

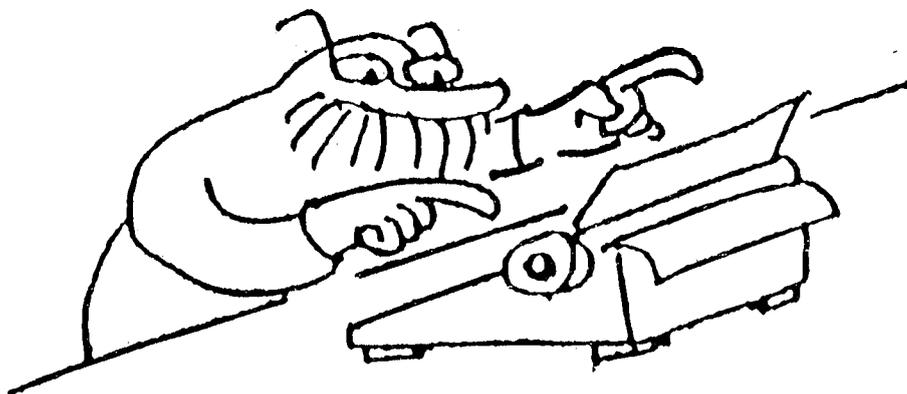
DEPARTAMENTO ZOOLOGÍA
VERTEBRADOS

Instituto de Limnología "Dr. RAUL A. RINGUELET"

ISSN 0326-1638

BIOLOGIA ACUATICA N° 15 (2)

NOTAS CIENTIFICAS DE LA SEGUNDA REUNION
ARGENTINA DE LIMNOLOGIA - PARTE II
LA PLATA 4-8 de NOVIEMBRE de 1991



Editora: Ana Lía Estevez
LA PLATA
NOVIEMBRE 1991

ISSN 0326-1638

BIOLOGIA ACUATICA Nº 15

Parte II

**NOTAS CIENTIFICAS DE LA SEGUNDA REUNION ARGENTINA
DE LIMNOLOGIA – LA PLATA, 4 al 8 de NOVIEMBRE 1991**

Editora: Ana Lía Estevez

Contribución Científica Nº 498
INSTITUTO DE LIMNOLOGIA "DR. RAUL A. RINGUELET"
(UNLP-CONICET)

Casilla de Correo 712, 1900 La Plata, Argentina

LA PLATA
NOVIEMBRE 1991

CONTENIDO

Zooplankton

- DUARTE, A.K.; I. GLOEDEN; C. RESGALLA Jr. Flutuações espaciais e temporais da comunidade zooplanctônica da Lagoa dos Patos (RS, Brasil) 126
- GARRIDO, G. Estudio preliminar del zooplankton del río Uruguay y algunos tributarios en el área de influencia del proyecto Garabí. 128
- RESCIA, F. y M.C. MARISCONI. Composición y variaciones estacionales de la comunidad zooplanctónica del lago Futalaufquen, provincia del Chubut 130
- PUIG, A. Densidad y estructura comunitaria de crustáceos planctónicos en el embalse E. R. Mexia (Patagonia, Argentina) 132
- MODENUTTI, B.E. y E.G. BALSEIRO. Zooplankton de cuerpos de agua del sistema sur de Nahuel Huapi. 134
- BALSEIRO, E.G. Dinámica poblacional de *Boeckella gracilipes* (Copepoda, Calanoida) en lagos andinos. 136
- VEGA, M.A. Efecto de la morfología y del comportamiento en la interacción depredador-presa entre *Parabroteas sarsi* (Copepoda, Calanoida) y cladóceros 138
- MODENUTTI, B.E. Dinámica de los rotíferos de un lago andino. 140
- MENU MARQUE, S. Los copépodos del género *Acanthocyclops* de Tierra del Fuego. 142
- DEL CASTILLO, M. Cladoceros de la laguna Alalay, Cochabamba - Bolivia 144
- ALBERDI, J.L.; E. LOPRETTO y M.C. TORTORELLI. Observaciones preliminares de los efectos del río Luján sobre algunos parámetros poblacionales de *Daphnia magra* 146
- COLL, M.L.; J.L. ALBERDI y M.C. TORTORELLI. Efectos del herbicida glifosato sobre la sobrevivencia y el crecimiento de *Daphnia spinulata* 148

Hidrofitas

- PASTORE, P.M. y N.M. TUR. Variaciones de la biomasa de macrofitos flotantes y sumergidos en la laguna San Miguel del Monte y Arroyo El Totoral, Prov. Buenos Aires. 152
- PASTORE, M.P. Productividad aérea y subterránea de *Schoenoplectus californicus* en dos arroyos de la Provincia de Buenos Aires 154
- GABELLONE, N.A. y P.M. PASTORE. Relación altura-peso de dos especies *Schoenoplectus* (Cyperacea) 156
- POI de NEIFF, A. Descomposición y colonización del detrito de distintas especies de plantas en ambientes inundables del Río Paraná 158
- BONETTO, C.; A. CARCAÑO y A. PARMA. Utilización de Azolla como fertilizante nitrogenado en el cultivo de arroz 160

Ictiología

- CASCIOTTA, J.R.; A.M. MIQUELARENA y L.C. PROTOGINO. Una nueva especie de *Odontostilbe* (Teleostei, Characidae) para la cuenca del Río Uruguay, con comentarios sobre los caracteres diagnósticos del género 164
- CANDIA, C. Sobre la distribución de la carpa (*Cyprinus carpio*), en el Río de la Plata y en cuerpos de agua de la provincia de Buenos Aires 166
- MENNI, R.C.; A.M. MIQUELARENA, H.L. LOPEZ; J.R. CASCIOTTA, A. E. ALMIRON y L.C. PROTOGINO. Ictiofauna y ambientes de las cuencas de los ríos Pilcomayo y Paraguay en Formosa, Argentina 168
- ALDUNATE, R. y E. de la HOZ. Versatilidad trófica de *Cheridon psyciculus* . . . 170
- BISTONI, M.A. y M. GUTIERREZ. Ecología alimentaria de *Salminus maxillosus* Val. (Pisces, Cypriniformes) en los bañados del Río Dulce (Córdoba, Argentina) . 172
- HARO, J.G. y M. GUTIERREZ. Alimentación del moncholo *Pimelodus albicans* (Val.) en el Río Dulce (Córdoba, Argentina). 174
- AQUINO, A.E. Alimentación de *Odontesthes bonariensis* (CUV. & VAL, 1835) (Osteichthyes, Atherinidae) en el Embalse El Cadillal (Tucumán, Argentina) 176
- AQUINO, A.E. Alimentación de *Oligosarcus jenynsii* (Gunther, 1864) (Osteichthyes Characidae) en el Embalse El Cadillal (Tucumán, Argentina) 178

CUSSAC, V.E.; P.M. CERVELLINI y M.A. BATTINI. Movimientos intralacustres de larvas y juveniles de <i>Galaxias maculatus</i> (Galaxiidae) y <i>Odontesthes microlepidotus</i> (Atherinidae)	180
CERVELLINI, P.M.; M.A. BATTINI y V.E. CUSSAC. Cambios ontogenéticos en la alimentación de <i>Galaxias maculatus</i> (Galaxiidae) y <i>Odontesthes microlepidotus</i> (Atherinidae)	182
IWASZKIW, J.M. Fecundidad del sábado <i>Prochilodus platensis</i> (Familia Curimatidae) del Río Paraná, Corrientes, Argentina	184
HIRT de KUNKEL, L. y S.A. FLORES. Reproducción de <i>Prochilodus scrofa</i> Steindacher 1881 Prochilodontidae. Histología y escala de maduración de ovarios .	186
FUENTES T. R. y R. SAHONERO. Maduración gonadal y crecimiento en la tilapia del Nilo (<i>Oreochromis niloticus</i>) en relación a fotoperíodos artificiales y temperaturas constantes	188
ARAYA, P. y R. ESTEPA. Estudio preliminar de edad y crecimiento del sábalo <i>Prochilodus scrofa</i> Steindachner 1881 (Pisces, Tetragonopteridae)	190
DOMANICO, A.; R. DELFINO y L. FREYRE. Determinación de la edad y el crecimiento de <i>Hoplias malabaricus malabaricus</i> en la laguna de Lobos, (Pcia. de Buenos Aires)	192
BARLA, M.J. Inestabilidad ambiental y diversidad ictica en una laguna pampásica	194
PADIN, O.H.; N.R. IRIART y N.O. OLDANI. Evaluación del número y biomasa de peces en la laguna Sauce Grande (Monte Hermoso, Bs. As.)	196
GROSSMAN, F. Estudio demográfico del "Pejerrey patagónico", <i>Patagonia hatcheri</i> Eigenmann de la laguna Terraplen, Prov. del Chubut	198
GROSSMAN, F. Presencia de "Salmon Rey", <i>Oncorhynchus tshawytscha</i> Walbaum, en las cuencas de los ríos Grande y Corcovado, Prov. del Chubut. Propuesta de pauta de manejo del recurso	200
ROA, B.H.; J.O. GARCIA y E.D. PERMINGEAT. Pesca experimental en el Río Uruguay en el área de influencia del Proyecto Garabi (Pcia. de Corrientes y Misiones)	202
DI MARZIO, W.D. y M.C. TORTORELLI. Efecto de un formulado de paraquat sobre la sobrevivencia y la actividad colinesterasica total en larvas de <i>Cnesterodon decemmaculatus</i> (Pisces, Poeciliidae)	204

GOMEZ, S.E. Nivel mínimo letal de pH en <i>Pimelodella laticeps</i> (Pisces, Siluriformes)	206
PADIN, O.H. y L.C. PROTOGINO. Tasa respirométrica de <i>Cheirodon interruptus</i> (Jenyns, 1842) (Cypriniformes, Characidae).	208

Bentos

DARRIGRAN, G.A. Análisis de la malacofauna de los arroyos afluentes al estuario del Río de la Plata, República Argentina	212
DARRIGRAN, G.A. Competencia entre dos especies de pelecípodos invasores, <i>Corbicula fluminea</i> (Muller, 1774) y <i>C. largillierti</i> (Philippi, 1844), en el litoral argentino del estuario del Río de la Plata	214
GULLO, B. y G.A. DARRIGRAN. Distribución de la fauna de hirudineos litorales del Estuario del Río de la Plata, República Argentina	216
FERNANDEZ, H.R. Composición y estructura de la taxocenosis de hidracaros reobentónicos en dos arroyos de la sierra de San Javier, Tucumán.	218
PESO, J.G. Estudios preliminares del zoobentos del río Uruguay y algunos tributarios en el área de influencia del proyecto "Garabi".	220
AROCENA, R. Macrozoobentos y calidad de agua en el arroyo Toledo-Carrasco	222
GUALDONI, C.; A. OBERTO; G. RAFFAINI y M. CORIGLIANO. Fluctuaciones espacio-temporales en la deriva en un río de llanura	224
GOITIA, C. y M. MALDONADO. Las comunidades de insectos acuáticos del río Jankho Khala (Cochabamba - Bolivia)	226
DI PERSIA, D.H.; G. MARTINEZ y J.C. POLEDRI. Estudios ecológicos en ambientes acuáticos de la Patagonia Argentina. '5. Fauna bentónica del río Mayo provincia del Chubut	228
VALLANIA, E.A. y E. VELAZQUEZ. Distribución longitudinal, estacional y la asociación al sustrato de <i>Tricorythodes popayaniensis</i> Domínguez, <i>Baetis</i> sp. y <i>Caenis</i> sp. (Ephemeroptera) en el río Chorrillo (San Luis - Argentina)	230
AÑON SUAREZ, D. Estructura poblacional de <i>Ablabesmyia punctata</i> (Diptera: Chironomidae) en el bentos del lago Escondido.	232
CLAPS, M.C. Algas epipélicas del río Samborombón (Prov. Buenos Aires)	234

GAGLIOTI, P.V. Variación espacial de las diatomeas epilíticas del arroyo Guillermo	238
CASCO, M.A. y J. Toja. Efecto del pastoreo sobre las algas del perifiton	238
CESAR, I.I.; E.P. HERNANDEZ y A. RUMI. Análisis morfológico de <i>Triops longicaudatus</i> (Le Conte) (Branchiopoda: Notostraca) y su distribución en la Argentina.	240
TOJA, J. y M.A. CASCO. Efecto de la fluctuación del nivel del agua sobre la colonización y el desarrollo del perifiton	242

Entomología

FERNANDEZ, L.A. y A.I. KEHR. Dinámica poblacional de <i>Helochares femoratus</i> (Brulle), (Coleoptera: Hydrophilidae)	246
MANGEAUD, R. Estudio preliminar de una sucesión de Corixidae (Insecta) en el río Dulce (Córdoba, Argentina)	248
TREMOUILLES, E.R. Observaciones bioecológicas preliminares en <i>Tropicus bergi</i> (Grouvelle) (Coleoptera, Heteroceridae) en el Delta del Paraná.	250

Incertae Sedis

HAMANN, M.I.; A. RUMI y M. OSTROWSKI DE NUÑEZ. Potenciales vectores de esquistosomiasis y trematodes asociados en ambientes urbanos y suburbanos del Chaco, Argentina. Primeros resultados.	254
SCHULDT, M. Opacidad muscular en <i>Palaemonidas bonaerenses</i>	256
ANVARIA, O.; A. LUPINUCCI y M. DONATI. Origen y distribución de la recontaminación bacteriana - Franja costera argentina del Río de la Plata.	258
MOMO, F.R. Modelo para el crecimiento de biofilms en aguas corrientes.	260

ZOOPLANCTON

FLUTUAÇÕES ESPACIAIS E TEMPORAIS DA COMUNIDADE ZOOPLANCTÔNICA DA LAGOA DOS PATOS (RS, BRASIL)*

A. K. Duarte; I. Gloeden; C. Jr. Resgalla**

Fundação Universidade do Rio Grande, Departamento de Oceanografia,
Caixa Postal 474, 96.200 Rio Grande, RS, Brasil.

Este trabalho integra o Projeto Lagoa dos Patos, multidisciplinar, realizado entre dezembro de 1987 e dezembro de 1988, quando mensalmente foram amostradas dezenove estações ao longo do eixo maior da Lagoa. Esta amostragem foi realizada em conjunto com os Laboratórios de Hidrofísica, Hidroquímica, Fitoplâncton e Zooplâncton. Os objetivos gerais foram: conhecer quantitativamente a estrutura da biota e suas variações espaciais e temporais e relacionar estas variações com os principais fatores de influência. A Lagoa dos Patos situada ao Sul do Brasil, entre 30°S; 51°20'W e 32°10'S; 52°10'W ocupa área de 10.360 km², sendo um sistema costeiro raso com elevada extração de recursos através da pesca artesanal. Apesar de sua importância ecológica e econômica são escassas as informações ecológicas sobre o sistema. Da mesma forma, pouco é conhecido sobre a comunidade zooplânctônica: Montú, 1980; Montú & Gloeden, 1986; Duarte, 1986; Bohrer *et al* 1988, referindo-se a maioria a zona estuarina. As coletas de zooplâncton foram com arrastos horizontais superficiais e próximos ao fundo, com rede cilindro-cônica de 140 µm de malha, 30 cm de diâmetro de boca e equipada com fluxômetro e dispositivo para fechamento. O período de estudo foi de intensa estiagem, o que determinou forte penetração de água salgada que é periódica, ocorrendo principalmente durante o verão, sendo um dos fatores mais importantes na sazonalidade do sistema, influenciando na estrutura de suas comunidades. Relacionada com estes fatores, a densidade zooplânctônica, apresentou flutuações temporais e espaciais acentuadas, 282 a 237,139 org.m⁻³. Foram dominantes Copepoda e Cladocera, ocasionalmente dominaram ou co-dominaram Rotifera, náuplios e ciris de Cirripedia, veliger de Gastropoda e Bivalvia. Os maiores valores de densidade foram registrados durante o verão e outono, devidos principalmente a larvas de Cirripedia nas estações situadas mais ao Sul. Em inverno e primavera Copepoda e Cladocera repartiram a dominância. Não foram verificadas diferenças significativas entre as amostras coletadas em superfície e fundo. Considerando-se as características abióticas e bióticas, três áreas podem ser definidas ao longo da Lagoa. A área Norte com condições predominante-limnias e dominância de Copepoda, *Notodiaptomus incompositus*, *Mesocyclops longisetus* e Cladocera dos gêneros *Moina Diaphanosoma* e *Eubosmina*. Em algumas estações foram abundantes veliger de Gastropoda e Bivalvia. Na área Central prevaleceram condições oligohalinas sendo uma área de transição com maior número de espécies que a anterior. Foram dominantes as mesmas espécies de Copepoda e Cladocera da área anterior e *Acartia tonsa*, copépodo eurihalino marinho indicando forte penetração de água salgada. *Brachionus sp* foi dominante em algumas estações amostrais no cruzeiro de abril indicando eutrofização. A área Sul, próxima à comunicação com o mar, onde os processos advectivos são mais intensos determinando gradientes amplos de salinidade (entre 5 e 30‰) tanto espacial como temporalmente, apresentou variações acentuadas na composição e densidade. Foram dominantes na maior parte do ano

as larvas de Cirripediã, ocorrendo ainda com valores elevados: *A. tonsa*, *Paracalanus parvus*, *Oithona sp.*, *Euterpina acutifrons*, *Sagitta tenuis* hidromedusas e apendicularias. Foi verificada neste estudo a presença de *Argyrodiaptomus denticulatus* (Copepoda, Calanoida), primeiro registro para o Brasil (Gloeden, em preparaçaõ).

* Trabalho realizado com apoio financeiro da CIRM.

** Bolsista da CIRM

Bibliografia

- BOHRER, M.B.C.; ROCHA, M.M. & B.F. GODOLPHIN, 1988. Variações espaçotemporais das populações de Cladocera (Crustacea Branchiopoda) no Saco de Tapas, Laguna dos Patos, RS. Acta Limnol. Brasil., 11: 549-570.
- DUARTE, A.K., 1986. Distribuição, abundância e flutuações sazonais do copépodo calanoide *Acartia tonsa* na enseada estuarina Saco do Justino e canal do estuário da Lagoa dos Patos (RS, Brasil). Tese de Mestrado Fund. Univers. Rio Grande, 102 p.
- MONTÚ, M., 1980. Zooplankton do estuário da Lagoa dos Patos. I. Estrutura e variações temporais e espaciais da comunidade. Atlântica, 4:53-72.
- MONTÚ, M. & GLOEDEN, I, 1986. Atlas dos Cladocera e Copepoda (Crustacea) no estuário da Lagoa dos Patos (Rio Grande, Brasil). Nerítica, 1(2): 1-134.

ESTUDIO PRELIMINAR DEL ZOOPLANCTON DEL RIO URUGUAY Y ALGUNOS TRIBUTARIOS EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO GARABI

G. Garrido. Fac. de Cs. Ex., Quím. y Nat. UNaM. Rivadavia 588.
3300, Posadas, Misiones. Argentina

Se estudió la composición y densidad poblacional del zooplancton del río Alto Uruguay en la zona de influencia de la futura presa Garabí.

El área de estudio se ubica entre las localidades de Panambí (Misiones) al norte y Santo Tomé (Corrientes) al sur, coordenadas geográficas 56°00'W, 28°43'S y 54°55'W, 27°42'S respectivamente.

Los antecedentes sobre la comunidad zooplanctónica de esta zona se reducen a un informe realizado por el consorcio Hidroservice - Hidrened - UNaM. Este trabajo pretende obtener datos preliminares y aportar información de base que contribuya a evaluar posibles cambios derivados de la construcción mencionada.

Se seleccionaron 7 estaciones de muestreo, 3 ubicadas sobre el cauce principal y 4 sobre los tributarios. La comunidad fue estudiada a través de muestras subsuperficiales, obtenidas mensualmente en el período octubre de 1988 a abril de 1989, mediante el filtrado de 100 litros de agua en mallas de 48 micras de abertura, fijadas con formol al 5% y concentradas a 100 ml. El análisis cuantitativo se realizó en cámaras tipo Sedgwick-Rafter de 1 ml de capacidad, expresándose los resultados en organismos/litro.

En cada operación de muestreo se determinó la temperatura, transparencia, turbidez, conductividad, oxígeno disuelto, pH y nivel hidrométrico.

La comunidad estuvo representada por 29 taxas, de las cuales 22 pertenecen a los Rotíferos, 5 a los Cladóceros y 2 a los Copépodos.

Tanto en el cauce principal como en los tributarios, la integración del zooplancton se caracterizó por una clara dominancia de Rotíferos, siendo sus especies mejor representadas *Keratella cochlearis*, *K. americana* y *Epiphanes senta*. Le siguieron en orden de importancia los Cladóceros y los Copépodos, éstos representados únicamente por sus formas larvales nauplii y copepoditos.

La concentración de organismos fue muy baja, oscilando entre 0 y 2,2 org./l.

Estos valores no son comparables a los observados en el Alto Paraná (Corrales, 1979), ambiente que podría compararse con el río Uruguay (Bonetto, 1976), ni con los registros del Paraná Medio (José de Paggi, 1980).

Se calculó el grado de asociación (Coef. de correlación Pearson, 1958) de la densidad con algunos parámetros ambientales, hallándose una correlación negativa entre abundancia - nivel hidrométrico y abundancia - turbidez, como se ha observado en el Paraná Medio (Paggi y José de Paggi, 1974).

La información registrada es similar a la obtenida en un estudio previo para el mismo lugar en el período julio-octubre de 1988.

Bibliografía

- BONETTO, A., 1976. Calidad de las aguas del río Paraná. Introducción a su estudio ecológico. INCYTH - PNUD ONU. 282 p.
- CORRALES, M., 1979. Contribución al conocimiento del zooplancton del Alto Paraná. Ecosur. Vol. 6. N. 12. 185-205.
- JOSE DE PAGGI, S., 1980. Estudios Limnológicos en el cauce principal del río Paraná Medio. Plan perfil Toma Aguas Corrientes. Paraná, Entre Ríos. Zooplancton, 225-252.
- PAGGI, J. y S. JOSE DE PAGGI, 1974. Primeros estudios sobre el zooplancton de aguas lóxicas del Paraná Medio. Physis 32, B(85): 185-197.
- PEARSON, E. y M. HARTLEY, 1958. Biometrika tables for statisticians. Vol. 1. 2 nd ed. Cambridge Univ. Press. London 240 p.

COMPOSICION Y VARIACIONES ESTACIONALES DE LA COMUNIDAD ZOOPLANCTONICA DEL LAGO FUTALAUQUEN, PROVINCIA DEL CHUBUT

F. Rescia* y M. C. Marinone**. * Universidad Nacional de la Patagonia, Alvear 1021, 9200 Esquel, Chubut. ** INDEP, Aguas Continentales, Alf. F.A. Parejas 125, 1107 Buenos Aires.

Estudiamos la comunidad del zooplancton pelágico del lago Futalauquen, durante un ciclo anual completo (10-8-89 al 22-8-90) mediante muestreos mensuales en 3 zonas del lago: brazo Norte, estrechamiento central (con muestreos quincenales complementarios en primavera y verano) y brazo Sur. Se realizaron arrastres oblicuos desde 60 m de profundidad hasta la superficie, con una red Clarke-Bumpus, de 55 μm de abertura de malla.

Se halló un total de 26 especies: 4 copépodos (2 calanoideos y 2 ciclopoideos), 3 cladóceros y 19 rotíferos. La diversidad específica, según el índice de Shannon-Weaver, varió entre 1,92 y 2,98 bits a lo largo del año.

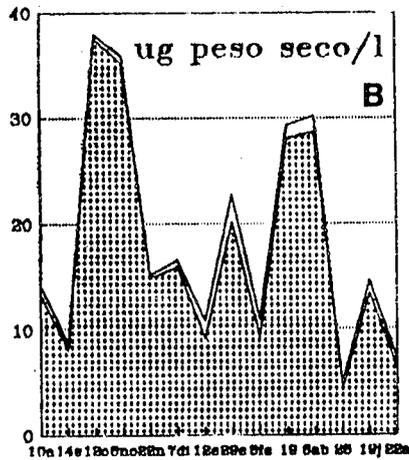
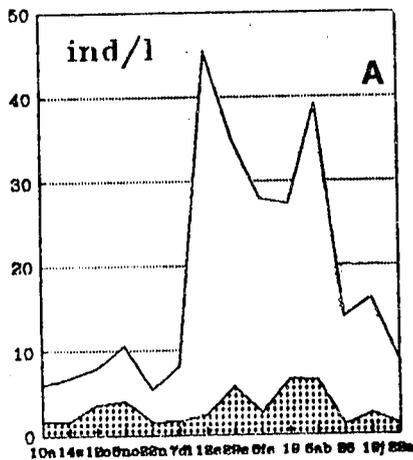
La abundancia total osciló entre 4 y 47 individuos/l y la biomasa total entre 2,5 y 40 μg de peso seco/l. Los valores más altos, tanto de abundancia como de biomasa, se registraron en la zona central del lago. Las mayores abundancias correspondieron al período estival, en tanto que la biomasa mostró máximos en primavera y a comienzos de otoño (ver figura).

El microzooplancton (rotíferos y nauplii) fue el componente básico de la abundancia, mientras que su aporte a la biomasa nunca superó el 10 %. Los nauplii de calanoideos, junto con los rotíferos *Keratella thomassoni*, *Polyartra vulgaris*, *Synchaeta oblonga* y *Collotheca mutabilis*, resultaron por su numerosidad y constancia, los organismos más importantes del grupo. *K. thomassoni*, *P. vulgaris* y varias especies de bdelloideos fueron de presencia permanente.

El macrozooplancton fue el principal constituyente de la biomasa. *Daphnia* cf. *middendorffiana*, dominó en invierno y primavera, en tanto que *Boeckella michaelsoni* lo hizo en verano. Aunque la mayoría de los crustáceos manifestó una gran constancia de aparición a lo largo del año, el calanoideo *B. michaelsoni* se destacó, por su dominancia numérica frente al ciclopoideo *Mesocyclops longisetus*, como el copépodo característico del lago. El Futalauquen corresponde por la importancia de *Boeckella*, a los llamados "lagos de calanoideos", típicos de latitudes extremas o de grandes altitudes. Los registros esporádicos de la comunidad durante los últimos 30 años indican que las especies dominantes continúan siendo las mismas.

Las fluctuaciones del tamaño corporal medio del macrozooplancton a lo largo del período de muestreo, estuvieron relacionadas con la presencia alternativa de especies de cladóceros de tamaño grande (*Daphnia* cf. *middendorffiana*) o pequeño (*Bosmina longirostris* y *B. chilensis*). Estos eventos coincidirían con la predación por parte de peces juveniles.

El lago Futalauquen, en coincidencia con clasificaciones limnológicas previas¹, pueden caracterizarse desde el punto de vista del zooplancton, como oligotrófico. Particularmente, la escasa biomasa de zooplancton^{2,3} y la dominancia de copépodos calanoideos⁴, coinciden con las descriptas para ambientes de tipo oligotrófico.



Abundancia (A) y biomasa (B) de macro  y microzooplancton  en la estación central del lago Futralaufquen, durante el ciclo anual.

Bibliografía

- QUIROS, R. 1988. Relationships between air temperature, depth, nutrients and chlorophyll in 103 Argentinian lakes. *Verh. Internat. Verein Limnol.*, 23: 647-658.
- HERZIG, A., 1979. The zooplankton of the open lake. En: Löffler, H. (ed.) *Neusiedlersee: The limnology of a shallow lake in Central Europe. Monographiae Biologicae* 37: 281-335.
- IVANOVA, M.B. 1987. Relationships between zooplankton development and environmental conditions in different types of lakes in the zone of temperature climate. *Int. Revue ges. Hydrobiol.* 72: 669-684.
- Mc NAUGHT, D.C., 1975. A hypothesis to explain the succession from calanoids to cladocerans during eutrophication. *Verh. Internat. Verein Limnol.*, 19: 724-731.

DENSIDAD Y ESTRUCTURA COMUNITARIA DE CRUSTACEOS PLANCTONICOS EN EL EMBALSE E. R. MEXIA (PATAGONICA, ARGENTINA)

A. Puig. Museo Argentino de Ciencias Naturales, Sección Limnología.
Avda. A. Gallardo 470. 1405, Cap. Fed.

El embalse E. R. Mexía ($39^{\circ} 15' - 39^{\circ} 40' S$; $68^{\circ} 40' - 69^{\circ} 20' W$, $A = 820 \text{ km}^2$, $\bar{z} = 25 \text{ m}$), caracterizado como oligo-mesotrófico, está ubicado en un área con escasa acción antrópica por lo que el conocimiento de sus condiciones permite una base de comparación con estados posteriores de su evolución natural o resultantes de distintos aprovechamientos que se emprendan en el mismo o en el medio circundante.

El objetivo del presente trabajo es definir las variaciones temporales y macroespaciales en sentido horizontal de la estructura comunitaria y de la densidad de la taxocenosis de entomostracos planctónicos en el embalse E. R. Mexía durante un ciclo anual.

Desde noviembre de 1983 hasta octubre de 1984 se efectuaron mensualmente arrastres verticales desde las proximidades del fondo hasta la superficie en seis estaciones limnéticas (Fig. 1), con un muestreador diseñado "ad hoc" en base a redes y con flujómetro. Las pautas para el recuento de los organismos fueron semejantes a las de Lewis (1979). Se estimó la densidad en base a volumen (ind/l) y a área (ind/cm^2), ya que la comparación de los resultados de ambas formas de expresión orienta en su interpretación biológica.

Tanto la estructura comunitaria como la densidad media anual, expresada en volumen, presentaron alta homogeneidad espacial en el embalse. En cambio, se evidenció heterogeneidad en la densidad media anual, expresada en base a área, ya que se detectaron gradientes longitudinales de la misma en todas las especies de crustáceos planctónicos (patrón fijo de variación espacial horizontal, "sensu" Lewis, 1979). El patrón efímero de la variación espacial horizontal ("sensu" Lewis, 1979) contribuiría a debilitar la persistencia en el tiempo de estos gradientes.

Las formas más abundantes de copépodos presentaron menor variación temporal de su densidad, por lo que contribuyeron a mantener la estructura en el tiempo, mientras los cladóceros prosperaron principalmente en verano, alterando la estabilidad de la misma, en concordancia con lo observado por Zúñiga y Domínguez (1978) y Domínguez y Zúñiga (1979) en los lagos Riñihue y Ranco de la Patagonia chilena.

La variación temporal superó al patrón fijo de la espacial horizontal tanto en densidad de cada componente de la taxocenosis como en estructura comunitaria.

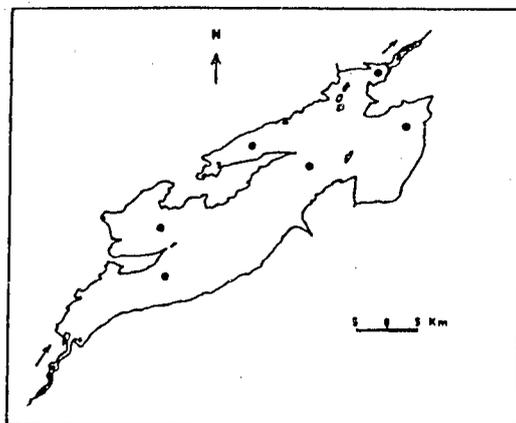


Fig. 1

Bibliografía

- DOMINGUEZ, P. y L.R. ZUÑIGA, 1979. Perspectiva temporal de la entomostracofauna limnética de Lago Ranco (Valdivia, Chile). *An. Mus. Hist. Nat. Valpso.*, 12: 53-58.
- LEWIS, W. M., Jr., 1979. *Zooplankton community analysis: Studies on a tropical system*. Springer Verlag, New York: 163 pp.
- ZUÑIGA, L.R. y P. DOMINGUEZ, 1978. Endomostracos planctónicos del Lago Ríñihue (Valdivia, Chile): distribución temporal de la taxocenosis. *An. Mus. Hist. Nat. Valpso.*, 11: 89-95.

ZOOPLANCTON DE CUERPOS DE AGUA DEL SISTEMA SUR DEL NAHUEL HUAPI

B. E. Modenutti y E. G. Balseiro. Centro Regional Universitario Bariloche.
C.C. 1336. 8400 Bariloche.

La región del Nahuel Huapi es una de las más importantes de los lagos argentinos denominados araucanos por Thomasson (1963). El lago Nahuel Huapi situado a 764 m snm es un gran colector de numerosos limnótopos lénticos y lóuticos, drenando esta gran masa de agua hacia el Atlántico por el río Limay. En este trabajo se ha investigado la región del sur del sistema colectándose muestras en el lago Nahuel Huapi y en nueve cuerpos de agua lénticos menores (Lagos Moreno Este y Oeste, Gutiérrez, Cántaros, Frías, Trébol, Escondido, Morenito y Ezquerra) y en algunas lagunas temporarias. Asimismo, y con el propósito de establecer una comparación con los lagos de drenaje Pacífico se tomaron muestras en los lagos colectores Mascaradi, Guillermo y Fonk.

Se efectuaron muestreos en diferentes estaciones del año desde 1987 hasta 1990, disponiéndose de un total de 250 muestras de los limnóticos mencionados. Las muestras fueron obtenidas con red cónica-cónica Hydrobios de 45 μm de abertura de malla, efectuándose barridos verticales desde 10 m de profundidad hasta la superficie. En los cuerpos de agua de menor profundidad se efectuaron arrastres horizontales subsuperficiales con red de la misma abertura de malla. Alternativamente, en algunos ambientes se efectuó un muestreo por niveles con trampa Schindler-Patalas. Las muestras fueron fijadas con formol al 40/o y solución de azúcar. Se estimaron también algunos parámetros como temperatura, conductividad, pH y transparencia; utilizándose además datos bibliográficos sobre morfometría y presencia de peces. El estudio analiza la estructuración de la comunidad abarcando rotíferos, cladóceros y copépodos. Asimismo, se efectuaron comparaciones con datos previos del área (Thomasson, 1959, 1963; Paggi, 1971).

Se registraron 36 especies de zooplancteres distribuyéndose 17 en rotíferos, 10 en cladóceros y 9 en copépodos. Los lagos de la cuenca y el propio Nahuel Huapi se caracterizan por la dominancia de los rotíferos *Keratella cochlearis* Gosse y *Polyarthra vulgaris* Carlin y por *Bosmina longirostris* (O.F.M.) y *Boeckella gracilipes* Daday dentro de los microcrustáceos. Las dos especies de rotíferos están presentes en casi todas las épocas del año, mientras que dentro de las otras especies se produce una marcada secuencia en el tiempo. Es destacable la presencia de *Collotheca mutabilis* (Hudson) y *Pompholix sulcata* (Hudson) sólo en muestras de primavera y verano y de *Notholca intermedia* Voronkov registrado en otoño e invierno. Los dos crustáceos dominantes presentaron una segregación temporal, *Bosmina longirostris* es abundante en primavera y verano y *Boeckella gracilipes* en otoño e invierno, excepto los estadios de copepodito que son abundantes en primavera. En los lagos más pequeños también se produce esta variación aunque en ellos es frecuente la presencia de otros cladóceros como *Ceriodaphnia dubia* (Richard). El rasgo más sobresaliente dentro de los limnótopos del sur del sistema lo constituye la presencia de *Diaphanosoma chilense* Daday, *Bosmina chilensis* Daday y *Pseudoboeckella gibbosa* Brehm en el lago Cántaros ubicado en el extremo oeste del Nahuel Huapi. Los

dos cladóceros se relacionan con la cuenca Pacífica (Paggi, 1971; Paggi y Paggi, 1985) y el calanoideo se vincula con cuerpos de altura del área. La ubicación extrema de este cuerpo de agua influye sin duda para que en él se produzca una interesante conjunción de faunas. La presencia de ciclopoideos es muy escasa, aunque es remarcable su aumento en lagunas temporarias al este, próximas al nacimiento del río Limay en el ecotono andino-patagónico.

Los depredadores invertebrados están representados por ácaros planctónicos que pueden tener un importante efecto estructurador. El calanoideo *Parabroteas sarsi* (Daday) desarrolla abundantes poblaciones en lagunas temporarias cercanas y puede llegar a los grandes ambientes (Nahuel Huapi, por ejemplo) ejerciendo también un fuerte impacto. Los peces autóctonos están restringidos a 3 especies y sus estadios larvales y juveniles podrían tener un efecto estructurador sobre los microcrustáceos en particular. La siembra de salmónidos exóticos seguramente ha impactado la estructuración biótica general en los limnóticos del área.

Bibliografía

- PAGGI, J.C., 1971. Zooplancton. En: A. Bonetto (ed.) Investigaciones limnológicas de la cuenca del río Manso Superior y Lago Mascaradi. Fundación Bariloche, Publicación No. 4:31-44.
- PAGGI, S.J. y J.C. PAGGI, 1985. Zooplancton de los cuerpos de agua preexistentes en el área del Embalse Amutui Quimei (Cuenca del Río Futaleufu). *Neotropica* 31:119-131.
- THOMASSON, K., 1959. Nahuel Huapi. *Acta Phytogeogr. Suec.* 42:1-83.
- THOMASSON, K., 1963. Araucanian Lakes. *Acta Phytogeogr. Suec.* 47:1-139.

DINAMICA POBLACIONAL DE *BOECKELLA GRACILIPES* (COPEPODA, CALANOIDA) EN LAGOS ANDINOS.

E. G. Balseiro, Centro Regional Universitario Bariloche, UNC.
C.C. 1336. 8400 Bariloche.

Boeckella gracilipes Daday es una especie sudamericana de amplia distribución desde el norte del Perú hasta el sur de Chile. En el sector lacustre de la provincia de Río Negro, *B. gracilipes* es un integrante muy común del zooplancton, y ciertos aspectos de su ciclo anual fueron estudiados por Balseiro y Modenutti (1990). En el presente trabajo se analiza la dinámica de dos poblaciones de este copepodo.

El estudio combina datos de dos cuerpos de agua del sistema Nahuel Huapi: el Lago Escondido y la laguna Ezquerra. En ambos cuerpos se tomaron muestras de zooplancton con una trampa de Schindler-Patalas por niveles. La periodicidad fue quincenal en el lago Escondido y de 3-4 días en la laguna Ezquerra. Los recuentos se realizaron en cámaras de Bogorov de 5 ml. Los diferentes estadíos de copepoditos se reconocieron siguiendo a Chapman y Burns (1976).

La dinámica de esta especie se caracteriza por una secuencia anual muy marcada en la estructura de edades. El estado de huevo está presente a lo largo de todo el año. Sin embargo, las máximas densidades se observan en otoño, con un segundo pico de abundancia en el final de la primavera. El estado de nauplius, considerando todos los estadíos reunidos, también está presente todo el año, presenta dos momentos de alta densidad. El primero y más importante en invierno, y el segundo a comienzos del verano. Los copepoditos (CI-CV) sólo están presentes durante la primavera, presentando en el estadío de CV, ya que sólo una pequeña fracción alcanza el estado adulto. En este momento, a fines de la primavera, se observan las mayores tasas de mortalidad.

