Ecología Austral: 5:133-142,1995
Asociación Argentina de Ecología

Composición y distribución del macrozoobentos de un sistema lotico andino-patagonico

María Laura Miserendino
Laboratorio de Ecología Acuática, Universidad Nacional de la Patagonia, Sede Esquel, Sarmiento 859, 9200 Esquel, Chubut, Argentina

Resumen. *Se analizó la composición cualitativa del macrozoobentos del Arroyo Esquel de la cuenca del Futaleufú-Yelcho (43º S, 73ºW) a lo largo de 14 estaciones de muestreo que abarcaban entre 1350 y 350 m s. n. m, desde sus nacientes hasta más allá de la unión con el río Percy, e incluían situaciones de descarga cloacal correspondientes a la ciudad de Esquel. Se registraron 84 taxa de macroinvertebrados bentónicos, la mayoría de ellos endémicos. El mayor número de taxa fue de los grupos Diptera, Trichoptera, Plecoptera y Ephemeroptera. Las especies de Oligochaeta, Hirudinea, Mollusca y Platyhelminthes fueron escasas. De acuerdo a su composición de taxa, se reconocieron 3 grupos de estaciones: uno estuvo formado por aquellas ubicadas cerca de las nacientes del arroyo, otro correspondió a estaciones asociadas a descargas cloacales o a sedimentos finos, mientras que el tercero correspondió tanto a estaciones aguas arriba de Esquel como a otras ubicadas en posiciones ya alejadas de las descargas cloacales. La riqueza específica disminuyó drásticamente en las estaciones asociadas a cloacas, pero su recuperación aguas abajo sugiere que el efecto de éstas es mayormente local.*

Abstract. *The macrozoobenthos of the Esquel stream, Futaleufli-Yelcho watershed (43º S, 73º W), was analized at 14 stations encompassing a range from 1350 to 350 m of altitude and including sewage discharge from the town of Esquel. Eighty-four benthic macroinvertebrados, most of them endemic, were recorded. The taxa more represented were Diptera, Trichoptera, Plecoptera, and Ephemeroptera. Species of Oligochaeta, Hirudinea, Mollusca and Platyhelminthes were scarce. Based on taxa composition we identified three groups of stations: one corresponded to high-altitude stations, another corresponded to sites influenced by sewage discharge or by fine sediments, whereas the third group consisted of sites located both upstream and faraway downstream from Esquel. Specific richness decreased at locations influenced by sewage, but its recovery downstream suggests that the pollution effect is rather local.*

Introducción

Los macroinvertebrados bentónicos son utilizados en la evaluación de calidad del agua desde hace algunas décadas por ser excelentes indicadores del estado del ambiente acuático. Sin embargo la mayoría de los trabajos sobre los mismos se realizaron en el hemisferio norte, donde existen especies muy diferentes a las de Patagonia (Wais 1990). Los trabajos de Paine y Gaufin (1956), Cairns et al (1971), Hynes (1974), Hellawell (1978) y Merritt y Cummins (1978) entre otros, anticipan la utilizacióndel macrozoobentos como monitoreadores de situaciones de stress ambiental. Estos estudios se basan en el conocimiento taxonómico detallado de la comunidad de macroinvertebrados en cada región. De aquí, la necesidad e importancia de los inventarios o listas de especies regionales. Existen muy pocos estudios de este tipo en ambientes lóticos de Patagonia (Luchini 1981, Campos et al. 1984, De Cabo y Wais 1991) y sólo Wais (1987), ha sido realizado en el centro y sud de esta región en forma intensiva.

Los objetivos de este trabajo fueron (1) conocer los macroinvertebrados bentónicos del sistema

