

CARACTERIZACIÓN QUÍMICA Y FAUNÍSTICA DE CANALES DE DRENAJE DEL VALLE INFERIOR DEL RÍO COLORADO (PARTIDO DE VILLARINO Y PATAGONES, PROVINCIA DE BUENOS AIRES) *

Néstor J. CAZZANIGA**

SUMMARY: Chemical and faunistic characterization of drainage channels of the Lower Colorado River Valley (Villarino and Patagones Districts, Buenos Aires Province).

This is a contribution to the study of the salty soil degradation, produced by outcrop of underground salt water, in the Lower Colorado River Valley. The process is made worse by the excessive growth of submerged aquatic weeds in the drainage system. The macroscopic aspect of the problem is shown in a nonquartzized flow diagram.

On the basis of fortnightly water analysis, main chemical features of four principal channels are reported. For each month and channel Schoeller's graphs are added and ionic variation through the year is pointed out.

The meiofauna related to aquatic weeds was identified and some observations on alimentary habits were made. Bafon-benthos complex is a low diversity community with unispecific dominance of the gastropod *Littoridina parchappii* (Hydrobiidae). Trophic relationships of this fauna are graphically displayed.

The lack of an effective predation on weeds may be a factor of their exuberant development and the introduction of the macrophytophagous snail *Ampullaria canaliculata* Lamarck, 1801, as a potential biocontrol agent, is proposed.

1. INTRODUCCIÓN

El Valle Inferior del Río Colorado, en la Provincia de Buenos Aires, es un centro agrícola-ganadero de importancia creciente. Cuenta desde principios de siglo con una extensa red de canales de riego, que movilizan hasta 60 m³ de agua por segundo (Costa, 1976).

* Contribución Científica N° 29 del Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores (CEPAVE).

** Becario de la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires. CEPAVE, Calle 2 n° 584, 1900 La Plata. República Argentina.

ECOSUR	Argentina	ISSN 0325 — 108X	v.8	n.15	pág. 25-46	marzo 1981
--------	-----------	---------------------	-----	------	---------------	---------------

El área de influencia de la Corporación de Fomento del Valle Bonaerense del Río Colorado (CORFO-Río Colorado), administradora de los canales, abarca 700.000 ha, situadas en los Partidos de Villarino y Patagones (39°10'S a 39°55'S y 62°05'W a 63°55'W). De ellas, 143.115 ha tienen concesión de riego y 92.500 ha son efectivamente regadas a través de un sistema de canales de 5384 km lineales (331 km de canales principales, 2919 km de canales secundarios y 2134 km de canales menores). En la última década, las obras de construcción y mantenimiento de canales movilizaron 15.000.000 m³ de tierra, según información oficial de CORFO.

Esta zona presenta el aspecto de una plataforma llana o levemente ondulada, cuya escasa pendiente hacia el Atlántico (0,02 m/km) favorece la ineficacia de los drenajes naturales, determinando frecuentemente un ascenso de la napa freática, que tiene alto contenido de sales disueltas. Con el objeto de contrarrestar la progresiva salinización se construyó, a partir de 1951, una red de canales de drenaje, y posteriormente fueron invadidos por malezas acuáticas sumergidas, que al dificultar el libre curso del agua, inutilizan los desagües.

En el presente trabajo se da a conocer información básica acerca del problema, el resultado de análisis químicos quincenales del agua de cuatro canales principales y una caracterización faunística preliminar, que permite dar una posible explicación de la creciente incidencia de la invasión por malezas acuáticas, como hipótesis de trabajo para intentar medidas de control de la macrofitia.

2. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA

Estas tierras fueron conocidas con el nombre vernáculo de *Huecuví Mapu* o "Tierra del Diablo" hasta principios de siglo (Costa, 1976), momento en el que eran recientes el asentamiento de colonos (muchos de ellos ex-soldados y pioneros alentados por la Campaña al Desierto) y el inicio de las obras de regadío.

El rápido desarrollo, muchas veces improvisado y en manos de productores aislados, no respondió a un plan organizado, derivando en muchos casos en degradación de los suelos.

Desde el punto de vista geomorfológico se considera al Valle Bonaerense del Río Colorado como una zona intermedia entre la Patagonia y la Pampa. Predomina la sedimentación, con gran aporte eólico. Esporádicamente se aprovechan las rocas de aplicación (areniscas glauconíticas y rionegrenses) originadas en una ingesión marina del Mioceno superior.

El río Colorado es el centro vital del Valle, transportando 118 m³/seg de agua a su paso frente a Fortín Mercedes. Su coloración característica se debe al transporte de 3,5 kg/m³ de material pélico en suspensión (Quarlerly, 1967).

Sucesivas crecientes van abriendo nuevos cauces, anulando otros. El curso original (hoy conocido como Colorado Antiguo) fue objeto de obras de mantenimiento.

Por tratarse del curso inferior y correr en gran parte sobre rocas sedimentarias, en una zona extremadamente llana, el curso es meandroso y divagante. Los meandros estrangulados forman lagunas que pasan a ser salinas al desecarse.

El futuro de la región depende sobre todo de las obras tendientes a un mejor aprovechamiento del río, por lo cual existen proyectos de diques en los cursos medio y superior (Casa de Piedra, Huelches) e incluso la conexión con el río Negro. El "Programa Único de Habilitación de Áreas de Riego y Distribución de Caudales del Río Colorado", aprobado en 1976 por las cinco provincias que se benefician con el aprovechamiento de su curso, determina las medidas a seguir para la conservación de las aguas con fines agrícolas y establece las normas para un buen funcionamiento.

3. CLIMA

Puesto que éste es uno de los condicionantes principales de la actividad agraria, se le ha prestado siempre especial atención, contándose con dos detallados trabajos sobre esa región (Galmarini & Raffo del Campo, 1967; Burgos, 1974). En 1976, Rodríguez Casal *et al.* publicaron la estadística climática de diez años (1966-1975) registrada en la Estación Cooperativa de Experimentación y Extensión Agropecuaria del I.N.T.A., de Hilario Ascasubi. El autor *senior* de ese trabajo proporcionó gentilmente las planillas de datos inéditos correspondientes a los años 1978 y 1979, durante los que se realizó la mayor parte de los muestreos. Esos datos se resumieron en la tabla I.

Se trata de una región semiárida con un balance hídrico negativo todo el año, ya que la evapotranspiración supera a las precipitaciones. Las lluvias se distribuyen a lo largo del año en forma bastante irregular, con registros pluviométricos más bajos en los meses invernales. El volumen de lluvias de enero de 1979 fue un hecho totalmente inusual (152,5 mm). A mediados del verano se registra mayor tensión de vapor (13,4 milibares promedio estival contra 9,57 en otoño, 7,63 en invierno y 10,93 en primavera, según Galmarini & Raffo del Campo, 1967).

Las temperaturas no son excesivamente rigurosas. La amplitud térmica diaria es de alrededor de 14°C en enero y 10°C en julio. Entre 240 y 260 días al año se ven libres de heladas. Los vientos soplan principalmente del sector N-NW, con mayores frecuencias y velocidades en primavera y verano.