El tiempo de desarrollo de los huevos varía de 22 días en invierno (Temp. de 4 °C) a 2,6 días en verano (18°C) dependiendo exclusivamente de la temperatura. Los estados siguientes no dependen sólo de la temperatura y por lo tanto el cálculo se basó en el análisis de cohortes. Las anuplii de la cohorte de invierno tuvieron un tiempo de desarrollo calculado en 8 días. Para el caso de la cohorte de verano, este cálculo no pudo hacerse debido a la ausencia de esta cohorte en los copepoditos. La alta tasa de mortalidad observada en las nauplii de verano, que se manifiesta en la falta de reclutamiento de copepoditos en el verano, estaría causada por una elevada tasa de depredación por parte de los peces presentes en ambos ambientes estudiados. En el estado de copepodito, la mayor mortalidad se observa en el estadío CV a finales de la primavera y principios del verano. Esta mortalidad se refleja en una caída brusca de la densidad de este estadío y un bajo reclutamiento de adultos. A diferencia de las nauplii, la mortalidad de CV no es totalmente explicable por depredación.

Los adultos están presentes durante todo el año y, comparativamente a las otras edades, en densidades bajas. La relación de sexos está, en la mayoría de las fechas, dominada por hembras (X^2 , $P < 0,05$), sin embargo se observa una heterogeneidad manifiesta en esta relación (X^2 heterogeneidad $P < 0,05$, con pocas fechas de predominancia de machos). La relación de sexos diferente de 1:1, está en general causada por una alta tasa de depredación sobre las hembras ovígeras (depredación visual

por peces) y, en consecuencia, el desvío de la relación 1:1 se da en favor de los machos. En el caso estudiado, la situación es inversa, y la dominancia de hembras estaría dada por una menor longevidad de los machos, que no estaría relacionada con la depredación. La escasa presión de depredación sobre las hembras concuerda con la observada para CV cuyo tamaño es similar, indicando que los estados copepodito y adulto de *B. gracilipes* no estarían regulados por depredación sino por otros factores tal como limitación por alimento, como fuera comprobado por Burns (1985) para nauplii de *Boeckella* de Nueva Zelandia.

Bibliografía

- BALSEIRO, E.G. y B.E. MODENUTTI, 1990. Zooplankton dynamics of Lake Escondido (Río Negro, Argentina) with special reference to a population of *Boeckella gracilipes* (Copepoda, Calanoida). Internat. Rev. ges. Hydrobiol 75:475-491.
- BURNS, C.W., 1985. The effects of starvation on naupliar development and survivorship of three species of *Boeckella* (Copepoda, Calanoida). Arch. Hydrobiol. Beih. 21:297-309.
- CHAPMAN, M.A. y C.W. BURNS, 1976. Sexual and other differences in copepodite stages of some New Zealand *Calamoecia* and *Boeckella* spp. (Copepoda, Calanoida). N.Z. Journal of Marine and Freshwater Res. 10:131-137.

EFFECTO DE LA MORFOLOGIA Y DEL COMPORTAMIENTO EN LA
INTERACCION DEPREDADOR—PRESA ENTRE *Parabroteas sarsi*
(Copepoda, Calanoida) Y CLADOCEROS

M. A. Vega. Centro Regional Universitario Bariloche. UNC.
C.C. 1335. 8400 Bariloche.

El objetivo de este trabajo fue investigar la influencia de distintos tipos morfológicos y comportamentales de presas cladóceros frente a uno de sus depredadores, el copépodo *Parabroteas sarsi* Daday. La depredación ejerce una fuerte selección en contra de ciertas formas generales de presas potenciales. Estas han desarrollado una serie de respuestas estratégicas que se encuentran relacionadas con su morfología y comportamiento (Kerfoot y Sih, 1987).

El comportamiento de ataque de *P. sarsi* se investigó mediante experiencias de laboratorio. Las presas y los depredadores se recolectaron de lagunas pertenecientes al sistema Nahuel Huapi. Las presas utilizadas fueron *Bosmina longirostris* (O.F. Müller), *Ceriodaphnia dubia* Richard estadio adulto y juvenil, *Daphnia ambigua* Scourfield y *Daphnia middendorffiana* Fischer estadio adulto y juvenil. Las experiencias se realizaron en Erlenmeyer de 500 ml conteniendo agua filtrada (malla de 100 μm) de una de las lagunas, un número dado de presas y un depredador. La temperatura de los experimentos fue de 14-15°C y se efectuaron en la oscuridad. Los tiempos de exposición fueron de 4 y 24 horas dependiendo de la presa. La dieta alimentaria del depredador en condiciones naturales se investigó a través de la disección de los tubos digestivos tratados con hipoclorito de sodio (Williamson, 1984).

Las experiencias realizadas indicaron que tanto *B. longirostris* (350 μm) como *C. dubia* estadio juvenil (480 μm) eran consumidas en su totalidad sin dejar restos en el 90% de los casos. El porcentaje restante correspondió a las valvas de las presas. El ataque fue dorsal produciendo el descabezamiento. Para *C. dubia* adulta (0,740 μm) el tipo de ataque no varió pero los restos hallados aumentaron (30%). Para *D. middendorffiana* adultas y juveniles (3 mm y 1,6 mm respectivamente) y *D. ambigua* (930 μm) se hallaron restos de las presas consumidas en todas las experiencias. Estos correspondieron a las valvas de los individuos descabezados. Para *D. ambigua* aparecieron, además, descabezamientos parciales con abertura de valvas y rotura de yelmo. De ambas especies se observaron presas consumidas parcialmente. Cabe destacar que no se encontraron diferencias en el ataque llevado a cabo por depredadores de distinto sexo. El análisis de los tubos digestivos indicó que *P. sarsi* tiene una dieta predominantemente carnívora. Los restos hallados correspondieron a las partes blandas del cuerpo de cladóceros y copépodos. Se hallaron también, en un 20% de los casos examinados, algas diatomeas pertenecientes a las especies *Navicula pupula* Kütz y *Synedra ulna* (Nit.) Ehrenb.

Tanto las anténulas recurvadas, la natación en espiral y la respuesta de "hombre muerto" de *B. longirostris*, como el cuerpo compacto de *C. dubia* hacen que estas sean especies poco atacadas por los copépodos del Hemisferio Norte (Kerfoot, 1977, Li y Li, 1979). El aprovechamiento que hacen estos depredadores de sus presas es a menudo parcial y en todos los casos las partes duras del cuerpo nunca son ingeridas. Las diferencias observadas entre los ataques de estos copépodos y *P. sarsi* se

deberían fundamentalmente al gran tamaño de este último (3,5 mm de cefalosoma). *D. middenforffiana* y *D. ambigua* presentaron una mayor resistencia al ataque debida a sus mayores tamaños y a características morfológicas tales como espinas caudales y yelmos que dificultan su manipuleo. De igual forma los patrones natatorios espiralados de estas especies complican el ataque del depredador. Evidencias de estos inconvenientes se observan en la aparición de presas consumidas parcialmente. Al parecer, el comportamiento y morfología de la presa no son factores restrictivos para el ataque de *P. sarsi*, si ésta se encuentra dentro de un rango de tamaño dado. Debido al tamaño de este calanoideo y a su notable voracidad no existen comparaciones posibles con otros copépodos depredadores del Hemisferio Norte sobre los efectos que esta depredación pueda tener en la regulación de las poblaciones presas del plancton.

Bibliografía

- KERFOOT, C.W., 1977. Implications of copepod predation. *Limnol. Oceanog.* 22(2): 316-325.
- KERFOOT, W.C. y A. SIH (Eds.), 1987. *Predation: Direct and Indirect Impacts on Aquatic Communities*. Press of New England. Hannover. 383 pp.
- LI, J. y W. LI, 1979. Species-specific factors affecting predator-prey interactions of the copepod *Acanthocyclops vernalis* with its natural prey. *Limnol. Oceanog.* 24(4): 613-626.
- WILLIAMSON, C., 1984. Laboratory and field experiments on the feeding ecology of the cyclopoid copepod, *Mesocyclops edax*. *Freshwater Biology*. 14: 575-585.

DINAMICA DE LOS ROTIFEROS DE UN LAGO ANDINO

B. E. Modenutti, Centro Regional Universitario Bariloche. UNC.

C.C. 1336. 8400 Bariloche.

El objetivo de este trabajo fue efectuar un estudio en un corto período de la sucesión de las especies de rotíferos y conocer por evidencia indirecta los factores bióticos que influyen sobre ella. Se propone que los microcrustáceos presentes y la sucesión fitoplanctónica serían causas de la secuencia observada en las especies de rotíferos, a través de relaciones de competencia y alimentación.

El estudio se llevó a cabo en un pequeño lago denominado laguna Ezquerra que forma parte del sistema de Nahuel Huapi. Durante 6 meses (oct. 88-mar. 89) se llevaron a cabo muestreos cada 3-4 días de fito y zooplancton en muestras compuestas a 1-1,5 y 2-2,5 m de profundidad. Las muestras de fitoplancton se obtuvieron con botella van Dorn que fueron fijadas con lugol acético. Las muestras de zooplancton se tomaron con trampa Schindler-Patalas con red de 35 μm y fijadas con formol al 40% previa anestesia con bióxido de carbono. Los recuentos se efectuaron bajo microscopio de alta magnificación contabilizándose el número de individuos por especie, hembras ovígeras y no ovígeras y número de huevos. La laguna Ezquerra no experimentó estratificación térmica durante el período y su comportamiento puede dividirse en dos fases, una de primavera con temperatura media de 13,9 °C y otra de verano con 17,7 °C de media.

Durante el período investigado se registraron los siguientes rotíferos: *Keratella cochlearis* Gosse, *Polyarthra vulgaris* Carlin, *Synchaeta pectinata* (Ehr.), *Pompholix sulcata* (Hudson), *Collotheca mutabilis* (Hudson), *Trichocerca similis* (Wierzejski) y *Conochilus unicornis* (Rousselet). La densidad total presentó dos máximos, uno a principios de enero y otro en marzo con 600 y 1.200 indiv.1⁻¹ respectivamente. Durante la primavera (oct-dic) las densidades son de 52 indiv.1⁻¹ en promedio. La curva de densidad muestra un marcado desfase con la de los tres microcrustáceos presentes (*Bosmina longirostris* (O.F.M.), *Ceriodaphnia dubia* (Richard) y *Boeckella gracilipes* Daday) ya que ellos son los zooplancteras dominantes en primavera. Las distintas especies de rotíferos contribuyen de manera diferencial a la densidad total. *Polyarthra vulgaris* es la más abundante mientras que *Keratella cochlearis* es la más persistente ya que está presente en todo el período y es la única que coexiste con las máximas densidades de los microcrustáceos. Las otras cinco especies tienen en común su ausencia al comienzo del período con ciclos que se inician en diciembre y sus máximos se dan en febrero y marzo. La densidad de huevos y el tamaño de camada aumenta durante enero, febrero y marzo. El fitoplancton estuvo conformado en un 80-90% por flagelados menores de 20 μm y durante el verano tardío *Asterionella formosa* Hass. de incrementa alcanzando las fracciones mayores de 50 μm el 80%.

Al comienzo del período (primavera) los cladóceros desplazan a los rotíferos que aparecen con bajas densidades, existiendo evidencia indirecta de esta exclusión con correlaciones negativas entre las densidades de cladóceros y rotíferos (Gilbert, 1988). Sólo *Keratella cochlearis* está presente y nunca experimenta máximos importantes; su estrategia parece ser la permanencia, tal como lo plantean algunos

autores para los generalistas. La explotación de los recursos disponibles con cambios en hábitos alimentarios (Herzig, 1987) y los bajos umbrales de alimento requeridos (Stemberger y Gilber, 1987) hacen que esta especie resulte una de las más extendidas en la región. En la segunda parte (dic-mar) el auge de los rotíferos es evidente con una sucesión en las especies. En este momento es remarcable la ausencia de *Ceriodaphnia* y un aumento en proporciones de la fracción fitoplanctónica menor de 5 μm . Estos dos factores de liberación competitiva y mayor disponibilidad de los recursos, junto con un aumento de la temperatura que ocasiona un incremento de las tasas de filtrado (Herzig, 1987), resultarían la clave en el auge de los rotíferos durante el verano.

Bibliografía

- GILBERT, J.J., 1988. Suppression of rotifer population by *Daphnia*: A review of the evidence, the mechanisms, and the effects on zooplankton community structure. *Limnol. Oceanogr.* 33: 1.286-1.303.
- HERZIG, A., 1987. The analysis of planktonic rotifer populations: A plea for long-term investigation. *Hydrobiología* 147: 163-180.
- STEMBERGER, R.S. y J.J. GILBERT, 1987. Rotifer threshold food concentrations and the size-efficiency hypothesis. *Ecology* 68: 181-187.

LOS COPEPODOS DEL GENERO *Acanthocyclops* DE TIERRA DEL FUEGO.

S. Menu Marque. INIDEP, Aguas Continentales, Alf. F.A. Parejas 125,
1107 Buenos Aires.

En muestras de zooplancton tomadas en marzo de 1987 en los lagos Fagnano, Yehuín y Escondido, se obtuvieron numerosos ejemplares adultos, tanto hembras como machos, que permitieron aclarar dudas existentes sobre la identidad de un ciclopoideo muy difundido en ambientes lénticos de Tierra del Fuego.

En 1901 Mrázek describió la especie *Cyclops michaelsoni* en base a sólo dos hembras colectadas en Malvinas y que habían sufrido una gran distorsión por problemas de fijación. *C. lobulosus* descripto e ilustrado imperfectamente por Ekman a partir de tres hembras y un macho provenientes de diferentes localidades de Tierra del Fuego y Malvinas, fue acertadamente sinonimizado por Lindberg (1949), quien lo adjudicó al género *Acanthocyclops* Kiefer, 1927. Este autor pudo revisar el material de Ekman y encontró que éste también había sufrido deformaciones. Lindberg (1949) también fundó una nueva especie *A. skottsbergi* con un sólo ejemplar macho encontrado en mal estado de conservación en una muestra de Tierra del Fuego.

Al poder contar con suficientes ejemplares en buen estado de ambos sexos se hace evidente que todo el material anteriormente citado pertenece a la misma especie y que las pequeñas diferencias caen dentro de la variabilidad de la misma.

Acanthocyclops michaelsoni (Mrázek, 1901)

Cyclops michaelsoni, Mrázek, 1901, p. 17, figs. 57-60.

C. lobulosus, Ekman, 1905, p. 27, figs. 22-23.

C. (Acanthocyclops) michaelsoni, Kiefer, 1929, Das Tierreich, Lief. 53, p. 55.

C. (Acanthocyclops) lobulosus, Kiefer, 1929, ibíd., p. 55.

Acanthocyclops michaelsoni, Lindberg, 1949, p. 106, figs. 2 (a-j).

A. skottsbergi, Lindberg, 1949, p. 109, figs. 3 (a-d).

Megacyclops viridis, Thomasson nec Jurine, 1955, p. 196.

El rasgo que probablemente ha creado mayores conflictos es la presencia o ausencia de pelos en el borde interno de las ramas furcales. Este carácter que en muchos ejemplares es notorio, en otros está representado apenas por cuatro pelitos muy tenues y que seguramente pasaron desapercibidos en los ejemplares con defectos de fijación, por lo que no debe asignársele tanto peso. La cita de Thomasson (1955) de *Megacyclops viridis* en el lago Fagnano, ya considerada dudosa por Löffler (1961), se refiere seguramente a *A. michaelsoni*, especie relativamente abundante en dicho lago.

Diagnosís diferencial. Hembra. L.T. = 1045 a 1425 m μ . Anténulas cortas de 11 segmentos, con un estetasco en el octavo, que no sobrepasan el primer segmento cefalotorácico. Ramas furcales aproximadamente 3 veces más largas que anchas (2,5:1 a 3,5:1), con finos pelos en el margen interno. Seda terminal interna más larga que la externa (1,10:1 a 1,85:1); seda dorsal más corta que esta última, hasta un 25% más corta. Seda medial interna más de 1,5 veces más larga que la medial externa (1,5:1

a 1,9:1).

Tercer segmento del endopodito de P4 con ambas espinas subiguales o la interna un poco más larga (hasta 1,3:1); esta última casi igual al largo del segmento (0,92:1 a 1,2:1). P5 de dos segmentos, seda del 1º menor que la del 2º; espina siempre mayor que la mitad del 2º segmento pero nunca superando su longitud.

Macho. L.T. = 750 a 1197 m μ . Segmento genital globoso, P6 con seda medial alrededor de 1,5 veces más larga que la espina interna y seda externa unas 3 veces más larga que dicha espina. Anténula geniculada de 17 segmentos con espinas en los segmentos 12 a 16, las del 12 y 14 fuertemente serradas. La variación de las proporciones citadas para las hembras abarca el rango de variación de los mismos caracteres en los machos.

Bibliografía

- EKMAN, S., 1905. Cladoceren und Copepoden aus antarktischen und subantarktischen Binnengewässern gesammelt von der schwedischen antarktischen Expedition 1901-1903, 5 (4): 1-40.
- KIEFER, F., 1927. Versuch eines Systems der Cyclopiden. Zool. Anz., 73: 302-308.
- LINDBERG, K., 1949. Contributions à l'étude des Cyclopides (Crustacés copépodes). K. fysiogr. Sällsk. Lund Förh., 19: 98-121.
- MRAZEK, A. 1901. Süßwassercopepoden. In: Ergebn. Hamb. Magalh. Sammelr., 2: 1-29.
- THOMASSON, K., 1955. Studies on South American freshwater plankton. 3. Plankton from Tierra del Fuego and Valdivia. Acta Horti Gotob., 19 (6): 193-225.

CLADOCEROS DE LA LAGUNA ALALAY, COCHABAMBA - BOLIVIA

M. Del Castillo. U.M.S.S. C.C. 2121. Cochabamba - Bolivia

Como apoyo al diagnóstico limnológico de la Laguna Alalay, Cochabamba-Bolivia, desarrollada a partir de 1989 (Barra y col, 1990); se propuso para este estudio, la determinación taxonómica de crustáceos, en particular del grupo Cladocera, pretendiendo contribuir a su conocimiento e interrelación de grupo. La composición zooplanctónica del embalse, fue estudiada por los mismos autores bajo régimen estacional, mostrando una clara diversificación y temporalidad en lo que se refiere a la presencia y ausencia de Cladóceros, situación probablemente debida a la continua eutrofización del sistema.

La evaluación comparada de muestras limnética-perifíticas anuales (1990-91) y correspondientes al primer período (febrero-abril), mostraron implícitamente mayor proporción de Cladóceros que Copépodos y una presencia relativamente alta de Daphnidae y Sididae frente a Chydoridae (Aloninae).

La tabla 1, presenta estimativos de abundancia relativa en la composición específica de los Cladóceros encontrados, mostrando una moderna coexistencia de especies de tipo superficial y profunda, típica de cuerpos de agua sin estratificación definida por poca profundidad (Meis & Tundisi, 1986).

Las especies comunes y abundantes: *Daphnia similis*, *Alona rectangularis* seguida por *Simocephalus vetulus* y *Ceriodaphnia cornuta* expresan una peculiar diversidad de especies que interrelacionan temporalmente, debido probablemente a la tensión de flujo que sufre la laguna en estaciones previas. Infortunadamente, reportes taxonómicos y específicos de grupo son limitados para el medio, sin embargo las especies encontradas corresponden a reportadas para Sudamérica (Thomasson, 1955; Paggi, 1972; Zago, 1976).

Se concluye que en el ambiente limnético-perifítico coexisten siete especies, que representan dos familias de hábitats diferentes; con una alta manifestación naupliar y epifial.

Tabla 1. Composición Cladóceros (estimativos de abundancia relativa: 1 (abund.), 2 (Moder.) 3 (raro).

TAXON	MUESTRAS			
	1990		1991	
	III	IV	II	III
Nauplii	2		1	1
Efipia	2	2	1	2
<i>Daphnia similis</i>	1	1	2	2
<i>Simocephalus vetulus</i>	2		2	1
<i>Ceriodaphnia cornuta</i>	3	2		2
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>		3	2	3
<i>Alona rectángula</i>	2	1	2	1
<i>Alona guttata</i>	2	2		3
<i>Ilyocryptus agilis</i>	3			3

Bibliografía

- BARRA, C.; CADIMA, M.; GOITIA, E.; MALDONADO, M. y F. ACOSTA. Diagnóstico Limnológico de la Laguna Alalay (Cochabamba-Bolivia). Res. 3er. Congreso Brasil. Limnol. Porto Alegre. 1990 (en prensa).
- MEIS, M.R.M. & J.G. TUNDISI, 1986. Geomorphological and Limnological processes as a basis for lake typology. The Rio Doce Lake System. An. Acad. Brasil. Scienc. 58: 103-120.
- PAGGI, J.C. 1972. Contribución al conocimiento de la fauna de Cladóceros dulceacuícolas argentinos. Physis 31 (82): 223-236.
- THOMASSON, K. 1955. Studies on South American Freshwater plankton. 3" Acta Hortib. Gotob. 19(6): 193-225.
- ZAGO, M.S.A. 1976. The planktonic Cladocera (Crustacea) and aspects of lake eutrophication of America Reservoir, Brasil, Bolm. Zool. Univ. S.P. 1: 105-145.

**OBSERVACIONES PRELIMINARES DE LOS EFECTOS DEL RIO LUJAN
SOBRE ALGUNOS PARAMETROS POBLACIONALES DE *DAPHNIA MAGNA*.**

J. L. Alberdi, E. Lopretto, M.C. Tortorelli, Universidad Nacional de Luján,
Lab. de Ecotoxicología. C.C. 221. CP 6700. Luján. Pcia. Buenos Aires.

El objetivo de este trabajo es evaluar a través de bioensayos de laboratorio, los efectos de un río contaminado sobre algunos parámetros poblacionales de *Daphnia magna*.

Los bioensayos tuvieron una duración de 21 días y se realizaron en condiciones experimentales controladas (12 h L-D, 20 ± 1 °C). Se llevaron a cabo con agua del río Luján proveniente de dos estaciones de muestreo: la estación 1 (E 1) ubicada a 1,5 km antes que el río atraviese la ciudad de Luján, y la estación 2 (E 2), ubicada 1 km después de atravesar la citada ciudad. Los controles respectivos se realizaron con agua de pozo proveniente del campo de la Universidad Nacional de Luján. Los muestreos en el río y los cambios del medio se realizaron cada 48-72 h (ASTM, 1987), desarrollándose un tipo de bioensayo semiestático. Como organismo de prueba se utilizaron juveniles de *Daphnia magna* (0-24 h de vida). Se colocaron 50 de ellos en 500 ml de agua del río proveniente de cada estación y del campo de la Universidad. Se analizaron algunos parámetros poblacionales: tasa neta de reproducción (Ro), tasa intrínseca de incremento natural (r) y tiempo generacional (T).

También se estudiaron algunos parámetros físico-químicos del agua de río: pH, conductividad, salinidad, dureza, demanda bioquímica de oxígeno y concentraciones de oxígeno disuelto, sólidos en suspensión, materia orgánica, clorofila "a" y feopigmentos (A.P.H.A., 1981).

Todos los ensayos se realizaron por duplicado. Todos los individuos fueron alimentados con *Chlorella vulgaris* en una concentración aproximada a 5×10^5 céls/ml, cada 24 hs.

No se observó mortalidad significativa entre los individuos expuestos y los controles, lo cual indicaría que las aguas del río Luján no afectarían la sobrevivencia de *D. magna*, durante el tiempo de exposición.

	Ro	r	T
Control	49,07	0,293	12,26
Estación 1	72,07	0,362	14,54
Estación 2	101,62	0,383	14,77

Tabla 1. Valores de Ro, r y T para las estaciones 1, 2 y control al final de la experiencia (21 días).

Se detectaron diferencias significativas en Ro y r entre los tres tratamientos (ANOVA de un factor, $p \leq 0,05$). Los individuos expuestos al agua de la E 2 presentaron valores elevados de ambos parámetros, comparados con los expuestos a las aguas de la E 1 y el control. Este comportamiento podría deberse al elevado nivel de material suspendido y a la mayor concentración de clorofila "a" que se detectó en esa estación, lo que determinó una mayor disponibilidad de alimento para la población de *D. magna*. Estos resultados coinciden con un mayor creci-

miento individual de los mismos individuos. Proulx y de la Noue (1985 a, b) ya habían observado un mayor crecimiento individual y poblacional de *D. magna* expuesta a efluentes terciarios, con una alta carga bacteriana y de materia orgánica en suspensión.

Además se realizó un análisis de la varianza de los parámetros físico-químicos de calidad de agua y sus relaciones con los parámetros poblacionales a lo largo del bioensayo.

Bibliografía

- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION, 1981. Standart methods for the examination of water and wastewater. 15th ed. A.P.H.A., Washington, DC. 1134 pp.
- AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS, 1987. Standart guide for conducting renewal life-cycle toxicity test with *Daphnia magna* (designation: E 1193-87). ASTM Committee E-47 on Biological and Environmental Fate and is the direct responsibility of Subcommittee e 47.01 on Aquatic Toxicology. ASTM Philadelphia.
- PROULX, D. y J. DE LA NOUE, 1985a. Harvesting *Daphnia magna* grown on urban tertiary-treated effluents. Water Res 19(10): 1319-1324.
- PROULX, D. y J. DE LA NOUE, 1985b. Growth of *Daphnia magna* on urban wastewater tertiary-treated with *Scenedesmus* sp. Aquat Engin 4: 93-101.

EFFECTOS DEL HERBICIDA GLIFOSATO SOBRE LA SOBREVIVENCIA Y EL CRECIMIENTO DE *DAPHNIA SPINULATA*.

M.L. Coll, J.L. Alberdi y M.C. Tortorelli. Lab. de Ecotoxicología, Universidad Nacional de Luján. C.C. 221. (6700) Luján. Pcia. de Buenos Aires.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar los efectos del Glifosato (GLI) (N-phosphonomethyl) glicina), de uso frecuente en la zona norte de la provincia de Buenos Aires para combatir malezas terrestres y acuáticas, sobre la sobrevivencia y el crecimiento de *Daphnia spinulata*, cladóceros de amplia distribución en la misma zona (Olivier, 1962).

El GLI es el principio activo (p.a.) del formulado Round up. Los sedimentos arcillosos contaminados con GLI causan gran toxicidad en *D. pulex*, lo que podría ser provocado por la quelación de los iones metálicos de dicho sustrato (Hartman y Martin, 1984).

Se realizó un bioensayo semiestático de toxicidad aguda de 96 h de duración, en agua dulce artificial (pH: 7,4-7,8; dureza: 80-100 mg CO₃Ca/l; alcalinidad: 60-70 mg CO₃Ca/l; salinidad: 0 ‰; conductividad: 170-200 mhos.) (US EPA, 1985), a 20°C y 12 h luz-oscuridad. Se expusieron juveniles de *D. spinulata* (0-24 h de vida) a las siguientes concentraciones de GLI (p.a. 99‰ de pureza, provisto por MON-SANTO Argentina): 24, 42, 75, 135, 240 y 370 mg/l. Tanto los controles como las distintas concentraciones se realizaron por triplicado. Los organismos fueron alimentados con *Chlorella* sp cada 24 h, en una concentración aproximada de 6×10^5 cél/ml.

Se determinó la sobrevivencia cada 24 h al renovar los medios de exposición. La medición de la longitud del cuerpo se efectuó a las 0, 48 y 96 h, utilizando un microscopio estereoscópico.

La mortalidad fue total en las concentraciones más elevadas (240 y 370 mg/l) a las 24 h, en oposición a la observada en las restantes concentraciones, donde la sobrevivencia fue casi total hasta las 96 h.

Se observó que el crecimiento de los individuos expuestos fue significativamente menor que el de los controles, a las 48 y 96 h, aún en las concentraciones más bajas (ANOVA de un factor, $p < 0,05$; Test de Tukey). (Tabla 1).

Se concluye que concentraciones mayores a 240 mg/l de GLI afectan marcadamente la sobrevivencia de la población expuesta de *D. spinulata*; concentraciones menores a la anteriormente mencionada producirían una disminución en el crecimiento en longitud de dichos organismos.

Se prevee la continuación de estos estudios mediante ensayos de toxicidad crónica.

	control	24 mg/l	42 mg/l	75 mg/l	135 mg/l
48 horas	0,741±0,010	0,710±0,016	0,702±0,010	0,693±0,016	0,684±0,006
96 horas	0,878±0,012	0,810±0,027	0,814±0,016	0,771±0,012	0,783±0,000

Tabla 1. Valores promedio de longitud del cuerpo (en mm), a las 48 y 96 hs, para los controles y las concentraciones de 24, 42, 75 y 135 mg/l de GLI.

Bibliografía

- U. S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 1985. Short-term methods for estimating the chronic toxicity of effluents and receiving waters to fresh-water organisms. W. B. Horning, II and C. I. Weber Ed. U.S.EPA/600/4-85/014, Cincinnati, Ohio.
- HARTMAN, W. A. & D.B. MARTIN, 1984. Effect of suspended bentonite clay on the acute toxicity roundup (gluphosate) to *Daphnia pulex* and *Lemna minor*. Bull. Environ. Contam. Toxicol. 33: 355-361.
- OLIVIER, S.R., 1962. Los cladóceros argentinos. Rev. Mus. La Plata 7 (Zool) 56: 173:269.

HIDROFITAS

VARIACIONES DE LA BIOMASA DE MACROFITOS FLOTANTES Y SUMERGIDOS EN LA LAGUNA SAN MIGUEL DEL MONTE Y ARROYO EL TOTORAL, PROV. BUENOS AIRES.

P. M. Pastore y N. M. Tur. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Paseo del Bosque s/n, 1900 La Plata.

Este trabajo constituye el primer aporte al conocimiento de las variaciones de biomasa de la vegetación flotante y sumergida en ambientes pampásicos y forma parte de un estudio integral de los mismos.

El objetivo es obtener información básica sobre la dinámica de la biomasa y productividad primaria de distintas comunidades de plantas acuáticas y los cambios en la dominancia de las especies que las constituyen.

Se establecieron 5 estaciones de muestreo: 2 en el arroyo El Totoral (A1, A2) y 3 en distintos sectores de la zona litoral de la laguna (L1, L2, L3). Se realizaron muestreos mensuales durante el período octubre 1990 - marzo 1991, excepto en el mes de febrero.

El muestreo de biomasa se realizó mediante el método de cosecha. El muestreador para la vegetación flotante libre consiste en un aro de PVC de 66,5 cm². El muestreador para las plantas flotantes arraigadas y las sumergidas consiste en un cuadrado de 625 cm². En cada ocasión se tomó un promedio de 10 muestras. La vegetación fue cosechada manualmente, separada por especie, lavada, secada en estufa 48 hs a 105°C y pesada. La biomasa se expresa en g peso seco. m⁻².

Las especies flotantes libres son: *Azolla filiculoides* Lam., *Ricciocarpus natans* (L.) Corda, *Lemna gibba* L., *L. minuscula* Herter, *Wolffia brasiliensis* Weddell, *W. columbiana* Karsten, *Wolffiella oblonga* (Phil.) Hegelm. y *Spirodella intermedia* W. Koch. Las flotantes arraigadas son: *Ludwigia uruguayensis* (Camb.) Hara e *Hydrocotyle rannunculoides* L. Las especies sumergidas son: *Ceratophyllum demersum* L., *Myriophyllum quitense* H.B.K. y *Potamogeton striatus* Ruiz et Pavón.

En las especies sumergidas, de hojas flotantes y emergentes, comunmente se observan cambios estacionales de dominancia de composición, pero también aparece una clara tendencia a la formación de extensas poblaciones monoespecíficas (Wetzel, 1981).

En la Fig. 1 se observan los cambios de biomasa para stands monoespecíficos y para comunidades formadas por varias especies.

La máxima biomasa observada en comunidades de flotantes libres fue de 178,64 ± 4,67 (\bar{x} + 1 E.S.) en L2 en octubre, en comunidades de flotantes arraigadas 448,00 ± 59,02 en la misma estación en noviembre y en comunidades de plantas sumergidas 314,84 ± 36,80 en A2 en octubre.

A. filiculoides fue la especie dominante en las comunidades de flotantes libres durante la primavera, siendo paulatinamente reemplazada por Lemnáceas desde comienzos del verano. Briggs & Maher (1985) citan el reemplazo de *A. filiculoides* por *Lemna* spp. en la misma época del año.

Los cambios de dominancia en las comunidades de flotantes arraigadas se observaron al comenzar el descenso de la biomasa total, a partir de enero en L1 y de noviembre en L2.

La máxima biomasa observada en poblaciones monoespecíficas fue de $149,73 \pm 17,76$ para *A. filiculoides* en L1 en noviembre, de $229,94 \pm 7,68$ para *C. demersum* en L2 en marzo y de $356,00 \pm 44,00$ para *H. ranunculoides* en L3 en enero.

En muchas comunidades de macrófitas sumergidas la biomasa máxima estacional es similar a la producción anual (Westlake, 1965), los valores mencionados en este trabajo pueden tomarse como resultados preliminares sobre la producción anual y se hallan dentro del rango citado para especies similares (Best & Visser, 1987; Briggs & Maher, 1985; Moran, 1981 y Wetzel, 1981).

El seguimiento de la marcha de la biomasa permitirá conocer no sólo los cambios de dominancia de las especies a lo largo del año sino también mejorar la estimación de la productividad primaria de estas comunidades.

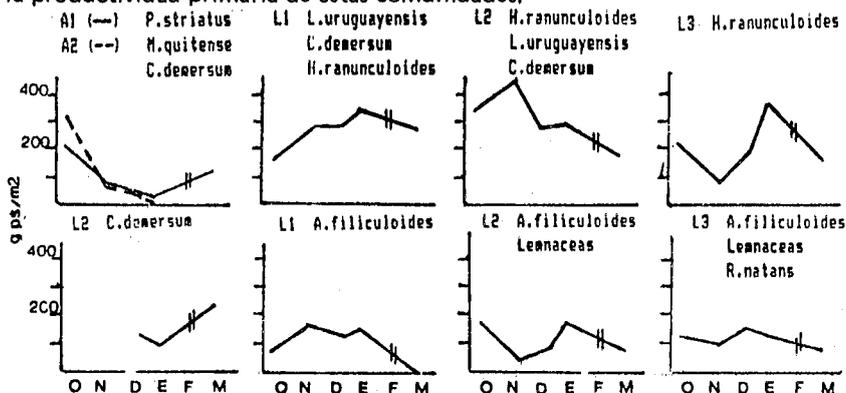


Fig. 1. Variaciones de la biomasa en poblaciones y comunidades de macrófitos flotantes y sumergidos.

Bibliografía

- BEST, E.P.H. & H.W.C. VISSER, 1987. Seasonal growth of the submerged macrophyte *Ceratophyllum demersum* L. in mesotrophic lake Vechten in relation to insolation, temperature and reserve carbohydrates. *Hydrobiol.* 148: 231-243.
- BRIGGS, A.V. & N.T. MAHER, 1985. Limnological studies of water fowl habitat in south-western New South Wales. II. Aquatic macrophyte productivity. *Austr. J. Mar. Freshw. Res.* 36:707-715.
- MORAN, R.L., 1981. Aquatic macrophytes in lake Sangchris. *Illinois Nat. Hist. Survey Bull.* 32(4): 394-412.
- WESTLAKE, D.F., 1965. Some basic data for investigations of the productivity of aquatic macrophytes. *Mem. Ist. Ital. Idrobiol.* 18 Suppl.: 313-322.
- WETZEL, R.G. 1981. *Limnología*. Ed. Omega. Barcelona.

PRODUCTIVIDAD AEREA Y SUBTERRANEA DE *SCHOENOPLECTUS CALIFORNICUS* EN DOS ARROYOS DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

P.M. Pastore. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Paseo del Bosque s/n,
1900 La Plata.

La productividad litoral puede representar el principal aporte de materia orgánica a los lagos y ciertos sistemas fluviales (Wetzel, 1981). *S. californicus* (Meyer) Soják (Cyperaceae) se halla extensamente distribuido en nuestro país y llega a cubrir la casi totalidad de algunas lagunas pampásicas que por su morfología poseen una extensa zona litoral (Dangavs, 1976). Sin embargo la biomasa y productividad de esta especie en Argentina no es conocida.

El objetivo de este trabajo fue obtener información básica sobre la dinámica de la biomasa, productividad aérea y subterránea y la relación entre ambas en dos poblaciones de *S. californicus*. El estudio se llevó a cabo en los arroyos Vitel (E1) y Girado (E2), Chascomús (prov. Buenos Aires) durante el período febrero 1990-enero 1991.

El muestreo de biomasa se realizó mediante el método de cosecha. El muestreador consta de una base rectangular de 20 x 24 cm de borde cortante que permite el corte de los rizomas en el sedimento. En cada ocasión se cosechó todo el material presente, en 5 parcelas de 0,048 m² elegidas al azar y hasta una profundidad de 20 cm. En febrero solo se muestrearon 3 parcelas. La vegetación fue separada en los compartimientos biomasa aérea viva (BAV), biomasa aérea muerta (BAM) y biomasa subterránea (BS). Todo el material fue lavado, secado (48 hs a 105°C) y pesado. La productividad primaria neta (PPN) fue calculada por el método de la sumatoria de incrementos de biomasa. La biomasa se expresa en g peso seco, m⁻² y la PPN en g p.s. m⁻². año⁻¹.

En los gráficos 1a y 1b se observa que la BAV aumenta desde mayo hasta diciembre y decrece de allí en adelante. En E1 varió entre 935,42 ± 118,75 (X ± 1 E.S.) y 2.083,33 ± 305,78 mientras en E2 varió entre 1.688,33 ± 149,79 y 3.083,30 ± 260,72. Se observa que la marcha de la BAV es inversa a la marcha de la BAM a lo largo del año. Los valores más altos de BAM se observaron en el mes de febrero, siendo 2.084,72 ± 478,80 en E1 y 1.100,69 ± 270,02 en E2. La BS no presentó estacionalidad marcada, si bien pudo observarse que los valores fueron levemente superiores a fines del verano y en otoño y más bajos en primavera. Los valores mínimos y máximos obtenidos en E1 fueron 3.225,00 ± 673,73 y 3.994,44 ± 690,97 mientras en E2 fueron 3.941,67 ± 707,60 y 4.498,61 ± 847,83.

El cociente BS:BA varió desde 1,55 a 3,96 en E1 y desde 1,38 a 2,66 en E2, correspondiendo los más altos a los meses de invierno donde la BAV es mínima. El cociente mayor a 1 indica que la BS contribuye en más del 50% a la B total en los arroyos aún en el momento de máxima BAV.

En la tabla 1 se presentan los resultados sobre PPN y tiempo de renovación de la parte aérea y subterránea. Los valores hallados están dentro del rango para especies similares (Westlake, 1965, 1982) mientras el cociente PPNS: PPNA resulta inferior.

