



Palabras clave: fauna íctica, río Icho Cruz - San Antonio

Key words: fish, fauna, Icho Cruz - San Antonio River

Caracterización de la fauna íctica del río Icho Cruz - San Antonio (Córdoba, Argentina)

Andrea Cecilia Hued y María de los Ángeles
Bistoni

Cátedra de Diversidad Animal II. Facultad de
Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.
Universidad Nacional de Córdoba.
Av. Vélez Sársfield 299. 5000 Córdoba
e-mail: achued@com.uncor.edu

RESUMEN

Se realizó el primer relevamiento sistemático de la ictiofauna del río Icho Cruz - San Antonio, con el fin de proveer una lista detallada de las especies presentes. Los muestreos se llevaron a cabo desde diciembre de 1996 a noviembre de 1997, con frecuencia mensual, en cuatro secciones. Los peces se capturaron con un equipo de shock eléctrico y redes de mano. Los atributos de la comunidad estimados fueron: composición específica, abundancia relativa, riqueza de especies, diversidad y dominancia. Se registraron 10 especies, 6 de las cuales son citas originales. Los atributos de las comunidades cambiaron a lo largo del curso, observándose un aumento de la riqueza y diversidad río abajo. De acuerdo a la dominancia de las especies en los distintos tramos, se pueden distinguir tres secciones: la zona de trucha (*Oncorhynchus mykiss*), otra caracterizada por la mojarra *Bryconamericus iheringi* y la última zona destacada por la dominancia del orillero *Jenynsia multidentata*. Se desarrollan algunas consideraciones sobre la estructura y distribución de las comunidades presentes en el curso estudiado.

ABSTRACT

Characterization of the ichthyofauna of the Icho Cruz - San Antonio River (Córdoba, Argentina)

An inventory of fishes collected along the course of the Icho Cruz - San Antonio River was made based on the shortage of data about the ichthyofauna of this environment. The samples were taken monthly at 4 sites along the course, from December 1996 to November 1997. Fish were captured with a backpack electroshocker and hand nets. The estimated community attributes were: specific composition, relative abundance, species richness, diversity and dominance. Ten species were recorded, six of which are first reports for the river. The estimated community attributes changed along the river showing an increase in species richness and diversity downstream. Regarding the dominance of each species at each sampled sites it could be distinguished three zones: the trout zone, because of the dominance of *Oncorhynchus mykiss*, one characterized by the the high dominance of *Bryconamericus iheringi*, and the last zone dominated by *Jenynsia multidentata*. It is developed some comments of the structure and distribution of the communities present in the studied river.



INTRODUCCION

Los cambios geomorfológicos sucesivos de los ríos son acompañados de variaciones fisicoquímicas del agua, lo que trae como consecuencia cambios en la diversidad de la ictiofauna y el establecimiento de especies adaptadas a cada hábitat en particular (Roldán Perez, 1992). Por mucho tiempo los ictiólogos han intentado relacionar las características fisicoquímicas del ambiente acuático con la distribución de los peces, tarea difícil de interpretar debido a la interacción compleja de los distintos compuestos (Fausch *et al.*, 1990; Kinsolving y Bain, 1993). Sin embargo en los últimos años este hecho ha adquirido gran importancia debido a que las alteraciones de origen antrópico de las propiedades fisicoquímicas y biológicas de los sistemas lóticos provocan cambios en la distribución y estructura de las comunidades ícticas (Maret *et al.*, 1997).

El río Icho Cruz-San Antonio, perteneciente a la cuenca endorreica del Río Primero (Córdoba, Argentina) se caracteriza por la presencia de asentamientos humanos que cobran importancia en la época estival debido al arribo de numerosos turistas. Esto incrementa el riesgo de contaminación y degradación de sus hábitats acuáticos presentes en él, por lo que se torna prioritario conocer detalladamente la composición de su ictiofauna.