TABLA I

Características climáticas de H. Ascasubi. Años 1978 y 1979

	TEMPERATURA					Días con Lluvias heladas	
	Media	Máxima media	Mínima media	Máxima absoluta	Mínima absoluta		
ENERO	21,4	29,8	13,0	36,0	4,9	—	27,5
FEBRERO	21,7	29,1	14,3	38,4	6,6	—	75,5
MARZO	18,6	25,0	11,8	32,8	5,8	—	39,0
ABRIL	15,7	22,9	8,2	29,8	1,5	—	17,5
MAYO	10,8	16,8	4,6	28,8	- 2,7	5	35,0
JUNIO	7,9	14,4	1,6	20,7	- 4,4	13	4,5
JULIO	9,8	14,4	5,1	19,8	- 1,0	2	42,0
AGOSTO	8,0	14,9	1,1	24,9	- 5,7	14	15,0
SETIEMBRE	12,6	19,2	6,0	25,4	- 5,6	4	84,5
OCTUBRE	14,8	20,9	8,4	27,2	2,0	—	59,0
NOVIEMBRE	17,4	25,2	9,8	34,9	0,7	—	48,5
DICIEMBRE	21,8	30,1	13,8	38,5	4,0	—	24,0
AÑO 1978	15,0	21,9	8,1	38,5	- 5,7	38	472,0
ENERO	22,4	29,4	15,4	35,9	6,2	—	152,5
FEBRERO	22,1	30,0	14,2	35,1	7,3	—	18,5
MARZO	18,8	26,2	11,5	31,7	5,0	—	50,0
ABRIL	14,8	23,1	6,5	31,3	0,2	—	0,0
MAYO	12,2	17,6	6,8	23,3	- 3,0	3	40,0
JUNIO	8,6	16,0	1,2	22,9	- 5,6	14	0,5
JULIO	9,2	15,2	3,1	23,1	- 5,0	9	10,5
AGOSTO	11,6	18,0	5,3	24,7	- 2,1	5	15,0
SETIEMBRE	11,6	18,4	4,7	23,8	- 3,0	3	7,5
OCTUBRE	13,9	20,8	7,0	30,1	0,2	—	90,0
NOVIEMBRE	16,8	23,8	9,8	35,4	0,4	—	60,0
DICIEMBRE	20,5	28,0	13,1	35,9	6,5	—	43,0
AÑO 1979	15,2	22,2	8,2	35,9	- 5,6	34	406,5

De acuerdo con las clasificaciones propuestas por C.W. Thornwaite (1948) pueden darse las siguientes siglas para el área considerada:

1) DB₂db, es decir, semiárido (D) mesotermal (B₂) con permanente deficiencia hídrica (d) y una eficiencia térmica comprendida entre 35°C y 38°C (b).

2) C₁B₂da', es decir, seco subhúmedo (C₁), B₂d igual al anterior y con evapotranspiración inferior al 48% anual (a').

La bibliografía consultada coincide en que existe marcada uniformidad climática en toda el área, si bien se registran leves gradientes longitudinales, que derivan principalmente del grado de influencia del mar.

Los años considerados fueron cercanos a la condición climática media de la zona, aunque las temperaturas fueron algo benignas y la distribución de lluvias fue bastante irregular, sobre todo en 1979.

4. LOS CANALES DE DRENAJE

Como ya se dijo, a poco que se intensificó el desarrollo del Valle, comenzó a notarse la necesidad de un drenaje más efectivo de los campos, ya que los cauces naturales no tienen la dinámica necesaria. En general, los suelos están constituidos por sucesión de arcillas plásticas cargadas de sales y limos palustres, sobre los cuales se fue acumulando sedimento de origen eólico. Esta composición favorece el estancamiento de las aguas sobre los campos, ayudada por la escasa pendiente del terreno.

A poca profundidad existe una napa freática de alto contenido de sales, que contacta con el exceso de agua de riego, ascendiendo por capilaridad impulsada por la evapotranspiración que prevalece en ese clima semiárido, de manera que al evaporarse deja su residuo salino sobre la tierra.

El nivel de esa napa se ve afectado en forma principal por la actividad de riego, acercándose más a superficie o aun formando una "falsa freática" (capa freática suspendida) por sobre el nivel normal de saturación del suelo (Ruiz Huidobro & Bitesnik, 1967). El cincuenta por ciento del área presenta la napa freática entre 1 y 2 m de profundidad y hay campos en los que la napa aflora.

Son aguas hipocarbonatadas o carbonatadas normales, cloruradas normales a oligocloruradas y sulfatadas normales, si bien Cappanini & Lores (1966) registran algunas muestras fuertemente cloruradas e hipersulfatadas sódicas.

Planteadas la necesidad de construir canales de drenaje que revirtieran el proceso de salinización, se comenzaron las obras entre 1951 y 1954, es decir, más de cincuenta años después de iniciadas las tareas de riego.

Ya en 1964, Pico menciona que en ciertas áreas el 50% de las tierras se hallaban degradadas por salinidad. En la zona de Pradere (Partido de Patagones) se había producido el abandono de chacras improductivas y el Instituto Agrario de la Provincia de Buenos Aires debió reubicar a ciertos productores para permitir su subsistencia en la Colonia San Adolfo (Partido de Villarino).

Los canales de drenaje del Valle Bonaerense del Río Colorado están organizados en dos sistemas troncales que totalizan casi 400 km de canales principales y 3615 km considerando los canales secundarios y parcelarios (Costa, 1976).

La efectividad de esos desagües se ve gravemente comprometida por la invasión de malezas acuáticas que, al detener el curso del agua provocan la elevación de la capa freática, motivando nuevamente la salinización de tierras.

Las principales malezas que se registran en los canales son Characeae de los géneros *Chara*, *Nitella* y *Lamprothamnium*. En algunos canales, especialmente el Colector II de Villarino, predomina *Potamogeton pectinatus* var. *striatus*. Restringida a muy escasas localizaciones se encuentra *Myriophyllum elatinooides*. En los canales menores, con poco movimiento de agua, se desarrolla vegetación emergente (*Scirpus*, *Typha*). Además hay algas filamentosas (Conjugadas y Cianofíceas) y ocasionalmente se observó el desarrollo de la clorofita *Enteromorpha* sp.

Anualmente se realiza la limpieza mediante el paso de una máquina taludadora que remueve la mayor parte de las plantas, depositándolas sobre el talud, donde se secan y descomponen. Es un trabajo lento y costoso, que además de producir un disturbio considerable de ese medio, no evita de ninguna manera el rápido rebrote.

Así, toneladas de materia vegetal se descomponen en los alrededores de los canales y pueden caer al agua por la acción de vientos y lluvias, produciendo una fertilización de las aguas y el aporte de semillas, cuerpos de resistencia y las núculas fecundadas de las Charophyta, que vienen a sumarse al rebrote a partir de rizomas y nódulos de lbs rizoides algales, readquiriendo en corto lapso biomasa considerable.

La interpretación de esta dinámica se resume en la figura 1, en la que se dibujó un modelo informal macroscópico del problema, mediante la simbología de Odum (1971).

La gran caja central representa el canal de drenaje, que recibe el aporte de agua subterránea (su principal vía de llenado), de la lluvia y del riego, para descargarlo en el océano. El riego eleva el nivel freático, acelerando el paso de agua al canal. La evapotranspiración succiona el agua subterránea, obligándola a aflorar, acelerando la degradación del suelo, con el consiguiente deterioro para cultivos y pasturas.

Dentro del canal se desarrollan poblaciones vegetales que al superar cierto umbral dificultan el flujo, elevando la napa freática y por esto, acelerando el deterioro del suelo. Sus relaciones con las poblaciones animales se detallan más adelante (fig. 5).

El tanque de los nutrientes recibe el aporte de tres fuentes: los fertilizantes agrícolas, la materia orgánica que deposita la máquina sobre el talud y el proceso de mineralización interno, resultante de las cadenas tróficas.

