



Palabras claves: alimentación, *Astyanax*, río Primero

Key words: food habits, *Astyanax*, Primero River.

# Hábitos alimentarios de *Astyanax cordovae* (Günther, 1880) (Pisces, Characidae) en el río Primero (Suquía) (Córdoba, Argentina)

Daniel Gustavo Vales y José Gustavo Haro \*

\* Cátedra de Diversidad Animal II  
Museo de Zoología, Velez Sarsfield 299  
Fac. Cs. Ex. Fís. y Nat. Universidad Nacional  
de Córdoba  
5000 - Córdoba

## RESUMEN

Se estudió la alimentación de 132 individuos de *Astyanax cordovae*, capturados estacionalmente desde abril de 1992 hasta marzo de 1993 en el río Primero (Suquía). Los peces fueron medidos y pesados, determinándose además el sexo. Los estómagos fueron conservados en formol al 10 % hasta su análisis en el laboratorio. La importancia de cada tipo de alimento de origen animal fue estimada mediante la aplicación del Índice de Importancia Relativa (IRI). El análisis de los contenidos estomacales permitió reconocer dos fracciones alimentarias: una de origen vegetal, constituida casi exclusivamente por algas filamentosas, y otra de origen animal, representada por insectos, crustáceos y arácnidos. El liderazgo en importancia del ítem insectos se mantiene en la dieta independientemente del tamaño del pez. En cuanto a su origen, los insectos terrestres son más importantes en otoño, invierno y primavera que la entomofauna constituida por formas acuáticas.

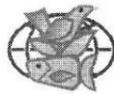
Puede señalarse a *Astyanax cordovae* como una especie omnívora con cierta preferencia zoófaga, que se alimenta principalmente en la superficie y a media agua y cuya dieta no registra mayor variación en relación con las estaciones del año o la longitud del predador.

## ABSTRACT

*Food habits of Astyanax cordovae (Günther, 1880) (Pisces, Characidae) from the Primero River (Suquía) (Córdoba, Argentina).*

*Food habits of 132 Astyanax cordovae caught from April 1992 to March 1993 in the Primero River (Suquía) were studied. Fishes were measured and weighed. The sex of individuals was also specified. The importance of weighted each kind of animal food was determined by Index of Relative Importance (IRI). Two food fractions were recognized: a vegetal fraction that was constituted mainly by filamentous algae and the other one that was represented principally by insects. Astyanax cordovae may be considered as an omnivorous species with certain zoophagous preference. Related to animal food items, insects were the most important independently of seasonal variations or predator size. The terrestrial and flying insects were more important in autumn, winter and springs than the aquatic ones.*

0329-2177/98/29 (2): 89-96 \$2,00 © Asoc. Cienc. Nat. del Litoral



## INTRODUCCION

La importancia del conocimiento de la dieta de los peces ha sido señalada en estudios referidos a su crianza en cautiverio y su potencial aprovechamiento como recurso natural (Nomura, 1975). Las mojarras y mojarritas (*Astyanax*, *Bryconamericus*, *Cheirodon*), dientudos (*Oligosarcus*) y otros peces carácidos de pequeño tamaño, configuran la fracción más numerosa y diversa en la red trófica de la mayoría de los biotopos de agua dulce neotropicales, tratándose en la mayoría de los casos de consumidores primarios y secundarios que sustentan a su vez tanto a otros peces predadores como a reptiles, aves y mamíferos.

Muchas de las investigaciones sobre la alimentación de peces neotropicales han sido efectuadas sobre especies del género *Astyanax* (Nomura *op. cit.*; Escalante, 1982; Gutiérrez *et al.*, 1983). En la fauna íctica cordobesa las mojarras de este género representan uno de los grupos más ubícuos, destacándose por sus dimensiones el "mojarrón" *Astyanax cordovae* (Günther, 1880).