Cada especie tiene un rango limitado en los valores del cociente PPN:B (Westlake, 1982) y la relación BS:BA puede ser una característica relativamente constante de

las especies para una determinada fase del creciente (Dykyjová *et al.*, 1972). Dadas las dificultades metodológicas del muestreo y tratamiento de los órganos subterráneos en plantas rizomatosas perennes y la necesidad de que éstos sean considerados, sería deseable ampliar el registro de datos de la especie a otros ambientes. Esto permitiría establecer los valores característicos de los cocientes mencionados para *S. californicus* y estimar la biomasa y productividad en forma indirecta.

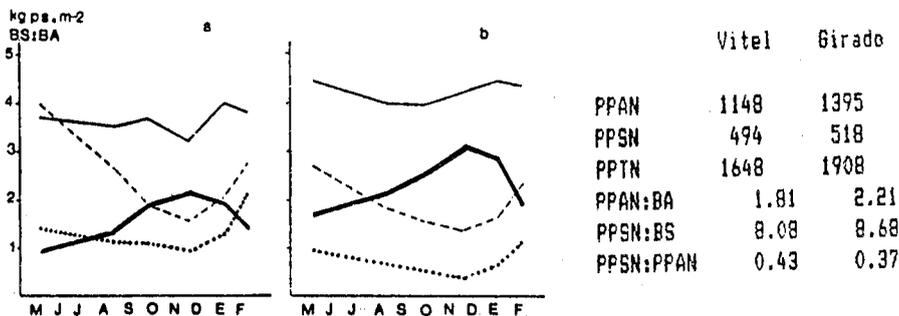


Gráfico 1. Variaciones estacionales de biomasa en los arroyos Vitel (a) y Girado (b) BAV (—), BAM (.....), BS(—) y cociente BS:BA (— · — · —)

Tabla 1. Productividad primaria neta aérea (PPAN), subterránea (PPSN) y total (PPNT) en g p.s. m-2. año-1, tiempo de renovación (PPN:B) en años y cociente PPSN:PPAN.

Bibliografía

- DANGAVS, N.V., 1976. Descripción sistemática de los parámetros morfométricos considerados en las lagunas pampásicas. *Limnobiós* 1(2):35-59.
- DYKYJOVA, D.; ONDOK, P.J. & D. HRADECKA, 1972. Growth rate and development of root/shoot ratio in reedswamp macrophytes grown in winter hydroponic cultures. *Folia Geobot. Phytotax.*, Praha, 7:259-268.
- WESTLAKE, D.F., 1965. Some basic data for investigations of the productivity of aquatic macrophytes. *Mem. Ist. Ital. Idrobiol.*, 18 Suppl.: 313-322.
- , 1982. The primary productivity of water plants. In: Symoens *et al* (ed.), *Studies on aquatic vascular plants*. Royal Bot. Soc. Belgium, Brussels, 165-180.
- WETZEL, R.G., 1981. *Limnología*. Ed. Omega. Barcelona.

RELACION ALTURA-PESO DE DOS ESPECIES DE *SCHOENOPLECTUS* (CYPERACEAE).

N. A. Gabellone y P.M. Pastore. Facultad de Ciencias Naturales y Museo,
Paseo del Bosque s/n, 1900 La Plata.

Introducción. La relación alométrica ($y=a^*x^b$) existente entre la altura (A) y el peso seco (PS) de los tallos de macrófitas emergentes ha sido utilizada como método no destructivo para la estimación de la biomasa, en estudios de crecimiento y para evaluar los efectos del consumo por herbívoros (Hopkinson *et al.*, 1980; Giroux & Bédard, 1987, Gabellone, en prensa). El rango de variación de la pendiente encontrado en las ecuaciones de macrófitas de diversa morfología es muy amplio, lo que no permite una generalización (Giroux & Bédard, 1988). El objetivo de este trabajo es comparar las ecuaciones alométricas obtenidas para dos especies de similar morfología y para distintas poblaciones de la misma especie.

Material y métodos. Las ecuaciones se calcularon a partir de las muestras obtenidas de poblaciones de *Schoenoplectus californicus* (Meyer) Soják del lago Pellegrini (prov. Río Negro), de los arroyos Vitel y Girado (prov. Buenos Aires) y *Schoenoplectus lacustris* (L.) Palla del río Guadalete (prov. Cádiz, España).

En todos los casos el material fue cosechado manualmente durante un ciclo de crecimiento anual, medido, secado en estufa (48 hs, 105°C) y pesado. Los datos obtenidos se expresaron en centímetros (cm) y gramos (g) de peso seco. Los análisis de regresión y covarianza (ANCOVA) fueron realizados de acuerdo a Sokal & Rholf (1979).

Resultados y discusión. En la Fig. 1 se representan las 5 rectas de regresión calculadas según las ecuaciones de la Tabla 1. Se observa que las rectas de *S. californicus* forman un grupo separado de la recta de *S. lacustris*. Mediante un ANCOVA se comprueba que las diferencias entre las líneas de regresión entre ambas especies son altamente significativas ($P < 0,001$) a pesar de su morfología similar, mientras que en distintas poblaciones de *S. californicus* las diferencias entre las ecuaciones no son significativas ($P > 0,1$). A pesar de los resultados obtenidos y que los datos utilizados de esta especie provienen de poblaciones muy distantes y de ambientes diferentes (lago y arroyos). La amplia distribución de *S. californicus*, hace necesaria la inclusión de datos de un mayor número de ambientes, para poder confirmar y generalizar la relación alométrica de la especie, permitiendo la estimación de biomasa por un método indirecto de mucho menor esfuerzo (Giroux & Bédard, 1988) y con posibilidad de cubrir áreas más extensas de muestreo.

SITIO	ESPECIE	ECUACION	r ²	F	N
Guadalete	<i>Schoenoplectus lacustris</i>	PS=0.003.alt^{1.00}	0.82	3337	720
Vitel	<i>S. californicus</i>	PS=0.002.alt^{1.00}	0.96	2194	96
Girado	<i>S. californicus</i>	PS=0.001.alt^{1.00}	0.90	612	87
Pellegrini (A)	<i>S. californicus</i>	PS=0.0009.alt^{1.00}	0.82	832	184
Pellegrini (B)	<i>S. californicus</i>	PS=0.0005.alt^{1.00}	0.79	584	136

Tabla 1. Ecuaciones de regresión para *Schoenoplectus lacustris* y *S. californicus*
En todos los casos el ajuste de las ecuaciones fue altamente significativo. (P < 0,001).

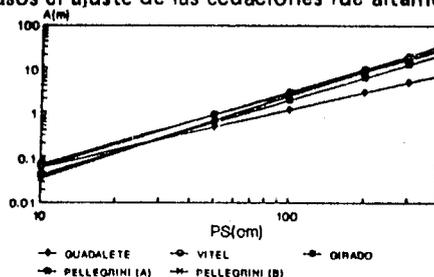


Fig. 1: Rectas de regresión para *S. lacustris* Guadalete) y *S. californicus* (Vitel, Girado, Pellegrini A y B)

Bibliografía

- HOPKINSON, C. S.; GOSSELINK, J.G. & R.T. PARRONDO, 1980. Production of coastal marsh plants calculated from phenometrics techniques. *Ecology* 61(5): 1.091-1.098.
- GABELLONE, N. A. Indirect estimation of above-ground biomass in *Scirpus californicus*. *Limnética* (en prensa).
- GIROUX, J.F. & J. BEDARD, 1988. Estimating above and below-ground macrophyte production in *Scirpus* tidal marshes. *Can. J. Bot.* 66:368-374.
- SOKAL & ROHLF, 1979. *Biometría*. Blume. Madrid. 832 pp.

DESCOMPOSICION Y COLONIZACION DEL DETRITO DE DISTINTAS ESPECIES DE PLANTAS EN AMBIENTES INUNDABLES DEL RIO PARANA

A. Poi de Neiff. Centro de Ecología Aplicada del Litoral. C.C. 291 (3400) Corrientes

Objetivo: Comparar los cambios en el peso seco remanente de 7 sustratos vegetales durante su descomposición en el río Paraná, en distintas condiciones de oxígeno disuelto. Cuantificar y categorizar los invertebrados que colonizan el detrito en 5 grupos tróficos funcionales. Correlacionar el coeficiente de decaimiento de las plantas con el número de colonizadores por gramo remanente de detrito.

Metodología: La disminución del peso seco de las hojas y raíces fue medida en bolsas de nylon de 20 x 20 cm y 2 mm de apertura de malla. Ciento ochenta bolsas fueron incubadas *in situ*, a 2 m de profundidad (cerca de los sedimentos de fondo), en un brazo secundario del río Paraná que atraviesa la isla Chouí (27°30'S; 58°55'O) y en un estero del valle de inundación (27°27'S; 58°57'O). Tres bolsas de cada sustrato (hojas y raíces) fueron retiradas a los 2, 7, 23, 40, 68, 97 y 150 días en condiciones de anaerobiosis y a los 7, 15, 24, 30, 38 y 60 días en aerobiosis. La tasa de disminución de peso seco fue calculada usando la ecuación: $W_t = W_0 \cdot e^{-Kt}$ (Poi de Neiff y Neiff, 1988; Neiff y Poi de Neiff, 1990).

Resultados y discusión. En anaerobiosis las plantas de hojas duras como *Typha latifolia* necesitan 231 días para que se descompongan el 50% de su broza, en tanto que las hojas blandas como las de *E. crassipes* (Tabla 1) lo hacen en 44 días. En aerobiosis el proceso se acelera y las hojas de esta especie pueden descomponerse en 11 días. La cinética de la descomposición de las raíces de *E. crassipes* resultó más lenta y más gradual que la de las hojas tanto en aerobiosis como en anaerobiosis.

El peso seco remanente de las plantas tuvo una correlación inversa (0,93) con la densidad de colonizadores (Tabla 1) expresada como número de invertebrados por gramo remanente.

El grupo funcional más abundante en anaerobiosis fue el de los recolectores. *Dero (Dero) evelinae*, *Dero (Dero) pectinata* y *Scirpus* sp. fueron las especies más abundantes al final del período de incubación.

Colectores filtradores (*Cytheridella ilosvayi* y *Cyclestheria hislopilii*) y predadores (*Ablabesmyia*) superaron la abundancia relativa de los recolectores en condiciones de aerobiosis. En esta situación, los recolectores más abundantes fueron las ninfas de *Campsurus* y las larvas de *Dicrotendipes* sp., *Chironomus* sp. y *Micropsectra* sp.

Los partidores y raspadores fueron proporcionalmente escasos, tanto en número de individuos como de taxa.

Tabla 1: Coeficiente de decaimiento diario de las plantas estudiadas, tiempo en que se descompone el 50% de la materia orgánica vegetal y número de invertebrados por gramo remanente de detrito en condiciones de aerobiosis y anaerobiosis del valle del río Paraná.

Especie vegetal	Coeficiente decaimiento (d ⁻¹)	t _{0,50} (días)	Nº invert. (g rem. ⁻¹)	Características químicas del agua
<i>T. integrifolia</i> (h)	0,034	20	46,4	
<i>S. humboldtiana</i> (h)	0,019	36	20,8	T = 25,8 ± 1,2°C
<i>P. acuminatum</i> (h)	0,017	40	16,6	O ₂ = 5 ± 0,85 mg.l ⁻¹
<i>P. gramusum</i> (h)	0,0085	81	12,4	pH = 7,14 ± 0,13
<i>E. crassipes</i> (h)	0,16	11	215	Cond. = 180 ± 39 uS.cm ⁻¹
<i>E. crassipes</i> (r)	0,01	69	11,1	11,1
<i>T. latifolia</i> (h)	0,003	231	1	T = 22 ± 4,5°C
<i>E. crassipes</i> (h)*	0,019	27	12,4	O ₂ = 0,28 ± 0,08 mg.l ⁻¹
<i>E. crassipes</i> (r)*	0,0083	82	5,46	pH = 5,6 ± 0,31
<i>E. crassipes</i> (h)'	0,016	44	7,1	Cond. = 75 ± 3,3 uS.cm ⁻¹
<i>E. crassipes</i> (r)'	0,0081	86	3	

(h) = hoja * = incubadas debajo de un camalotal
(r) = raíz ' = incubadas debajo de un totoral

Bibliografía

- POI de NEIFF, A. y J.J. NEIFF, 1988. Decomposition of *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms in a pond of Parana river valley and colonization by invertebrates. Trop. Ecol., 29(2): 79-85.
- NEIFF, J.J. y A. POI de NEIFF, 1990. Litterfall, leaf decomposition and litter colonization of *Tessaria integrifolia* (Compositae) in the Paraná river floodplain. Hydrobiologia, 203(1-2): 45-52.

UTILIZACION DE AZOLLA COMO FERTILIZANTE NITROGENADO EN EL CULTIVO DE ARROZ

C. Bonetto¹, A. Carcaño² y A. Parma.

1. Instituto de Limnología Dr. Ringuélet; 2. Est. Exp. Agrop. El Sombrero, INTA

Se cuantificó la producción de arroz en tres tratamientos diferentes; un testigo sin fertilizar, un tratamiento fertilizado con urea y un tratamiento fertilizado con *Azolla caroliniana*. Los tratamientos se realizaron por triplicado en parcelas experimentales de 6 x 3 m c/u. La urea se aplicó en superficie en dos dosis iguales equivalentes a 20 kgN/ha, coincidentes con el macollamiento y la diferenciación del primordio floral. En los tratamientos fertilizados con *Azolla*, esta se incorporó al suelo junto con la siembra a razón de 8 kg de peso seco por parcela (4,4 t/ha), y se inocularon también plantas de *Azolla* entre las hileras de arroz, una vez iniciado el riego. La *Azolla* que fue incorporada se obtuvo de un pequeño ambiente lotico ubicado al costado de la ruta 12. Con ese material se inoculó una pileta de 4 x 4 m donde se logró su multiplicación hasta el inicio del riego. Se logró una elevada productividad cuando la pileta se cubrió con una malla de media sombra, se fertilizó el agua con fosforo y potasio y se controló el pH con el agregado de yeso.

La producción de grano fue equivalente a 7,3, 7,8 y 8,5 ton/ha en el tratamiento testigo, urea y *Azolla*, respectivamente, siendo las diferencias entre el testigo y *Azolla* estadísticamente significativas. La biomasa en pie no resultó significativamente diferente en los distintos tratamientos; tampoco el contenido de nitrógeno tanto en el grano como en la biomasa. La cosecha representó un egreso de 80, 86 y 94 kg N/ha en el testigo, urea y *Azolla*, respectivamente. El contenido de nitrógeno en la *Azolla* incorporada fue del 2,11^o/oo representando un aporte de aproximadamente 100 kg N/ha. La carpeta de *Azolla* que creció simultáneamente con el arroz representó un aporte adicional de 24 kg N/ha. El aporte de nitrógeno del agua de riego se estimó en 2,5 kg/ha y el del agua de lluvia en 0,3 kg/ha (Pedrozo y Bonetto, 1985).

Se concluye del presente trabajo que la utilización de *Azolla* resulta promisoría toda vez que redundó en una mayor producción. Las pérdidas y ganancias de nitrógeno resultaron aproximadamente equilibradas sugiriendo que puede mantenerse la producción indefinidamente mientras que el testigo registró una pérdida neta de aproximadamente 80 kg N/ha, consistente con la experiencia de los productores agropecuarios de Corrientes que deben abandonar las parcelas después de 2 o 3 años de cultivo y dedicarlas a ganadería extensiva durante períodos prolongados antes de iniciar un nuevo ciclo de arroz. (Melgar *et al*, 1983).

Bibliografía

- MELGAR, R.; MIGLIARINI, F.; JETTER, J. y J. RICHERI, 1983. La fertilización del cultivo de arroz en suelo del norte de Corrientes. INTA, EERA, Corrientes: 38 pp.
- PEDROZO, F. y C. BONETTO, 1985. Concentración de nitrógeno y fósforo en el agua de lluvia de Corrientes (Argentina). *Ecosur* 12/13 (23/24): 101-110.

ICTIOLOGIA

**UNA NUEVA ESPECIE DE *Odontostilbe* (TELEOSTEI, CHARACIDAE)
PARA LA CUENCA DEL RIO URUGUAY, CON COMENTARIOS SOBRE
LOS CARACTERES DIAGNOSTICOS DEL GENERO.**

J. R. Casciotta, A. M. Miquelarena y L. C. Protogino. Instituto de Limnología
"Dr. Raúl A. Ringuelet" (UNLP-CONICET). Calle 51 N° 484 - 1900 La Plata

El género *Odontostilbe* comprende pequeños peces con dientes comprimidos y pluricuspidados. En Argentina está representado por *O. microcephala*, *O. paraguayensis* y *O. piaba* distribuidos en la provincia Paranoplatense (Ringuelet, 1975). En este trabajo se describe *O. sp. nov.*, para la cuenca del río Uruguay en Argentina y Brasil (Fig. 1). Esta especie difiere de las restantes del género por la siguiente combinación de caracteres: menor número de radios caudales procurrentes inferiores (11 a 13) sin dimorfismo sexual, 7 u 8 supraneurales y una altura del cuerpo relativamente menor. Además se realiza un detallado análisis sobre el valor taxonómico de los caracteres diagnósticos del género. Para la preparación del material osteológico se utilizaron las técnicas de Hollister (1934) y las de Dingerkus y Uhler (1977).

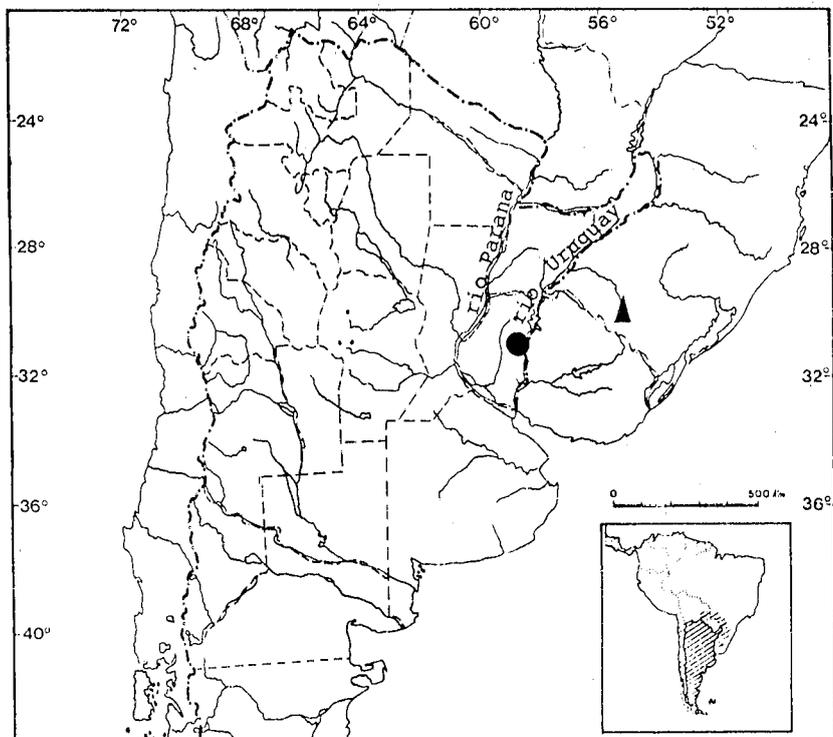


Fig. 1 - Distribución geográfica de *O. sp. nov.*, el ● indica localidad tipo: Paraje La Glorieta, A° El Palmar, Parque Nac. El Palmar, Entre Ríos, Argentina; el ▲ indica río Santa María, Ponte da BR293, trecho Dom Pedrito-Livramento, km 245, RS, Brasil.

Bibliografía

- DINGERKUS, G. and L. D. UHLER, 1977. Enzyme clearing of Alcian blue stained whole small Vertebrates for demonstration of cartilage. *Stain Technology*, 52: 229-232.
- HOLLISTER, G., 1934. Clearing and dyeing fish for bone study. *Zool. N. Y.*, 13: 81-101.
- RINGUELET, R.A., 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): 1-151.

SOBRE LA DISTRIBUCION DE LA CARPA (*Cyprinus carpio*) EN EL RIO DE LA PLATA Y EN CUERPOS DE AGUA DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES.

C. Candia. INIDEP, Alf. F.A. Parejas 125, 1107 Buenos Aires.

Cyprinus carpio es una de las 15 especies de peces introducidas en el país. En 1924 se incorporó oficialmente en estanques públicos de la ciudad de Buenos Aires y actualmente se distribuye en las regiones zoogeográficas del Dominio Paranaense y en la Provincia Andino-cuyana (Baigún y Quirós, 1985).

En 1945 Mac Donagh cita el primer ejemplar para el Río de la Plata (RP). Recién en 1967 Candia *et al.* identifican otros 2 ejemplares, en una pesca comercial de pejerrey. Los trabajos actuales de evaluación sobre la costa argentina y zona superior del RP (con límite sur en Pta. Lara), revelan 2 áreas importantes de concentración en otoño e invierno, que disminuyen significativamente en primavera. La primera entre San Isidro y Olivos, con densidades medias hasta 200 kg/ha y la segunda entre Punta Quilmes y Punta Lara con 250 a 300 kg/ha.

El incremento notable de su abundancia en el RP en los últimos 30 años y su penetración en la provincia de Bs. As., particularmente en los sistemas del Salado y Samborombón, motivó el estudio de su desplazamiento y los compromisos biológicos que lo regulan.

En enero de 1988 se iniciaron trabajos de marcación, aún en marcha, sobre las especies de importancia comercial de la franja costera argentina del RP, entre la ciudad de Bs. As. y Punta Quilmes, complementados con el "Relevamiento de los recursos pesqueros del Río de la Plata" a cargo de la Comisión Administradora del Río de la Plata y los institutos de pesca de Argentina y Uruguay (CARP-INIDEP-INAPE).

Se marcaron 68 ejemplares con largos totales de 36 a 64 cm, pesos totales de 650 a 9.750 gr y edades de 3 a 7 años. Durante todo el año se hallaron ejemplares maduros, con un máximo en primavera. La pesca con redes de cerco y arrastre resultaron exitosas, contrastando con la baja captura obtenida con redes enmalladoras.

El 2,90/o de las recapturas de ejemplares marcados en el Puerto de Bs. As. (costanera sur), se obtuvo en la provincia de Bs. As. Un ejemplar de 56 cm se recobró en Estación Vergara, en un arroyo del sistema del Samborombón, 310 días después de haber recorrido 264 km, 70 km de los cuales corresponden a aguas interiores. El otro ejemplar, de 52 cm se recapturó a 13 km de Estación Benitez, en el río Salado (entre el Partido de Chivilcoy y Alberti), a los 785 días y con 560 km recorridos, con un desplazamiento de unos 370 km sobre el río Salado.

Las recapturas provenientes de la marcación de 121 ejemplares en el área de la Barca (Proyecto CARP), correspondieron a 2 carpas recobradas en áreas próximas a las de su marcación, a 22 y 64 km de distancia y transcurridos 311 y 546 días, respectivamente.

La información sobre los desplazamientos recogida, conjuntamente con datos sobre los ciclos biológicos de la especie en el área, permiten establecer "prima facie" lo siguiente:

1. Las mayores densidades que se registraron sobre la costa argentina están correla-

cionadas positivamente con la abundancia de materia orgánica, en correspondencia con asentamientos urbanos importantes.

2. Existe una continuidad del habitat, abarcando desde el RP hasta los sistemas del Samborombón y Salado en la provincia de Buenos Aires. La distribución estaría regulada por procesos biológicos. El RP constituiría el área predominantemente trófica (ver 1); en tanto que los cuerpos de agua interiores constituirían importantes áreas de desove, no detectadas en río abierto. Las recapturas en estas últimas coinciden con el período de puesta máxima (octubre y febrero), verificándose simultáneamente una disminución de las densidades en el RP, quizá por migración hacia los lugares de puesta. Los juveniles alcanzan el RP antes de su primer año de vida, según lo indican sus concentraciones en las desembocaduras de los ríos Samborombón y Salado.

4. La dinámica poblacional sobre costa argentina, podría repetirse sobre la costa uruguaya, donde a pesar de que la baja presión pesquera ha sido una limitante para el éxito de las recapturas, se han detectado concentraciones asociadas a la materia orgánica.

5. Estos primeros datos estarían revelando parte de la dinámica de los desplazamientos de la carpa. Su distribución predominantemente costera en la zona superior del RP, guardaría relación con un intercambio de mayor alcance, comprometiéndolo los cuerpos de agua de ambas costas, al igual que los incluidos en el Delta.

Bibliografía

- BAIGUN, C.R.M. y R. QUIROS, 1985. Introducción de peces exóticos en la República Argentina. Inf. Téc. INIDEP Aguas Continentales, 2, 86 pp. y Anexos I, II, III y IV.
- CANDIA, C.R., BAIZ, M. d. L. y S.E. CABRERA, 1967. Sobre la presencia de dos ejemplares de carpa (*Cyprinus carpio* L.) en la zona de Punta Lara (Río de la Plata). Boletín Servicio Hidrografía Naval R.A., IV (3): 341-342.
- CARP-INIDEP-INAPE. 1990. Relevamiento de los recursos pesqueros del Río de la Plata. Inf. Téc. INIDEP Aguas Continentales, 12, 186 pp.
- MAC DONAGH, E., 1945. Pesca de una "carpa de espejuelos" en el Río de la Plata. Notas del Museo de La Plata, Zoología, 13 (14): 313-325.

ICTIOFAUNA Y AMBIENTES DE LAS CUENCAS DE LOS RÍOS PILCOMAYO Y PARAGUAY EN FORMOSA, ARGENTINA

R. C. Menni*, A. M. Miquelarena**, H. L. López**, J.R. Casciotta**,
A. E. Almirón* y L. C. Protogino**

*Museo de La Plata, Paseo del Bosque s/n, 1900 La Plata

**Instituto de Limnología, 51 N° 484, 1900 La Plata.

En este trabajo se analiza la ictiofauna de un área subtropical (oriental) y una tropical (occidental) en la provincia de Formosa. Se provee una lista actualizada de especies, incluyendo 18 nuevas citas para ambientes relacionados con los ríos Pilcomayo y Paraguay. Se tratan en detalle las distribuciones de las nuevas citas y se incluyen las características limnológicas (análisis según técnicas de APHA, 1971).

Los ejemplares fueron capturados con cantidades moderadas de Pronoxfish, red de arrastre, agalleras, atarraya y copos de mano. En términos numéricos las familias dominantes son los Characidae, Pimelodidae, Loricariidae y Curimatidae. Sobre un total de 4.991 ejemplares examinados los porcentajes en individuos fueron 60% para los Caracoideos, 25% para los Siluriformes y menos del 10% para otros grupos. Estos valores son semejantes a los indicados por Mago Leccia (1970) para los llanos de Venezuela, por Ibarra y Stewart (1989) para el río Napo en Ecuador y por Oliveros (1980), para 17 lagunas relacionadas con el río Paraná medio.

Las especies más frecuentemente obtenidas fueron *Psellogramus kennedyi*, *Astyanax bimaculatus*, *Gymnocorimbus ternetzi*, *Hoplosternum thoracatum* y *Cichlasoma portalegrense*.

El tipo predominante de ambiente muestreado, de pequeño tamaño y escasa profundidad, con cobertura vegetal extensa y variaciones del nivel de agua, explica la dominancia de los grupos mencionados. Los datos de Cordiviola de Yuan *et al.* (1984) sobre poblaciones de peces ligados a la vegetación, apoyan esta interpretación.

Los valores de diversidad oscilaron entre 0,71 y 3,92 (Shannon y Weaver).

Se observó una marcada reducción en el número de especies de Este a Oeste (79 y 41 especies respectivamente, 31 compartidas). En el Oeste no se capturaron especies de Gymnotidae, Hemiodidae, Characidiidae, Trichomycteridae, Lebiasinidae y Aspredinidae. Atribuimos la mayor riqueza específica en los ambientes orientales a la influencia del río Paraguay y a la compleja hidrología del área.

Comparando con otros ambientes de Argentina, se observó una relación entre valores relativamente altos de fósforo (mg P/l 0,079 a 760) y demanda química de oxígeno (17,3 a 395 mg O₂/l) con la riqueza en especies de peces.

Bibliografía

- A.P.H.A., 1971. Standard methods for the examination of water and wastewater. 13th ed. A.P.H.A. Ass., Washington.
- CORDIVIOLA de YUAN, E.; OLDANI, N.; OLIVEROS, O. y C. PIGNALBERI de HASSAN, 1984. Aspectos limnológicos de ambientes próximos a la ciudad de Santa Fe (Paraná medio): Poblaciones de peces ligados a la vegetación. *Neotrópica*, 30 (84): 127-139.
- IBARRA, M. and D. STEWART, 1989. Longitudinal zonation of sandy beach fishes in the Napo river basin, Eastern Ecuador. *Copeia*, 2: 364-381.
- MAGO LECCIA, F., 1970. Estudios preliminares sobre la ecología de los peces de los llanos de Venezuela. *Acta Biol. Venez.*, 7 (1): 71-102.
- OLIVEROS, O. B., 1980. Campaña limnológica "Keratella I" en el Río Paraná medio: aspectos tróficos de peces de ambientes lenfíticos. *Ecología*, 4: 115-126.

VERSATILIDAD TROFICA DE *Cheirodon pisciculus*.

R. Aldunate y E. de la Hoz. Universidad Católica de Valparaíso. Chile.

La versatilidad o especializaciones tróficas de diferentes grupos de peces, han sido fundamentadas en estudios de las relaciones morfológicas y funcionales que estos presentan (Sanderson, 1990; Liem, 1980).

Muchas especies presentan amplios repertorios funcionales con capacidad de utilizar varios mecanismos de captura de presas los que pueden ser muy especializados. No obstante, también la versatilidad trófica puede ser resultado de la utilización de manera flexible de un único mecanismo (Liem, 1979). La existencia de versatilidad y/o variabilidad trófica trae consecuencias ecológicas tanto en la distribución y partición de recursos, como en la distribución del tamaño, estructura de edad y diversidad de los organismos presa (Ringler, 1983).

Las especies de *Cheirodon* (Characidae), uno de los componentes principales de la fauna íctica continental, habitan preferentemente aguas tranquilas con abundante vegetación. Según De la Hoz y Aldunate (1985), el mecanismo alimentario de *Ch. pisciculus* presenta una combinación simultánea de acción de raspado mandibular y de succión, así como también, la utilización de sólo succión para captura de presas individuales.

Este trabajo tiene como objetivo analizar la capacidad de modulación funcional del mecanismo de captura de presas de *Ch. pisciculus* como factor determinante de sus características tróficas.

A partir de datos estructurales, se confeccionó un modelo cinemático, que posibilita la estimación del volumen instantáneo máximo teórico de la cavidad bucal, en relación con el mecanismo de captura de presas por succión. El modelo requiere determinar: radio máximo de apertura bucal (RB); radio máximo de la cavidad bucal posterior, r. hioídeo (RH); y longitud de la cavidad bucal (L).

Teóricamente, durante la máxima expansión de la cavidad bucal, ésta tiene forma de cono truncado y el volumen puede ser calculado mediante la fórmula:

$$V = 1/3 \pi L (RH^2 + RB * RH + RB^2)$$

El radio bucal máximo es calculado considerando el largo del maxilar (MX) y la altura de la mandíbula (AM): $RB = (MX + AM)/2$. El radio hioídeo máximo se calcula suponiendo que la región posterior de la cavidad bucal, en su máxima expansión, tiene sección circular, conseguida tanto por la expansión lateral del suspensorio como por la bajada de la barra hioídea. La magnitud de RH es dependiente del ángulo de abducción del suspensorio (β), al aumentar el ángulo se produce un incremento del radio lateral (X) y una disminución del radio vertical (Y). La condición requerida ($X + Y$), se computa haciendo variar el ángulo β , siendo: $X = (AC/2) + (HM * \sin \beta)$ e $Y = (HM * \cos \beta) - HC$, donde AC es el ancho del cráneo, HM es la longitud del hiomandibular más la longitud del interhial y HC la distancia entre la articulación del hiomandibular y la base del neurocráneo. La estimación del ángulo de desplazamiento ventral de la barra hioídea se obtiene de: $\alpha = \arccos (RH/PL)$, siendo PL la proyección lateral de las barras hioídeas en el plano ventral, calculada como: $PL = \sqrt{LB^2 - RH^2}$ (LB = longitud de la barra hioídea). Los datos teóricos

del modelo son relacionados con la eficiencia de la succión y contrastados con el análisis de los contenidos estomacales y filmaciones. De acuerdo con el modelo, durante el proceso de succión el máximo volumen se alcanza con valores de $\alpha = 70^\circ$ y $\beta = 10^\circ$. La baja participación del suspensorio se explica por la coordinación de movimientos requeridos para el mecanismo de raspado mandibular.

De las microalgas presentes en estómagos, el 60% son especies que viven adosadas a un sustrato, o planctónicas con capacidad de fijarse (*Melosira* y *Diatoma*). La fauna presente en los estómagos también corresponde a especies que desarrollan su ciclo de vida en el bentos o en el litoral, adosada o moviéndose entre la vegetación.

Bibliografía

DE LA HOZ & ALDUNATE, 1985. Rev. Ch. Hist. Nat., 58:139-155.

LIEM, 1979. J. Zool. 189:93-125. 1980. Am. Zool., 20:295-314.

RINGLER, 1983. Noakes, dlq. et al (ed.) Dr. W. Junk Pub. The Hage Sandersen,
1990. Oecología, 84:272-279.

ECOLOGIA ALIMENTARIA DE *Salminus maxillosus* Val. (Pisces, Cypriniformes) EN LOS BAÑADOS DEL RIO DULCE (CORDOBA, ARGENTINA)
M.A. Bistoni y M. Gutiérrez. Cátedra de Zoología II, F.C.E.F.N. V. Sárdfield 299,
5000 Córdoba.

El objetivo del presente trabajo es aportar un conocimiento más profundo sobre la alimentación del dorado en ambientes lénticos.

Se realizaron muestreos estacionales utilizando para la recolección del material redes de arrastre, trasmallo, camaronera y líneas de pesca.

Esta especie habita en el área de estudio sólo en verano y otoño alcanzando su mayor densidad en la primera estación.

El mayor porcentaje de estómagos vacíos ocurre en otoño coincidiendo con las temperaturas menores registradas para los meses de esta estación. Esto concuerda con lo expresado por Wootton *et al* (1980) quienes indican que el mayor consumo de alimento en peces se produce en verano debido a un incremento en la razón de digestión asociado a altas temperaturas. Los dorados de mayor longitud presentan un porcentaje superior de estómagos sin alimento.

Se evidencia un cambio en la dieta según la longitud estándar del predador consumiendo como alimento principal hasta los 100 mm crustáceos e insectos siendo éstos suplantados por peces en los ejemplares mayores a esa longitud. El cambio en la alimentación está relacionado muy estrechamente con el crecimiento de abertura de boca y el tiempo empleado en el manipuleo de la presa (Guma'a, 1978; Hoyle and Keast, 1987).

Con respecto a las estaciones del año, los crustáceos e insectos constituyen el alimento principal en verano, mientras que en otoño el porcentaje de abundancia y frecuencia de peces alcanza casi el 100% en la totalidad de la muestra. Esto se explica por la presencia mayoritaria de ejemplares pequeños en la estación cálida y la abundancia de peces mayores a 100 mm en el otoño.

Los ejemplares hasta 50 mm de longitud, ingieren principalmente a *Odontostilbe microcephala*. A partir de ese tamaño no se evidencian diferencias en el alimento más consumido siendo éste *Prochilodus platensis*.

Se observa variación estacional en la ingesta de peces. *Astyanax spp.* constituye la presa más importante en verano siendo ampliamente reemplazada en otoño por *P. platensis*. Este cambio en el alimento ingerido puede deberse a una selección por parte del dorado hacia la presa más grande, obteniendo así una mayor ganancia energética.

La alternancia observada en las presas ícticas consumidas complementa lo expresado en forma general por Ringuelet *et al* (1967) en cuanto a que mojarra y sábalos constituyen el alimento principal. Nuestra investigación incluye además a *Odontostilbe microcephala* como presa de importancia en el área estudiada.

Bibliografía

- GUMA'A, S.A., 1978. The food and feeding habits of young perch, *Perca fluviatilis*, in Windermere. *Freshwater Biology* 8: 177-187.
- HOYLE, A.J. and A. KEAST, 1987. The effect of prey morphology and size on *handling time in a piscivore*, the largemouth bass (*Micropterus salmoides*). *Can. J. Zool.*, 65: 1972-1977.
- RINGUELET, R.A.; ARAMBURU, R. y A. ALONSO de ARAMBURU, 1967. Los peces argentinos de Agua Dulce. Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires. La Plata. pp 602.
- WOOTTON, R.; ALLEN, J. y S. COLE, 1980. Effect of body weight and temperature on the maximum daily food consumption of *Gasterosteus aculeatus* L. and *Phoxinus phoxinus* (L): Selecting an appropriate model. *J. Fish. Biol.* 17: 695-705.

ALIMENTACION DEL MONCHOLO *Pimelodus albicans* (Val.) EN EL RIO DULCE (Córdoba, Argentina)

J.G. Haro y M. Gutiérrez. Cátedra de Zoología II, F.C.E.F. y N.,
V. Sársfield 299, 5000 Córdoba

En el presente trabajo se exponen datos preliminares obtenidos en el Río Dulce como una primera etapa en la investigación que comprende además los ríos Primero y Segundo cuyos datos están actualmente en proceso de elaboración.

Los peces fueron capturados con redes de arrastre, trasmallo, de mano, camaronera, tarraya y líneas de pesca con el propósito de evitar selectividad en el tamaño de la muestra.

Se estudió el contenido estomacal de 52 ejemplares agrupados en tres rangos de longitud estándar. El 68% correspondió a individuos con gonadas no diferenciadas.

El espectro alimentario comprendió en líneas generales a Crustacea, Arachnida, Insecta, Annelida, Mollusca, Pisces y Algae. A diferencia de lo observado por otros autores (Bonetto *et al*, 1963), no se encontró barro en los estómagos analizados.

En peces menores de 50 mm de long. est. los items alimentarios de mayor frecuencia relativa resultaron los ostrácodos, quironómidos y microcrustáceos. Estos últimos ostentan además el mayor valor de abundancia relativa (Tabla 1).

En peces de 51-100 mm los microcrustáceos exhiben valores de frecuencia muy inferiores a los de quironómidos y ostrácodos, los que a su vez alcanzan el mayor porcentaje de abundancia.

En bagres de más de 300 mm de long. est., el item dominante tanto en frecuencia como en abundancia son los peces. Entre éstos, el mayor valor de importancia relativa IRI correspondió a *Prochilodus platensis* (7.365) superando a otros como *L. obtusidens*, *O. microcephala* y *Astyanax spp* juntos (2.420).