En conclusión, el hombre soporta un constante flujo económico en obras de riego, drenaje, fertilizantes, tareas de limpieza de canales, etc. y ve comprometida su renta por los factores señalados. Se trata, pues, de un ecosistema altamente subsidiado (Lugo & Morris, 1977) y la búsqueda de nuevos medios

de control de malezas debe tender a la reducción de costos de mantenimiento de la funcionalidad del sistema.

No se ha intentado en este trabajo cuantificar los flujos de energía, sino tan sólo esbozar la dinámica del problema en su aspecto más general.

5. CARACTERIZACIÓN QUÍMICA DEL AGUA DE LOS CANALES DE DRENAJE

El agua que transportan los canales de drenaje no había sido estudiada hasta el momento desde el punto de vista limnológico y sólo se la ha considerado al establecer el balance salino del Valle (Peinemann *et al.*, 1979). Por este motivo se creyó conveniente aportar mayores datos sobre sus características químicas, ya que son factores que pueden intervenir en la distribución de especies, en el éxito de las medidas de control biológico y químico, etcétera.

El Ing. Agr. Norman Peinemann tuvo la amabilidad de suministrar las planillas de datos correspondientes a cuatro canales durante los años 1977 y 1978. Se trata de muestras quincenales con las que se obtuvo la concentración de los principales iones (sodio, potasio, calcio, magnesio, cloruros, bicarbonatos y sulfatos; no se registraron carbonatos libres en las muestras) y otros datos de interés. Los dos datos de cada mes fueron promediados y se calcularon también promedios de pH, conductividad, residuo sólido total y las relaciones Mg/Ca , $(Ca + Mg)/(Na + K)$ y Cl/HCO_3 . Las figuras 2 y 3 muestran los diagramas de Schoeller (1962) correspondientes a cada mes para los cuatro canales. La figura 4 representa la evolución mensual de cada uno de los iones considerados.

Las concentraciones de sodio y potasio fueron determinadas por fotometría de llama; las de calcio y magnesio, volumétricamente con EDTA; los cloruros, volumétricamente con $AgNO_3$; los sulfatos, turbidimétricamente con $BaCl_2$; bicarbonatos, volumétricamente con H_2SO_4 ; sales solubles totales, por conductometría y gravimétricamente y el pH, potenciométricamente (*cfr.* Peinemann *et al.*, 1979).

En general, existe mayor uniformidad entre los canales AB, C (Villarino) y D (Patagones), que con el A (Villarino). Según la clasificación de Aguesse, modificada por Ringuelet *et al.* (1967), basada en la variación anual del residuo sólido, estos ambientes podrían denominarse:

CANAL A: Oligohalino mesopoiquihalino+

CANALES AB, C, D: Mesohalinos oligopoiquihalinos

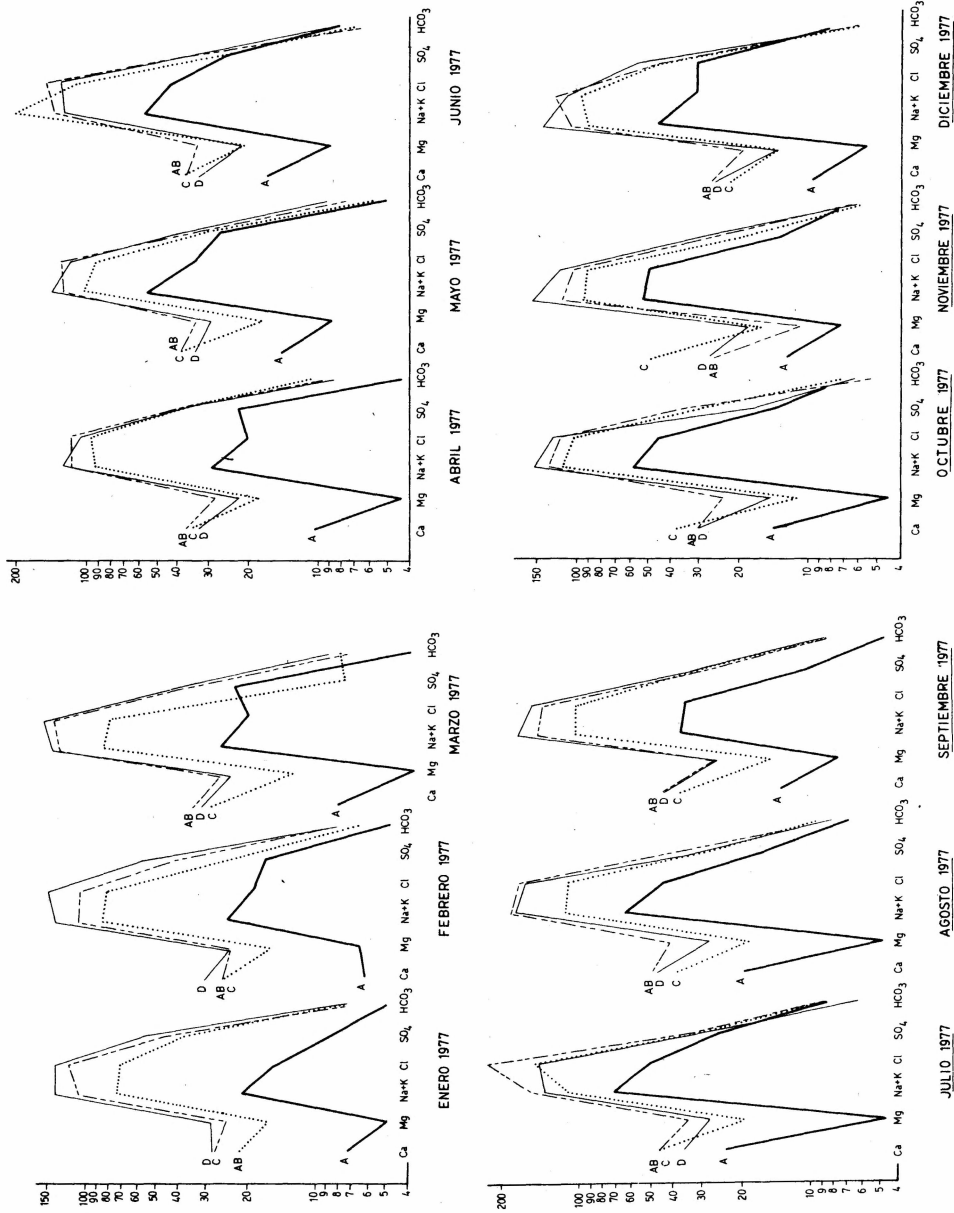


Fig. 2. Gráficos de Schoeller mensuales para cuatro canales principales para el año 1977.