Este pez constituye la especie de mayor tamaño dentro de su género y su distribución se encuentra circunscrita a los ríos Primero (Suquia) y Segundo (Xanaes) donde constituye un notable endemismo. En 1988, Bertolio y Gutiérrez publican la redescrición de la especie basada en un detallado análisis morfométrico. Sin embargo, desde esa fecha no se registran trabajos científicos referidos a esta mojarra. Teniendo en cuenta la carencia de datos biológicos y considerando, además, su condición endémica, resulta de interés realizar una investigación referida a sus hábitos alimentarios, como un aporte inicial.

## MATERIAL Y METODOS

De los relevamientos faunísticos realizados en los ríos Suquia y Xanaes (Haro *et al.*, 1986, 1987) se desprende que la presencia de *A. cordovae* resulta mucho más notoria y numerosa en el Suquia. Muestreos exploratorios realizados en Córdoba (Capital), La Calera, Capilla de los Remedios, Piquillín, Santa Rosa de Río Primero y proximidades de la desembocadura en Mar Chiquita, arrojó como resultado que la mayor concentración se registra en el tramo del río que atraviesa la ciudad de Córdoba y en especial en el sector del centro de la ciudad. Por este motivo las recolecciones fueron realizadas en 3 sitios de muestreo: A) desembocadura del arroyo La Cañada, B) proximidades del puente Avellaneda y C) proximida-

des del puente Cantón (Fig. 1).

En gran parte de su recorrido a través de la ciudad, el río Suquia corre por un estrecho canal de hormigón que presenta grietas y roturas (a veces de importante magnitud) en algunos tramos. En este tipo de ambiente es donde se detectó más frecuentemente la presencia de *A. cordovae*. En consecuencia, el arte de pesca más efectivo en estos sitios resultaron ser las líneas de pesca tradicionales. Se utilizaron anzuelos "Cormorán" números 3 y 4 con paleta y como carnada, cebos naturales (lombriz, carne vacuna, vísceras de ave). Las recolecciones se obtuvieron en períodos de 3 horas por día de muestreo. Los peces fueron medidos y pesados, determinándose su sexo en el mismo lugar de captura. Los estómagos fueron extraídos y conservados en formol al 10% para su posterior estudio. En el laboratorio, el contenido estomacal fue analizado bajo microscopio estereoscópico. La identificación del material ingerido fue realizada hasta el menor taxón posible, con la ayuda de la bibliografía pertinente (Needham y Needham, 1978; Brewer y Argüello, 1980; Barnes, 1977).

Para conocer el papel de cada componente de la dieta, se determinó su abundancia y frecuencia de aparición, así como sus respectivos volúmenes, los que fueron obtenidos mediante el método del agua desplazada en probetas graduadas de diferente capacidad (Bass y Avault, 1975; Knight *et al.*, 1981; Rajasilta y Vuorinen, 1983) y también por medio de tablas de datos de volúmenes promedio de distintas especies (Ringuelet *et al.*, 1980).

La importancia de cada tipo de alimento fue determinada a través de la fórmula de Pinkas (1971), que calcula el índice de importancia relativa (IRI).

$$IRI = (N + V) F$$

donde: N es el porcentaje numérico (abundancia), V el porcentaje volumétrico y F el porcentaje de frecuencia de aparición.

Debido a la imposibilidad práctica de contar individualmente los organismos procariotas (algas filamentosas) consumidos, la comparación entre esta fracción vegetal y el alimento de origen animal, fue realizada considerando solamente su frecuencia de aparición y el volumen ocupado por estos dos tipos de alimento.

Los peces obtenidos fueron agrupados en tres intervalos de longitud estándar: 40-60, 61-80 y > de 80 mm. Los datos obtenidos fueron comparados estacionalmente y también según los rangos de longitud citados.

