



Palabras clave: alimentación; *Trichomycterus*; río Anizacate

Key words: food habits; *Trichomycterus*; Anizacate River.

La alimentación del
bagrecito serrano
Trichomycterus
corduvense (Pisces,
Trichomycteridae) en
el río Anizacate
(Córdoba, Argentina)

Carolina Elizabeth Dillon * y José Gustavo Haro **

* Museo de Zoología
** Cátedra de Diversidad Animal II
Facultad de Ciencias Exactas Físicas y
Naturales
Universidad Nacional de Córdoba
Av. Vélez Sarsfield 299
5000 Córdoba
Argentina.
E-mail: jgharo@yahoo.com

RESUMEN

Se estudió la alimentación del bagrecito serrano *Trichomycterus corduvense* en el río Anizacate, constituyendo Este estudio el primero realizado con esta especie en la provincia de Córdoba. Fueron analizados los contenidos estomacales de 104 ejemplares, capturados con frecuencia estacional, entre mayo de 1997 y enero de 1999. La importancia de cada ítem alimentario fue estimada mediante el Índice de Importancia Relativa (IRI). Los resultados señalan a esta especie como estrictamente insectívora siendo sus ítems alimentarios más importantes las larvas de dípteros quironómidos y de efemerópteros. Se observó una variación estacional en la importancia de los diferentes ítems. Así, las efémeras, de alto valor en primavera y verano, son reemplazadas por otros ítems en otoño e invierno, mientras que las larvas de quironómidos son más importantes en los meses fríos y en primavera.

ABSTRACT

Food habits of bagrecito serrano Trichomycterus corduvense (Pisces, Trichomycteridae) from Anizacate River (Córdoba, Argentina).

The diet of the "small sierran catfish", Trichomycterus corduvense, was studied in the Anizacate River, being this one the first work focused on this species in the Córdoba Province, Argentina. One-hundred and four individuals were captured with seasonal frequency from May 1997 until January 1999, and their stomach contents were analysed. The importance of each food item was estimated by means of the Index of Relative Importance (IRI). The results of this work suggest that this species is strictly insectivorous, being the midge (Chironomidae) and mayfly (Ephemeroptera) larvae the main items of its diet. A seasonal variation was observed in the relative importance of the different food items. Thus, the larvae of Ephemeroptera, which are much predated during spring and summer, are substituted by other items in autumn and winter, while those of Chironomidae are more important in the cold months and in spring.



INTRODUCCION

Los bagres del torrente (*Trichomycterus* spp.) son un grupo de especies características de los ríos serranos, de corrientes rápidas y frías (Ringuélet, 1975). El bagrecito serrano *Trichomycterus corduvense* tiene el rango de distribución más amplio dentro del género (Ringuélet, *op. cit.*; Menni *et al.*, 1984). En la provincia de Córdoba está presente en muchos arroyos, habitando inclusive en el potamon de algunos ríos mayores como el Suquia y el Xanaes (Haro *et al.*, 1986, 1987).

Si bien constituye una especie relativamente común, se conoce poco sobre su estado poblacional en la provincia, como así también de otros aspectos biológicos como su reproducción o hábitos alimentarios. (Menni *et al. op. cit.*; Haro y Bistoni, en prensa). Hasta hace pocos años, los únicos datos sobre su alimentación en ríos de nuestra provincia y del país, eran los aportados por Weyenbergh en 1877, quien señalaba que esta especie captura larvas de fríganeas. Recientemente, durante el curso de nuestros estudios, fue publicada su alimentación en dos ríos de la provincia de San Luis (Ferriz, 1998). En consecuencia, los datos obtenidos en la presente investigación resultan los primeros para *T. corduvense* en la provincia de Córdoba.

MATERIAL Y METODOS

El río Anizacate es de cuenca endorreica, formado por la unión de los ríos de la Suela y San José, departamento de Punilla (Vázquez *et al.*, 1979). Su orientación general es de oeste a este con laderas escarpadas y cubiertas de vegetación. Pasa por distintas localidades, entre la que se destaca Anizacate, donde recibe un nuevo afluente, el arroyo de Alta Gracia (Río y Achával, 1904). La unión de los ríos Anizacate y Los Molinos dan origen al río Segundo, que luego de ramificarse en varios brazos, vierte sus aguas en la laguna Mar Chiquita (Vázquez *et al.*, *op. cit.*).