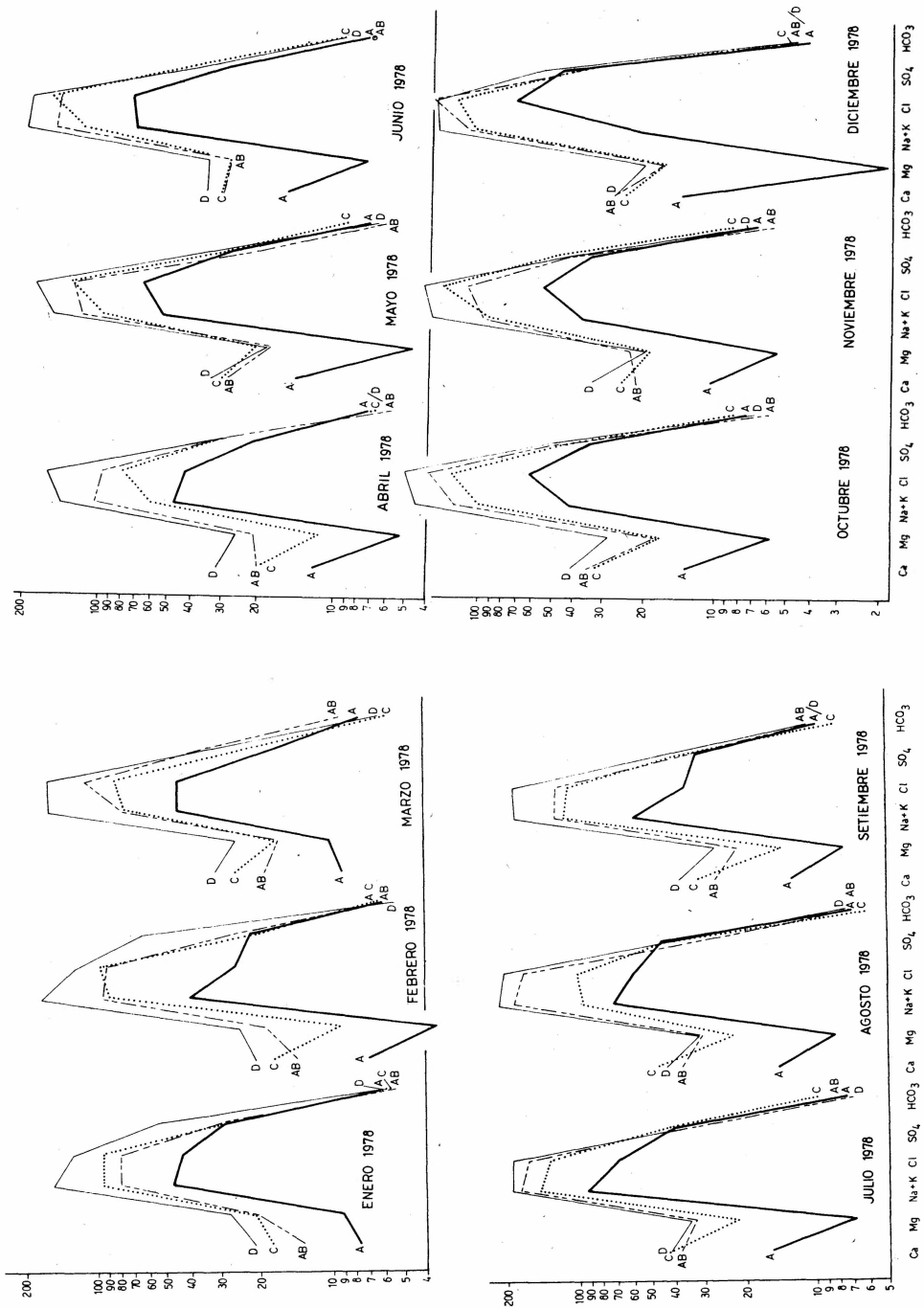


Fig. 3. Gráficos de Schoeller mensuales para cuatro canales principales para el año 1978.

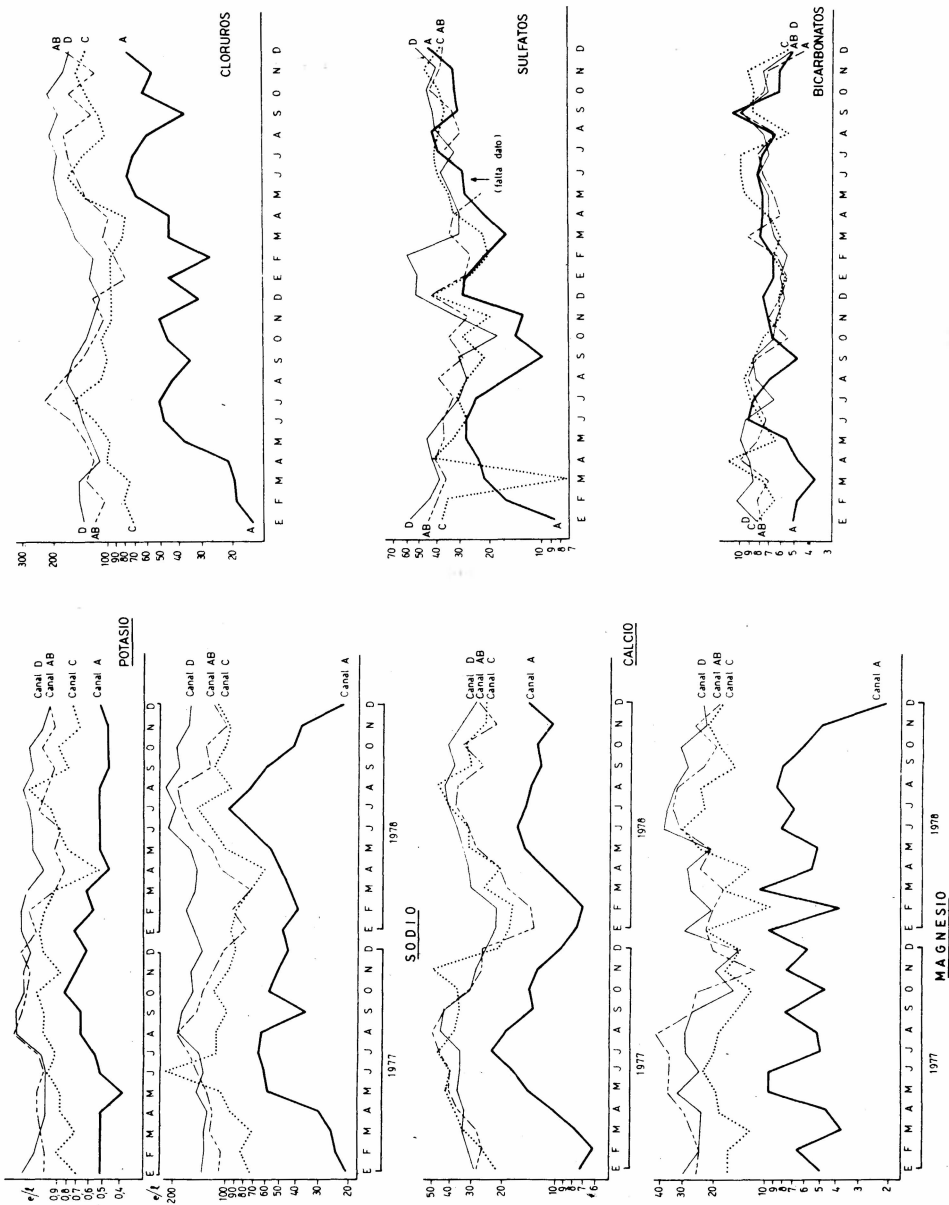


Fig. 4. Variaciones en la concentración de los principales iones a lo largo de los años 1977 y 1978.

Tal vez fuera oportuno aquí aplicar el término "subpoiquilohalino" propuesto por Aguesse (*vide* Ringuelet, 1962), puesto que la actividad del hombre puede influir en forma directa en el caudal de los canales y por ello, en la concentración de algunos de sus iones.

Según la clasificación de Maucha (1932), que fue empleada por Ringuelet *et al.* (1967) para clasificar las lagunas pampásicas, las aguas del canal A son cloruradas sódicas sulfatadas (ocasionalmente sulfatadas sódicas cloruradas) hemicálcicas oligobicarbonatadas oligo a hipomagnésicas e hipopotásicas. El resto de los ambientes estudiados lleva aguas cloruradas sódicas oligo a hemisulfatadas oligo o hemicálcicas hipobicarbonatadas hipo a oligomagnésicas e hipopotásicas.