Estos resultados indican que los bagres más pequeños se alimentan en un amplio segmento vertical, ingiriendo tanto formas planctónicas como aquellas propias del bentos. A medida que el pez crece desarrolla cierta predilección por el alimento de origen bentónico, en correspondencia con la morfología propia de esta especie.

En peces de más de 300 mm de long. est. se define una marcada ictiofagia que estaría asociada a un cambio de habitat, ya que fueron capturados en aguas de mayor caudal como son el río y los canales existentes entre zonas de bañado. Estos cambios en la alimentación responden en parte a cambios propios del crecimiento (Guma'a, 1978) y también a la economía del tiempo usado en captura de presas (Sheila y Nair, 1982).

En una etapa posterior, se considerará el análisis de variaciones estacionales, selectividad de presas y comparación con ejemplares de los otros cursos hídricos considerados.

Tabla 1. Principales items alimentarios

	0-50 mm		51-100 mm		>300 mm	
	Ab.º/o	Fr.º/o	Ab.º/o	Fr.º/o	Ab.º/o	Fr.º/o
Microcrus.	53	21	30	5	—	—
Ostrácodos	26	27	50	35	—	—
Quironom.	16	25	9	30	—	—
Peces	—	—	—	—	93	75

Bibliografía

- BONETTO, A.; PIGNALBERI, C. y E. CORDIVIOLA, 1963. Ecología alimentaria del amarillo y moncholo *Pimelodus clarias* (Bloch) y *P. albicans* (Val) (Pisces, Pimelodidae). Physis XXIV; 87-94.
- GUMA'A, S.A., 1978. The food and feeding habits in young perch *Perca fluviatilis* in Windermere. Freshwater Biology 8: 177-187.
- SHEILA, S.J. and N.B. NAIR, 1982. Food and feeding habits of the larvivorous fish *Aplocheilichthys lineatus* (Cuv. and Val.) in its natural habitat. J. Fish. Biol. 20: 329-339.

ALIMENTACION DE *Odontesthes bonariensis* (CUV. & VAL., 1835)
(OSTEICHTHYES, ATHERINIDAE) EN EL EMBALSE EL CADILLAL
(TUCUMAN, ARGENTINA).

A. E. Aquino. Instituto de Limnología "Dr. Raúl A. Ringuelet"
(UNLP - CONICET). Calle 51 Nº 484 - 1900 La Plata

El objetivo de la presente nota es presentar cuáles fueron los hábitos alimentarios de *O. bonariensis* en el embalse El Cadillal (64°7'W; 26°40'S) durante el período abril, 1987-enero, 1988.

El material procede de una serie de seis muestreos realizados mediante tres redes de trasmallo (de 50 m de longitud y 15, 20 y 25 mm de abertura de malla). Se colectaron 207 peces (LS: \bar{x} = 182,8 mm; S = 422,2) de los cuales se revisaron 98 tubos digestivos, seleccionados aleatoriamente. El parámetro trófico considerado fue la Frecuencia de Ocurrencia Relativa (FO), o porcentaje de tubos digestivos con la categoría trófica *i*, respecto al número total de tubos digestivos revisados en el muestreo. Las cuestiones planteadas se analizaron estadísticamente mediante métodos no paramétricos (Test de la G y X^2 (1); Test de Brant y Snedecor (2) y Test de Concordancia (3).

El 92,8% de los tubos digestivos revisados presentaba alimento. Sólo se encontraron vacíos en los muestreos de fecha 1-IV-87 (13,0%; n = 23) y 10-X-87 (14,8%; n=27). La significancia de la asociación entre las variables porcentaje muestral de tubos digestivos vacíos y muestreos, es significativa (Test de la G; G = 101,47; gl = 5; p < 0,05).

Considerando la FO se observó que los mayores aportes en el total anual de la dieta corresponden a: copépodos (71,43), cladóceros (64,29), *Microcystis sp* (33,33) e insectos terrestres (33,33). Con porcentajes menores se registraron las categorías: volvócidos (13,26), algas filamentosas (11,22), insectos inmaduros acuáticos (11,22), peces (8,16), palemónidos (5,10) y ostrácodos (5,10). Estos porcentajes difieren significativamente entre sí (Test de Brand y Snedecor: X^2 = 278,93; gl = 9; p < 0,05).

Se estimó la consistencia trófica entre los ordenamientos muestrales de las categorías tróficas según su FO, registrándose un acuerdo significativo (Test de Concordancia; W = 0,673; X^2 = 40,02; gl = 10; p < 0,05). El ordenamiento final obtenido por sumatoria de rangos es: copépodos < cladóceros < *Microcystis sp* < insectos terrestres < peces < algas filamentosas < palemónidos < volvócidos < fragmentos vegetales < ostrácodos.

No se detectaron diferencias significativas en las dietas de individuos pertenecientes a distintas clases de longitud estándar, en ninguno de los muestreos (Test de X^2 ; X^2 = 54,58; gl = 60; p > 0,05).

La categoría "peces" presentó la FO muestral más alta (50%) en el muestreo de fecha 20-V-87, y el 87,5 % de las presas eran de la especie *O. bonariensis* (de LS menor a 75 mm). Esto indica "canibalismo" en ejemplares adultos pero menores a los 2 años (n = 8; LS: \bar{x} = 195,75 mm; S = 13,87). Ringuelet *et al* (4) señalan este tipo de alimentación como primordial en ejemplares en la etapa de senectud.

Respecto a la categoría "palemónidos", este grupo fue introducido en el embalse

en 1977 (5) con el fin de mejorar la disponibilidad cualitativa de alimento para el pejerrey. Sin embargo, este ítem no constituyó un elemento de importancia significativa en el total de la dieta en este estudio.

A partir de los resultados obtenidos, se verifica que el pejerrey en los primeros años de su ciclo biológico, es principalmente planctófago, como ya ha sido observado por numerosos autores.

Bibliografía

- (1) SOKAL, R.R. y F.J. ROHLF, 1979. Biometría. Ed. Blume, 1ra. ed.
- (2) SNEDECOR, G.W., 1948. Métodos de estadística. Acme Agency, 1ra. ed.
- (3) CORTADA DE KOHAN, N. y J.M. CARRO, 1968. Estadística aplicada. EUDEBA, 2da. ed.
- (4) RINGUELET, R.A.; IRIAT N.R. y A.H. ESCALANTE, 1980. Alimentación del pejerrey (*Basilichthys bonariensis bonariensis* Atherinidae) en laguna Chascomús (Buenos Aires, Argentina). Relaciones ecológicas y eficiencia trófica de plancton. Limnobiós 1(10): 447-460.
- (5) CHANI, J.M. y J.A. GOANE. 1976. Trabajos técnicos en biología pesquera. Contribución I. Publicación Especial, U.N.T.: 155-158.

ALIMENTACION DE *Oligosarcus jenynsii* (GUNTHER, 1864) (OSTEICHTHYES, CHARACIDAE) EN EL EMBALSE EL CADILLAL (TUCUMAN, ARGENTINA).

A. E. Aquino. Instituto de Limnología "Dr. Raúl A. Ringuelet"
(UNLP - CONICET). Calle 51 N° 484 - 1900 La Plata.

El objetivo de esta nota es aportar información sobre los hábitos alimentarios de *Oligosarcus jenynsii*, una de las especies indicadoras de la continuidad de la ictiofauna tropical-brasílica en la región parano-platense (1). Aquino (2) presenta un análisis detallado de los antecedentes bibliográficos de los estudios tróficos y biológicos efectuados sobre esta especie. El embalse El Cadillal (64° 7' W; 26° 40' S) se encuentra emplazado en el curso del río Salí (cuenca Salí-Dulce).

A lo largo del período abril, 1987 - enero, 1988 se realizaron seis muestreos, capturándose 175 ejemplares (116♀, 49 ♂ y 10 de sexo no determinado; 105,3 - 171,4 mm, LE). El material fue fijado en formol al 100/o y conservado al 70/o, siendo posteriormente depositado en la colección de la Fundación Miguel Lillo (Tuc.) (FML).

El estudio se realizó sobre la porción estomacal del tubo digestivo. Se registraron el porcentaje de estómagos vacíos y datos tróficos cuali-cuantitativos, agrupando los ítems identificados en categorías tróficas de acuerdo a la comunidad ecológica de origen. Los parámetros considerados fueron: porcentaje de contribución numérico, frecuencia de ocurrencia (respecto al total de estómagos revisados) y el porcentaje de contribución volumétrico. Los datos fueron analizados mediante la aplicación de tests no paramétricos: Test de la G (3), Test de Importancia Relativa (IRI) (4) y Test de Concordancia (5).

El porcentaje de estómagos vacíos (EV 0/o) fue igual al 490/o. EV 0/o varía aleatoriamente en el tiempo (Test de la G; $G = 3.026$; $gl = 5$; $p > 0,05$) EV 0/o es independiente de sexo de los peces ($G = 0,749$; $gl = 1$; $p > 0,05$) aunque se registró una asociación significativa con la longitud estándar de los mismos ($G = 36.881$; $gl = 5$; $p < 0,05$). Asimismo se registró correlación significativa entre EV 0/o muestral y la temperatura superficial media estimada del agua muestral ($r = 0,675$; $gl = 4$; $p < 0,05$).

El 980/o de los ejemplares con contenido estomacal presentaba alimento de origen animal. La consistencia entre los ordenamientos muestrales de las categorías tróficas, ordenadas de acuerdo a sus valores de IRI, fue significativa ($W = 0,483$; $gl = 7$; $p < 0,05$), lo que denota estabilidad trófica significativa en el tiempo respecto al rol y constancia de aparición de cada tipo de presa. La serie final, obtenida por sumatoria de rangos muestrales fue: (tetragonoterinos y *Odontesthes bonariensis*) > restos de peses no identificados > palemónidos > insectos terrestres > quironómidos (larvas y pupas) > insectos inmaduros acuáticos > zoo-fitoplancton > culícidos.

No se registró asociación significativa entre la frecuencia de ocurrencia de las categorías alimentarias y el sexo de los ejemplares revisados ($G = 1.915$; $gl = 4$; $p > 0,05$) ni con la longitud estándar ($G = 17,338$; $gl = 24$; $p > 0,05$).

A partir de los resultados obtenidos se concluye que el régimen alimentario predominante de *O. jenynsii* en el embalse El Cadillal es la zoofagia, con una tendencia

mayor a la ictiofagia y secundariamente a la ingestión de palemónidos e insectos de origen terrestre.

Bibliografía

- RINGUELET, R.A., 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.
- AQUINO, A.E., 1989. Espectro trófico de *Oligosarcus jenynsii* (Characidae) en el embalse El Cadillal (Tucumán). Trabajo de Seminario, Fac. Cs. Nat. e Inst. Miguel Lillo (UNT) (Inédito).
- SOKAL, R.R. y F.J. ROHLF, 1979. *Biometría*. Ed. Blume. 1ra. ed.
- PINKAS, L.; OLIPHANT, M.S. y I.L.K. IVERSON, 1971. Food habits of albacore, bluejin tuna, and bonito in California waters. *Calif. Dep. Fish, Game. Fish. Bull.*, 152: 1-105.
- CORTADA DE KOHAN, N. y J.M. CARRO, 1968. *Estadística aplicada*. EUDEBA, 2da. ed.

**MOVIMIENTOS INTRALACUSTRES DE LARVAS Y JUVENILES
DE GALAXIAS MACULATUS (GALAXIIDAE) Y ODONTESTHES
MICROLEPIDOTUS (ATHERINIDAE).**

V.E. Cussac, P.M. Cervellini y M.A. Battini. Centro Regional Universitario Bariloche. Universidad Nacional del Comahue. C.C. 1336. 8400 Río Negro. Argentina.

Los movimientos de larvas y juveniles de peces de un habitat a otro han sido registrados para numerosas especies (4). En contraste con la abundante información acerca de los salmónidos del hemisferio norte introducidos en estos lagos, la ausencia de datos concernientes a especies nativas dificulta la comprensión de los problemas de interacción entre especies y de los roles que los diferentes habitats juegan en el ciclo de vida de los peces (3). El principal objetivo del trabajo fue reconocer las áreas de cría en las que ocurren los cambios de habitat de las dos especies consideradas.

El muestreo se realizó en la Laguna Ezquerria (Prov. de Río Negro), desde la primavera de 1988 hasta el verano de 1989. Las larvas fueron capturadas por medio de arrastres subsuperficiales con una red cónica en la zona limnética, y los juveniles con red de mano, en la zona litoral. La captura de los adultos se efectuó con trampas y red de tres telas. Los registros acústicos se efectuaron en zona limnética con econsonda. Las larvas y juveniles fueron fijadas con formaldehído al 40% y preservadas en alcohol 70%. Se midieron los ejemplares, extrayendo el otolito sagitta correspondiente. La edad fue determinada por conteo de los anillos diarios de crecimiento (1). La lectura de los anillos fue validada mediante el ajuste de funciones de Von Bertalanffy a los datos de talla vs. fecha de captura (2). Los parámetros (Est. \pm E.S.) de la función de Von Bertalanffy (largo-edad) fueron; para el puyen $L_{\infty} = 97,2 \pm 0,8$ y $K = 0,0035 \pm 0,7188$ y, para el pejerrey $L_{\infty} = 385,2 \pm 53,0$ y $K = 0,0003 \pm 0,0364$.

Las larvas de *Galaxias maculatus* fueron encontradas en noviembre-febrero (88-89) y en octubre de 1989, casi exclusivamente en la zona limnética. Los juveniles fueron capturados en la costa durante casi todo el año. Las larvas de *Odonesthes microlepidotus* fueron encontradas exclusivamente en la zona limnética, desde diciembre de 1988 a marzo de 1989, los juveniles se capturaron en la zona litoral desde noviembre de 1988 a abril de 1989.

Los registros acústicos no mostraron dependencia con la hora del día pero sí con la fecha de realización. La abundancia media estimada fue de $1,10 \pm 0,13$ (peces $m^{-3} \pm$ E.S.). En las fechas de mayores abundancias y presencia de cardúmenes (Oct. 89), las tallas estimadas para puyen y pejerrey fueron de 68 y 35 mm respectivamente. Los adultos de las dos especies fueron capturados en octubre (*G. maculatus*) y en noviembre (*O. microlepidotus*).

Todo lo anterior permite afirmar que este cuerpo de agua es un área de desove y cría donde estas especies realizan por lo menos tres cambios de habitat durante su historia de vida temprana. Después de la eclosión, presumiblemente en la zona litoral, las larvas migran a la zona limnética, luego los juveniles son capturados en la costa, retornando a la zona limnética por lo menos una vez.

Bibliografía

1. PANNELLA, G. *Science*, 1971. 173: 1124-1127.
2. SUMMERFELT, R.C. y G.E. HALL. 1987. Age and growth of fish. Iowa St. Univ. Press.
3. WERNER, E.E. y D.J. HALL. 1988. *Ecology*, 69(5): 1352-1366.
4. WERNER, R.G. 1967. *Trans. Amer. Fish. Soc.*, 96: 416-420.

**CAMBIOS ONTOGENETICOS EN LA ALIMENTACION DE
GALAXIAS MACULATUS (GALAXIIDAE) Y ODONTESTHES
MICROLEPIDOTUS (ATHERINIDAE)**

P. M. Cervellini, M.A. Battini y V.E. Cussac. Centro Regional Universitario
Bariloche. Universidad Nacional del Comahue. C.C. 1336.
8400 Río Negro. Argentina.

El objetivo del estudio fue aportar, a la información existente (1, 2, 3, 4), datos referentes a la modificación de la composición numérica y talla de las presas durante la vida larval y juvenil.

El muestreo se realizó en la Laguna Ezquerra (Prov. de Río Negro), desde la primavera de 1988 hasta el verano de 1989. Se capturaron larvas mediante arrastres subsuperficiales con red cónica en zona limnética, y juveniles con red de mano, en zona litoral. Larvas y juveniles fueron anestesiados con agua carbonatada, fijados con formaldehído al 4% y preservados en alcohol 70% o. Se registró el largo total de los ejemplares y se disecó el tubo digestivo. Se contó el número de individuos de cada ítem alimento y se midió el largo total de hasta 30 especímenes de cada uno.

Los peces se agruparon (Cluster analysis) considerando como atributo la frecuencia relativa por estómago de cada uno de los ítems alimento. La existencia de diferencias significativas entre los grupos de peces en cuanto a sus tallas y fechas de captura se estudió mediante un ANOVA. Se efectuó un análisis de componentes principales que permitió determinar las presas responsables del ordenamiento. Se estudió también la correlación entre el largo total de los peces y la talla de las presas ingeridas. El solapamiento entre ambas especies se estudió mediante el índice de Schoener (5).

G. maculatus: Se establecieron 5 grupos de ejemplares significativamente distintos entre sí ($p < 0,0001$) en cuanto a la talla de los peces y a las fechas de captura salvo el caso de los grupos B y C, cuyas fechas de captura y tallas superponen. Los tres atributos principales fueron *Bosmina longirostris*, Harpacticoida y Cyclopoida. La talla media de las presas correlacionó positivamente con la talla del ejemplar ($p < 0,0005$, mod. mult.). Se observó la existencia de un reemplazo de la mayoría de las especies alimento por *B. longirostris* en los grupos B y C y de esta última nuevamente por otras especies en los grupos D y E.

O. microlepidotus: Se formaron 4 grupos de ejemplares. El grupo F resultó de talla significativamente menor que el I. Los tres atributos principales fueron *B. longirostris*, nauplii de Cyclopoida y *Chydorus* spp. La talla de las presas correlacionó positivamente con la talla de los ejemplares ($p < 0,0005$, mod. mult.). En el grupo I, *B. longirostris* reemplaza a la mayoría de las otras especies.

Se observó que los puyenes pequeños (A) y grandes (D y E) no solapan con ninguno de los grupos de pejerreyes. Los medianos (B y C) solapan significativamente (0,8) con el grupo más numeroso de pejerreyes de tallas intermedias (I). Se superponen las fechas de captura y las tallas de las presas, extrapoladas estas últimas a partir de los modelos de correlación ajustados.

A partir de lo observado se concluyó para ambas especies que:

1. La composición numérica de la dieta y la talla de las presas varían con la talla del ejemplar.

2. *B. longirostris* resulta una especie clave en la alimentación de estas especies reemplazando casi totalmente a las restantes en algunos intervalos de tallas.

3. Entre las dos especies el solapamiento en la dieta solo ocurre en ciertos grupos caracterizables por sus tallas.

	A	B	C	D	E
<i>G. maculatus</i> , grupos					
Tamaño muestral	18	117	88	115	34
* Fecha de captura	26 Nov. 88	15 Feb 89	3 Feb 89	10 Jun 89	15 Abr 89
	20 Ene 89	9 Mar 89	27 Feb 89	2 Jul 89	25 May 89
* Talla pez (mm)	9,2 ± 3,3	23,3 ± 1,3	25,2 ± 1,5	37,7 ± 1,3	45,3 ± 2,4
** Talla presa (µm)	68 - 138	234 - 259	250 - 280	373 - 399	435 - 481
<i>O. microlepidotus</i> , grupos		F	G	H	I
Tamaño muestral		35	6	10	267
* Fecha de captura		17 Ene 89	18 Ene 89	29 Ene 89	10 Feb 89
		2 Feb 89	25 Feb 89	27 Feb 89	16 Feb 89
* Talla pez (mm)		14,0 ± 3,3	16,6 ± 8,0	21,4 ± 6,2	23,8 ± 1,2
** Talla presa (µm)		167 - 211	151 - 250	198 - 264	240 - 252

* Intervalo de confianza del 95%^o ** Calc. para los int. de confianza de los peces.

Bibliografía

1. FERRIZ, R.A., 1984. Physis, Buenos Aires, Secc. B, 42(102): 29-32.
2. FERRIZ, R.A., 1987. Rev. Mus. Arg. Cienc. Nat. B. Rivadavia, 6(5): 29-38.
3. POLLARD, D.A., 1972. Aust. J. mar. Freshwat. Res., 23: 39-48.
4. POLLARD, D.A., 1973. Aust. J. Mar. Freshwat. Res., 24: 281-295.
5. WALLACE, R.K., 1981. Trans. Am. Fish. Soc., 110:72-76.

**FECUNDIDAD DEL SABALO *Prochilodus platensis* (Familia Curimatidae)
DEL RIO PARANA, CORRIENTES, ARGENTINA.**

J.M. Iwazskiw. Instituto de Limnología, Dr. Raúl A. Ringuelet. C.C. 712
(1900) La Plata (UNLP - CONICET). Universidad CAECE.

Avda. de Mayo 1400 Bs. As.

El presente trabajo trata el estudio de la fecundidad del sábalo *P. platensis* del río Paraná, a la altura de la ciudad de Ituzaingó, lugar de emplazamiento de la represa hidroeléctrica de Yacyretá. Los peces analizados corresponden al período reproductivo 1988/89 registrándose la longitud estandar y el peso del pez. Los ovarios fueron extraídos y pesados para luego fijarlos en formol al 10⁰/o y trasladados al laboratorio para determinar el grado de madurez sexual.

El sábalo se halla ubicado dentro de las especies "desovadoras totales" (Welcome, 1985) cuyos ovocitos maduran en forma sincrónica, de manera que los huevos maduros son liberados en su totalidad y de una sola vez en un corto período de tiempo.

El estado de maduración de los ovarios se determinó mediante la observación macroscópica y microscópica, considerando aspectos como: color, irrigación, posición en la cavidad abdominal y el tamaño de los ovocitos, descriptos para la especie por Vidal (1959) y Pignalberi (1965). Simultáneamente se llevaron a cabo cortes histológicos con motivo de corroborar el estado de maduración gonadal, mediante la técnica de coloración de hematoxina-eosina.

El índice gonado-somático (IGS) se corresponde con lo descripto para peces de zonas templadas y cálidas (García-Cagide, *et al.*, 1983). Los valores del IGS hallados son menores a los descriptos por Gosso e Iwazskiw (1990) para la especie en el río Paraná medio, Paraná, Entre Ríos.

La fecundidad absoluta o total fue estimada mediante el recuento de huevos maduros de 28 ejemplares en estado de maduración avanzada y total, cuyos diámetros oscilaron entre 1.050 - 1.550 micras. Los valores de fecundidad variaron entre 289.894 y 490.015 ovocitos, con un valor promedio de 361.416, en hembras de 450 a 580 mm de longitud estandar y 1.675 a 3.100 g de peso total. Estos valores de la fecundidad resultan ser considerablemente menores a los hallados para el sábalo por Gosso e Iwazskiw, 1990, en el río Paraná medio.

Bibliografía

- GARCIA-GAGIDE, A.; CLARO, R. y A.V. KOSHEREV, 1983. Peculiaridades de los ciclos reproductivos de los peces de diferentes latitudes. Reporte Invest. Inst. Oceanog. N° 21. Acad. Cs. de Cuba.
- GOSSO, M.C. y J.M. IWASZKIW, 1990. Estudio de la reproducción de peces en el río Paraná, Entre Ríos, Argentina: el sabalo *Prochilodus platensis*. 3er. Congreso Brasileiro de Limnología. Porto Alegre, Brasil. 22 al 26 de junio.
- PIGNALBERI, C.T., 1965. Evolución de las gonadas de *Prochilodus platensis* y ensayo de clasificación de los estados sexuales (Pisces, Characidae). Anal. II Congreso Latinoamericano Zool., 2: 203-208.
- VIDAL, J.C., 1959. Contribución al estudio biológico del sabalo del sistema hidrográfico del Río de la Plata. Tesis Doctoral N° 242, Universidad Nac. de La Plata Fac. de Ciencias Naturales y Museo.
- WELCOMME, R.L., 1985. River Fisheries. FAO Fish. Tech. Paper, (262): 303p.

**REPRODUCCION DE *PROCHILODUS SCROFA*, STEINDACHNER 1881
PROCHILODONTIDAE. HISTOLOGIA Y ESCALA DE MADURACION DE
OVARIOS**

L. Hirt de Kunkel y S.A. Flores. F.C.E.Q. y N., UNaM, Rivadavia 588.
(3300) Posadas, Misiones.

Prochilodus scrofa ha sido mencionada por primera vez como parte de la fauna ictícola misionera en 1987.

Es una especie que ha despertado gran interés para la acuicultura debido a su hábito alimenticio y a la alta tasa de fecundidad, (Leite *et al*, 1984).

Se analiza el desarrollo de los ovocitos y las alteraciones morfológicas cíclicas de los ovarios, para proponer una escala de madurez sexual de cinco estadíos de pre-desove y dos de post-desove.

Se utilizaron 50 hembras capturadas entre marzo de 1990 y marzo de 1991, en dos estaciones: desembocadura del arroyo Yabebiry y Nemesio Parma (sobre el río Paraná). De cada ejemplar se registró el largo estandar y peso total, se tomaron muestras para el procesamiento histológico, éste según la técnica H.E.

Microscópicamente los ovarios están cubiertos por una capa de tejido conjuntivo (túnica), ésta se proyecta hacia el interior formando lamelas que contienen ovogonias y ovocitos en diferente grado de maduración, las células más desarrolladas se encuentran en el centro (hacia el lúmen), y las menos maduras en la periferia (Alexandrino *et al*, 1985). Los ovocitos que fueron identificados son I, II, III, IV y V, coincidentes con los observados para otras especies (Caramaschi *et al*, 1982). Según la presencia y cantidad de estos, se estableció la siguiente escala de maduración:

Estadío I (inmaduro): se diferencian las lamelas con la presencia de ovogonias y ovocitos I.

Estadío II (en maduración): con ovocitos II (mayor cantidad) y ovocitos I y ovogonias en menor porcentaje.

Estadío III (maduración avanzada): ovocitos III, con vitelogénesis exógena y endógena, vascularización evidente de la túnica.

Estadío IV (maduro): vitelogénesis total, túnica muy vascularizada, no se observa el lúmen por estar ocupado por ovocitos IV, acompañados por los II y III.

Estadío V (en freza): ocupado por ovocitos V (con núcleo excéntrico) y algunos de tipo II y III.

Desovado IV (reciente): se observan ovocitos IV residuales y evidencias de desove.

Desovado II (recuperación avanzada): presencia de ovocitos II y restos foliculares.

Bibliografía

- ALEXANDRINO, A., PHAN, M. y E. PINHEIRO, 1985. Caracterizacáo macroscópica e microscópica das gonadas de curimatá, *Prochilodus scrofa* (Steindachner 1881), durante ó ciclo reproductivo. Bolm, Zool. Univ. S. Paulo 9:159-175.
- CARAMASCHI, E., GODINHO, H. y F. FORESTI, 1982. Reproducao de *Hoplias malabaricus* (Blosch, 1974). (Teleostei, Erythrinidae) na represa do río Pardo (Botucatu, SP). Histología e escala de maduracao do ovario Rev. Bras. Biol. 42(3): 635-640.
- LEITE *et al*, 1984. Estudio biometricos do curumatá. *Prochilodus scrofa*, Steindachner 1881 en experimentos de cultivo con suprimento alimentar II. Crecimiento. Anais do III simposio Brasileiro de Aquicultura, Sao Carlos, Sao Paulo.

**MADURACION GONADAL Y CRECIMIENTO EN LA TILAPIA DEL NILO
(*Oreochromis niloticus*) EN RELACION A FOTOPERIODOS ANTIFICIALES
Y TEMPERATURAS CONSTANTES**

R. Fuentes, T. R. Sahonero. UMSS. Dpto. Biología
Casilla 992, Cochabamba - Bolivia.

La luz es un factor físico, que influye en todos los aspectos de funcionamiento de los ambientes acuáticos. Uno de los aspectos señalados por la literatura es la acción de la luz sobre la reproducción; en este sentido se estudió el efecto del fotoperíodo en la maduración y crecimiento en 150 ejemplares de *O. niloticus* de 14 días de edad y longitud medio de 11,01 mm, con tres tratamientos: 8 Luz: 16 Osc. 12 L. 12 O. y 16 L: 8 O.; cada tratamiento con 50 ejemplares sometidos durante 14 semanas a fotoperíodos artificiales y temperaturas de 25°C.

Determinándose los siguientes resultados de acuerdo a la metodología de tres cruces de Hyder (1969) para los machos que consiste (— — —) ausencia de elementos de la línea germinal; (+ — —) presencia de espermatogonias primarias y secundarias; (+ + —) presencia de espermatogonias y espermatocitos y (+ + +) presencia en la línea germinal completa de Barbieri y col. (1981b) para hembras, donde (I) ovario inmaduro u ovocitos pequeños; (II) ovocitos de gran tamaño corona radicada en formación.

Se describe el estado Indiferenciado por primera vez en mayor porcentaje en el tratamiento 8:16 y los estados Inmaduros y en maduración en el 12:12 de acuerdo a las observaciones de Hyder (1969) y Barbieri y col (1981 a). Para las hembras de acuerdo a las observaciones de Barbieri y col. (1981b) y Khana y Poust (1967). (Cuadro)

Se concluye que el efecto del fotoperíodo es proporcional al desarrollo gonadal y crecimiento en *O. niloticus* hembras y machos; existen diferencias significativas entre tratamientos, donde se obtuvo mayor desarrollo cuando están sometidos a un promedio de 16 horas luz.

Estados de maduración	8:16	o/o	12:12	o/o	16:8	o/o
Machos Indiferenciado	---	53	---	5		
Machos Inmaduro	+--	47	++-	33		
Machos En maduración Inmaduro	I	100	+++	62	+++	100
Hembras						
Hembras En maduración			II	47	II	100
Crecimiento medio		65,8 mm		75,03 mm		92,87 mm

Bibliografía

- BARBIERI, M.; BARBIERI, G. & M. DE ALFONSO, 1981 a. Sobre a anatomía e histología de testículo de *Geophagus brasiliensis* na represa do Lobo. Rev. Bras. Biol. 41(1): 169
- , 1981 b. Sobre a anatomía e histología de ovario de *Geophagus brasiliensis* na represa do Lobo. Rev. Bras. Biol. 41(2):125-129.
- HYDER, M., 1969. Histological studies on the testis of the genus *Tilapia* Trans. Amer. Microsc. Soc. 88(2):211-231.
- KHANA, S. & M. POUST, 1967. Seasonal changes in the ovary of sisorid catfish *Clyptosternun pectinopterus cupeia* Part. A. Academic Press New York. 1:83-88.

ESTUDIO PRELIMINAR DE EDAD Y CRECIMIENTO DEL SABALO
PROCHILODUS SCROFA STEINDACHNER 1881
(PISCES, TETRAGONOPTERIDAE).

P. Araya y R. Estepá. Fac. Cs. Ex. Qcas. y Nat. - UNaM

El presente trabajo pretende contribuir al conocimiento de *Prochilodus scrofa* en base a estudios de edad y crecimiento, de muestras obtenidas en el Alto Paraná misionero, entre las progresivas km 1565 y km 1625. Esta especie comenzó a ser reconocida a partir de 1987 como parte de la fauna íctica de la región por el grupo de trabajo Proyecto de Biología Pesquera (UNaM).

Prochilodus scrofa ha sido ampliamente estudiado en el Alto Paraná brasilero (Godoy, 1975) sin tener registros hasta el momento de trabajos similares en el Alto Paraná misionero.

Se considera la población "aislada" al no recibir aportes ni del Alto Paraná brasilero, ni del Paraná Medio; debido a los límites impuestos por las represas de Itaipú y Yacyretá.

El objetivo es lograr un primer conocimiento y comprensión mediante estudios lepidológicos, de la estructura de edades discriminada por sexo y una tendencia de los parámetros de crecimiento por sexo del efectivo reclutado.

Las capturas fueron realizadas por el mencionado grupo de trabajo durante el período Abril, 1990 y Marzo, 1991. Registrándose de cada ejemplar: longitud standard, de furca y total, peso, se determinó sexo y estadio gonadal; se extrajeron escamas del área inmediata posterior a la inserción de las aletas pectorales. El método utilizado para efectuar la lectura es el de proyección de escamas (Holden, M.J. y Raitt D.F., 1974). Realizándose la lectura de edad para 136 sábalos.

Del análisis de los datos obtenidos se pueden extraer los siguientes resultados:

- Formación de un anillo anual entre Octubre y Febrero, coincidente con el momento de migración y desove, dato comparativamente similar al establecido por Godoy en 1959.
- Marcada dominancia de hembras en todas las clases de edad.
- Máxima edad registrada VI.
- El reclutamiento del efectivo pescable ocurriría a partir de la edad II.
- Utilizando los valores promedio de longitud, fue aplicada la ecuación de crecimiento de von Bertalanffy con el siguiente resultado:

$$L_t = 75,49 (1 - e^{-0,47(t-1,30)}) \text{ para hembras, y}$$

$$L_t = 65,59 (1 - e^{-0,289(t-0,58)}) \text{ para machos}$$

Bibliografía

- GODOY, M. PEREIRA de, 1959. Age, Growth, Sexual Maturity, Behavior, Migration, Tagging and Transplantation of the Curumbatá (*Prochilodus scrofa* Steindachner, 1881) of the Mogi Guassu River, Sao Paulo State, Brasil. An. da Acad. Brasileira de Ciências, v. 31 N° 3 p. 448-477.
- , 1975. Peixes do Brasil. Suborden Characoidei. Vol. IV-VIII. Edit. Franciscana, Piracicaba. S.P.
- HOLDEN, M.J. y D.F.S. RATT, Eds. 1974. Manual of Fishery Science. Part. 2. Methods of Resource Investigation and their application. FAO Fish. Tech. Pap., (115) Rev. 1:214 p.

DETERMINACION DE LA EDAD Y EL CRECIMIENTO DE *Hoplias malabaricus malabaricus* EN LA LAGUNA DE LOBOS (Pcia. de BUENOS AIRES)

A. Dománico*, R. Delfino**, L. Freyre***. *CIC, **INIDEP, *** Inst. Limnol.

"Dr. R. Ringuelet", C.C. 712, 1900 La Plata; Av. Santa Fe 1547, 7º P.,
1060 Bs. As. Argentina.

La finalidad de este trabajo fue caracterizar la población de tararira *Hoplias malabaricus malabaricus*, que habita la laguna de Lobos (35º 17' S; 59º 7' W), estudiando su edad y crecimiento.

El método más frecuentemente usado en la asignación de edad en peces, es el estudio y determinación de marcas de crecimiento en estructuras de aposición, las cuales se forman durante períodos alternantes de crecimiento rápido y lento y reflejan tanto influencias ambientales como internas.

En el presente trabajo se eligió la escama como estructura para la determinación de la edad. Se estudió la confiabilidad de su lectura, analizando el desarrollo del borde de la escama y se aplicó el método de Freyre y Sendra (1987) para la interpretación de marcas en estructuras duras.

El material se obtuvo de la laguna de Lobos entre abril de 1986 y abril de 1987, capturándose un total de 257 individuos. Los muestreos fueron realizados con redes agalleras, de arrastre y espinel.

Las escamas fueron extraídas de la zona típica, y se las montó entre dos vidrios en seco, a cada una de ellas se le midió el radio total (Rt) y la distancia del foco a cada marca (rn) en cada arista.

Para el retrocálculo de tallas, se estudió la relación entre el largo standar de los individuos (L) y el radio total de las escamas (Rt). El modelo lineal fue el que presentó mejor ajuste. El coeficiente de correlación hallado entre estas dos variables fue de 0,949 (N = 525).

Con el propósito de asignar edades, a cada una de las marcas leídas en las escamas, se realizó una distribución de frecuencias de las mismas, esta fue del tipo poli-modal y se descompuso en sus componentes normales por el método de Cassie (1954) y Battacharrya (1967) (ambos en Sparre *et al.*, 1989).

Para tratar de conocer con que periodicidad se originan las marcas de crecimiento, se estudió el incremento marginal, asignándose como época de marcación el período de octubre y noviembre. Con las tallas retrocalculadas a cada marca, se ajustaron los datos a un modelo de von Bertalanffy, utilizando el método iterativo de Marquardt (1963) (en Saila *et al.*, 1988). La curva de crecimiento calculada fue: (ver figura)

$$L = 792,06. (1 - e^{(0,070137 \cdot (t - (-1,0244)))})$$

Una vez conocida la época de marcación, según ésta, se asignó una edad a cada uno de los individuos y con estos datos de edades-longitud estandar, se ajustó a una curva de von Bertalanffy estacionalizada según Gaschütz *et al* (1980) resultando:

$$L = 792 (1 - e^{-0,059 \cdot (t + 2,445)} + 2,9941 \frac{0,059 \cdot \text{sen}(2 \pi (t - 0,1314))}{2 \cdot \pi})$$

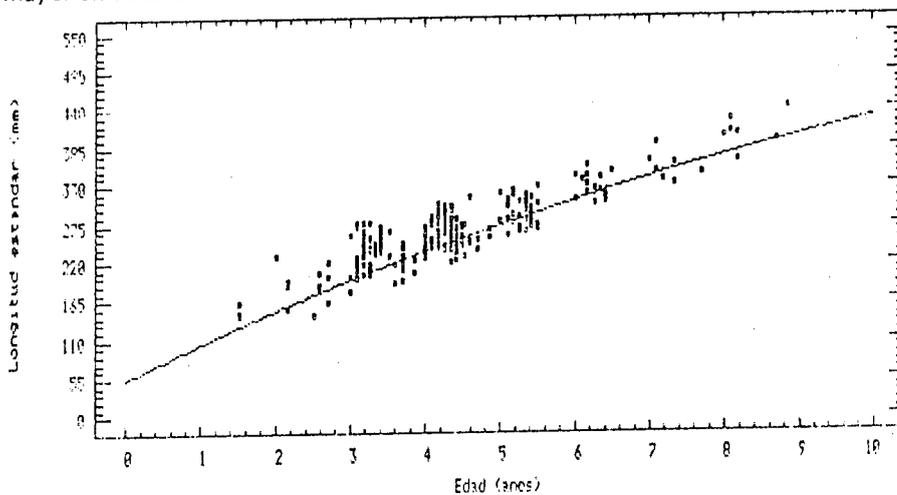
También fue hallada la curva longitud peso que resultó ser:

$$W = 1,158 \cdot 10^{-5} \cdot L^{3,1153}; (r = 0,982; N = 259)$$

Con respecto a la curva de crecimiento hallada por Pinto Paiva (1974), que presentó un mayor k y una menor longitud asintótica que los hallados en el presente

trabajo, se puede interpretar que esta diferencia puede ser debida a que dicho autor tomó muestras de azudes en una zona tropical, mientras que las obtenidas aquí corresponden a ambientes lagunares de clima subtropical templado.

Del ajuste de los datos a una curva de crecimiento estacionalizada, se puede observar que el crecimiento tendría cierta estacionalidad siendo menor en invierno y mayor en verano.