La recolección del material se llevó a cabo a la altura de las localidades de la Serranita y Anizacate (Fig. 1); en esta zona, este último tiene un cauce sinuoso con fondos arenosos y pedregosos, entre barrancas de poca altura, con formaciones de islotes y orillas

vegetadas.

Los muestreos fueron realizados con frecuencia estacional desde mayo de 1997 hasta enero de 1999. El arte de pesca utilizado fue un aparato de shock eléctrico, Coffelt Electroshocker modelo Mark 10, compuesto por un motor marca Honda EX 350 y un transformador que opera en un rango de 50 a 700 voltios. Los peces se recolectaron a lo largo de transectas de 150 m río arriba según la metodología de Karr (1981), capturando los ejemplares en distintos ambientes (zonas de corrientes, de aguas quietas, con y sin vegetación acuática). Los animales fueron contados en campaña. La longitud estándar fue registrada con un calibre de precisión 0,15 mm. Se extrajo el estómago para el análisis de su contenido, conservado en formol 10%, determinándose, además, el sexo.

El alimento ingerido se determinó hasta el menor nivel posible, de acuerdo a su estado de digestión. Para clasificar los organismos se siguió a Barnes, 1989; Brewer y Argüello 1980; Needham y Needham, 1978; Usinger *et al.*, 1963; Lopretto y Tell, 1995.

Al no encontrarse tablas de maduración gonadal para esta especie que permitan el reconocimiento de ejemplares sexualmente maduros a partir de una determinada longitud, y con el objeto de establecer si existen diferencias en la dieta de juveniles y adultos, los individuos obtenidos fueron divididos en tres intervalos de longitud estándar: menores de 60 mm, entre 60 y 80 mm y mayores de 80 mm.

Se estimó la importancia relativa de las presas consumidas, mediante el Índice de Importancia Relativa (IRI) (Pinkas, 1971), que relaciona el volumen, la abundancia y la frecuencia de cada tipo o ítem alimentario ingerido.

$$IRI = (\%A + \%V) \cdot \%F$$

La amplitud del nicho trófico fue medida a partir del índice de diversidad de Shannon (Washington, 1984).

$$H_i = \sum P_i \cdot \log P_i$$

Simultáneamente con la captura de *T. corduvense*, se recolectaron individuos de *Heptapterus mustelinus* (N = 103) con el objeto de estudiar su alimentación y comparar la amplitud del nicho trófico de ambas especies.

Para estimar la sobreposición de nicho trófico se utilizó el índice de Schoener (α) por ser considerado el más adecuado en su valoración (Crowder, 1990).

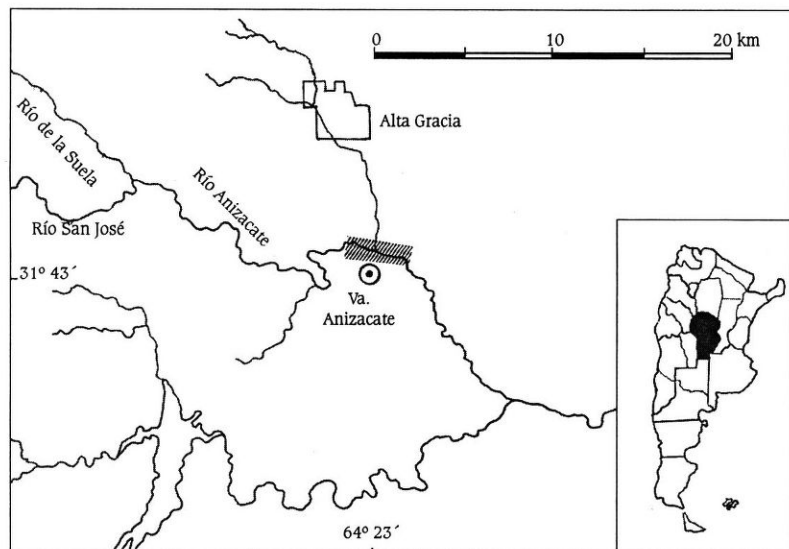


Figura 1

Río Anizacate. La superficie sombreada corresponde al área donde se realizaron los muestreos.