Utilizando la clasificación de Schoeller (1962) podemos ubicarlas como: cloruradas medianas (el canal A pasa por períodos de oligocloruradas y los demás pueden llegar a cloruradas fuertes), sulfatadas (en el A se dan a veces aguas oligosulfatadas). La concentración de bicarbonatos es similar en todos los canales, con promedios no lejanos a 7 meq/l (límite entre bicarbonatadas e hiperbicarbonatadas, en la clasificación de Schoeller). La proporción $\text{Ca} \times \text{SO}_4$ se mantiene siempre muy por debajo de 70, valor que indicaría proximidad a la saturación. La concentración de calcio tiende a igualarse y aun supera a la de sulfatos durante el invierno. En general las concentraciones de sodio y cloruros son similares.

Los iones más estables son, sin duda, potasio y bicarbonatos. Sodio, calcio y cloruros son más variables, concentrándose en el invierno. El magnesio, bastante fluctuante, sigue una evolución similar al resto de los cationes.

El comportamiento más irregular corresponde a los sulfatos, especialmente en el canal A, aunque parecen concentrarse hacia el verano. En enero de 1978 se observó en el canal C, sobre objetos sumergidos durante un ensayo de control de malezas, una gruesa capa púrpura de sulfobacterias.

La relación Mg/Ca dio valores cuyas medias oscilaron entre 0,3 y 1, es decir, dentro del rango previsto para aguas continentales. La proporción $(\text{Ca} + \text{Mg})/(\text{Na} + \text{K})$ osciló, en promedio, entre 0,2 y 0,5, es decir, superiores a los valores registrados para las lagunas pampásicas. La relación Cl/HCO_3 dio valores elevados (entre 5 y 25), que revelarían influencia marina en las aguas subterráneas.

El pH se mantuvo, en todos los canales y durante todo el año, entre 7 y 8, no registrándose carbonatos libres en ningún momento.

Con estos datos se ha pretendido aportar algo más de información a la síntesis realizada por Peinemann *et al.* (*op. cit.*), donde pueden consultarse detalles sobre caudal, nutrientes y dinámica de las sales. La composición iónica del agua de riego fue estudiada por Jacquenod (1967) y el sólido en suspensión en las mismas por Peinemann *et al.* (1979b). Las aguas subterráneas fueron investigadas por Ruíz Huidobro & Bitesnik (1967).

6. LA FAUNA QUE HABITA LAS MALEZAS ACUÁTICAS

La "comunidad" que comprende la vegetación sumergida y la fauna que soporta o alberga ("bafon"), de la que se excluye la fracción microscópica aplicada, dominada por algas ("perifiton"), es una de las asociaciones menos estudiadas y presenta serios inconvenientes en su caracterización.

Ronderos *et al.* (1966) expresaron su opinión de que el bafon sería una pseudocomunidad (a nivel mesoscópico, al menos) sin elementos propios. Sus integrantes serían simples desplazamientos de poblaciones del fondo o de la superficie, salvo con ciertos reparos, los anélidos y los moluscos.

Ringuelet (1962) manifestaba que las diferencias entre bafon y pleuston deben buscarse a nivel de la microfauna y no de la mesofauna artrópoda, que en ambos es muy similar.

Por otra parte, el complejo bentónico aún requiere ser estudiado en detalle en nuestras aguas, destacando Ringuelet (1972) la notable similitud que existe entre el eupleuston y el complejo bentónico de aguas someras, determinando una superposición de los "planos" de ambas asociaciones.

En el caso que nos ocupa, se puede afirmar que la superposición e interdependencia entre bafon y bentos es acentuada, no pudiendo hacerse una diferenciación sencilla entre ellos. Esto está determinado en parte por el escaso caudal que transportan los canales en determinadas épocas del año, que hace que las plantas se recuesten sobre el fondo, cargándose de limo, con lo que las "comunidades" quedan entremezcladas. Las muestras tomadas en invierno registran por ello mayor proporción de anfípodos, ostrácodos, oligoquetos y otros grupos que posiblemente correspondan más a la fauna relacionada con el fondo limoso. A nivel mesofaunístico, pues, no se han registrado diferencias cualitativas, por lo que se optó por considerar la mesofauna en conjunto, para dar una lista con indicación de las frecuencias y abundancias relativas en las muestras.

Zoogeográficamente, el área estudiada se ubica dentro de la "cuña" que interpone el Dominio Central o Subandino entre la Pampasia y la Patagonia (Ringuelet, 1955). Fitogeográficamente queda incluida en la Provincia del Espinal, Distrito del Caldén, caracterizado por montes xerófilos bajos (Cabrerá, 1971).

Para conocer el elenco faunístico de los canales se tomaron muestras mensuales no cuantificadas, que se lavaron en el laboratorio y se separaron manualmente bajo lupa binocular para la determinación de los organismos presentes que, en la mayor parte de los casos, se remitieron a especialistas en los distintos grupos.

No se realizó un estudio numérico de las comunidades, que hubiera excedido la finalidad específica de este trabajo. Se anotaron, en cambio, la frecuencia con que aparecen los organismos en las muestras y una apreciación subjetiva de su numerosidad relativa. En la lista que se da a continuación se emplean las siguientes siglas:

TABLE II
Composición faunística de muestras tomadas sobre vegetación acuática sumergida.

MOLUSCA		C	D	TESTACEOLIBROSA		O A	
GASTROPODA	HYDROBIIDAE			(Det. Dra. María C. Vucetich)			
	<i>Littoridinina panehappii</i> (D'Orbigny)			<i>Centroparys orbicularis</i> Deflandre			
	PLANORBIDAE	F	E	<i>Centroparys hirsuta</i> Deflandre			
	<i>Bicampylaria peregrina</i> (D'Orbigny)			<i>Centroparys eorumis</i> Leidy			
CRUST.	ANCYLIDAE (Det. Dra. Delicia Fernández)	O	E	<i>Centroparys eorumis</i> var. <i>grandis</i> Thomas			
	<i>Uncanaylus concentricus</i> (D'Orbigny)			<i>Centroparys aculeata</i> Stein			
ACARINA	AMPHIPODA	C	A	<i>Centroparys discoides</i> Deflandre			
	<i>Hyabella curvispina</i> Shoemaker			<i>Diffugia pyriformis</i> Ferry			
	OSTRACODA indet.	F	A	HIRUDINEA (Det. Dr. Raúl A. Ringuelet)			O E
INS E C T A	HYDRACHNELLAE (Det. Dr. D. Cook)	F	A	<i>Helobdella michaelseni</i> (Blanchard)			
	<i>Hydrachna miliaria</i> Berlese			<i>Helobdella brasiliensis</i> (Weber)			
	<i>Hydrochroa despietens</i> (Muller)			OLIGOCHAETA NAIDIDAE			F A
	ORIBATEI indet.						
DIPTERA (larvas)	CHIRONOMIDAE (Det. Lic. Analía Faggi)	C	A	AESHNIDAE			F A
	Chironominae Chironomini			<i>Aeshna bonariensis</i> Rambur			
	<i>Chironomus</i> sp.			<i>Aeshna diffinis</i> Rambur			
	<i>Dicerotendipes</i> sp.			LIBELLULIDAE			F A
	<i>Goeldichironomus</i> sp.			<i>Orthemis nodipalpa</i> Karsch			
	Chironominae Tanytarsini			<i>Perithemis mooma</i> Kirby			
	<i>Paratanytarsus</i> sp.			<i>Perithemis tetroptera</i> Selys			
	Orthocladinae			<i>Micrathyrta didyma</i> Ris			
	<i>Cricotopus</i> sp.			<i>Erythrodiplax anomala</i> (Brauer)			
	EPHYDRIDAE	O	E	<i>Erythrodiplax chloropleura</i> (Brauer)			
HYDROPHILIDAE (Det. Lic. L. Fernández)	O	E	<i>Tauriphila risi</i> Martin				
<i>Tropisternus (Fristoternus) lateralis</i>			COENAGRIDAE			F A	
ELMIDAE (larvas y adultos)	F	A	<i>Acanthagrion ambiguum</i> Ris				
CORIXIDAE (Det. Dr. Axel Bachmann)	O	E	<i>Acanthagrion bonariense</i> Ris				
<i>Sigara (Tropocorixa) denseconscripta</i> (Breddin)			<i>Cayagrion rufulum</i> Hagen				
S. (T.) <i>jensenharupi</i> Jaczewski			<i>Cayagrion terminale</i> Selys				
BELOSTOMATIDAE (Det. Dr. Juan A. Schnack)	O	E	<i>Anatagrion peterseni</i> (Ris)				
<i>Belostoma elegans</i> Mayr			<i>Anatagrion saitei</i> (Ris)				
HEMIPTERA			<i>Cynallagma bonariensis</i> (Ris)				
EPHEMEROPTERA CAENIDAE	F	E	LESTIDAE				
<i>Belostoma elegans</i> Mayr			<i>Lestes undulatus</i> Say				
TRICHOPTERA (larvas)	F	A					
				ZIGOPTERA			
				ANISOPTERA			
				ODONATA			
				(Det. Dr. Alberto Rodrigues Capitulo)			
				ANNELEIDA			
				RHIZOPODA			