Bibliografía

- CASSIE, R.M., 1954. Some uses of probability paper in the analysis of size frequency distributions. *Aust. J. Mar. Freshw. Res.*, 5:513-522.
- FREYRE, L. y E. SENDRA, 1987. Un método para la interpretación de marcas de crecimiento en peces. *Limnobiós*, 2(9):677-684.
- GASCHUTZ, G., PAULY, D. y N. DAVID, 1980. A versatile basic program for fitting weight and seasonally oscillating length growth data I.C.E.S. C.M., 1980/D: 6,23 pp.
- SAILA, S.B., RECKSIEK, C. W. y M. H. PRAGER, 1988. Basic fishery science programs. Elsevier, New York, USA, 231 pp.
- SPARRE, P., URSIN, E. y S. C. VENEMA, 1989. Introduction to tropical fish stock assessment. Part. 1. FAO Fisheries technical Paper. No. 360. 1. Rome. 237 pp.

INESTABILIDAD AMBIENTAL Y DIVERSIDAD ICTICA EN UNA LAGUNA PAMPASICA

M. J. Barla. ILPLA. C.C. 712 - 1900 La Plata

La fluctuación del nivel del agua afecta a la estructura de las comunidades de peces (Kushlan, 1976). La temperatura y la salinidad constituyen una barrera ecológica para los peces de tipo Parano-platense (Ringuelet, 1975). En la presente nota se analizan variaciones temporales de la diversidad ictica, del nivel del agua y de la temperatura en diferentes ambientes de la laguna Chascomús.

Se realizaron 32 muestreos, desde enero de 1986 hasta diciembre de 1987, con red de arrastre en 6 estaciones. Se calculó la diversidad de las muestras según la fórmula de Shannon-Weaver utilizando valores de numerosidad y de biomasa de acuerdo con Wilm (1968). Los resultados se representaron en el tiempo a través de medias aritméticas sucesivas. Se correlacionó la diversidad ictica con la temperatura del agua obtenidas durante el primer año en tres de las estaciones muestreadas, mediante una regresión funcional (Ricker 1973). De las estaciones escogidas una corresponde a ambiente costero con tres especies de macrófitas (A), las otras dos están alejadas de la costa, una con una especie de macrófitas (B) y la otra de aguas libres (C).

El nivel del agua fue más fluctuante durante el primer año ya que tuvo lugar un período de inundación. Las temperaturas fueron más extremas durante el segundo tanto en invierno como en verano.

La diversidad de especies y de biomasa varía estacionalmente comportándose ambas de manera similar. En la figura 1 se muestra lo ocurrido en tres de las estaciones. En los ambientes costeros se registran los valores mínimos durante el invierno, mientras que en el agua libre sucede lo contrario. En general la diversidad es más baja durante el segundo año.

El coeficiente de correlación entre la diversidad de especies y la temperatura del agua dio valores de 0,63 (A), -0,67 (B) y -0,82 (C), en todos los casos significativo al 1 % de probabilidad. Las tres rectas se intersectan entre los 15,5°C y los 19,5°C y una estación de agua libre y una típicamente costera coinciden a los 17,5 °C con una diversidad de 1,89 bit (Fig. 2).

Analizando la abundancia y el peso medio de las especies más conspicuas en estos ambientes durante el período estudiado, se ve un incremento de *Parapimelodus valenciennesi* (Koyér) en aguas libres en la primavera del primer año. Durante el segundo año *Ramnogaster melanostoma limnoica* (Alonso de Arámburu) y *Odonthestes bonariensis bonariensis* (Cuv. y Val.) fueron las únicas que incrementaron su abundancia con respecto al primero, no sólo en aguas libres sino también en ambientes costeros.

Es posible inferir que algunas especies se desplazan aguas adentro durante el invierno y ocurre lo contrario al llegar la primavera. Otras, como *P. valenciennesi*, dominante en aguas libres, seguramente encuentra allí su "hábitat óptimo" al aumentar la temperatura, haciendo que baje la diversidad del conjunto. No sucede lo mismo en el segundo año, con temperaturas más extremas y menor profundidad (mayor salinidad) en el que parecen haber tenido más éxito una especie anfibiótica como *R. m. limnoica* y una talasoide como *O. b. bonariensis*.

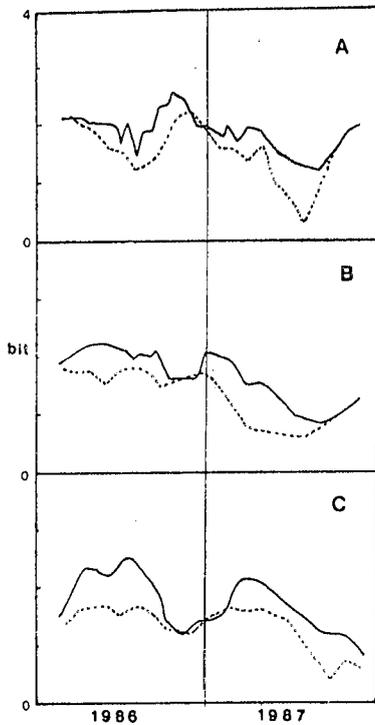


Fig. 1: Diversidad de especies (—) y de biomasa (---) en 3 ambientes de la laguna Chascomus.

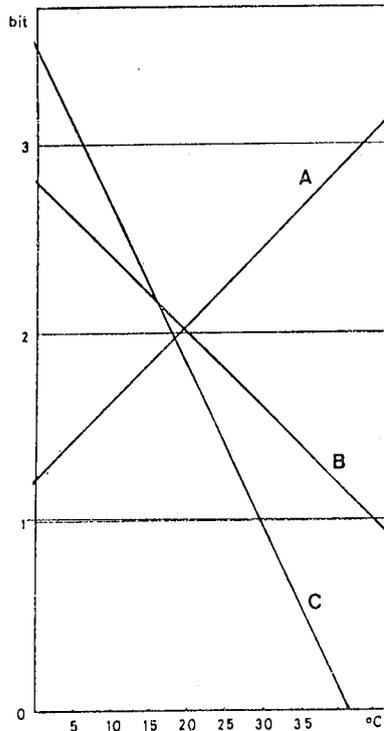


Fig. 2: Correlación entre la diversidad de especies y la temperatura del agua.

Bibliografía

- KUSHLAN, J.A., 1976. Environmental Stability and Fish Community Diversity. *Ecology* 57(4): 821-825.
- RICKER, W.E., 1973. Linear Regressions in Fishery Research. *J. Fish. Res. Board Can.* 30:409-434.
- RINGUELET, R.A., 1975. Zoogeografía y Ecología de Peces de Aguas Continentales de la Argentina y Consideraciones sobre las áreas Ictiológicas de América del Sur. *Ecosur* 2(3): 1-122.
- WILM, J.L., 1968. Use of Biomass Units in Shannon's Formula. *Ecology* 49(1): 153-156.

EVALUACION DEL NUMERO Y BIOMASA DE PECES EN LA LAGUNA SAUCE GRANDE (MONTE HERMOSO, BS. AS.)

O. H. Padin, Instituto de Limnología "Dr. Raúl A. Ringuelet, Universidad Nacional de La Plata, C.C. 712 (1900) La Plata. N. R. Iriart, Dirección de Explotaciones no Tradicionales, Ministerio de Asuntos Agrarios y Pesca, prov. Bs. As.

N. O. Oldani, Instituto Nacional de Limnología, José Macía 1933
(3016) Santo Tomé, Santa Fe.

Mediante técnicas acústicas y pesca con redes enmalladoras y de arrastre se realizó un relevamiento del número y biomasa de las poblaciones de peces de la laguna Sauce Grande (38° 56' S, 61° 23' W). Los trabajos se realizaron en enero, junio y octubre de 1990, para los peces pelágicos se utilizó una ecosonda Simrad 411 de 200 KHz siguiendo la metodología descripta por Oldani (1986). La información obtenida fue complementada con un relevamiento de los parámetros morfométricos (Dangavs, 1976) estimando la superficie de la laguna en 2.290,3 Ha de las cuales 951 Ha están ocupadas por juncal. El volumen calculado fue de 23.265.147 m³ con una profundidad media de 1,02 m. Los análisis químicos permiten clasificar esta laguna como oligohalina, levemente alcalina, de aguas duras y elevada materia orgánica.

Para las 8 especies presentes (Tabla 1) se estimó un número de 89.206.052 individuos con una biomasa de 1.062.910 kg que representan 464 kg/Ha, valor menor a los 554 kg/Ha hallados en la laguna Chascomús (Padin *et al*, en prensa).

AGUA LIBRE

Especie

AGUA LIBRE

Especie	NE (ha)	PE (kg/Ha)
<i>Odonthestes bonariensis</i>	11.583	346,6
<i>Oligosarcus jenynsi</i>	2.606	167,3
<i>Cheirodon interruptus</i>	2.404	4,8
<i>Bryconamericus iheringi</i>	1.763	8,0
<i>Rhamdia sapo</i>	280	200,5
<i>Corydoras paleatus</i>	308	0,19
<i>Jenynsia lineata</i>	36	0,2
<i>Pimelodella laticeps</i>	9	0,02

JUNCAL

<i>Cheirodon interruptus</i>	39.537	43,49
<i>Odonthestes bonariensis</i>	23.858	45,30
<i>Jenynsia lineata</i>	3.408	3,20
<i>Oligosarcus jenynsi</i>	273	1,60

Tabla 1: Número estimado por hectárea (NE) y peso estimado en kg para las especies capturadas, discriminados por ambiente.

Bibliografía

- DANGAVS, N.V., 1976. Descripción sistemática de los parámetros morfométricos considerados en las lagunas pampásicas. *Limnobiós* 1(2): 35-59.
- OLDANI, N., 1986. Evaluación acústica de peces por recuento de ecos. En Vila, I y E. Faguetti (Eds.). COPESCAL Doc. Tec. (4): 115-120.
- PADIN, O.H.; OLDANI, N.O. y N.R. IRIART, (en prensa). Número y biomasa de peces de la laguna Chascomús (Provincia de Buenos Aires, Argentina). FAO Doc. Tec.

**ESTUDIO DEMOGRAFICO DEL "PEJERREY PATAGONICO",
PATAGONINA HATCHERI EIGENMANN DE LA LAGUNA TERRAPLEN,
PROV. DEL CHUBUT.**

F. Grosman, Dirección de Intereses Marítimos y Pesca Continental del Chubut.
(9203) Trevelin, Prov. del Chubut.

La Laguna Terraplén (43° Lat. S. y 71,5° Long. O) es una típica laguna precordillerana, de origen glaciar, de 295,6 ha. de superficie, con elevado nivel trófico.

Se realizaron dos muestreos por estación del año, durante 1989. Para los mismos se utilizaron redes de enmalle de 15, 25, 28, 38, 58, 69 y 80 mm. de distancia entre nudos y una red de arrastre a la costa de selectividad $q = 1$.

El "pejerrey patagónico" constituyó el 85,6% de las capturas. Las especies acompañantes fueron *Oncorhynchus mikiss*, *Percichthys trucha*, *Salvelinus fontinalis* y *Galaxias platei*.

Se estandarizó el esfuerzo de captura por fecha y paño a 20 hs. de tendido y 50 m² activos de red. Se separaron las capturas de "pejerrey patagónico" en intervalos de talla de 10 mm de longitud total. Se corrigieron estos datos acorde a la selectividad del tren de enmalle (Gulland, 1971) con los parámetros de las curvas normales ajustadas a cada polígono de capturabilidad (Harding, 1949); se desecharon los valores de q menores a 0,35. La probabilidad de encuentro del pez con el paño fue corregida según Guerrero (1988). Se obtuvo una distribución polimodal de frecuencias para cada fecha de muestreo. A las cohortes representadas por cada moda se les asignó edad tentativa. Se aplicó el modelo de crecimiento en longitud en función del tiempo de von Bertalanffy sobre dicha distribución de frecuencias, obteniendo:

$$L(t) = 539,09 [1 - e^{-0,37135(t-0,11339)}]$$

donde: $L(t)$ = longitud total del "pejerrey patagónico" al tiempo t ; $L_{\infty} = 539,09$, talla asintótica; $k = 0,37135$, constante de crecimiento y $t_0 = 0,11339$, tiempo hipotético en el cual los individuos poseen una talla nula.

Se aplicó el modelo de Ebert (1981) en forma separada a los datos del tren de enmalle y del arte activo para obtener una relación de capturas entre éstos. Con este ajuste, se refirieron todos los datos de captura al área barrida por la red de arrastre a la costa. Utilizando la sumatoria de los nt términos de un período anual de muestreo, donde n_0 permanece constante, se obtuvo la siguiente ecuación de supervivencia para el "pejerrey patagónico":

$$n(t) = 351,67 e^{-1,14 t}$$

donde: $n(t)$ = número de individuos al tiempo t ; $n_0 = 351,67$, número de individuos nacidos por área de red barrida en $t = t_0$; $z = 1,14$ y tasa instantánea de mortalidad.

La relación longitud total - peso húmedo hallada fue:

$$w = 14,07 \cdot 10^{-7} L t^{3,3}$$

donde: w = peso húmedo expresado en gramos, $L t$ = longitud total expresada en mm y $14,07 \exp -7$ y $3,3$, constantes de integración del modelo alométrico.

Se relacionó la ecuación de crecimiento en longitud en función del tiempo con $L t$ - w . Se halló la siguiente ecuación de crecimiento en peso en función del tiempo:

$$w(t) = 1454,71 [1 - e^{-0,37135(t-0,11339)}]^{3,3}$$

donde $w(t)$ = peso húmedo expresado en g al tiempo t ; $w_{\infty} = 1454,71$ peso asintótico.

Utilizando el modelo de Allen (Gulland, 1971), la producción neta del "pejerrey" de la Laguna Terraplén fue de 136,61 kg/ha.año.

Los resultados del estudio del crecimiento del "pejerrey" arrojan una sucesión alternada de valores por encima y debajo de la curva estimada de crecimiento que corresponden a los meses de verano e invierno respectivamente. La C.P.U.E. disminuye abruptamente durante el invierno, consecuencia de la disminución de la actividad de los peces debido a las bajas temperaturas. Esto configura una imagen de biestacionalidad ambiental.

Baigún *et al* (1989) obtuvo, aplicando modelos empíricos desarrollados para el Hemisferio Norte, un rendimiento pesquero para el "pejerrey" en este ambiente de 1,59 ton/año. Este valor, así como el valor de producción neta aquí presentado reflejan la alta producción de esta laguna de precordillera.

Bibliografía

BAIGUN, C.; DE NICHILLO, A.; DELFINO, R. y J. SARAVIA, 1989. Estimación del rendimiento pesquero en lagos y embalses de la Prov. del Chubut. Mimeogr. 26 pp.

EBERT, T., 1981. Estimating mortality from grow parameters and a size distribution when recruitment is periodic. *Limnol. Oceanogr.*, 26 (4): 764-769.

GUERRERO, C.A., 1988. Informe Beca Perfeccionamiento CONICET. Mimeogr.: 19 pp.

GULLAND, J.A., 1971. Manual de métodos para la evolución de las poblaciones de peces. Acribia FAO, Zaragoza: 164 pp.

HARDING, J.P., 1949. The use of probability paper for the graphical analysis of polymodal frequency distributions. *Arithmetic Probability* 37: 141-143.

**PRESENCIA DE "SALMON REY", *ONCORHYNCHUS TSCHAWYTSCHA*
WALBAUM, EN LAS CUENCAS DE LOS RIOS GRANDES Y CORCOVADO,
PROV. DEL CHUBUT. PROPUESTA DE PAUTAS DE MANEJO DEL RECURSO.**

F. Grosman. Dirección de Intereses Marítimos y Pesca Continental del Chubut
(DIM y PC). (9203) Trevelin, Prov. del Chubut

A principios del presente siglo fueron introducidas varias especies de salmónidos a fin de lograr su aclimatación en ambientes acuáticos patagónicos (Fuster de Plaza *et al*, 1954). Merced a esa y a posteriores introducciones, en la Prov. del Chubut se registran cuatro especies aclimatadas, *Salmo fario*, *Oncorhynchus mikiss*, *Salvelinus fontinalis* y *Salmo salar sebago*. En el caso de *O. kisutch*, *O. tshawytscha* y *O. nerka*, "salmones del pacífico" también introducidas junto a las especies antes mencionadas, nunca se registraron capturas por lo que se deduce su no aclimatación (Fuster de Plaza *et al*, 1954).

Desde hace aproximadamente seis años se han reportado hallazgos por parte de pescadores deportivos, de ejemplares de "salmones del pacífico". Las capturas, que constituyen una novedad zoogeográfica, provienen de dos cuencas hidrográficas de vertiente pacífica de la Prov. del Chubut: Cuenca del Río Grande y Cuenca del Río Corcovado.

Ante un pedido expreso de la DIM y PC fueron entregados a la misma entre el 08/05/89 y el 11/04/90, trece ejemplares de "salmones" de los cuales se obtuvieron los siguientes datos: longitud total; peso total y/o eviscerado; longitud de cabeza; número de radios en aleta dorsal, anal, pectoral y pélvica; sexo; peso del ovario; número de ovas por ovario; estadío gonadal; número de branquioespinas; número de branquiostegos; número de escamas de la línea lateral; número de dientes en premaxilar + maxilar y dentario; dientes en vómer y palatinos y coloración de la aleta caudal. También se extrajeron tracto digestivo y escamas. Se registró fecha de captura, río y zona del mismo, método de captura y nombre del pescador.

Los datos considerados corresponden a lo descrito por Hikita (1962) para *O. tshawytscha*, "salmón rey o chinook", ó *O. tshawytscha* (Berra, 1981). Por el análisis del contenido del tracto digestivo se concluye que los ejemplares no se habían alimentado, dado que todos se encontraban vacíos. Han remontado en ambas cuencas entre 140 a 240 km. A través del estudio lepidológico puede inferirse un período en aguas dulces, circuli que rodean el foco más cerca entre sí que en el resto de la escama, menor a un año. En sólo un ejemplar se halló una marca de crecimiento en esta región. Los ejemplares poseían de 3+ a 4+ años de vida. No se ha constatado la presencia de juveniles en las cuencas, hecho que no confirma la efectividad de los desoves. Estos, han sido reportados entre febrero y abril por pescadores deportivos y lugareños, fecha coincidente con la inferida a través de los estadíos gonadales hallados en los ejemplares capturados, pese a su escaso número.

La presencia de "salmones" en aguas continentales argentinas está en relación directa con el desarrollo de la salmonicultura en la República de Chile. En 1972 se introdujo en este país, la tecnología y capacitación científica necesaria para el desarrollo de esta industria (Mendez Zamorano, 1989). Las modalidades de cría que allí se practican son dos: "ocean ranching" y cultivo en jaulas flotantes. Ambas poseen

igual importancia como centro de dispersión de individuos.

La introducción en la Prov. del Chubut de esta especie puede caratularse de accidental. Una posible consecuencia, es la invasión al acervo génico de las especies emparentadas preexistentes dada la posible hibridación de ejemplares (FAO, 1984). Sin embargo, si el examen de mayor número de ejemplares confirma la época de desove inferida, ésta contribuiría al aislamiento específico. No se superpondría con el período de desove del resto de los salmónidos presentes.

De las cuatro alternativas dadas por la FAO (1984) frente a la introducción de especies, la coexistencia es el resultado más probable. Los juveniles de "salmón", además de su corta permanencia en aguas dulces (Hikita, 1962), están sujetos a similares presiones de selección que el resto de los salmónidos presentes. Por otro lado ninguna especie preexistente es potamotoca.

Para incrementar este recurso y no dejar librado al azar la proliferación de los "salmones", existen estrategias que se pueden aplicar simultáneamente. a) Especificar y localizar áreas de desove a fin de brindar protección legal a las mismas. b) Captura de reproductores, inducción de desove, incubación de ovas en estación de cría para posterior siembra de las mismas en "cajas Vibert" en arroyos madres. d) Siembra de juveniles en un ambiente cerrado, potencialmente apto y que no posea peces, a fin de que puedan desarrollar sin realizar migraciones (Nagasawa*, 1990 com. pers.) y utilizar estos ejemplares como banco de reproductores.

* Nagasawa, Aliaky. Centro de Ecología Aplicada del Neuquén. J. de los Andes. Neuquén.

Bibliografía

- BERRA, T.M., 1981. An atlas of distribution of the freshwater fish families of the world. Univ. Nebraska Press : 198 pp.
- FAO, 1984. Conservación de los recursos genéticos de los peces: problemas y recomendaciones. Informe de la consulta de expertos sobre los recursos genéticos de los peces. FAO Doc. Téc. Pesca (217): 42 pp.
- FUSTER DE PLAZA, H. L. y J.C. PLAZA, 1954. Salmonicultura. Minist. de Agricult. y Ganad. Dir. Gen. de Pesca y Conserv. de la Fauna. Publ. Misc. 321: 47 pp.
- HIKITA, T., 1962. Ecological and morfological studies of the genus *Oncorhynchus* (Salmonidae) with particular consideration on philogeny. Sci. Rep. Hokkaido Salmon Hatchery 17: 97 pp.
- MENDEZ ZAMORANO, R., 1989. Salmon farming in Chile. Document presented to the World Aquaculture Society Meeting 1989, Los Angeles, USA. Subsecretaría de Pesca de Chile: 38 pp.

**PESCA EXPERIMENTAL EN EL RIO URUGUAY EN EL AREA DE
INFLUENCIA DEL PROYECTO GARABI (Pcia. de Corrientes y Misiones)***

B.H. Roa, J.O. García y E.D. Permingeat. Fac. de Cs. Ex., Quím. y Nat. UNaM.
Rivadavia 588. 3300, Posadas, Misiones. Argentina.

* Convenio Fund. Fac. Cs. Exac. Quím. y Nat. - Consorcio Hidroservice-Hidrened.

En este trabajo se describen las condiciones de los recursos pesqueros en un tramo del río Uruguay, carente de estructura de pesca comercial en la margen argentina.

Se han tomado tres puntos de muestreo, Garruchos (Pcia. de Corrientes), San Isidro e Itacaruaré (Pcia. de Misiones) ubicadas, la primera, en el área de emplazamiento de la futura represa Garabí, y las dos siguientes en la zona media del futuro lago.

En la actualidad no se conocen antecedentes de este tipo para la zona.

El tramo del río donde se incluyen las estaciones de muestreo, está eslabonada por gran número de correderas (cachoeiras) y pequeños saltos de agua con escasos bancos de arena y grava, el nivel hidrométrico es marcadamente fluctuante, relacionado a las precipitaciones pluviales en la cuenca imbrífera.

La experiencia se llevó a cabo con redes de espera (agalleras) monofilamento de cinco tamaños de malla. Cada uno de los 11 muestreos duró 72 horas de pesca efectiva por estación, y fueron realizados entre el 1 de abril de 1987 y el 11 de junio de 1989. Se analizan los rendimientos pesqueros, su evolución por época, se describen las asociaciones de especies dominantes por muestreo.

Se reconocieron 81 entidades específicas de la fauna íctica, siguiendo a Ringuelet *et al* (1967), Géry (1977) y López *et al* (1987), que corresponden a los ordenes: Siluriformes, Cypriniformes, Perciformes, Clupleiformes, Pleuronectiformes, Myliobatiformes y Synbranchiformes.

Seis especies son de presencia casi constante. Se ha calculado la selectividad de las redes (Baigún, 1989) de malla 1,5 cm y 2,5 cm para *Pimelodus (I) labrosus*, la especie más representativa, ($C^*_L = e^{-0,0707(L-10,605)}$) y ($C^*_L = e^{-0,0707(L-17,67)}$); $L_{1,5} = 10,60$ cm; $L_{2,5} = 17,69$ cm.

Los muestreos con mejores rendimientos se registraron en la estación Garruchos, la máxima captura en octubre de 1988, 14,107 gr/100 m² de red/día; en las otras estaciones los rindes máximos fueron menores y en gradiente (decreciendo aguas arriba); San Isidro, septiembre de 1987, 4.514 gr/100m² de red/día; Itacaruaré, febrero 1989, 1.575 gr/100m² de red/día.

Las cantidades registradas, muestran drásticas oscilaciones en los rindes y tenores relativamente bajos.

Bibliografía

- BAIGUN, C., 1989.** Redes enmalladoras: características y aplicaciones dirigidas a la evaluación de recursos pesqueros de agua dulce. *Asoc. Cs. Nat. Lit., Col. Climax* 7:51-56.
- GERY, J., 1977.** Characoids of the World. TFH Pub. U.S.A. 672 p.
- LOPEZ, H.L., MENNI, R.C. y A.M. MIQUELARENA' 1987.** Lista de los peces de Agua dulce de la Argentina. *Biol. Acuát.* 12. 50 p.
- RINGUELET, R.A., ARAMBURU, R.H. y A. A. de ARAMBURU, 1967.** Los peces argentinos de agua dulce. C.I.C. Pcia. Bs. As. 602 p.

EFFECTO DE UN FORMULADO DE PARAQUAT SOBRE LA ACTIVIDAD COLINESTERASICA TOTAL EN LARVAS DE *Cnesterodon decemmaculatus* (PISCES, POECILIIDAE)

W.D. Di Marzio y M.C. Tortorelli

Laboratorio de Ecotoxicología, Departamento de Ciencias Básicas
Universidad Nacional de Luján. C.C. 221 (6700) Luján (B)

El paraquat (dicloruro de 1,1'-dimetil-4,4'-bipiridinio) es un herbicida de contacto no selectivo comunmente utilizado en el control de malezas en ambientes terrestres y acuáticos en nuestro país. Es altamente soluble en agua. Sobre las plantas inhibe la fotosíntesis a nivel del fotosistema I y reduce al citocromo c. En los animales su efecto se debe a la formación de radicales libres que producen principalmente la destrucción de las membranas celulares. Varios trabajos citan el efecto tóxico del paraquat sobre la actividad acetilcolinesterásica en distintos órganos y sobre las funciones cardiorespiratorias y motrices de los peces.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto sobre la actividad colinesterásica total de un formulado de paraquat (Osaquat) con una concentración de 27,6^o/o de principio activo.

Se trabajó con larvas de 10 a 15 días de vida. El ensayo se realizó durante 96 hs y fue diseñado según U.S.E.P.A. (1989). La actividad colinesterásica total se determinó a las 48 y 96 hs en homogenatos realizados a partir de pools de 3 a 5 individuos utilizando de 3 a 5 pools por cada concentración medida, empleando el método de Ellman *et al* (1961) y el método de Lowry *et al* (1951) para medir proteínas. Las concentraciones utilizadas fueron 5,6; 7,5; 13,5 y 24 mg/l.

Los datos de actividad enzimática fueron analizados con un análisis de la varianza de un factor fijo y el test LSD o de mínima diferencia significativa, Sokal y Rohlf (1979).

La actividad colinesterásica total (AHT) a las 96 hs presenta una inhibición variable entre el 22 y el 49^o/o respecto a los controles.

El comportamiento de la actividad AHT durante el ensayo fue distinta a la citada por otros autores, Nemcsók *et al* (1984), que presentan una disminución de la actividad enzimática desde el inicio del ensayo. En nuestro caso la actividad aumenta significativamente ($P < 0,05$) a las 48 hs. para 7,5; 13,5 y 24 mg/l y disminuye significativamente ($P < 0,05$) a las 96 hs para 7,5 y 13,5 mgr/l.

La dosis recomendada de paraquat para el control de malezas acuáticas es de 0,1 a 2 mg/l¹ y requiere más de 12 días para su desactivación natural. Si bien la dosis utilizada es menor a los valores de concentración que inhiben significativamente la actividad enzimática a las 96 hs, es posible que la aplicación continua del herbicida signifique un riesgo ecotoxicológico para las poblaciones naturales de *Cnesterodon decemmaculatus*, teniendo en cuenta que su desactivación ocurre después de los 12 días de aplicación.

La disminución de la actividad AHT hasta aproximadamente un 50^o/o a las 96 hs de exposición produciría principalmente alteraciones locomotrices reduciendo la capacidad para buscar el alimento o provocando un retardo en el reflejo de huida frente a predadores; también afectaría las funciones cardiorespiratorias y aumentaría

la sensibilidad a las enfermedades. Todo esto haría disminuir la esperanza de vida de las larvas afectando en el tiempo la estructura y posiblemente la función poblacional.

Bibliografía

- U.S.E.P.A., 1989. Protocols for short term toxicity screening of hazardous waste sites. U.S.E.P.A. 600/3-88/029, february 1989.
- ELLMAN, G.L. *et al*; 1961. A new and rapid colorimetric determination of acetylcholinesterase activity. *Biochem. Pharmacol.* Vol. 7, pp 88-95.
- LOWRY, O.H. *et al*, 1951. Protein measurement with the folin phenol reagent. *J. Biol. Chem.* pp 193-265.
- SOKAL, R.R. y F.J. ROHLF, 1979. *Biometría*, ed. H. Blume.
- NEMCSOK, J. *et al*, 1984. Effects of copper, zinc and paraquat on acetylcholinesterase activity in carp (*Cyprinus carpio* L.). *Aquatic Toxicology*, 5 pp 23-31.

**NIVEL MINIMO LETAL DE pH EN *Pimelodella laticeps*, Eigenmann 1917
(PISCES, SILURIFORMES)**

S. E. Gómez (CONICET). Instituto de Limnología "Dr. R. A. Ringuelet".
C.C. 712. (1900) La Plata, República Argentina.

La investigación de la resistencia de los peces de agua dulce a niveles extremos de pH presenta interés por sus aplicaciones en estudios de contaminación o alteración de la calidad de agua producto de diversas actividades humanas y por las adaptaciones fisiológicas de algunas especies que les permiten ocupar ambientes particulares (DUNSON *et al*, 1977). El objetivo de este trabajo es estimar el nivel o concentración mínimo letal para *P. laticeps* mediante bioensayos de toxicidad aguda de 24 horas de duración.

Se utilizaron 30 ejemplares capturados en Laguna Chascomús (35° 36' LS 58° 02' LO) que fueron mantenidos en acuario durante 30 días previos a los tests a una temperatura de 18,5 - 23,5 °C y pH de 5,5 - 6,5. Los tests se realizaron en un acuario de 7 litros con el pH previamente ajustado al nivel deseado por el agregado de ácido sulfúrico concentrado, aireación moderada y temperatura de 18,5 a 22,5 °C; el pH se controló de manera continua con un pH Meter Digi Sense (Cole Palmer) manteniéndose en $\pm 0,05$ del nivel prefijado.

Cada grupo (5 individuos) fue expuesto repentinamente a un nivel de pH prefijado, registrándose los tiempos individuales de muerte (ti: minutos) y la longitud standard de cada individuo (milímetros). Para cada grupo se calculó el tiempo de resistencia del 50% (tR50) como el promedio geométrico de los ti (DAYE y GARSIDE, 1975), la longitud standard media del grupo (Lst) y el porcentaje de mortalidad a las 24 horas (%M). Los resultados obtenidos se resumen en la tabla, donde además se indica el rango (R) de los ti:

Grupo	pH	tR50 (min)	R	%M a 24 hs	Lst. (mm)
1	2,0	38,29	35 - 43	100	82,28
2	2,5	105,42	89 - 121	100	84,20
3	2,7	320,36	166 - 435	100	81,02
4	2,9	488,82	327 - 675	100	87,68
5	3,1	1.034,75	977 - 1.154	100	89,80
6	3,5	—	—	0	85

Sobre estos datos no es posible calcular la concentración letal para el 50% (CL50) aplicando las técnicas basadas en datos de concentración-mortalidad (transformación probit u otra) por la ausencia de grupos con porcentajes de mortalidad distintos de 0% a 100%; la aplicación del método propuesto por Stephan (1977) indicado para estos casos proporciona un valor estimado de CL50 (24 hs):

$$CL50(24) = (3,1 \cdot 3,5)^{1/2} = 3,29$$

Existe una variedad de curvas posibles para relacionar los datos tR50 - concentración; en este caso se aplicó la ecuación $pH^n \cdot tR50 = K$ (Jones, 1964) para los datos de los 5 primeros tests, ajustada en su forma lineal por el método de cuadrados mínimos, obteniéndose:

$$\log tR50 = \log pH . 7,50839 - 0,76650$$

con un coeficiente de correlación ($r = 0,977$) significativo ($p < 0,01$), el cálculo para $tR50 = 1.440$ minutos proporciona un valor estimado de $CL50(24) = 3,33$.

La diferencia entre las dos estimaciones de $CL50(24)$ es de 0,04 unidades de pH, valor algo más pequeño que el error experimental.

Bibliografía

- DAYE, P.G. y E.T. GARSIDE, 1975. Lethal levels of pH for brook trout, *Salvelinus fontinalis* (Mitchill). Can. J. Zool. 53: 639-641.
- DUNSON, W.A., SWARTS, F. y M. SILVESTRI, 1977. Exceptional tolerance to low pH of some tropical blackwater fish. J. Exp. Zool., 201: 157-162.
- JONES, J.R.E., 1964. Fish and river pollution. Butterworth, Inc., Washington, 203 pp.
- STEPHAN, C.E., 1977. Methods for calculating an LC50. En: Aquatic toxicology and hazard evaluation, ASTM STP 634, F.L. Mayer y J.L. Hamelink (Eds.), American Society for Testing and Materials: 65-84.

**TASA RESPIROMETRICA DE *Cheirodon interruptus* (JENYNS, 1842)
(CYPRINIFORMES, CHARACIDAE)**

O.H. Padin y L. C. Protogino. Instituto de Limnología
"Dr. Raúl A. Ringuelet". Calle 51 N° 484 - 1900 La Plata.

Mediante técnicas respirométricas se determinó la tasa metabólica de *C. interruptus*, especie de amplia distribución en nuestro país, debido probablemente a su plasticidad trófica (Escalante, 1987).

Se realizaron 38 experiencias, con ejemplares provenientes de la laguna Chascomús (35°34' S, 58°00' W), provincia de Buenos Aires, comprendidos entre 0,12 y 3,62 g de peso (W) y temperaturas experimentales (t) entre 10,9 y 30°C, utilizando un respirómetro galvánico y el equipo de experimentación descrito por Freyre *et al.*, (1981).

Los datos experimentales, se analizaron mediante regresión funcional trivariada (Ricker, 1973), seleccionando la ecuación que presentó el mejor ajuste (Fig. 1):

$$\Delta O_2 = \frac{0,003 t^{1,628}}{W^{0,460}} \quad (R^2 = 0,607, p > 0,01)$$

donde ΔO_2 es el consumo de oxígeno por hora y por g de pez y R^2 es el coeficiente de correlación múltiple.

El Q_{10} correspondiente a esta especie es de 2,30 dentro del rango de temperatura comprendido entre 15 y 25°C, similar al hallado para otras especies del mismo ambiente.

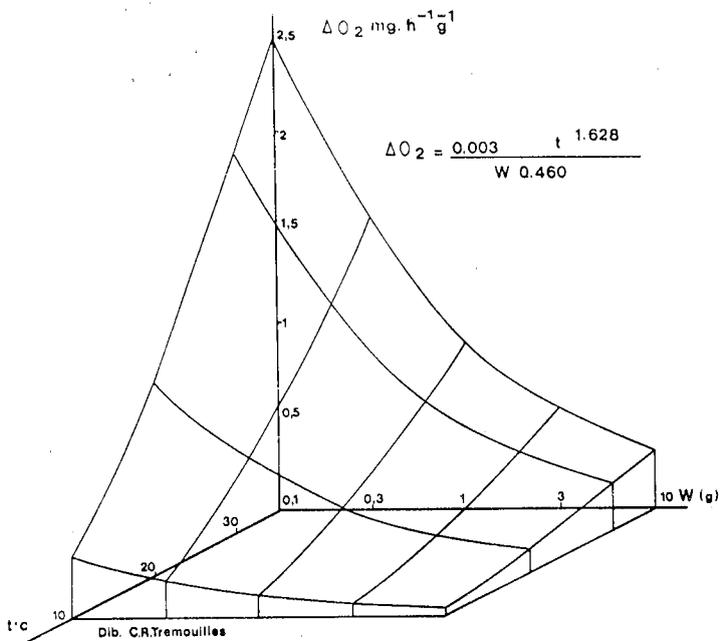


Fig. 1. Plano de regresión correspondiente a la relación entre el consumo de oxígeno, peso del pez y temperatura experimental para *C. interruptus*.

Bibliografía

- ESCALANTE, A.H., 1987. Dieta comparativa de *Cheirodon i. interruptus* (Osteichthyes Characidae) en ambientes lénticos y lóticos de la provincia de Buenos Aires. Rev. Mus. La Plata (N.S.), Zool. 14 (152): 35-45.
- FREYRE, L.R.; PADIN, O.H. y M.A. DENEGRI, 1981. Metabolismo energético de peces dulceacuícolas. II. El pejerrey, *Basilichthys bonariensis bonariensis* Cuvier & Valenciennes (Pisces Atherinidae). Limnobiós, 2(4): 227-232.
- RICKER, W.E. 1973. Linear regressions in fishery research. Fish. Res. Board. Can. Biol. Station. 30(3):409-434.

BENTOS

ANÁLISIS DE LA MALACOFAUNA DE LOS ARROYOS AFLUENTES AL ESTUARIO DEL RÍO DE LA PLATA. REPÚBLICA ARGENTINA

G. A. Darrigan. División Zool. Invert. Fac. Cs. Nat. y Museo.
Paseo del Bosque s/n. 1900 La Plata, República Argentina

Introducción. Son escasos los trabajos referidos a la malacofauna presente en los arroyos bonaerenses afluentes al estuario del Río de la Plata. Este grupo es uno de los integrantes relevantes de la comunidad bentónica, y en este sentido radica la importancia de iniciar su estudio.

En el presente trabajo se analiza la distribución de los moluscos presentes en un grupo de arroyos afluentes al estuario.

Material y métodos. Se muestrearon 15 arroyos afluentes al estuario (Tabla 1), en las intersecciones de los mismos con las rutas provinciales n° 11 (Pdo. de Magdalena) y n° 15 (Pdo. de Berisso). Para el análisis de agrupamiento de los mismos se utilizó la técnica (UPGMA (Rohlf *et al.*, 1971). Se compararon distintos índices de similitud: Jaccard (J); Dice (Di); Sokal y Michener (SM), fide Saiz (1980). Se calculó además la frecuencia $F = m \cdot 100 / M$ ($m = n^{\circ}$ de muestreos). Se consideraron dos tipos de ambientes, permanentes y temporarios (con agua durante todo el año y sin agua en épocas cálidas, respectivamente); y los siguientes tipos de sustratos: duros (rocas, toscas), blandos (limos) y vegetación acuática.

Resultados. Se hallaron 19 especies de moluscos: 9 corresponden a gasterópodos y 10 a pelecípodos (Tabla 1). La especie de mayor frecuencia es *Littoridina parchapii*. El pelecípodo más frecuente es *Musculium argentinum*.

Según los índices de similitud aplicados, se diferencian tres grupos de especies (Tabla 1). Grupo A: formado por especies que presentan un F mayor o igual al 40%. Grupo B: formado por especies con un F menor al 40%. Grupo C: formado por *Anodontites patagonicus* o *L. parchapii* según se utilice un índice que considere las presencias (J o Di) o uno que incluya también a las ausencias (SM), respectivamente. Los índices de J y Di presentaron un valor entre 0,1 y 0,25. El índice SM un valor entre 0,4 y 0,6.