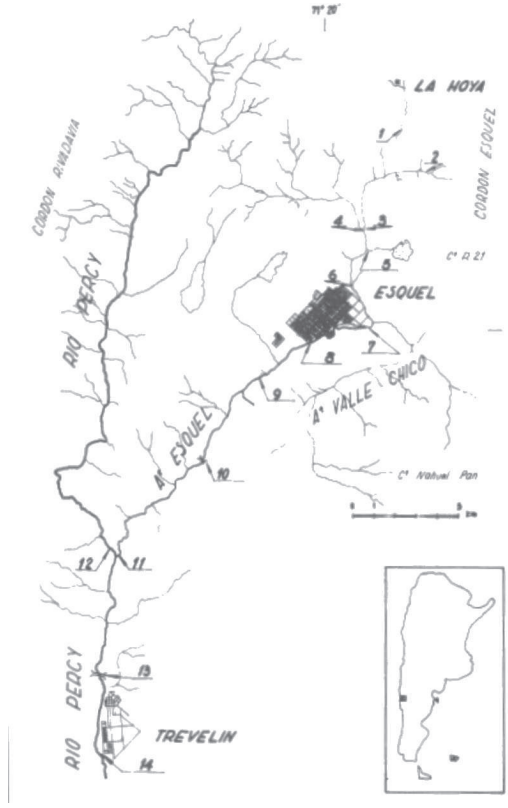

Figura 1. Sistema hídrico Esquel-Percy mostrando la ubicación de los sitios de muestreo.
Figure 1. Esquel-Percy system showing sampling sites.

hídrico Esquel-Percy, (2) describir la heterogeneidad de las comunidades bentónicas a lo largo del sistema considerando que en su tramo medio se vierten los efluentes cloacales sin tratamiento de la ciudad de Esquel y (3) analizar aspectos biogeográficos de las especies registradas.

Materiales y Métodos

El sistema hídrico Esquel-Percy está ubicado en el noroeste de la provincia de Chubut, en los 42° 54' S y 71º 20' W. El mismo pertenece a la cuenca del Futaleufú-Yelcho, que drena hacia el Pacífico a través del Río Yelcho (Chile). El área de la cuenca del Arroyo Esquel es de 349 km^2, y la del Río Percy en su totalidad, 1093 km^2 (Figura 1). En su tramo medio recibe los efluentes cloacales de la ciudad de Esquel. La vegetación en las nacientes está constituída principalmente por *Notophagus* spp*, Maitenus boaria* y *Austrocedrus chilensis.* En el resto del sistema abundan las salicáceas con predominio de Salix *nigra.* La temperatura media anual es de 8.6 ºC*,* la media del mes mas frío de 2.98 °C y la media del mes más cálido de 15.6 °C. Los arroyos y ríos muestreados corresponden al tipo ritron (filies and Botosaneanu 1963*;* en Welcomme 1985). Existen dos períodos de flujo máximo, uno coincidente con las precipitaciones de invierno y otro con el período de deshielos en primavera. El caudal medio anual del A. Esquel es de 1-2 m^{3}s^{-1} y el del Río Percy de unos 15 m^3 s^{-1}. Los tramos altos del sistema se congelan durante el invierno y en verano la temperatura del agua supera los 19°C en algunas estaciones.

Se realizaron ocho campañas desde noviembre de 1990 hasta octubre de 1991 en 14 estaciones situadas a lo largo de 51 km del sistema hídrico Esquel-Percy (Figura 1). Las estaciones de monitoreo estuvieron comprendidas entre 1350 y 350 m s.n.m. Se determinó la jerarquía de los cuerpos de agua

Tabla 1. Denominación, ubicación y características térmicas de las estaciones de muestreo en el sistema hídrico Esquel-Percy.
Table 1. Denomination, location, and temperature of sampling sites in the Esquel-Percy system.

Sitio	Distancia (km)	Altura (msnm)	Orden lótico	Temperatura del agua		
				Máx.	Mín.	Media
1	0	1350	3	8.7	<0	3.8
2	3.3	1200	3	13	<0	4.8
3	8.9	704	3	12	<0	8.9
4	8.9	704	3	16	<0	7.8
5	10.8	690	3	15	7	9.7
6	13.8	600	4	19	2	9.3
7	16.8	580	5	19	0	7.7
8	20.2	560	5	16	1	8
9	23.4	540	5	16	1	8.6
10	29.7	450	5	19	3	10.4
11	38.4	400	5	15	0	8.8
12	38.4	400	5	17	0.1	7.7
13	45.6	360	6	15	0	6.9
14	51.1	340	6	15	0	7.2

Tabla 2. Características físicas y biológicas de los sitios de muestreo en el sistema Esquel-Percy.
Table 2. Physical and biological features of sampling sites in Esquel-Percy system.