FRECUENCIA

C: constante
 F: frecuente
 O: ocasional

ABUNDANCIA

D: dominante
 A: abundante
 E: escaso

En cuanto a la ictiofauna, la mayor numerosidad corresponde al jenínsido *Jenynsia lineata lineata* (Jenyns, 1842), que alcanza grandes densidades durante el verano. Otra forma muy frecuente es el percicido *Percichthys trucha* (Cuvier & Valenciennes, 1840), especie indicadora de la fauna patagónica.

Formas menos representativas, pero frecuentes, son las "mojarras rombo negro", *Cheirodon interruptus interruptus* (Jenyns, 1842) (Characidae Tetragnopterinæ), cuya presencia en el Valle Bonaerense del Río Colorado fue comunicada en un trabajo previo (Cazzaniga, 1978), debido a que se trata de un indicador del complejo íctico parano-platense: aquí se establece un contacto con la ictiofauna austral, que se consideraba distanciada en su distribución (Ringuelet, 1975). Los ejemplares de *Ch. interruptus* fueron depositados en la División Vertebrados del Museo de La Plata.

En una ocasión se obtuvo en los canales un juvenil de "pejerrey", *Basilichthys argentinensis bonariensis* (Cuvier & Valenciennes, 1840).

Las aves que se observan en forma más conspicua en esos ambientes son:

RALLIDAE

Gallinula chloropus ("polla de agua negra")
Rallus sanguinolentus ("gallineta común")

ANATIDAE

Anas georgica spinicauda ("pato maicero")

ARDEIDAE

Egretta thula ("garcita blanca")

THRESKIORNITHIDAE

Plegadis chihi ("cuervillo de cañada")

El Valle Bonaerense del Río Colorado está ubicado en la zona de máxima pauperización austral de la fauna brasílica (Ringuelet, 1975) y en el norte de la Patagonia. Por su condición ecotonal no llama la atención el relativamente bajo número de *taxa* registrados en dos años de muestreo.

Por otra parte, los canales de drenaje están dominados por praderas de Charophyta, que han sido calificadas por algunos autores como "desiertos acuáticos" (cfr. Gajevskaja, 1958). Además, por las investigaciones de Ronderos *et al.* (1967) se sabe que la fauna albergada por *Potamogeton pectinatus* (la segunda maleza en importancia en los canales) es la más pobre en diversidad

y en número de organismos, de todas las estudiadas por ellos. *Myriophyllum elatinoides*, que podría mantener una fauna más variada, está restringido a muy escasas localizaciones en el canal A, por lo que su incidencia es, por el momento, poco importante. Todo confluye para que las comunidades de malezas acuáticas de los canales sean relativamente pobres.

En efecto, todas las asociaciones estudiadas presentan baja diversidad y un aspecto juvenil, con neta dominancia de *Littoridina parchappii*, a lo largo de todo el año.

Debe considerarse también que año a año los canales son limpiados mecánicamente, retirándose la mayor parte del sustrato vegetal y disturbando profundamente el medio.

Aun esta baja diversidad constituye, entonces, un evento biológicamente importante, ya que se trata de una comunidad que debe colonizar anualmente un ambiente sometido a fuerte depredación.

La parte fundamental de la comunidad animal son los gasterópodos mencionados, que alcanzan el 60-80% de los organismos obtenidos del lavado de las muestras. Esto está de acuerdo con lo expresado por Kuranov (*in* Gajevskaja, 1958) acerca de las notables densidades que alcanzan los moluscos, especialmente los Hydrobiidae, sobre las Characeae.

Le siguen en orden de importancia los anfípodos y las larvas de quironómidos. Las poblaciones de oligoquetos seguramente están siendo subestimadas debido a su labilidad ante la fijación *in toto* de las muestras. En vivo se han podido observar siempre abundantes ejemplares.

Los demás grupos suelen estar representados sólo por un 1-2% o menos, registrándose algunos sólo en forma ocasional.

Probablemente un estudio comunitario de mayor envergadura revelara la existencia de algunos otros *taxa*, pero creemos estar autorizados para afirmar que ésta es la situación representativa de toda la red de drenaje.

7. RELACIONES TRÓFICAS

Esta lista preliminar permite inferir *grosso modo* las relaciones tróficas principales, para lo que se realizaron observaciones personales y se emplearon datos bibliográficos.

Sobre la alimentación de los Hydrobiidae hay poca información editada. Para *Hydrobia jenkinsi* (= *Potamopyrgus jenkinsi*), especie europea de amplia distribución, Lucas (1960) menciona una nutrición basada en "feuilles et tiges mortes...ainsi que des detritus divers... On a l'impression que les Hydrobies nettoient davantage les phanerogames qu'elles ne les attaquent. Les masses énormes d'individues observés dans certaines rigoles ne semblent nullement porter préjudice à la flore". Levinson (1979) incluye a las poblaciones de *Hydrobia ventrosa* entre las "deposit feeders".

Según nuestras observaciones, *Littoridina parchappii* es una forma omnívora poco selectiva, preferentemente raspadora de perifiton, microanimalívora y necrófaga. En sus heces se observan numerosos frústulos de diatomeas. Las hemos observado alimentándose de cadáveres de ostrácodos y de ejemplares vivos de rotíferos bdelloideos, ciliados hipotricos y larvas de quironómidos. Esto nos lleva a interpretar un marcado tropismo que muestran estos animales al ser criados en acuario junto con grandes ejemplares de Ampullariidae, sobre los que permanecen casi permanentemente, muy posiblemente alimentándose de los numerosos epibiontes que portan sobre sus conchillas (cfr. Di Persia & R. de Cura, 1972).

Con el objeto de detectar posibles agresiones a vegetales superiores, se colocaron en sendos cristalizadores de 15 cm de diámetro unas pocas hojas de *Potamogeton pectinatus* y verticilos de *Chara vulgaris*, con unos 500 ejemplares de *Littoridina parchappii*. Diariamente se cambió el agua y se realizaron observaciones bajo lupa binocular. Al cabo de una semana los animales mantenían una intensa actividad, se observó el incesante movimiento radular sobre las plantas, pero no se registraron signos de daño alguno. Es indudable que el perifiton debe ser la base de su alimentación.