RESULTADOS

$$\alpha = 1 - 0,5 (\Sigma Px_i - Py_i)$$

donde Px_i es la proporción del alimento i en la dieta de la especie x , y Py_i es la proporción del mismo alimento en la dieta de la especie y . Cuando el valor obtenido excede a 0,60 la sobreposición es considerada biológicamente significativa (Zaret & Rand, 1971). Las diferencias halladas en la dieta de machos y hembras, como así también entre los ejemplares de distintas tallas fue estimada mediante el Test no

Se analizó el contenido estomacal de 104 ejemplares capturados estacionalmente entre mayo de 1997 y enero de 1999. El 70% de los estómagos contenía alimento; del total de los vacíos, el 60% correspondió a peces capturados en invierno.

La distribución estacional de las capturas, así como el número de ejemplares de cada sexo y rango de longitud estándar considerada, se muestran en el Cuadro 1.

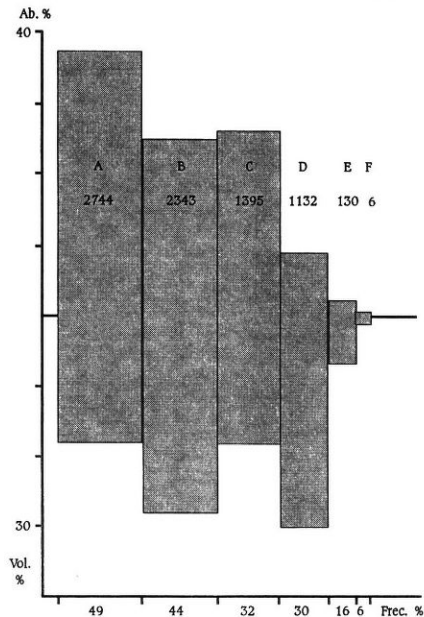


Figura 2

Valores de Importancia Relativa de los distintos ítems alimentarios consumidos por *Trichomycterus corduvense*. Referencias: A. Chironomidae, B. Ephemeroptera, C. Simuliidae, D. Trichoptera, E. Coleoptera, F. Otros.

Las larvas acuáticas de insectos, constituyeron los organismos presa más diversos y representativos de la dieta de *T. corduvense* (Cuadro 2). Así, se registraron seis ítems: quironómidos, tricópteros, efemerópteros, simúlidos, coleópteros y otros; éste fue el más pobremente representado y estuvo constituido por restos de arácnidos, tenebriónidos, odonatos, hemípteros, mscidos, otros dípteros e insectos no identificados.

Considerando los resultados que surgieron de aplicar el índice de importancia relativa, para el total de la muestra, se observaron dos grupos mayoritarios en

importancia: Chironomidae y Ephemeroptera. Otros como Trichoptera y Simuliidae, completan la mayor parte de un espectro alimentario basado en presas bentónicas, en el que grupos de otros hábitats como Coleoptera y otros insectos terrestres están muy pobremente representados (Fig. 2).

Al analizar los resultados considerando las estaciones del año, se observa que hay variaciones en el orden de importancia en algunos ítems (Cuadro 3). Los quironómidos resultan los más importantes en dos estaciones, siendo ampliamente superados en verano por efemerópteros y tricópteros, mientras que en



otoño son desplazados por los simúlidos. Cabe señalar, además, que en invierno los quironómidos resultan claramente los más importantes, considerando también que los coleópteros y otros no aparecen en esta estación.

Los efemerópteros disminuyen en la dieta en las estaciones frías. Los tricópteros se incrementan a partir del invierno, alcanzando su máximo en el verano.

Considerando los rangos de longitud estándar de los peces, los resultados obtenidos al aplicar el IRI muestran que los quironómidos tienen siempre una gran importancia en la dieta de *T. cordovense*, pero con su mayor relevancia en los peces más chicos (Cuadro 4). Los tricópteros alcanzan su máximo en los bagrecitos más pequeños. Los simúlidos se incrementan a medida que el pez crece, alcanzando la máxima en los bagres mayores. Los efemerópteros por su parte, siempre están ubicados entre los tres primeros órdenes, mientras que presas de mayor tamaño como coleópteros acuáticos y otros insectos resultan más relevantes en los peces comprendidos entre 60 y 80 mm de longitud estándar.

