

## Morfología bucofaríngea y hábitos alimentarios de *Micropogonias furnieri* (Pisces: Sciaenidae) en la costa norte del Estado Sucre, Venezuela

Lilia J. Ruiz, Antulio Prieto A. y Mairin Lemus

Departamento de Biología, Escuela de Ciencias, Universidad de Oriente. Apto. 245, Cumaná, Venezuela. Corel: liruiz@sucre.udo.edu.ve.

Recibido 17-II-1999. Corregido 16-I-2001. Aceptado 18-I-2001.

**Abstract:** Morphology of the mandibular and pharyngeal region, and the feeding habits of *Micropogonias furnieri* were examined in 256 male and female specimens, between 28.7 and 54.3 cm total length, collected around Morro Puerto Santo, in northeast Sucre State, Venezuela (10° 45'00" N- 63° 8'0" W), from May 1989 to April 1990. *Micropogonias furnieri* has a small ventral mouth; protrusible premaxillary and dentary; first branchial arches with 21 to 27 gill rakers, generally 24 to 25; and 7 to 11 pyloric caecae. The index of vacuity was low, with mean value of 7.00 %. The mean intestinal index was 0.72, indicative of carnivorous species. Analysis of frequency of occurrence, indicates preference for crustaceans (45.70 %), mainly crabs (34.90 %), followed by polychaetes (28.00 %), fishes (11.41 %) and occasionally mollusks and echinoderms (4.0 and 3.9 %, respectively). The diet of this species did not vary with sex.

**Key words:** *Micropogonias furnieri*, feeding habits, Estado Sucre, Venezuela.

*Micropogonias furnieri* constituye un recurso de importancia en las pesquerías de arrastre en el oriente y occidente del Venezuela, por su abundancia y grandes tallas alcanzadas (Ginés 1975, Fisher 1978), representando el segundo renglón en la pesca artesanal de la región de Paria con un promedio anual de 42 677 kg/año en el período 1995-1997 (Gómez *et al.* 1999). Se distribuye en parte de las Antillas, la costa sur del Caribe y la costa Atlántica de Suramérica, desde Costa Rica a la Argentina (Cervigón 1993).

El análisis del régimen alimentario de los peces tiene gran importancia, para el conocimiento biológico de las especies. Asimismo, especies que están estrechamente relacionadas muestran segregación en sus hábitos alimentarios, asociada frecuentemente a diferencias morfológicas y/o a especializaciones de la región oromandibular que permiten su vin-

culación con el modo de vida y tipo de alimento ingerido.

Algunos investigadores han llamado la atención sobre diferencias estructurales menores que separan las especies que cohabitan en una comunidad, señalando la importancia del estudio morfológico y morfométrico de la boca en la obtención del alimento, el tipo de presa que consume y su significado en la reducción de la competencia interespecífica (Keast y Webb 1966). Estudios sobre la morfología funcional de la osteología del branquicráneo en 14 especies de la familia Pomacentridae en un arrecife de Florida (EEUU) indican que los hábitos alimentarios de cada especie se reflejan en las modificaciones osteológicas de los complejos relacionados con esa función (Emery 1974). También se ha señalado que la posición de la boca, la dentición, características de las branquispinas y del tracto digestivo

son caracteres que determinan los hábitos alimentarios de especies que cohabitan en una misma área o localidad (Chao y Musick 1977).

Los hábitos alimentarios de *M. furnieri* han sido estudiados por Faedo y Sierra (1973), Tanji (1974), Vazzoler (1975, 1991) y Teixeira *et al.* (1992) en el Atlántico suroccidental; Lowe McConnell (1966) en la Guayana Británica; García y Nieto (1978), Bosch *et al.* (1995) y Guevara *et al.* (1995) en aguas Cubanas. Hozbor (1998) estudió la alimentación de juveniles en una laguna costera de Buenos Aires; Figueiredo y Vieira (1998) la cronología alimentaria de juveniles y subadultos de *M. furnieri* en un estuario de Brasil; McMichael y Ross (1987) y Ocana-Luna y Sánchez-Ramírez (1999) analizaron la alimentación de larvas y juveniles de sciánidos en lagunas y zona costera del Golfo de México. En las costas de Venezuela se conoce poco sobre la alimentación de la especie, existiendo solamente una información general de Cervigón (1993), quien señaló los principales renglones alimentarios que consume esta especie en el oriente de Venezuela.

Dada la importancia del recurso, la falta de información detallada sobre la alimentación del mismo en nuestro país y la importancia de aspectos morfológicos de la región bucofaringea relacionados con los hábitos alimentarios, en el presente trabajo se describe la morfología de la región bucofaringea y el tracto digestivo; se analizan algunos aspectos morfométricos de la región bucal y se caracteriza el régimen alimentario de la especie en el área geográfica estudiada.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Para el estudio del régimen alimentario y hábitos alimentarios de *M. furnieri* se analizó un total de 256 ejemplares, hembras y machos adultos con tallas comprendidas entre 28.7 y 54.3 cm de longitud total (LT), provenientes de la pesca artesanal que desembarca en el Morro de Puerto Santo, Estado Sucre, Venezuela (10° 45' 00" N y 63° 8' 00" W), desde mayo de 1989 hasta abril de 1990.

Los ejemplares fueron pesados (g) y medidas la LT y estándar (L est.) en cm. Además, se examinaron algunos caracteres importantes en la alimentación, tales como: posición y tamaño de la boca, dentición mandibular y bucofaringea y el número y características de las branquias en el primer arco branquial derecho, ya que estos afectan directamente el tamaño y clase del alimento ingerido.

