

ANALISIS DEL CONTENIDO ESTOMACAL
Y HABITOS ALIMENTICIOS DE LA CAMIGUANA
ANCHOA PARVA (MEEK & HILDEBRAND, 1923),
(PISCES: ENGRAULIDAE) DEL GOLFO DE CARIACO,
EDO. SUCRE, VENEZUELA.

BERTA J. PARRA HERNANDEZ

Instituto Oceanográfico, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela

y

JUAN R. LEON

Escuela de Ciencias, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela

RESUMEN El presente trabajo se basa en el estudio del contenido estomacal y hábitos alimenticios de *Anchoa parva* MEEK & HILDEBRAND (1923), (piscis: Engraulidae) del Golfo de Cariaco, Edo. Sucre. Se examinó un total de 293 ejemplares, colectados mensualmente durante el lapso de un año. Esta especie presenta un aparato branquial con cuatro pares de arcos branquiales; el primero de ellos posee aproximadamente 45 branquispinas. Se caracteriza por tener un esófago largo, un estómago con una región fúndica y otra pilórica, en la unión del intestino con la región pilórica presenta generalmente 12 ciegos pilóricos, el intestino es un órgano corto, con un índice intestinal de aproximadamente 0,35. Siendo esto una característica de los organismos carnívoros (zooplantófagos). Son organismos de hábitos pelágicos costeros, presentando una marcada preferencia por los copépodos y larvas de cirrípedos. Los organismos de menor talla ingieren mayor cantidad de alimento que los adultos, no presentan un horario específico de alimentación.

ABSTRACT: The present work is based on the analysis of the stomach content and feeding habits of *Anchoa parva* (MEEK & HILDEBRAND, 1923). A total of 293 specimens collected during a year period was examined. Both qualitative methods were used for the analysis of data. The species presents a branchial apparatus with four pairs of branchial arches. The first branchial arch has approximately 45 gill rakers. This species is characterised by having an elongated esophagus, a stomach with two regions: fundus and piloric; in general it has 12 piloric caeca, the intestine is short and the intestinal index equal to 0,35, clearly indicates a carnivorous diet with marked preference for Copepods and Larvae of Cirripedia. *Anchoa parva* inhabits pelagic water of continental shelf close to coast, specimens of smaller sizes intake greater amount of food than larger ones, but both of them can take food items at any time of the day.

INTRODUCCION

En el presente trabajo se estudia el contenido estomacal y hábitos alimenticios de la camiguana, *Anchoa parva* (MEEK & HILDEBRAND, 1923) del Golfo de Cariaco, Estado Sucre. En general, las camiguanas constituyen un importante eslabón en la cadena trófica

del mar, ya que sirven de alimento a muchas especies pelágicas de importancia comercial. A pesar de su pequeña talla, son comercialmente importantes en las pesquerías de otros países, donde se les utiliza principalmente para la preparación de harina de pescado, extracción de acéite y como carnada para la captura de otros peces de mayor tamaño.

En Venezuela esta especie se ha encontrado en la Laguna de Tacarigua, Lago de Maracaibo (CERVIGON, 1966), en Ensenada Honda (RUIZ, 1973), y en el Golfo de Cariaco (PADRON, 1972). Se le encuentra en mayor abundancia en la zona este o "saco" del Golfo, caracterizada por poseer poca profundidad y aguas claras (ARREDONDO, 1980).

Las anchovetas son, en su mayoría especies planctófagas; la naturaleza de su dieta en particular, difiere de una especie a otra, así como también de juveniles a adultos (KING & MACLEOD, 1976). Las anchovetas tropicales de pequeño tamaño estudiadas pertenecientes a los géneros *Anchoa*, *Anchovia* y *Anchoviella* poseen dietas a base de zooplancton (LONGHURST, 1971).

Entre los estudios realizados de análisis de contenido estomacal se pueden citar los siguientes: PADRON (1972), indicó que estos peces prefieren organismos zooplanctónicos, con una marcada preferencia por los crustáceos. HUQ (1980), señaló que *Centengraulis edentuludus* posee una dieta a base de alimentos del bentos, con predominio por las microalgas y tal vez materiales en descomposición. PARRA (1980) en *A. trinitatis*, RAMIREZ (1981) en *A. hepsetus* y VILLARROEL (1981) en *A. cubana*, indicaron que estas tres especies poseen dietas similares a base de crustáceos con predominio de copépodos.

Por lo anteriormente expuesto se creyó de interés determinar el contenido estomacal y hábitos alimenticios de la especie *A. parva* en el ecosistema que comprende el Golfo de Cariaco. Para ello se estudiaron los siguientes aspectos: características del aparato branquial, morfología macroscópica del tracto digestivo, contenido estomacal y hábitos alimenticios,

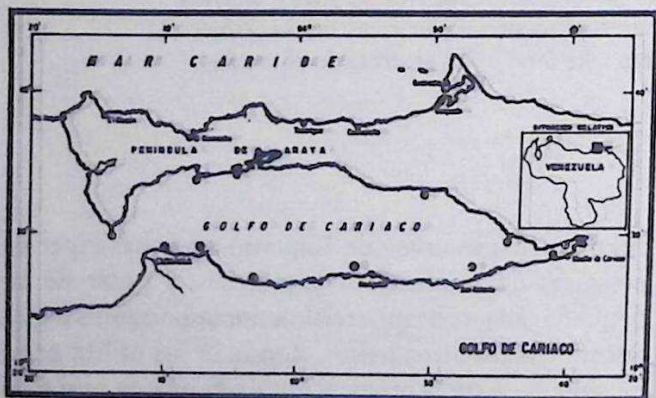


Fig. 1 Mapa del área de estudio donde se señalan las respectivas estaciones muestradas.

a través de los índices de llenado, vacuidad e intestinal. Además se establecieron las relaciones entre varios caracteres del tracto digestivo, y el tamaño y sexo de los ejemplares; también se da una idea de las posibles horas de alimentación o itinerario de alimentación de la especie. Con esta información se aspira a resaltar la importancia biológica que tiene esta especie como eslabón intermedio en la cadena de alimentación de muchos vertebrados marinos que habitan en el Golfo de Cariaco.

