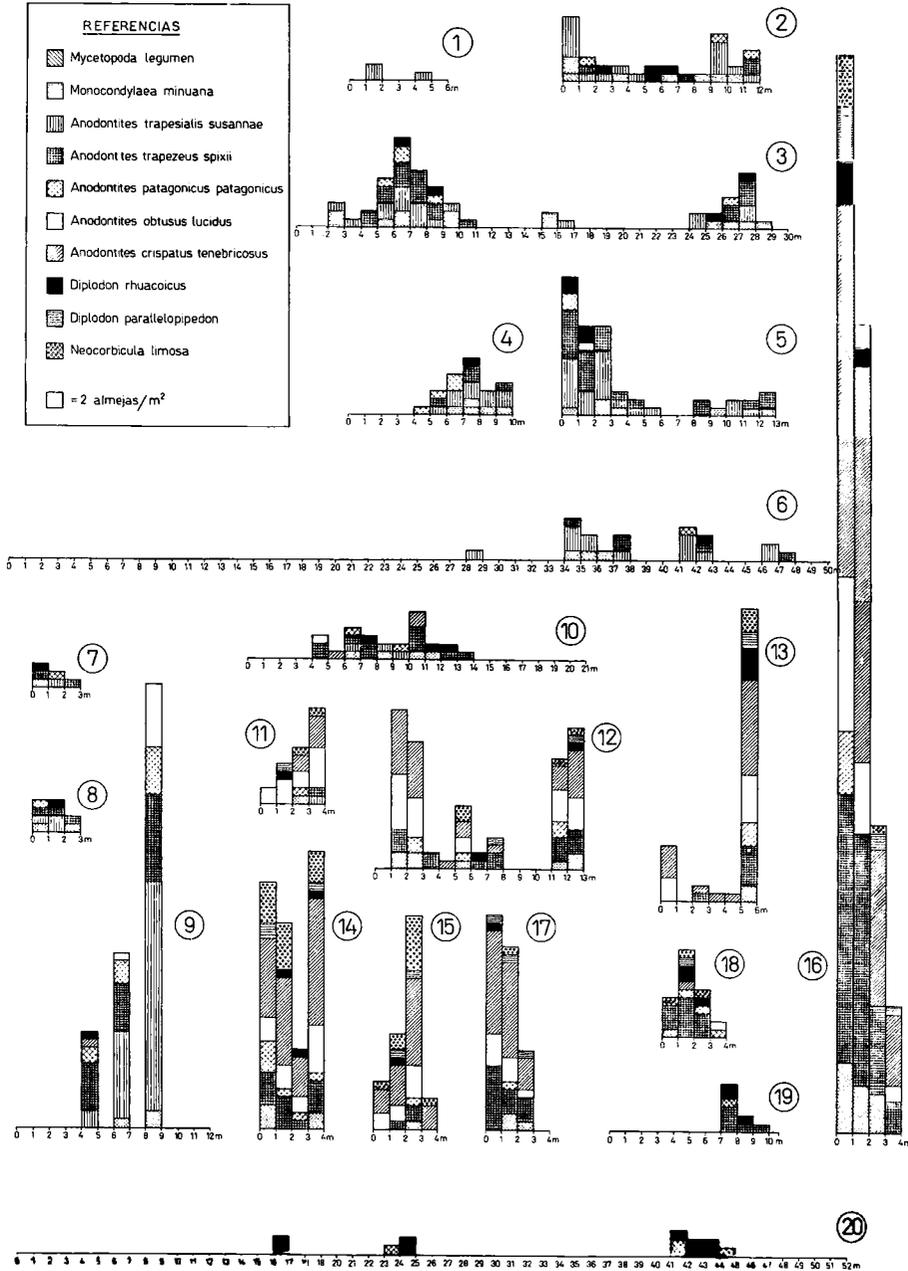


Fig. 5. Número de individuos de las distintas especies por metro cuadrado registrado en cada una de las estaciones de muestreo.

Las precipitaciones, por su parte, al drenar con rapidez hacia el cauce en razón del relieve de lomadas propio de la cuenca, determinan fuertes cambios del caudal, de modo que las aguas pueden provocar la erosión del sustrato en áreas que posibilitaban el asentamiento de densas concentraciones de almejas, lo cual determina el arrastre de una importante cantidad de ejemplares. Estos pueden reubicarse aguas abajo, en sitios donde la velocidad disminuye en función de ensanchamientos locales del lecho y/o de reparos circunstanciales; ser sacados del cauce, como ocurre con cierta frecuencia cuando el agua de las avenidas desborda y corta camino entre meandros próximos (fig. 6), o ser arrastrados hacia el río Uruguay.

