

BIOLOGIA DE LA SARDINA DE RIO, *ASTYANAX BIMACULATUS* (LINNAEUS, 1758) (PISCES: CHARACIDAE)  
DEL RIO CANCAMURE, ESTADO SUCRE, VENEZUELA.  
I.- CONTENIDO ESTOMACAL.

ANGEL GONZÁLEZ S., MOLLA F. HUQ & ISIDRA RAMÍREZ DE ARREDONDO.

*Instituto Oceanográfico, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela.*

RESUMEN: Se determinaron algunos aspectos de la alimentación de *Astyanax bimaculatus* (Linnaeus, 1758) comúnmente llamada Sardina de río, del río Cancamure del estado Sucre, como una contribución al conocimiento de su Biología. Se analizaron los componentes de la dieta, la preferencia alimenticia y la cantidad de alimento ingerida. Esta última se relacionó con el sexo, hora de muestreo, meses del año y tamaño de los ejemplares. Se realizó una breve descripción morfológica del sistema filtrador, tubo digestivo y su relación con el tipo de alimentación. La Sardina de río es onmívora, preferentemente a base de insectos y algas microscópicas (algas filamentosas y diatomeas). Se encontraron estómagos con diferentes índices de llenado en todas las horas de muestreo, las cuales fueron realizadas durante la mañana. Se observaron variaciones mensuales en la cantidad de alimento ingerido. En ejemplares de tallas similares, no hay diferencias significativas ( $p > 0.05$ ) en la cantidad de alimento en el estómago entre machos y hembras. Los sistemas filtrador y digestivo presentan algunas variaciones morfológicas, adaptadas al tipo de alimentación omnívora.

ABSTRACT: The stomach contents of *Astyanax bimaculatus* of the Cancamure River, Sucre, Venezuela were studied. The diet components, food preference and the quantity of food ingested were examined. The latter was correlated to sex and a size of fish, as well as with the hour and season of sampling. A brief morphological description of filtering apparatus and digestive system is given. The filter and the digestive system showed some morphological adaptation, which are indicative to omnivore feeding. The relation of the length of the digestive tube with the food consumed indicated that the fish is omnivore with preference for insects and microscopic algae. Stomach with different index of fullness were encountered in all sample collections. Variations in the quantity of ingested food were observed throughout the year in all sizes for all sexes. In specimens of similar size, no significant difference in the quantity of stomach content was observed between sexes.

## INTRODUCCION

Desde un punto de vista ecológico, el estudio de los hábitos alimenticios de los peces es de mucha importancia, ya que posibilita conocer su ubicación dentro de la cadena trófica y su influencia sobre los demás componentes de la comunidad biológica en donde habita. *Astyanax bimaculatus* posee una amplia distribución y abundancia en las masas de agua dulce del estado Sucre en donde también se les conoce como "querepe"; lo que le da un importante valor ecológico en estos ecosistemas.

Trabajos sobre el alimento y hábitos alimenticios de algunas especies de *Astyanax* se han realizado en Brasil (IHERING y AZEVEDO, 1936; KLOSS, 1966 y NOMURA, 1975), Colombia (BLANCO y CALA, 1974) y Venezuela (BARRERA, 1981)

El objetivo del presente trabajo es conocer algunos aspectos de la alimentación de *Astyanax bimaculatus*, tales como la relación del sistema filtrador y digestivo con los hábitos alimenticios, la identificación de la dieta, preferencia alimenticia y cantidad de alimento ingerido. Con esto se pretende ampliar los conocimientos sobre la biología de esta importante especie ecológica.



faríngea con el estómago, con una parte media o fúndica de paredes muy delgadas y una región pilórica cilíndrica de paredes bastantes gruesas y resistentes. Presentan un total de 8 a 9 ciegos pilóricos de diferentes tamaños y dispuestos alrededor de la unión del estómago con el intestino. El intestino es relativamente corto y su grosor disminuye gradualmente desde la parte anterior hasta el orificio anal donde desemboca (Fig. 3).

