

INCIDENCIA DE CRUSTACEOS EN LA
DIETA DE LA SARDINA HARENGULA
HUMERALIS (CUVIER) (PISCES:CLUPEIDAE)

CESAR M. MATEO*
CARLOS M. RODRIGUEZ P.**

El estudio del contenido estomacal de los peces es de gran importancia debido a que con poco esfuerzo y con un instrumental sencillo, podemos ir conociendo parte de la ecología de la especie estudiada.

Pillay (1952), Pinkas et al. (1971), Hyslop (1980), Gabriel y Percy (1981), Hacunda (1981), Toll y Hess (1981), Clarke (1982), Sierra y Popova (1982), Sierra (1983) y otros han escrito trabajos sobre el tema; sin embargo Rodríguez (1982) es el primer dominicano que lo hace. Sobre **Harengula humeralis** en particular, Cervigón (1966) habla de su alimentación.

Esta especie vive en aguas cercanas a la costa, formando cardúmenes (Randall, 1968). Su alimentación es nocturna y la realizan en mar abierto. Al amanecer regresan a la costa, de donde migran al mar abierto al anochecer (Silva, 1974) (Sierra y Díaz-Zaballa, 1984).

En algunos países, la pesca de **Harengula** constituye una actividad comercial rentable, a tal grado que estadísticas de la FAO

* Div. Invertebrados, Dpto. Zoología, MNHNSD.

** Div. Vertebrados, Dpto. Zoología, MNHNSD.

reportan para 1975, capturas de 1,800 toneladas en Cuba y 102 toneladas en la República Dominicana. De ahí la importancia de realizar estudios sobre sus hábitos alimentarios, ecología y biología en general.

Materiales y Métodos

Los 38 especímenes estudiados fueron colectados en Mano Juan, Isla Saona, Provincia La Romana, cerca de la costa, el 11 de febrero de 1983. Fueron llevados al laboratorio, donde se les extrajo el estómago que se preservó en formalina al 10%. Previamente se les hicieron a todos los peces colectados las mediciones de Longitud Total, Longitud Estándar, y otras mediciones usuales, a fin de que pudieran ser identificados con claridad.

Los contenidos estomacales fueron separados por grupos taxonómicos utilizando un microscopio de disección. Se midió la longitud total de cada animal en mm. El número de individuos por categoría taxonómica se determinó utilizando el método numérico y es expresado como % del número total de presas encontradas en los estómagos de la muestra de peces analizada como en Crist et al. (1978).

El número de sardinas donde aparece una determinada categoría taxonómica se determinó con el método de ocurrencia o método de frecuencia, y se expresa como % de todos los estómagos donde se encontró alimento (Hyslop, 1980).

El volumen de las presas por categorías taxonómicas fue medido empleando el método volumétrico por desplazamiento de líquido en un cilindro graduado como en Joubert y Hanekom (1980). Y se ofrece como % del total de todo el alimento encontrado como en Hunt y Jones (1972); (Hyslop, 1980).

Se hizo la determinación del (IIR), Índice de Importancia Relativa, de cada alimento consumido siguiendo a Pinkas et al. (1971), donde el $IIR = (\%N + \%V)\%F$.

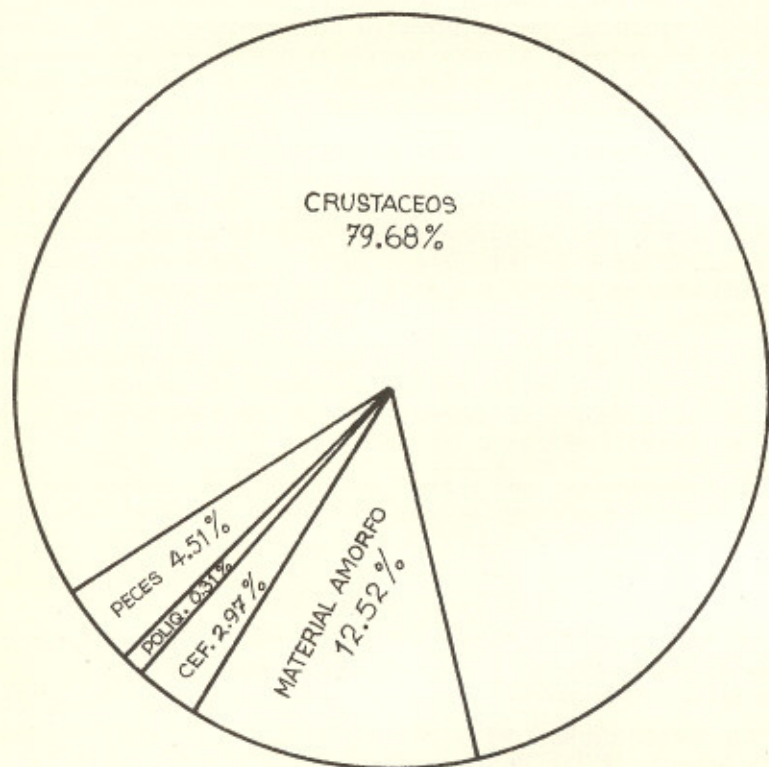
La identificación del alimento se hizo siguiendo a Rathbun (1933), Schmitt (1935), Williams (1965), Smith (1979) y otros.