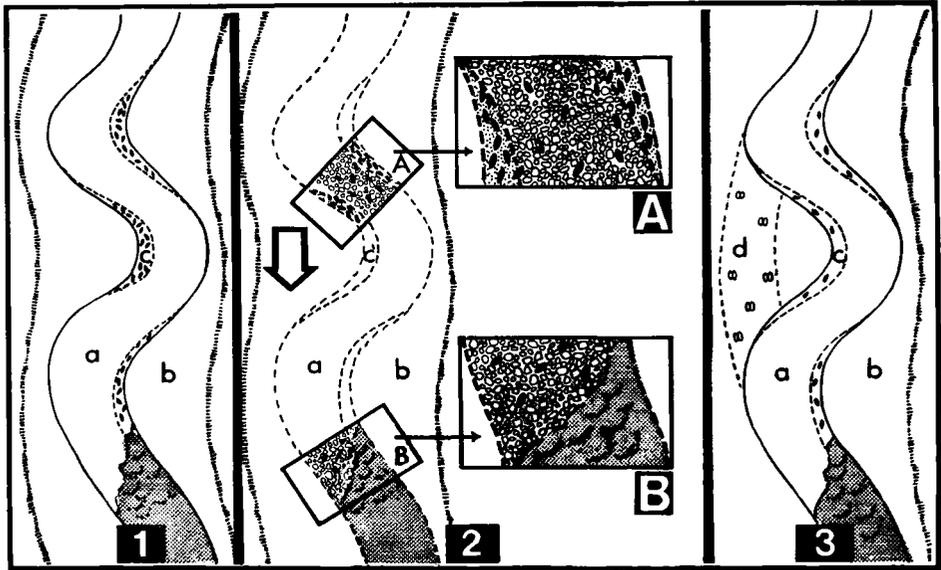


Fig. 6. Representación esquemática de algunos aspectos de la distribución de Pelecípodos en relación con su exposición al arrastre de las aguas en el tramo inferior

1. a, cauce; b, valle aluvial; c, acumulaciones operadas por la reducción de la velocidad de las aguas en el área de deposición de los meandros.
2. A: Distribución de las Náyades en un transecto del tramo inferior, destacando la tendencia a la acumulación de los Pelecípodos hacia aquellos sectores del cauce menos expuestos a la acción de las aguas (la flecha indica la dirección de la corriente).
B: Sector del cauce cubierto por esponjas incrustantes.
3. d, cauce abandonado entre dos meandros próximos donde suelen depositarse numerosas almejas arrastradas por las aguas durante las avenidas, las que perecen luego por desecación

CARACTERÍSTICAS DE LAS POBLACIONES REGISTRADAS EN LAS DISTINTAS ESTACIONES DE MUESTREO

Arroyo Ayuí Grande

Estación Nº 1: Corresponde a las nacientes del arroyo, ubicadas al NW de Los Charrúas. En este punto el cauce es muy estrecho (unos 6 m). La vegetación acuática estuvo representada fundamentalmente por *Nymphoides*

indica, *Hydrocotyle ranunculoides*, *Ludwigia peploides* y *Azolla caroliniana*, a las que siguieron en importancia *Utricularia inflata*, *Polygonum* spp. y ejemplares más o menos aislados de *Sagittaria montevidensis*.

Los sedimentos, con escasa variación en las transecciones efectuadas, son franco—arenosos a franco—arcillo—arenosos en distintos lugares de muestreo, con porcentajes del orden de 50 % de arenas y 20 % de arcilla. El resto de la fracción mineral está constituido por limos. La materia orgánica contenida en ellos alcanzó valores medios del 2 %.

Se presentaron ejemplares aislados, medianos y grandes, de *Anodontites trapesialis susannae*.

Estación Nº 2: Durante los períodos de muestreo no se registraron en el área macrófitas flotantes o arraigadas.

El arroyo en esta zona ha socavado el terreno de tal modo que el cauce, en forma de U y con unos 12 m de ancho, se encuentra definido entre barrancas bajas, cortadas casi verticalmente. Los sedimentos son arenosos—francos, con algo más del 70 % de arena.

La población de almejas estuvo constituida por ejemplares grandes de *Anodontites trapesialis susannae*. (por lo general la especie numéricamente más abundante); en forma más o menos aislada fueron encontradas *Monocondylaea minuana*, *A. trapezeus spixii*, *A. patagonicus patagonicus* y *Diplodon rhuacoicus*, mientras que *Mycetopoda legumen* resultó sumamente escasa en el área.

Si bien los ejemplares se localizaron en todo el ancho del arroyo, se apreció cierta concentración hacia las márgenes (figs. 4, 5 y 8a.), sitios donde los juveniles constituyen entre el 10 y el 25 %, aproximadamente, de la población total para cada una de las especies arriba mencionadas (fig. 7).

Estaciones Nos 3 a 6: En estas estaciones —que pese a algunas diferencias no justifican su consideración en particular— se encontraron distintas plantas acuáticas, de las cuales las más frecuentes fueron *Myriophyllum brasiliense* y *Potamogeton ferrugineus*. En menor número se registraron *Nimphoides indica*, *Potamogeton* sp., *Hydromistria stolonifera*, *Azolla caroliniana*, *Hydrocotyle ranunculoides*, *Reussia rotundifolia*, *Ludwigia peploides* y *Eichhornia crassipes*.