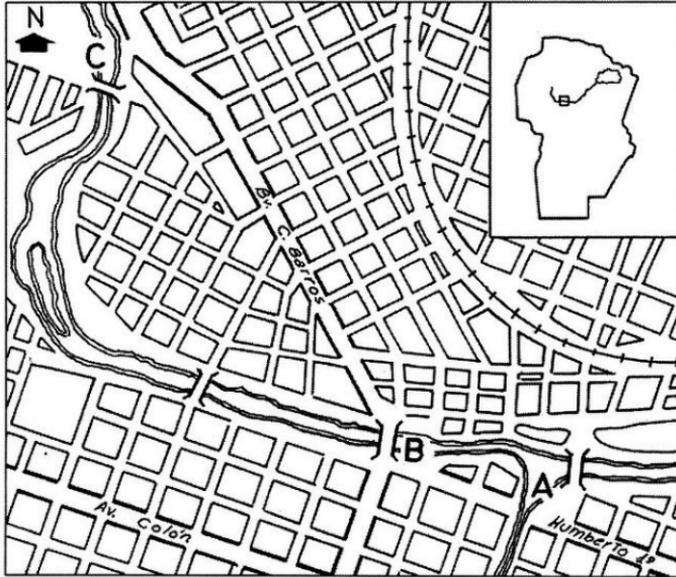


Figura 1

Sitios de muestreo sobre el río Primero en el centro de la ciudad de Córdoba;

A: desembocadura del arroyo La Cañada. B: proximidades del puente Avellaneda y C: del puente Cantón

## RESULTADOS

Se analizó el contenido estomacal de 132 ejemplares adultos (109 hembras y 22 machos) capturados estacionalmente desde abril de 1992 a marzo de 1993. Del total de la muestra, 102 peces (77 %) presentaban alimento en sus estómagos y de esa cifra, el 78 % correspondió a individuos hembras. El mayor porcentaje de estómagos vacíos (37 %) se registró en invierno, mientras que en otoño y verano alcanzó el 17 y 19 %, respectivamente. No se encontraron estómagos sin alimento en la muestra de primavera. Los organismos consumidos por *A. cordovae* evidencian el predominio de los taxa correspondientes a la fracción animal. (Cuadro 1). El alimento de mayor frecuencia de aparición en todas las estaciones del año, son los insectos (87 %), seguidos por las algas filamentosas Chlorophyta y Cyanophyta (38 %) y luego por los restos de vegetales superiores (12

%) y otros invertebrados (11 %).

El alimento de origen animal es consumido con mayor frecuencia que el vegetal, pero sólo en otoño su volumen sobrepasa al de esta última fracción, existiendo diferencias estacionales entre la frecuencia y el volumen de las fracciones animal y vegetal (Cuadro 2).

Un análisis de la importancia relativa del alimento de origen animal, considerando su variación estacional en los distintos rangos de longitud, revela que los insectos no sólo son más importantes que los arácnidos y moluscos, sino que también mantienen su liderazgo independientemente de las estaciones del año o el tamaño del predador (Cuadro 3).

Dada la importancia de los insectos en la dieta, se comparó el valor del IRI alcanzado por la entomofauna de origen terrestre o alóctono con el de las formas acuáticas, constatándose que los primeros constituyen la fracción más importante en otoño, invierno y primavera.



**Cuadro 1**

Lista de alimentos consumidos por *Asynarax cordovac*.

CHRYSOPHYTA	Hemiptera
Coccinidiales	Belostomatidae
Coccinodiscaceae	<i>Lethocerus</i> sp.
<i>Melosina</i> sp.	Gerridae
Naviculales	Corixidae
Naviculaceae	Aphidae
<i>Navicula</i> sp.	Ephemeroptera (náyades)
CHLOROPHYTA	Odonata (náyades)
Chaetophorales	Trichoptera
Chaetophoraceae	Hydropsichidae
<i>Chaetophora</i> sp.	Coleoptera
Siphonocladales	Hydrophylidae
Cladophoraceae	Gyrinidae
<i>Cladophora</i> sp.	Staphylinidae
Zygnematales	Elmidae
Zygnemataceae	Carabidae
<i>Zygnema</i> sp.	Isteridae
CYANOPHYTA	Hymenoptera
Nostocales	Apidae
Oscillatoriaceae	<i>Apis</i> sp.
<i>Lyngbya</i> sp.	Tenthredinidae
VEGETALES SUPERIORES	Formicidae
Fragmentos de hojas, tallos y semillas	Diptera
MOLLUSCA	Muscidae
Gasteropoda	Drosophyllidae
Hydrobiidae	Chironomidae (larvas)
<i>Helicobia</i> sp.	Assilidae
ARACHNIDA	
Araneae	
INSECTA	
Blattodea	
Blattidae	
<i>Blatta</i> sp.	