Resultados

De las diferentes categorías taxonómicas de alimento encontradas en los estómagos de *H. humeralis*, los crustáceos representaron el 87.30% del número total de individuos hallados, aportaron además el 79.68% del volumen (Figura 1), y se encontraron crustáceos presentes en todos los estómagos analizados para una frecuencia de 100%.

FIGURA 1

Porcentaje estimado de aparición de los diferentes grupos taxonómicos, expresados en base al volumen del alimento total hallado en los estómagos de harengula humeralis



Los peces aportaron un 9.97% del número, 4.51% del volumen y aparecieron con un 57.89% de frecuencia.

Los cefalópodos, con 0.68% del número, 2.97 del volumen y 7.89% de la frecuencia, fueron el tercer grupo en importancia, seguidos de los poliquetos con 2.04% del número, 0.31% del volumen y 10.53% de la frecuencia.

Los más importantes, en cuanto a su Índice de Importancia Relativa (IIR), fueron los crustáceos con IIR=16.698, los peces con IIR=837.10, cefalópodos con IIR=28.80 y poliquetos con IIR=24.75 (Tabla 1).

De los crustáceos el 90.10% de los hallados estaban relativamente enteros y el % restante estaba compuesto de cefalotórax, abdomen o de fragmentos varios. De los peces 84.06% estaban enteros, el resto en fragmentos. De los poliquetos 55.05% estaban enteros y el resto incompletos. Todos los cefalópodos estaban enteros.

Dentro del grupo de los crustáceos, los más importantes en IIR resultaron ser el camarón *Brachycarpus biungiculatus*, megalopas de braquiuros, anomuros y otros con un IIR de 6902.91, 1542.87 y 317.34 respectivamente.

La frecuencia de aparición de los individuos de una determinada categoría de alimento presentó variaciones, como en los penneidos, con 17.65% de frecuencia en los machos y 10.00% en las hembras, los estomatópodos, con 29.41% de frecuencia en los machos y 10.00% en las hembras, y los peces, con 82.35% y 40.00% de frecuencia en machos y hembras respectivamente. Estas variaciones se iban acentuando llegando a la no aparición de algunos grupos, como zoeas de braquiuros, *Sicyonia*, *Pseudosquilla ciliata*, anfípodos y restos vegetales en las *Harengula humeralis* hembras, otros, como alfeidos, copépodos, nauplios de crustáceos y cefalópodos, no aparecen en los machos.

En lo referente a la cantidad de individuos de cada categoría taxonómica de alimento por estómago, se encontraron promedios de 5.02 *B. biungiculatus*, 2.00 megalopas de braquiuros y 0.8 anomuros, que fueron los más importantes de los crustáceos. En lo referente a peces, 1.16, poliquetos 0.24 y cefalópodos 0.08.

Los animales más grandes consumidos resultaron ser larvas de peces con tamaños entre 38 y 50 mm. Los mayores entre los crustáceos fueron *Pseudosquilla ciliata* y *G. oerstedii* con tamaños entre 17.5 y 18.5 mm.

Discusión

Partiendo del análisis del contenido estomacal de las harengulas

TABLA 1

Dieta de *H. humeralis*. Se muestra el alimento por categorías taxonómicas, número de ejemplares (N), volumen (V), frecuencia (F), y el Índice de Importancia Relativa (IIR) de cada una de las presas