El arroyo presenta en estas estaciones un ancho variable (fig. 8a.) con alternancia de pendientes suaves y más o menos abruptas en una u otra margen. Los sedimentos están constituidos en un 95 %, aproximadamente, por la fracción arena, con intercalación de formaciones lenticulares de arcilla gris—verdosa endurecida. En la estación Nº 6 el porcentaje de arenas disminuyó levemente, en tanto se registró una ligera proporción de gravas.

Fueron colectadas *A. trapesialis susannae*, *A. trapezeus spixii*, *A. patagonicus patagonicus*, *Monocondylaea minuana*, *Diplodon rhuacoicus* y *Mycetopoda legumen*. La última, siempre numéricamente muy escasa, se obtuvo sólo en las mencionadas estaciones de muestreo y en aquéllas similares del arroyo Loma Negra, en las cuales se presentan lentes de arcilla endurecida. Las otras especies, con distribución variable y dominancia numérica hacia una u otra margen, acusaron ciertas concentraciones de importancia, sobre todo de ejemplares juveniles, aún en lugares de

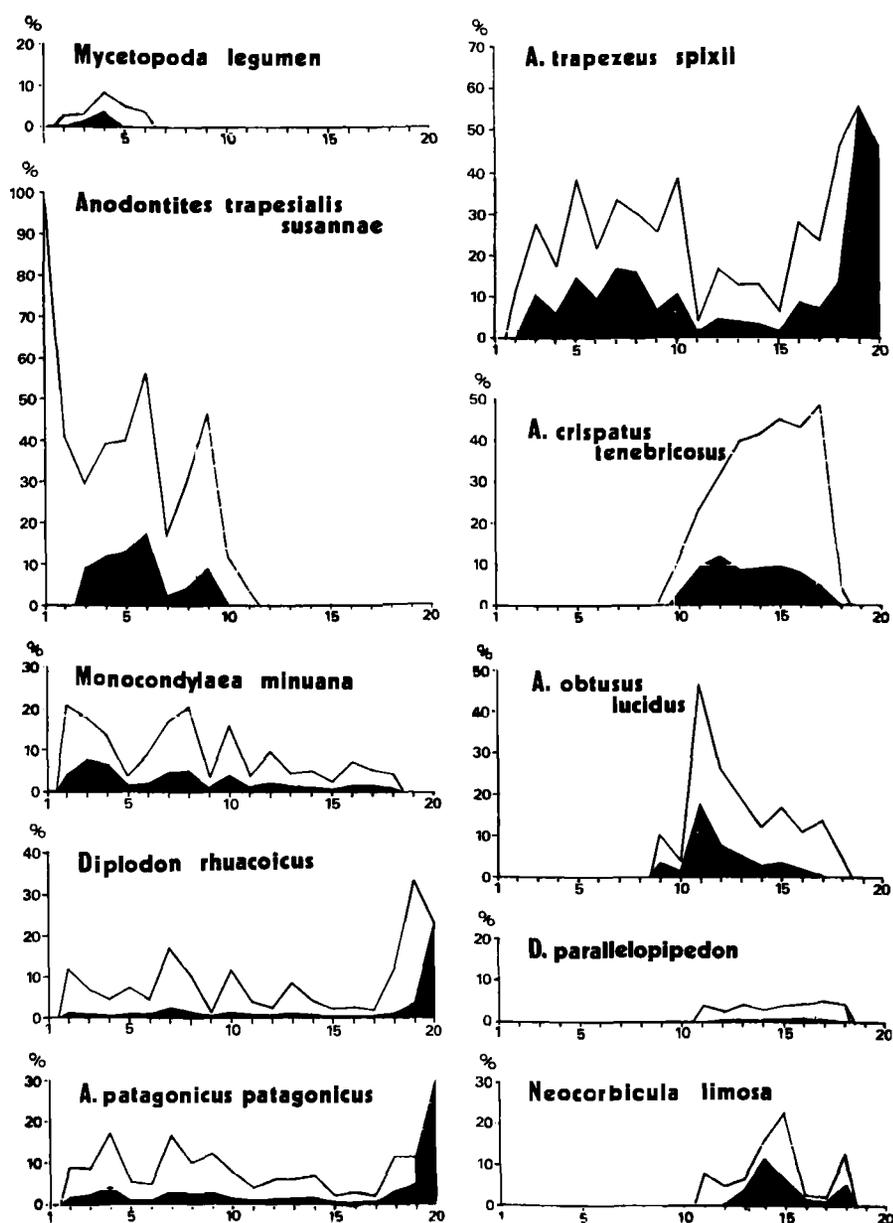


Fig. 7. Relación porcentual de juveniles (en negro) y adultos (en blanco) registrados en las distintas estaciones de muestreo.

considerable pendiente donde los individuos se encontraron implantados en sustrato firme y al reparo de la acción directa de las aguas. Los juveniles también resultaron más abundantes en los diversos afluentes menores, aunque con distribución muy irregular.

