

ASPECTOS ECOLOGICOS DE LA FICOFLOTA DE AMBIENTES ACUATICOS DEL CHACO ORIENTAL (ARGENTINA)

Yolanda ZALOCAR de DOMITROVIC^(*); Eugenio R. VALLEJOS^(*) y Haydée N. PIZARRO^(*)

SUMMARY

"PHYCOFLORA ECOLOGY FROM WATERBODIES OF THE EASTERN CHACO (ARGENTINA): AN APPROACH"

The present study describes the algal flora of some streams and tropical swamps ("esteros") settled in the Eastern Chaco between the Pilcomayo (25°15'S; 57°45'W) and Amores (28°15'S; 59°30'W) rivers towards the Paraguay-Paraná axis.

Samples taken during 1984 at different hydrometric levels within the annual hydrologic regime, were compared.

The qualitative and quantitative study of the phytoplankton was carried out, as well as the periphytic flora from natural substrates with addition of SEM analyses. Counts of phytoplankton were done by the Utermöhl method.

Phytoplankton density was low during the high water period (between 15 and 280 ind.ml⁻¹), and high species richness were found.

During the low water period the phytoplankton density ranged from 20 to 1746 ind.ml⁻¹. The highest density was recorded in highly salinized water bodies with blooms of halophilic species (*Glenodinium balticum* and *Protopeiridium achromaticum*).

In response to high salinity and alkalinity diatoms such as *Nitzschia acicularis* var. *closterioides*, *Surirella striatula*, *Campylodiscus clypeus* and *Bacillaria paradoxa* were found in the phytoplankton. Besides, *Audouinella* sp. (Rhodophyta) and *Enteromorpha* sp. (Chlorophyta) were observed in the periphyton.

In the tropical swamps the phytoplankton density ranged from 22 to 525 ind.ml⁻¹ with high species number of Euglenophyta. Acidity indicators species (within Chrysophyceae, Xanthophyceae and Diatomophyceae) were recorded in the periphyton.

Thus, local populations showed strong differences with respect to other regional waterbodies of the Northeastern of Argentina.

INTRODUCCION

Los ambientes acuáticos permanentes y temporarios del Chaco Oriental tienen peculiaridades de interés respecto de otros del nordeste argentino. La marcada estacionalidad físico-química (4) hacen que estos sistemas tengan alta variabilidad (7).

La determinación de parámetros físicos y químicos permite una caracterización rápida de los limnótopos, en tanto que la organización de una comunidad biótica puede reflejar no sólo un estado puntual sino también el preterito (6).

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

Las comunidades así, expresan la integración de factores que actuaron durante cierto tiempo y las posibilidades de ajuste a la variabilidad del medio, resultan un indicador de los mecanismos de selección que en él se operan.

Se puede inferir entonces que en ambientes sometidos a grandes fluctuaciones, el análisis de la estructura biótica puede brindar valiosa información.

No hay antecedentes en el tema en el oriente chaqueño. García de Emilianí y Anselmi de Manavella (3) estudiaron el fitoplancton de cauces secundarios y tributarios del río Paraná en su tramo medio, aguas abajo de la zona estudiada por nosotros. Por su parte, Apestegui et al. (1) y Sacchi (11) realizaron estudios sobre producción del perifiton en ambientes acuáticos del valle aluvial del Paraná Medio, a la altura de la ciudad de Santa Fe, en ambientes de características muy disímiles, lo que limita las comparaciones.

MATERIALES Y METODOS

Se seleccionaron los ambientes acuáticos más representativos (7,9) procurando cubrir las condiciones ecológicas más conspicuas del Chaco Oriental.

Los datos físicos y químicos como así también una descripción del área de estudio figuran en los trabajos de Lancelle et. al (4), Neiff (7), Orfeo (8) y Patiño y Orfeo (9).

Se estudió el fitoplancton de algunos cursos de agua (fig. 1) y de esteros (fig. 2) ubicados entre los ríos Pilcomayo y Amores, inclusive (entre 25°15'S; 57°45'W y 28°15'S; 59°30'W).

Los muestreos fueron realizados estacionalmente a lo largo de una transecta paralela a la ruta nacional N° 11, durante el año 1984, abarcando las fases de aguas altas, medias y bajas.

Se tomaron muestras cualitativas (destinadas a las determinaciones sistémicas en el laboratorio), las que fueron concentradas con una red de plancton de 25 μ m de apertura de malla y fijadas con formol al 4%. Las cuantitativas se colectaron subsuperficialmente y fueron fijadas in situ con solución lugol. Los recuentos se realizaron con un microscopio invertido, empleándose el método de Utermöhl (13).

Las algas del perifiton (considerándose como tales las estrictamente epífitas y las de vida libre que se encuentran entre las primeras) se estudiaron en los esteros: El Morocho, El Hornero y Cuatro Diablos (fig. 2); ríos de Oro y Guaycurú; arroyos Salado, Cangui Chico y Quiá (fig. 1). Se analizó el perifiton de los sustratos más conspicuos en cada cuerpo de agua. Las muestras se fijaron in situ con formol al 4%. El análisis cualitativo se realizó mediante la observación en microscopio óptico convencional por raspado de la superficie del sustrato. Se utilizó una escala arbitraria de abundancia relativa (abundante -A-, frecuente -F-, escaso -E-, raro -R-) estableciéndose "tipos", los que estarían determinados por una o varias especies y/o bioformas dominantes por su abundancia y otras accesorias, de presencia escasa o rara.

La distribución de las algas dominantes (diatomeas) sobre el sustrato se observó mediante el microscopio electrónico de barrido a partir de muestras desecadas a estufa durante 3 días.

Los resultados del perifiton se comentan separadamente.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los cursos de agua del Chaco Oriental, cuyo balance hídrico está regulado fundamentalmente por la estacionalidad de las lluvias (9), se caracterizan por la amplia variación en la salinidad (4). Para un mismo ambiente (por ejemplo el A° He-He Grande), se registraron diferencias de conductividad comprendidas entre 350 (30/V/84) y 11000 μ S. cm^{-1} (24/X/84) en los estados de creciente y aguas bajas, respectivamente (tabla 1).

Durante el muestreo realizado en aguas altas (V/84) la densidad del fitoplancton fue generalmente baja (fig. 1), con valores comprendidos entre 15 ind.ml⁻¹ en el río de Oro, y 280 ind.ml⁻¹ en el A° Negro, registrándose una alta riqueza específica (tabla 2), lo que también fue observado con frecuencia en otros cuerpos de agua de la región (12). Esto se debería a la conexión de esteros y bañados con los cursos de drenaje (9) por transfuencia, produciendo el arrastre de los componentes del plancton, plocon y perifiton hacia el cauce principal. Allí, las poblaciones sufrirían una reducción en su número, posiblemente por dilución de las aguas, dependiendo su presencia, además, de la propia capacidad de supervivencia a los cambios cuando son arrastradas aguas abajo. En algunos casos, sin embargo, se registró una mayor densidad de fitoplancton debido a la probable concentración por arrastre al minar durante las transfuencias de cuencas.

En agosto de 1984, todos los cursos de agua al sur del río Tragadero (estación 10 de la fig. 1), se encontraban en aguas bajas (río Salado, Palo meta, A° Saladillo, Tapenagá y Amores). La densidad numérica del fitoplancton en ellos fue baja (entre 20 y 120 ind.ml⁻¹, excepto en el río Salado donde alcanzó a 1746 ind.ml⁻¹ (valor máximo del período de estudios respecto a los restantes ambientes estudiados).

La mayoría de estos cursos de agua (fig. 1) fueron ricos en diatomofíceas, siendo *Surirella striatula* y *Campylodiscus clypeus* las especies más numerosas (mencionadas por varios autores como típicas de aguas salobres (5, 6, 10). En el río Salado, en cambio, se observó un desarrollo masivo de dinoflagelados (*Glenodinium balticum* y *Protoperidinium achromaticum*), especies que suelen encontrarse en aguas continentales salinizadas (Boltovskoy, com. pers.). En esta fase se verificó un abrupto incremento de la salinidad (ej. río Amores: 1400 uS.cm⁻¹; río Salado: 6500 uS.cm⁻¹; A° Saladillo: 11000 uS.cm⁻¹) (4), y cambios en la composición específica del fitoplancton con entidades adaptadas a la salinidad.