Este curso fue incluido en el estudio llevado a cabo por Menni *et al.* (1984), quienes confeccionaron una lista de especies de las áreas serranas de Córdoba y San Luis, basadas en colectas, en general, ocasionales. Estos autores señalan que la pobreza íctica de los ríos de estas zonas no debe oscurecer la necesidad de una prospección detallada que permita certificar ausencias y hallar nuevas localidades concretas.

Los objetivos de nuestro estudio fueron: 1) realizar el primer relevamiento sistemático de la ictiofauna del Río Icho Cruz-San Antonio, con el fin de proveer una lista detallada de las especies; 2) ampliar su distribución en la cuenca del Río Primero y 3) desarrollar algunas consideraciones sobre la estructura y distribución de sus comunidades.

MATERIAL Y METODOS

Perteneciente a la cuenca endorreica del río Suquia, Departamento Punilla, Provincia de Córdoba, Argentina, el río Icho Cruz tiene sus orígenes en las

vertientes orientales de Pampa de Achala, en el sector comprendido entre La Ventana y Las Ensenadas (Fig. 1). Tras un recorrido de unos 15 kilómetros hacia el noreste, por un curso tortuoso, se desvía hacia el este y se une al río Malambo, para formar el río San Antonio. Este recoge las aguas de pequeños arroyos, se dirige hacia el noreste, atraviesa la ciudad de Villa Carlos Paz desembocando en el Dique San Roque (Vázquez *et al.*, 1979).

En sus primeros tramos es de régimen rápido y torrencial, con mayor pendiente y lecho de rocas y cantos rodados. Aguas abajo, la pendiente es menor y disminuye la granometría del sustrato, siendo los fondos arenosos.

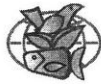
Sobre el curso del río Icho Cruz - San Antonio se determinaron cuatro puntos de muestreo (Fig. 1): 1 - Estancia San Bernardo (a 1300 msnm, 31° 34' S y 64° 32' W), 2 - Cuesta Blanca (a 800 msnm, 31° 29' S y 64° 34' W), 3 - San Antonio de Arredondo (a 700 msnm, 31° 28' S y 64° 32' W) y 4 - Villa Carlos Paz (a 700 msnm, 31° 25' S y 64° 31' W). Con el fin de cubrir toda la longitud del curso, estos puntos se seleccionaron por encontrarse aproximadamente equidistantes y accesibles.

Los muestreos se realizaron desde Diciembre de 1996 a Noviembre de 1997, con frecuencia mensual, totalizando 48 pescas.

Los peces fueron capturados con un equipo de shock eléctrico de corriente continua pulsada "Coffelt Electroshocker Mark 10" compuesto por un motor Honda EX 350 y un transformador que opera con un rango de voltaje de 50 a 700. El amperaje usado nunca excedió de 3. La recolección de los peces atraídos por el electroshock se efectuó con una red de mano. Cada sitio fue muestreado vadeando corriente arriba un tramo de 150m (Karr, 1981), abarcando los distintos ambientes: rápidos, remansos, orillas vegetadas y sin vegetación.

Los ejemplares capturados fueron identificados en campaña, contados y posteriormente devueltos al río. Para la denominación de las especies se siguió el criterio de López *et al.* (1987). Se recolectó una submuestra de cada especie la cual fue conservada en alcohol 80% y posteriormente depositada en la Cátedra de Diversidad Animal II, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba (F.C.E.F. y N., U.N.C.).

En cada sitio se analizaron las siguientes variables fisico-químicas: alcalinidad (precisión: 3 mg/l; rango 0-100 y 0-300 mg/l CaCO₃), dureza (precisión: 3 mg/l; rango: 0-300mg/l CaCO₃), conductividad (precisión: 0,01m.S/cm; rango 0,0-19,90 m.S/cm), pH (precisión: 0,01; rango: 1-13), temperatura (precisión:



0,1°C; rango: 0-100°C), oxígeno (precisión: 0,1mg/l; rango: 0-10 mg/l), y cloruros (precisión: 0,4 mg/l; rango: 0-1000 mg/l), las cuales son consideradas por la World Health Organization (1993) como los parámetros básicos para el medio acuático. Las mediciones se realizaron con tests de titulación "Hanna Instruments" a excepción de la temperatura y pH que se midieron por medio de termómetro y pHmetro "Piccolo Plus" de "Hanna Instruments". Para la medición de la conductividad se utilizó el conductímetro portátil marca "Conmet 2".