Los índices de J y Di reunieron a los arroyos en dos grupos (Tabla 1) unidos a bajos niveles de similitud (0,25). Grupo 1: formado por todos los arroyos que presentan sustratos duros, además de otros que presentan el resto de los sustratos considerados. Grupo 2: en él se agrupan, entre otros, todos los arroyos temporarios. Este grupo se caracteriza por la presencia de gasterópodos pulmonados y mesogasterópodos anfibios y, en general, pelecípodos adaptados a ambientes temporarios (*M. argentinum*, *Pisidium sterkianum*, *P. vile* y *Eupera platensis*).

Discusión y conclusiones. De este estudio preliminar se estima que, algunos de los factores que influyen en el patrón de distribución de la malacofauna, son el tipo de ambientes y de sustrato considerados. Asimismo, de las 12 especies de pelecípodos del grupo de las "nayades" (fam. Mycetopodidae e Hyriidae) citados para el área rioplatense (Darrigan, ms.), solo 3 fueron halladas en esta investigación (*Diplodon de-*

**COMPETENCIA ENTRE DOS ESPECIES DE PELECIPODOS INVASORES,
Corbicula fluminea (MULLER, 1774) Y *C. largillierti* (PHILIPPI, 1844).
EN EL LITORAL ARGENTINO DEL ESTUARIO DEL RIO DE LA PLATA**
G. A. Darrigran. Div. Zool. Invert. Fac. Cs. Nat. y Museo, Paseo del Bosque s/n,
1900 La Plata. República Argentina.

Introducción: Dos especies de pelecípodos asiáticos del género *Corbicula* Megerle, 1811, ingresaron al estuario rioplatense entre fines de la década de 1960 y mediados de la década de 1970 (Ituarte, 1981). Estas son, *C. largillierti* (Philippi, 1844) y *C. fluminea* (Muller, 1774), las cuales coexistían al norte del Puerto de Buenos Aires. Hacia el sur de dicha zona, *C. largillierti* era la única especie presente (Ituarte, 1981). En el año 1982, Ituarte (1985) detecta el asentamiento de *C. fluminea* en Atalaya, donde ya existía *C. largillierti*. Asimismo se podía observar la presencia de *C. fluminea* en zonas intermedias entre su original distribución y Atalaya (Ituarte, com. per.). En el presente trabajo se analiza la interacción entre estas dos especies en los litorales de Punta Blanca y Atalaya.

Material y métodos. En Punta Blanca (34°56' L.S.; 57°40' L.O.), durante la baja marea, se obtuvieron tres muestreos (verano de: 1985, 1986 y 1987). Estos se realizaron con transectas perpendiculares a la costa, de 300 metros de longitud. Se tomó una muestra cada 10 metros, con un cilindro de 0,07 m² de superficie y un tamiz de 1 mm de malla.

En Atalaya (35°00' L.S.; 57°33' L.O.), durante la baja marea, se realizaron cuatro muestreos (otoño de: 1984, 1985, 1987 y 1988). Se tomaron 13 muestras con el muestreador y tamiz antes descripto.

Se calculó la densidad media $D = \sum(n/a)/N$ ($n = n^{\circ}$ de individuos de la especie considerada; $a =$ superficie del muestreador; $N = n^{\circ}$ total de muestras). Con la finalidad de comparar los muestreos en cada localidad estudiada, se aplicó ANOVA de clasificación doble con réplicas (Sokal y Rohlf, 1984).

Resultados y discusión. En Punta Blanca se observa, en los distintos muestreos, una diferencia altamente significativa en las densidades de las dos especies, *C. fluminea* aumenta su numerosidad mientras que *C. largillierti* la disminuye (Figura 1).

En Atalaya, en el año 1984, dos años después del asentamiento de *C. fluminea* en dicho ambiente (Ituarte, 1985), *C. largillierti* presentaba una densidad de 2.495 ind./m², mientras que la densidad de *C. fluminea* era de 91 ind./m² (Fig. 1). Desde entonces hasta el año 1988, la densidad de *C. largillierti* disminuyó a 391 ind./m², mientras *C. fluminea* aumentó a una numerosidad de 873 ind./m². Considerando el factor temporal, estas diferencias son altamente significativas.

Del análisis de estos resultados, se arriba a las hipótesis de que existe, entre éstas dos especies, competencia y que *C. fluminea* es competitivamente superior a *C. largillierti*.

De los cuatro procesos competitivos que Peterson (1980) propone para comunidades infaunales de sedimentos blandos, 3 podrían manifestarse en este caso: 1) competencia de interferencia por el espacio; 2) interferencia de los adultos en el asentamiento de las larvas y 3) competencia de explotación por el alimento.

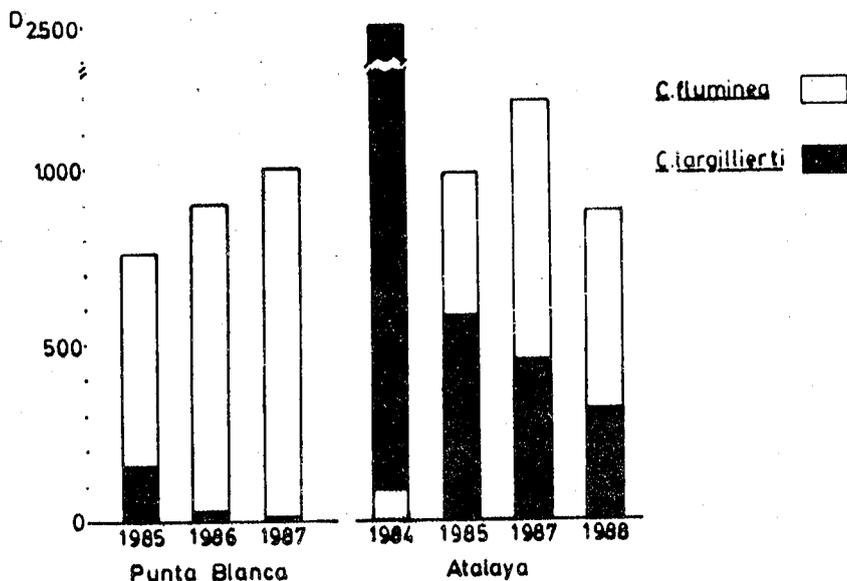


Figura 1. Densidades de *C. fluminea* y *C. largillierii* en las dos localidades estudiadas del litoral rioplatense. D = ind./m².

Bibliografía

- ITUARTE, C.F., 1981. Primera noticia acerca de la introducción de pelecípodos asiáticos en el área rioplatense (Moll. Corbiculidae). *Neotropica*, 27 (77): 79-83.
- ITUARTE, C.F., 1985. Growth dynamics in a natural population of *Corbicula fluminea* (Bivalvia Sphaeriacea) at Punta Atalaya, Río de la Plata, Argentina. *Studies Neotropical Fauna and Environment*, 20(4): 217-225.
- PETERSON, Ch. H., 1980. Approaches to the study of competition in benthic communities in soft sediments. In: *Estuarine Perspectives*, Academic Press: 291-301.
- SOKAL, R.R. y F.J. ROHLF, 1984. *Introducción a la bioestadística*. Editorial Reverte, S.A., 362 pp. Barcelona.

DISTRIBUCIÓN DE LA FAUNA DE HIRUDINEOS LITORALES DEL ESTUARIO DEL RÍO DE LA PLATA. REPUBLICA ARGENTINA

B. Gullo y G. A. Darrigran. Div. Zool. Invert. Fac. Cs. Nat. y Museo.
Paseo del Bosque s/n. 1900 La Plata. R. Argentina.

Introducción. Los hirudíneos han sido estudiados en nuestro país y el resto de Sudamérica por el Dr. R. Ringuelet, quien abordara *in extenso* su tratamiento sistemático y biogeográfico (Ringuelet, 1935). Sobre la base de tales antecedentes, en este trabajo se analiza el patrón de distribución de los hirudíneos bentónicos litorales del estuario del Río de la Plata, siendo esta la primera contribución al respecto.

Material y métodos. Se muestrearon 12 localidades a lo largo del litoral (Fig. 1) durante las bajas mareas. Las mismas se ubicaron de acuerdo con las tres zonas de distinta salinidad que propone Urien (fide Boltovskoy y Lena, 1974) para el estuario del Río de la Plata.

En el litoral arenoso se trazaron transectas de aproximadamente 200 metros de longitud, perpendiculares a la costa, y se tomaron muestras cada 10 metros. Se utilizó un cilindro de 0,07 m² de superficie y un tamiz de 1 mm de malla. En el litoral de toscas se muestreó utilizando un cuadrado de 0,25 m² de superficie. En piedras y troncos no se aplicó ningún método de muestreo.

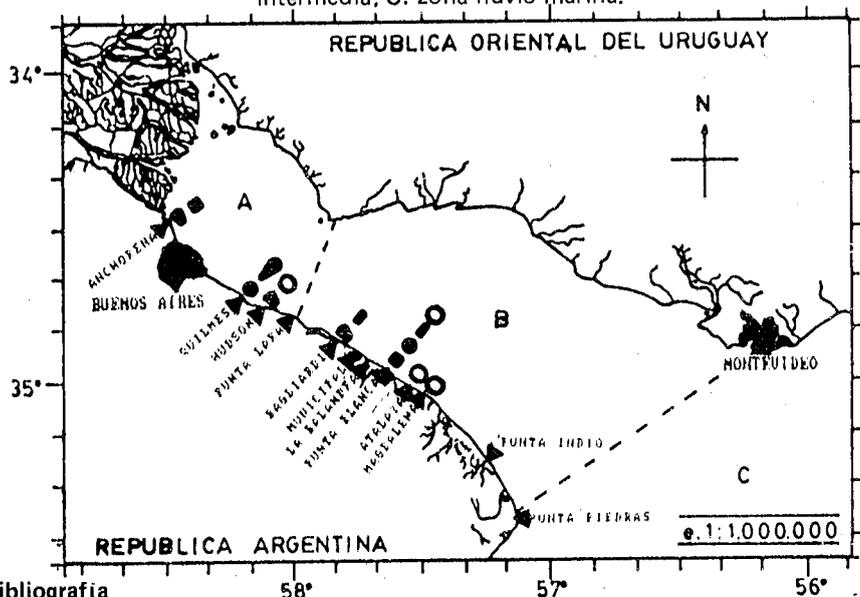
Los ejemplares fueron fijados en formaldehído al 10⁰/o.

Resultados. Hasta el momento, en cinco tipos de sustratos diferentes (arena-limosa: AL; arena: A; piedras: P; troncos: Tr y toscas: Ts), se hallaron 6 especies: *Helobdella simplex* (Moore, 1911) (A-P-Tr-Ts), *H. adriastola* (Ringuelet, 1972) (AL-Tr-Ts), *H. triserialis* (Blanchard, 1849) (AL-P), *H. striata* (Ringuelet, 1943) (A-P), *Orchibdella pampeana* (Ringuelet, 1945) (P) y *Gloiobdella michaelsoni* (Blanchard, 1900) (AL-A). Esta última es la especie de mayor distribución a lo largo del litoral (Fig. 1).

El mayor número de especies (4) se encontró en Punta Blanca; aguas arriba, el número disminuye a 2; en Atalaya y Magdalena se halló una sola especie, siendo estas localidades el límite sur de la distribución de la fauna de hirudíneos en el margen argentino del estuario del Río de la Plata.

Discusión. Según Herter (fide Boisen Bennike, 1943), la mayoría de las especies de hirudíneos dulciacuícolas no sobrepasan una concentración salina mayor del 6⁰/oo. Asimismo, la diversidad de este grupo disminuye según el grado de contaminación de las aguas (Boisen Bennike, 1943). En el litoral rioplatense, el patrón de distribución de las especies halladas estaría en relación con la salinidad y la contaminación de sus aguas. Al norte del balneario Punta Blanca, las aguas presentan el grado más elevado de contaminación del estuario (Ringuelet, 1967), encontrándose en dicha zona una baja riqueza específica. Hacia el sur de esta localidad, se hallan las aguas más salobres del Río de la Plata aumentando la concentración de sales hacia su desembocadura (Caviglia, 1988). *G. michaelsoni* es la única especie que llega hasta Magdalena, no encontrándose a partir de esta localidad más especies de hirudíneos.

Figura 1. Localidades muestreadas (○) y especies encontradas en el litoral rioplatense: *H. simplex* (▲); *H. adfastola* (■); *H. triserialis* (●); *H. striata* (◄); *O. pampeana* (◐); *G. michaelseni* (◑). A: zona fluvial-interna; B: zona fluvial-intermedia; C: zona fluvio-marina.



Bibliografía

- BOISEN BENNIKE, S.A., 1943. Contributions to the ecology and biology of the danish fresh-water leeches (Hirudinea). Folia Limnologica Scandinavica. 2:1-109.
- BOLTOVSKOY, E. y H. LENA, 1974. Tecamebas del Río de la Plata. Serv. Hidrogr. Naval. H. 660, Bs. As.
- CAVIGLIA, F.J., 1988. Intrusión salina en el Río de la Plata. Trabajo de Seminario para la Licenciatura en Oceanografía Física. Inst. Tecnológico de Buenos Aires 40 pp. Inédito.
- RINGUELET, R. 1967. Contaminación o polución del ambiente acuático con referencia especial a la que afecta el área platense. Agro (publ. téc.) 15:5-33.
- RINGUELET, R., 1985. Annulata: Hirudinea. En Ringuelet, R.A. (ed.). Fauna de Agua Dulce de la República Argentina. FECIC 7(1), 321 pp.

COMPOSICION Y ESTRUCTURA DE LA TAXOCENOSIS DE HIDRÁCAROS REOBENTONICOS EN DOS ARROYOS DE LA SIERRA DE SAN JAVIER, TUCUMAN.

H.R. Fernández. Fac. de Ciencias Naturales e Instituto "Miguel Lillo", Miguel Lillo 205; 4000, S. M. de Tucumán.

Los hidrácaros Parasitengona es uno de los pocos grupos que pertenece a un mismo nivel trófico, coincidiendo así los datos que de otra manera deberían ser tratados por separado (Brower & Zar, 1984). Las ninfas y adultos pertenecen al grupo funcional de los depredadores como las larvas y adultos de Odonata y aunque los datos sobre el impacto que producen los hidrácaros sobre la abundancia y diversidad de sus presas pueden ser muy importantes (Proctor & Pritchard, 1989), no existen descripciones de la estructura de esta taxocenosis. Se presentan aquí aspectos preliminares de un plan más amplio sobre la composición y estructura de esta subcomunidad en arroyos de montaña.

El estudio se llevó a cabo en el río de las Cañas (RLC) y Arroyo Tafí (AT) que bajan paralelos por la ladera Este de las Sierras de San Javier, de aproximadamente 7 km de largo y de tercer orden. Todas las muestras fueron obtenidas a 800m.s.n.m, en el centro de la corriente, un biotopo reconocible en todas las cuencas. Se tomaron dos muestras en cada ocasión usando un muestreador tipo Surber con un cuadrante de 900 cm². El bentos coleccionado fue fijado en el campo con formol al 40/o, los hidrácaros fueron separados y determinados en el laboratorio; se conservan en fluido de Koenike.

Durante el estudio se coleccionó un total de 327 ejemplares adultos en 15 especies. El hábitat del que provienen puede definirse como bentónico pero incluye los primeros centímetros del hábitat hiporréico. Los hidrácaros reflejan en sus variaciones numéricas las condiciones heterogéneas del ecosistema, tal como pudo observarse en muestreos intensivos realizados en invierno. Los valores de densidad extremos variaron en el AT entre 289 ind./m² (Otoño) a 644 ind./m² (invierno) valores muy cercanos a los encontrados por Böttger (1980) en arroyos de Guatemala.

Del muestreo estacional en el AT y en base a los resultados de la gráfica frecuencia-abundancia relativa deducimos que en esta taxocenosis, una especie, *Torrenticola columbiana*, posee valores elevados de dominancia con casi el 500/o del total de individuos y está presente constantemente a lo largo del período de estudio.

También fueron muy abundantes, con elevada frecuencia de aparición: *Clathroperchon punctatus*, *Diamphidaxona* sp y *Stygalbiella tucumanensis*. *Protolimnesia interstitialis* es una especie muy abundante pero con una frecuencia 500/o menor a las anteriores. Otra forma de graficar la estructura de la taxocenosis se presenta en la figura N° 1; en las muestras de invierno del RLC y AT del mismo año una especie (*T. columbiana*) presenta elevados valores de abundancia que disminuyen abruptamente. La curva del RLC del año 1986 es diferente a la de los ríos en el año 1987, en este caso (RLC, 1986) *P. interstitialis* es codominante con *T. columbiana* y *Dodecabates dodecaporus*.

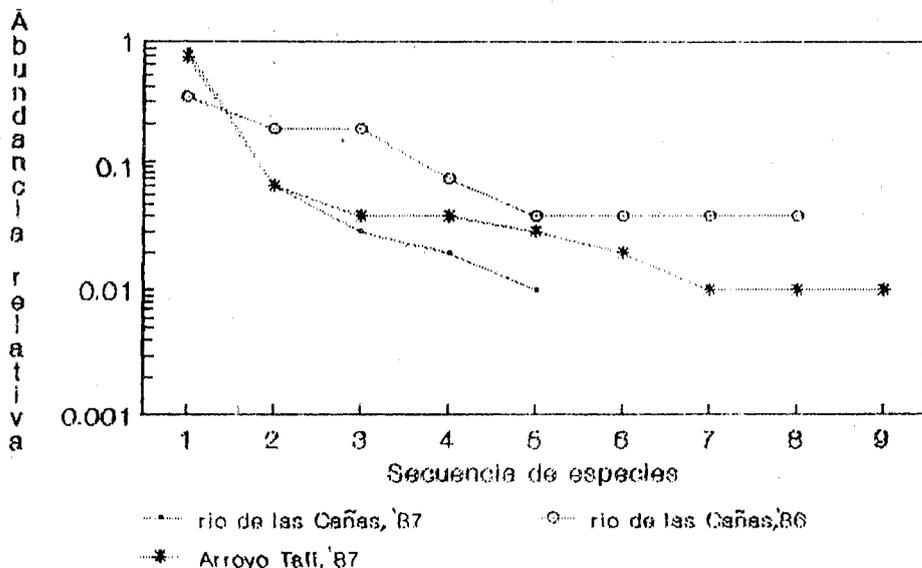


Fig. 1. Curva abundancia-jerarquía de especies.

Bibliografía

- BOTTGER, K., 1986. Qualitative und quantitative Benthonstudien an Bergbächen in Guatemala (Zentralamerika), unter besonderer Berücksichtigung der Hydrachnellae (Acari). Arch. Hydrobiol., 88(1): 96-119.
- BROWER, J.E. & J.H. ZAR, 1984. Field & Laboratory methods for General Ecology 2nd. ed. Wm. C. Brown, Iowa.
- PROCTOR, H. & G. PRITCHARD, 1989. Neglected predators: water mites (Acari: Parasitengona: Hydrachnellae) in freshwater communities. J.N. Am. Benthol. Soc., 8(1): 100-111.

ESTUDIOS PRELIMINARES DEL ZOOBENTOS DEL RIO URUGUAY Y ALGUNOS TRIBUTARIOS EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO "GARABI"

J. G. Peso. Fac. Cs. Exactas, Químicas y Naturales. UNaM.
Rivadavia 588, 3300, Posadas, Misiones.

El objetivo de este trabajo fue proporcionar información básica sobre la estructura del zoobentos del río Uruguay y 4 de sus tributarios.

En el área de estudio comprendida entre Panambí al norte y Santo Tomé al sur, solo se cuenta con informes de carácter general, realizados con motivo del emplazamiento de la represa hidroeléctrica de Salto Grande.

El cauce del Uruguay es profundo y casi todo excavado en roca, con márgenes altos, cubiertas de vegetación (Soldano, 1947).

De acuerdo a las características del sustrato observados se determinaron dos estaciones de muestreo en cauce principal. El sur de Santo Tomé, (Argentina)-San Borja, (Brasil) y E2 (Garruchos, Corrientes, Argentina), y una en cada tributario considerado, E3 Arroyo Chimiray (Margen Argentina), E4 río Piratiní (Brasil), E5, río Iyúí (Brasil), E6 río Comandáí (Brasil).

En el período agosto 1988 a abril 1989 fueron extraídas tres unidades de muestreo en cada estación con periodicidad bimensual, utilizando una draga modelo Tamura (564 cm²).

Se analizaron densidad, riqueza específica, diversidad específica (Shannon y Weaver 1963) y el índice de afinidad cualitativo de Jaccard (en Margalef, 1974).

Del análisis de las muestras en el período considerado se hallaron 50 entidades taxonómicas.

En general, se observó una densidad numérica y riqueza específica mayor en tributarios que en cauce principal resultados éstos comparables a los encontrados en el arroyo Uruguayí con características semejantes (Peso, 1987).

Con respecto a la diversidad no existió diferencias muy marcadas entre cauce principal y tributarios.

Entre los grupos mejor representados se encuentran los insectos (Dípteros, Quironómidos) con los géneros *Polypedilum*, *Diamesa*, *Ablabesmyia*, y *Cryptochironomu*, y los Oligoquetos con las especies *Limnodrilus hoffmeisteri*, *Pristina americana*, *Bothrioneurum americanun* y *Eiseniella tetraedra*, éstas dos últimas coincidentes con los resultados obtenidos en el A^o Uruguayí y algunos tributarios.

La aplicación del índice cualitativo de Jaccard revela una mayor afinidad entre las muestras de los tributarios que las del cauce principal; siendo comparativamente más elevados que los hallados entre las estaciones del A^o Uruguayí.

Se observó que, la comunidad bentónica está estrechamente relacionado con el sustrato en el cuál se desarrolla. Tanto en fondos arenosos, arcillosos como gravillosos los Quironómicos y Oligoquetos son los que alcanzan mayor desarrollo, mientras que en sustratos Francos y Arenosos Francos, los Moluscos (Lamelibranquios) alcanzaron una gran representatividad.

Bibliografía

- SOLDANO, S.A., 1947. Régimen y aprovechamiento de la red fluvial argentina. Parte I. Edit. Cimera, págs. 167-190.
- SHANNON, C.E. y W. WEAVER, 1963. The Mathematical theory. 06 Comunication. Univ. Illinois Press, Urbana. pág. 177.
- MARGALET, R.E., 1974. Ecología, Omega, Barcelona, 951 p.
- PESO, J.G. 1987. Estudios preliminares del zoobentos del Arroyo Uruguayí Provincia de Misiones, (Argentina). En resúmenes de comunicación, Jornadas de Cs. Nat. del Litoral. Asoc. de Cs. Nat. del Litoral. 6-9 agosto 1987. Corrientes, Argentina, pág. 67.

MACROZOOBENTOS Y CALIDAD DE AGUA EN EL ARROYO TOLEDO-CARRASCO

R. Arocena. Sección Limnología, Facultad de Ciencias.
Tristán Narvaja 1674, Montevideo.

A raíz de los problemas de contaminación orgánica del arroyo Carrasco (Montevideo-Canelones), se desarrollan estudios limnológicos del sistema en relación con los procesos de contaminación y autodepuración. Entre las líneas de trabajo, figuran el estudio del sedimento y del bentos y su relación con la calidad del agua.

La materia orgánica en los ríos suele depender de aportes alóctonos, incluyendo desechos industriales, especialmente en ríos pequeños que atraviesan territorios muy afectados por el hombre. El zoobentos, al degradar la materia orgánica que se deposita, la recicla al sistema; y en buena medida refleja la calidad del agua debido a su permanencia en el sustrato, por su largo ciclo de vida y su locomoción restringida, y por la diferente sensibilidad de cada especie. Mientras los métodos químicos revelan el estado instantáneo del agua, los indicadores biológicos registran la alteración del sistema integrada a lo largo de cierto tiempo.

Una revisión de los antecedentes e información sobre el área (Arocena y Pintos, 1988), ya se presentó en 1987 al III Taller de Limnología en Buenos Aires. El arroyo Toledo-Carrasco, de ca. 40 km de largo, límite oriental del departamento de Montevideo, desemboca en el Río de la Plata tras drenar una cuenca de ca. 200 km²; es de baja pendiente, y su profundidad raramente supera el metro. Los estudios físico-químicos realizados (Arocena *et al.* 1988 y en prensa) indican la presencia de fuentes puntuales de contaminación orgánica en sitios coincidentes con fábricas procesadoras de pescado. Con base en los niveles de oxígeno disuelto y de otros parámetros se pudo distinguir una zona de descomposición de la materia orgánica correspondiente a dichos sitios, a la que seguiría una zona de recuperación.

Con este trabajo que pretende verificar la existencia de tales zonas a través del estudio de sus comunidades bentónicas. El trabajo contribuirá además al conocimiento de la fauna bentónica uruguaya, y a explorar el uso de los indicadores biológicos en los estudios de calidad de las aguas continentales.

Se diseñó un muestreo aleatorio de acuerdo con la hipótesis, cuya prueba requiere de muestras también donde la condición a probar no está presente, o sea de una estación de control. Esto condujo a plantearse 3 estaciones: Control (C), Degradación (D) y Recuperación (R), de similares características, que difirieran sólo en la condición a probar. Se muestrearon el mismo día, remansos de fondos y profundidades comparables, en 4 ocasiones: febrero, mayo, agosto-setiembre y noviembre de 1989. En la campaña de mayo se tomaron también 3 muestras aleatorias del sedimento en cada estación (Arocena *et al.* en preparación).

Para bentos se tomaron 10 réplicas en cada una de las 3 estaciones, con draga Mud Snapper de 40 cm² de área. Las muestras se fijaron con formol 50%, se lavaron a través de una malla de 500 μ m de tamaño de poro y fueron observadas bajo lupa para la separación de los organismos. Estos se conservaron en alcohol 70% hasta su determinación taxonómica bajo microscopio.

Los sedimentos son bimodales, con una fracción de grava y otra de arena. En D y

R corresponden a grava, mientras en C a arena. La selección es muy pobre; la asimetría es positiva a muy positiva por el predominio de la grava sobre la arena, y tiene una distribución muy platikúrtica. El contenido de materia orgánica (0.3 - 2.1%) en promedio fue de 1.2 +/- 0.7%.

Los resultados, aunque preliminares, ya indican diferencias entre estaciones. Los hirudíneos, en su gran mayoría de una sola especie, sólo aparecen en la zona de recuperación, excepto por 3 ejemplares en noviembre. Los oligoquetos como clase o como familias (tubífidos y naídidos) no parecen presentar diferencias entre estaciones. Pero cuando se analizan los tubífidos a nivel de especie, resulta que *Branchiura sowerbyi* sólo se presenta en C, *Limnodrilus hoffmeisteri* es menos abundante o falta en esta estación, *L. claparedianus*, *L. udekemianus* y *Aulodrilus piqueti* cuando aparecen sólo lo hacen en D, donde también es más abundante *Potamothrix bavaricus* que siempre falta en R.

Entre los gasterópodos, *Helobia spp.* parece no resistir las malas condiciones ambientales de D, pero abunda en R. Otros como *Biomphalaria peregrina* y *Pomacea canaliculata* son muy escasos y nunca aparecieron en C. Los esféridos, aunque presentes siempre en todas las estaciones, fueron muy abundantes en R. Los quironómidos como familia no presentan preferencias, pero es necesario hacer su determinación genérica o específica.

Se menciona la presencia de otros grupos, pero su poca cantidad y esporádica aparición no permiten que se los tenga en cuenta. Los ostrácodos, por su pequeño tamaño, y *Aegla* por su mayor porte y movilidad tampoco deben ser considerados, ya que la metodología de muestreo y procesamiento de las muestras no estaba dirigida a su captura.

Bibliografía

- AROCENA, R. & W. PINTOS, 1988. Antecedentes para un estudio limnológico del arroyo Carrasco. Serie Avances de Investigación, Facultad de Humanidades y Ciencias, Montevideo, 32 pp.
- AROCENA, R., W. PINTOS, G. CHALAR y R. DE LEON, 1988. Variación longitudinal de algunos parámetros físicoquímicos en un arroyo contaminado (A. Carrasco, Montevideo). Resumos II Congreso Brasileiro de Limnología, Sociedade Brasileira de Limnología: 106.
- AROCENA, R., PINTOS, W., CHALAR, G. y R. DE LEON. Variaciones físicas y químicas en verano a lo largo del arroyo Toledo-Carrasco Rev. Asoc. Cienc. Nat. Litoral (en prensa).
- AROCENA, R., CHALAR, G. y M.J. CARDEZO, 1990. Análisis granulométrico y contenido de materia orgánica de los sedimentos del arroyo Toledo-Carrasco (Uruguay) (en preparación).

FLUCTUACIONES ESPACIO-TEMPORALES DE LA DERIVA EN UN RÍO DE LLANURA

C. Gualdoni, A. Oberto, G. Raffaini, M. Corigliano. Dpto. Ciencias Naturales UNRC, 5800 - Río Cuarto - Córdoba

La deriva de macroinvertebrados es un fenómeno de gran importancia en ecología lítica por su acción de regulador de poblaciones bentónicas. Río arriba las poblaciones se mantienen relativamente estables en relación a la disponibilidad de espacio y alimento. Sin embargo, numerosos factores favorecen la entrada de los organismos a la corriente y el consecuente arrastre río abajo, donde recolonizan ambientes empobrecidos por efecto de la contaminación, la sequía, la predación, las crecientes o la misma deriva hacia puntos más lejanos (Waters, 1972; Wiley y Kohler, 1984). La calidad y cantidad de derivantes fluctúa en respuesta a la correlación de numerosas variables físicas, químicas y biológicas, entre las cuales adquieren gran importancia los ritmos circadianos, el fotoperíodo y la naturaleza del substrato. También provocan un impacto sobre la biocenosis bentónica el incremento de caudal y las perturbaciones de origen antrópico (Hynes, 1970). Estas situaciones de carácter catastrófico aumentan notablemente la densidad de deriva en una primera fase y la disminuyen, en una fase posterior, por debajo de los valores normales. Con el presente trabajo se pretende poner en evidencia el fenómeno de deriva y analizar su dinámica espacio-temporal en un ambiente particular del Río Cuarto (33° 08' S y 64° 20' O).

El tramo estudiado presenta las características de río anastomosado con canal principal y canales marginales (Corigliano *et al.*, 1987). El régimen hídrico es tipo pluvial con caudales máximos en primavera y verano. Las muestras se tomaron mensualmente desde febrero de 1986 a febrero de 1987. Se trabajó con redes de 300 μm de apertura de malla, colocadas por duplicado en cada tipo de canal, durante una hora a la mañana y una hora después de la puesta del sol. Paralelamente se muestrearon el bentos y la epifauna y se registraron variables físico-químicas. En laboratorio se identificaron los organismos y se calcularon la tasa, la densidad, la frecuencia y la abundancia relativa de deriva.

Se registraron un total de 88 taxa derivantes con una densidad promedio de 41,3 ind.m⁻³ y una tasa media de 3026,1 ind.h⁻¹. El grupo más abundante fue Efemeroptera, con el 68% de los efectivos colectados, tal porcentaje estuvo sostenido por *Paracloeodes* sp., dominante numérico, con una tasa promedio de 1627 ind.h⁻¹. Los porcentajes de frecuencia permitieron determinar derivantes continuos: *Paracloeodes* sp., *Baetis* sp.1, larvas de Limoniidae y Psychodidae, dos especies de *Orthoclaudis*?, *Thienemanniella* sp., *Pentaneura* sp., *Polypedilum* sp., *Pristina* sp., etc.; derivantes discontinuos: *Nais* sp. *Hyalella curvispina*, seis especies de Efemeroptera, Leptoceridae y varias especies de *Coleoptera* y *Diptera* y derivantes ocasionales: *Cnidaria*, *Gordioidea*, *Odonata*, *Plecoptera*, *Heteroptera*, *Coleoptera*, *Tricoptera* y *Diptera*. Estos datos confrontados con los de bentos, epifauna y abundancia relativa de deriva posibilitaron clasificar los efectivos en derivantes con predisposición alta: *Paracloeodes* sp., *Baetis* sp.1 y varias especies de Chironamidae; mediana: *Caenis* sp., *Leptohyphes* sp., Hydroptilidae, Dytiscidae, etc. y baja: Odo-

nata, Heteroptera, Simulidae, Dixidae, Leptoceridae, etc. Se detectaron fluctuaciones diarias y estacionales. Las mayores capturas correspondieron a las muestras nocturnas con una media de 3696,2 ind.h⁻¹ y 53,6 ind.m⁻³. En el ciclo anual los promedios más altos se registraron en otoño con 56,2 ind.m⁻³ y los más bajos en primavera con 24,7 ind.m⁻³. Especialmente se observó una considerable diferencia entre el número de derivantes de cada tipo de canal. En los canales marginales los promedios fueron más elevados que en el central, tanto en los períodos de luz como en los de oscuridad.

CUADRO 1

Canal	Tasa (ind.h ⁻¹)		Densidad (ind.m ⁻³)	
	Noche	Día	Noche	Día
Principal	3165,7	2193,7	44,3	23,4
Marginal	4226,7	2518,2	62,9	34,8

Cuadro 1. Valores medios de tasa y densidad de deriva de macroinvertebrados para cada situación de muestreo en el Río Cuarto (Córdoba)

Otra fuente de variación se manifestó como consecuencia de corrientes que incrementaron los valores nocturnos de febrero y los de abril de 1986. En cambio, las capturas disminuyeron en febrero de 1987, hecho atribuible a alteraciones de origen antrópico que afectaron severamente las comunidades marginales en las proximidades del punto de muestreo.

El estudio realizado permitió establecer que los valores para situaciones normales fueron más altos que los reportados para otros ecosistemas lóticos (Hynes, 1970 y Waters, 1972). Se observó una marcada heterogeneidad en relación a la periodicidad diaria y estacional, y a la anastomosis del cauce con una clara segregación entre los tipos de canales. Por otro lado, las derivas catastróficas alteraron los valores normales, aumentándolos o disminuyéndolos según el tiempo transcurrido desde el comienzo de la perturbación.

El análisis de la comunidad derivante constituye una primera aproximación para comprender la problemática de este complejo fenómeno cuyos mecanismos puntuales deberán ser tratados a nivel poblacional.

Bibliografía

- CORIGLIANO, M., GUALDONI, C. y A. OBERTO, 1987. Deriva de macroinvertebrados en un tramo anastomosado de un río de llanura. Rev. UNRC 7(1): 89-98.
- HYNES, H.B.N., 1970. The ecology of running waters. Univ. Toronto Press, Toronto. 555 pp.
- WATERS, T.F., 1972. The drift of streams insects. Ann. Rev. Ent. 17: 253-272.
- WILEY, M. y S. KOHLER, 1984. Behavioral adaptations of aquatic insects. En Resh, V. y D. Rosenberg (comp.) The Ecology of aquatic insects. Ed. Praeger. New York.

LAS COMUNIDADES DE INSECTOS ACUATICOS DEL RIO JANKHO KHALA (COCHABAMBA—BOLIVIA)

E. Goitia & M. Maldonado. Universidad Mayor de San Simón. Programa de Recursos Acuáticos. Casilla 1187. Cochabamba-Bolivia.

El presente trabajo entrega una aproximación preliminar sobre la composición y diversidad de las comunidades de insectos bentónicos a lo largo del río Jankho Khala que nace alrededor del pico del Tunari a 4.280 m.s.n.m. y desemboca en el río Rocha a 2.865 m.s.n.m. en el valle de Cochabamba.

Se establecieron 6 zonas de muestreo, donde los insectos fueron colectados mediante un muestreador de tipo Surber en dos épocas del año (seca y lluviosa). Los organismos fueron separados e identificados, habiéndose encontrado 17 familias monogénicas. Con estos datos se calculó el índice de diversidad de Shannon-Weaver y el índice de similitud de Czekanowski según las indicaciones de Southwood (1978).

Geomorfológicamente, el trayecto estudiado atraviesa dos zonas: una con poca pendiente en la cumbre de la cordillera (zonas 1 a 3), y otra que recorre una quebrada abrupta con gran pendiente hasta el cono de deyección del río (zonas 3 a 6). En todas las zonas los fondos son predominantemente pedregosos.

En el cuadro 1 se presentan algunos datos fisiográficos, así como los índices de diversidad y similitud. En él se observa que, en general la diversidad de insectos es relativamente baja, notándose una tendencia al incremento de la misma entre las zonas 1 y 3, para luego decaer entre las zonas 4 y 6 durante la época seca, en tanto que durante el período lluvioso, la diversidad se torna nula entre las zonas 4 a 6 debido al incremento de caudal producido por las intensas precipitaciones propias de la época.

Los resultados sobre la presencia y abundancia de insectos en este río, muestran que la familia Chironomidae predomina en todas las zonas a excepción de la zona 1 donde son más abundantes la familia Elmidae. Resalta la contribución de los efemérotos en las zonas 3 y 4 (Leptophlebiidae y Baetidae). Durante la época lluviosa, estas familias son las únicas que persisten en las zonas 1 a 3; en las demás sólo se encontraron escasos representantes de Chironomidae.

Los índices de similitud revelan que la afinidad entre zonas adyacentes es moderada a baja, siendo las zonas 3 y 4 las que muestran más similitud durante el estiaje y las zonas 2 y 3 durante las lluvias.

Los organismos encontrados, a excepción de Chironomidae, pertenecen a típicas formas de ritron (Illies, 1964), en tanto que, de acuerdo al criterio de Schäfer (1985), la zona 1 correspondería al crenal y las zonas 2 a 6 integrarían el ritral.

Cuadro 1. Diversidad y similitud de insectos en el río Jankho Khala

	ZONAS					6
	1	2	3	4	5	
Altitud (msnm)	4.280	4.260	4.150	3.570	3.240	2.865
Pendiente (°)	3	2	3	13	10	3
H' Estiaje	1,07	1,54	2,15	1,62	1,14	0,76
H' Lluvias	1,42	0,65	1,51	0	0	0
C Estiaje	0,41	0,30	0,51	0,31	0,46	
C Lluvias	0,35	0,49	0,16	0	0	

H' Índice de Diversidad

C Índice de Similitud

Lista de los grupos sistemáticos encontrados en el río Jankho Khala. Todos los organismos encontrados pertenecen a familias monogenéricas.

ORDEN DIPTERA

- Familia Chironomidae
- Familia Simuliidae (=Melusiinidae)
- Familia Tabanidae
- Familia Ceratopogonidae
- Familia Empididae
- Familia Rhagionidae (=Leptidae)
 - Atherix* Meigen
- Familia Anthomyiidae
 - Limnophora* Rovineau-Desvoidy

ORDEN EPHEMEROPTERA

- Familia Leptophlebiidae
 - Paraleptophlebia* Lestage
- Familia Baetidae
 - Baetis* Leach

Bibliografía

- ILLIES, J., 1964. The invertebrate fauna of the Huallaga, a peruvian tributary of the Amazon river, from the sources down to Tingo María. Verh. Internat. Verein. Limnol. 15: 1077-1083.
- SCHAFFER, A., 1985. Fundamentos de Ecología e Biogeografía das Aguas Continentais. Ed. da Universidade, Porto Alegre, Brasil, 532 pp.
- SOUTHWOOD, T., 1978. Ecological Methods. Chapman & Hall, London, 491 pp.