En octubre de 1984, al comienzo de la fase de creciente, se observó predominio y persistencia de la mayoría de las diatomeas encontradas en aguas bajas, y también *Biddulphia laevis* y *Terpsinoe musica*, que fueron más abundantes en el A° Saladillo. La primera presentó reducción del diámetro valvar respecto de lo observado para otros ambientes no salinizados como el río Paraná (14), probablemente como adaptación a la salinidad. En el río Amores, se constató además la abundancia de euglenofíceas con especies heleoplanctónicas (tabla 2).

En los ambientes situados al norte del río Tragadero, el estiaje más pronunciado se dio en los muestreos de setiembre (estaciones 8, 9, 7 y 10) y octubre de 1984 (estaciones 1, 2, 3, y 4). En estos cuerpos de agua hubo un incremento de la salinidad, verificándose paralelamente cambios significativos en la composición de la ficoflora.

Aquellos cursos con elevada concentración salina (11000 uS.cm⁻¹, como el A° He-He Grande (tabla 1)), el fitoplancton estuvo integrado por especies típicas de aguas salobres, especialmente diatomofíceas (*Nitzschia acicularis* var. *closterioides*, *Surirella striatula* y *Bacillaria paradoxa*, entre otras) y en menor proporción dinoflagelados (*Glenodinium balticum*).

A diferencia de lo señalado para el A° He-He Grande, en los restantes cuerpos de agua, la conductividad osciló entre 245 (A° Negro) y 3200 uS.cm⁻¹ (riacho Monte Lindo). Aquellos ambientes que presentaron una conductividad moderadamente baja (A° Negro, Inglés y Salado) la composición florística del plancton fue semejante a la encontrada en otros ambientes dulceacuícolas del NEA (14). En el riacho Monte Lindo y en el río de Oro donde predominaron las diatomofíceas, se colectaron también algunas especies típicas de aguas salobres (como *Surirella striatula* y *Nitzschia acicularis* var. *closterioides*). En el río de Oro se encontraron además, diatomeas céntricas como *Terpsinoe musica* y *Biddulphia laevis*.

Los esteros del área estudiada se caracterizaron por su escasa profundidad, abundante vegetación, aguas ácidas, bajos tenores de oxígeno y aguas dulces (7).

La densidad del fitoplancton osciló entre 22 y 525 ind.ml⁻¹, observándose se el máximo en el muestreo de aguas bajas (octubre/84) en los esteros El Lobo y El Morocho (fig. 2). En esta fase predominaron las euglenofíceas con

alta riqueza específica, las que suelen ser frecuentes en ambientes ricos en materia orgánica (tabla 2). Algunas euglenofíceas poseen la facultad de la heterotrofia en condiciones limitantes de luz. Estos organismos, por observaciones realizadas hasta el momento son abundantes en ambientes con densa cobertura vegetal en el NEA.

En los restantes muestreos del período de creciente, las entidades más frecuentes y numerosas fueron las diatomofíceas (particularmente pennadas) con varias especies de los géneros Eunotia, Pinnularia y Gomphonema (tabla 2).

La presencia constante de plancton con numerosas especies y su abundancia en el área de estudio, se contraponen a lo que señalaran Carter y Beadle para "esteros" del Chaco paraguayo (2).

Las crisofíceas fueron poco abundantes (tabla 2) con poblaciones típicas de ambientes ácidos (Rhipidodendron huxleyi).

En las tablas 2 y 3 se presentan los resultados del análisis de las algas del perifiton. La riqueza específica fue mayor en los esterios, con la mayoría de especies típicas de ambientes ácidos y muy vegetados. Aquí, esta colectividad resultó poco abundante, con excepción del E° Cuatro Diablos.

Entre las algas epifitas, el hábito más frecuente fue el filamentosos, con algas de la familia Zygnemataceae. Esto concuerda con nuestras observaciones del perifiton de esterios y ambientes de características semejantes del nordeste argentino: baja abundancia y alta riqueza específica, con especies epifitas y otras presentes entre vegetación que conforman el metafiton. Aquí se encontraron entidades que viven en ambientes muy vegetados y con pH bajo.

En los ambientes lóticos se analizaron los sustratos existentes en el lugar y en las fechas de muestreos. La vegetación acuática fue rara o nula en esas oportunidades, en tanto que se hallaron troncos y cortezas de árboles sumergidos.

La colonización de estos troncos fue conspicua, con baja riqueza específica y predominio numérico de entidades comúnmente presentes en ambientes con alta salinidad, tal el caso de la rodofíceea Audouinella sp. que formaba manchones macroscópicos y muy abundantes, juntamente con Enteromorpha sp.

Se puede observar al microscopio electrónico de barrido la disposición espacial de estas algas sésiles en troncos pertenecientes al río de Oro (fig. 3). Si bien el tratamiento de las muestras permite aquí sólo la observación de estructuras duras, la ilustración refleja fielmente el aspecto del material vivo. Bidulphia laevis, diatomea muy característica en el fitoplancton, se la encontró en gran cantidad epífita sobre troncos (fig. 3, fotos 1, 3 y 4). Su presencia en el plancton se debería al desprendimiento y posterior acarreo producido por la corriente. En la foto 2 se observan filamentos de Audouinella sp. epifitados por Gomphonema sp.

Según la bibliografía disponible, los taxones encontrados en el perifiton (tablas 2 y 3) son indicadores de:

Salinidad muy fluctuante: Bidulphia laevis, Terpsinoe musica, Surirella ovalis, S. ovata, Cocconeis cf. placentula, diatomeas en tubos mucilaginosos (Nitzschia sp.), Chloromorphyceae: Enteromorpha sp., Sifonales.
Rhodomorphyceae: Audouinella sp.

Acidez: Xanthomorphyceae: todas las entidades presentadas en las tablas 3 y 4.
Chrysomorphyceae: Rhipidodendron huxleyi.
Desmidiaceae: todas las entidades presentadas en las tablas 3 y 4.

Con vegetación y alto contenido en materia orgánica: Euglenomorphyceae: todas las entidades presentadas en las tablas 3 y 4.

CONSIDERACIONES FINALES

-Existe correspondencia entre la integración florística y las características físico-químicas de los ambientes.

-La ficoflora encontrada difiere sustancialmente de lo observado en otros ambientes del NEA, por la presencia de especies halófilas y eurihalinas

-La densidad del fitoplancton fue generalmente baja con respecto a la de otros cuerpos de agua de la región.

-En creciente, la riqueza de especies fue mayor debido al ingreso de organismos desde áreas vecinas por transfluencia de cuencas y escurrimiento laminar, modificando sustancialmente la sucesión propia de cada ambiente.

-En bajante, al reducirse o detenerse la corriente, se genera un poblamiento propio en cada ambiente, resultante de las condiciones del medio físico-químico y de las poblaciones algales preexistentes. En ambientes altamente salinizados la riqueza específica fue baja, presentando una alta densidad de especies características de ambientes salinos.

-En el perifiton se encontraron entidades características de condiciones ambientales fluctuantes y extremas de salinidad y alcalinidad.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean agradecer al Dr. Andrés Boltovskoy por la determinación taxonómica de los dinoflagelados y a la Sra. Laura Garaycochea por el fotografiado con el microscopio electrónico de barrido.