*Contenido estomacal:*

El índice de llenado de los estómagos demostró que del total de ejemplares examinados (104), el 32,7% estaban vacíos, el 29,8% semillenos y el 37,5%

totalmente llenos. Se encontraron estómagos con diferentes índices de llenado durante las horas de muestreo, generalmente comprendidas entre las 7 am y 1 pm (Tabla 2). Los ejemplares con estómagos vacíos presentaron un tamaño comprendido entre 31 mm y 91 mm de longitud estándar, los que tenían estómagos semillenos entre 34 mm y 89 mm y los de estómagos totalmente llenos entre 33 mm y 69 mm de longitud estándar, por lo que aparentemente, no existe ninguna relación entre la cantidad de alimento ingerido y el tamaño del pez. La mayor cantidad de ejemplares (73,5%) con estómagos vacíos se encontraron entre los meses de marzo y junio. El análisis por sexo (Tabla 3), demostró que en organismos de igual talla, no existen diferencias significativas en la

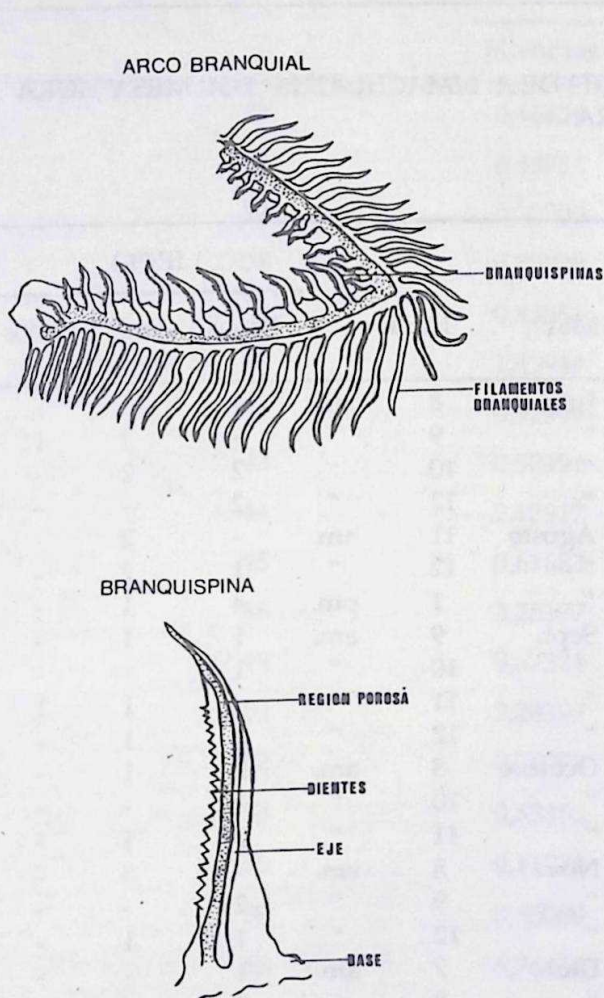


Fig. 2.- Representación diagramática del primer arco branquial y de una branquispina en el sistema filtrador de *A. bimaculatus*.