Sitio	Profundidad (cm)	Sustrato dominante	Vegetación asociada	Canopia
1	40-20	guijón	-	abierta
2	40-20	guijón	-	abierta
3	40-20	guijón	macrófitas	abierta
4	40-20	guijón	-	abierta
5	40-20	arena	macrófitas	cerrada
6	40-20	guijón	-	abierta
7	60-0	arena	-	abierta
8	40-20	guijón	macrófitas	abierta
9	40-20	guijón	-	abierta
10	40-20	guijón	macrófitas	abierta
11	60-20	canto rodado	-	abierta
12	60-30	guijón	-	cerrada
13	60-30	guijón	algas epilíticas	abierta
14	60-30	guijón	algas epilíticas	abierta

muestreados calculando el orden lótico según la clasificación de Strahler (Welcomme 1985). Se registró la temperatura del agua y del aire con termómetro de mercurio de -10°/60°C. El sustrato predominante, la profundidad media máxima y mínima de cada estación se determinó *in situ,* Se registró la presencia de vegetación asociada al sutrato.

La estimación de la materia orgánica se realizó mediante la demanda bioquímica de oxígeno (DBO) y se midió además el oxígeno disuelto (DO) según metodologías propuestas por APHA (1978). Esto se realizó para las estaciones ubicadas sobre el eje hídrico principal: 1, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 1731, 13 y 14 y en una estación intermedia entre 9 y 10 donde no se monitoreó el bentos.

Las muestras de bentos se tomaron sobre sustratos rocosos con red Surber modificada (Winget 1979), integrando ocho submuestras según el método del área mínima. Cada muestra se fijó *in situ* con formo¡ al 4% y posteriormente en laboratorio se preservó en alcohol 70°. Se analizó la riqueza específica total y media anual en cada una de las estaciones durante el ciclo estudiado.

Se confeccionó una matriz de frecuencia de 52 entidades taxonómicas seleccionadas mediante el índice de Bodenheimer (Dajoz 1979), dichos taxa se clasificaron en constantes cuando se hallaron en mas del 50 % de los inventarios, accesorios cuando se hallaron entre el 25 y el 50 % de los inventarios y accidentales cuando estuvieron en menos del 25 % de los inventarios. A partir de esta matriz se construyó un dendrograma de distancia entre estaciones. En este análisis no se incluyeron los taxa accidentales.

Resultados y Discusión

El orden lótico de los sitios-muestreados varió de 3 a 6. (Tabla 1). El sustrato fue rocoso aunque las estaciones 5 y 7 presentaron predominio de sedimentos finos. El flujo del agua fue de tipo turbulento. Sin embargo, en el período de aguas bajas algunas estaciones (como la 7) presentaron flujo laminar o se secaron. La profundidad media mínima y máxima en las estaciones varió de 0 a 60 cm en período de estiaje y de deshielo respectivamente (Tabla 2). La temperatura del agua fue mínima en las primeras estaciones (nacientes del arroyo Esquel), máxima en las estaciones intermedias (cercanas a la ciudad de Esquel) y ligeramente inferiores en el río Percy (Tabla 1).

El valor medio máximo de DBO se halló en la estación 9, sin embargo el incremento de la DBO se observó a partir de la 7. A lo largo de la ciudad de Esquel se detectaron efluentes clandestinos, cuyos efectos se monitorearon en la estación 8 (Figura 2).

Se identificaron en total 84 taxa de los cuales 29 se reconocieron hasta nivel especie, 34 hasta nivel genérico y el resto hasta familia. Los Diptera, Trichoptera y Plecoptera fueron los grupos de mayor importancia relativa en el sistema (Apéndice).

Se hallaron 52 entidades taxonómicas constantes y accesorias en el sistema (Apéndice). Las especies accidentales que no se tuvieron en cuenta para el dendrograma fueron Plecoptera: *Rhitrhoperla rossi, Araucanioperla bulocki, Udamocercia* sp*,* y *Kempnyella genualis,* Ephemeroptera: *Caenis* sp*,* y *Chiloporter eatoni,* Trichoptera: *Magellomyia* sp*, Monocosmoecus* sp*, Nectopsyche unispina, Parachorema* sp, *Australachorema rectispinum* y *Ochrotrichia* (*metrichia*) sp*,* Diptera: *Limonia* (*Dicranomya?*) sp*, Molophilus sp* y Ceratopogonidae sp, Coleoptera: *Andogyrus ellipticus,* Chrysomelidae sp, *Cyphon* sp*,* Hemiptera: Corixidae sp, Anisoptera sp, Arachnida: Oribatidae sp. Los Chironomidae, y los Tubificidae se consideraron a nivel familia en el dendrograma.