MATERIALES Y METODOS

MUESTREOS:

Para el presente trabajo se realizaron muestreos mensuales en el Golfo de Cariaco, de dos días consecutivos cada uno, durante el período comprendido entre junio de 1978 a julio de 1979. Para la realización de las capturas se seleccionaron 13 estaciones (Fig. 1) de acuerdo a los diferentes tipos de hábitculos presentes en el Golfo. El arte de pesca utilizado para las capturas de los peces fue un chinchorro de playa (malla de 1/4 pulgada) de 30 m de longitud por 6,5 m de alto.

Las muestras se obtuvieron a través de las expediciones ejecutadas para el proyecto "Estudio Sobre las Posibilidades de Incremento de la Producción, Captura, Mercadeo y Utilización de Algunos Peces del Golfo de Cariaco" que se realiza en el Dpto. de Biología Pesquera del Instituto Oceanográfico, U.D.O. financiado por la U.D.O. El muestreo, así como otros procesamientos, se realizó en colaboración con el personal técnico de los Dptos. de Biología Pesquera y Oceanografía Física y Geología del Instituto Oceanográfico U.D.O.

APARATO BRANQUIAL:

El aparato branquial se estudió en 65 ejemplares (39 hembras, 25 machos y un organismo de sexo indefinido). El espacio interbranquiaspinas (E) se determinó por la fórmula de BAYLIFF (1963):

$$E = 10 b/e$$

donde:

b = Longitud del primer arco branquial (mm);
e = Número de branquiaspinas

El número de branquispinas, la longitud del 1er. arco branquial y el espacio interbranquispinas se relacionaron con la longitud standard por regresión lineal (SOKAL & ROHLF, 1969).

El aparato digestivo se estudió en 293 ejemplares (144 hembras, 141 machos y 8 de sexos no diferenciados). La longitud del intestino y el número de ciegos pilóricos se relacionaron con la longitud standard, mediante análisis de regresión (SOKAL & ROHLF, 1969). Las diferencias sexuales en el número de ciegos pilóricos se establecieron a través de la prueba del estudiante. Además, se determinó el tipo de relación que existe entre el número de ciegos y la longitud del intestino por regresión.

CONTENIDO ESTOMACAL:

A cada estómago se le determinó el peso lleno y una vez extraído su contenido, si lo tenía, se volvían a pesar. El contenido de los estómagos se diluyó en un volumen de 5 ml de formalina al 5%; de esa disolución se tomó una muestra de 1 ml y se colocó en una cápsula de petry y se observó en una lupa binocular, para determinar la dieta de la especie se utilizaron los siguientes métodos:

- a) Frecuencia de ocurrencia (f), RICKER (1971):

$$f = n / NE$$

donde:

- n = Número de estómagos en los cuales se encontró un determinado organismo.
 NE: Número de estómagos examinados.

- b) Ocurrencia numérica (On), HOLDEN & RAITT (1971):

$$O_n = \frac{N^{\circ} \text{ de ocurrencia de determinada presa} \times 100}{N^{\circ} \text{ total de presas presentes}}$$

Las diferencias en el contenido estomacal entre meses y tipo de alimento preferido, se determinaron mediante análisis de varianza doble y posterior comparación de las medias por el método de Duncan (STEEL & TORRIE, 1960).

A cada estómago se le determinó los siguientes índices:

- a) Índice de llenado (I.F. %), según YAÑEZ ARANCIBIA *et al* (1976):

$$I.F. \% = \frac{100 \text{ Pc. E.}}{P.T.}$$

donde:

- Pc.E. ^ Peso del contenido estomacal (g).
 P.T. ^ Peso total (g) del cuerpo del pez

Las diferencias sexuales se establecieron mediante la prueba del estudiante. El índice de llenado se relacionó con la longitud standard y el peso del cuerpo mediante análisis de regresión (SOKAL & ROHLF, 1969).

- b) Índice de vacuidad (I.V.), BERHAUT (1973):

$$I.V. = \frac{N^{\circ} \text{ de estómagos vacíos} \times 100}{N^{\circ} \text{ de estómagos examinados}}$$

- c) Índice intestinal (I.i.), NIKOLSKY (1963):

$$I.i. = \frac{Li.}{L.st.}$$

donde:

- L.I. = Longitud del intestino (mm).
 L.st. = Longitud del cuerpo del pez (mm)

La variación del índice intestinal con la talla, se determinó mediante agrupaciones de éstas en intervalos de clase arbitrarios de 5 mm. El índice intestinal se estudió en relación al índice de llenado. También se determinó si el índice y la longitud intestinal dependía del tamaño del cuerpo, por regresión (SOKAL & ROHLF, 1969).

El itinerario de alimentación se estudió en cada estación, mes y hora del día, mediante los muestreos seriados realizados, aunque no se hizo esto en días sucesivos. Durante el período de muestreo no se localizaron ejemplares de *A. parva*, en las capturas realizadas mensualmente en las estaciones 1, 3, 4 y 12, pertenecientes al área de estudio.

RESULTADOS

APARATO BRANQUIAL:

El aparato branquial en esta especie se caracteriza por poseer cuatro (4) pares de arcos, los cuales están constituidos por un número determinado de branquispinas. Estas no presentan la misma longitud, ya que las próximas a los extremos son de menor tamaño que las del centro.

El mayor número de ejemplares presentó una longitud del primer arco branquial entre 11 y 12,5 mm (Tabla 1). Pero la longitud del primer arco branquial aumentó positivamente con un incremento de la longitud standard del pez ($Y = 3,59 + 0,168 X$; para

TABLA 1. RESUMEN DE LOS PROMEDIOS DE LA LONGITUD STANDARD (L.ST), NUMERO DE BRANQUISPINAS (BRS), LONGITUD DEL ARCO BRANQUIAL (L.A.B.) Y EL ESPACIO INTERBRANQUIAL (E) EN 65 EJEMPLARES DE *A. PARVA*.