BIBLIOGRAFIA

1. APESTEGUIA, C.; J. MARTA y R. TOMBOLINI, 1978. Producción de perifiton en ambientes acuáticos del río Paraná Medio. *Ecología*, 3: 44-55.
2. CARTER, G.S. y L.C. BEADLE, 1930. The fauna of the swamps of the Paraguayan Chaco in relation to its environment. I. Physico-chemical nature of the environment. *Jur. Limn. Soc. Zool.*, 37(251):204-258.
3. GARCIA de EMILIANI, M.O. y M.I. ANSELMINI de MANAVELLA, 1983. Fitoplancton de los principales cauces y tributarios del valle aluvial del río Paraná: tramo Goya-Diamante. II. *Rev. Asoc. Cienc. Nat. Litoral*, 14(2): 217-237.
4. LANCELE, H.G.; C.A. LONGONI; A.O. RAMOS y J.R. CACERES. Caracterización físico-química de ambientes acuáticos permanentes y temporarios del Chaco Oriental argentino.
5. LUCHINI, I. y C.A. VERONA, 1972. Catálogo de las diatomeas argentinas. I. Diatomeas de aguas continentales (incluido sector Antártico). *Monografía 2, Com. de Inv. Cient. Prov. Buenos Aires*. 304 p.
6. MARGALEF, R., 1955. Los organismos indicadores en la limnología. Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias, Madrid. 300 p.
7. NEIFF, J.J. Sinopsis ecológica y estado actual del Chaco Oriental. *Ambiente Subtropical*, 1 (en prensa).
8. ORFEO, O. Estudio sedimentológico de ambientes fluviales del Chaco Oriental. *Ambiente Subtropical*, 1 (en prensa).
9. PATINO, C.A. y O. ORFEO. Aproximación al conocimiento del proceso de erosión del suelo en el Chaco Oriental. *Ambiente Subtropical*, 1 (en prensa).

10. PATRICK, R. y C.W. REIMER, 1966. The diatoms of the United States exclusive of Alaska and Hawaii. I. Monogr. Acad. Sci. Philadelphia, 13: 1-688.
11. SACCHI, L., 1983. Perifiton de un ambiente lenfítico de la llanura aluvial del río Paraná Medio. Rev. Asoc. Cient. Nat. Lit., 14(2): 149-161.
12. TELL, G. y Y. ZALOCAR de DOMITROVIC, 1985. Euglenophyta pigmentadas de la provincia del Chaco (Argentina). Nova Hedwigia, 41: 353-391.
13. UTERMÖHL, H., 1958. Zur vervollkommnung der quantitativen phytoplankton methodik. Mitt. Int. Verein. Limnol., 9: 1-38.
14. ZALOCAR de DOMITROVIC y E.R. VALLEJOS, 1982. Fitoplancton del río Alto Paraná. Variación estacional y distribución en relación a factores ambientales. Ecosur, 9(17): 1-28.

Ambientes	Fecha	Conductividad ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$)	Salinidad ($\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$)
A° Negro	30/V	240	168,7
	28/VIII	260	
	23/X	245	140,2
	30/V	350	250,3
A° He-He Grande	29/VIII	8100	
	24/X	11000	5449,9
	30/V	420	302,7
A° Inglés	29/VIII	420	
	24/X	1050	477,2
	30/V	420	305,8
Rcho. Monte Lindo	29/VIII	1650	1073
	24/X	3200	1414,6
	30/V	210	144,6
Rcho. Pilagá	29/VIII	265	
	24/X	120	89,1
	29/V	280	260,6
A° Salado	29/VIII	810	
	25/X	1150	628,1
	29/V	220	184,6
A° Cangui Chico	25/X	93	100,6
	29/V	285	222
Río de Oro	19/IX	1650	911,9
	25/X	90	79,4
	19/IX	510	
A° Quia	25/X	185	
	29/V	355	310,0
Río Guaycurú	19/IX	450	281,6
	25/X	303	213,0
	29/V	95	
Río Tragadero	19/IX	2650	
	30/X	230	
	23/V	140	99,6
Río Salado	20/VIII	6500	5004,1
	31/X	470	297,5
	23/V	85	75,5
Río Palometa	20/VIII	4300	2665,5
	31/X	190	135,7
	23/V	180	120,0
A° Saladillo	20/VIII	11000	8129,5
	30/X	1200	740,7
	23/V	90	93,0
Río Tapenagá	20/VIII	1700	1154,0
	30/X	700	396,6
	23/V	180	148,9
Río Amores	20/VIII	1400	1010,0
	30/X	430	296,7

Tabla 1: Conductividad y salinidad de los arroyos (tomada de Lancelle et al. (4)).

AMBIENTES ESTUDIADOS FECHAS DE MUESTREO	1	2	3	4	5	6	7	8
ESPECIES	V VIII X	V VIII X	V VIII X	V VIII X	V VIII X	VIII X	V X	V VIII X
CYANOPHYTA								
<i>Anabaena</i> sp.		.				.	.	
<i>A. spiroides</i> NLEB.								
<i>Aphanocapsa</i> sp.								
<i>Lyngbya</i> sp.	•	•	○	•		•	•	
<i>L. limnetica</i> LEHM.	⊖	⊖	•	•		•		•
<i>L. contracta</i> LEHM.	○	•						
<i>Merismopedia tenuissima</i> LEHM.								
<i>Oscillatoria</i> sp.	.						.	.
<i>Raphidopsis mediterranea</i> SKUJA	.				.		.	
CHLOROPHYTA								
<i>Achnanthes hantzschii</i> LAGERH.								
<i>Ankistrodesmus bibrarianum</i> (REINSCH) KORS.		.						
<i>A. falcatus</i> (CORDA) RALFS.								
<i>Bambusina brebissoni</i> var. <i>gracilicoma</i> (WORDST) WOLLE								
<i>Chlamydomonadeceae</i>	.	○	.		.			
<i>Chlamydomonas</i> sp.		•			.			
<i>Closterium</i> sp.	
<i>C. setaceum</i> EHR.	.							
<i>Coelastrum microporum</i> NAG.								.
<i>Cosmarium</i> sp.			.				.	.
<i>C. comperatum</i> RALFS.								
<i>Cosmarium denticulatum</i> BERGE var. <i>denticulatum</i>		.						.
<i>C. denticulatum</i> var. <i>ovale</i> GRONBLAD								
<i>C. moniliforme</i> (TURP.) RALFS.								
<i>C. impressulum</i> ELPUING		.			.			
<i>C. pseudosomatum</i> NORDSTEDT var. <i>pseudosomatum</i>								
<i>Cosmarium</i> sp.								.
<i>Cosmoledium</i> sp.								.
<i>Cruetgenia quadrata</i> MORREN						○		
<i>Desmidiium apogonum</i> var. <i>ehrenbergii</i> KUTZ.	.			.	.	○	.	
<i>D. gracileps</i> (NORDST.) LAGERHEIM								
<i>Dictyosphaerium pulchellum</i> WOOD								
<i>Dimorphococcus lunatus</i> A. BRAUN								
<i>Elakatothrix gelatinosa</i> WILLE				.				
<i>Euastrum didelta</i> (TURP.) RALFS								.
<i>E. verrucosum</i> EHRENB. ex RALFS.	.		•	•				.
<i>Eudonia elegans</i> EHRENBURG								.
<i>Eudonia</i> sp.				.				
<i>Gonatozygon</i> sp.								
<i>Gonium pectorale</i> MUELLER					.			
<i>Hyalotheca dissiliens</i> var. <i>hiana</i> WOLLE								
<i>H. mucosa</i> (MERT.) EHR.								
<i>Kirchneriella lunaris</i> (KIRCH.) MOEB.								
<i>Microcystis abrupta</i> WEST & WEST								
<i>M. documentata</i> (NAG.) ARCHER								
<i>M. radiosa</i> var. <i>elegantior</i> (G.S.WEST) CROSD. var. <i>elegantior</i>								
<i>Monoraphidium contractum</i> (THURETIN) KON.LEG.	○	•			•	○	•	•
<i>Monoraphidium</i> sp.	•	•	.	○	.	.	•	.