ESTUDIOS ECOLOGICOS EN AMBIENTES ACUATICOS DE LA PATAGONIA ARGENTINA 5. FAUNA BENTONICA DEL RIO MAYO, PROVINCIA DEL CHUBUT

D.H. Di Persia*, G. Martínez** y J.C. Poledri**. *Carrera del Investigador Científico y **Carrera del Personal de Apoyo del CONICET.
Convenio con AyEE, Dorrego 3197, 3000 Santa Fe.

Introducción. El río Mayo, principal tributario del río Senguer por su ribera derecha, se origina en diversos cursos permanentes y temporarios que bajan de la cordillera del límite, en el suroeste de la provincia del Chubut.

Cuenta con dos afluentes principales, ambos por la ribera derecha: el arroyo Chalía (resultante de la confluencia, entre otros, de arroyos como Los Huérfanos, Chalía Chico, Chalía grande y cursos menores, muchos de ellos efímeros), y el río Guenguel, su tributario más importante, que tiene su desembocadura aguas arriba de la localidad de Río Mayo y se origina en cursos temporarios provenientes principalmente de la meseta homónima (situada en el norte del Departamento Lago Buenos Aires en la provincia de Santa Cruz), donde tiene su mayor desarrollo. La cuenca del río Mayo abarca 5.355 km², y el caudal medio anual del curso principal es de 10 m³ s⁻¹ (Gutiérrez *et al*, 1986).

Material y métodos. Los muestreos que se consideran fueron realizados con periodicidad mensual entre febrero/87 y febrero/88, en las proximidades de la localidad de Río Mayo. Como los sedimentos de ese tramo tienen predominio de arenas con porcentajes bajos de grava, el bentos se obtuvo mediante sacamuestras cilíndricas, acondicionándolas en frascos previa adición de formalina al 5^o/o. En laboratorio se las filtró a través de una batería de tamices, el menor de ellos de 120 μ de abertura de malla, separándose los organismos con microscopio estereoscópico a bajo aumento hasta agotar la muestra.

Resultados y discusión. La consideración de los distintos grupos faunísticos representados permitió establecer que del poblamiento bentónico participaron Oligoquetos, Nemátodos, Dípteros y Tardígrados entre los de más amplia representación cuantitativa. Menores densidades caracterizaron, en cambio, a otros organismos, entre los que se encontraron distintos crustáceos (en particular Copépodos y Cladóceros), en tanto que Ostrácodos y Anfípodos fueron esporádicos y con numeridades bajas, a igual que Huridíneos.

Los Oligoquetos (Naididae, en general *Chaetogaster* y *Pristina*, Enchytraeidae y Tubificidae), constantes en los muestreos realizados y en ocasiones con elevada numerosidad, fueron dominantes, superando porcentualmente en el conjunto de los muestreos realizados el 38^o/o de la totalidad de los organismos bentónicos, excepto en enero/88 en que constituyeron poco más del 20^o/o de dicho total, siendo igualados por los Tardígrados y superados por los Cladóceros.

También fueron importantes los Nemátodos (fundamentalmente representados por *Dorylaimus*, *Trobilus*, *Mononchus*, entre otros géneros), cuya consideración conjunta evidencia que alcanzaron valores porcentuales comprendidos entre mínimos de 10,3^o/o (febrero/88) y máximos de 28,7^o/o (octubre de 1987).

En lo referente a los Dípteros sólo se registraron Chironomidae (con especies de *Tanytarsus*, *Ablasbemyia*, *Paratanytarsus*, *Chironomus* y otras), que constituyeron poblaciones cuantitativamente muy irregulares, representando los máximos el 28,7^o/o de la fauna total (octubre/87), mientras que los mínimos tuvieron escasa significación.

Los Tardígrados, aún cuando no fueron encontrados en todos los muestreos porcentualmente alcanzaron valores de importancia dadas las características y requerimientos biocológicos del grupo. Estuvieron representados Eutardígrados de la familia Macrobiotidae mayoritariamente pertenecientes al género *Macrobiotus*, actualmente en estudio (Di Persia, en prep.). Constituyeron entre el 10^o/o o valores ligeramente superiores (abril/87; agosto/87) y el 20,3^o/o (enero/88) de la fauna del bentos.

Entre los Crustáceos, los Copépodos (harpacticoideos y Cyclopoideos) se constituyeron en los mejor representados, en tanto que los Cladóceros, con importancia cuantitativa en algunas oportunidades aunque sin ser constantes, incluyeron fundamentalmente *Macrothrix* y Chydoridae (*Chydorus*). Con menor frecuencia encontramos algunas especies ajenas a la comunidad (Bosminidae y ocasionales Daphnidae).

Otros crustáceos fueron más esporádicos, comprendiendo Ostrácodos no determinados y circunstancialmente Anfípodos (*Hyalella*), siempre en muy bajo número.

De la comparación con resultados obtenidos en sedimentos con similares características del río Senguer antes y después de recibir los aportes del río Mayo, se destaca lo siguiente:

Si bien los organismos predominantes en el tramo considerado del río Senguer presentaron alternancia entre los grupos dominantes (Oligoquetos, Dípteros y Nematodos) en meses diferentes, la fauna bentónica registrada antes de la confluencia fue considerablemente más diversificada, con registros esporádicos y numerosidad baja de Tricópteros (Hydropsychidae básicamente), larvas de Coleópteros y Efemérotos (Leptophlebiidae).

También se encontraron, aunque fueron muy escasos, ejemplares de moluscos pelecípodos de tamaños sumamente pequeños, no registrados con anterioridad en estas latitudes de conformidad con la bibliografía (Bonetto, 1973), aspecto que requiere estudios especiales.

Por otra parte, en forma ocasional hemos encontrado Hirudíneos y Anfípodos (*Hyalellidae*) similares a los registrados en el río Mayo.

Conclusiones. El bentos del río Mayo registra pocos grupos faunísticos, adaptados a las características del sustrato predominantemente arenoso en el tramo considerado, y en él se destacan las importantes poblaciones de Tardígrados registradas. El río Senguer, por su parte, en el tramo que se compará tiene una biota más diversificada, acorde con características cambiantes de su curso.

Bibliografía

- BONETTO, A.A., 1973. Náyades de la Patagonia. Rev. Asoc. Cienc. Nat. Litoral 4: 177-185.
- DI PERSIA, D.H., 1991. Oligoquetos acuáticos de la Provincia del Chubut. Com. Mus. Prov. Cienc. Nat. "Florentino Ameghino", Santa Fe (en prensa).
- DI PERSIA, D.H., Aporte al conocimiento de los Tardígrados de la Patagonia. (en preparación).
- GUTIERREZ, T.; KACZAN, L.; ARGUELLO, M.D.; SIMON, S.E. e I.A. PALAVECINO, 1986. Algunos aspectos ecológicos de la cuenca del río Senguer relacionados con la construcción del aprovechamiento de propósitos múltiples "Los Monos". Proyecto Los Monos, Area Medio Ambiente, Convenio AyE-Provincia del Chubut.

DISTRIBUCION LONGITUDINAL, ESTACIONAL Y LA ASOCIACION AL SUBSTRATO DE *TRICORYTHODES POPAYANICUS* DOMINGUEZ, *BAETIS* SP. Y *CAENIS* SP. (EPHEMEROPTERA) EN EL RIO CHORRILLO (SAN LUIS - ARGENTINA).

E. A. Vallania y E. Velázquez. Area de Zoología Universidad Nacional de San Luis - Chacabuco y Pedernera, 5700 San Luis.

La distribución longitudinal, estacional y la asociación al sustrato de un importante componente del zoobentos, como son los efemerópteros en ambientes lóticos regulados, son aspectos poco conocidos y de los cuales no existen datos en el país. El propósito de este estudio es determinar la distribución longitudinal, estacional y la asociación al sustrato de tres géneros de efemerópteros. El Río Chorrillo es un río regulado, con una longitud total aproximada de 11 km. Los sitios de colecta fueron localizados siguiendo un gradiente longitudinal, estableciéndose tres estaciones de muestreo, correspondiendo la Estación N° 1 a la cabecera, la N° 2 a la parte media y la N° 3 a la desembocadura (Hawkins 1984). Los organismos fueron colectados durante las cuatro estaciones del año: verano (20-12-88), otoño (9-3-89), invierno (20-6-89) y primavera (1-9-89). Se utilizó muestreador Surber (área = 0,09 m² y malla = 0,3 mm).

La clasificación de los habitats se basó solamente en el tipo de sustrato, ignorando las otras variables que pudieran tener influencia en la distribución. El sustrato fue elegido como elemento básico para la clasificación, por las siguientes razones: 1) el habitat es fácil y rápidamente clasificado en el campo y 2) otros autores han demostrado que el sustrato es el factor que más afecta la abundancia local (Tolkamp 1980). Se tomó una muestra en los habitats dominantes de cada una de las estaciones, que fueron cambiando gradualmente a lo largo del río. En la cabecera predominaron piedras y arena, con abundante materia orgánica en descomposición proveniente del estrato arbóreo de la orilla, en la parte media arena, piedras y algas filamentosas (*Cladophora* sp. e *Hydrodictyon* sp.) y en la desembocadura arena. Se realizaron los recuentos en alcuotas hasta 100 individuos y la densidad de la población se calculó por metro cuadrado de superficie.

Baetis sp. y *Caenis* sp. mostraron una distribución longitudinal, estacional y una asociación al sustrato similares; poco abundantes y en las Estaciones N° 1 y N° 3 y con altas densidades en la N° 2, durante las cuatro estaciones del año; estuvieron asociadas a las algas en verano, invierno y primavera; en otoño predominó la asociación a las piedras.

T. popayanicus mostró una distribución diferente. Poco abundantes en la Estación N° 1 durante todo el año, con altas densidades en la N° 2 en otoño, invierno y primavera y en la N° 3 en verano, siendo poco abundantes el resto del año en ambas estaciones. Durante el verano e invierno se la encontró mayormente asociada a la arena, en primavera y otoño.

La tendencia actual de discusión nos indica que el habitat es el factor determinante del bentos de los arroyos y por lo tanto la disponibilidad del sustrato y la abundancia de las especies deberían estar correlacionadas (Tolkamp 1980). Este sería el caso para *Caenis* sp. y *Baetis* sp., no así para *T. popayanicus* en que la especifici-

dad al substrato fue mucho menor y que según la época del año adoptaría un substrato diferente (Williams 1980).

Bibliografía

- HAWKINS, Charles P. 1984. Substrate Associations and Longitudinal Distributions in Species of Ephemerellidae (Ephemeroptera - Insecta) from Western Oregon.
- TOLKAMP, H.H. 1980. Organism-substrate relationships in lowland streams.
- WILLIAMS, D.D., 1980. Some relationships between stream benthos and substrate heterogeneity.

ESTRUCTURA POBLACIONAL DE *Ablabesmya punctulata* (DIPTERA: CHIRONOMIDAE) EN EL BENTOS DEL LAGO ESCONDIDO.

D. A. Afión Suárez. Centro Regional Universitario Bariloche. UNC.
C.C. 1336 (8400) Bariloche, Río Negro.

La comunidad bentónica es conocida por su papel preponderante en el funcionamiento de los lagos, tanto por su acción en el reciclado de materiales como por su función en el flujo energético. En particular, las larvas de la Fam. Chironomidae (Diptera) constituyen un eslabón importante en la cadena trófica presentándose en densidades elevadas y alta riqueza específica. Resulta importante considerar las diferencias que se establecen entre hábitats someros y profundos de un mismo cuerpo de agua lo cual implica disimilitudes ecológicas que inciden en las poblaciones animales. El objetivo de este estudio es determinar las diferencias existentes en la dinámica poblacional de *Ablabesmya punctulata* Edwards entre dichas zonas analizando su densidad y estructura de edades en relación a la profundidad.

El ambiente estudiado es el lago Escondido, situado a 38 km al oeste de S. C. de Bariloche. Presenta una superficie de 8 ha y una profundidad máxima de 8 m, su régimen térmico es monomítico cálido aunque en inviernos rigurosos puede congelarse, como ocurrió durante el período de estudio. Se determinaron tres sitios de muestreo, dos que se corresponden con la ubicación de las macrófitas, entre 0-2 m con *Schoenoplectus californicus* (Meyer) Soják y entre 2-5 m con *Potamogeton linguatus* Hangstrom; el tercero se ubicó en la zona profunda (8 m) libre de hidrófitas. Las muestras fueron tomadas mensual y bimensualmente durante trece meses (abr. '88 - may. '89) con una draga Ekman-Birge de 225 cm² con réplicas de acuerdo a Downing (1984). Las mismas fueron filtradas en el lugar con una malla de 212 μ m y el material retenido fue fijado con formol al 10%. La identificación y recuento de los individuos se realizó bajo microscopio, efectuándose además la medición del largo de la cápsula cefálica con el fin de establecer los rangos de los diferentes estadios larvales.

Como resultado del análisis de 1376 larvas se obtuvo un rango de 260-330 μ m para el estadio II, 440-590 μ m para el III y 770-1010 μ m para el IV. Debido al tamaño de la malla de filtrado no fueron capturados individuos correspondientes al estadio I. La densidad de esta especie decreció significativamente desde la zona litoral, colonizada por *S. californicus*, hacia los 8 m de profundidad.

En la zona profunda se registró un período de emergencia de adultos a principios de enero de 1989 luego del cual se detectó un aumento de los estadios II y III, estos últimos con valores similares a los obtenidos en 1988 (70 ind. m⁻²). En la zona media, donde se encuentra *P. linguatus* se observaron dos emergencias, una a principios de noviembre de 1988 y la otra a principios de febrero de 1989, pudiendo deberse la primera a individuos que no emergieron en el verano y pasaron el invierno como estadio IV.

En la zona litoral se observaron dos períodos de emergencia, uno a mediados de diciembre de 1988 y otro a principios de febrero de 1989. A mediados de marzo de 1989 se detectó un aumento en la densidad de los estadios II y III que fue sensiblemente mayor al registrado en la misma época del año anterior. En esta zona,

luego de la emergencia de adultos en diciembre, se observó la presencia de estadíos II, III y IV antes de la segunda emergencia en febrero de 1989. En lagos estratificados, la zona litoral se caracteriza por tener regímenes térmicos distintos con promedios de temperatura superiores a los de la zona profunda, por lo menos durante la primavera y el verano. Estas variaciones térmicas ocasionarían diferencias en la dinámica etaria de los quironómidos (Jónasson, 1972; Johnson *et al.*, 1989). La aparición de estos estadíos larvales en el sector litoral del lago Escondido podría indicar una generación corta de verano dada por las temperaturas más elevadas de esta zona (23°C en el litoral y 18°C en la zona profunda). En consecuencia, la fracción poblacional litoral tendría una tendencia al bivoltinismo y la profunda al univoltinismo.

Bibliografía

- DOWNING, J.A., 1984. Sampling the benthos of standing waters. :87-130. En: J.A. Downing y F.H. Rigler (eds.). A Manual on Methods for the assessment of Secondary Productivity. IBP Handbook 17. Blackwell Scientific Publication. Oxford.
- JOHNSON, R.K.,; BOSTROM, B. y W. van de BUND, 1989. Interactions between *Chironomus plumosus* (L.) and the microbial community in surficial sediments of a shallow, eutrophic lake. Limnol. Oceanogr. 34: 992-1003.
- JONASSON, P.M., 1972. Ecology and production of the profundal benthos in relation to phytoplankton in Lake Esrom. Oikos Suppl. 14:1-148.

ALGAS EPIPELICAS DEL RIO SAMBOROMBON (PROV. BUENOS AIRES)

M.C. Claps. Instituto de Limnología "Dr. Raúl A. Ringuelet", Paseo del Bosque s/n
1900 La Plata.

Este trabajo es el primer aporte al conocimiento de las algas vinculadas a sedimentos en ambientes lóticos de la Argentina. El objetivo principal de la investigación es analizar las variaciones espacio-temporales de las algas epipéllicas en el río Samborombón. Se ha efectuado el análisis cuali-cuantitativo de 100 réplicas mensuales durante el período marzo 1986-febrero 1987, en 4 estaciones establecidas desde las nacientes hasta la desembocadura de dicho ambiente. Se utilizaron minicorers de plástico (143 mm^2), colocando cada réplica en un recipiente con 50 ml de agua formolizada al 50/o. Los recuentos de las algas, previa homogeinización, se efectuaron con una cámara Sedgwick-Rafter de 0,3 ml en microscopio ($\times 600$). Los resultados se expresan en número de células/cm². La diversidad se ha calculado usando el índice de Shannon & Weaver. Las Matrices Básicas de Datos fueron computadas en modo Q usando el coeficiente de Pearson. Para el Análisis de Agrupamiento se aplicó el Método de los Promedios No ponderados (Legendre & Legendre, 1983).

Se identificaron 137 especies, correspondiendo 12 a Cyanophyta, 23 a Chlorophyta, 12 a Euglenophyta y 85 a Chrysophyta.

La riqueza específica al igual que la diversidad aumentan desde las nacientes hacia la desembocadura (Fig. 1B). La mayor riqueza específica se registra en el otoño mientras que el mínimo en verano, coincidente con la época de estiaje.

Las cianofitas y diatomeas son las algas numéricamente más importantes, concordando con lo señalado por Hutchinson (1975). Las densidades algales más elevadas se registran en las nacientes, disminuyendo en forma significativa a lo largo del curso del río (Fig. 1A).

La comunidad, en la desembocadura del río en el estuario, está adaptada a las condiciones fluctuantes diarias (Luttenton & Rada, 1986). Las variaciones hidrológicas, causadas por la onda de marea, no favorecen el asentamiento de aquellas especies oportunistas. De esta manera puede explicarse la escasa representatividad de las cianofitas filamentosas en este tramo del río. En esta estación de muestreo son frecuentes las algas marinas y estuariales. La incorporación de algas planctónicas no provoca descenso en los valores de diversidad ya que presentan bajo número de especímenes y distribuidos entre varias especies (Kingston *et al.*, 1983).

En los fenogramas de las 3 primeras estaciones de muestreo los grupos responden a las diferentes estaciones climáticas. Se demuestra la importancia del factor estacional en la dinámica algal. En la estación correspondiente a la desembocadura se agrupan aquellos muestreos que corresponden a bajamares y pleamares separadamente. En este sector del río las condiciones hidrológicas constituyen el factor influyente primordial sobre la comunidad.

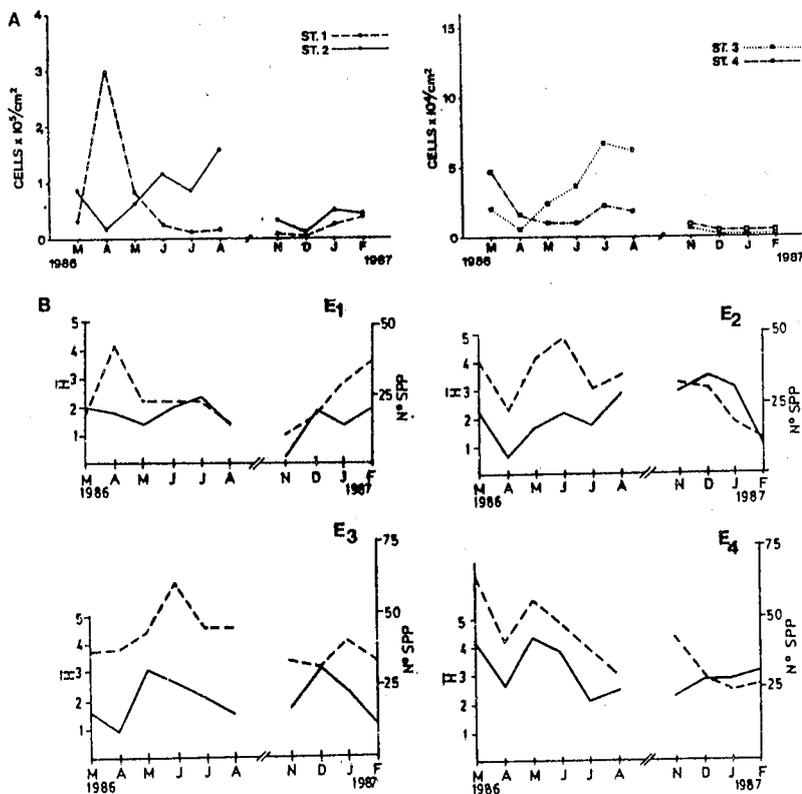


Fig. 1: a. Variación anual de las algas epipélicas en las 4 estaciones delimitadas.
 b. Fluctuación anual de la diversidad (—) y riqueza específica (----) de la comunidad epipélica.

Bibliografía

- HUTCHINSON, G.E., 1975. A Treatise on Limnology. Vol. 3. Wiley, New York, 660 p.
- KINGSTON, J.C., LOWE, R.L., STOERMER, E.F. & T.B. LADEWSKI, 1983. Spatial and temporal distribution of benthic diatoms in Northern Lake Michigan. *Ecology* 64: 1566-1580.
- LEGENDRE, L. & P. LEGENDRE, 1983. Numerical Ecology. Elsevier Scientific Publishing Company. 419 p.
- LUTTENTON, M.R. & R.G. RADA, 1986. Effects of disturbance on epiphytic community architecture. *J. Phycol.* 22: 320-326.
- Mc INTIRE, C.D., 1975. Periphyton assemblages in laboratory streams. En WITTON B.A. (ed.) *River Ecology*: 403-430.

VARIACION ESPACIAL DE LAS DIATOMEAS EPILITICAS DEL ARROYO GUILLELMO

P. V. Gaglioti. Centro Regional Universitario Bariloche. UNC. C.C. 1336.
8400 Bariloche.

En ambientes lóticos con lecho rocoso, la comunidad epilítica resulta ser la más importante en la productividad primaria (Mc Intire, 1975). En la región Andino-Patagónica el lecho de los arroyos es, en general, de tipo rocoso con tamaños que varían desde guijarros hasta grandes bloques.

En este trabajo se estudiaron las diatomeas epilíticas en distintos tramos de un arroyo (variación espacial) y en distintos meses del año (variación temporal), en relación a los cambios de algunas variables ambientales (velocidad de la corriente, tamaño del sustrato, conductividad, profundidad, temperatura del agua y oxígeno disuelto).

El estudio se llevó a cabo en el Arroyo Guillermo situado a 72°31' W y 42°25' S, dentro del Parque Nacional Nahuel Huapi. Tiene un recorrido Sur-Norte de 6 km y desemboca en la costa sur del lago Guillermo. Con el objetivo de estudiar las posibles variaciones de acuerdo al eje horizontal del arroyo, se delimitaron tres estaciones de muestreo (E1, E2 y E3) desde las nacientes hasta la desembocadura. Las muestras fueron tomadas mensualmente en cada estación de muestreo, durante 7 meses (set. 87-abr. 88). En cada estación se estableció una transecta transversal sobre la cual se tomaron muestras del epilíton mediante el cepillado y succión simultánea (Stockner y Armstrong, 1971). Cada muestreo consistió en cepillar 20 superficies tomadas a lo largo de la transecta, lo que corresponde a un total de 26,4 cm². Para cada ocasión de muestreo se registraron todas las variables ambientales ya mencionadas. El recuento del número de individuos por especie se realizó bajo microscopio con microcámaras de 0,06 ml.

El tamaño del canto rodado presenta un gradiente creciente desde la E1 a la E3. La conductividad y el oxígeno disuelto no presentaron grandes diferencias entre las estaciones. La máxima velocidad de corriente (129 cm seg⁻¹) se registró en la E3. En general, los valores de esta estación duplicaron a los de E1 mientras que en la E2 los registros son intermedios. El arroyo Guillermo es poco profundo; los valores de profundidad media de las estaciones oscilaron en un máximo de 34 cm (E2) y un mínimo de 10 cm en la E3. La variación en estos dos últimos parámetros está relacionada con los períodos de deshielo y estiaje. La temperatura también es variable entre las estaciones de muestreo ya que la exposición al sol y la cobertura vegetal del bosque es diferente entre ellas registrándose, en general, un aumento gradual de 1°C desde la E1 a la E3.

Se determinó un total de 24 especies de diatomeas. *Synedra ulna* (Nitzsch.) Ehr. y *Cocconeis placentula* Ehr. estuvieron presentes en todo el período y en todas las estaciones de muestreo resultando además en algunas ocasiones dominantes o subdominantes. Otras especies tales como *Melosira patagonica* (Müll.) Freng., *Rhoicosphenia curvata* (Kütz.) Grun., *Cymbella cistula* (Ehr.) Kirch., *Diatoma hiemale* (Lyngh.) Heib. y *Ceratoneis arcus* (Kütz.) fueron dominantes en diferentes

estaciones y en distintos meses del período estudiado. Se observó, además, que existen especies típicas de cada estación y el número de ellas fue variable de acuerdo a la estación de muestreo. En la E1 se registraron 7 de estas especies, luego le sigue la E2 (4 especies) y por último la E3 con sólo 2 especies típicas.

Se pueden distinguir especies perennes y euritópicas, independientes de la variación espacial y temporal tales como *S. ulna* y *C. placentula*, y especies típicas independientes de la variación temporal las cuales serían selectivas con respecto a determinadas condiciones de las estaciones de muestreo. El resto de las especies se registra durante determinados momentos del período, estableciéndose un relevo en la dominancia y, en consecuencia, una microsucesión. Esta microsucesión fue más evidente en la E3 y podría relacionarse con las mayores velocidades de corriente. Pocas especies pueden desarrollar grandes poblaciones a velocidades mayores de 100 cm seg^{-1} (Traaen y Lindstrom, 1983) por lo que, aquellas especies que logran colonizar un sustrato son rápidamente reemplazadas por otras.

Bibliografía

- Mc INTIRE, C.D., 1975. Periphyton assemblages in laboratory streams. En: B.A. Whitton (Ed.) River Ecology, Univ. of California Press. Los Angeles, 403-430.
- STOCKNER, J.G. & F.A.J. ARMSTRONG, 1971. Periphyton of the experimental lakes area, North Western Ontario. J. Fish. Bd. Canada 28:215-229.
- TRAAEN, T.S. & E.A. LINDSTROM, 1983. Influence of current velocity on periphyton distribution. En: R.G. Wetzel (ed.) Periphyton of Freshwater Ecosystem. Dr. W. Junk Publishers. The Hague. 97-99.

EFFECTO DEL PASTOREO SOBRE LAS ALGAS DEL PERIFITON

M.A. Casco* y J. Toja**. División Ficología, UNLP, Paseo del Bosque s/n, 1900 La Plata, Argentina. ** Depto. de Biología Vegetal y Ecología, Universidad de Sevilla, Apdo. 1095, 41080 Sevilla, España.

El efecto del pastoreo sobre las algas epífitas ha sido reconocido y es objeto de numerosos trabajos. Incluso Cattaneo (1983) concluye que la biomasa de los invertebrados influencia la biomasa de los epífitos más que cualquier condicionante climático o estacional que actúe sobre ambos.

Con el objeto de testear la premisa de que la especie pastoreadora y su densidad influyen la composición específica y la biomasa de las taxocenosis algales, se realizó el presente trabajo en el embalse de La Minilla (S.O., España).

Se colocaron dos muestreadores, cada uno presentando sustratos (portaobjetos esmerilados y rocas) colocados a las profundidades 1-1,5; 2,5-3,5 m, uno en el centro de una bahía (M1) y otro en la orilla (M2), este último dividido en dos, característica que facilitaba, junto con su ubicación, que las superficies sean fácilmente colonizables por la fauna del fondo. Se estimó el número y composición específica de la comunidad por conteos directos sobre el sustrato y se calcularon el contenido de clorofila.a y del peso seco libre de ceniza (PSLC) del ficoperifiton como estimas indirectas de su biomasa. Los muestreadores se analizaron y repusieron con una periodicidad mensual (Casco, 1990).

El análisis del efecto de la fauna se restringe a los meses de mayo y junio en 1988 (Tabla) debido a que en el resto del año la fluctuación del nivel del agua, en contraposición con lo dicho por Cattaneo (op. cit.), no permitió que fueran comparables los resultados alcanzados en uno y otro muestreador. Por otra parte, constituyendo éstos los meses de primavera-verano, también fueron los que presentaron una mayor densidad de pastoreadores.

En mayo dominó *Achnanthes minutissima* en todas las muestras. El número de especies fue muy alto, con mínimos cerca de la superficie y máximos en profundidad y cerca de la orilla. Pero en el M2, a 1,5 m de profundidad, única muestra con gasterópodos, se encontraron 6 especies de algas no presentes en las otras muestras, presentando la comunidad una fisonomía netamente diferente a la del resto, se destacan *Chroococcus minimus* y *Chlorogloea microcytoides* como especies probablemente poco palatables.

En junio, en el M1, predominó *Achnanthes minutissima* en los tres niveles superiores, codominando luego con *A. linearis*. En cambio, en el M2, en concordancia con Lubchenko (1978) se produce un aumento de la diversidad en las muestras pastoreadas en una densidad intermedia, y una disminución de la diversidad en la muestra más profunda (M2, 3,5 m) que recibe una presión de pastoreo mayor, favoreciendo la presencia de *A. linearis*, especie que por ser pequeña y adherirse fuertemente por una valva al sustrato, es difícil de consumir.

En ambos casos se observa que en las muestras pastoreadas, tanto por gasterópodos como por nematodos, hay un descenso del número de individuos y una variación en la composición florística.

Se concluye que el pastoreo, en los casos analizados, afecta a la flora perifítica,

modificando la diversidad y la dominancia, favoreciendo a especies fuertemente adheridas o poco palatables. Estas dos características son determinantes en comunidades como la estudiada, en la que la arquitectura es simple, no en estratos, y la disponibilidad de las algas depende directamente de su tipo morfológico y su palatabilidad.

		M1				M2			
Profundidad		1m	1,5m	2,5m	3,5m	1m	1,5m	2,5m	3,5m
MAYO	Parámetro								
	Cl.a (mg/ m ²)	0,85	0,88	1,76	1,42	0,79	1,06		
	PSLC (g/m ²)	0,20	0,45	0,30	0,26	1,05	0,68		
	Nº indiv/cm ²	1300949	1235370	1450321	1425891	1381102	897497		
	Diversidad	0,34	0,33	0,12	0,27	0,02	0,19		
Gasterópodos/m ²	0	0	0	0	0	2000			
JUNIO	Cl.a (mg/m ²)	0,31	0,08	0,31	0,48	0,39	0,46	0,40	0,25
	PSLC (g/m ²)	0,56	0,51	0,40	0,61	0,80	2,39	1,19	0,86
	Nº indiv/cm ²	1043544	798798	559894	998136	803912	844369	604481	218369
	Diversidad	0,33	0,26	0,93	0,99	1,00	1,01	1,14	0,61
	Nematodos/m ²	0	0	0	0	0	250	1250	5500

Tabla. Clorofila a (mg/m²), peso seco libre de cenizas (g/m²), índice de diversidad, número de individuos del ficoperifiton (n/cm²) y fauna principal (n/m²) en los meses de mayo y junio de 1988 en los muestreadores M1 y M2. Valores correspondientes a cada profundidad.

Bibliografía

- CASCO, M.A., 1990. El Perifiton del embalse de La Minilla. Relaciones con el fitoplancton y contribución a la producción total. Tesis Doctoral. Universidad de Sevilla, 373 pp.
- CATTANEO, A., 1983. Grazing on epiphytes. *Limnol. Oceanogr.*, 28: 124-132.
- LUBCHENKO, J., 1978. Plant species diversity in a marine intertidal community: importance of herbivore food preference and algal competitive abilities. *The American Naturalist*, 112 (983): 23-39.

**ANALISIS MORFOLOGICO DE TRIOPS LONGICAUDATUS (LE CONTE)
(BRANCHIOPODA: NOTOSTRACA) Y SU DISTRIBUCION EN LA ARGENTINA**

I.I. César*, E.P. Hernández** y A. Rumi***

*IPLA, C.C. 712, 1900 La Plata, Invest. CIC; ** Div. Zool. Inv., Museo de La Plata,
Paseo del Bosque s.n., 1900 La Plata.

*** ILPLA, C.C. 712, 1900 La Plata, Invest. CONICET.

Introducción. El género *Triops*, de distribución cosmopolita, es de hábitos bentónicos y puebla principalmente las aguas lénticas temporarias. El estudio de estos crustáceos en la Argentina ha sido en general, muy fragmentario, principalmente en lo referido a sus aspectos sistemáticos y distributivos, careciéndose de información acerca de su biología y ecología locales. Lo poco realizado acerca hasta el momento data de varias décadas anteriores (Thiele, 1907; Ringuélet, 1944). Por lo tanto, este trabajo es el primero en el país que intenta evaluar conjuntamente los aspectos morfológicos y distributivos, especialmente en *Triops longicaudatus*.

Objetivos. Analizar en *T. longicaudatus* el valor diagnóstico de los caracteres que se evalúan en el género (Linder, 1952); considerar otros atributos, como el número completo de apéndices abdominales y la morfología externa de la cápsula del huevo de resistencia; brindar información de su distribución geográfica en Argentina; y por último corroborar la validez de *Triops pampeanus* Ringuélet, 1944.

Material y métodos. El material estudiado pertenece a la colección de Notostraca, depositada en la División Zoología Invertebrados del Museo de La Plata (MLP), y está integrado por lotes correspondientes a las siguientes provincias: Buenos Aires, La Pampa, Río Negro, Neuquén, Mendoza, San Juan, La Rioja, Córdoba y Santiago del Estero. Se analizaron un total de 13 características ectosomáticas en 176 individuos. Los atributos considerados fueron: longitud del escudo y del telson, número de apéndices abdominales, de anillos abdominales con apéndices y de anillos abdominales sin apéndices; presencia de medios anillos; huevos de resistencia lisos y mamelonados; cuatro modelos de telson y número de espinas dorsales del mismo. Los huevos de resistencia fueron observados con ayuda del MEB (Scanning). Para estimar el valor diagnóstico de los caracteres y el grado de similitud individual, se emplearon técnicas numéricas (NT-SYS). En el primer caso se utilizó el coeficiente de correlación y para el segundo el coeficiente de distancia taxonómica. En ambos casos, el análisis de agrupamiento empleado correspondió al UPGMA.

Resultados. Los caracteres que aportarían más variabilidad serían el tipo de huevo de resistencia y el modelo de distribución de las espinas en el telson. Los caracteres más altamente correlacionados, la longitud del escudo con la longitud del telson ($r = 0,86$) y el modelo de telson 2 con el número de anillos sin apéndices ($r = 0,78$). Con respecto a la similitud entre individuos, el fenograma obtenido es bastante homogéneo y de bifurcación paulatina. Conforme a esto, se pueden identificar dos grandes grupos más un individuo aislado que se caracteriza por ser único ejemplar con modelo de telson 1.

El grupo 1 presenta huevos de resistencia con la superficie capsular mamelonada,

con dos subgrupos de los cuales el primero tiene el modelo de telson 4 (raro en su frecuencia de aparición) y el segundo el modelo de telson 3 (más frecuente). El grupo 2, caracterizado por el huevo de resistencia con superficie capsular lisa, se divide también en dos subgrupos, uno con modelo de telson 3, y el otro con modelo de telson 2.

Con respecto a *T. pampeanus* y de acuerdo a este análisis de agrupamiento, no conformó un grupo particular, intercalándose sus individuos dentro de los grupos más numerosos y de características más frecuentes. Por lo que se considera, de acuerdo a estos resultados y al análisis del peso diagnóstico de los caracteres para el género, que esta especie es un sinónimo de *T. longicaudatus*.

El grupo que presenta huevos mamelonados, cuyos ejemplares pertenecen a las provincias de La Rioja y Buenos Aires (loc. Gral. Lamadrid) y a juzgar por la distancia a que se segrega, podría adscribirse a otra categoría taxonómica, quizás inferior a la de especie. Pero, debido a la particular distribución de sus ejemplares y a la escasez del material estudiado, se prefiere postergar dicha adscripción hasta que se puedan realizar mayores colectas.

La distribución geográfica se encuadra mayormente en los climas semiárido, árido de las sierras y bolsones y templados serrano, de transición y pampeano.

Bibliografía

- LINDER, F., 1952. Contributions to the morphology and taxonomy of the Branchiopoda Notostraca, with special reference to the North American species. Proc. U.S. Nat. Mus., 102 (3291): 1-69.
- RINGUELET, R.A., 1944. *Triops pampeanus*. Nueva especie de Branchiópodo Notostraco. Not. Mus. La Plata, Zool. IX (75): 179-190.
- THIELE, J., 1907. Ueber sudamerikanische Phyllopoden. Sitzung. Gesell. Naturf. Freunde zu Berlin: 288-289.

EFFECTO DE LA FLUCTUACION DEL NIVEL DEL AGUA SOBRE LA COLONIZACION Y EL DESARROLLO DEL PERIFITON

J. Toja* y M.A. Casco**. *Depto. de Biología Vegetal y Ecología, Universidad de Sevilla, Apdo. 1095, 41080, Sevilla, España.

**División Ficología. UNLP. Paseo del Bosque s/n, 1900, La Plata, Argentina.

A partir de la hipótesis de que la fluctuación del nivel del agua en los embalses españoles afecta a la colonización y al desarrollo del perifiton (Margalef, 1983), se realizó el presente trabajo, cuyo objetivo es identificar estas posibles causalidades en un embalse del sur de España (La Minilla).

Para discernir el efecto de la fluctuación del nivel del de otras características del medio (transparencia del agua, contenido de nutrientes, etc.) que, *a priori*, se pueden considerar condicionantes de esta flora, se construyeron dos tipos de muestreadores con sustratos naturales y artificiales: uno que mantuviera una distancia constante a la superficie, por lo tanto independiente de la fluctuación pero sujeto al resto de las variables, denominado muestreador potencial (MP), y otro con una distancia constante al fondo, es decir sujeto a la totalidad de las condiciones dadas en el embalse, llamado muestreador real (MR). El muestreo se realizó desde septiembre de 1987 hasta agosto de 1988, con una periodicidad aproximadamente mensual. Se analizaron el contenido de cl.a, el peso seco libre de cenizas y la composición cuali-cuantitativa del ficoperifiton, y se realizaron los análisis físico-químicos del agua circundante a cada muestra (Casco, 1990).