L.st. (mm)	Nº Ind.	Brs.	L.A.B. (mm)	E
63	4	45	14,00	3,01
62	3	45	13,63	3,03
60	1	47	14,40	3,06
59	1	44	12,70	2,89
58	1	44	12,50	2,84
57	2	46	12,50	2,75
56	2	46	12,95	2,82
55	2	47	12,70	2,73
52	1	48	13,10	2,91
51	1	44	12,00	2,73
50	6	45	12,17	2,68
49	5	45	11,96	2,68
48	5	45	11,70	2,61
47	6	44	11,48	2,61
46	6	47	11,76	2,52
45	5	44	11,66	2,64
42	1	46	10,70	2,33
41	3	44	10,93	2,47
40	1	44	10,70	2,43
39	3	45	10,07	2,26
36	3	43	9,10	2,12
35	1	43	8,30	1,93
30	1	43	8,20	1,91
28	1	44	7,00	1,59

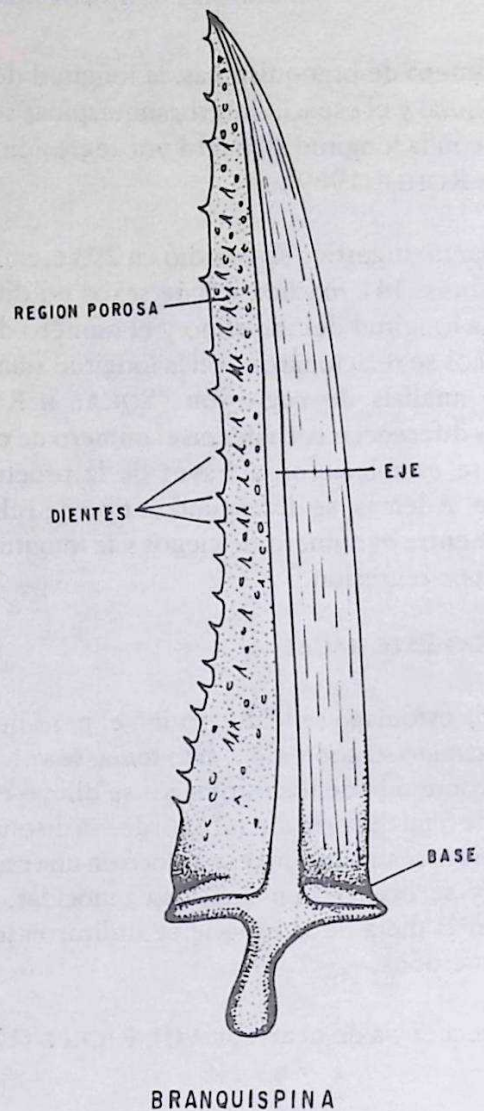


Fig. 2 Representación diagramática de una branquispina de *A. parva* del Golfo de Cariaco, Edo. Sucre.

ambos sexos). En la muestra total hubo diferencias sexuales significativas en la longitud del primer arco branquial ($t_s = 3,14$; $P = 0,01$), siendo en las hembras mayores que en los machos (Tabla, 2). Esto es más evidente en ejemplares de la misma talla.

Cada branquispina se semeja a una espada curva, con la parte interior aserrada, formándose dos hileras de dientes pequeños; en la segunda hilera se observan algunos dientes unidos formando grupos pequeños; el área donde se encuentran estos dientes presenta pequeños poros; mientras que el resto de la superficie es lisa (Fig. 2).

El número promedio de branquispinas en *A. parva* fue de 45 con una variación entre 43 y 48 (Tabla 1). Casi todos los ejemplares presentaron 45 bran-

TABLA 2. Diferencias sexuales en el número de branquispinas (Nº Brs.), longitud del arco branquial (L.A.B.) y el espacio branquispinas (E) de *A. parva*. G = media; E.T. = error típico; t = prueba del estudiante, Ns = no significativo.

	N	x	E.T.	T.
Nº Brs.	Hembras	39	45	0,60
	Machos	25	45	0,37
L.A.B.	Hembras	39	11,95	0,23
	Machos	25	11,52	0,34
E	Hembras	39	2,66	0,04
	Machos	25	2,56	0,07

quispinas. No existe diferencias sexuales significativas en el número de branquispinas. Pero el número de éstas aumentan positivamente con un incremento de la longitud standard del pez ($Y = 41,99 + 0,06 x$; para ambos sexos).

El mayor número de ejemplares presentó un espacio interbranquiaspina entre 2,5 y 2,75. En la muestra total no existen diferencias sexuales significativas en cuanto al espacio interbranquiaspinas ($t_s = 1,32$; $P > 0,05$). Este espacio aumenta positivamente con la longitud del cuerpo del pez ($Y = 0,0095 + 0,0003 x$).

APARATO DIGESTIVO:

El esófago es un tubo largo y delgado que se extiende desde la región faríngea hasta el estómago (Fig. 3); se diferencia del estómago por presentar una coloración negruzca; mientras que las paredes del estómago presentan una coloración clara.

El estómago es un órgano relativamente pequeño con una dilatación o *fundus* en la parte media, constituida por paredes delgadas; la región pilórica es de paredes más gruesas y de forma cilíndrica.

En la unión del estómago con el intestino esta especie presenta un promedio de 12 ciegos pilóricos (variando entre 10 y 13 ciegos). La mayoría de los ejemplares (el 58,1%) presenta 12 ciegos pilóricos. No hay diferencias sexuales significativas en el número de ciegos de esta especie ($t_s = 1,38$; $P > 0,05$). Los ciegos pilóricos presentan diferentes longitudes; los del lado izquierdo son más pequeños que los del lado derecho y son de coloración oscura hacia la parte

externa, siendo la interna de color clara. El número de ciegos es independiente de las longitudes del cuerpo y del intestino, por lo que se considera que es un órgano con poca variación numérica en esta especie.