Se seleccionaron 21 ejemplares de ambos sexos, con Lt entre 36.2 y 54.3 cm, a los cuales se les tomaron las siguientes medidas en cm: anchura bucal, expresada en porcentaje de la longitud de la cabeza (L. cab.) y L. est; protrusibilidad del premaxilar y extensibilidad de la mandíbula inferior, en porcentaje con relación a la L. cab. (Keast y Webb 1966).

El estómago se separó del intestino, midiendo la longitud del mismo (cm) desde la parte posterior de los faringobranquiales hasta la región fúndica; luego se pesó el estómago y contó el número de ciegos pilóricos. La longitud del intestino (cm) se midió, desde la región pilórica hasta el ano, una vez separadas y extendidas suavemente las asas intestinales.

Para el análisis del contenido estomacal se determinaron los siguientes índices: índice de repleción (IR) e índice de vacuidad, según Albertine-Berhaut (1973); el IR se interpretó siguiendo la siguiente escala, IR < 0.10 vacío, 0.10 < IR < 0.50 semivacío, 0.50 < IR < 1.00 semilleno e IR > 1.00 lleno, modificada de acuerdo al criterio de Laevastú (1980). Se calculó el índice intestinal (Ii) según Nikolsky (1963), para establecer la categoría trófica de la especie. De acuerdo a este índice los peces pueden clasificarse en tres categorías tróficas: carnívoros Ii < 1; omnívoros Ii entre 1 y 2; herbívoros Ii > 2.

El análisis del contenido estomacal se realizó por sexo y por mes, se identificaron los componentes alimentarios hasta los táxones prácticos inferiores: clase, orden, familia, y se siguió el método de frecuencia de presencia de cada renglón, expresado en porcentaje, según Yáñez-Arancibia (1975). A los datos se les aplicó un análisis de varianza múltiple para evidenciar posibles diferencias entre sexo, meses y renglones alimentarios.

## RESULTADOS

**Morfología de la región bucofaringea y del tracto digestivo:** *Micropogonias furnieri* tiene la boca pequeña, situada en posición ventral, casi horizontal con relación al borde de la mandíbula superior (Fig. 1A). Los premaxilares (Figs. 2A y 2C) y dentarios (Figs. 2B y 2D) presentan dientes villiformes dispuestos en bandas, con los dientes de la hilera externa ligeramente alargados. La longitud del proceso ascendente del premaxilar es mayor que la longitud del hueso (Fig. 2A). Los dientes faríngeos son cónicos; los superiores forman tres pares de placas situadas por debajo del segundo, tercer y cuarto pares de faringobranquiales (Fig. 1B). Los dientes faríngeos inferiores forman un par de placas dentadas separadas, situadas sobre el quinto par de ceratobranquiales, con los dientes de la región media mucho más fuertes y alargados (Fig. 1C). El número de branquispinas en el primer arco branquial varió entre 21 y 27 (generalmente 24 ó 25), las de la mitad inferior del arco son relativamente cortas con dentículos en la superficie.

El tracto digestivo comprende cuatro partes: esófago, corto y musculoso; el estómago, cuyo tamaño varía con el estado de repleción; el intestino presenta dos asas unidas por mesenterios; los ciegos pilóricos cuyo número varió entre 7 y 11, generalmente 9 y 10.

La morfometría de los 21 ejemplares analizados y de la región bucal se indican en el Cuadro 1. El ancho de la boca completamente abierta varió entre 19.2 y 22.8 % de la L cab., con promedio de 21.2 % y entre 7.69 y 8.46 % de la L est., con promedio de 8.07 %. El premaxilar es altamente protrusible, cuando la boca es protruida el extremo rostral del premaxilar se mueve hacia adelante cerca del 11 % de la L cab. La extensibilidad de la mandíbula inferior varió entre 16.4 y 21.8 % de la L cab. con promedio de 19.8 %.

La relación entre la longitud total del pez y la longitud del intestino resultó ser lineal, positiva y altamente significativa ( $P < 0.01$ ;  $r^2 = 63\%$ ). El promedio del  $Ii$  fue menor que 1 ( $0.72 \pm 0.01$ ).

**Análisis del contenido estomacal:** Los resultados del análisis de la condición de los estómagos examinados permitieron diferenciarlos en cuatro categorías: vacíos, semivacíos, semillenos y llenos; se incluyó además, el número de estómagos que se encontraron evertidos (Cuadro 2). Del total de estómagos examinados el porcentaje más alto correspondió a los estómagos semivacíos (30.5 %). El número de ejemplares con estómagos evertidos fue 62 (24.2 %), lo que significa que un porcentaje relativamente alto de los organismos regurgitan el alimento del estómago al ser capturados. El número de estómagos completamente vacíos fue bajo (7.0 %). En los machos el índice de vacuidad total fue 8.2 % y en las hembras 6.7 %.

Los valores mensuales del índice de repleción en ejemplares machos y hembras se presentan en la Fig. 3. En los machos los valores más altos del índice se presentaron durante los meses de enero a mayo y agosto y en las hembras en los meses de enero a marzo.

El análisis de varianza reveló diferencias altamente significativas entre los renglones alimentarios consumidos por *M. furnieri* ( $F = 15.753$ ;  $P < 0.001$ ) y entre los renglones por mes ( $F = 3.14$ ;  $P < 0.001$ ).

En los ejemplares machos el grupo de los crustáceos estuvo presente en casi todos los meses muestreados excepto en el mes de febrero, con una frecuencia de presencia de 38.6 %; en este grupo, los cangrejos braquiuros alcanzaron el mayor porcentaje (28.2 %). Los poliquetos ocuparon el segundo lugar en importancia en la dieta de los machos (23.0 %). Los peces, aunque presentaron fluctuaciones mensuales marcadas en la frecuencia de presencia, representaron un porcentaje importante durante los meses de febrero (50.0 %) y marzo (54.5 %). Los equinodermos y moluscos aparecieron ocasionalmente y con una frecuencia muy baja; los ofiuroideos con un 3.8 % y los pelecípodos 2.6 %; en el mes de enero apareció un calamar en un estómago (Cuadro 3).