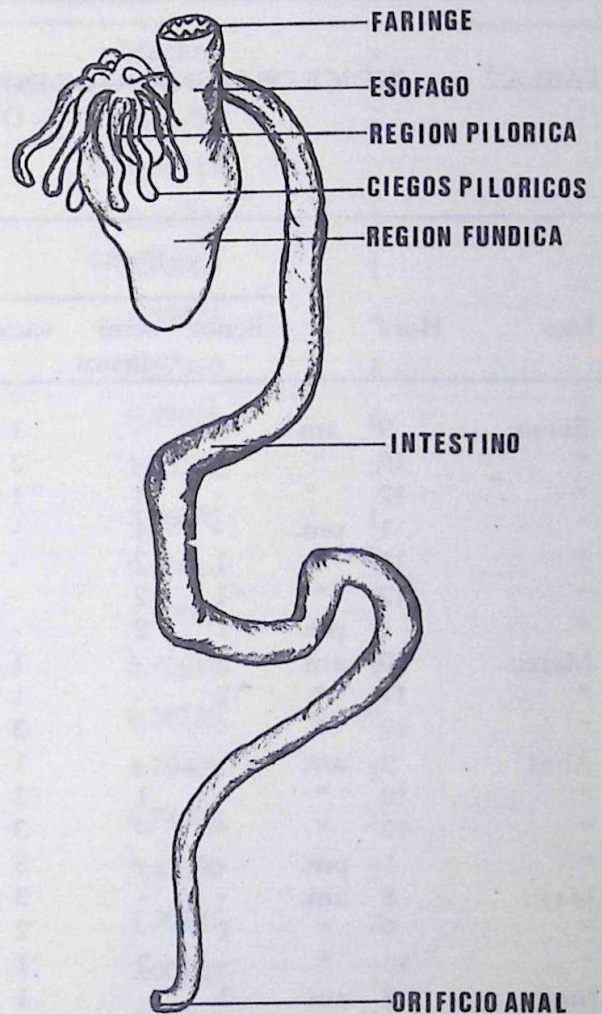


Fig. 3.- Representación diagramática del sistema digestivo de *A. bimaculatus*.

TABLA 1.- RESUMEN ESTADISTICO DE LAS RELACIONES ENTRE LA LONGITUD ESTANDAR (LS) Y EL NUMERO DE BRANQUISPINAS (B). LONGITUD DEL ARCO BRANQUIAL (E) Y EL ESPACIO INTERBRANQUIAL (E) DE LAS BRANQUIAS DE *A. BIMACULATUS*.

	LS (mm) vs b	LS (mm) vs e (mm)	LS(mm) vs E (mm)
r	0,75	0,96	0,95
b	0,0199	0,1690	0,0709
a	21,1568	0,3656	0,4232
Y = a + bX	21,1568 + 0,0199X	0,3656 + 0,1690X	0,432 + 0,0709
ts	7,96 <sup>+++</sup>	76,82 <sup>+++</sup>	21,5 <sup>+++</sup>

TABLA 2. INDICE DE LLENADO DE ESTOMAGO (IF) DE *A. BIMACULATUS* POR MES Y HORA DE CAPTURA

Mes	Hora	IF (%)			Mes	Hora	IF (%)		
		llenos	semi-llenos	vacíos			llenos	semi-llenos	vacíos
Enero	9 am	1	-	1	Julio	8 am.	1	-	-
"	10 "	-	-	2	"	9 "	-	2	1
"	12 "	-	1	1	"	10 "	2	2	-
"	1 pm.	-	1	-	"	12 "	2	-	-
"	11 "	1	2	-	Agosto	11 am.	-	2	-
"	12 "	1	2	-	"	12 "	1	2	-
"	1 pm.	1	2	-	"	1 pm.	4	1	-
Marzo	10 am.	3	-	1	Sept.	9 am.	1	1	-
"	11 "	2	-	1	"	10 "	1	-	-
"	12 "	-	-	3	"	11 "	-	1	1
Abril	9 am.	-	-	1	"	12 "	1	1	-
"	10 "	-	1	1	Octubre	8 am.	2	1	-
"	12 "	-	-	3	"	10 "	1	-	-
"	1 pm.	-	-	3	"	11 "	3	1	-
Mayo	8 am.	-	-	3	Nov.	8 am.	-	3	-
"	9 "	1	-	2	"	9 "	2	-	-
"	10 "	-	2	1	"	12 "	1	1	-
Junio	9 am.	2	-	1	Dic.	7 am.	1	-	-
"	10 "	-	-	4	"	8 "	2	-	-
"	11 "	-	-	1	"	9 "	3	1	-

cantidad de alimento ingerido entre machos y hembras ( $p > 0,05$ ).