Anchoa parva presenta un intestino corto que mide como promedio 17,80 mm de longitud (variando entre 10 y 22 mm). La longitud de este órgano es directamente proporcional a la longitud del cuerpo, con una ecuación de regresión ($Y = 0,041 + 0,353 x$).

HÁBITOS ALIMENTICIOS:

La mayoría (el 63,5%) de los estómagos de esta especie se encontraba en estado semilleno, del resto el 20,5% estaban llenos y un 9% vacíos. Asimismo, los animales más pequeños presentaron los más altos índices de llenado (Tabla 3). No hay diferencias sexuales significativas en el índice de llenado (IF %) ($t_s = 0,26$; $P > 0,05$). En general, el índice promedio fue de 0,43 (variación entre 0,06 y 1,04).

En esta especie los mayores índices de vacuidad (I.V.) se presentaron para febrero y marzo del 79 (40% y 70%), respectivamente (Tabla 4), aunque el promedio de estómago vacíos fue muy bajo (9,89%).

TABLA 3. Distribución numérica (Frecuencia) de los promedios del índice de llenado (IF%) e índice intestinal de acuerdo a la talla de *A. parva*.

L.st. (mm)	F	Promedio IF%	Promedio Ii
65	19	0,140	0,348
60	40	0,469	0,355
55	87	0,440	0,345
50	87	0,349	0,355
45	42	0,409	0,360
40	16	0,495	0,355
35	1	0,697	0,343
30	2	0,858	0,345
25			

TABLA 4. ITINERARIO DE LA ALIMENTACION, ESTADO DE LLENADO E INDICE DE VACUIDAD (I.V) DE *A. parva* EN LAS DIFERENTES ESTACIONES DEL GOLFO DE CARIACO, EXCEPTO ESTACIONES 1, 3, 4 Y 12, EN LAS CUALES NO APARECIERON EJEMPLARES DE *A. parva*.

Fecha	Estación	Hora de captura	Estado de llenado			I. V(%)
			Lleno	Semilleno	Vacío	
Nov. 78	11	7.30 a.m.	1	9	1	9,09
Dic. 78	11	7.55 a.m.		11		
Nov. 78	7	8.15 a.m.		10		
Nov. 79	8	8.30 a.m.	3	7		
Dic. 78	8	9.05 a.m.		11		
May. 79	11	9.10 a.m.	2	8		
Abr. 79	11	9.25 a.m.	3	6	1	10,00
Jul. 78	13	9.45 a.m.	1	4		
Jul. 78	6	10.00 a.m.	4	6		
Jul. 78	8	10.20 a.m.	7	3		
Abr. 79	2	10.25 a.m.		10		
Feb. 79	13	10.50 a.m.		6	4	40,00
Jul. 79	13	10.55 a.m.		3	1	25,00
Ene. 79	13	11.10 a.m.	1	8	4	30,00
Dic. 78	2	11.15 a.m.	3	7		
Ene. 79	8	11.25 a.m.	2	2		
Abr. 79	13	11.30 a.m.	1	5		
May. 79	13	11.40 a.m.	2	4		
Nov. 78	2	12.00 m.	2	8		
Jun. 78	7	12.13 m.	8	3		
Jun. 78	8	1.18 m.	6	2		
Abr. 79	6	3.35 p.m.		9	1	10,00
Jun. 78	13	3.45 p.m.	4	8		
Jul. 78	10	3.50 p.m.	2	2		
Nov. 78	5	4.05 p.m.	1	8	1	10,00
May. 79	8	4.15 p.m.	6	3		
Mar. 79	5	4.20 p.m.		5	12	70,00
Abr. 79	8	5.10 p.m.		8	2	20,00
Nov. 78	6	5.30 p.m.	1	9		

Anchoa parva posee un índice intestinal promedio de 0,35 con una variación entre 0,27 y 0,38; la mayoría (el 71,33%) presentó índice intestinal entre 0,35 y 0,36. Para demostrar si existe relación entre el índice intestinal (Ii) y la longitud standard del cuerpo del pez, se hizo un análisis de regresión y se halló que no hay relación entre el índice intestinal y la longitud standard ($Y = 36,293 + 0,030 X$; $P > 0,05$).

Para conocer si esta especie presentaba un horario determinado de alimentación, se le analizó el itinerario de alimentación, el cual demostró que *A. parva* no posee una hora determinada del día para alimentarse, no se hicieron muestreos nocturnos (Tabla 4).

CONTENIDO ESTOMACAL:

Para el análisis del contenido estomacal se emplearon dos métodos obteniéndose los siguientes resultados:

1. El método de frecuencia de ocurrencia (f) demostró que los alimentos preferidos por esta especie eran: copépodos larvas de cirrípedos, larvas de bivalvos, isópodos y cladóceras (Tabla 5). Además, se encontraron en los estómagos de estos peces (gasterópodos, ostracodos, anfípodos, parásitos, diatomeas, huevos, micidáceos, lucifer, anélidos, apendiculados, eufauseáceos y larvas de otros crustáceos), pero en

TABLA 5. FRECUENCIA DE OCURRENCIA (F) MENSUAL DE LOS DIFERENTES TIPOS DE ALIMENTOS (ITEMS) PREFERIDOS POR *A. parva* DEL GOLFO DE CARIACO EN EL PERIODO JUNIO '78 A JULIO '79. EN LA PARTE DERECHA SE DA EL PROMEDIO DE LAS FRECUENCIAS DE OCURRENCIA.