En las hembras el grupo de los crustáceos apareció durante todo el año alcanzando su frecuencia más elevada en el período de mayo a septiembre y en abril (44.4-88.9 %); este grupo

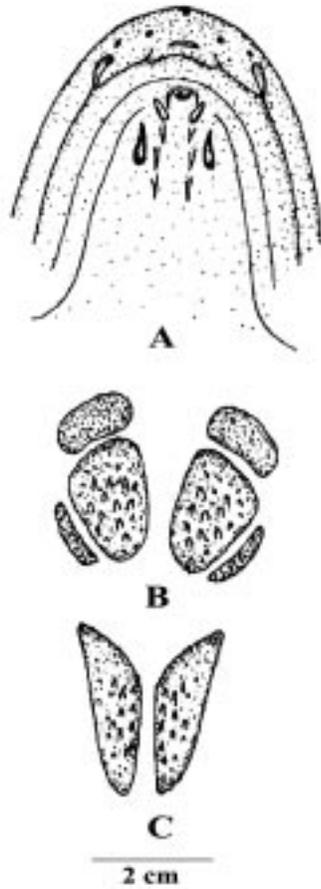


Fig. 1. Región bucal de *Micropogonias furnieri*. A: vista ventral de la boca; cuatro pares de barbicelas y cinco poros en el mentón; cinco poros marginales y cinco superiores, en el hocico. B: Placas faríngeas superiores. C: Placas faríngeas inferiores.

Fig. 1. Buccal region of *Micropogonias furnieri*. A: ventral view of the mouth with four pairs of barbels and five pores under jaw; five pores on the border and five on the snout. B: Pharyngobranchials 2, 3 and 4 are tooth-bearing. C: Lower pharyngeals.

representó un 51.5 % en el total de estómagos examinados. Los poliquetos fueron el segundo grupo en importancia (32.0 %) seguido de los peces (13.4 %) que aparecieron en siete meses de muestreo, alcanzando su frecuencia más alta en el mes de marzo (83.3 %) (Cuadro 4).

En el Cuadro 5 se muestra la frecuencia de presencia mensual y del total de organismos analizados. Los crustáceos representaron el

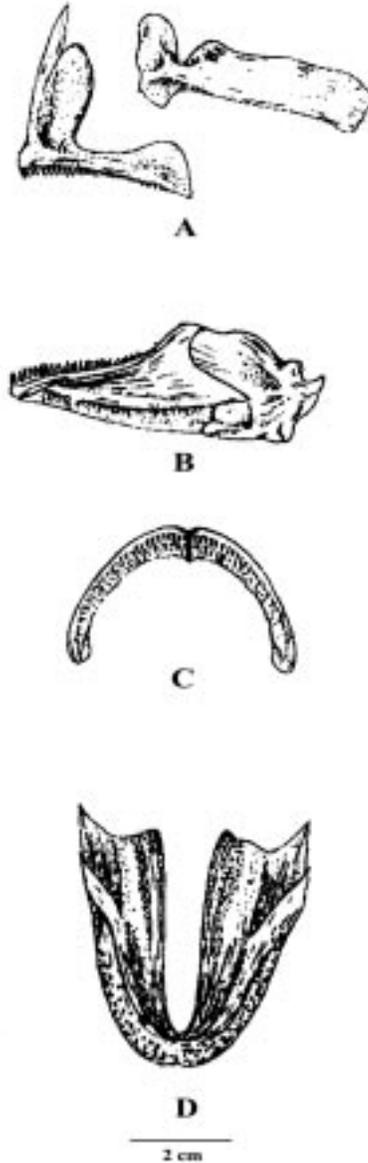


Fig. 2. Mandíbulas de *Micropogonias furnieri*. A: Premaxilar. B: Dentario. C: Borde bucal del premaxilar. D: Borde bucal del dentario.

Fig. 2. Jaws of *Micropogonias furnieri*. A: Premaxilla and maxilla bones. B: Dentary. C: Ventral view of the premaxillary with dentigerous layer of many fine teeth. D: Dorsal view of the dentary.

porcentaje más elevado del alimento consumido (45.7 %), luego los poliquetos (28.0 %) seguido de los peces (11.4 %). Los equinodermos

CUADRO 1

*Longitud total (LT) y estándar (L. est.), ancho de la boca, relación del ancho de la boca con LT, L. est. y longitud de la cabeza (L. cab), protrusibilidad del premaxilar y de la mandíbula, en 21 ejemplares de Micropogonias furnieri, recolectados en el Morro de Puerto Santo, Estado. Sucre, Venezuela*

TABLE 1

*Total and standard length, mouth width, relation of mouth with standard length and head length, protrusion of the premaxillary and dentary in 21 individuals of Micropogonias furnieri, from the Puerto Santo Morro, Sucre State, Venezuela*

Medida	Intervalo	$\bar{X}$	$\delta$	$\bar{Sx}$
Longitud total (Lt, cm)	36.20 – 54.30	42.56	4.041	1.134
Longitud estándar (L.est., cm)	30.20 – 45.80	36.08	3.752	1.221
Ancho de la boca (cm)	2.40 – 3.75	2.91	0.324	0.071
Relación de la boca con la L. est. (%)	7.69 – 8.46	8.07	0.187	0.041
Relación de la boca con L. cab. (%)	19.19 – 22.77	21.21	1.750	0.234
Protrusibilidad del premaxilar	9.29 – 12.24	10.94	0.966	0.211
Extensibilidad de la mandíbula	16.43 – 21.78	19.77	1.513	0.330