Con el objeto de conocer si existen diferencias marcadas en la alimentación de machos y hembras del bagre chico, se estableció la importancia relativa de los distintos ítems para cada sexo por separado. En las

hembras, en primer lugar se encuentran las efémeras, seguido por las larvas de simúlidos. Para los machos, fueron los quironómidos, quedando las efémeras en segundo lugar.

La aplicación del test de Mann Whitney permitió conocer que, no obstante las diferencias encontradas entre los ítems alimentarios al considerarlos en relación con el sexo y la longitud estándar, éstas no resultaron significativas.

La sobreposición de nichos trófico con respecto a *Heptapterus mustelinus* fue de $\alpha = 0,90$ (Llanos, 1999).

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en el río Anizacate muestran al bagre chico del torrente como un pez de alimentación zoófaga, no encontrándose en su dieta elementos vegetales, a diferencia de lo señalado por Ferriz (*op. cit.*) para ejemplares de San Luis, siendo casi exclusivamente insectívoro y eurífago. Si se compara con los estudios de alimentación realizados en otros peces que consumen insectos como *Astyanax cordovae* (Vales y Haro, 1993) en *T. cordovense* no es importante la categoría que agrupa a los organismos

Cuadro 1

Número de capturas de *Trichomycterus cordovense*, considerando el sexo y la longitud estándar de los ejemplares obtenidos en cada estación.

Estaciones	menores 60 mm		entre 60 y 80 mm		mayores de 80 mm	
	Machos	Hembras	Machos	Hembras	Machos	Hembras
otoño	7	3	10	2	-	5
invierno	4	2	7	2	3	6
primavera	2	1	7	3	3	4
verano	4	1	7	12	2	7



Cuadro 2

Lista de organismos consumidos por *Trichomycterus corduvense* en el río Anizacate.

- Arthropoda
- Insecta
 - Odonata
 - Zygoptera
 - Coenagrionidae
 - Trichoptera
 - Hydropsychidae
 - Smicridea
 - Glossosomatidae
 - Protoptila dubitans*
 - Hemiptera
 - Coleoptera
 - Elmidae
 - Tenebrionidae
 - Hydrophilidae
 - Berosus*
 - Diptera
 - Dolichopodidae
 - Simuliidae
 - Simulium* sp.
 - Chironomidae
 - Muscidae
 - Ephemeroptera
 - Leptohyphidae
 - Trichorythodes* sp.
 - Baetidae
 - Baetis* sp.
 - Camelobaetidium* sp.

alóctonos.

No se encontraron diferencias significativas entre las dietas de machos y hembras y tampoco al considerar los distintos rangos de longitud estándar.

La fracción principal de la dieta del bagrecito serrano corresponde a organismos del bentos. En correspondencia con estos hábitos, su morfología presenta caracteres propios de peces de fondo, que favorecen la captura de presas propias de este hábitat. Numerosos estudios establecen una serie de correlaciones entre caracteres morfológicos y hábitos alimentarios de peces de agua dulce (Nikolsky, 1963; Gosline, 1973; Ringuelet, *op. cit.*; Gorman y Karr,

1978; Gatz, 1979; Iriart y Mazzuchelli, 1987).

Quironómidos y efemerópteros conformaron la fracción más importante en la dieta de este pez, seguidos por otros grupos de insectos bentónicos como tricópteros y dípteros simúlidos. Estos resultados son coincidentes en líneas generales con los obtenidos por Ferriz (*op. cit.*) en ríos de San Luis, ya que quironómidos, efemerópteros y tricópteros son los ítems alimentarios más importantes para esta especie en ambas provincias, y sólo se observa una marcada diferencia en la mayor relevancia alcanzada por el consumo de simúlidos en los peces del río Anizacate. La presencia de quironómidos y simúlidos asociados con efemerópteros es un hecho común, que ya ha sido señalado para estos grupos, de ambientes bentónicos, dado que frecuentemente establecen entre sí asociaciones foréticas (Richards y Davies, 1984).