Los atributos de la comunidad estimados fueron: composición específica, abundancia relativa, riqueza de especies, diversidad, dominancia y amplitud de nicho espacial.

La abundancia relativa de las especies se estimó

según el esfuerzo de captura realizado (CPUE), indicado por la cantidad de segundos de actividad del electroshock: $n_i = c_i/t$, donde n_i es la abundancia relativa de la especie i , c_i la cantidad de ejemplares capturados de esa especie y t los segundos de duración de la actividad del electroshocker.

Para el cálculo de la diversidad, dominancia y amplitud del nicho espacial se utilizaron respectivamente: el Índice de Diversidad de Shannon-Wiener (Washington, 1984), el Índice de Dominancia de Berger-Parker (Magurran, 1988), y el Índice de Amplitud del Nicho Espacial (Maury y Barbault, 1981).

Para conocer si existían diferencias significativas entre los valores de diversidad obtenidos para cada sitio de muestreo se aplicó el Test-t con un nivel de significancia del 5% (Magurran, *op. cit.*).

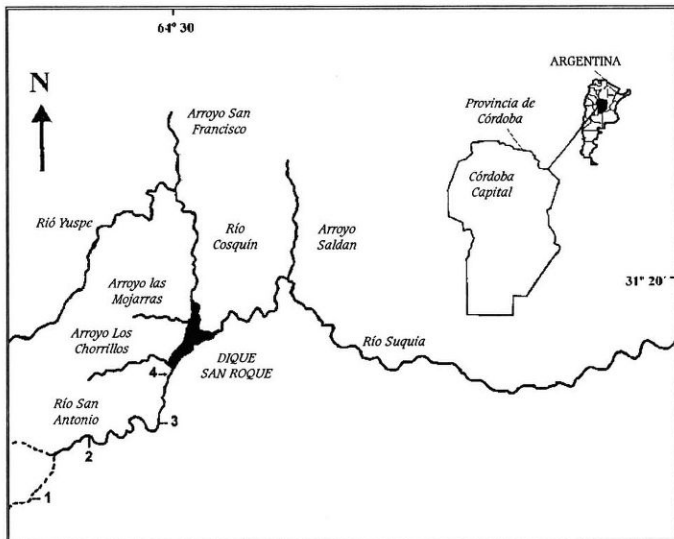


Figura 1

Ubicación geográfica del área de estudio. Sitios de muestreo: 1. San Bernardo; 2. Cuesta Blanca; 3. San Antonio y 4. Carlos Paz.



RESULTADOS Y DISCUSION

Los relevamientos efectuados permitieron capturar un total de 3930 individuos correspondientes a 10 especies, distribuidas en 7 familias (Cuadro 1). De esta manera la fauna íctica registrada para el río Icho Cruz - San Antonio corresponde al 21,73% de la citada para la provincia de Córdoba (Haro y Bistoni, 1996). Confirmando la presunción de hallar una riqueza faunística mayor que la conocida hasta el momento, 6 especies constituyen nuevas citas para el río estudiado: *Oligosarcus jenynsi*, *Pimelodella laticeps*, *Rhineloricaria catamarcensis*, *Hypostomus cordovae*, *Chesterodon decenmaculatus* y *Cichlasoma facetum*, extendiéndose el límite oeste de estas especies en la cuenca del Río Primero.