Como resultado del análisis de agrupamiento de distancia entre estaciones basadas en la frecuencia de los taxa se reconocieron tres nodos (Figura 4). El A constituido por las estaciones superiores. El nodo B constituido por dos estaciones de la sección media y por las ubicadas sobre el río Percy. Por último el nodo C agrupó estaciones del tramo medio con características físicas y químicas particulares.

En el nodo A, que agrupó a las estaciones 1, 2 y 3, las principales entidades taxonómicas que incidieron en la confección del agrupamiento fueron: *Klapopterix kuscheli, Notoperla sp, Senzilloides panguipulli, Meridialaris chiloeense, Rheochorema sp, Dasyoma sp,* y *Edwardsina* (*Edwardsina*) *sp* (Apéndice). Estas especies estarían asociadas a las estaciones de cabecera, caracterizadas por aguas bien oxigenadas, períodos de congelamiento y alturas mayores.

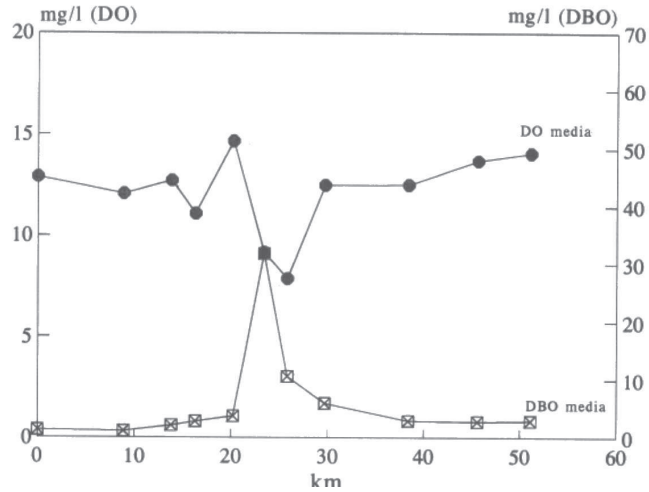

Figura 2. Valores medios anuales de la demanda bioquímica de oxígeno (DBO) y de oxígeno disuelto (DO) en mg/1 de las estaciones sobre el eje hídrico principal. (modificado con autorización de Pizzolón et al. 1992).

Figure 2. Mean annual values of the biochemical oxygen demand (BOD) and dissolved oxygen (OD) in mg/l of the station on the principal hydric axis. (modified with permission of Pizzolón et al. 1992).

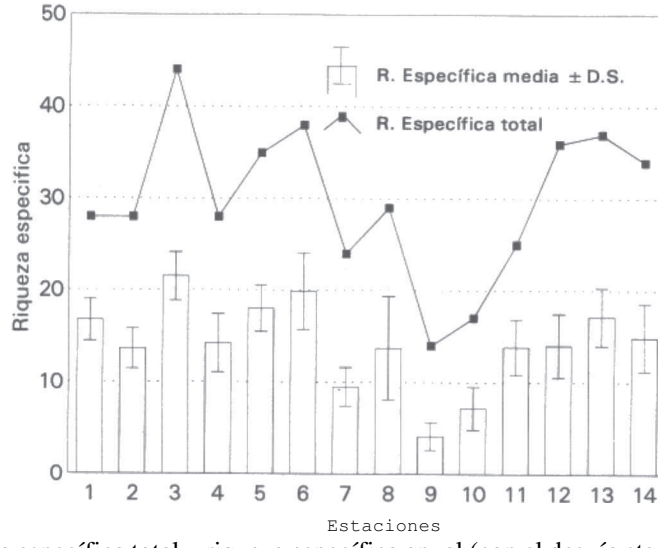

Figura 3. Riqueza específica total y riqueza específica anual (con el desvío standar) de cada estación durante el período de estudio.

Figure 3. Total specific richness and annual specific richness (with standar desviation) of each station during samplig period.