Estación N° 7: En ella el arroyo se torna muy angosto (entre 50 cm y 3 m de ancho) y variable en su recorrido, con márgenes prácticamente verticales; ha socavado el terreno circundante en una profundidad comprendida entre 1,20 y 1,80 m, dando lugar a la formación de un cañadón de 3 a 5 m de ancho por donde circula el agua en época de grandes lluvias. No se registraron macrófitas. Los sedimentos son arenoso—guijarrosos.

Con excepción de *M. legumen*, se colectaron las mismas especies que en las estaciones anteriores, aunque su número fue notablemente menor, sin mayores variaciones distribucionales de interés (fig. 7).

Estaciones Nos 8 a 10: abarcan un tramo de ancho muy variable (3 a 20 m), comprendido entre la desembocadura del arroyo Loma Negra e Isla de los Negros. La vegetación acuática estuvo representada por *Potamogeton ferrugineus*, *Potamogeton* sp. y *Myriophyllum brasiliense*, dispuesta en forma discontinua en distintos sectores del lecho. Sus sedimentos son marcadamente arenosos e incluyen con frecuencia gránulos, gravas y guijas en proporción variable. El arroyo circula entre barrancas que se alternan en una u otra orilla de acuerdo con el desarrollo de los meandros del cauce.

Los bivalvos presentes fueron *Monocondylaea minuana*, *A. trapesialis susannae*, *A. trapezeus spixii*, *A. patagonicus patagonicus*, *A. obtusus lucidus*, *A. crispatus tenebricosus* y *Diplodon rhuacoicus*.

En la estación N° 9 (figs. 3 y 4) se dieron las mayores concentraciones con dominancia de *A. trapesialis susannae*. Por lo general se trata de ejemplares grandes, considerablemente erosionados, que se desarrollan como incrustados en socavones de la barranca, particularmente en aquellos sitios con mayor porcentaje de la fracción limo—arcilla.

Los ejemplares de *A. crispatus tenebricosus*, especie escasamente representada en las estaciones consideradas (en la primera sólo por adultos y en las dos restantes por adultos y juveniles, estos últimos en proporción variable localmente del 20 al 40 %), se desarrollan en aquellas áreas del lecho donde fue registrado un incipiente aumento en la proporción de gravas (fig. 7).

A. trapezeus spixii, por su parte, presentó un 50 % de juveniles en la estación N° 8, proporción que disminuyó en las otras dos estaciones aquí consideradas al 20—30 %. Porcentajes de juveniles similares a estos últimos integraron las poblaciones correspondientes a cada una de las restantes especies, con la sola excepción de *D. rhuacoicus*, que, en término medio, solo alcanzó al 10 % (fig. 7).

Estaciones Nos 11 al 18: Comprenden el tramo del arroyo caracterizado por la presencia de aluviones pseudo—lateríticos a que hace referencia Frenguelli (op. cit.). El cauce, con frecuencia meandroso y zigzagueante, se encuentra marginado por el “bosque en galería” que se extiende hasta la desembocadura del Ayuí Grande en el río Uruguay.

En estas estaciones de muestreo la vegetación acuática resultó muy pobre, con registros esporádicos de *Sagittaria montevidensis* y *Potamogeton* sp. Los sedimentos, con predominio de arenas mediana y gruesa en las estaciones 11 y 12, presentaron un incremento progresivo de materiales más gruesos (gránulos, guijas y gujarros) que alcanzaron proporciones muy

elevadas, especialmente en las estaciones N^{os} 15 a 18 (fig. 2), donde pasan a ser arenoso—guijosos o arenoso—guijarrosos. El cauce, con la sola excepción de la estación N^o 12, es angosto, y su ancho oscila entre 3,5 y 6m, con márgenes abruptas y profundidad moderada que, en condiciones normales, varía entre 0,20 y 1,20 m (fig. 8b).

En estas estaciones se registró la mayor cantidad de especies, correspondiendo la más alta densidad numérica a la N^o 16. Se encontraron *A. trapezeus spixii*, *A. patagonicus patagonicus*, *A. crispatus tenebricosus*, *A. trapesialis susannae*, *Monocondylaea minuana*, *D. rhuacoicus*, *D. parallelopipedon* y *Neocorbicula limosa*.

Cabe señalar que *A. trapesialis susannae* resultó sumamente escasa, con registros aislados de ejemplares adultos en sitios con predominio de arena fina de la estación N^o 11. Dicha especie no volvió a ser localizada en las sucesivas estaciones de muestreo ubicadas aguas abajo.

A. trapezeus spixii, *A. patagonicus patagonicus* y *Monocondylaea minuana* registraron juveniles en proporción del 20 al 30 %. *A. crispatus tenebricosus*, con aproximadamente el 40 % de su población integrada por ejemplares juveniles en las estaciones N^{os} 11 y 12, experimentó una disminución progresiva de ellos, a punto tal que en la estación N^o 18 sólo se encontraron adultos de tamaño mediano y grande, y en número considerablemente menor respecto al alcanzado en la estación N^o 16. Las dos especies del género *Diplodon*, por su parte, presentaron escasos ejemplares juveniles, distribuidos fundamentalmente en oquedades y socavones de las barrancas. *Neocorbicula limosa*, que registró sólo individuos adultos en las estaciones N^{os} 11 y 12, alcanzó en las siguientes proporciones muy elevadas de juveniles, que llegaron a representar entre las estaciones N^{os} 13 y 16 aproximadamente el 70 % de su población total. Estos porcentajes disminuyeron en los sitios sucesivos de muestreo, y la especie desapareció poco después de la estación N^o 18.