$\bar{X}$  = media;  $\delta$  = desviación típica;  $\bar{Sx}$  = desviación de la media

$\bar{X}$  = mean;  $\delta$  = typical deviation;  $\bar{Sx}$  = mean's deviation

CUADRO 2

*Condición estomacal en ejemplares machos y hembras de Micropogonias furnieri, recolectados en el Morro de Puerto Santo, Estado Sucre, Venezuela*

TABLE 2

*Stomachal condition in males and females of Micropogonias furnieri, from Puerto Santo Morro, Sucre State, Venezuela*

Condición	Machos		Hembras		Total
	N = 122	%	N = 134	%	
Evertidos		27.9		20.9	24.2
Vacíos		8.2		6.7	7.0
Semi vacíos		31.1		29.1	30.5
Llenos		9.8		17.2	13.7
Semi llenos		23.0		26.1	24.6

N = número de estómagos

N = number of stomachs

y moluscos presentaron una frecuencia porcentual muy baja (4.0 y 2.9 %, respectivamente). Se observó un alto porcentaje de material muy digerido, difícil de identificar (28.6 %). En el grupo de los crustáceos, los braquiura (cangrejos) ocuparon el primer lugar (34.9 %), dentro de los cuales se pudieron identificar representantes de las familias Portunidae y Xantidae; el segundo lugar lo ocuparon los camarones peneidos (9.1 %). En menor proporción y menos frecuentes se encontraron los isópodos (4.6 %), estomatópodos (2.3 %) y pagúridos (1.1 %).

## DISCUSIÓN

La posición y tamaño de la abertura bucal en los peces limita el tamaño de la presa y el habitat en el cual un depredador puede efectivamente capturarla. *Micropogonias furnieri* tiene una boca pequeña, con una abertura bucal que representó un promedio de 20.27 % de la L. cab. en ejemplares adultos; este promedio es relativamente bajo si lo comparamos con el de peces como *Perca fluviatilis* y *Lates niloticus* en los que el diámetro de la abertura bucal llega a 35 y 55 %, respectivamente, de la longitud

CUADRO 3

*Frecuencia de presencia (%) de los renglones alimentarios por mes y total en ejemplares machos de Micropogonias furnieri, recolectados en el Morro de Puerto Santo, Estado Sucre, Venezuela*

TABLE 3

*Frequency of occurrence of alimentary items (monthly and total) in males of Micropogonias furnieri, from Puerto Santo Morro, Sucre State, Venezuela*

Organismos	My. 89	Jun.	Jul.	Ag.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	En. 90	Feb.	Mar.	Abr.	Total
Crustáceos	37.50	80.00	20.00	33.30	57.10	33.33	25.00	20.00	50.00	-	40.00	50.00	38.60
Peneidos	-	-	-	13.30	14.30	16.70	12.50	20.00	-	-	-	33.30	10.33
Braquiuros	37.50	60.00	20.00	26.70	57.10	16.70	-	20.00	50.00	-	40.00	16.60	28.20
Anomuros	-	-	20.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.30
Estomatópodos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50.00	1.30
Isópodos	-	40.00	-	-	14.00	8.30	12.50	-	-	-	-	-	3.80
Anélidos													
Poliquetos	-	-	60.00	26.70	14.00	33.30	50.00	-	25.00	-	9.10	20.00	23.00
Equinodermos													
Ofiuros	-	-	-	-	14.00	16.70	-	-	-	-	-	-	3.80
Moluscos													
Pelecípodos	-	-	20.00	-	-	8.30	-	-	25.00	-	-	-	2.60
Cefalópodos	-	-	-	-	-	-	-	-	25.00	-	-	-	1.30
Peces													
Teleósteos	25.00	20.00	-	-	-	8.30	-	-	33.30	50.00	54.50	20.00	9.00
Mat. digerido	37.50	-	-	50.00	28.60	50.00	25.00	80.00	22.20	50.00	9.10	20.00	37.20
Total estómagos	8	5	5	15	7	12	8	5	4	2	5	2	78

CUADRO 4

*Frecuencia de presencia (%) de los renglones alimentarios por mes y total en ejemplares hembras de Micropogonias furnieri, recolectados en el Morro de Puerto Santo, Estado Sucre, Venezuela*

TABLE 4

*Frequency of occurrence of alimentary items (monthly and total) in females of Micropogonias furnieri, from Puerto Santo Morro, Sucre State, Venezuela*

Organismos	My. 89	Jun.	Jul.	Ag.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	En. 90	Feb.	Mar.	Abr.	Total
Crustáceos	60.00	80.00	44.20	53.30	88.90	25.00	37.50	40.00	40.00	20.00	33.33	75.00	51.50
Peneidos	-	6.60	11.10	6.60	-	-	9.10	40.00	-	-	16.70	25.00	8.30
Braquiuros	40.00	80.00	33.33	40.00	88.90	12.50	9.10	20.00	20.00	20.00	33.33	25.00	40.20
Anomuros	-	-	11.10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.00
Estomatópodos	-	-	-	6.60	-	-	-	-	-	-	-	50.00	3.10
Isópodos	7.70	13.30	-	-	6.25	-	9.10	-	-	-	-	-	4.10
Anélidos													
Poliquetos	20.00	46.70	11.10	73.30	11.10	25.00	54.50	-	20.00	-	-	25.00	32.00
Equinodermos													
Ofiuros	-	-	-	6.60	-	12.00	-	-	-	-	-	50.00	4.10
Moluscos													
Pelecípodos	-	6.60	11.10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.10
Peces													
Teleósteos	-	13.30	11.10	-	-	12.50	9.10	-	40.00	20.00	83.30	-	13.44
Mat. digerido	40.00	660	11.10	6.60	11.10	50.00	18.20	60.00	40.00	60.00	-	25.00	21.60
Total estómagos	5	15	9	15	9	8	11	5	5	5	6	4	97