Entre los restantes organismos animales que habitan las malezas, hay muchas formas filtradoras (anfipodos -que son subdominantes-, algunos ostrácodos, corixidos) y numerosos detritívoros y limívoros (larvas de quironómidos, oligoquetos). La mayor parte de los restantes *taxa* son carnívoros depredadores (belostomatídeos, ninfas de odonatos y efemerópteros, hidrofílicos, larvas de tricópteros).

Los hidrácnidos viven en forma rapaz (Viets, 1977). Los ácaros hallados en muestras vivas fueron criados en acuario junto con ejemplares de *Cnesterodon decemmaculatus* (Pisces Poeciliidae), registrando una fuerte infestación, principalmente en la región cefálica.

Entre los peces hay dos especies planctófagas (*Cheirodon interruptus* y *Basilichthys argentinensis*), una carnívora microanimalívora (*Jenynsia lineata*) y una gran depredadora (*Percichthys trucha*) (cfr. Muzlera, 1940; Boschi & Fuster de Plaza, 1957; Ringuelet *et al.*, 1966, 1967; Destefanis & Freyre, 1972).

La alimentación de las aves acuáticas fue considerada por varios autores en forma parcial (Zotta, 1932, 1934, 1936, 1940; Marelli, 1919; Arámburu, 1955, 1967, y otros). De las especies que he mencionado para los canales, una de ellas es consumidora fundamentalmente de semillas de ciperáceas (*Anas georgica spinicauda*, "pato maicero"). En dos ejemplares capturados en el canal AB se registraron abundantes semillas de *Scirpus* sp. y unas pocas (10%) de *Potamogeton pectinatus* (det. N. Tur). Los rállidos y los ardeidos son depredadores. En un ejemplar de *Gallinula chloropus* observamos abundantes restos de coleópteros (posiblemente *Bothynus dasypleurus*, que invade la región en verano), láminas branquiales de crustáceos, restos de quitina, algunas fibras vegetales, semillas de gramíneas y rádulas de gasterópodos terrestres.

En cuanto a los anfibios, Gallardo (1974) considera a sus larvas como gran-

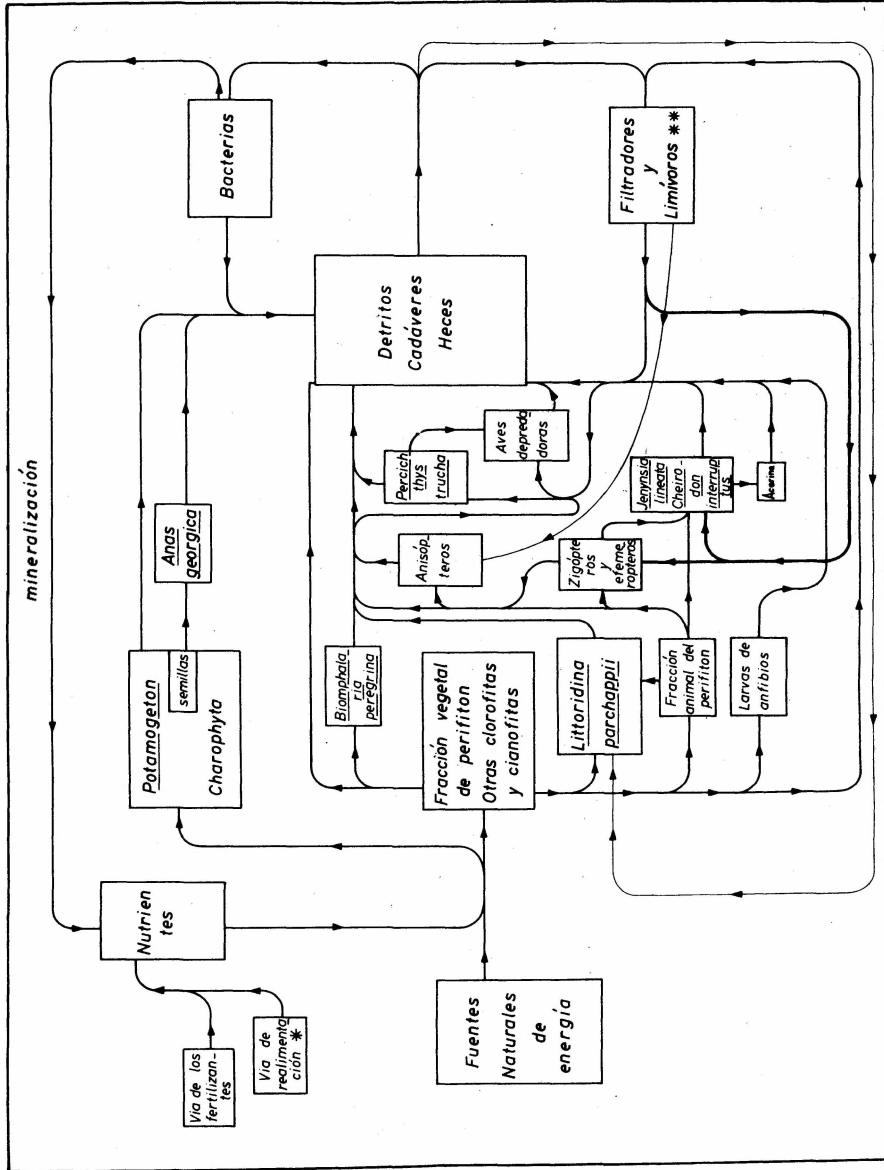


Fig. 5. Esquema de las principales relaciones tróficas de la fauna asociada a las malezas acuáticas de los canales de drenaje. * Por materia orgánica del talud; ** Anfipodos, ostrácosos, corixidos + quironómidos, oligoquetos.

des comedoras de algas, especialmente cianofíceas y les asigna un importante papel en el transporte de energía en el medio acuático.

De esta manera se llega al esquema de relaciones tróficas de la figura 5, que complementa el diagrama de flujos de la figura 1.

Vemos en él que la parte principal de la complejidad trófica deriva de las algas filamentosas, el fitoplancton y principalmente del perifiton. El único consumidor que regularmente atacaría a la macrofitia es el pato *Anas georgica*, por el hallazgo de semillas de *Potamogeton* que se ha mencionado.

Gajevskaja (1958) al considerar el rol de la vegetación acuática en las cadenas tróficas afirma que *Chara vulgaris* se ubica entre los vegetales menos aceptados por los invertebrados como alimento. Le asigna una bajísima importancia como dieta, pero señala la posibilidad de que el atractivo para algunos grupos animales (gasterópodos sobre todo) sea su abundante perifiton.

La parte principal de la biomasa animal (peces, aves, moluscos) es básicamente carnívora. Otro ciclo importante lo constituyen los filtradores y detritívoros que participan en el proceso de particulación-mineralización en combinación con los agentes bacterianos.

Por todo lo expuesto resulta evidente que no hay marcada depredación sobre las malezas. De existir voraces macrofitófagos no podrían alcanzar las plantas los niveles críticos a que llegan actualmente. Es posible que la incorporación de un herbívoro adecuado permitiera establecer un método de lucha biológica que evitara el desarrollo desmedido de las malezas, o al menos que contribuyera en su control. En tal sentido se llevó a cabo la evaluación del gasterópodo *Ampullaria canaliculata* Lamarck, que reveló una adecuada rusticidad, gran voracidad y compatibilidad con el empleo simultáneo de algunos herbicidas, como se informará en próximas contribuciones. Quede dicho hasta entonces, que un pequeño lote liberado en el canal D del Partido Patagones en enero de 1978 dio origen a una población cuyo primer período de reproducción se registró en el verano de 1980, repitiéndose el hallazgo de huevos en 1981 (Cazzaniga, en prensa en la CIC).