Estación N^o 19: No se registraron macrófitas. Sobre ambas márgenes se destacan lomadas de dos o más metros, donde se hace presente el material limonítico rojo con las ya mencionadas inclusiones de cuarzo, cornalina y calcedonia. Los gujarros, especialmente de tamaño grande, dominan en la parte superficial de los sedimentos, a la vez que aumenta la proporción de arenas gruesas con respecto a las estaciones precedentes. Poco más adelante los sedimentos se tornan rápidamente franco—arenosos, con considerable aumento de la materia orgánica. Paralelamente, el ancho del cauce se incrementa y se reduce la velocidad de la corriente.

Las especies obtenidas, siempre en muy bajo número y marcada escasez de ejemplares juveniles, fueron *A. trapezeus spixii*, *A. patagonicus patagonicus*, y *D. rhuacoicus*.

Estación N^o 20: Corresponde a las proximidades de la desembocadura en el río Uruguay. El arroyo circula en un lecho definido entre barrancas más o menos degradadas, y se dilata progresivamente hasta superar los 50 m de ancho. No se registraron macrófitas. Los sedimentos son franco—arenosos, con mayor cantidad de materia orgánica por los aportes del bosque marginal caducifolio.

Las especies recogidas, limitadas a ejemplares pequeños de distribución muy aislada, fueron las mismas de la estación anterior.

Arroyo Loma Negra

Estaciones a, b, c y d: La vegetación acuática, marginal o dispuesta en "manchones" de escasa cobertura circunscriptos a determinadas áreas, estuvo constituida por *Potamogeton ferrugineus*, *Potamogeton* sp., *Myriophyllum brasiliense*, *Nimphoides indica*, *Reussia rotundifolia* y *Ludwigia peploides*, con registros ocasionales de *Azolla caroliniana* en aquellos sitios protegidos de la corriente.

En los sedimentos predomina la arena, en algunos sitios con ciertas proporciones de guijas entremezcladas con arenas mediana y gruesa. En otras zonas suelen acumularse delgadas capas de limo y arcilla con variable contenido de materia orgánica, en las que se desarrollan preferentemente las almejas. Estas forman agrupaciones no muy frecuentes, con dominancia de *A. trapezeus spixii*, acompañada de *D. rhuacoicus*, *Monocondylaea minuana*, *A. trapesialis susannae* y *Mycetopoda legumen*, la última limitada en su distribución a la presencia de lentes arcillosos muy compactados similares a los citados para las cabeceras del Ayuí Grande. Las poblaciones están constituidas por juveniles y adultos en proporciones que específica y localmente resultan muy variables.

DENSIDAD DE LAS POBLACIONES

A lo largo de su recorrido, el arroyo registró importantes diferencias en la densidad de las poblaciones de Pelecípodos. Como se aprecia en las figs. 3, 4 y 5 pueden distinguirse dos sectores de manifiesta concentración, que alcanzaron su mayor densidad en las estaciones N^{os} 9 y 16, esta última, la más importante tanto en número de especies como de individuos.

En la estación N^o 9, de las seis especies colectadas, *A. trapesialis susannae* resultó la más abundante, con una densidad numérica máxima de 29 i/m² (fig. 4). Esta especie, localizada en todas las estaciones precedentes aunque en bajo número y proporciones variables, resultó por lo general dominante, y en algunos sitios constituyó el total de la población (Estación N^o 1), a la vez que le correspondieron los registros de biomasa más elevados (645g/m² expresado en peso húmedo de las partes blandas en la estación antes mencionada). Su densidad poblacional experimentó una reducción sustancial en las estaciones siguientes hasta desaparecer, como fuera indicado, después de la N^o 11.

Otras especies, como *A. trapezeus spixii*, *A. patagonicus patagonicus* y *Monocondylaea minuana*, incrementaron también su densidad en la estación N^o 9, lo cual las llevó a alcanzar, respectivamente, valores de 11, 6 y 2 i/m². Aguas abajo de este punto se operó una considerable reducción de su numerosidad (figs. 3 y 4), con recuperación (y aún incrementos) en el próximo sector de mayor concentración, (estación N^o 16), donde alcanzaron valores máximos de 33 i/m² *A. trapezeus spixii*, 8 i/m² *A. patagonicus patagonicus* y 9 i/m² *M. minuana*.