Entre las especies recolectadas predominaron notablemente las formas paranaenses (80%), a excepción de la vieja del agua *R. catamarcensis*,

representante de la fauna andina, aunque en la actualidad se discute su condición como tal (Arratia *et al.*, 1983) y de la mojarra *Astyanax eigenmanniorum*, considerada una especie transicional, común en aguas serranas y ausente en el Paraná (Ringuelet, 1975).

Con el fin de caracterizar físicoquímicamente al río Icho Cruz - San Antonio se exponen en el Cuadro 2 los valores mínimos, medios y máximos de las variables registradas a lo largo del curso.

La mojarra *B. iheringi* fue la única especie que estuvo presente en los cuatro sitios de muestreo, mientras que la trucha arco iris *O. mykiss* fue capturada sólo en los tramos superiores del curso. Esta especie representó el 92,4% de la ictiofauna recolectada en San Bernardo mientras que estuvo escasamente representada en Cuesta Blanca, sitio en el cual se destacó la elevada abundancia de *B. iheringi*. En las dos últimas zonas de muestreo, San Antonio y Carlos Paz, se evidenció el notorio predominio del orillero *J. multidentata*.

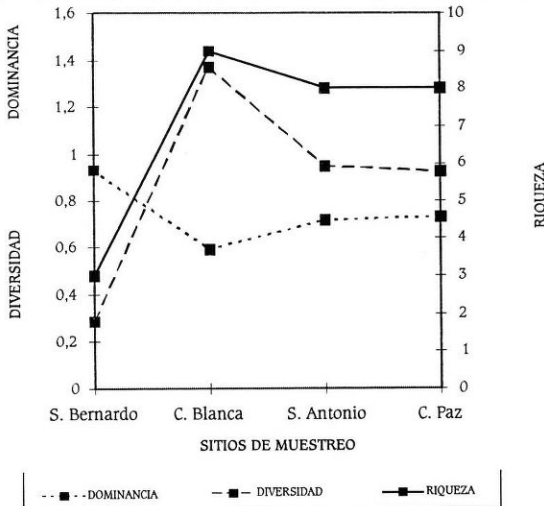


Figura 2

Variación de los atributos de la comunidad (riqueza de especies, diversidad y dominancia) a lo largo del río Icho Cruz - San Antonio.

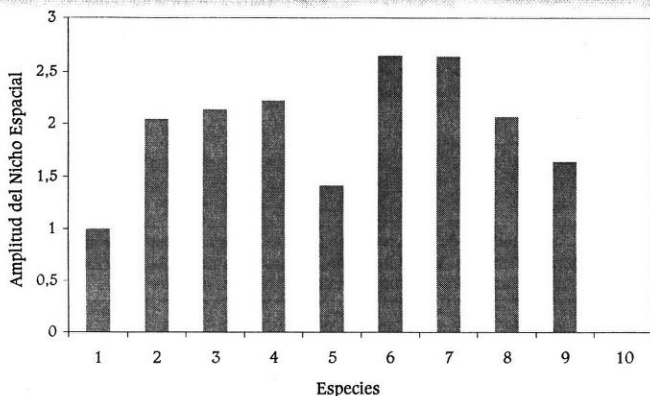


Figura 3

Valores del índice de Amplitud del Nicho Espacial para cada especie registrada. 1: *O. mykiss*; 2. *O. jerynsi*; 3. *A. eigenmanniorum*; 4. *B. iheringi*; 5. *P. laticeps*; 6. *R. catamarcensis*; 7. *H. cordovae*; 8. *J. multidentata*; 9. *C. decenmaculatus* y 10. *C. facetum*.

Las características de las comunidades ícticas cambiaron a lo largo del río (Fig. 2). Tanto la riqueza como la diversidad aumentaron significativamente de San Bernardo a Cuesta Blanca, para luego descender en San Antonio y Carlos Paz, no siendo significativas las diferencias entre estas dos últimas localidades. La dominancia también experimentó cambios, presentando su valor más alto en San Bernardo y el más bajo en Cuesta Blanca.