CUADRO 5

Frecuencia de presencia (%) de los renglones alimentarios por mes y total en ejemplares de *Micropogonias furnieri*, recolectados en el Morro de Puerto Santo, Estado Sucre, Venezuela

TABLE 5  
Frequency of occurrence of alimentary items (monthly and total) in individuals of *Micropogonias furnieri*, from Puerto Santo Morro, Sucre State, Venezuela

Organismos	My. 89	Jun.	Jul.	Ag.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	En..90	Feb.	Mar.	Abr.	Total
Crustáceos	46.20	80.00	42.90	43.30	75.00	30.00	26.30	30.00	44.40	14.30	36.4	66.70	45.70
Peneidos	-	5.00	7.10	10.0	6.30	10.50	10.00	30.00	-	-	9.10	33.30	9.10
Braquiuros	38.50	75.00	28.60	33.30	75.00	20.00	5.30	20.00	44.40	14.30	36.40	16.60	34.90
Anomuros	-	-	14.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.0
Estomatópodos	-	-	-	3.30	-	-	-	-	-	-	-	50.00	2.30
Isópodos	7.70	20.00	-	-	6.25	5.00	5.30	-	-	-	-	-	4.60
Anélidos													
Poliquetos	7.70	35.00	28.60	50.00	12.50	30.00	52.60	-	22.20	-	9.10	16.60	28.00
Equinodermos													
Ofiuros	-	-	-	3.30	6.25	20.00	-	-	-	-	-	33.30	4.00
Moluscos													2.90
Pelecípodos	-	5.00	14.30	-	-	5.00	-	-	-	-	-	33.30	2.30
Cefalópodos	-	-	-	-	-	-	-	-	11.10	-	-	-	0.60
Peces													
Teleósteos	15.40	15.00	7.10	-	-	10.00	5.30	-	33.30	28.60	54.50	-	11.41
Mat. digerido	38.50	5.00	7.10	33.30	18.80	50.00	21.10	70.00	22.20	57.10	9.10	33.30	28.60
Total estómagos	13	20	14	30	16	20	19	10	9	7	11	6	175

de la cabeza (Alexander 1967). Sin embargo, la pequeña abertura bucal de *M. furnieri* se ve compensada por la relativa alta protrusibilidad del premaxilar.

La posición ventral de la boca indica que la especie estudiada se alimenta de organismos bentónicos, y la alta protrusibilidad del premaxilar le permite aproximar la boca abierta al sustrato y tomar el alimento. Alexander (1967) señaló la ventaja de la protrusibilidad del premaxilar para tomar el alimento en los organismos que se alimentan del fondo, en tanto que hay una tendencia a la pérdida de la protrusibilidad en los peces que se alimentan a media agua.

El número de ciegos pilóricos en *M. furnieri* varió entre 8 y 11, raramente 7 (un ejemplar); sin embargo, Meek y Hildebrand (1925) señalaron para 29 ejemplares de la costa Atlántica de Panamá un número constante de 7 ciegos pilóricos. Es de hacer notar que muchos de los ejemplares examinados, presentaron ciegos evertidos hacia el estómago; tomando en cuenta esta observación pudo haber error en el recuento realizado por los mencionados autores.

Chao y Musick (1977) reportaron para juveniles de *Micropogonias undulatus* de 7 a 9 ciegos pilóricos y asocian el número con el tamaño de la presa consumida.

La longitud del tracto digestivo está relacionada al tipo de hábito alimenticio del pez. De acuerdo a los resultados obtenidos del índice intestinal, *M. furnieri* se ubica dentro de la categoría de pez carnívoro, lo cual se comprobó con el análisis del contenido estomacal.

Los porcentajes relativamente altos (24.2 %) de estómago evertidos y en su mayoría vacíos reflejan lo inconveniente del método de captura utilizado (red de ahorque), puesto que los organismos al chocar con la red tienden a regurgitar el alimento y evertir el estómago. Esta misma observación fue hecha por Hussain y Abdullah (1979), quienes reportaron cifras de más de 50 % de estómago vacíos, en el análisis de los hábitos alimentarios de seis especies de peces comerciales en las costas de Kuwait.

El elevado número de estómago con materiales muy digeridos pone de manifiesto: la necesidad de estudios de la cronología

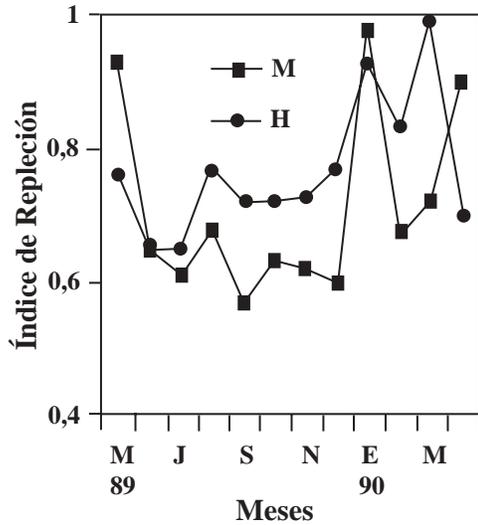


Fig. 3. Variación mensual del Índice de Repleción de machos y hembras de *Micropogonias furnieri*, recolectados en el Morro de Puerto Santo, Estado de Sucre, Venezuela.