Tabla 2: Composición específica y densidad del fitoplancton de los ambientes acuáticos del Chaco Oriental.
Referencias: 1. A° Negro; 2. Estero El Lobo; 3. Estero Morocho; 4. A° He-He Grande; 5. A° Inglés; 6. Riacho Monte Lindo; 7. Riacho Pilagá; 8. Estero Patí.

● 1-10 ind/ml; ○ 11-50 ind/ml; ⊖ 51-100 ind/ml;
⊕ 101-250 ind/ml; ⊙ 251-500 ind/ml; ⊚ 501-1500 ind/ml

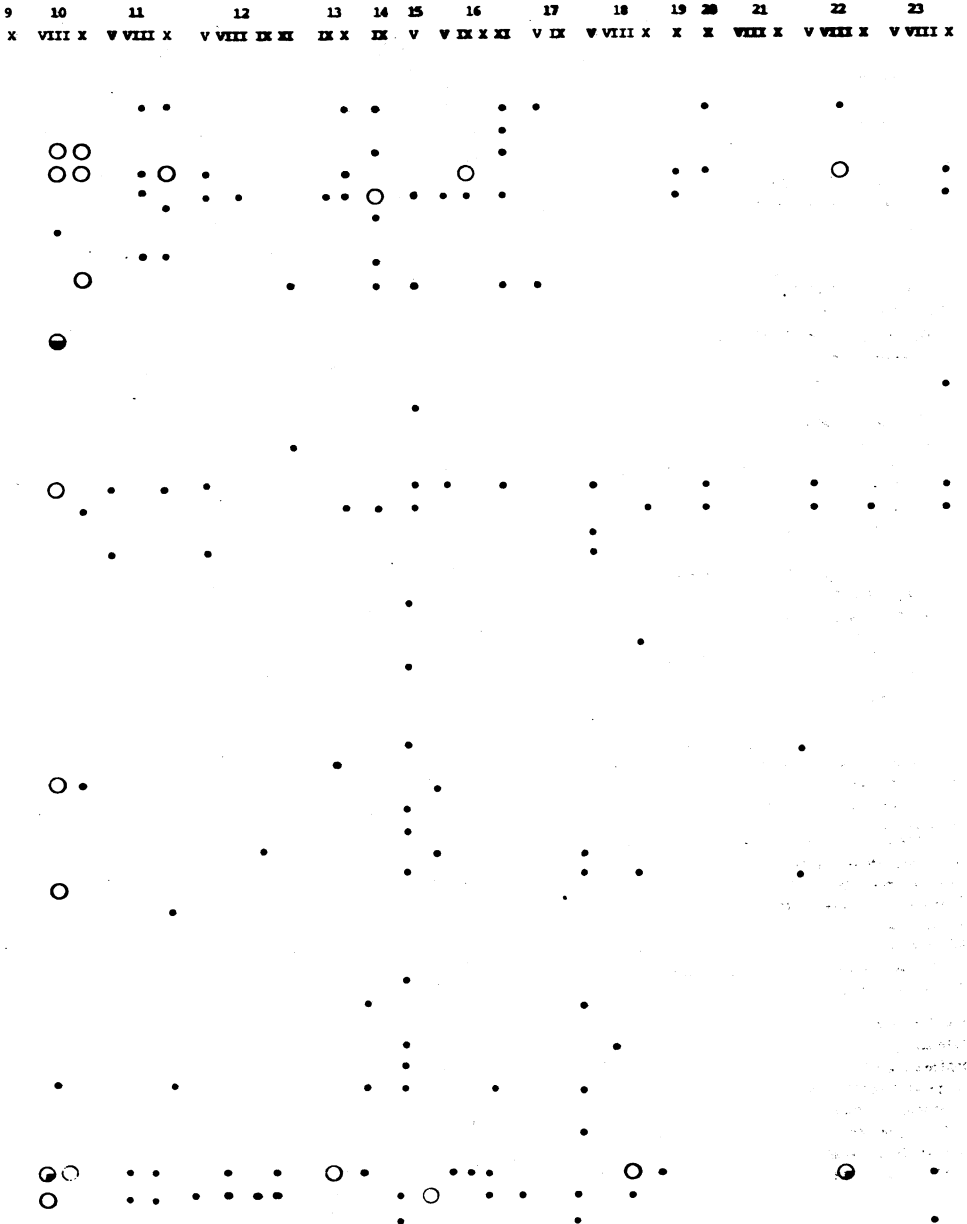


Tabla 2 (continuación): 9.A°San Hilario; 10.A°Salado; 11.A° Cangui Chico; 12.Río de Oro; 13.A°Quiá; 14.Riacho del Tres; 15.Estero Cuatro Diablos; 16.Río Guaycurú; 17.Río Tragadero; 18.Río Salado; 19.Río Saladito; 20.Río Palometa; 21.A°Saladillo; 22.Río Tapenagá; 23.Río Amores.

AMBIENTES ESTUDIADOS FECHAS DE MUESTREO	1 V VIII X	2 V VIII X	3 V VIII X	4 V VIII X	5 V VIII X	6 VIII X	7 V X	8 V VIII X
ESPECIES								
<i>Mougeotia</i> sp.
<i>Oocystis</i> sp.
<i>Oedogonium</i> sp.
<i>Pantodina morum</i> (MUELL.) BORY
<i>Pantodina</i> sp.
<i>Pediastrum duplex</i> MEYER
<i>P. tetras</i> (SHRENB.) RALFS.
<i>Penium</i> sp.
<i>Planctonema</i> sp.
<i>Pleurocraenium ehrenbergii</i> (BRES.) DE BARY
<i>P. nodosum</i> (BAILEY) LUNDSELL
<i>Pleurocraenium</i> sp.
<i>Schoederia setigera</i> (SCHROED.) LEMPMANN
<i>Scenedesmus</i> spp.
<i>Sorastrum americanum</i> (BOWLIN) SCHMIDLE
<i>Sorastrum</i> sp.
<i>Sphaerocystis schroeteri</i> CHODAT
<i>Sphaerocystis</i> sp.
<i>Sphaerozooma laeve</i> var. <i>latum</i> (W. et WEST) FORSTER
<i>Sphaerozooma</i> sp.
<i>Spirogyra</i> sp.
<i>Spondylosium pulchrum</i> (BAIL.) ARCHER
<i>Spondylosium</i> sp.
<i>Staurastrum boergesii</i> (BOERG.) RACIB.
<i>S. leptocladum</i> NORDST.
<i>S. leptocladum</i> var. <i>cornutum</i> WILLE
<i>Staurastrum leptocladum</i> NORDST
<i>S. quadrangulare</i> BRES. var. <i>quadrangulare</i>
<i>S. rotula</i> NORDST.
<i>S. setigerum</i> CLEVE var. <i>setigerum</i>
<i>S. setigerum</i> Cl.
<i>S. trifidum</i> var. <i>inflexum</i> W. & WEST
<i>S. zohopkealigense</i> VOLLE var. <i>zohopkealigense</i>
<i>Staurastrum</i> sp.
<i>Staurodasmus defectus</i> (BRES.) TEIL.
<i>S. lobatus</i>
var. <i>ellipticus</i> f. <i>minor</i> (SMITH) TEIL.
<i>S. triangulatus</i> (LAGERN.) TEIL.
<i>Staurodasmus</i> spp.
<i>Tetraedron regulare</i> MUTZ.
<i>Tetraedron</i> sp.
<i>Ulothrix</i> sp.
<i>Xanthidium canadense</i> var. <i>borgesi</i> FORSTER
<i>X. trillosum</i> NORDST.
EMBODIOPHYTA								
<i>Actinota</i> sp.
<i>Emphysium</i> spp.
<i>E. (Emph.) (EMPH.) LEVH.</i>
<i>E. hadmi</i> LAPORTE
<i>E. spirogyra</i> EM.
<i>E. oregonensis</i> SCHWEDER
<i>E. propinqua</i> EM.