Las diferencias estacionales de los valores del IRI de los ítems más importantes (quironómidos, tricópteros, simúlidos y efemerópteros) pueden explicarse considerando aspectos relacionados con la biología de estos grupos. Así el alto valor de IRI alcanzado por los simúlidos en el otoño, se relaciona probablemente, con un aumento de su densidad, ya que en áreas templadas o cálidas de llanura, la abundancia de los simúlidos coincide con el período posterior a las lluvias estivales (Lopretto y Tell, *op. cit.*). La importancia de los tricópteros es máxima durante el verano. Esto puede correlacionarse con sus ciclos reproductivos, aunque debe señalarse que el grupo es poco conocido en estos ambientes, aún menos sus formas larvales (Angrisano, 1995). Los efemerópteros componen un ítem de gran importancia durante todo el año y especialmente en el verano, donde superan a otros. La mayoría de las especies de efémeras de regiones templadas son univoltinas, pero algunas pueden presentar dos o tres generaciones sucesivas al año. Teniendo en cuenta los ciclos de vida de estas efémeras, la mayor oferta de sus ninfas estaría dada en primavera y verano (Richards & Davies, *op. cit.*). Mangeaud y Brewer (1997), registran incrementos poblacionales estivales de efémeras en estudios realizados en el río Suquia.

El índice de sobreposición de los nichos tróficos de *T. corduvense* y *H. mustelinus* resultó 0,90 que se considera biológicamente significativo (Zaret y Rand, *op. cit.*). Sin embargo, y a pesar de que se observaron algunas diferencias relacionadas con los sitios de captura de ambas especies en el río Anizacate, son necesarios estudios más profundos sobre otros aspectos, como disponibilidad de recursos, ritmos de actividad de alimentación y otros



Cuadro 3

Índice de Importancia Relativa (IRI) considerado estacionalmente sobre el total de la muestra.

Ítems alimentarios	IRI estacional			
	otoño	invierno	primavera	verano
Chironomidae	3648	3745	3685	893
Ephemeroptera	525	680	3540	6464
Simuliidae	3888	45	1600	255
Trichoptera	1344	500	735	1980
Coleoptera	2	0	1000	119
Otros	5	0	13	16

Cuadro 4

Índice de Importancia Relativa (IRI) considerando los rangos de longitud estándar del predador.

Ítems alimentarios	IRI por rangos de longitud estándar		
	menores de 60 mm	entre 60 y 80 mm	mayores de 80 mm
Chironomidae	3186	2726	1786
Ephemeroptera	1344	3366	1376
Simuliidae	810	1023	2508
Trichoptera	2664	1190	902
Coleoptera	8	220	136
Otros	0	12	4

REFERENCIAS

que no fueron considerados en la presente investigación, para poder inferir con mayor seguridad relaciones de competencia entre estos peces.

Angrisano, E. 1995. Trichoptera. En: Lopretto y Tell (Eds). Ecosistemas de Aguas Continentales.