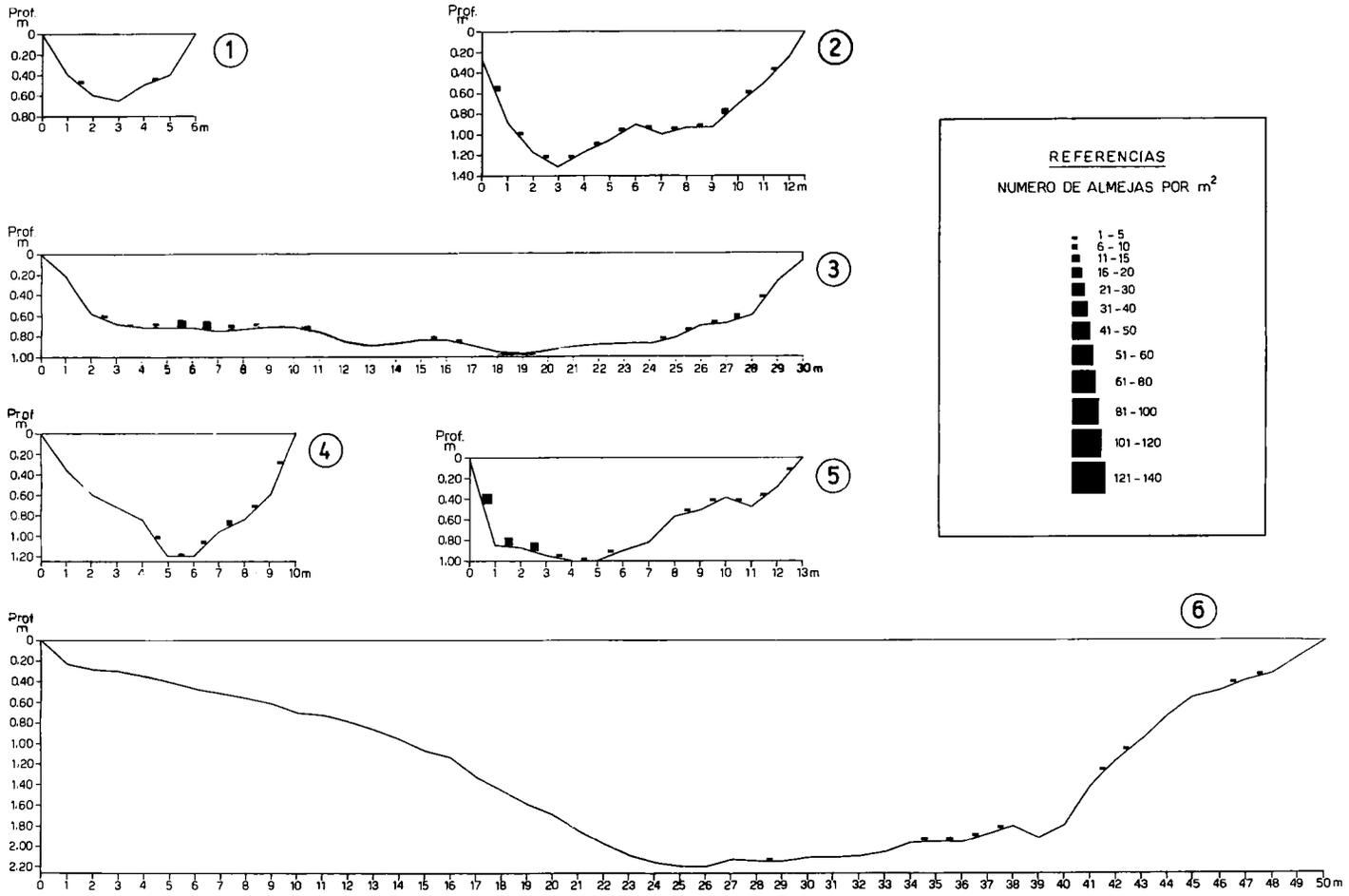


Fig. 8. Esquema de la sección batimétrica de cada estación de muestreo y abundancia relativa de Pelecípodos en relación con la misma (figs. 8a. arriba: 8b, en página siguiente)