El análisis cualitativo de los componentes de la dieta demostró la presencia de siete diferentes alimentos: algas filamentosas (*Spirogyra*, *Oscillatoria* y *Cladophora*), diatomeas (*Synedra*, *Cymbella*, *Fragilaria*, *Navícula* y *auxosporas*), restos de insectos, larvas de insectos, restos de peces, restos de vege-

tales superiores y restos de otros invertebrados (Tabla 4). Los insectos y las algas microscópicas en conjunto (algas filamentosas y diatomeas) presentan un valor en el índice de frecuencia mayor que 0,50, por lo que son señalados como alimentos principales. Las larvas de insectos y los vegetales superiores tienen valores comprendidos entre 0,10 y 0,50; son alimentos secundarios. Los restos de peces y de otros invertebrados son alimentos

TABLA 3.- INDICE DE LLENADO DE ESTOMAGO (IF%) DE HEMBRAS Y MACHOS DE *A. BIMACULATUS*. LS = LONGITUD ESTANDAR (MM). N = NUMERO DE EJEMPLARES POR TALLA.

LS (mm)	Indice de llenado ( % )			
	Hembras	n	Machos	n
33	0,46429	1	0,96250	2
34	0,45714	1	0,36111	3
37	0,10000	1	0,52000	1
38	0,93938	2	7,95000	1
39	0,85851	2	0,30274	4
41	1,41944	1	0,67360	1
42	0,92999	3	0,87518	6
43	0,57391	1	1,00212	2
44	2,12917	2	3,96875	1
45	0,61683	5	0,93846	1
48	3,28397	2	3,17526	2
49	0,67321	2	5,96616	1
50	3,28397	2	0,36789	2
52	0,75070	3	1,75405	1
53	0,62353	1	0,74878	1
55	0,11778	1	0,43550	2
59	0,85089	1	1,39825	2
63	6,76438	1	2,00933	2
67	8,04452	1	0,44066	1
69	0,51099	1	1,06176	1

accidentales debido a que su valor en el índice es menor que 0,10. Estos resultados concluyen que *A. bimaculatus* es una especie predominantemente omnívora y se alimenta principalmente a base de insectos y algas microscópicas. Un análisis numérico de estos tipos de alimentos, también le da cierta importancia a los vegetales superiores (Fig. 4).

DISCUSION

*Astyanax bimaculatus* consume una gran variedad de alimentos de acuerdo a su distribución geográfica y disponibilidad de alimentos en un momento dado. Posee una voracidad tal que consume cualquier tipo de alimento que se les haga llegar al

medio donde se encuentra; esto facilitó bastante su captura durante los muestreos. Su tipo de alimentación natural fue a base de insectos y algas microscópicas preferentemente. KLOSS (1966) señala también igual tipo de alimentación a base de insectos y algas microscópicas en algunos ríos del Brasil. NOMURA (1975), también en el Brasil, encontró una alimentación principalmente a base de vegetales superiores, restos de peces y restos de insectos, además se encontró larvas de insectos, algas Chlorophyceae, Bacillariophyceae y Cyanophyceae. BLANCO y CALA (1974) encontraron que el alimento principal de esta especie en el río Meta (Colombia) lo constituyen los restos de insectos y detritus. BARRERA (1981) encontró que los insectos constituyen el alimento más

TABLA 4.- INDICE DE FRECUENCIA (F) Y PORCENTAJE DE FRECUENCIA (F) DE LOS ORGANISMOS ENCONTRADOS EN EL CONTENIDO ESTOMACAL DE *A. BIMACULATUS*.

Contenido estomacal	F( % )	f
<b>Algas filamentosas</b>		
<i>Spirogyra</i>	25	0,25
<i>Oscillatoria</i>	7	0,07
<i>Cladophora</i>	4	0,04
<b>Diatomeas</b>		
<i>Cymbella</i>	19	0,19
<i>Fragilaria</i>	4	0,04
<i>Navícula</i>	5	0,05
<i>Synedra</i>	3	0,03
Auxosporas	2	0,02
Restos de insectos	63	0,63
Larvas de insectos	3	0,03
Restos de peces	8	0,08
Restos de vegetales superiores	35	0,35
Restos de otros invertebrados	2	0,02