La baja riqueza y diversidad observada en las zonas de cabecera coincide con lo señalado por otros autores (Horwitz, 1978; Oberdorff y Porcher, 1992; Rahel y Hubert, 1991), los que señalan que la menor estabilidad ambiental y el efecto que la altitud ejerce a través de su influencia sobre la temperatura en las áreas cercanas a las nacientes, trae como consecuencia el establecimiento de un menor número de especies. Las zonas medias y bajas, con clima más moderado, ambientes más estables y menor pendiente, se presentaron más complejas por la aparición de nuevas especies.

A lo largo del curso se pueden distinguir tres zonas en relación con el pez dominante: el área próxima a las nacientes a 1300msnm (San Bernardo), denominada

"zona de trucha", debido a la presencia de *O. mykiss*; la caracterizada por la mojarra *B. iheringi*, a 800m (Cuesta Blanca); y la última ubicada río abajo, a 700m (San Antonio y Carlos Paz), destacada por la dominancia de *J. multidentata*.

El área de San Bernardo, se caracterizó por presentar valores mínimos de dureza, conductividad, alcalinidad, pH y temperatura (Cuadro 2) y por la dominancia casi total de *O. mykiss* como se señaló anteriormente. Es conocido que esta especie se desarrolla en aguas frías y de bajo pH (Huet, 1983), por lo que encuentra, dentro de esta región, los requerimientos necesarios para su establecimiento, lo que restringe su acceso a zonas más bajas dentro del curso.

El orillero, *J. multidentata*, fue capturado en zonas costeras con menor velocidad de corriente, hábitats más comunes en las secciones inferiores del río Ichu Cruz- San Antonio. La dominancia de esta especie a los 700m fue registrada para otro río serrano de Córdoba (Videla y Bistoni, 1999).

Con respecto a la mojarra *B. iheringi*, es común hallarla en la parte rápida de los ríos (Haro y Bistoni, *op. cit.*), condición presente en la sección media del



curso estudiado (Cuesta Blanca), donde esta especie fue dominante.

Las dos viejas del agua, *H. cordovae* y *R. catamarcensis*, presentaron los valores más altos de amplitud del nicho espacial a pesar de haber sido capturadas en sólo tres sitios de muestreo, mientras

que *B. iheringi*, que estuvo presente en las cuatro zonas, aparece en tercer lugar (Fig. 3). Esto se debería a que el índice utilizado tiene en cuenta no sólo la cantidad de sitios en los que se presenta cada especie sino también su abundancia relativa en cada uno de ellos (Maury & Barbault, *op. cit.*). En este caso *B.*

Cuadro 1

Porcentaje de la abundancia relativa de las especies registradas en los cuatro sitios de muestreo en el río Icho Cruz - San Antonio. Referencias: 1: San Bernardo, 2: Cuesta Blanca, 3: San Antonio de Arredondo, 4: Villa Carlos Paz. La cruz (x) indica porcentajes menores a 1.

Especies	1	2	3	4
Salmonidae				
<i>Oncorhynchus mykiss</i> (Walbaum, 1972)	92	X	-	-
Characidae				
<i>Oligosarcus jenynsi</i> (Günther, 1864)	-	10	2	X
<i>Astyanax eigenmanniorum</i> (Cope, 1894)	-	3	3	X
<i>Bryconamericus iheringi</i> (Boulenger, 1887)	8	56	1	9
Pimelodidae				
<i>Pimelodella laticeps</i> Eigenmann, 1917	-	-	X	X
Loricariidae				
<i>Rhineloricaria catamarcensis</i> (Berg, 1895)	-	7	5	7
<i>Hypostomus cordovae</i> (Günther, 1880)	-	17	15	9
Jenynsiidae				
<i>Jenynsia lineata</i> (Jenyns, 1842)	-	7	73	73
Poeciliidae				
<i>Cnesterodon decemmaculatus</i> (Jenyns, 1842)	-	X	-	X
Cichlidae				
<i>Cichlasoma facetum</i> (Jenyns, 1842)	-	X	X	-



Cuadro 2

Valor de las variables fisico-químicas para cada sitio de muestreo, en el río Icho Cruz - San Antonio.