Tabla 2 (continuación)

9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23
X VIII X V VIII X V VIII IX XI IX X IX V V IX X XI V IX V VIII X X X VIII X V VIII X V VIII X

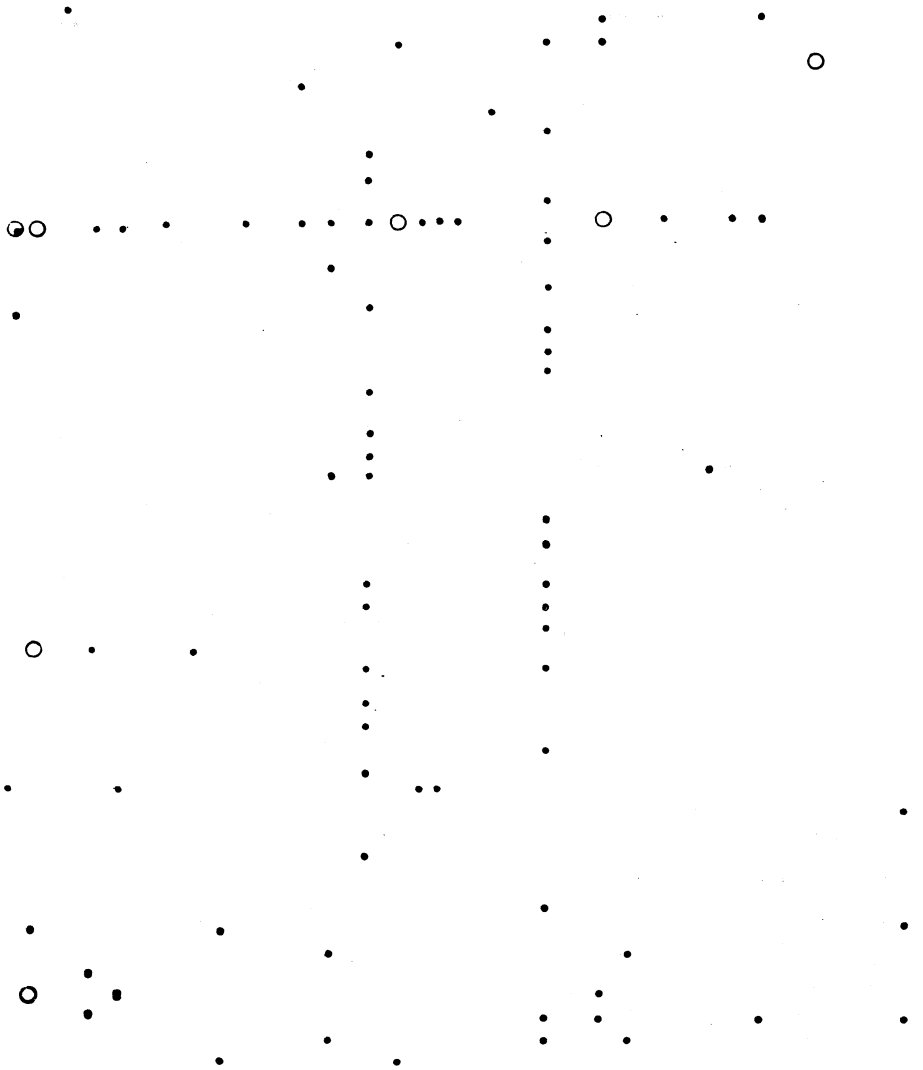


Tabla 2 (continuación)

AMBIENTES ESTUDIADOS FECHAS DE MUESTREO	1	2	3	4	5	6	7	8
	V VIII X	V VIII X	V VIII X	V VIII X	V VIII X	VIII X	V X	V VIII X
ESPECIES								
<i>Englana</i> spp.	• • •	• • •	• • •	• • •	• • •	• • •	• • •	• • •
<i>Lepocinclis guianensis</i> (CARTER) LEW. (amand. COMRAD)		•						
<i>L. ovum</i> (EHRENS.) LEW.		•						
<i>L. salina</i> FRITSCH	•	•						
<i>Lepocinclis</i> sp.				•				
<i>Phacus contortus</i> BOURR.		•						
<i>P. lefebvrei</i> BOURR.		•						
<i>P. longicauda</i> (E.) DUJARDIN	•	•		•				
<i>P. lortus</i> (LEW.) SHV.	•	•		•				
<i>Phasma</i> spp.	•	•	•		•	•		•
<i>Strombosus fluviatilis</i> (LEW.) DEFL.								
<i>S. gibberosa</i> (PLAYF.) DEFL.		•						
<i>S. gibberosa</i> var. <i>longicaulis</i> PLAYF.								
<i>S. ovalis</i> (PLAYF.) DEFL.								
<i>S. rotunda</i> (PLAYF.) DEFL.				•				
<i>Strombosus</i> spp.	○	○	•		○			
<i>Trachelomonas amata</i> var. <i>steinii</i> LEW. amand. DEFL.	•	•						
<i>T. amata</i> var. <i>longipinna</i> PLAYF. am. DEFL.		•						
<i>T. amata</i> (E.) STEIN		○						
<i>T. cuneata</i> (E.) STEIN								
<i>T. bacillifera</i> PLAYF.					•			
<i>T. destignei</i> BAL.								
<i>T. ovalis</i> TELL et ZALOCAR								
<i>T. pulcherrima</i> PLAYF.								
<i>T. volvocina</i> EHR.								
<i>Trachelomonas</i> spp.	• •	•	•	•	•	•	•	•
CHROMOPHYTA								
Chrysophyceae								
<i>Dinobryon</i> sp.								
<i>Mallomonas</i> sp.		•	•					
<i>Rhipidodendron huxleyi</i> KENT.								
<i>Rhipidodendron</i> sp.								
<i>Synura</i> sp.								•
Tribophyceae								
<i>Ophioctylum</i> sp.	○ •							
Diatomophyceae								
<i>Ampora</i> sp.								
<i>Bacillaria paradoxa</i> GRELIN				•				
<i>Biddulphia laevis</i> EHR.								
<i>Campylodiscus clypeus</i> EHR.								
<i>Cyclotella meneghiniana</i> KUTZ.		• •		•	• •		•	○
<i>Cyclotella</i> sp.					•			
<i>Coscinella planorbis</i> EHR.			•		○			
<i>Coscinella</i> sp.								
<i>Cymbella</i> sp.								
Dipodomis								
<i>Entomonas alata</i> (EHR.) EHR.				• •				
<i>Eunotia formosa</i> EHR.								

Tabla 2 (continuación)