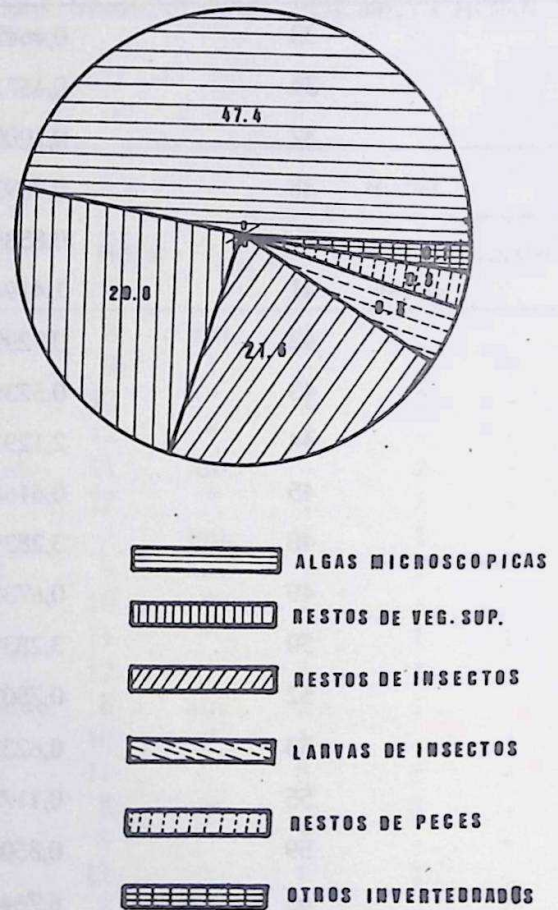


Fig. 4.- Representación gráfica de la cantidad (%) de los diferentes tipos de alimentos encontrados en los estómagos de *A. bimaculatus*.

importante en el Lago de Valencia, siguiendo en orden de importancia las plantas superiores y detritus.

*A. bimaculatus* presenta una serie de modificaciones morfológicas en los aparatos branquial y digestivo, los cuales han sido señalados por algunos autores como características de los peces omnívoros (Angelescus y Gneri, 1949; NIKOLSKY, 1963; LAGLER *et al.*, 1967 y AL-DAHAM *et al.*, 1977). Presentan branquispinas cortas, sencillas y poco numerosas, dentículos faríngeos, estómago en forma de saco e intestino relativamente corto. La existencia de una relación lineal positiva y altamente significativa entre el número de branquispinas, longitud del arco branquial y el espacio interbranquial con la longitud estándar, parece indicar una modificación en el tipo de alimento a medida que los peces crecen, pero esto no se observó, en el presente trabajo.

La disminución del consumo de alimento en cierta época del año (marzo-junio), puede estar relacionada con los procesos reproductivos, los cuales alcanzan su mayor intensidad durante estos meses. La reducción del área de alimentación como consecuencia de la disminución del flujo de la masa de agua (0,72 m<sup>3</sup>/seg) y el aumento de la temperatura (27,5° C) que se producen durante estos meses, también puede influir (GONZÁLEZ, 1983). Se sabe que los procesos de ingestión de los alimentos pueden variar con la temperatura (NIKOLSKY, 1963). Es necesario aclarar que la presencia de gran cantidad de estómagos vacíos, podría deberse a la expulsión violenta de los alimentos ingeridos, como respuesta del pez a la perturbación de la captura. Se encontraron estómagos con diferentes índices de llenado durante las horas de muestreo, lo que indica que al menos las horas de la mañana, no son determinantes en su alimentación. BARRERA (1981), encontró que esta especie presenta una mayor actividad alimenticia durante la noche. La cantidad de alimento ingerida por los machos y hembras es la misma, por lo que posiblemente, necesitan de las mismas cantidades de alimentos para satisfacer sus necesidades energéticas.

## CONCLUSIONES

- 1.- *A. bimaculatus* es un pez omnívoro que se alimenta principalmente de insectos y algas microscópicas.
- 2.- Presentan adaptaciones morfológicas del aparato filtrador y digestivo a la alimentación omnívora.
- 3.- Las horas de la mañana no son determinantes en su alimentación.
- 4.- La cantidad mensual de alimento ingerido, varía y está relacionada con las actividades reproductivas, la intensidad del flujo de agua y la temperatura.
- 5.- No hay ninguna relación entre la cantidad de alimento en el estómago y la longitud estándar del pez.
- 6.- No hay diferencias significativas ( $p > 0,05$ ) en la cantidad de alimento ingerida por los machos y hembras.