Factor	San Bernardo			Cuesta Blanca			San Antonio			Carlos Paz		
	Mín.	Media	Máx.	Mín.	Media	Máx.	Mín.	Media	Máx.	Mín.	Media	Máx.
Dureza (mg/l)	15	26,9 ± 5,82	40,5	0,03	38,6 ± 8,14	50	36	59 ± 15,51	90	36	70,5 ± 25,20	126
Conductividad (um.S/cm)	0,01	0,026 ± 0,01	0,05	0,024	0,07 ± 0,029	0,12	0,05	0,15 ± 0,056	0,23	0,05	0,21 ± 0,096	0,35
Alcalinidad (mg/l)	15	26 ± 5,52	53	27	39,25 ± 15,12	57	39	66,88 ± 19,54	108	33	76 ± 23,31	114
pH	7,8	8,05 ± 0,256	8,6	8	8,33 ± 0,24	8,8	8	8,67 ± 0,323	9,05	8,2	8,42 ± 0,187	9,05
Temperatura (°C)	6,6	12,16 ± 3,82	19	8,5	15,3 ± 4,43	22,4	10,5	17,5 ± 4,29	25,5	7,8	14,4 ± 4,13	21
Oxígeno (mg/l)	6,6	8,03 ± 0,74	9,4	6,4	7,75 ± 0,76	8,8	5,7	7,68 ± 1,27	9,5	6,5	7,9 ± 0,87	9,1
Cloruros (mg/l)	30	38,3 ± 5,89	50	20	40 ± 8,89	60	30	39,6 ± 7,21	55	30	37 ± 5,92	50



iheringi fue dominante y notoriamente más abundante en uno de los puntos de muestreo, a diferencia de *H. cordovae* y *R. catamarcensis* cuyas abundancias fueron similares en los tres sitios (Cuadro 1).

Por otra parte Menni *et al.* (*op. cit.*) registró esta mojarra en el río Panaholma, a los 900m; en el presente trabajo se amplía la distribución altitudinal de *B. iheringi* hasta los 1300m (San Bernardo). A su vez, es necesario destacar que los ejemplares de esta especie se encontraban habitando la misma zona que la trucha arco iris, *O. mykiss*, la cual, como se mencionó anteriormente, representó el 92,4% de la fauna registrada en San Bernardo. Debido a esto cabe preguntarse si esta especie desplaza a las especies autóctonas, las cuales también encontrarían condiciones favorables en esta zona. Węgrzyn y Ortuay (1991) señalan que la mojarra desnuda, *Gymnocharacinus bergi*, presente en cursos de la provincia de Río Negro, ha sido desplazada de su hábitat original por los salmónidos introducidos para pesca deportiva. Por otro lado Fernández y Fernández (1995) indican que la trucha modifica la composición de las comunidades de peces nativos al competir por los recursos (hábitat, alimento, etc.) o por predación sobre la ictiofauna en alguna fase de su desarrollo, por lo que se necesitarían más estudios acerca de los perjuicios que nuestra fauna autóctona podría estar sufriendo a causa de la introducción de los salmónidos en ríos serranos.

AGRADECIMIENTOS

A Mario, Marta y Nancy Hued y al Biól. S. Dardanelli por su colaboración en el trabajo de campo. Esta investigación fue subsidiada por la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Provincia de Córdoba.