Especies	Jun.78	Jul.78	Ago.78	Nov.78	Dic.78	Ene.79	Feb.79	Mar.79	Abr.79	May.79	Jun.79	Jul.79	\bar{X}
Copépodos	1,00	0,97	0,85	0,59	0,81	0,88	0,80	0,79	0,96	1,00	1,00	1,00	0,89
Larvas de cirrípidos	1,00	0,76	0,95	0,18	0,91	1,00	1,00	0,70	0,94	1,00	0,25	0,50	0,77
Larvas de bivalvos	0,42	0,41	0,80	0,31	0,69	0,71	0,40	0,47	0,83	0,89	0,08	—	0,55
Cladóceras	0,26	0,24	0,40	0,12	0,28	0,24	0,10	0,10	0,13	0,56	0,08	—	0,23
Isópodos	0,05	0,14	0,10	0,08	—	0,47	0,60	0,10	0,13	—	0,67	0,75	0,31
Gasterópodos	—	—	0,40	—	0,03	—	—	—	0,09	—	—	—	0,17
Ostracodos	—	0,03	—	—	0,19	—	0,10	—	0,24	—	0,16	—	0,14
Amphipodos	—	0,03	0,05	0,04	0,03	0,18	—	0,02	—	—	0,33	—	0,10
Parásitos	—	—	0,30	0,08	0,13	—	—	0,05	—	0,11	—	—	0,13
Diatomeas	—	0,03	—	—	—	—	—	0,23	0,40	0,78	—	—	0,36
Huevos	—	—	—	0,06	0,19	—	—	0,05	—	—	—	—	0,10
Micidaceos	—	0,07	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,07
Lucifer	—	—	—	—	0,03	—	—	—	—	—	—	—	0,03
Anhelidos	—	—	—	0,04	—	—	—	—	—	—	—	—	0,04
Apendiculados	0,05	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,05
Euphaceceos	—	—	—	—	—	—	0,10	—	—	—	—	—	0,10
Larvas de otros	—	—	0,10	—	0,06	—	—	—	—	—	—	—	0,08

pequeñas cantidades, excepto las diatomeas que se presentaron durante los meses de julio del 78, marzo, abril y mayo del 79, con una mayor abundancia en abril y mayo del 79 (Tabla 4).

Como se cree que esta especie prefiere en su dieta a los copépodos, larvas de cirrípedos, larvas de bivalvos, isópodos y cladóceras y que probablemente estos cinco tipos de alimentos no son ingeridos por igual durante todo el año, se tomó la dieta de los meses de junio, julio, agosto, noviembre del 78 y enero, febrero, marzo, abril y junio del 79, y se analizaron mediante análisis de varianza doble. Los resultados indicaron claramente que no hay diferencias en la dieta mensual ($F_s = 2,00$; $P > 0,05$). Pero si se encontraron diferencias altamente significativas en el tipo de alimento ($F_s = 20,25$; $P = 0,001$). Un análisis *a posteriori* permitió determinar que la dieta preferida de *A. parva* está constituida primordialmente por copépodos y larvas de cirrípedos y secundariamente por larvas de bivalvos, isópodos y cladóceras; los demás alimentos probablemente son ingeridos cuando hay escasez de los primeros grupos.

Debido a la abundancia de las diatomeas en los meses de julio del 78, marzo, abril y mayo del 79 en que no hubo presencia de isópodos, se creyó conveniente realizar un análisis de varianza doble, durante dichos meses y los tipos de alimentos preferidos. Se

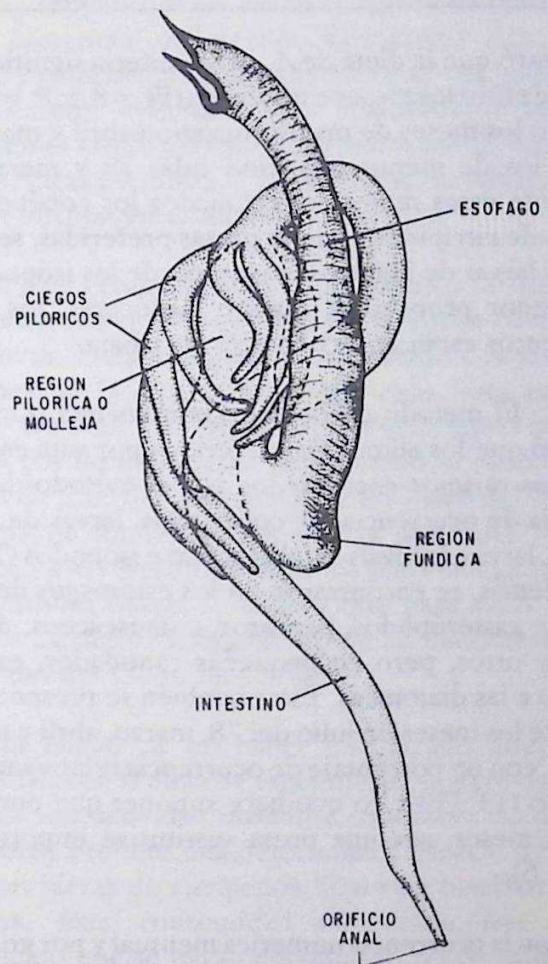


Fig. 3. Diagrama representativo del sistema digestivo de *A. parva* del Golfo de Cariaco, Edo. Sucre.

TABLA 6. OCURRENCIA NUMERICA (ON) MENSUAL DE LOS DIFERENTES TIPOS DE ALIMENTOS (ITEMS) PREFERIDOS POR *A. parva* DEL GOLFO DE CARIACO EN EL PERIODO JUNIO '78 A JULIO '79. EN LA PARTE DERECHA SE DA EL PROMEDIO DE LA OCURRENCIA NUMERICA.