El nodo B agrupó a las estaciones 4, 6 del tramo medio y a las ubicadas sobre el río: 12, 13 y 14. *Notoperlopsis femina* fue constante sólo en dichas estaciones. Otras especies involucradas en el agrupamiento fueron: *Mastigoptila* sp, *Smicridea* sp, *Meridialaris laminata*, *Parasericostoma ovale* y *Tropisternus setiger* (Apéndice). En estas estaciones la carga orgánica fue baja y los niveles de oxígeno normales.

El nodo C agrupó a las estaciones afectadas por las descargas orgánicas: 8, 9, 10 y 11, pero =bien a las estaciones 5 y 7 caracterizadas por sedimentos foros. La 5 presentó características hidroquímicas particulares por aportes de una laguna cuyas aguas son sulfatadas y de alta conductividad (540 µS cm^{-1}) (Pizzolón et al. 1991). En la 7 se observaron valores medios de DO bajos probablemente provocados por escorrentías superficiales (Figura 2).

Muchos de los grupos faunísticos que determinaron este último agrupamiento son caracterizados

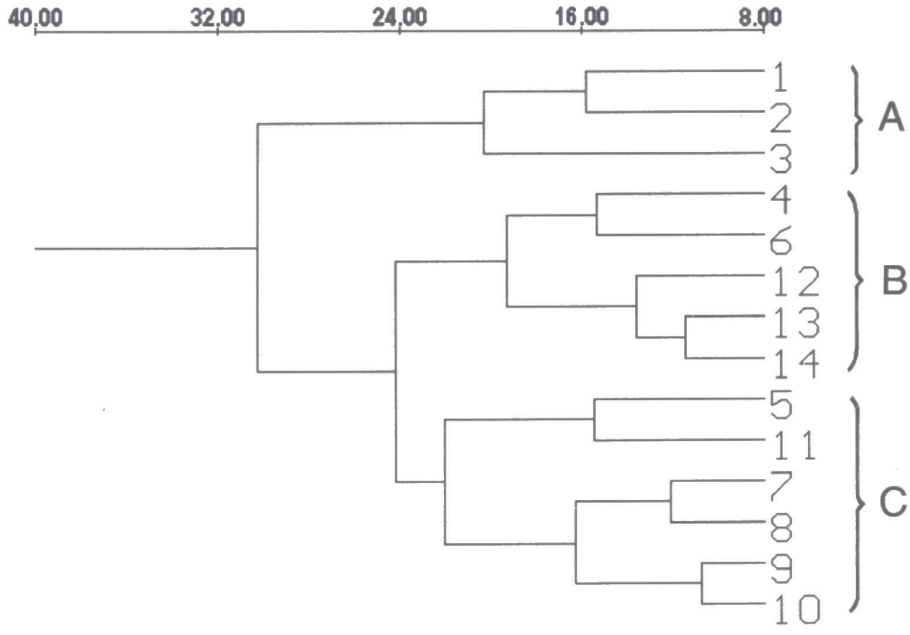

Figura 4. Dendograma de distancia entre las estaciones analizadas.
Figure 4. Distance cluster among analized sampling sites.

por la bibliografía como tolerantes al enriquecimiento orgánico, otros estarían asociados a las zonas de recuperación.

Los tubificidae (Oligochaeta) se hallaron sólo en 7 y 9. Esta familia fue constante solamente en 9 donde se observó el valor de DBO mas alto obtenido para el sistema: 60 mg/1 y el mínimo valor de DO: 1,53 mg/1 durante el estiaje (Pizzolon et al. 1992). Entre los mismos se determinaron *Tubifex tubifex, Limnodrilus udekemianus* y *Limnodrilus hoffmeisteri* se consideran ampliamente en la bibliografía como indicadores de contaminación o tolerantes al enriquecimiento orgánico fuerte (Mason 1991, Marchesse y Drago 1983). Además las familias Ephydridae, Psychodidae y Syrphidae, se hallaron en las estaciones 8, 9 y 10 respectivamente en coincidencia con lo expuesto por otros autores sobre su resistencia al enriquecimiento orgánico (Paine y Gaufin 1956, Gaufin 1958, Hynes 1974, Rosenberg et al.. 1993).