ORGANISMOS INGERIDOS	N	%N	VOL.	%VOL.	F.	%F	IIR
POLIUETOS	9	2.04	0.100	0.31	4	10.53	24.75
CEFALOPODOS	3	0.68	0.950	2.97	3	7.89	28.80
CRUSTACEOS							
Copépodos	6	1.36	0.010	0.03	4	10.53	14.64
Estomatopodos (Ni)	10	2.27	0.670	2.09	7	18.42	80.31
Gonodactylus oerstedii	18	4.08	1.600	5.01	5	13.16	119.62
Pseudosquilla ciliata	2	0.45	0.083	0.26	2	5.26	3.73
Anfípodos	2	0.45	0.010	0.03	2	5.26	2.52
Isópodos	11	2.49	0.093	0.29	4	15.79	43.90
Sycionia sp.	1	0.23	0.010	0.03	3	2.63	0.68
Palemonidos (Ni)	6	1.36	0.320	1.00	3	7.89	18.62
Brachycarpus biunguiculatus	196	44.44	11.200	35.04	33	86.84	6902.91
Alfeidos	1	0.23	0.200	0.63	1	2.63	2.26
Camarones (Ni)	17	3.85	2.210	6.91	10	26.32	283.20
Anomuros	32	7.26	0.250	0.78	15	39.47	317.34
Braquiuros	4	0.91	0.100	0.31	4	10.53	12.85
Braquiuros (Megalopa)	76	17.23	1.700	5.32	26	68.42	1542.87
Braquiuros (Zoea)	1	0.23	0.005	0.02	1	2.63	0.66
Crustáceos (Ni)*	2	0.45	7.010	21.93	2	5.26	120.72
	<u>385</u>	<u>87.30</u>		<u>79.68</u>		<u>100.00%</u>	<u>16698.00</u>
PECES	44	9.97	1.440	4.51	22	57.89%	837.10
MATERIAL AMORFO			4.000	12.52	20	52.63%	

* Sólo se consideraron dos crustáceos (N=2) para la frecuencia.

(Ni) Significa no identificados.

se puede determinar que éstas son eminentemente carnívoras y dentro de los animales que consumen hay mayor aporte de crustáceos en su dieta, siendo el más abundante el camarón **Brachycarpus biunguiculatus**. Las presas de mayor tamaño no son las que más contribuyen en la alimentación ya que aparecen en un número muy pequeño, y no se observó ninguna proporcionalidad en la relación longitud de **H. humeralis**/volumen de la presa.

Sierra y Díaz-Zaballa (1984) dicen que esta especie es de hábitos pelágicos y planctófagos, y no observaron variaciones de su espectro alimenticio con el crecimiento, pero observan que la presencia de larvas de decápodos en la dieta de esta especie, disminuye con el crecimiento; mientras aumenta el consumo de ostrácodos. En nuestro estudio no se encontraron ostrácodos en los estómagos de las sardinias, aunque sí una gran cantidad de larvas de braquiuros.

Los datos de Randall (1967) (Sierra y Díaz-Zaballa, 1984), para Puerto Rico e Islas Vírgenes, difieren notablemente de los nuestros; Randall encontró que 6.0% del volumen del contenido estomacal de **H. humeralis** eran crustáceos, 29.0% poliquetos, 60.5% peces y no halló moluscos. Nuestros datos reportan 79.68%, 0.31%, 4.51% y 2.97% del volumen para crustáceos, poliquetos, peces y moluscos respectivamente. Los datos para la especie, de la costa norte de Cuba, del trabajo de Sierra y Díaz-Zaballa (1984), también difieren del nuestro; en su estudio, encuentran que el alimento más importante son los poliquetos con un 79.2% del espectro alimentario de esa sardina. En nuestro trabajo, el alimento más importante son los crustáceos y sus larvas, aportando un 79.68% del total del volumen del alimento hallado en los estómagos.

También se aprecian diferencias en los datos de Silva (1974) y García (1976), citados en Sierra y Díaz-Zaballa (1984).

Ninguno de los autores mencionados establece diferencias sobre la alimentación del macho y de la hembra de **H. humeralis**. Aunque los miembros de esta especie viven en cardúmenes (Randall, 1968), la aparición de una categoría de alimento en hembras y su no aparición en machos, quizás pueda deberse a la conformación de la estructura de los cardúmenes, en donde cada pez ocupa un lugar con referencia a otro (Partridge, 1982), o a que los requerimientos del macho y la hembra puedan variar en ciertas épocas de su crecimiento.

Esas diferencias pueden deberse al tamaño reducido de la muestra, ya que algunas diferencias de los contenidos estomacales disminuyen o se agrandan, partiendo del tamaño de la muestra, tal como señala Randall (1967) (en Sierra y Díaz-Zaballa, 1984), en su estudio con 24 **H. humeralis**; él encontró que los peces representan

el 60.5% del volumen total del alimento, pero reconoce, que al ser la muestra pequeña, los mayores contribuyentes en la alimentación de la sardina bien podrían ser copépodos y larvas de crustáceos, lo que coincide en parte con nuestro trabajo y con los anteriormente citados de García, Silva y Díaz-Zaballa.