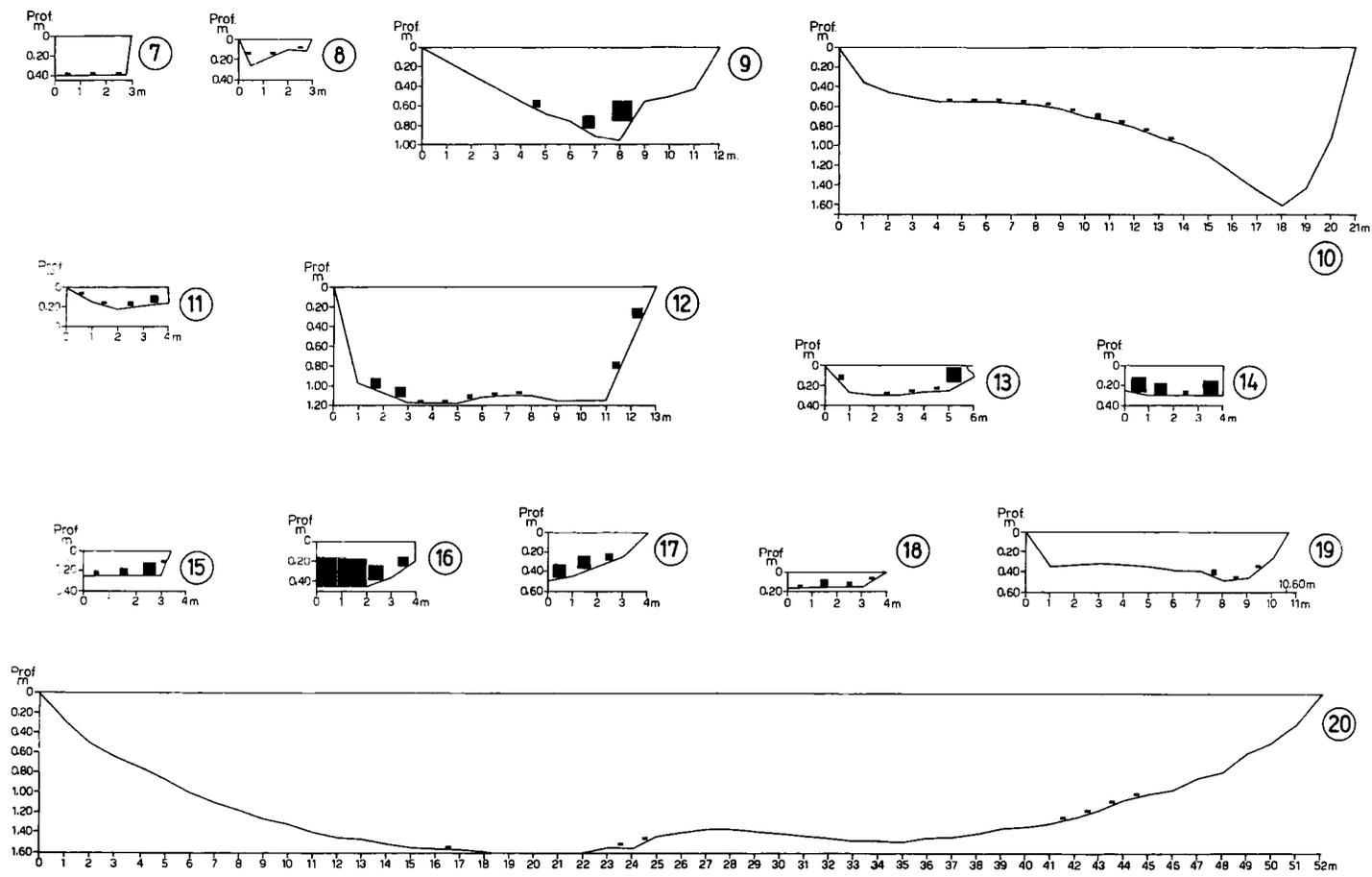


Fig. 8b

A. obtusus lucidus, cuya distribución prácticamente quedó limitada al trecho comprendido entre estas dos estaciones de mayor concentración, experimentó cambios similares. Los máximos valores de densidad se dieron en tales estaciones, con reducción brusca a partir de la N^o 9 y aumentos progresivos hasta la N^o 16.

Por su parte, *A. crispatus tenebricosus*, sólo presente en la estación N^o 9 con ejemplares aislados, incrementó su abundancia en forma regular hasta la estación N^o 16, donde se constituyó en la especie dominante tanto en número de individuos (50 i/m²) como en biomasa (1.380 g/m² expresados en peso húmedo de las partes blandas). Aguas abajo se operó una reducción numérica manifiesta con desaparición de la especie después de la estación N^o 18.

Diplodon rhuacoicus, por el contrario, se registró a lo largo de casi toda la cuenca (estaciones de muestreo N^{os} 2 a 20), aunque sin constituir concentraciones de importancia, con un máximo de 5 i/m² en la estación N^o 16.

D. parallelopipedon, con distribución circumscripita al tramo del arroyo comprendido entre las estaciones N^{os} 11 y 18, alcanzó un máximo de 14 i/m² en la estación N^o 16. Una situación similar se dio con *Neocorbicula limosa*, cuya mayor abundancia, 7 i/m², se registró en la estación N^o 15, mientras que en las N^{os} 14 y 16 su densidad fue de 6 i/m². En otros sitios su presencia resultó esporádica y limitada a aquellas áreas de sedimentos gruesos.

Del análisis de la distribución registrada en las distintas transecciones se hace evidente que, en su implantación inicial, fortuita o lograda mediante desplazamientos de acomodación, las distintas especies tienden a ubicarse en los lugares más protegidos de la corriente.