REFERENCIAS

- Arratia, G. F., M. B. Peñafort y S. Menu-Marque. 1983. Peces de la región sureste de los Andes y sus probables relaciones biogeográficas. *Deserta* 7: 48-107.
- Fausch, K. D., J. Lyons, J. R. Karr & P. L. Angermeier. 1990. Fish communities as indicators of environmental degradation. *Am. Fish. Soc. Symp.* 8: 123-144.
- Fernández, H. R. y L. A. Fernández. 1995. La biodiversidad del zoobentos en ríos de montaña de Tucumán, la trucha como amenaza (149-156). En: Brown, A. D. y H. R. Grau Eds. Investigación, Conservación y Desarrollo en Selvas Subtropicales de Montaña.
- Haro, J. G. y M. A. Bistoni. 1996. Ictiofauna de la Provincia de Córdoba. (169-190) En: I. E. Di Tada y E. H. Bucher (Eds.). Biodiversidad de la Provincia de Córdoba. Fauna. Volumen I. 373 p.
- Horwitz, R. J. 1978. Temporal variability patterns and the distributional of stream fishes. *Ecol. Monog.* 48: 307-321.
- Huet, M. 1983. Tratado de piscicultura. Ed. Mundiprensa. Madrid, 753 p.
- Karr, J. R. 1981. Assessment of biotic integrity using fish communities. *Fisheries* 6: 21-27.
- Kingsolving, A. D. & M. B. Bain. 1993. Fish assemblage recovery along a riverine disturbance gradient. *Ecol. Appl.* 3 (3): 531-544.
- López, H. L., R. C. Menni y A. M. Miquelarena. 1987. Lista de los peces de agua dulce de la República Argentina. *Biol. Acuática.* 12: 1-50.
- Magurran, A. 1988. Ecological Diversity and its Measurement. *Chapman and Hall*, Londres. 179 pp.
- Maret, T. R., C. T. Robinson & G. W. Minshall. 1997. Fish Assemblages and Environmental Correlates in Least-Disturbed Streams of the Upper Snake River Basin. *Trans. Am. Fish. Soc.* 126: 200-216.
- Maury, M. E. & R. Barbault. 1981. The spatial organization of the lizard community of the Bolsón de Mapimí (Chihuahua desert, México)(78-87). In: R. Barbault and G. Halffter (Eds), Ecology of the Chihuahuan desert. MAB/UNESCO. Instituto de Ecología, México 167 pp.
- Menni, R. C., H. L. López, J. R. Casciotta y A. M. Miquelarena. 1984. Ictiología de las áreas serranas de Córdoba y San Luis (Argentina). *Biol. Acuática.* 5: 1-63.
- Oberdorff, T. & J. P. Porcher. 1992. Fish assemblages structure in Brittany streams (France). *Aquat. Living Resour.* 5: 215-223.
- Rahel, F. J. & A. Hubert. 1991. Fish assemblages and habitat gradients in a Rocky Mountain-Great Plains stream: biotic zonation and additive patterns of community change. *Trans. Am.*



-
- Fish. Soc.* 120: 329-332.
- 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: 1-151.
- Roldán Pérez, G. 1992. Fundamentos de Limnología Neotropical. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. 529 p.
- Vázquez, J. B., A. López Robles, D. F. Sosa y M. P. Saez. 1979. Cap. IV. Aguas. *En: Ed. Boldt, Vázquez, J. B.; Miatello, R. A.; Roque, M. E. Buenos Aires. Geografía Física de la Provincia de Córdoba.* 469 p.
- Videla, M. M. y M. A. Bistoni. 1999. Composición y estructura de la comunidad íctica de un río serrano a lo largo de un gradiente altitudinal. *Iheringia. Ser. Zool.* 38: 171-180.
- Washington, H. G. 1984. Diversity, biotic, and similarity indices. *Water Res.* 18(6): 653-694.
- Wegrzyn, D. y S. Ortubay. 1991. Nuestros salmónidos. *Dir. Pesca Prov. Río Negro, Viedma*, 120 p.
- World Health Organization. 1993. Guidelines for Drinking Water Quality. Vol I. Recommendations. Second Ed. 188 pp.

Recibido/Received: 17 julio 2000
Aceptado/Accepted: 26 marzo 2002