Especies	Jun.78	Jul.78	Ago.78	Nov.78	Dic.78	Ene.79	Feb.79	Mar.79	Abr.79	May.79	Jun.79	Jul. 79	\bar{X}
Copépodos	46,60	65,76	46,19	92,88	17,04	21,42	47,06	20,45	9,44	70,69	94,11	61,9	49,46
Larvas de cirrípidos	34,26	20,57	4,80	1,31	54,33	45,54	33,09	61,26	17,85	19,08	2,41	14,29	25,73
Larvas de bivalvos	14,51	5,86	46,21	2,07	24,06	21,42	8,09	6,20	30,89	4,19	0,30	—	14,89
Cladóceras	3,09	1,82	1,15	2,38	1,58	9,30	1,47	0,52	1,04	1,36	0,15	—	2,16
Isópodos	0,62	1,69	0,04	0,08	—	1,60	8,82	1,30	1,38	—	2,26	23,81	4,16
Gasterópodos	—	—	1,30	—	0,03	—	—	—	0,46	—	—	—	0,59
Ostracodos	—	0,26	—	—	0,40	—	0,74	—	0,24	—	0,45	—	0,41
Amphypodes	—	0,13	0,05	0,21	0,13	0,71	—	0,13	—	—	0,30	—	0,23
Parásitos	—	—	0,22	0,35	0,19	—	—	0,16	—	0,10	—	—	0,20
Diatomeas	—	0,13	—	—	—	—	—	9,73	38,71	4,58	—	—	13,33
Huevos	—	—	—	0,59	2,06	—	—	0,26	—	—	—	—	0,97
Micydaceos	—	3,78	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,78
Lucifer	—	—	—	—	0,03	—	—	—	—	—	—	—	0,03
Anhelidos	—	—	—	0,20	—	—	—	—	—	—	—	—	0,20
Apendiculados	0,93	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,93
Euphaceaceas	—	—	—	—	—	—	0,74	—	—	—	—	—	0,74
Larvas de otros	—	—	0,04	—	0,16	—	—	—	—	—	—	—	0,10

encontró que la dieta de *A. parva* difería significativamente entre los meses estudiados ($F_s = 8,5$; $P = 0,01$), siendo los meses de mayor ingestión abril y mayo del 79 y los de menor ingestión julio 78 y marzo 79. Durante estos meses seleccionados los copépodos y larvas de cirrípidos eran las presas preferidas, seguido de las larvas de bivalvos (sustitutas de los isópodos) y en menor proporción ingiere cladóceras; los otros elementos están en ocurrencia muy baja.

2. El método de ocurrencia numérica (On) demostró que los alimentos preferidos por esta especie eran los mismos encontrados por el método de frecuencia de ocurrencia (f): copépodos, larvas de cirrípidos, larvas de bivalvos, cladóceras e isópodos (Tabla 6). Además, se encontraron en los estómagos de esta especie gasterópodos, parásitos, euphaceáceos, diatomeas y otros, pero en pequeñas cantidades, exceptuando a las diatomeas. Estas también se presentaron durante los meses de julio del 78, marzo, abril y mayo del 79, con un porcentaje de ocurrencia relativamente elevado (13,33%), lo que hace suponer que durante dichos meses, sea una presa sustitutiva importante (Tabla 6).

Con la ocurrencia numérica mensual y por grupos de alimentos preferidos también se realizó un análisis de varianza doble, encontrándose que no hubo diferencias mensuales significativas ($F_s = 0,1102$; $P >$

0,05), pero si se encontraron diferencias significativas entre los cinco (5) alimentos preferidos, ya mencionados ($F_s = 9,9970$; $P = 0,001$).

De acuerdo al análisis de varianza, de los datos del método de ocurrencia numérica se encontró que los copépodos constituyen la presa principal de *Anchoa parva* en el Golfo de Cariaco, siendo los otros cuatro (4) tipos de alimentos de preferencia secundaria.

Los resultados obtenidos al sustituir los isópodos por las diatomeas en los meses en que estas recurrían en mayor porcentaje, indican que no hay diferencias significativas mensuales en el tipo de alimento ingerido, ni entre éstos ($F_s = 0,008$; $P > 0,05$ y $F_s = 2,205$; $P > 0,05$), respectivamente.

DISCUSION

Los peces marinos filtradores se dividen en zooplantófagos, fitoplantófagos y omnívoros. Este último grupo posee hábitos alimenticios intermedios entre los dos primeros (NIKOLSKY, 1963). La disposición en hilera, el tamaño y número de las branquiaspinas determinan un espacio entre ellas; este espacio inter-branquiaspinas es el que determina la dieta de cada especie. Las camiguanas zooplantófagas poseen branquiaspinas con dientes cortos en hilera o dispersos, por lo general se alimentan de copépodos como *A.*

trinitatis, *A. hepsetus*, *A. cubana* (PARRA, 1980; RAMIREZ, 1981 & VILLARROEL, 1981). *Anchoa parva* se encuentra entre las especies que conforman este grupo. Otras especies zooplantófagas como *A. lyolepis* y *A. lamprotaenia* prefieren a las cladóceras (HUQ, 1983).

Por otro lado, las camiguanas fitoplantófagas como *Centengraulis edentulus*, se caracterizan por presentar branquispinas delgadas y abundantes, las cuales presentan dientes en forma de filamentos alargados, formando una sola hilera (HUQ, 1980 & 1983).

Según KING & MACLEOD (1976), *Engraulis capensis*, una anchoa africana cambia de dieta durante su desarrollo. Los juveniles se alimentan de zooplankton, prefiriendo los copépodos, mientras que los adultos son fitoplantófagos, ingiriendo primordialmente diatomeas. Este cambio de hábito alimenticio en *E. capensis* se ha atribuido a una disminución del espacio interbranquispinas con la edad. En el presente trabajo esta situación no se presentó, ya que tanto los juveniles como los adultos presentaron dieta similares.

En cuanto al tracto digestivo *A. parva* presenta, como las demás especies de camiguanas, un esófago relativamente largo, un estómago dividido en dos porciones, una de paredes delgadas denominada *fundus*, que sirve de receptor de alimentos y otra de paredes más gruesas hacia la región pilórica denominada molleja, cuya función es la de triturar el alimento. Algunos autores han opinado que la consistencia de esta molleja varía con el tipo de alimento ingerido, siendo las fitoplantófagas de paredes más gruesas que las zooplantófagas (THOMSON, 1954).