Los glosifónidos en general son considerados como grupo facultativo o medianamente tolerante al enriquecimiento orgánico (Gaufin 1956, Hynes 1974, Mason 1991, Rosemberg et al. 1993). En este sistema Glossiphoniidae sp se halló en 5, 7 y 8, además *Helobdella* fue constante en 10 y 11. En estas últimas estaciones donde el sistema comienza a recuperarse se identificaron *H. hialina* y *H. similis*. El valor medio anual de DBO obtenido para la 10 y la 11 fue de 6.25 y de 4 mg/1 respectivamente, sin embargo en 10 el valor máximo fue de 8.74 mg/1.

Los valores de riqueza específica total variaron entre 14 en la estación 9 y 44 en la estación 3. La riqueza específica media anual estuvo comprendida entre 4 y 21 en las estaciones 9 y 3 respectivamente (Figura 3). La disminución de los valores de riqueza específica total y media anual fue evidente en 7, 9 y 10. El predominio de sedimentos finos y las fuertes fluctuaciones hidrológicas de la 7 condicionaron probablemente el asentamiento de especies, mientras que en 9 y 10 el vertido de efluentes cloacales fue el factor más importante. A pesar de esto las últimas estaciones sobre el A. Esquel (10 y 11) presentaron una riqueza específica media de 7 y 13 y una riqueza específica total de 16 y 25 taxa respectivamente, razón que permite deducir que el mismo sufrió procesos de autodepuración importantes aún antes de unirse al Río Percy. Esto queda sustentado además por los valores medios anuales de la DO y la DBO que evidenciaron que la oxidación de la carga orgánica se completó en un tramo de 15 km aguas abajo de la cloaca (Pizzolón et al. 1992).

Los cambios en la composición específica del zoobentos pueden producirse como consecuencia

de la falta de oxígeno disponible en el agua, incremento de la turbidez, alteración del sustrato o una combinación de varios factores (Mason 1991). Algunos grupos de la comunidad bentónica responden rápidamente a estas perturbaciones siendo eliminados, tal es el caso de los plecópteros, efemerópteros y tricópteros. Con excepción de *Limnoperla jaffueli* los Plecoptera predominaron en las estaciones donde el impacto fue bajo o inexistente, este grupo se considera generalmente como el más sensible a la polución (Hawkes 1978, Hynes 1974, Rosenberg et al. 1993, Lopretto et al. 1995). De los Ephemeroptera hallados *Baetis* sp es el que se registró en una mayor variedad de ambientes confirmando el carácter cosmopolita de la familia Baetidae (Dominguez et al. 1994). Entre los Trichoptera *Smicridea* sp fue el que se registró en más sitios de muestreo, incluso en 8 y 11, muchos representantes de la familia Hydropsychidae pueden tolerar un enriquecimiento orgánico moderado como se ha visto en ambientes lóticos europeos (Basaguren 1988).

La suma de las especies presentes de estos tres órdenes (EPT) suele ser utilizada en el monitoreo de las aguas corrientes sobretodo en ambientes ritrónicos, dado que se consideran no tolerantes al enriquecimiento orgánico (Rosenberg et al. 1993). Ninguno de ellos tuvo representación en 9 y 10. En 7 y 8 estuvieron poco representados, sin embargo a partir de la estación 11 reaparecieron los tres grupos faunísticos (Apéndice).

La mayoría de los taxa hallados fundamentalmente son endémicos en coincidencia con lo observado por Wais (1990) y De Cabo et al. (1991). En este trabajo se observó que los organismos de ambientes perturbados son cosmopolitas o de amplia distribución mientras que los indicadores de buena calidad del agua son endémicos o de distribución restringida.

El análisis de agrupamiento reveló similitudes de composición específica entre estaciones, sobre todo en lo que se refiere a los taxa que fueron más constantes a lo largo de año.

La desaparición de grupos faunísticos indicadores del buen estado de los ecosistemas lóticos y la aparición de grupos oportunistas evidenciaron el deterioro creciente del tramo medio del sistema estudiado. Sin embargo la recuperación de la riqueza específica, y la reaparición de grupos indicadores de buen estado de los ecosistemas lóticos aguas abajo de la cloaca permiten sugerir efectos mas bien locales.