**Cuadro 2**

Porcentajes estacionales de frecuencia y volumen de las fracciones animal y vegetal en la dieta de *A. cordovae*.

	Alimento de origen animal		Alimento de origen vegetal	
	Frecuencia	Volumen	Frecuencia	Volumen
Primavera	100	47	27	53
Verano	90	33	50	67
Otoño	82	61	44	39
Invierno	92	36	51	64

**Cuadro 3**

Importancia relativa (IRI) del alimento de origen animal con respecto a la estacionalidad y la longitud del predador

IRI Longitud estándar (mm)	OTOÑO		INVIERNO		PRIMAVERA		VERANO	
	Insectos	Otros invert.	Insectos	Otros invert.	Insectos	Otros invert.	Insectos	Otros invert.
40 - 60	10150	-	(sin capturas)		10600	-	9434	425
60 - 80	13350	14	13485	250	16800	80	13700	150
> 80	11242	-	8758	-	13400	150	7050	108

Sólo en el verano, los insectos acuáticos, en forma de náyades e imagos, superan en número a los terrestres (Cuadro 4).

Entre los insectos consumidos, los dípteros e himenópteros resultan los más importantes. La variación de los valores del IRI de cada taxón considerado en relación con las estaciones del año se muestra en el Cuadro 5

## DISCUSION Y CONSLUSIONES

Las mojarra del género *Astyanax* han sido ubicadas junto con otros carácidos, dentro del gremio de los peces pequeños de régimen carnívoro (Ringuet, 1975; Corrales de Jacobo y Canón Verón, 1995). Sin embargo, la alimentación de *A. cordovae* en el río Primero revela que consume una gran cantidad de algas du-



**Cuadro 4**

Valores estacionales de importancia relativa de insectos acuáticos y terrestres en la dieta de *A. cordovae*.

Origen	IRI			
	Otoño	Invierno	Primavera	Verano
Terrestres	12792	13608	13800	475
Acuáticos	880	1632	1674	8050

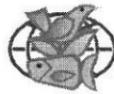
**Cuadro 5**

Variación estacional del índice de importancia relativa (IRI) de los ítems animales consumidos por *A. cordovae*.

Ítems Alimentarios	I R I			
	Otoño	Invierno	Primavera	Verano
Hymenoptera	1160	4536	3650	1320
Diptera	136	2961	3139	6048
Hemiptera	4059	154	369	-
Coleoptera	255	680	495	322
Blattaria	-	3	-	-
Trichoptera	-	-	81	-
Ephemeroptera	7	-	-	4
Mollusca	-	14	-	21
Arachnida	5	18	72	17

rante todo el año, hecho que no puede ser considerado casual y que es coincidente con los resultados obtenidos en *A. eigenmanniorum* (Escalante, *op. cit.*; Gutiérrez *et al.*, *op. cit.*).

Con referencia a la fracción animal, el ítem insectos resultó el más importante en todas las estaciones, independientemente de las longitudes del predador y alcanzando el máximo valor en primavera. La mayor



importancia de las formas terrestres se corresponde con las estaciones de otoño, invierno y primavera alcanzando el máximo en esta última. La importancia de los insectos acuáticos va aumentando progresivamente a lo largo del año, alcanzando su mayor número en verano, donde superan a las formas terrestres en virtud de la gran abundancia de dípteros quironómidos.