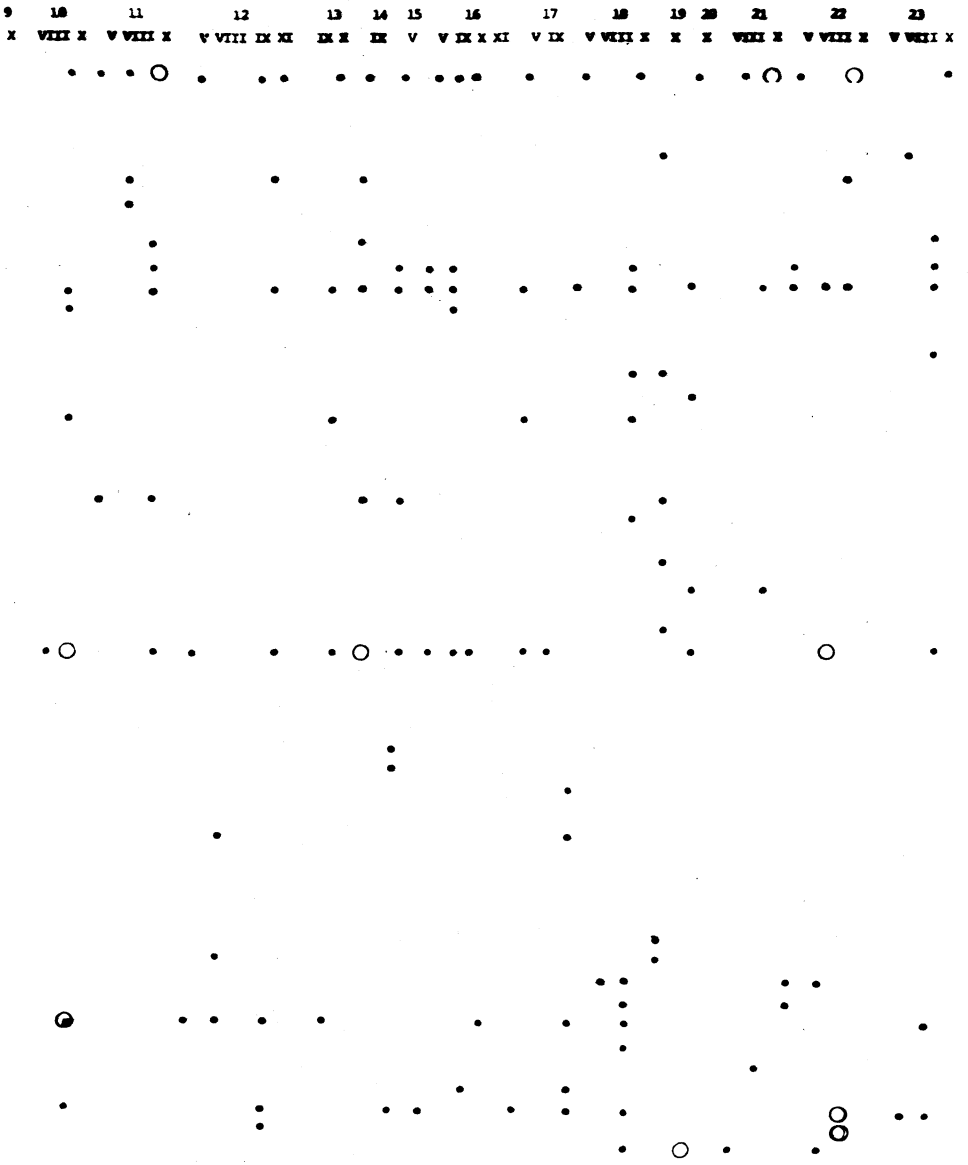


Tabla 2 (continuación)

AMBIENTES ESTUDIADOS FECHAS DE MUESTREO	1 V VIII X	2 V VIII X	3 V VIII X	4 V VIII X	5 V VIII X	6 VIII X	7 V X	8 V VIII X
ESPECIES								
<i>E. flexuosa KUTZING.</i>		•						
<i>E. luma</i> MUST.	•		•					
<i>E. serra</i> EHR.								
<i>Eunotia</i> spp.	• • •	• ○ •	•	•		○	•	○
<i>Gyrodigma</i> sp.					• •		•	
<i>Gomphonema acuminatum</i> EHR.			•					
<i>G. augur</i> EHR.								
<i>G. lanceolatum</i> EHR.		• •	•					
<i>Gomphonema</i> spp.					•			○
<i>Hantzschia</i> sp.		• •					•	
<i>H. amphioxys</i> var. <i>arverna</i> M. PER.		• •						
<i>Melosira distans</i> (EHR.) KUTZ.								
<i>M. granulata</i> (EHR.) RALFS.					•			
<i>Melosira</i> spp.			• •	•				• • •
<i>Navicula</i> cf. <i>cuspidata</i> KUTZ.	•	•	• ○ •	• •			• •	○
<i>Navicula</i> sp.								
<i>N. acicularis</i> var. <i>closterioides</i> GRUN.					• •		○	
<i>Nitzschia</i> spp.	•			•				
<i>Pinnularia</i> sp.	•	• •					•	•
<i>Plagiotropis</i> sp.					•			
<i>Rhizosolenia</i> sp.		•	• •	•				•
<i>Stauroneis</i> sp.								
<i>Surirella ovalis</i> BREBISSEAN								
<i>S. ovata</i> KUTZ.	•							
<i>S. striatula</i> TURPIN	•	• •	•	• •			• •	•
<i>Surirella</i> spp.							• •	
<i>Synedra</i> sp.							• •	
<i>Terpsinoe musica</i> EHR.			•					
<i>Vanheurckia</i> sp.								
Diatomeas pennadas (otras)	• • • • • ○			•	• •		• ○ •	○
PYRKOPHYTA								
Cryptophyceae								
<i>Chroomonas</i> sp.		• ○	•	• ○				• ○
<i>Cryptomonas</i> sp.	• •	• • ○	• •	• ○ •	• ○ •		•	• ○
Dinophyceae			•					
<i>Glenodinium balticum</i> LEVANDER	•	• •	•		• •			
<i>Protoperidinium achromaticum</i> (LEVANDER) DALECH					• •			
<i>Peridinium</i> sp.	•	•					• ○ •	•

Tabla 2 (continuación)