BIBLIOGRAFÍA

- ARAMBURU, R.H. & MOGILNER, J.J. 1969. Relaciones alimentarias de las aves acuáticas de la Laguna de Chascomús. C.F.I., *Convenio Estudio Riqueza Ictícola, 4ª etapa, tomo 4*. Dirección Recursos Pesq., Prov. Buenos Aires.
- BOSCHI, E.E. & FUSTER de PLAZA, M.L. 1957. Algunos resultados sobre el mantenimiento de "percas" o truchas criollas en cautividad. *Ciencia e Investigación*, 13(10): 446-450.
- BURGOS, J.J. 1974. Mesoclimas del Valle del Río Colorado. *Ecosur*, 1(1-2): 1-172.
- CABRERA, A.L. 1971. Fitogeografía de la República Argentina. *Bol. Soc. Arg. Bot.*, 14 (1-2): 1-42, 8 lám.

- CAZZANIGA, N.J. 1978. Presencia de *Cheilodon interruptus* en el Valle Bonaerense del Río Colorado (Pisces Tetragonopteridae). *Neotropica*, 24 (72): 138-140.
- COSTA, J. 1976. *El Río Colorado y la Corporación de Fomento del Valle Bonaerense*. Depto. RR.PP. y Prensa CORFO-Río Colorado, Ministerio de Economía de la Provincia de Buenos Aires.
- DESTEFANIS, S. & FREYRE, L. 1972. Relaciones tróficas de los peces de la laguna de Chascomús con un intento de referenciación ecológica y tratamiento bioestadístico del espectro trófico. *Acta Zool. Lilloana*, 29: 17-33.
- DI PERSIA, D & RADICI de CURA, M.S. 1973. Algunas consideraciones acerca de los organismos epibiontes desarrollados sobre ampularias. *Physis, Sección B*, 32(85): 309-319.
- GAJEVSKAJA, N.S. 1958. Le rôle des groupes principaux de la flore aquatique dans les cycles trophiques des différents bassins d'eau douce. *Verh. Internatl. Ver. Limnol.*, 13: 350-362.
- GALMARINI, A.G. & RAFFO DEL CAMPO, J.M. 1967. Meteorología, climatología, agrometeorología. In: EDISON CONSULT S.A., *Estudio técnico, económico y social del Valle Bonaerense del Río Colorado, 1ª fase, tomo 1*.
- GALLARDO, J.M. 1974. *Anfibios de los alrededores de Buenos Aires*. EUDEBA, Buenos Aires.
- ITURRALDE, J. A. & PEINEMANN, N. 1979. Sólido en suspensión en canales de riego del Valle Bonaerense del Río Colorado. *Centro de Capacitación de CORFO. Río Colorado, H. Ascasubi (Prov. de Buenos Aires), Publ. n° 3: 1-13*.
- JACQUENOD, G. 1967. Riego y desagües. In: EDISON CONSULT S.A., *Estudio técnico, económico y social del Valle Bonaerense del Río Colorado, 1ª fase, tomo 1*.
- LEVINSON, F. 1979. The effect of density upon deposit-feeding populations: Movement, feeding and floating of *Hydrobia ventrosa* Montagu (Gastropoda Prosobranchia). *Oecologia (Berl.)*, 43: 27-39.
- LUCAS, A. 1960. Remarques sur l'écologie d'*Hydrobia jenkinsi* (E. A. Smith), en France. *J. Conchyl.*, 100(3): 121-128.
- LUGO, A.I. & MORRIS, G. 1977. *Los sistemas ecológicos y el hombre*. Lugo R.É. (Ed.), Depto. Botánica, Univ. de Florida y Depto. Recursos Nat. Estado Libre Asoc. Puerto Rico.
- MUZLERA, J.M., 1935. Observaciones sobre la biología de *Jenynsia lineata*. *Actas y Trabajos V Congr. Nac. Medicina, Rosario*, 3: 130-142.
- PEINEMANN, N. & FERREIRO, E.A. 1970. Estado actual del proceso de salinización del Valle Inferior del Río Colorado. Bases para su recuperación. *Rev. Invest. Agropec. I.N.T.A., ser. 3: Clima y Suelo*, 7 (1): 43-59.
- PEINEMANN, N.; RAMOS, N.E. & ITURRALDE, J.A. 1979. Balance salino del Valle Inferior del Río Colorado. *Centro de Capacitación de CORFO-Río Colorado, H. Ascasubi (Prov. Bs. Aires), Publ. n° 1: 1-59*.
- PICO, J.A. 1964. Degradación por salinidad de las tierras del Valle Inferior del Río Colorado. *Estación Exper. Agrop. H. Ascasubi, Informe Técn. n° 1: 1-24*.
- QUARLERY, P. 1967. Geomorfología. In: EDISON CONSULT S.A., *Informe técnico, económico y social del Valle Bonaerense del Río Colorado, 1ª fase, tomo 1*.
- RINGUELET, R.A., 1955. Panorama zoogeográfico de la Provincia de Buenos Aires. *Notas Mus. La Plata*, 18 (Zool., 156): 1-15.
- 1962. *Ecología acuática continental*. EUDEBA, Buenos Aires.
- 1972. Ecología y biocenología del hábitat lagunar o lago de tercer orden de la región neotrópica templada (Pampasia sudoriental de la Argentina). *Physis*, 31 (82): 55-78.
- 1975. Zoogeografía y ecología de los peces de aguas continentales de la Argentina y consideraciones sobre las áreas ictiológicas de América del Sur. *Ecosur*, 2 (3): 1-122.
- ECOSUR, Argentina, 8 (15): 25-46 (1981)

- RINGUELET, R.A. & IRIART, R. 1966. Relaciones tróficas. Alimentación del pejerrey en laguna Chascomús. In: C.F.I. *Convenio Estudio Riqueza Ictícola*. Ed. Dirección Recursos Pesq., Prov. Bs. Aires.
- RINGUELET, R.A.; SALIBIAN, A.; CLAVERIE, E. & ILHERO, S. 1967. Limnología química de las lagunas pampásicas (Provincia de Buenos Aires). *Physis*, 27 (74): 201-211.
- RONDEROS, R.A.; BULLA, L.A.; SCHNACK, J.A. & VES LOSADA, J.C. 1968. Variación estacional del pleuston y bafon en las lagunas Chis Chis, del Burro y San Miguel del Monte. In: C.F.I. *Convenio Estudio Riqueza Ictícola, 3ª etapa*. Ed. Dirección Recursos Pesq. Prov. Bs. Aires.
- RODRIGUEZ CASAL, E.; DE GIROTTI, N.H. & DE LA CRUZ, D.P. 1976. Estadística climática 1966-1975. *Estación Coop. Exper. Extensión Agropec. I.N.T.A., H. Ascasubi, Informe Tecn. n° 14*: 1-37.
- RUIZ HUIDOBRO, P. & BITESNIK, L. 1967. Aguas subterráneas. In: EDISON CONSULT S.A., *Estudio técnico, económico y social del Valle Bonaerense del Río Colorado 1ª fase, tomo I*.
- SCHOELLER, H. 1962. *Les eaux souterraines*. Masson & Cie., Paris.
- ZOTTA, A. *El Hornero*, 6: 261-270 (1936); 5: 77-81 (1932); 5: 376-383 (1934).