- Ed. Sur*, La Plata: 1194 - 1237.
- Barnes, R. D. 1989. Zoología de los Invertebrados. *Edit. Interamericana*, México, 957 p.
- Brewer, M. M. y N. V. Argüello. 1980. Guía Ilustrada de Insectos Comunes de la Argentina. *Miscelánea 67, Fund. Miguel Lillo. Tucumán*.
- Crowder, L. B. 1990. Community Ecology. En: Methods for Fish Biology. C.B. Schreck and P.B. Moyle. *Amer. Fish. Soc. Maryland*. 684 pp.
- Ferriz, R. A. 1998. Alimentación de *Trichomycterus corduvense* Weyenberg, 1879 (Teleostei: Trichomycteridae) en dos ríos serranos de San Luis, Argentina. *Rev. Mus. Arg. Cienc. Nat. B. Rivadavia. Serie Hidrobiol.* 8(5): 43-49.
- Gorman, O. T. & J. R. Karr. 1978. Habitat Structure and Stream Fish Communities. *Ecology* 59: 507-515.
- Gatz, A. J. 1979. Ecological Morphology of Freshwater Stream Fishes. *Tulane Stud. Zool. Bot.* 21: 91-124.
- Gosline, W. A. 1973. Considerations Regarding the Phylogeny of Cypriniform Fishes with Special Reference to Structures Associated with Feeding. *Copeia* 4: 761-776.
- Haro, J. G. y M. A. Bistoni. (En prensa). Peces de la provincia de Córdoba. *Universitas*.
- Haro, J. G., M. A. Bistoni; M. Gutiérrez; W. R. Bertolio y A. E. López. 1986. Ictiofauna del río Primero (Suquia) (Córdoba, Argentina). *Hist. Nat.* 6(7): 53-63.
- Haro, J. G.; M. A. Bistoni y M. Gutiérrez. 1987. Ictiofauna del río Segundo (Xanaes) (Córdoba, Argentina). *Ac. Nac. Cienc. Córdoba. Miscelánea* 77, 13p.
- Iriart, R. y S. Mazzuchelli. 1987. Ensayo de Clasificación por tipos ecológicos de los peces de la cuenca parano-platense. *Resúmenes III Jornadas Ciencias Naturales del Litoral*. Corrientes, Argentina: 36.
- Karr, J. R. 1981. Assessment of biotic integrity using fish communities. *Fisheries*, 6: 21-27
- Llanos, V. 1999. Ecología alimentaria del Bagre anguila *Heptapterus mustelinus* (Pisces, Pimelodidae) en el río Anizacate (Córdoba, Argentina). Tesina de Graduación. Fac. Cienc. Ex., Fis. y Nat. Univ. Nac. Córdoba.
- Lopretto, E. C. y G. Tell. 1995. Ecosistemas de Aguas continentales. Metodologías para su Estudio. Tomo III. *Ed. Sur*: 1041-1062.
- Mangeaud, A. P. y M. M. Brewer. 1997. Macroinvertebrados bentónicos reófilos de la cuenca del Suquia en la región semiárida argentina. *Nat. Neotrop.* 28(2): 95-103.
- Menni, R. C.; H. L. López; J. R. Casciotta y A. M. Miquelarena. 1984. Ictiología de zonas serranas de Córdoba y San Luis (Argentina). *Biol. Acuática*, 5: 1-63
- Needham, J. G. y P. R. Needham. 1978. Guía para el estudio de los seres vivos de las aguas dulces. *Edit. Revertè*. España. 131 p.
- Nikolsky, G. V. 1963. The Ecology of Fishes. *Acad. Press*. London ad New York. 352 pp.
- Pinkas, L. 1971. Food habits study. P. 5-10; En: Pinkas, L.; M. S. Oliphant & I. L. K. Iverson. Foods habits of albacore, bluefin tuna, and bonito in California water. *Calif. Dep. Fish Game Fish Bull.*, 152: 1-105.
- Richards, O. W. y R. G. Davies. 1984. Tratado de Entomología *Imms* Vol. 2: Clasificación y Biología. *Ed. Omega*. Barcelona. 998 p.
- Ringuélet, R. A. 1975. Zoogeografía y Ecología de los peces de aguas continentales de la Argentina y consideraciones sobre las áreas ictícolas de América del Sur. *Ecosur*, 2: 1-122.
- Río, M. E. y L. Achával. 1904. Geografía de la Provincia de Córdoba. Vol. I y II. Publicación Oficial. *Cia. Sudamericana de Bilettes de Banco*. Bs.As. 386 p.
- Usinger, R. L.; J. D. Latin; D. B. Scott; W. C. Day; A. E. Pritchard & R. F. Smith 1963. Aquatic Insects of California. *Univ. California Press*. 508 pp.
- Vales, D. G. y J. G. Haro. 1993. Hábitos alimentarios de *Astyanax cordovae* (Gunther, 1880) (Pisces, Characidae) en el Río Primero (Suquia) (Córdoba, Argentina). *Nat. Neotrop.*, 29(2): 89-96.
- Vázquez, J. B.; A. López Robles; D. F. Sosa y M. P. Sáez. 1979. Cap. IV. Aguas. En: Geografía Física de la Provincia de Córdoba. Vázquez, J. B., R. A. Miatello y M. E. Roque. (Eds) *Boldt*, Bs. As. 139-221.
- Washington, H. G. 1984. Diversity, biotic and similarity indices. *Water Res.* 18(6): 653-694.
- Weyenbergh, H. 1877. Algunos nuevos pescados del Museo Nacional y algunas noticias ictiológicas. *Actas Ac. Nac. Cienc. Córdoba*, 3: 1-37.
- Zar, J. H. 1996. Biostatistical Analysis. *Ed. Prentice-Hall Inc.* 147 pp.
- Zaret, T. M. & S. Rand. 1971. Competition in tropical stream fishes: support for the competitive exclusion principle. *Ecology*, 52: 336-342.