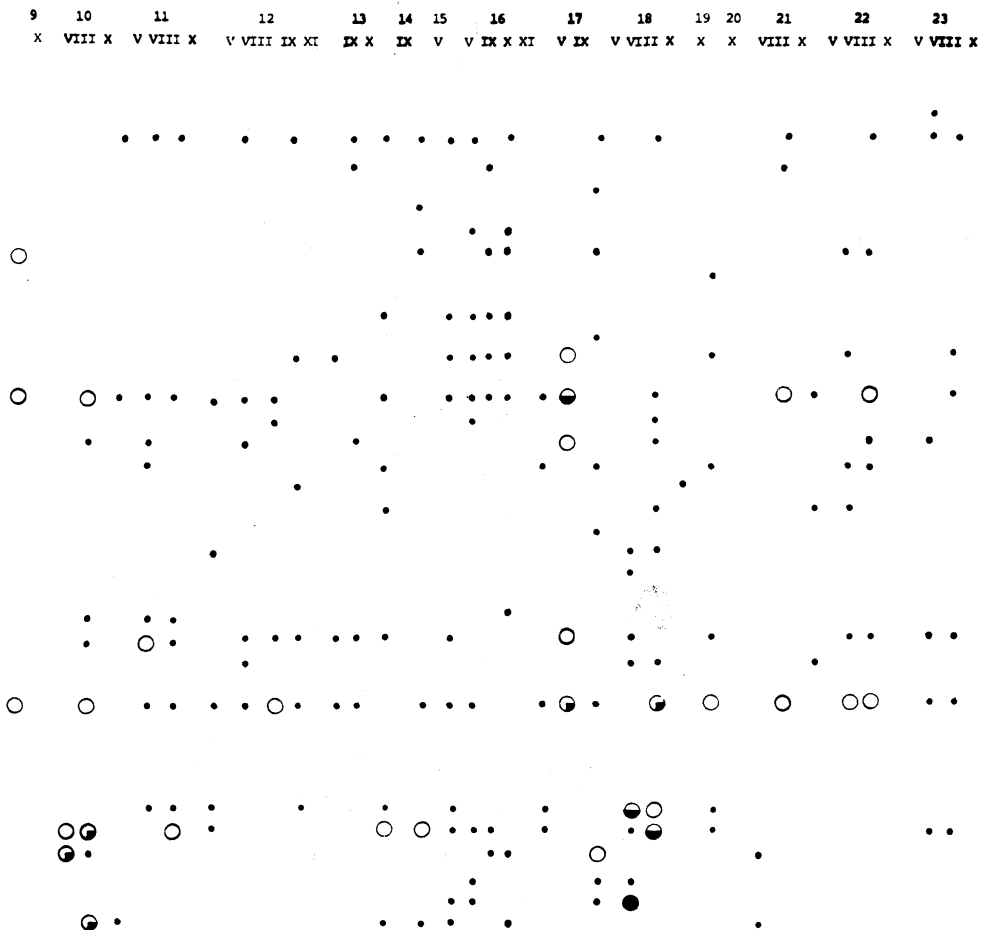


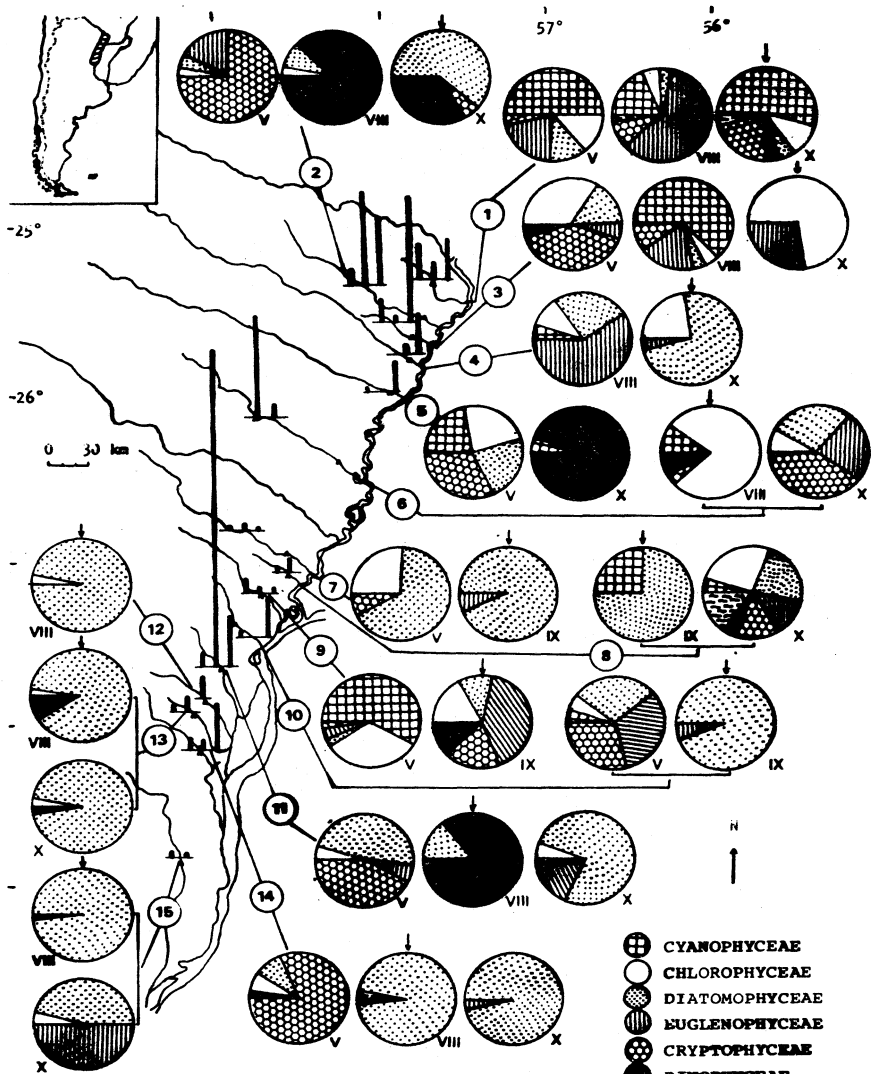
Tabla 2 (continuación)

AMBIENTE	SUSTRATO	PERIFITON
E° El Moro-cho	Salvinia sp. "raíces"	<p>ESCASO: detritus+filamentosas. A: Spirogyra sp. Accesorias F: Oedogonium sp.; Eunotia cf. acus Rhipidodendron huxleyi.</p> <p>E-R: Chlorophyceae: Uronema confervicolum; Protoderma sp.; Oocystis sp. Bacilariophyceae: Eunotia sp.; Cymbella sp.; Nitzschia (en tubos). Desmidiaceae: Closterium sp.; Cosmarium impresulum. Xanthophyceae: Tetraedriella acuta; Ophiocytium sp.; Characiopsis piriformis var. zalocarii.</p> <p>ESCASO: algas filamentosas: Spirogyra sp. Accesorias F: Oedogonium sp.; Eunotia spp.; Cocconeis cf. placentula; Gomphonema sp. (en tractos).</p> <p>E-R: Chlorophyceae: Scenedesmus sp.; Protoderma sp.; Tetraedron sp. Bacilariophyceae: Navicula sp. Desmidiaceae: Euastrum cf. evolutum Xanthophyceae: Ophiocytium sp.; Goniochloris contorta; Characiopsis tuba.</p>
E° 4 Diables	gramínea	<p>ABUNDANTE: algas filamentosas; Chlorophyceae: Oedogonium sp.; Spirogyra spp.; Mougeotia sp. Desmidiaceae: Sphaerzosma laeve var. latum; Teilingia granulatum; Hyalotheca dissiliens. Bacilariophyceae: Melosira italica; Eunotia sp. (en filam.).</p> <p>Accesorias: A-F: Gomphonema augur (en tractos); Rhipidodendron huxleyi</p> <p>E-R: Chlorophyceae: Pediastrum duplex; Sorastrum spinulosum; Scenedesmus sp.; Chaetothekes sp.; Characium sp.; Kirchneriella sp.; Glaucocystis solitaria; Ankistrodesmus spiralis; Stigeoclonium sp.; Coenochloris sp.; Selenastrum sp.; Uronema confervicolum; Radiofilum cf. flavescens. Bacilariophyceae: Cyclotella sp.; Eunotia sp. Cymbella sp.; Hantzschia sp. (en tubos). Desmidiaceae: Staurastrum spp.; Cosmarium cf. subtimidum var. minutum; Gonatozygon aculeatum; Cosmarium sp.; Staurastrum cf. rotula; Staurastrum cf. setigerum. Xanthophyceae: Ophiocytium ilkae; Ophiocytium gracilipes; Ophiocytium cochleare; Ophiocytium capitatum; Ophiocytium sp.; Chytridiochloris acus; Characiopsis sp.; Characiopsis piriformis; Characiopsis piriformis var. zalocarii. Euglenophyceae: Phacus sp.; Trachelomonas cervicula; Trachelomonas volvocinopsis; Trachelomonas volvocina var. volvocina; Trachelomonas sculpta; Trachelomonas curta.</p>
E° El Horno	Azolla sp. "raíces"	<p>RARO: E-R: Oedogonium sp.; Zygnematales; Planctonema lauterbornii; Cosmarium impresulum; Eunotia sp.; Gomphonema sp.; Rhipidodendron huxleyi.</p>

Tabla 3: Perifiton de esteros asociados a macrófitos (A: abundante; F: frecuente; E: escaso; R: raro).

AMBIENTE	SUSTRATO	PERIFITON
A° Salado	Hydrocotile sp. "raíces"	<p>ESCASO: F-Cocconeis cf. placentula E-R: Otras diatomeas: Eunotia sp. (filamentos); Gomphonema sp. (en tractos); tras en tubos mucilaginosos. Achnanthes sp. Chlorophyceae: Oedogonium sp.; Protoderma sp. (brotes).</p>
A° Canguí Chico	Lemnáceas	<p>MODERADO: detritus + diatomeas; A: Eunotia sp. solit. y filam. Eunotia cf. pectinalis; Achnanthes sp. Accesorias F: Oedogonium spp. E-R: Chlorophyceae: Mougeotia sp.; Characium sp. Diatomophyceae: Nitzschia sp.; Gomphonema cf. augur (en tractos); Stauroneis sp. Desmidiaceae: Cosmarium sp.; Cosmarium norinbergense var. pseudodepresum. Xanthophyceae: Ophiocytium sp.; Characiopsis sp. Chrysophyceae: Rhipidodendron huxleyi. Cyanophyceae: Lyngbya sp.</p>
Río de Oro	Troncos y cor _{te} zas	<p>ABUNDANTE: macroscópico; A: Audouinella sp. F: Enteromorpha sp. Accesorias A-F: Diatomophyceae: Navicula sp.; Gomphonema (en tractos); otras en tubos mucilag.; Biddulphia laevis; Terpsinoe musica; Synedra sp.; Surirella ovalis; Surirella ovata. R: Chlorophyceae: Oedogonium sp.; Sifonales.</p>
A° Quiá	Troncos	<p>MODERADO: macroscópico; A: Audouinella sp. Accesorias F: Cyanophyceae: Lyngbya epiphytica. R: Diatomophyceae.</p>
Río Uruguay	Troncos	<p>ESCASO: macroscópico; A: Audouinella sp. Accesorias R: Diatomophyceae.</p>

Tabla 4: Perifiton asociado a distintos sustratos en los ambientes lóticos.
(A: abundante; F: frecuente; E: escaso; R: raro).