En las estaciones de muestreo correspondientes al tramo superior, los ejemplares —sobre todo los más pequeños— sólo prosperan en condiciones muy particulares, tendiendo a ubicarse al pie y aún en pleno talud de las barrancas o al amparo de orillas protegidas, a excepción de *M. legumen*, por las razones expuestas con anterioridad. Es de señalar, por otra parte, que en algunos de los pequeños inmisarios de este tramo, que normalmente poseen muy escasa corriente, los especímenes suelen distribuirse en distintos puntos del cauce sin dar origen a concentraciones definidas. Los adultos, en las distintas transecciones normales al cauce, muestran un gradiente distribucional con incremento numérico hacia la margen menos expuesta a la acción directa de las aguas, y escasa o ninguna representación hacia el medio y la orilla opuesta (figs. 8a y 8b). Por otra parte, en los sitios en que el arroyo presentó algún tipo de obstáculo capaz de amortiguar la velocidad de las aguas, fue frecuente registrar una mayor concentración de almejas desarrolladas a su amparo.

En los tramos inferiores (estación N^o 11 en adelante) fue posible localizar importantes acumulaciones de almejas jóvenes que se desarrollaban en oquedades y socavones de las barrancas —en distintas oportunidades se han registrado más de 100 individuos en excavaciones de unos 30 cm de lado—, mientras que los adultos se concentraban, como en el caso anterior,

BIBLIOGRAFIA

- BONETTO, A. A. 1962. Especies del género *Mycetopoda* en el sistema hidrográfico del Río de la Plata. *Museo Arg. Cs. Nat. 'Bernardino Rivadavia', Inst. Nac. Invest. Cienc. Nat.* 8 (14): 173-182.
- BONETTO, A. A. 1965. Las especies del género *Diplodon* en el sistema hidrográfico del Río de la Plata (Mollusca, Unionidae). *Anais do IIº Congreso Latino-Americano de Zoología*, II: 37-54.
- BONETTO, A. A. 1966. Especies de la subfamilia Monocondylaeinae en las aguas del sistema del Río de la Plata (Moll., Mutelacea). *Arch. Moll.* 95 (1-2): 3-14.
- BONETTO, A. A. 1967. El género *Anodontites* Brugière (Mollusca, Pelecypoda) en el sistema hidrográfico del Plata. *Physis* 26 (73): 459-467.
- BONETTO, A. A. y EZCURRA, I. 1965. Estudio comparado de las formas larvales de Mutelidae Ortmann y su significación sistemática y zoogeográfica (Mollusca, Pelecypoda). *Anais do IIº Congreso Latino-Americano de Zoología*, II: 55-71.
- BONETTO, A. A. y DI PERSIA, D. H. 1972. Estructura y distribución de bivalvos en el arroyo Ayuí Grande. IIIas. Jorn. Arg. Zool. Mendoza, 13 al 18 de octubre de 1972 (inédito).
- BONETTO, A. A., DI PERSIA, D. H. y ROLDAN, D. O. 1973. Distribución y biomasa de almejas (Unionacea y Mutelacea) en algunas cuencas leníticas del Paraná medio. *Rev. Asoc. Cien. Nat. Lit.* 4: 105-127.
- DI PERSIA, D. H., BONETTO, A. A. y E. de DRAGO, I. 1971. El bentos y otras asociaciones del arroyo Ayuí Grande (Provincia de Entre Ríos). Reunión de Comunicaciones de la Asoc. Arg. de Cien. Nat. Octubre de 1971 (inédito).
- DI PERSIA, D. H. y BONETTO, A. A. Investigaciones sobre el poblamiento bentónico en el arroyo Ayuí Grande, Provincia de Entre Ríos. (en prensa).
- FIGUEIRAS, A. 1965. La malacofauna dulceacuicola del Uruguay. Ensayo de catálogo sistemático y sinonímico. Parte II: Pelecypoda. *Com. Soc. Malac. Urug.*, 1 (8): 223-270.
- FRENGUELLI, J. 1939. El río Uruguay entre "Salto Grande" y "Paso Hervidero". Apuntes geológicos y morfológicos. *An. Soc. Cient. Arg.* 128: 342-368.
- HAAS, F. 1930. Versuch einer kritischen Sichtung der südamerikanischen Najaden. *Senckenbergiana* 12 (4-5): 175-195.
- HAAS, F. 1931. *Ibidem*. 13 (1): 30-52.
- HAAS, F. 1931b. *Ibidem*. 13 (2): 87-110.
- HYNES, H. B. N. 1970. *The Ecology of Running Waters*. The University of Toronto Press, 555 pp.
- OEA, 1969. Cuenca del Río de la Plata. Estudio para su planificación y desarrollo. Inventario de datos hidrológicos y climatológicos. Organización de Estados Americanos. Washington, D.C.
- PAIN, T. y WOODWARD, F. R. 1961. A revision of freshwater mussels of the family Etheriidae. *J. Conchol.* 25 (1): 2-8.
- PARODIZ, J. J. 1968. Annotated Catalogue of the Genus *Diplodon* (Unionacea, Hyriidae). *Sterkiana* 30: 1-22.
- PARODIZ, J. J. y BONETTO, A. A. 1963. Taxonomy and Zoogeographic relationship of the South American Naiades (Pelecypoda: Unionacea and Mutelacea). *Malacologia* 1 (2): 179-213.