Agradecimientos. Este trabajo fue realizado dentro del P.I. N°118/90 CIUNPAT-UNPAT. Quiero agradecer al director del proyecto Lino Pizzolón por su constante estímula, a Irene Wais su valiosa orientación, y por su ayuda en la resolución de problemas taxonómicos a los siguientes especialistas: A. Bachmann, E. Angrisano, C. Hogue, G. Byers, M. Couri, E. Domínguez, M. Marchesse, I. Mc Lellan, S. Coscaron, A. Paggi, B. Gullo. Por su apoyo incondicional a B. Rauddi y L. Arias y por su colaboración a F. Barrios, E. Guetar y R. Suárez.

Bibliografía

American Public Health Association. 1978. Standard methods for the examination of water and waste water. A. P. H. A., N. Y.

Basaguren A., 1988. Tricópteros como indicadores dc la calidad de las aguas de Bizkaia. Biología Ambiental. Tomo 1: 111- 118.

Cairns, J. S. Crosman, K. Dickson y E. Herricks. 1971. The recovery of Damaged Streams. Reprinted from ASB 18(3): 79-105.

Campos, H., J. Arenas, C. Jara, T. Gonser y R. Prins. 1984. Macrozoobentos y fauna íctica de las aguas limnéticas de Chiloé y Aysen Continentales (Chile). Medio Ambiente. 7(1): 52-64.

De Cabo, L. y 1. Wais. 1991. Macrozoobenthos prospection in central Neuquén streams, Patagonia, Argentina. Verh. Internat. Verein. Limnol. 24:2091-2094.

Dajoz, R. 1979. Tratado de Ecología. Mundi Prensa, Madrid. 610 pp.

Domínguez, E., M. D. Hubbard y M. L. Pescador. 1994. Los Ephemeroptera en Argentina. Fauna de agua *dulce* de la República Argentina. Vol. 33. Fascículo 1.

Gaufin, A., 1958. The effects of pollution on a midwestern stream. The Ohio Journal Of Science 58:197.

Hawkes, H.A. 1978. River bed animals tell-taled of pollution. Biosurveillance of River Water Quality. proceeding of Section K of the British Association for the advancement of science, Aston: 55-77.

Hellawell, J. M. 1978. Biological Surveillance of Rivers. Nerc and Hellawell. 331 pp.

Hynes, H. 1974. The Biology of Polluted Water. University of

Toronto Press. 202 pp.
Lopretto, E y G. Tell. 1995. Ecosistemas de aguas continentales. Ediciones Sur. pp 1401.
Luchini, L. 1981. Estudios ecológicos en la cuenca del río Limay (Argentina). Revista de la Asociación de Ciencias Naturales del Litoral. 12:44-58.
Mason, C.F. 1991. Biology of freshwater pollution. Longmann Scientific y Technical, New York. 350 pp.
Marchese, M. y 1. Drago. 1983. Zoobentos de los principales tributarios del Río Parana medio en el tramo Goya- Diamante. Su relación con el cauce principal y cauces secundarios. Revista de la asociación de Ciencias Naturales del Litoral. 14:95-109.
Merritt, R. y K. Cummins. 1978. An Introduction to the Aquatic Insects of North America. Kendall/Hunt Publ. Co. 441 pp.
Miserendino, L. y L. Pizzolon. 1992. Un indice biótico de calidad de aguas corrientes para la región andino-patagónica. Resumos II Congreso Latinoamericano de Ecología: 39-40.
Paine G. y A. Gaufin. 1956. Aquatic Diptera as indicators of pollution in a midwestern stream. The Ohio Journal of Science 56:291.
Pizzolon, L., S. Gonzalez y B. Padilla. 1991. Caracterización limnológica de la Laguna Willimanco. I: morfometría, hidrología e hidroquímica. Resúmenes de la XV Reunión Argentina de Ecología. pág. 72.
Pizzolon, L., L. Miserendino, L. Arias y B. Rauddi. 1992. Patrones de perturbación por efluentes cloacales en un sistema lótico andino-patagónico. Resumos 11 Congreso Latinoamericano de Ecología. 36-37.
Rosenberg, D. M. y V. Resh. 1993. Freshwater Biomonitoring and Benthic Macroinvertebrates. Chapman y Hall. New York- London. 488 pp.
Wais, I.R. 1987. Macrozoobenthos of Negro River Basin, Argentine Patagonia. Stud. Neotrop. Fauna y Environment. 22:73-91.
Wais, I.R. 1990. A checklist of the benthic macroinvertebrates of the Negro River Basin, Patagonia, Argentina, including an approach to their functional feeding groups. Acta Limnol. Brasil. 3:829-845.
Welcomme, R.I. 1985. River Fisheries. FAO Fisheries Technical Paper. 262:330pp.
Winget, R. N. y F. A. Mangum. 1979. Aquatic ecosystem inventory. Macroinvertebrates analisys. Biotic condition index: integrated biological, phisical and chemical stream parameters for management. -US.Dept. Agriculture-Intermountain Region, Spec.Forest. Serv.Rep.,51 pp.