Debido a que todas las presas encontradas fueron animales, se considera que dos fragmentos de vegetales hallados en los estómagos de las harengulas fueron ingeridos por accidente. Esta consideración coincide con la planteada por Sierra y Popova (1982) en sus estudios de alimentación del *Caranx ruber*, y con la que según Hand y Berner (1959), planteó Parr (1930), cuando revisaba el trabajo de Lewis (1929) con *Sardinops caeruleus*.

BIBLIOGRAFIA

- Cervigón, Fernando. Est. Invest. Mar. de Marg. Los peces marinos de Venezuela. Caracas: Fund. La Salle de Cienc. Nat. Monografía 11, t. 1. pp. 122-124.
- Clarke, Thomas A. "Feeding habits of stomiatoid fishes from hawaiian waters". *Fish. Bull.* 80(2): 287-304, 1982.
- Crisp, D.T., et al. "The effects of impoundment and regulation upon the stomach contents of fish at Cow Green, Upper Teesdale". *J. Fish Biol.* (12): 287-301, 1978.
- Gabriel, W. & William G. Pearcy. "Feeding selectivity of dover sole. *Microstomus pacificus* off Oregon". *Fish. Bull.* 79 (4): 749-763, 1981.
- Hacunda, John S. "Trophic relationships among demersal fishes in a coastal area of the gulf of Maine". *Fish. Bull.* 79(4): 775-788, 1981.
- Hand, Cadet H. & Leo Berner Jr. "Food of pacific sardine (*Sardinops caeruleus*)". U.S. Fish Wildlife Serv., *Fishery Bull.* 164 (60): 175-184, 1959.
- Hyslop, G.J. "Stomach contents analysis -a review or methods and their application". *J. Fish Biol.* (17): 411-429, 1980.
- Joubert, C. S. W. & P. B. Hanekom. "A study of feeding in some inshore reef fish of natal coast, South Africa". *S. Afr. J. Zool.* 15(4): 263-274, 1980.
- Partridge, Brian L. "Estructura y función de los cardúmenes de peces". *Investigación y Ciencia* (71): 72-82, 1982.
- Pinkas, L., et al. "Foods habits of albacore, bluefish tuna and bonito in California waters". Calif. Dep. Fish Game, *Fish Bull.* (152): 1-105, 1971.

- Pillay, T.V.R. "A critique of the methods of study of the food of fishes". *J. Zool. India* (4): 185-200, 1952.
- Randall, John. **Caribbean reef fishes**. TFH Publications, 1968, pp. 22-23.
- Rathbun, M.J. "Brachyuran crabs of Porto Rico and the Virgin Islands". **Scientific survey of Porto Rico and the Virgin Islands**, v. 15, pt. 1, pp. 1-121, figs. 1-107. New York Academy of Sciences, 1933.
- Rodríguez, Carlos M. "Sistemática y hábitos alimenticios de *Lutjanus synagris* (L. 1758) (Pisces; Lutjanidae)". *An. Cient. Univ. Cent. Este*. 7(7): 231-239, 1982.
- Sierra, Luis M. **Características de la alimentación del jallao, *Haemulon album* en la plataforma suroccidental de Cuba**. Cuba: Acad. Cien.; Rep. Invest. Inst. Oceanol, 1983.
- Sierra, Luis M. y Olga A. Popova. "Particularidades de la alimentación del civil (*Caranx ruber* Bloch) en la región suroccidental de la plataforma cubana". Cuba: Acad. Cienc.; Rep. Invest. Inst. Oceanol, 1982.
- Sierra, Luis M. y Juan Díaz-Zaballa. "Alimentación de dos especies de sardinias *Harengula humeralis* (Cuvier, 1829) y *Harengula clupeiola* (Cuvier, 1929) en la costa N de la ciudad de La Habana (rada del Instituto de Oceanología)". Reporte de Investigación. Acad. Cienc. Cuba (25): 1-18, 1984.
- Schmitt, Waldo L. "Crustacea Macrura and Anomura of Porto Rico and Virgin Islands". En: **Scientific survey of Porto Rico and the Virgin Islands**, v. 15, pt. 2, pp. 125-227, 80 figs. New York Academy of Sciences, 1935.
- Smith, David G. "Guide to the leptocephali (Elopiformes, Anguilliformes, and Notacanthiformes)". *NOAA Tech. Rep. NNFS* (424): 1-39, 1979.
- Toll, Ronald B. y Stevens C. Hess. "Cephalopods in the diet of swordfish *Xiphias gladius*, from the Florida Straits". *Fish. Bull.* 79(4): 765-774, 1981.
- Williams, Austin B. "Marine decapod crustaceans of the Carolinas". *U.S. Fish Wildl. Serv., Fish. Bull.* v. 65, pp. 1-298, 252 figs. 1965.