1: A° Negro; 2: A° He-He Grande; 3: A° Inglés; 4: Riacho Monte Lindo; 5: Riacho Pilagá; 6: A° Salado; 7: Rfo de Oro; 8: A° Quiá; 9: río Guaycurú; 10: río Tragadero; 11: río Salado; 12: río Palometa; 13: A° Saladillo; 14: río Tapena gá; 15: río Amores.

Fig. 1: Ubicación de la zona de estudio, puntos de muestreo y composición cuali-cuantitativa del fitoplancton de ambientes lóticos. En la figura las cifras romanas indican los meses del año y las flechas el estiaje más pronunciado.

- ⊕ CYANOPHYCEAE
- CHLOROPHYCEAE
- DIATOMOPHYCEAE
- ▨ EUGLENOPHYCEAE
- ▩ CRYPTOPHYCEAE
- ▧ DINOPHYCEAE
- CHRYSOCHYCEAE

| 100 ind/ml

▲ Estación de muestreo

↓ Aguas Bajas

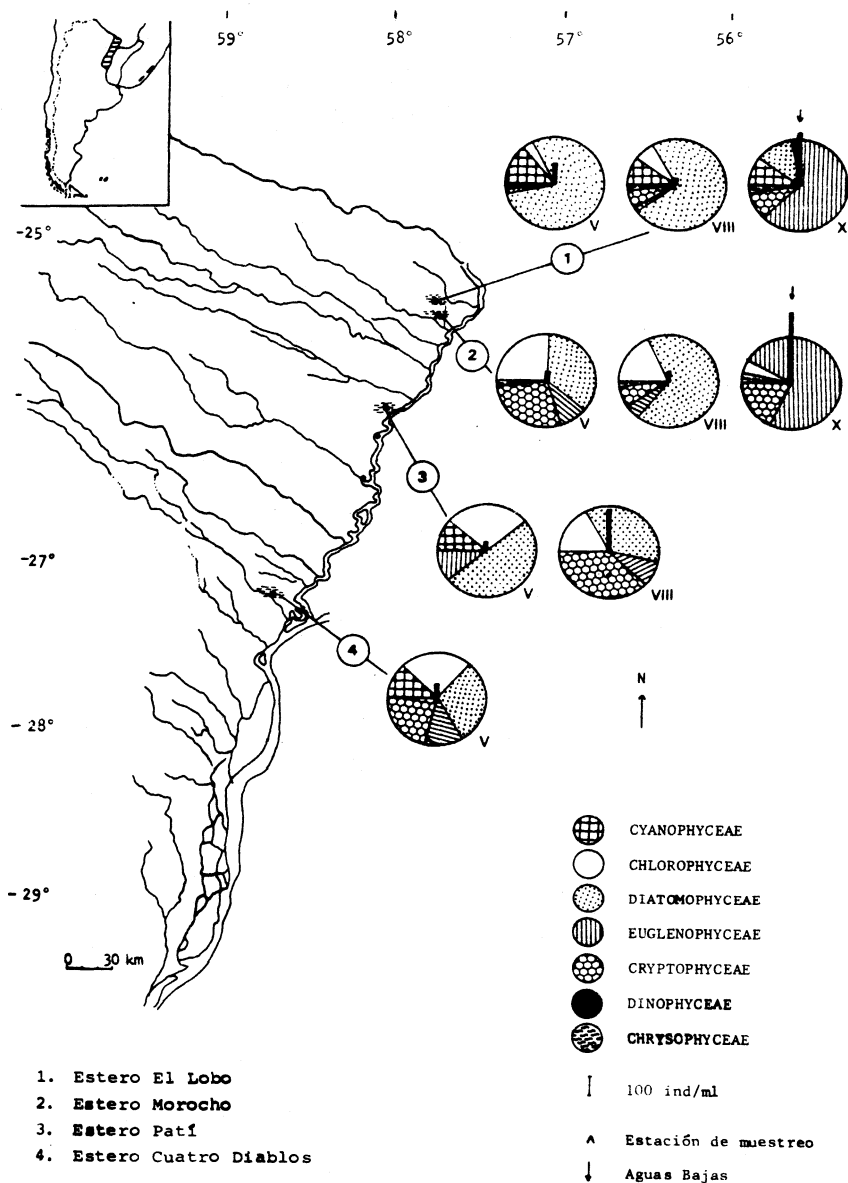


Fig. 2: Ubicación geográfica de los esteros estudiados y composición cuali-cuantitativa del fitoplancton. Las cifras romanas indican los meses del año y las flechas el estiaje más pronunciado.

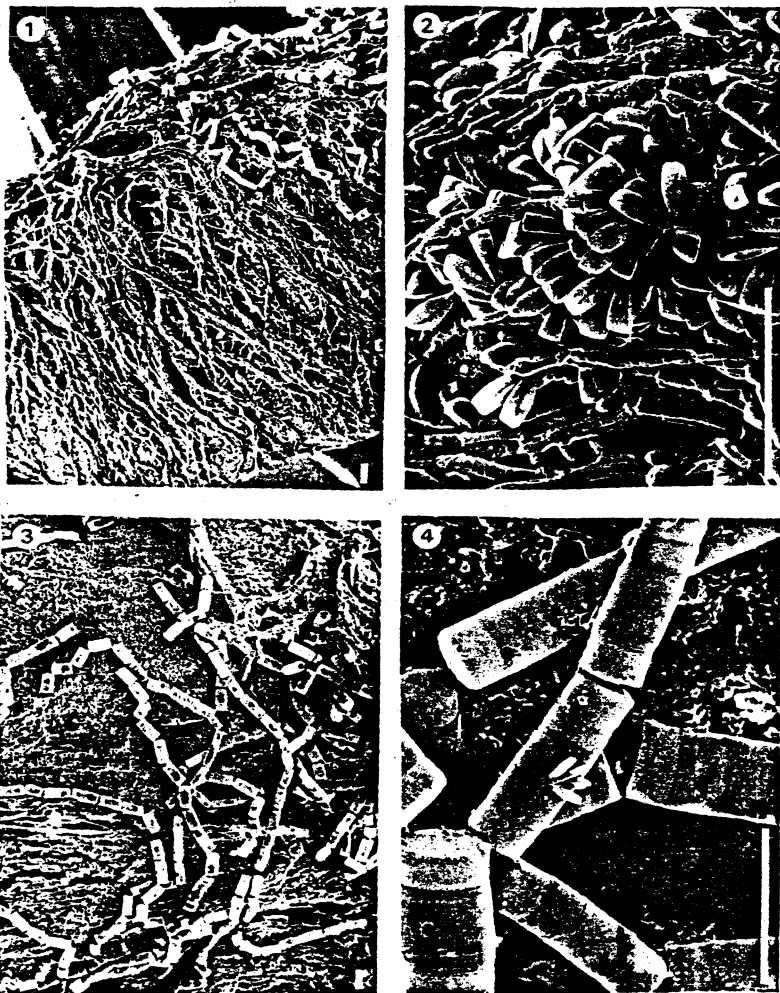


Fig. 3: Perifiton sobre restos vegetales presentes en río de Oro observado al M.E.B. Foto 1: filamentos de *Audouinella* sp. junto a *Biddulphia laevis* (39x). Foto 2: *Gomphonema parvulum* epifitas sobre *Audouinella* sp. (442x). Foto 3: *Biddulphia laevis* sobre corteza (44,4x). Foto 4: *Biddulphia laevis* con epifitas: *Gomphonema* sp. (356x). La escala corresponde a 100 μ m.