Anchoa parva se caracteriza por presentar 12 ciegos pilóricos, esto mismo se encontró en *A. trinitatis* (PARRA, 1980). En general, las anchosas zooplantófagas tienden a poseer un número reducido de ciegos pilóricos. RAMIREZ (1981) y VILLARROEL (1981) encontraron un promedio de 15 ciegos pilóricos en *A. hepsetus* y *A. cubana*, respectivamente; mientras que las fitoplantófagas presentan mayor número de ciegos pilóricos, como es el caso de *Centengraulis edentulus* (HUQ 1980) que presenta de 25 a 28 ciegos. Aunque no se sabe a ciencia cierta cuál es la función exacta de los ciegos pilóricos, es probable que su número corresponda al tipo de dieta de las diferentes especies, puesto que se ha observado que las

especies zooplantófagas poseen un número reducido de ciegos pilóricos; mientras que en las fitoplantófagas, el número de estas es mayor; quizás, esto se deba a que estos últimos necesitan un tracto digestivo más largo, para una mayor retención del alimento y a su vez una mejor digestión.

Es conocido que existe una relación entre el largo del intestino y la comida de cada especie. Un intestino corto es característico de aquellas especies que se alimentan a base de animales (NIKOLSKY, 1963). En el presente trabajo se encontró que el índice intestinal promedio era de 0,35 y por lo tanto indica que *A. parva* es carnívora. Al analizar el contenido estomacal, se observó que en la mayoría de los casos el alimento presente era zooplankton. Así, el presente trabajo corroboró la clasificación hecha por NIKOLSKY (1963). Similares observaciones fueron realizadas por PARRA (1980) en *A. trinitatis*, RAMIREZ (1981) en *A. hepsetus* y VILLARROEL (1981) en *A. cubana*. En cambio las especies fitoplantófagas como *C. edentulus* (HUQ, 1980) presentan un intestino sumamente largo, enrollado y entrelazado. Es de advertir que estas especies anteriormente estudiadas son normalmente encontradas en el Golfo de Cariaco, y que estas diferencias morfológicas permiten la coexistencia de varias especies de anchoa en el mismo.

A. parva como especie zooplantófaga se alimenta fundamentalmente de copépodos, larvas de cirrípedos y bivalvos. Eventualmente y de acuerdo con las condiciones de la dinámica del plancton, esta especie puede sustituir una presa preferencial como los isópodos por las diatomeas. Este cambio se notó en los meses de julio del 78, marzo, abril y mayo del 79, con una mayor abundancia en abril y mayo del 79. De acuerdo a los estudios realizados por FERRAZ (1976), este cambio quizás se deba a que para estos meses ocurre un mayor afloramiento de las diatomeas en el plancton del Golfo de Cariaco.

El hecho de no haber encontrado diferencias mensuales en la dieta de esta especie, sugiere que ellas son de una actividad filtradora continua y no necesariamente prefiere una determinada especie de copépodos, larvas de cirrípedos, larvas de bivalvos e isópodos. Esta continuidad alimentaria trae como resultado que se hayan encontrado pocos estómagos vacíos. No se evidenció preferencia alimentaria de acuerdo a las horas del día para *Anchoa parva*, aunque

no se realizaron muestreos sistemáticos a este respecto.

Los resultados encontrados en los análisis de la dieta de las especies de *A. parva*, *A. hepsetus* y *A. cubana*, demuestran que ellas preferían copépodos. Se puede pensar que entre ellas existe una competencia por este tipo de alimento. No obstante, UROSA (1978) indica que para los meses de surgencia el zooplancton está constituido en su mayor parte por copépodos, lo que sugiere que en estos meses estas especies pueden convivir sin que ocurra competencia por este alimento debido a su alta densidad. Sin embargo, para los meses donde el zooplancton no está dominado por los copépodos la competencia podría ser más intensa.

A. parva por su importancia ecológica y por la posibilidad de su utilización económica, ya que son relativamente abundante en nuestra costas constituyen un recurso natural importante dentro del Golfo de Cariaco. A través de este estudio se espera contribuir a aclarar aspectos de su biología, lo cual es necesario conocer para poder implementar políticas pesqueras adecuadas al recurso. Esto deberá hacerse en un futuro cercano. Por otro lado, debido a que las camiguanas son organismos filtradores, merecen especial atención, ya que serían los primeros en ser afectados por los procesos de contaminación que actualmente están ocurriendo de una manera rápida en el Golfo de Cariaco (UROSA & FERNÁNDEZ, 1981), por lo cual es necesario tratar de detener estos procesos de degra-

dación, para darle oportunidad de mantenerse a los recursos que allí se encuentran.

CONCLUSIONES

1. El aparato branquial de *A. parva* presenta características generales similares a otras especies del género, que se caracterizan por ser filtradoras zooplanctófagas. Presentan un promedio de 45 branquispinas colocadas en hileras.
2. El esófago es largo, seguido de un estómago que consta de dos regiones, la fúndica (blanda) y la pilórica o molleja (dura).
3. En la parte final de la región pilórica y comienzo del intestino presenta 12 ciegos pilóricos, al igual que *A. trinitatis* (especie zooplanctófaga). El número de ciegos es independiente de la longitud standard del pez.
4. La especie se caracteriza por poseer un tipo de alimentación zooplanctófaga. Ingiere fundamentalmente copépodos, larvas de cirrípedos, larvas de bivalvos e insópodos.
5. Posee un índice intestinal promedio de 0,35 lo que indica que *A. parva* posee una dieta completamente carnívora, aunque en ciertos meses del año puede ingerir diatomeas en forma accidental por su abundancia en el medio.
6. Esta especie, es un pez pelágico costero carnívoro, bastante voraz ya que presentó pocos estómagos vacíos. Los juveniles ingieren mayor cantidad de alimento que los adultos, indicando que puede existir una relación entre el índice de vacuidad y la reproducción.