## AGRADECIMIENTOS

Se expresa nuestro agradecimiento al Dr. Juan R. León por la revisión de las estadísticas; a los señores AQUILES ROJAS, RAFAEL SALAZAR y PEDRO MATA por su colaboración en la recolección de las muestras y al Dpto. de Biología Pesquera del Instituto Oceanográfico de la Universidad de Oriente, por facilitarnos el laboratorio y el servicio de los técnicos.

## REFERENCIAS

- AL-DAHAM, N. K.; M. F. HUQ & K. P. SHARMA. 1977. Notes on the Ecology of Fishes of genus *Aphanius* and *Gambusia affinis* in Southern Iraq. *Freshwater Biol.* 7 (9): 1-245.
- ANGELESCUS, V. & E.S. GNERI. 1949. Adaptaciones del aparato digestivo al régimen alimenticio en algunos peces del río Uruguay y del río de La

- Plata. *Rev. Inst. Nac. Invest. Cienc. Nat. Buenos Aires*. 1 (6): 161-272.
- BARRERA, S. 1981. Algunos aspectos de la Biología de la sardina de río *Astyanax bimaculatus* (Linnaeus, 1758) (Osteichthys, Characidae) del Lago de Valencia. *Trabajo de Grado. Lic. Biol. UCV*. 133 pp.
- BAYLIFF, W.H. 1963. The Food and Feeding Habits of *Cetengraulis mysticetus*, in the Gulf of Panamá. *Bull. Inter-Amer. Trop. Tuna. Comm.* 7 (6): 433-459.
- BERHAUT, J.A. 1973. Biologie des Stades Juveniles de Teleosteen Mugilidae *Mugil auratus* Risso 1810, *Mugil capito* Cuvier 1829 et *Mugil salines* Risso 1810. *Aquaculture*. 2: 252-266
- BLANCO, M.C. & P. C. CALA. 1974. Contribución al conocimiento de la sardina *Astyanax bimaculatus* (L), 1758. (Characidae: Pisces) del caño Pachiaquiarito, Meta, Colombia. *Ecología Tropical*, 1(2): 1-44
- GONZÁLEZ, A. 1983. Algunos aspectos de la ecología de sardina de río *Astyanax bimaculatus* (Linnaeus, 1758) (Pisces: Characidae) del río Cancamure, estado Sucre. *Trabajo de Grado. Lic. Biología, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela*.
- IHERING, R. & P. AZEVEDO, 1936. As piabas dos acudes nordestinos (Characidae. Tetragonteridae). *Arq. Inst. Biol. São Paulo*. 7: 75-106.
- KLOSS, G.R. 1966. Helmintos parásitos de especie simpátricas de *Astyanax*. Papeis avulsos. *Departamento Zoología*. 18: 291-306.
- LAGLER, K. F.; J. E. BARDACH & R. R. MILLER. 1967. *Ichthyology*. New York. Wiley & Sons: 545 pp.
- NOMURA, H. 1975. Alimentação de Tres Especies de Peixes do genero *Astyanax* Bair & Girard, 1854 (Osteichthys, Characidae) do río Mogi Guacu, São Paulo. *Rev. Brasil, Biol.* 35 (4): 595-614.
- NIKOLSKY, G.V. 1963. The Ecology of Fish. Dpto. Ichthyology. Academic Press London and New York. 352 pp.
- YAÑEZ-ARANCIBIA, J. CURIEL - GÓMEZ & V.L. DE YAÑEZ. 1976. Prospección Biológica y Ecología del Bagre Marino, *Galeichthys caerulescens* (Gunter), en el sistema Lagunar Costero de Guerrero, México (Pisces: Ariidae). *An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nac. Auton. México*. 3 (1): 125-180.

(Manuscrito recibido el 20 de mayo de 1986)