Existe variación estacional en la relevancia de cada taxa de insectos presa y el mayor valor de IRI está dado por órdenes diferentes según la estación. Esta variación se relacionaría con la disponibilidad de cada ítem. El alto valor de importancia alcanzado por los himenópteros en el invierno, es debido a la gran abundancia y alta frecuencia de aparición de formicidos en los estómagos. Es en esta misma estación donde se registra la mayor diversidad de organismos animales en la ingesta. La abundancia y frecuencia de corixidos en la dieta son responsables del mayor valor de IRI alcanzado por los hemipteros en el otoño. Por la misma razón, adultos de formicidos y larvas de quironómidos comparten el liderazgo en la estación de primavera.

A diferencia de lo indicado para *A. eigenmanniorum* (Escalante, *op. cit.*; Gutiérrez *et al.*, *op. cit.*), especie con la que convive en simpatría, la presencia de microcrustáceos (cladóceros y copépodos) no ha sido registrada en la dieta de *A. cordovae*. Este tipo de presa tampoco ha sido hallado en estudios realizados en *A. fasciatus*, *A. bimaculatus* y *A. schubarti* (Nomura, *op. cit.*). Entre los factores a los que se puede atribuir la ausencia de microcrustáceos en la alimentación del mojarrón, podría contarse el número, estructura y separación de sus branquiespinas, semejantes a lo establecido por Demonte y Oliveros (1994) para *A. fasciatus*. Esta última especie es señalada por estos autores como consumidora de presas mayores (crustáceos, insectos y elementos vegetales), siendo ubicada además, en una posición intermedia entre un consumidor específico de microcrustáceos y un predador de presas bentónicas de mayor tamaño. Debe tenerse en cuenta además, que el hábitat de rápida corriente donde fueron capturados los mojarrones no es apropiado para la proliferación de los microcrustáceos. Por otra parte, debe considerarse que se ha estudiado la alimentación de individuos adultos, de más de 45 mm de longitud estándar. Nada puede afirmarse por el momento sobre la dieta de sus formas juveniles, donde quizás pueda producirse el consumo de cladóceros y copépodos. La importancia de este ítem es reconocida en la alimentación de formas juveniles de peces (Nikolsky, 1963; Paggi, 1975; Margalef, 1983; Roldán Pérez, 1992; Rodríguez, 1997; Haro, 1997). Concluyendo, puede señalarse que el régimen alimentario del mojarrón *Astyanax cordovae* en el río Primero (Suquia) es omnívoro, con cierta preferencia por

el alimento de origen animal según las estaciones. Los ítems alimentarios más relevantes corresponden a insectos y algas filamentosas. El marcado oportunismo de su conducta alimentaria queda reflejado en la gran importancia alcanzada por los insectos presa de origen terrestre. Entre éstos, se encuentran formas voladoras que caen al agua tanto de día como de noche, atraídos por las luces artificiales propias del sector urbanizado. Por otra parte, formas caminadoras como formicidos, coleópteros, etc. son generalmente arrastrados en los cambios del nivel del río ocasionados por las lluvias (Haro, 1997). En la dieta de *A. cordovae* no se observa mayor variación con respecto a los diferentes rangos de longitud establecidos.