Las situaciones producidas y su respuesta por parte del perifiton en el MR, contrastadas con el desarrollo del mismo en el MP (Tabla), fueron:

a) fluctuaciones moderadas y frecuentes del nivel del agua (marzo). Como consecuencia de la creación continua de hábitats en un ambiente cambiante y la consiguiente dificultad de constituir poblaciones densas, se produjo un aumento de la diversidad y un descenso de la biomasa del perifiton.

b) cambios de amplio rango y unidireccionales durante el período de exposición. Al producirse un descenso del nivel (por ejemplo en octubre) los organismos quedaron expuestos al aire, sobreviviendo sólo talos de especies poseedoras de mucílago (*Lyngbya* sp.1 y *L. perelegans*) en condiciones extremas y *Geitleribactron periphyticum* en otras ocasiones. En el caso contrario, es decir debido a un ascenso del nivel del agua, el aumento de la profundidad de exposición pudo incluir al MR dentro de la zona fótica (como en noviembre) o dejarlo totalmente fuera de ella (febrero), predominando especies de *Achnanthes* y *Navícula*. En todos los casos citados la situación resultó adversa para el MR respecto al MP, con una menor biomasa estimada por las diferentes metodologías.

Se concluye que los cambios en el nivel del agua afectan al modo de colonización del perifiton, tanto en su composición específica como en su biomasa, identificándose distintas estrategias frente a cada una de las situaciones presentadas. En concordancia con esto, Hynes (1961) señala cambios similares en la variedad y la densidad de la fauna litoral. Estudios a realizar sobre el efecto de la fluctuación del nivel del agua deben contemplar sus tres componentes: el momento en que se produce dentro del ciclo anual, el rango (amplitud del cambio) y la periodicidad o no del cam-

bio de nivel dentro del cuerpo de agua.

Fecha	Muestreador	Indice de diversidad	Clorofila.a mg/m ²	PSLC g/m ²	N indiv/cm ²
10/87	MP	0,95	5,00	1,42	616.032
	MR	1,27	0,37	0,20	19.449
11/87	MP	1,68	13,17	0,66	524.661
	MR	1,57	8,22	0,89	797.564
02/88	MP	1,00	3,79	0,18	764.907
	MR	0,52	0	0,12	121
03/88	MP	1,43	22,24	1,85	673.330
	MR	2,13	7,90	0,84	243.207

Tabla. Índice de diversidad, clorofila a (mg/m²), Peso seco libre de cenizas (g/m²), y número de individuos (n/cm²) del perifiton en los muestreadores potencial (MP) y real (MR). Los valores corresponden al promedio de la columna.

Bibliografía

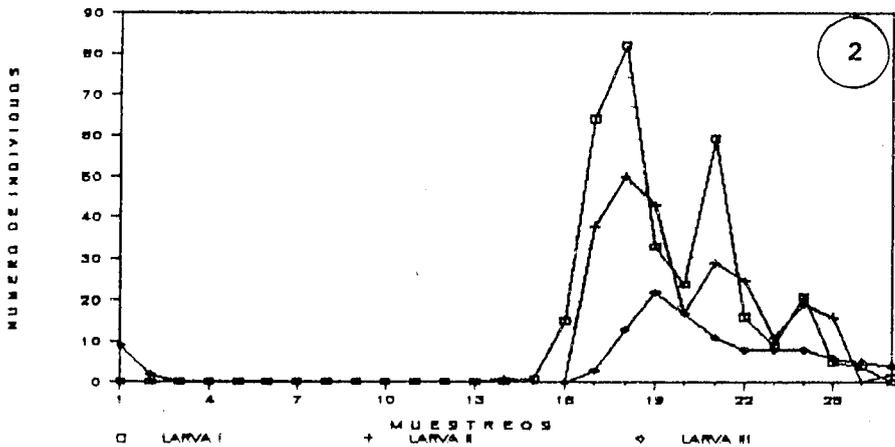
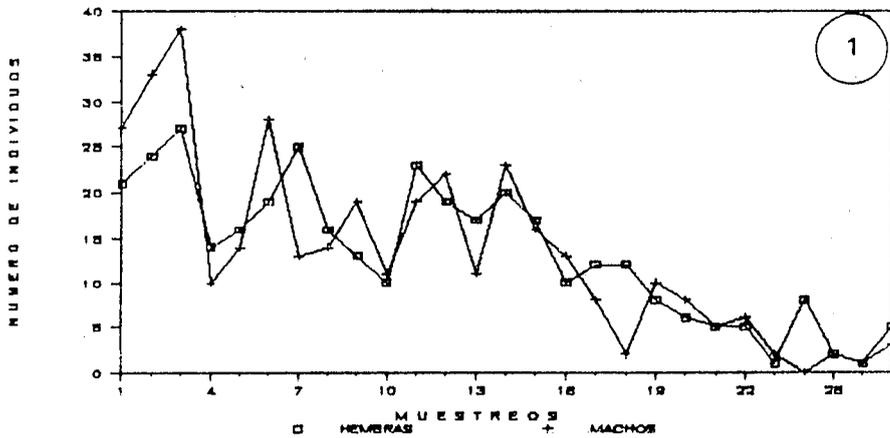
- CASCO, M.A., 1990. El Perifiton del embalse de La Minilla. Relaciones con el fitoplancton y contribución a la producción total. Tesis Doctoral. Universidad de Sevilla, 373 pp.
- HYNES, H.B.N., 1961. The effect of water level fluctuation on littoral fauna. Verh. intern. Verein Limnol., 14: 652-656.
- MARGALEF, R., 1983. Limnología. Ed. Omega, 1010 pp.

ENTOMOLOGIA

**DINAMICA POBLACIONAL DE *Helochares femoratus* (BRULLE),
(COLEOPTERA: HYDROPHILIDAE)**

L. A. Fernández y A. I. Kehr, Instituto de Limnología "Dr. R.A. Ringuelet",
C.C. 712, (1900) La Plata.

Continuando con los estudios poblacionales de coleópteros hidrofílicos, se realizó una serie de muestreos, durante el lapso de un año, en un ambiente léntico de la serva marginal de Punta Lara (Provincia de Buenos Aires). El material estudiado estuvo compuesto por las larvas I, II, III e imagos, sin incluirse las pupas por las razones expuestas oportunamente por Fernández (1990). Con respecto a los adultos (Fig. 1), el test de heterogeneidad demostró una tendencia homogénea en la proporción de sexos. Las hembras comienzan a oviponer a fines de octubre y continúan encontrándose hembras con ootecas hasta fines de febrero. Los primeros adultos de la nueva generación (nacidos de huevos puestos en primavera) fueron registrados en el mes de diciembre, concordando con el comportamiento observado por Ryker (1975). En lo que respecta a las larvas I y II (Fig. 2) fueron observados tres períodos de reclutamiento representados por tres modas claramente delimitadas. Sin embargo, el período de reclutamiento de las larvas III solamente estuvo representado en forma notoria por una sola moda, mientras los otros dos períodos estuvieron enmarcados por una meseta que decreció en forma escalonada con respecto al tiempo. De los gráficos inferimos que las larvas I requieren un menor tiempo de desarrollo para alcanzar el estadio siguiente, que las larvas II para arribar al estadio III. Los tres períodos reproductivos bien manifiestos, reflejarían la posibilidad de que las hembras pudieran reproducirse en más de una oportunidad durante su vida, tal como fue observado en especies de otros géneros de hidrofílicos (Fernando, 1958).



Bibliografía

- FERNANDEZ, L.A., 1990. Aspectos sobre la ecología poblacional de *Helochaeres talarum* Fernández, (Coleoptera: Hydrophilidae). Rvta. Soc. Ent. Arg. 48 (1-4): 161-165.
- FERNANDO, C.H., 1958. The colonization of small freshwater habitats by aquatic insects. 1. General discussion: methods and colonization in the aquatic Coleoptera. Ceylon J. Sci. (Biol. Sc.) 1 (2): 117-154.
- RIKER, L.C., 1975. Observations on the life cycle and flight dispersal of a water beetle, *Tropisternus ellipticus* LeConte, in Western Oregon. Pan Pacific Entomol. 51 (3): 184-194.

ESTUDIO PRELIMINAR DE UNA SUCESION DE CORIXIDAE (INSECTA) EN EL RIO DULCE (CORDOBA, ARGENTINA)

A. Mangeaud. Centro de Investigaciones Entomológicas de Córdoba.
Av. Vélez Sarsfield 299. Córdoba.

Los bañados aledaños al Río Dulce, localizados en la provincia de Córdoba al norte de Mar Chiquita, constituyen microlimnótopos lénticos de corriente escasa o nula (Ringuelet, 1962) y forman un ambiente que varía de meso a polihialino, según el régimen de precipitaciones.

En el año 1989 los bañados resultaron afectados por una prolongada sequía por lo que el ambiente adquirió rápidamente gran cantidad de materia orgánica que se acumulaba en el fondo. Ante este brusco cambio se modificó la composición de la comunidad toda.

Bachmann (1981) observa que la familia Corixidae ante la eutroficación de un ambiente, varía sus representantes y sugiere el nombre de algunas especies que se "sucederían". En base a ello, en el presente trabajo se realizan estudios preliminares sobre la sucesión ocurrida en las Corixidae, paralelamente al cambio del ambiente (de oligo a eutrófico).

Los muestreos fueron realizados en los bañados situados 2 km al sur de la localidad de Limache, en el Departamento Río Seco, Córdoba. Se tomaron 3 grupos de muestras con fecha 3-7/12/88, 26-30/4/89 y 26-30/12/89 y los insectos fueron colectados mediante un colador tubular de 30 cm de diámetro y malla de 2 mm. Debido a las condiciones tan dispares que presentó el medio en los muestreos, fue posible determinar al eutroficación de manera cualitativa. Los principales parámetros que se tuvieron en cuenta fueron: gran desarrollo de Cianófitas en la superficie (Mc Naughton y Wolf, 1984), ausencia de peces vivos y presencia de materia orgánica particulada (Cole, 1988) producto de la mortalidad de peces.

Las Corixidae encontradas fueron determinadas como: *Trichocorixa mendozana* Jaczewski 1927, *Sigara (Tropocorixa) denseconscripta* (Breddin 1897) y *S. (T.) rubyae* (Hungerford 1928), según Bachmann (1962).

En el ambiente oligotrófico se encontraron 15 familias de insectos nectónicos, allí *Trichocorixa mendozana* representaba el 86% de la familia, mas desapareció al producirse el cambio en el medio, cuando quedaban sólo 7 familias.

Sigara denseconscripta y *S. rubyae* se hallaron poco representadas en el medio oligotrófico (14%) y fueron cobrando mayor importancia hasta formar no sólo el 100% de las Corixidae, sino también el 64% de los insectos en condiciones eutróficas.

Bibliografía

- BACHMANN, A.O., 1962. Clave para la determinación de las subfamilias, géneros y especies de las Corixidae de la República Argentina (Insecta, Heteroptera). *Physis* 23 (64): 21-27.
- , 1981. Monografía de las Corixidae de la República Argentina (Insecta, Heteroptera). En *Fauna Agua Dulce Rep. Arg.* 35 (2): 1-350.
- COLE, G.A., 1988. *Manual de Limnología*. Ed. Hemisferio Sur. 405 p.
- MC NAUGHTON, S.J. y L.L. WOLF, 1984. *Ecología General*. Ed. Omega, 713 pp.
- RINGUELET, R., 1962. *Ecología Acuática Continental*. Eudeba. 138 pp.

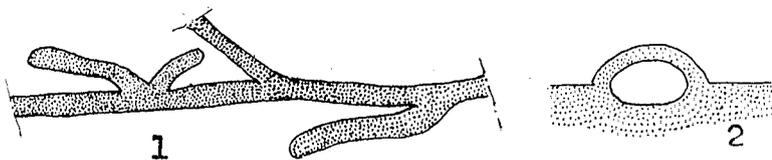
**OBSERVACIONES BIOECOLOGICAS PRELIMINARES EN
TROPICUS BERGI (GROUVELLE) (COLEOPTERA, HETEROCERIDAE),
EN EL DELTA DEL PARANA.**

E. R. Tremouilles. CONICET. Museo Argentino de Cs. Naturales
"Bernardino Rivadavia" Av. A. Gallardo 470 (1405) Buenos Aires.

Las observaciones in situ se efectuaron entre los días 20-22 de Enero de 1982. Días antes ya se había comprobado la existencia de pequeñas galerías en una de las islas del Delta del Paraná, cercana a Otamendi, provincia de Buenos Aires. La topografía del terreno está compuesta por un terraplén de aproximadamente 1m de a., se continúa en la base por un área en forma de playa, de composición limo-arenosa, humedecida; es posible que esta humedad persista y que por capilaridad conserve esta condición, siendo probable que por las crecientes se cubra el área mencionada. Los heteroceridos (*T. bergi*), construyen galerías que son paralelas a la superficie del terreno formando un relieve saliente, su altura no supera los 2,5 mm, su cobertura es de escaso espesor; con relación a la longitud de su cuerpo (2,8 mm) las galerías son extremadamente largas (28-63 cm), su recorrido es sinuoso, los tramos se pueden bifurcar, en numerosas y cortas ramificaciones laterales de corto recorrido (Fig. 1).

Su sección transversal es subcircular, el ancho es de 1,9 a 2,1 mm. La pared interna presenta una coloración verdosa (bioderma).

Los movimientos observados en esta especie son de traslación rápida en el interior de las galerías, tanto en estadios preimaginales como en adultos.



Figs. 1 - 2: 1: vista de un tramo de galería, mostrando su forma y relieve.
2: Secc. transversal.

Bibliografía

- MESSNER, B., 1973. Einige Beobachtungen zur Biologie der Sägekäfer (Coleoptera, Heteroceridae). *Wiss. Zeisch. E. Moritz-Arndt. Greifswald.* 22(1-2): 31-33.
- PIERRE, F., 1945. La Larve d'*Heterocerus aragonicus* Kiesw. et son milieu biologique. *Rev. Franc. Entom.* 12:166-174.
- SILVEY, G.J.K., 1935. An investigation of the borrowing inner beach insects of some fresh water lakes. *Pap Michigan Acad. Sc.* 21:655-696.

INCERTAE SEDIS

POTENCIALES VECTORES DE ESQUISTOSOMIASIS Y TREMATODES ASOCIADOS EN AMBIENTES URBANOS Y SUBURBANOS DEL CHACO, ARGENTINA. PRIMEROS RESULTADOS.

M.I. Hamann*; A. Rumi** y M. Ostrowski de Nuñez***

*CECOAL, C.C. 291, 3400 Corrientes; ** ILPLA, C.C. 712, 1900 La Plata;

*** Dep. Cs. Biol. Fac. Cs. Exac. Nat. UBA, 1428 Buenos Aires.

* ** *** Miembros Carrera Investigador, CONICET

Introducción. La expansión austral de la esquistosomiasis (Paraense y Córrea, 1987) y la presencia de especies potencialmente hospedadoras del *Schistosoma mansoni* (*Biomphalaria* spp.) en el nordeste argentino, hace que los limnótopos principalmente lénticos, relacionados a la Cuenca del Plata, sean capaces de transformarse en centros endémicos de infección. En especial aquéllos donde el contacto del hombre con los hospedadores es más factible. Las localidades de Resistencia, Barranqueras y Vilelas, provincia del Chaco, han sido fundadas sobre la baja llanura anegable del Chaco Oriental; en las cuales persisten biotopos urbanos y suburbanos que en rastreos exploratorios demostraron estar poblados por *Biomphalaria* spp. Por lo tanto se iniciaron relevamientos de planórbidos y sus trematodes parásitos en el área. La importancia de éstos últimos radica en el posible antagonismo natural o inducido, que involucra los estadios larvales de especies autóctonas y de *S. mansoni*, como demostraran Lie *et al.* (1968) y Lim and Heyneman (1972).

Objetivos. En esta primera entrega fueron, relevar las especies de *Biomphalaria*, en particular aquéllas que en otras áreas de la Región Neotropical son hospedadoras naturales de *S. mansoni* (v. gr. *B. tenagophila* y *B. straminea*) y estimar su abundancia relativa. Identificar las asociaciones hospedador-parásito, especialmente trematodes y estimar la prevalencia parasitaria en ambas especies.

Material y métodos. Entre el 22-09-1987 y el 23-10-1989, de 15 ambientes relevantes se seleccionaron 4 para realizar seguimientos estacionales, a saber: Lagunas del Barrio Paikin y del Golf Club, Balneario del Río Negro y Arroyo Arazá a la altura de la Sociedad Rural. La metodología de muestreo ha sido descripta en Rumi y Hamann (1990).

Resultados. *B. tenagophila* y *B. straminea* presentaron una amplia distribución en el área y una alta frecuencia de aparición (66,67 %); siendo la última más frecuente. En el cuadro se muestran los primeros resultados obtenidos a partir del muestreo estacional; donde se hace referencia a la abundancia relativa de caracoles, el tipo de parásito que presentaban, y su prevalencia parasitaria. Un posible antagonista natural de *S. mansoni* sería *Echinocercaria* III, que parasitaba a individuos de *B. straminea* en baja prevalencia (1,3%). Las *Furcocercaria* (*Schistosomatoidea*) resultaron los parásitos larvales más frecuentes de ambas especies de caracoles.

FECHA	AMBIENTE	HOSP.	IND./H.	No. EXP.	PARASITOS	PREV. %
P./87	Bo. Paikin	Bs	2	2	----	----
		Bt	32	32	----	----
	Golf Club	Bs	64	32	Notocotylidae Schistosomatoidea	6.25 3.1
V./88	Bo. Paikin	Bt	71	71	XiphidiocercariaVI	1.4
		Bs	134	134	XiphidiocercariaVII	0.7
	Golf Club	Bs	21	10	----	----
	Bin. Río Negro	Bs	154	77	Echinosporidia III	1.3
	Soc. Rural	Bt	72	36	Schistosomatoidea	2.8
O./88	Golf Club	Bs	2	2	----	----
		Bt	10	9	----	----
	Bin. Río Negro	Bs	12	9	----	----
	Soc. Rural	Bt	6	4	Schistosomatoidea	25
I./88	Golf Club	Bs	28	16	----	----
		Bt	9	5	----	----
	Bin. Río Negro	Bs	41	24	----	----
	Soc. Rural	Bs	60	30	Schistosomatoidea	3.3
P./88	Golf Club	Bs	36	36	----	----
	Soc. Rural	Bt	536	277	Schistosomatoidea	2.2
V./89	Bin. Río Negro	Bs	27	11	----	----
		Bt	167	150	----	----
O./89	Bo. Paikin	Bt	144	90	Schistosomatoidea	1.1
		Bt	573	364	----	----
	Soc. Rural	Bt	222	123	Redia inmadura	0.8
I./89	Bo. Paikin	Bt	660	325	----	----
		Bs	195	114	----	----
	Bin. Río Negro	Bs	8	2	----	----
	Soc. Rural	Bt	179	148	----	----
P./89	Bo. Paikin	Bt	223	130	----	----
		Bs	66	40	----	----

Cuadro. Resultados de muestreos estacionales. P: primavera. V: verano. O: otoño. I: invierno. Bs.: *B. straminea* y E.: *B. tenagophila*. Ind./h: número de individuos/hora. No. exp.: número de ejemplares expuestos para observación de emergencia de cercarias y Prev.: prevalencia parasitaria.

Bibliografía

LIE, K.J. *et al*, 1968. Implications for Trematode control of interspecific larval antagonism within snail hosts. *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 62: 299-319.

LIM, H.J. & D. HEYNEMAN, 1972. Intramoluscan inter-trematoda antagonism. A review of factors influencing the most parasite system and possible role in biological control. *Adv. Parasitol.*, 10: 191-268.

PARAENSE, L.W. & L.R. CORREA, 1987. Probable extensión of schistosomiasis mansoni to southernmost Brazil. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz, RJ.* 82(4): 577.

RUMI, A. & M.I. HAMANN, 1990. Potential schistosome-vector snails and associated trematodes in ricefields of Corrientes province, Argentina. Preliminary results. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz, RJ.* 83(3):

OPACIDAD MUSCULAR EN PALAEMONIDOS BONAERENSES

M. Schuldt, ILPLA, Estafeta Postal N° 1, 1894 Villa Elisa,
Provincia de Buenos Aires, Argentina.

En el transcurso de muestreos periódicos de palaemónidos en el área de Boca Cerrada (Selva Marginal de Punta Lara), realizados entre 1984 y 1988, fueron observados 4 camarones adultos (3 *Palaemonetes argentinus* y 1 *Macrobrachium borellii*) que macroscópicamente manifestaban una opacidad blancuzca difusa y de extensión variable en el interior del soma de los distintos ejemplares (desde unos pocos focos en el céfalo-pereión o el pleon, hasta la totalidad de los tagmas). El estado de estos camarones se corresponde con una condición patológica conocida como "white or milky prawn" o "cotton shrimp" (Nash *et al.*, 1987; Johnson, 1978), correlacionable con miopatologías, ya sea debidas a estresores ambientales (caso de la necrosis idiopática del músculo o IMN), o bien a agentes infecciosos (bacterias, hongos y microsporidios) (Nash *et al.*, 1987).

El análisis microanatómico de los ejemplares permitió establecer que la miopatología de ambos machos de *P. argentinus* no era atribuible a microorganismos, debiendo catalogarse como casos subtípicos de IMN. La afección de los camarones femeninos se debe en *P. argentinus* a la infección de la musculatura por microsporidios *Thelohaniidae* (*Thelohania*?) (diámetro grupo octosporal: 4-6 μm ; talla espora: 2 μm) y en *M. borellii* a la presencia de *Microsporidium* sp. (*Nosema* sp. o *Ameson* sp.?) (talla esporas: 3-4 μm) (Bulla y Cheng, 1977).

La IMN observada en *P. argentinus* consiste en una miopatología involutiva caracterizada por pérdida de la estriación transversal, vacuolización autolítica, floculación y retracción del sarcoplasma, quedando el músculo reducido a un retículo laxo, condensado en torno del tejido conectivo endomisial. Paralelamente, se observan síntomas de necrosis en los núcleos de las fibras, con predominio de picnosis, siendo la cariorrexis y la cromatolisis menos frecuentes. Esta IMN es considerada subtípica por la ausencia de fenómenos tisulares reactivos, más allá de algún foco periférico de atracción hemocitaria, faltando elementos de la serie blástica (mioblastos, células satélites) (Nash *et al.*, 1987).

La miopatología infecciosa de *P. argentinus* y *M. borellii* se relaciona con dos géneros distintos de microsporidios, pero cursa de manera similar en ambos camarones. Afecta prácticamente a la totalidad de la musculatura estriada del céfalo-torax, pleon, telson y apéndices de los camarones, no así a la musculatura del tubo digestivo, ni a las fibras cardíacas. Asimismo, los microsporidios, no se hallaron en los siguientes tejidos y/u órganos: glándulas antenales, "hepatopáncreas", ovarios, ganglios, branquias, hemolinfa y nódulos hemolinfopoyéticos, y los conectivos laxos y adipoides. Los microsporidios invaden al sarcoplasma hasta su total reemplazo por esporas. El conjunto membranoso sarcolemabasal endomisial oficia de barrera y no suele ser desbordado por los microsporidios sino recién en la etapa final de la infección, que cursa sin hipertrofia miofibrilar, observándose en los músculos afectados focos inflamatorios de alta densidad celular, integrados por mioblastos -células satélites y hemocitos, por lo que se estima que las esporas, mientras permanecen en el interior de las fibras no son reconocidas como elementos ajenos a los camarones. Algunos focos esbozan procesos reactivos de tipo capsulogenético, predomi-

nando formaciones nodulares. Ocasionalmente el músculo adyacente a la infección presenta cuadros equiparables a la IMN.

Bibliografía

- BULLA, L.A. y T.C. CHENG, 1977. En "Comparative Pathobiology" Vol. 2 (L.A. Bulla y T.C. Cheng, eds.); 510 pág.; Plenum Press, London.
- JOHNSON, J.K., 1978. Texas Agriculture Extensión Service: 4-19.
- NASH, G., S. CHINABUT y C. LIMSUWAN, 1987. J. Fish Dis., 10: 109-120.

ORIGEN Y DISTRIBUCION DE LA CONTAMINACION BACTERIANA— FRANJA COSTERA ARGENTINA DEL RIO DE LA PLATA.

O. Anvaria. Obras Sanitarias de la Nación, Departamento Laboratorio.
Avda. Figueroa Alcorta N° 6081, C.P. 1426 Capital Federal.

A. Lupinucci y M. Donati. Administración General de Obras Sanitarias
Buenos Aires. C.C. N° 23 Ensenada

El objetivo de este estudio es determinar el ingreso de contaminación cloacal en el Río de la Plata en la zona de muestreo y su distribución en la franja costera situada entre los 500 y 3.000 m de la costa.

Se utilizaron bacterias coliformes como indicadores de la contaminación cloacal cuantificándolas con la técnica de tubos múltiples. Los resultados obtenidos en las dos campañas (noviembre 89 y junio 90), ponen de manifiesto las sustanciales diferencias entre ambas condiciones de muestreo. A los efectos de cumplir con el objetivo del estudio se puso énfasis en la campaña de noviembre 89, efectuada con el Río en bajante, lo cual permitió detectar más fácilmente el ingreso de contaminación en el mismo.

Los resultados correspondientes a la línea de 500 m, detectan el ingreso de contaminación proveniente de los cursos de agua y efluentes costeros; mientras que los dos restantes (1.500 y 3.000 m) determinan el alcance o efecto de tal contaminación en el Río y, además, permiten evaluar la influencia de la contaminación por la descarga cloacal de Berazategui.

Desde la zona de muestreo ubicada a la altura de San Isidro hasta Palermo, se detectaron aportes puntuales de origen cloacal, cuyo efecto declina a partir de los 500 m, hasta alcanzar en la franja de los 1.500 m los valores de la muestra tipo.

Otro pico de contaminación bacteriana, coincidente en ambas campañas se observa aguas abajo de la descarga cloacal de Berazategui, cuya influencia no se detecta en las zonas de captación de agua de las plantas potabilizadoras de Bernal y Punta Lara.

En la descarga cloacal de La Plata, los valores hallados no son demostrativos del vuelco de la misma debido a sus particulares características.

Bibliografía

Standars Methods for Water and Wastes Water Analysis. 1984.

Calidad de Aguas Costeras y Vertidos de Aguas Residuales en el Mar: sus aspectos sobre la Salud Pública - Madrid mayo 1980.

Manual para el Planeamiento y el Diseño Conceptual de Emisarios Submarinos en América Latina y El Caribe - M. Salas (CEPIS) 1984.

Proyecto de Tratamiento y Disposición de los Efluentes Domésticos del Gran Buenos Aires. Laboratorio OSN, 1986.

MODELO PARA EL CRECIMIENTO DE BIOFILMS EN AGUAS CORRIENTES

F. R. Momo. Universidad Nacional de Luján. Sector Ecología.
CC 221. 6700 Luján. Argentina.

El crecimiento de biofilms de algas o bacterias en aguas corrientes ha sido estudiado tanto por su interés limnológico (1, 2), como industrial (3, 4). Como corolario de algunos de estos estudios (2, 3, 4) se han propuesto modelos de crecimiento diversos que son, en general, modificaciones del modelo de crecimiento logístico clásico. En este trabajo se propone un modelo que sintetiza y completa dos de los propuestos por otros autores (2, 4) y tiene la ventaja de incluir varios comportamientos ecológicamente plausibles tales como el desprendimiento de parte del biofilm o el umbral de colonización o el efecto de la velocidad, como intrínsecos al modelo.

La ecuación básica del modelo es:

$$dx/dt = p(x-u)(k-x) + c$$

donde dx/dt es la velocidad de crecimiento de la biomasa, x es la biomasa en un instante dado, u es la biomasa umbral necesaria para que el biofilm crezca, k es la biomasa máxima alcanzable, c es un factor de colonización y p es una magnitud proporcional a la tasa intrínseca de crecimiento. A su vez, c es una función de la velocidad del agua: $c = a.v^2 + b.v. + d$ con $a < 0$, $b > 0$ y $d > 0$.

Cuando la velocidad supera cierto valor crítico v_c , se produce una caída brusca de la biomasa. Si consideramos a p como variable, la superficie de equilibrio generada contiene un *pliegue* y el modelo presenta catástrofes (5).

Cuando se ajustaron datos de campo de biomasa de microfitobentos, el modelo presentó un ajuste significativo a los datos ($P < ,05$), comparado con el modelo sin pliegue.

Bibliografía

- 1) HORNER et al. 1983. En Wetzel (ed.), *Periphyton of Freshwater Ecosystems*. Cap. 16.
- 2) RODRIGUEZ, 1987. *Limnol. Oceanogr.*, 32: 458-464.
- 3) BELKHADIR et al. 1988. *Wat. Res.*, 22: 59-69.
- 4) CAPDEVILLE et al. 1988. *Wat Res.*, 22: 71-77.
- 5) OUIMET y LEGENDRE, 1988. *Ecological Modelling*, 42: 265-287.

NOMINA DE ARBITROS DE LAS NOTAS

Accorinti, J.	Lopretto, E.
Bachmann, A.	Maidana, N.
Bayo, V.	Mariazzi, A.
Boltovskoy, A.	Mariñelarena, A.
Bonetto, A.	Martínez, M.
Bonetto, C.	Martorelli, S.
Claps, C.	Menni, R.
Conzonno, V.	Merlo, D.
Copes, C.	Miquelarena, A.
Dangvs, N.	Modenutti, B.
Domitrovic, J.	Momo, F.
Drago, E.	Paggi, J.
Echenique, R.	Pérez Spina, R.
Emiliani, F.	Rodríguez Capítulo, A.
de Emiliani, M.	Rumi, A.
Fernández, C.	Sala, J.
Fidalgo, F.	Salibian, A.
Freyre, L.	Sarandón, S.
García, A.	Schnack, J.A.
García, M.	Sendra, E.
Guarrera, S.	Spalletti, L.
Gómez, S.	Tell, G.
Hirt de Kunkel, L.M.	Tur, N.
Ituarte, C.	Vasallo, M.
Iwaszkiw, J.	Zalocar, Y.
López, H.	

INDICE DE AUTORES

A	ACCORINTI, J.A.	118	E	ECHENIQUE, R.O.	104-106
	ALBERDI, J.L.	146-148		ESPINOSA, M.A.	26
	ALDUNATE, R.	170		ESTEPA, R.	190
	ALMIRON, A.E.	168	F	FERNANDEZ, H.R.	218
	ANVARIA, O.	258		FERNANDEZ, L.A.	246
	AÑON SUAREZ, D.A.	232		FERNANDEZ CIRELLI, A.	68
	AQUINO, A.E.	176-178		FERRERO, A.	44
	ARAYA, N.	120		FIORAVANTI, O.	76
	ARAYA, P.	190		FONTANA, L.	60
	AROCENA, R.	18-222		FREYRE, L.R.	192
	ARTAZCOZ, V.	114		FUENTES, R.	188
	AUGE, M.P.	2-4-6-8	G	GABELLONE, N.	70-156
	AUSTIN, A.	78		GAGLIOTI, P.	236
	AYESTARAN, G.	100		GARCIA, A.	28
B	BALSEIRO, E.G.	134-136		GARCIA, J.O.	202
	BARLA, M.J.	194		GARI, E.N.	96
	BARTOLETTI, E.	76		GARRIDO, G.	128
	BATTINI, M.A.	180-182		GELOS, E.	14
	BAZAN, J.M.	76		GIACOMETTI, A.M.	60
	BISTONI, M.S.	172		GLOEDEN, I.	126
	BLASI, A.M.	10-22		GOITIA, E.	226
	BOCANEGRA, E.	12		GOMEZ, N.	84
	BONETTO, C.A.	54-70-160		GOMEZ, S.	206
	BUGENYI, F.W.B.	52		GONZALEZ, N.	2-4-6-8
C	CANDIA, C.	166		GROSSMAN, F.	198-200
	CARCAÑO, A.	160		GUALDONI, C.M.	224
	CARDEZO, M.J.	18		GUARRERA, S.	104-106
	CARVAJAL, A.	122		GUERRERO, J.M.	90-104
	CASCIOTTA, J.R.	164-168		GUIDOTTI, A.M.	60
	CASCO, M.A.	238-242		GULLO, B.	216
	CATALA, P.E.	44		GUTIERREZ, M.	172-174
	CERVELLINI, P.M.	180-182	H	HAMANN, M.I.	254
	CESAR, I.	240		HAMMERLY, J.	64
	CLAPS, M.C.	234		HARO, J.G.	174
	COLL, M.	148		HECKMAN, Ch. W.	58
	CONZONNO, V.H.	38-68-72-74		HELBLING, E.W.	102
	CORIGLIANO, M.C.	56-224		HENRY, R.	46
	CORONATO, A.	16		HERNANDEZ, E.P.	240
	CUSSAC, V.E.	180-182		HERNANDEZ, M.	120
	CHALAR, G.	18		HERNANDEZ, M.A.	2-4-6-8
D	DANGAVS, N.V.	10-22-40		HILGERT CORDEIRO, S.	30
	DARRIGRAN, G.A.	212-214-216		HIRT de KUNKEL, L.M.	186
	DE LA HOZ, E.	170	I	ILHERO, S.M.	72
	DEL CASTILLO, M.	144		IRIART, N. R.	196
	DELFINO, R.	192		INTARTAGLIA, C.	90
	DEL RIO, J.L.	12		IVANISSEVICH, M.E.	100
	DIAZ, M.	54		IWASZKIW, J.M.	184
	DI MARZIO, W.D.	204		IZAGUIRRE, I.	82
	DI PERSIA, D.	60-228	K	KEHR, A.I.	246
	DOMANICO, A.	192	L	LIGGIERI, C.	44
	DOMINGUEZ TAPIA, P.	50-120			
	DONATI, M.	258			
	DUARTE, A.	126			

LOEZ, C.R.	116
LOPEZ, H.L.	168
LOPRETTO, E.	146
LORSCHETTER, M.L.	30
LUPINUCCI, A.	258
LUQUE, M.E.	96
M	
MAGUMBA, K.M.	52
MAINE, M.A.	64
MALDONADO, M.	226
MANCINI, M.V.	24
MANGEAUD, A.P.	248
MARIAZZI, A.A.	38-74
MARINONE, M.C.	130
MARIÑELARENA, A.J.	42-78
MARTINEZ, G.	60-228
MARTINEZ de FABRICIUS, A.L.	96
MARTINEZ MACCHIAVELLO, J.C.	32
MEICHTRY de ZABURLIN, N.R.	92
MENNI, R.C.	168
MENU-MARQUE, S.	142
MIQUELARENA, A.M.	164-168
MODENUTTI, B.E.	134-140
MOMO, F.R.	260
O	
OBERTO, A.	224
O'FARREL, I.	82
OLDANI, N.O.	196
OLGUIN, H.	50
OSTROWSKI, M.	254
OTAÑO, S.H.	100-110
P	
PADIN, O.H.	196-208
PANGARO, M.F.	100
PARMA, A.	160
PASTORE, P.	152-154-156
PEDROZO, F.	54
PERMINGEAT, E.D.	92-202
PESO, J.G.	220
PIZARRO, M.J.	64
PIZZOLON, L.	110
POI de NEIFF, A.S.G.	158
POLEDRI, J.C.	60-228
PONTE GOMEZ, J.	42
PRADO, B.	120
PROGINO, L.C.	164-168-208
PUIG, A.	132
Q	
QUEIMALIÑOS, C.	108
R	
RAFFAINI, G.	224
REINOSO, R.	100
RESCIA, F.	130
REGALLA Jr., C.	126
RIVADENEIRA, M.	120
RIVERA, S.	100
ROA, B.H.	202
RODRIGUEZ, M.N.	72
ROJAS CESPEDES, J'	66
ROSELLI, J.	2-4-6-8
RUMI, A.	254
SAENZ, M.E.	118
SAHONERO, R.	188
SALA, S.E.	90
SALAS ARAMBURU, W.	32
SALIBIAN, A.	116
SANTAMARINA, J.	102
SANTINELLI, N.H.	98-100-110
SASTRE, V.	98-100
SCHILLIZZI, R.	14
SCHULDT, M.	256
SENDIN, M.E.	98
SOLARI, L.C.	86
SPAGNUOLO, J.O.	14
STEFFEN, R.W.	48
STRASKRABA, M.	36
SUÑE, N.	64
T	
TELL, G.	88
TEMPORETTI, P.	54
TOJA, J.	238-242
TOPALIAN, M.L.	116
TORTORELLI, M.C.	54-118-146-148-204
TOSCHI, N.	76
TREMOUILLES, E.R.	250
TUR, N.M.	152
V	
VALLANIA, E.A.	230
VEGA, M.A.	138
VELAZQUEZ, E.	230
VILLAFANE, V.	102
VILLAGRAN, H.	50
VINOCUR, A.	98
W	
WENZEL, M.T.	54
WOLFL. S.	112
Z	
ZALOCAR de DOMITROVIC, Y.	94

Manifiesto mi agradecimiento a los autores de las notas y a los especialistas que arbitraron los trabajos, quienes interpretaron el estilo y el espíritu que quisimos imprimir a esta publicación con el valor de un trabajo resumido, pero concluido.

Asimismo agradezco a Hugo A. López la confianza que depositó en mí y las sugerencias dadas para la realización de la tarea editorial; a Andrés Boltovskoy por su colaboración constante, a Justina Ponte Gómez por el inestimable y permanente apoyo, a Sergio Gómez por su activa participación, así como a todos mis compañeros de la Comisión Organizadora que, desde aquellas primeras reuniones en 1989, cuando sólo contábamos con el entusiasmo de hacer las cosas bien, han aportado ideas y trabajo para que Biología Acuática con las Notas Científicas de la II Reunión Argentina de Limnología pudiera editarse.

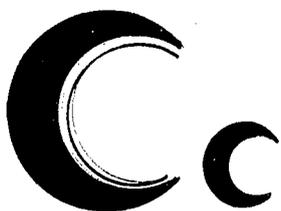
Ana Lía Estévez



Artículos para dibujo técnico y artístico en general

RETIRA TU DIBUCARD
CARNET DE DESCUENTO
50/o HASTA 200/o
SIN CARGO

NUEVA DIRECCION
50 - 4 y 5 / 61 - 7 y 8



CENTER COPY

CENTRO INTEGRAL DEL COPIADO

Calle 1 N° 650 – LA PLATA

*Esta publicación se terminó de imprimir en los talleres gráficos
de la Subdirección de Publicaciones e Impresos de la
Dirección de Servicios Generales del Ministerio de
Economía de la Provincia de Buenos Aires,
en la segunda quincena del mes de
octubre de 1991.*

Instituto de Limnología "Dr. RAUL A RINGUELET"

BIOLOGIA ACUATICA

ISSN 0326-1638

DIRECTOR

Hugo L. López

SECRETARIO DE REDACCION

Sergio E. Gómez

COMITE DE REDACCION

Andrés Boltvoskoy

Roberto C. Menni

Amalia M. Miquelarena

Juan A. Schnack

Los pedidos deben ser enviados a: Hugo L. López,
Instituto de Limnología "Dr. Raúl A. Ringuelet"
Casilla de Correo 712, 1900 La Plata, Argentina