Fig. 3. Monthly variation of the repletion index in males and females of *Micropogonias furnieri*, from Puerto Santo Morro, Sucre State, Venezuela.

alimentaria para determinar las horas de ingestión del alimento, la necesidad de muestreo y preservación inmediata para detener los procesos digestivos, tal y como lo señaló Yáñez-Arancibia (1975).

De acuerdo a los valores del índice de repleción las hembras de *M. furnieri* se alimentan más intensamente que los machos en casi todos los meses del año (Fig. 3, Cuadros 3 y 4), ya que en éstas se detectaron valores más altos en los primeros meses del año con un máximo en el mes de marzo, y los valores más bajos en junio y julio. Los machos, a pesar de tener, en la mayoría de los casos, un índice de repleción menor que las hembras, también presentaron índices altos en los primeros meses del año con valores máximos en enero, abril y mayo; con valores relativamente bajos en los meses restantes. La variación de este índice se ha relacionado con los estadios II y III de maduración en hembras y con la mayor disponibilidad de alimento en el medio, ya que éstas se alimentan más intensamente que los machos (Bosch *et al.* 1995). Otras investigaciones, sobre cro-

nología alimentaria, han referido que la repleción de los estómagos en esta especie se deben a la continua ingestión de alimento (Figuereido y Vieira 1998), y que las variaciones en el índice se relacionan con los períodos de desove, en los cuales se ha observado la mayor frecuencia de individuos con estómagos vacíos (Juras 1984, citado por Vazzoler 1991). En la especie de sciaenido *Paralochurus brasiliensis*, en las costas brasileñas, el índice de repleción fue alto todo el año, con un promedio de 68.7 %; sin embargo, los peces maduros se alimentaron más intensamente que los inmaduros (Braga *et al.* 1985).

El estudio de la alimentación y hábitos alimentarios de *M. furnieri* en el oriente de Venezuela, reveló que es una especie exclusivamente zoófaga, con un amplio espectro trófico; el principal grupo lo constituyeron los crustáceos (45.7 %), seguido de los poliquetos (28.6 %); temporalmente los peces se presentaron como un renglón importante (11.4 %); ocasionalmente y en muy baja frecuencia se encontraron moluscos y equinodermos (4.0 y 2.9 %, respectivamente). De acuerdo a estos porcentajes y la escala de los índices de frecuencia porcentual referida en la metodología, ninguno de los grupos mencionados se constituiría en preferencial, sino que los tres primeros serían presas secundarias. Sin embargo, tomando en cuenta: 1. la alta variedad de táxones que componen la dieta de esta especie, 2. la variación de la frecuencia de presencia de determinado renglón, de acuerdo a la época del año y 3. el elevado número de estómagos con material muy digerido, se podrían considerar los dos primeros grupos como presas preferenciales, los peces como presas secundarias y los moluscos y equinodermos como presas ocasionales.

Estos hallazgos coinciden, parcialmente, con los informes de Vazzoler (1975), quien estudió la alimentación de *M. furnieri* en la plataforma de Brasil y señaló 25 renglones alimentarios que incluyen, en primer lugar los crustáceos (48.99 %), teniendo más importancia los micro crustáceos (29.74 %); en segundo lugar señala los poliquetos (22.44 %), luego equinodermos (12.93 %), moluscos (13.89 %)

y peces (0.95 %), ocasionalmente enteroneustos y briozoos, y con los de Delgado y Nieto (1978) y Henderson (1992, citados por Guevara *et al.* 1995), quienes encontraron como alimento dominante en la dieta de *M. furnieri* en aguas cubanas, los crustáceos; sin embargo, Guevara *et al.* (1995) señalaron a los peces, poliquetos y *Panaeus* sp. como los principales renglones alimentarios ingeridos por la especie en la misma área geográfica. En otras áreas geográficas como la Guayana Inglesa el principal alimento lo constituyen los poliquetos, ocasionalmente los moluscos y crustáceos, una anguila pequeña en el estómago de un pez de gran tamaño (43 cm de LT) constituyó el único registro de pez encontrado en la dieta de esta especie (Lowe McConnell 1966).

La amplitud del espectro trófico de los sciaénidos ha sido informada previamente en especies de la plataforma continental de Brasil (Vazzoler 1975, Braga *et al.* 1985), en aguas someras del Golfo de México (Reid 1954) y la plataforma de Cuba (García y Nieto 1978), en las cuales se han señalado como principales presas a los crustáceos (macro y micro), poliquetos, moluscos, equinodermos y ocasionalmente peces.

La alimentación en los peces puede variar de acuerdo a la localidad y época del año y las variaciones en la dieta pueden estar relacionadas con la disponibilidad de alimento en un momento dado para evitar o minimizar la competencia entre especies y favorecer la coexistencia (Schoener 1982). En *M. furnieri* se pudo observar que en ciertos meses del año (enero, febrero, marzo) se encontraron frecuencias altas de ciertos renglones (peces), que estuvieron ausentes en otros meses; este hecho, aunado a que en la mayoría de los estómagos analizados se presentaron dos o más renglones alimentarios, sugiere el mismo modelo oportunista de alimentación indicado por Stickney *et al.* (1975), quienes estudiaron los hábitos alimentarios de juveniles de *M. undulatus* en un estuario de Florida y informaron 58 táxones diferentes en el espectro trófico, señalando además que ningún taxón se presentó en más de 17 % de los estómagos examinados.