REFERENCIAS

- ARREDONDO, I.R., 1980. Algunos aspectos de la biología de la camiguana *Anchoa parva* (Meek & Hildebrand, 1923) (Pisces: Engraulidae) del Golfo de Cariaco, Edo. Sucre, Venezuela. Trab. de Ascenso Depto. de Biología Pesquera, U.D.O., Cumaná, pp. 114.
- BAYLIFF, W.H., 1963. The food and feeding habits of the Anchoveta, *Centengraulis mysticetus* in the Gulf of Panamá. *Bull. Inter-Amer. Tropical Tuna Comm.* 7 (6): 397-432.
- BERTHAUT, J.A., 1973. Biologie des stades juveniles de Teleosteens Mugilidae *Mugil auratus* Risso 1810, *Mugil capito* Cuvier 1829 et *Mugil salines* Risso 1810. *Aquaculture*, 2:251-266.
- CERVIGON, M.F., 1966. *Los peces marinos de Venezuela*. Estación de Investigaciones Marinas de Margarita. Fundación La Salle de Ciencias Naturales. Tomo 1. p. 142.
- FERRAZ, E., 1976. Distribución horizontal del fitoplancton en el Golfo de Cariaco, Venezuela durante 1974. Symposium on Progress in Marine Research in the Caribbean and Adjacent Regions Held in Caracas, 12-16:347-362.
- HOLDEN, M.J., & D.F.S. RAITT 1974. Manual of fishery science. Part 2. Methods of Resource Investigation and their applications. F.A.O. *Fishery Technical paper* 115. Revised 35-43.

- HUQ, M.F., 1980. Contenido estomacal y morfología del sistema digestivo de la Rabo Amarillo, *Centegraulis edentulus* del Golfo de Cariaco, Venezuela. M.S. para presentación en AsoVAC, Mérida.
- , 1983. Aspectos de las camiguanas, *Anchoa lyolepis*, *Anchoa lamprotaenia* y *Engraulis eurystole* (Pisces: Engraulidae) del Golfo de Cariaco, Venezuela. Trabajo de Ascenso a la Categoría Prof. Titular, U.D.O., Cumaná.
- KING, D.P.F. & P.R. MACLEOD 1976. Comparison of the Filtering Mechanism of Pilchard *Sardinops ocellata* and Achovy, *Engraulis capensis* of South-West Africa, 1971-1972. Republic of South Africa. Departamento of Industries, Sea Fisherie Branch Investigational Report, N° III, pp. 1-29.
- LONGHURST, A.R. 1971. The Clupeoid Resources of Tropical Seas: In *Oceanography and Marine Biology*, An annual review, 9: 349-385 Barnes (ed) George Allen Unwin, London.
- NIKOLSKY, G. 1963. *The Ecology of Fishes*, Academic Press Inc. London and New York, pp. 241-187.
- PADRON, M., 1972. Estudio del contenido estomacal de los Engraulidae del Golfo de Cariaco, Edo. Sucre, Venezuela. Tesis Licenciatura en Biología, U.D.O.
- PARRA, B.J. 1980. Algunos aspectos biológicos y ecológicos de la camiguana. *Anchoa trinitatis* (Fowler, 1915), (Pisces: Engraulidae) del Golfo de Cariaco, Edo. Sucre. Tesis de Licenciatura en Biología, U.D.O., p. 113.
- RAMIREZ, L.J., 1981. Algunos aspectos biológicos y ecológicos de la camiguana, *Anchoa hepsetus* (Linnaeus, 1758), (Pisces: Engraulidae) del Golfo de Cariaco, Edo. Sucre, Venezuela. Trabajo de Grado. Depto. de Biología, U.D.O., Cumaná, p. 114.
- RICKER, W.E., 1971. *Methods for assessment of fish production in fresh waters*. International Biological Program. Hand Book N° 3 BlackWell.
- RUIZ, L.J., 1973. Osteología de *Anchoa parva* (Meek & Hildebrand) Osteichthyes: Engraulidae. Trab. Ascenso Biología U.D.O. Venezuela, pp. 1-36.
- SOKAL, R. R. & F.J. ROHLF, 1969. *Biometry*. W.H. Freeman & Co. San Francisco, pp. 1-776.
- STEEL, R. & J. TORIE, 1960. *Principles and Procedures of Statistics*. McCraw-Hill Book Company, Inc. New York, Toronto, London, pp. 442-443.
- THOMSON, J.M. 1954. The Organs of Feeding and the Food of some Australian Mullet. *Austr. J. Mar. and Fresh Water Res.* S(3):469-485.
- U ROSA, L.J. 1978. Fluctuaciones cualitativas y cuantitativas del Phylum chaetognata en el Golfo de Cariaco, entre 1976 y 1977 y su relación con aspectos hidrográficos. Trab. de Postgrado en Ciencias Marinas, Inst. Oceanográfico. U.D.O., Cumaná, pp. 1-30.
- U ROSA, L.J. & E. FERNANDEZ 1981. El hombre contra el Golfo. Ed. La Primogénita, Cumaná, p. 45.
- VILLARROEL, A.M. 1981. Algunos aspectos de la biología y ecología de la camiguana, *Anchoa cubana* (Poey) (Pisces: Engraulidae) del Golfo de Cariaco, Edo. Sucre, Venezuela. Trab. de Grado. Depto. de Biología. U.D.O., Cumaná. p. 110.
- YAÑEZ, A., A.D. CURIEL-GOMEZ & V.L. DE YAÑEZ. 1976. Prospección biológica y ecológica del bagre marino, *Galeichthys caerulescens* (Gunther) en el sistema de la laguna costera de guerrero. México (Pisces: Ariidae). *An. Centro Cienc. del Mar y limnol. Univ. Nac. Autón. México*, 3:125-180.

(Manuscrito recibido el 13 de septiembre de 1984.)