Recibido: Diciembre 5, 1994
Aceptado: Julio 26, 1995

Apéndice. Lista de macroinvertebrados de 14 estaciones de muestreo del sistema hidrico Esquel-Percy seleccionados mediante el índice de constancia de Bodenheimer (c: constante, a: accesoria). Estaciones agrupadas según distribución ecológica de los taxa. (P: plecoptera, E: ephemeroptera, T: trichoptera, D: diptera, C: coleoptera, Cr: crustacea, PI: platyhelminthes, A; annelida, M: mollusca).

Appendix. Macroinvertebrates occurrence in 14 sampling sites of Esquel-Percy syustem, sorted by de Bodenheimer index (c: constant, a: accesory). Sampling sites grouped according to the ecological distribution of the taxa. (P: plecoptera, E: ephemeroptera, T: trichoptera, D: diptera, C: coleoptera, Cr: crustacea, PI: platyhelminthes, A; annelida, M: mollusca).

		A			B					C					
Grupo	Taxa	1	2	3	4	6	12	13	14	5	11	7	8	9	10
P	Klapopterix	c	c	c											
P	Senzilloides	c	c	c											
P	Notoperla	c	c	c		c									
E	Meridialaris	c	c	c	c	a									
T	Rheochorema	c	c		a										
D	Edwardsina	c	c	c	c	a									

		A			B					C					
Grupo	Taxa	1	2	3	4	6	12	13	14	5	11	7	8	9	10
D	Dasyoma	c	c	c		c	a								
D	Hexatoma	a		c	c	c	c	c							
P	Antarctoperla		a	a			a			c					
T	Brachysetode		c	c	c					c	c				
D	Empididae sp	a		c		a	a	c	a	a	c				
P	Potamoperla			a	a	a	a	a							
P	Notoperlopsis				c	c	c	c	c			a			
E	Meridialaris						c	c	c						
E	Penaphlebia					a	a				c				
T	Mastigoptila				c				a	c					
T	Smicridea			c	c	c	c	c	c	a	c		a		
T	Parasericosto					c	c	c	c	c	a				
T	Cailloma			c		c				a	a				
T	Neoatopsyche	a						a	a	c	a				
T	Limnephilida	a						c							
D	Lispoides			a		c				a					
C	Austrelmis		c	c	c			c		c	a				
Cr	Hyalella		c		c	c				c	c	c			
Pl	Girardia				c	a		a		c	a	c			
E	Meridialaris				a	c	c			a		c	c		
M	Chilina					c		a		c	c	a			c
C	Tropisternus						c	c	c				c		
T	Hudsonema									c		c			
A	Tubificidae											a		c	
C	Lancetes												c		a
A	Glossiphoniid									c		c	c		
A	Helobdella										c	a	a		c
M	Diplodon									c	c				c
P	Limnoperla	a		c	c	c	c	c	c	c	a	c	a		
E	Baetis	c	c	c	c	c	a	c	c	c	a	c	c		
A	Eiseniella	c	c	c	c	c		c	c	c	c	c	c	c	
C	Elmidae sp	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c			
D	Chironomiida	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c
D	Simuliidae	c	c	c	c	c	c		c	c	c				
P	Chilenoperla	c													
E	Metamonius	c													
T	Austrocosmo	c													
Pl	Cura	c													
T	Hidrobiosiida			a											
D	Tabanidae sp	a													
P	Antarctoperla							c							
T	Limnophila											c			

		A			B					C					
Grupo	Taxa	1	2	3	4	6	12	13	14	5	11	7	8	9	10
D	Ephydridae												c		
D	Psychodidae													c	
D	Syrphidae sp														a
H	Gundlachia										a				