Los cambios estacionales y espaciales en la alimentación de los sciaénidos han sido estudiados en diferentes áreas geográficas, así Cruz-Escalona *et al.* (2000) estudiando la alimentación de dos especies de sciaénidos en una laguna al sur de Baja California, México señalaron que *Cynoscion parvipinnis* se alimenta principalmente de camarones durante la primavera y en el verano los peces fueron la presa principal; en la zona central de la laguna, durante el verano, la dieta estuvo constituida por presas secundarias. La otra especie, *Menticirrhus undulatus*, presentó cambios estacionales importantes en los hábitos alimentarios, durante la primavera el principal recurso alimentario fueron los moluscos *Donax* sp. y *Tagelus* sp., mientras que en el verano hubo una gran incidencia de crustáceos, principalmente camarones.

Chao y Musick (1977) señalaron a los poliquetos y crustáceos como los principales componentes en la dieta de juveniles de *M. undulatus* en un estuario de Virginia (EEUU), además de una gran variedad de invertebrados y algunas veces peces. Estos autores también indicaron variaciones geográficas en los hábitos alimentarios de la especie, probablemente debido a la disponibilidad de especies presas en el área. Roelofs (1954) informó a los poliquetos como el renglón alimentario más apetecido en la alimentación de juveniles de *M. undulatus*, recolectados en varias localidades al norte de Carolina (EEUU), durante todas las estaciones del año, los cuales constituyeron hasta en el 90 % de la dieta y ocasionalmente consumieron unos pocos peces. Además, señaló que no hubo diferencias aparentes en la dieta con las localidades, estación del año o la talla dentro del intervalo examinado.

Vazzoler (1991) señaló que *M. furnieri* en las primeras fases del desarrollo se alimenta de organismos planctónicos y en las siguientes presenta un espectro alimentario muy diversificado. Teixeira (1992) analizó la alimentación de juveniles con tallas entre 27 y 69 mm e indicó como principal alimento poliquetos y peñidos. Juras (1984, citado por Vazzoler 1991) evidenció que los poliquetos eran el alimento

predominante en los individuos inmaduros de esta especie, mientras que en los ejemplares maduros el principal renglón alimentario eran los peces. Hazbor (1998) informó que el espectro trófico de la especie, en una laguna costera de Buenos Aires, Argentina, varió con la talla; los individuos de tallas pequeñas (35 mm de L est.) consumían copépodos, ostrácodos y misidáceos; los de tallas intermedias (40-60 mm) consumían anfípodos, jaibas y peces; los de tallas más grandes (hasta 185 mm de L est.) tuvieron preferencia por anfípodos, isópodos y poliquetos.

En conclusión se puede señalar que el tipo de alimentación de *M. furnieri*, en la localidad estudiada, presentó un patrón relativamente definido, probablemente debido a que los ejemplares analizados eran de tallas consideradas adultas, no encontrándose diferencias marcadas en la alimentación de machos y hembras, aunque en la mayoría de los meses estudiados la frecuencia porcentual de componentes de la dieta fue mayor en las hembras que en los machos.

### RESUMEN

Se estudió la morfología de la región mandibular, faríngea y del tracto digestivo; y se analizaron los hábitos alimentarios de *Micropogonias furnieri*, de muestras adquiridas mensualmente desde mayo 1989 hasta abril de 1990, de la pesca artesanal, en la cercanía del Morro de Puerto Santo (10° 45' 00" N- 63° 8' 0" W), oriente de Venezuela. *Micropogonias furnieri* tiene boca pequeña situada en posición ventral; dientes mandibulares villiformes, dispuestos en bandas; branquispinas de 21 a 27 en el primer arco branquial, en la rama inferior del primer arco son cortas, con denticulos en el extremo; dientes faríngeos cónicos y agudos, premaxilar y dentario muy protrusibles. El índice de repleción reveló que las hembras se alimentan más intensamente que los machos y el índice de vacuidad fue bajo. Las presas preferenciales fueron los crustáceos (45.70 %), principalmente braquiuros (34.90 %) y anélidos poliquetos (28.00 %), seguido de peces (11.40 %) y ocasionalmente moluscos y ofiuroideos (4.0 y 2.9 %, respectivamente). No se encontraron marcadas diferencias en el consumo de los principales renglones alimentarios con el sexo a través del año. Las características de la región oromandibular, del aparato branquial, el análisis del contenido estomacal y el índice intestinal promedio de 0.72 indican que *M. furnieri* es una especie carnívora, principalmente bentófaga.

### REFERENCIAS

- Albertiene-Berhaut, J. 1973. Biologie des stade juvenilis de téléostéens Mugilidae *Mugil auratum* Risso, 1810, *Mugil capito* Cuvier, 1829 et *Mugil saliens* Risso, 1810. *Aquaculture* 2: 252-226.
- Alexander, R. 1967. The functions and mechanisms of the protrusible upper jaws of some acanthopterygian fish. *J. Zool. Lond.* 151: 43-46.
- Braga, F. M. de S., M. Braga & R. Goitein. 1985. Factor de condicao e alimentacao de *Paralochurus brasiliensis* (Osteichtyes, Sciaenidae) na regio da Ilha Anchieta (Lat. 23° 33' S-Long. 45° 05' W) Ubatuba, Estado de Sao Paulo. *Naturalia, Sao Paulo* 10: 1-11.
- Bosch, A., E. Guevara, R. Garcia, T. Garcia & J. Beltran. 1995. Alimentación de la corvina, *Micropogonias furnieri* (Pisces: Sciaenidae) en tres zonas de la Bahía de Cienfuegos, Cuba. 2. Intensidad según el índice de llenado. *Rev. Invest. Mar.* 16: 145-150.
- Cervigón, F. 1993. Los peces marinos de Venezuela. Vol I. Fundación Los Roques. 265 p.
- Chao, L.N. & J. Musick. 1977. Life history, feeding habits and functional morphology of juvenile Sciaenidae fishes in the York River estuary, Virginia. *Fish. Bull.* 75: 657-702.
- Cruz-Escalona, V.H., L.A. Abitia-Cárdenas, L. Campos-Dávila & F. Galván-Magaña. 2000. Trophic interrelations of the tree most abundant fish species from laguna San Ignacio, Baja California Sur, México. *Bull. Mar. Sci.* 66: 361-373.
- Emery, A. 1974. Comparative ecology and functional osteology of fourteen species of danselfish (Pisces: Pomacentridae) at Alligator Reef, Florida Keys. *Bull. Mar. Sci.* 23: 649-770.
- Faedo, J. & B. Sierra. 1973. Contribución al régimen alimentario de *Micropogonias furnieri*. *Neotropica, La Plata* 19: 152-155.
- Figueiredo, G.M. & J.P. Vieira. 1989. Feeding chronology and diet of with croaker, *Micropogonias furnieri*, patos lagoon estuary, R. S, Brazil. *Atlantica* 20: 55-72.
- Fisher, W. (ed.). 1978. Species identification sheets for fishery purposes. Western Central Atlantic. Fishing area 31. Vol IV. FAO, Roma.
- Guevara, E., A. Bosch, R. Garcia, T. Garcia & J. Beltran. 1995. Alimentación de la corvina, *Micropogonias furnieri* (Pisces: Sciaenidae) en tres zonas de la Bahía de Cienfuegos, Cuba. I. Composición cualitativa