## REFERENCIAS

- Barnes, R. D. 1977. Zoología de los Invertebrados. Ed. Interamericana. 3 ed. 826 p.
- Bass, R. J. y J. W. Avault. 1975. Food habits, length-weight relationships, condition factor and growth of juvenile Red Drum, *Sciaenops ocellata* in Louisiana. *Trans. Am. Fish. Soc.* 104: 35-45.
- Bertolio, W. R. y M. Gutiérrez. 1988. Redescrpción de *Astyanax cordovae* (Pisces, Characidae) y contribución al conocimiento de su somatometría. *Ac. Nac. Ciencias Córdoba. Miscelánea* 79: 1-15.
- Brewer, M. M. de y N. V. de Argüello. 1980. Guía ilustrada de insectos comunes de la Argentina. *Miscelánea* 67: 1-131. Ministerio de Cultura y Educación. Tucumán.
- Corrales de Jacobo, M. A. y M. B. Canón Verón. 1995. Relaciones tróficas de la ictiofauna del Chaco Oriental. Argentina. *Rev. Bras. Biol.* 55: 419-437.
- Demonte, L. D. y O. B. Oliveros. 1994. Estudio morfológico de la cavidad bucofaringea y estómago en relación al régimen alimentario en tres especies de la familia Characidae. *Resúmenes V Jorn. Cienc. Nat. Litoral*. Misiones. Argentina.
- Escalante, A. 1982. Contribución al conocimiento de las relaciones tróficas de peces de agua dulce del área platense. I. *Astyanax eigenmanniorum* (Osteichthyes, Tetragonopteridae). *Limnobiós* 2: 311-322.
- Gutiérrez, M.; M. J. Barla y L. M. Giraud. 1983. Alimentación de la población costera de *Astyanax eigenmanniorum* (Cope) (Pisces, Characiformes) del Lago San Roque. *Rev. Univ. Nac. Río Cuarto* 3: 131-141.



- Haro, J. G. 1997. Ecología trófica del bagre blanco *Pimelodus albicans* (Val.) en la cuenca de Mar Chiquita. Tesis Doctoral. Fac. Cienc. Ex. Fís. Nat. Univ. Nac. Córdoba.
- Haro, J. G.; M. Gutiérrez; M. A. Bistoni; 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). *Acad. Nac. de Cs. Córdoba. Miscelánea* 77: 1-13.
- Knight, R. L.; F. J. Margraf and R. F. Carline. 1984. Piscivory by Walleyes and Yellow Perch in Western Lake Erie. *Trans. Am. Fish. Soc.* 113: 677-693.
- Margalef, R. 1983. Limnología. *Omega*. 1010 p.
- Needham, J. G. y P. R. Needham. 1978. Guía para el estudio de los seres vivos de las aguas dulces. *Reverté*. 131 p.
- Nikolsky, G.V. 1963. The ecology of fishes. *Academic Press*. London and New York. 352 pp.
- Nomura, H. 1975. Alimentacao de três espécies de peixes do género *Astyanax* Baird & Baird, 1854 (Osteichthyes, Characidae) do rio Mogi Guacu. *Rev. Bras. Biol.* 35 (4): 593-614.
- Paggi, J. C. 1975. Las "pulgas de agua" o cladóceros. *Rev. Asoc. Cienc. Nat. Litoral.* 6: 85-107.
- Pinkas, L.; M. S. Oliphant & I. L. K. Iverson. 1971. Food habits of albacore, bluefin tuna, and bonito in California waters. *Calif. Dept. Fish Game; Fish. Bull.* 152: 1-105.
- Rajasilta, M. and I. Vuorinen. 1983. A field study of prey selection in planktivorous fish larvae. *Oecologia (Berlin)*. 59: 65-68.
- Ringuélet, 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): 1-22.
- Rodríguez, M. 1997. Ecología trófica de juveniles de anguila criolla *Synbranchus marmoratus* (Bloch, 1795) en el área media del río Paraná. *Resum. VI Jorn. de Cienc. Nat. Litoral*. Corrientes, Argentina.
- Roldán Pérez, G. 1992. Fundamentos de la Limnología Neotropical. *Ed. Univ. Antioquia*. Colombia. 529 p.

Recibido/Received/: 24 febrero 1998

Aceptado/Accepted/: 23 abril 1999

#### ARBITRAJE

Los trabajos publicados en *NATURA NEOTROPICALIS* son juzgados por dos especialistas en el tema. En caso de que el Comité Editorial reciba opiniones diametralmente opuestas, es enviado a un tercer árbitro.