- y cuantitativa de la dieta. Rev. Invest. Mar. 16: 137-143.
- Gines, H. 1975. Los recursos vivos del mar venezolano. Mem. Soc. Cien. Natur. La Salle, Caracas 35: 5-67.
- García, T. & E. Nieto. 1978. Alimentación de *Bairdiella ronchus* (Cuvier) (Pisces: Sciaenidae) en dos áreas de la plataforma Cubana. Centro Inv. Mar. Univ. La Habana, Cuba Serie 8 (38): 12-28.
- Gómez, G., R. Guzmán, D. Altuve, M. Marquez & R. Chacón. 1999. La pesquería artesanal en el Golfo de Paria y su análisis para la flota de Güiria, Edo. Sucre, Venezuela: Período 1995 – 1998. IL Convención Anual de la Asociación Venezolana para el Avance de la Ciencia, Acta Científica Venezolana Vol. 50, suplemento N° 2. 397 p.
- Hozbor, N.M. 1998. Feeding of juveniles of whitemouth croaker *Micropogonias furnieri* in the Mar Chiquita coastal lagoon (Buenos Aires). Tesis de Licenciatura en Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Mar del Plata, Argentina. 30 p.
- Hussain, N.A. & M.A. Abdullah. 1979. The length weight relationships, spawning season and food habits of six commercial fishes in Kuwait waters. Pakistan J. Zool.: 181- 195.
- Keast, A. & D. Webb. 1966. Mouth and body form relative to feeding ecology in the fish fauna of small lake, Lake Opinicon, Ontario. J. Fish. Res. Bd. Canada 23: 1845-1873.
- Laevastu, T. 1980. Manual de métodos de biología pesquera. Acribia, España. 243 p.
- Lowe McConnell, R. 1966. The sciaenid fishes of British Guiana. Bull. Mar. Sci. 16: 20-57.
- McMichael, R.H. & S.T. Ross. 1987. The relative abundance and feeding habits of juvenile kingfish (Sciaenidae: *Menticirrhus*) in a Gulf of México surf zone. Northeast Gulf Sci. 9: 109-129.
- Meek, G. & S. Hildebrand. 1925. The marine fishes of Panamá. Field. Mus. Nat. Hist. Publ. Zool. Serv. 15 (226): 330-707.
- Nikolsky, G. V. 1963. The ecology of fishes. Nueva York, 352 p.
- Reid, G. 1954. An ecological study of the Gulf of Mexico fishes, in the vicinity of Cedar Key, Florida. Bull. Mar. Sci. Gulf Caribb. 4: 1-94.
- Roelofs, E.W. 1954. Food studies of young sciaenid fishes *Micropogonias* and *Leistomus*, from North Carolina. Copeia (2): 151-153.
- Schoener, T.W. 1974. Resource partitioning in ecological communities. Science 185: 27-39.
- Stickney, R., G. Taylor & D. White. 1975. Food habits of five species of young southeastern United States estuarine Sciaenidae. Ches. Sci. 16: 104-114.
- Tanji, S. 1974. Estudo do contenido estomacal da pescada-foguete, *Macrodon ancyclodon* (Bloch, 1801) e da corvina, *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1822). Bol. Inst. Pesca, Sao Paulo 3: 21-36.
- Teixeira, R., G. Falcao & S.C. Melo. 1992. Presencia e alimentacao de juvenis de Sciaenidae (Pisces: Perciformes) nas zonas de arrebantacao de praias de Marceio, Brasil. Atlantica 4: 29-42.
- Vazzoler, G. 1975. Distribucao da fauna de peixes demersais e ecologia dos Sciaenidae da plataforma continental brasileira, entre as latitudes 29° 21' S (Torres) e 33° 41' S (Chui). Bol. Inst. Oceanogr., Sao Paulo 24: 85-169.
- Vazzoler, A.E. 1991. Sintese de cohecimientos sobre a biologia da corvina *Micropogonias furnieri* da costa do Brazil. Atlantica 13: 55-74.
- Yáñez-Arancibia, A. 1975. Relaciones tróficas de la fauna ictiológica del sistema lagunar costero de Guerrero y aspectos parciales de dinámica de poblaciones de los peces de importancia comercial. Ann. Centro Cien. Mar Limnol. 2: 25-35.

