

## COMPOSICION DE LA DIETA DE *Astropecten marginatus* (Echinodermata: Asteroidea)

RICARDO BITTER SOTO

*Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda, Centro de Investigaciones Marinas, La Vela de Coro 4132, Venezuela.*

RESUMEN: En el presente trabajo se han estudiado los hábitos alimenticios del asteroideo *Astropecten marginatus* a través del análisis del contenido estomacal de 80 ejemplares, colectados a unos 20-60 m de profundidad en Golfo Triste, Venezuela. Las presas componentes fueron contadas y medidas con un micrómetro ocular y luego clasificadas taxonómicamente. Se encontró que la dieta de *A. marginatus* está compuesta por 7 grupos de presas, dentro de los cuales un 50% está representada por gasterópodos y un 33% por bivalvos, y el resto distribuido entre otras presas tales como crustáceos, escafópodos, poliquetos y foraminíferos. También se encontró detritus en el contenido estomacal, que según *Blegvad* (1928), parece proceder de consumidores del mismo los cuales son ingeridos por *Astropecten*. La información obtenida acerca de los hábitos alimenticios de *A. marginatus*, será de utilidad en el análisis de su nicho trófico y su interacción trófica con otros asteroideos del mismo género con los cuales convive en el mismo hábitat.

ABSTRACT: In the present paper, the feeding habits of the seastar *Astropecten marginatus* are studied through analysis of stomach content of 80 individuals of *A. marginatus* collected at 20-60 m depth in Golfo Triste, Venezuela. Preys were counted and measured with an ocular micrometer, and classified taxonomically. It was found that *Astropecten marginatus* diet is composed of 50% gasteropods and 33% bivalves, even though it also consumes other groups as crustaceans, scaphopods, polychaetes and foraminifera. Detritus was also found in the stomach content. The information on the feeding habits of *A. marginatus* herein obtained would be useful in the analysis of its trophic niche and its trophic interactions with other species of the same genus with which it lives in the same habitat.

### INTRODUCCION

*Astropecten marginatus* es una especie de Asteroideo que se distribuye en el norte y este de América del Sur (ZOPPY, 1967; WALENKAM, 1976). Se le encuentra en habitats de fondos fangosos. Aunque no hay información relativa de los hábitos alimenticios de *A. marginatus* en particular, en la literatura publicada hasta ahora, se establece que las estrellas del género *Astropecten* se alimentan principalmente de moluscos, entre los cuales muestra una preferencia variable por los gasterópodos, y bivalvos. En general, se les ha señalado como depredadores voraces, siendo posible encontrar en sus estómagos diferentes tipos de presas (CHRISTENSEN, 1970).

En la literatura publicada concerniente al género *Astropecten* existe información acerca de sus hábitos alimenticios, a pesar de ello, no se conocen aun los de *A. marginatus*. KENK (1944), reporta algunos experimentos hechos con dos especies de equinodermos, una de las cuales fue *A. marginatus*. Mediante esta investigación se analizó el comportamiento de dos especies de equinodermos entre ellos *A. marginatus*, pero sin mencionar sus hábitos alimenticios.

Las especies pertenecientes a la Familia Astropectinidae, no se pueden extrovertir sus estómagos como lo hacen otros asteroideos; por lo tanto, deben

ingerir sus alimentos (presas) enteros y digerirlos internamente. Debido a esto, las conchas de moluscos ingeridos permanecen en el estómago de la estrella, después que las partes blandas han sido digeridas, razón por la cual el contenido estomacal de tales estrellas marinas puede ser analizado.

De acuerdo a algunos autores la dieta de *Astropecten* está compuesta principalmente de moluscos, entre los cuales muestra una preferencia variable por los gasterópodos y bivalvos, aunque otros tipos de presas se pueden encontrar en el contenido estomacal. En efecto, *Astropecten* se alimenta de invertebrados enterrados en el sedimento, al igual que fragmentos de rocas, huesos y escamas de peces, etc. (WELLS *et al.*, 1961; MASSÉ, 1966, 1975 a y b; CHRISTENSEN, 1970; DOI, 1976).

*Astropecten marginatus* convive en el área de estudio con otras especies de *Astropecten*, con quienes comparte las especies presas y sobre las que ejercen una fuerte presión. Además, como ellas se alimentan de las mismas especies-presas, compiten por el alimento; sin embargo, probablemente utilizan algunos mecanismos para coexistir, entre éstos: el hábitat, la dieta y el período de actividad diaria.

Con el presente trabajo se pretende obtener información sobre los hábitos alimenticios de *A. marginatus* lo cual será útil para el análisis de su nicho trófico y su interacción trófica con otros asteroides del mismo género con los cuales convive en el área estudiada.

### DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO

Golfo Triste, en Venezuela, es definido como la región natural arbitrariamente delimitada al Este por el meridiano que pasa por Bahía de Turiamo (67° 50' W), al Sur y al Oeste por la línea costera continental de los estados Aragua, Carabobo, Yaracuy y Falcón, por el paralelo que pasa por Cayo Sombrero (16° 53' N) en frente de Punta Tucacas y al Este-Noroeste por la línea imaginaria correspondiente a la isóbata de 85 metros. (Fig. 1, PÉREZ-NIETO *et al.*, 1973).

### MATERIALES Y METODOS

Ochenta (80) ejemplares de *Astropecten marginatus* fueron colectados mediante el sistema de pesca

de arrastre en barcos camaroneros durante los años 1978 y 1979 en Golfo Triste (Mar Caribe) a profundidades que variaron entre 20 y 60 metros. Los ejemplares de *Astropecten* fueron fijados en formol al 10% inmediatamente después de su captura.

En el laboratorio se realizaron los siguientes análisis:

1) Determinación de la talla de los ejemplares colectados, utilizando la medida del radio (R) desde el centro del disco, hasta el extremo de un brazo completo.

2) Análisis del contenido estomacal con ayuda de un microscopio estereoscópico. Los componentes de la dieta fueron identificados, contados y medidos (esto último con la ayuda de un micrómetro ocular). En el análisis de las muestras se calculó el índice numérico (N), el cual es la expresión porcentual de la razón. Frecuencia de aparición de una determinada presa en un estómago: Número total de presas encontradas en él.

También se estimó la frecuencia de aparición de presas (F). Según YANEZ-ARANCIBIA (1976):  $F = \frac{N^o \text{ de estómagos que contienen determinadas presas}}{N^o \text{ total de estómagos analizados}}$ .

Se estimaron diferentes índices, a) Índice de diversidad ( $H'$ ) según Shannon & Weaver (1963); b) Índice de diversidad (D) de Menhinick (MENHINICK, 1964); c) Índice de importancia relativa para cada

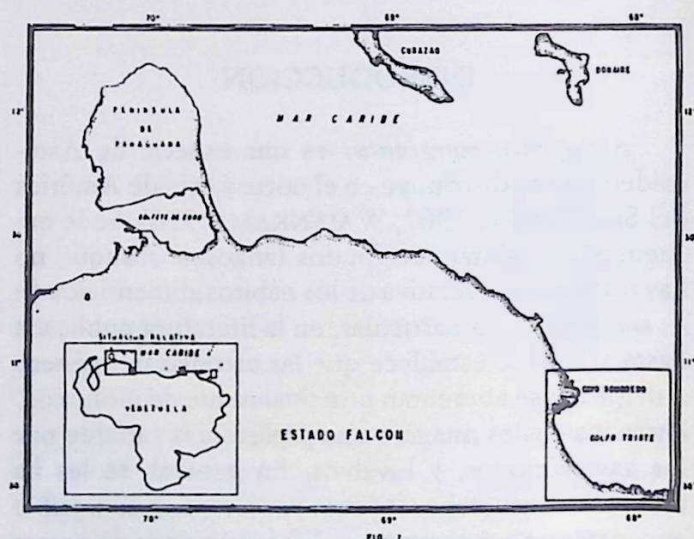


Fig. 1. Ubicación geográfica del Golfo Triste.

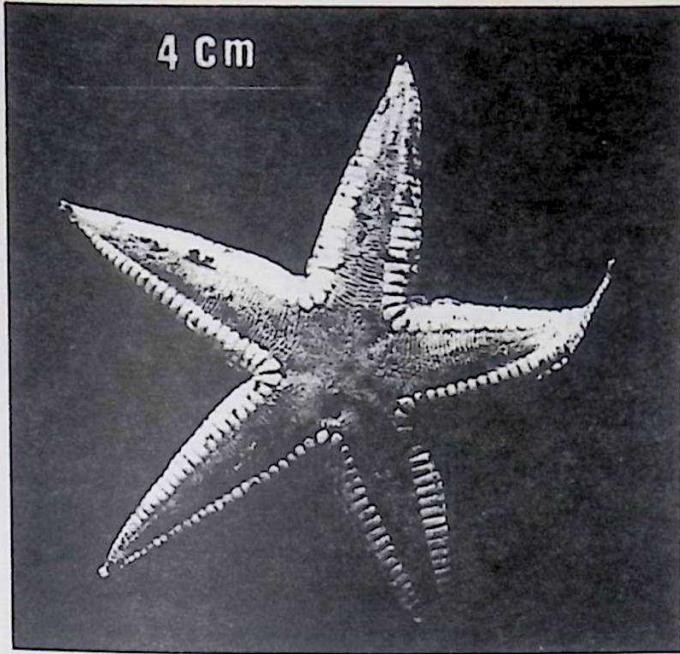


Fig. 2. Ejemplar de *Astropecten marginatus*.

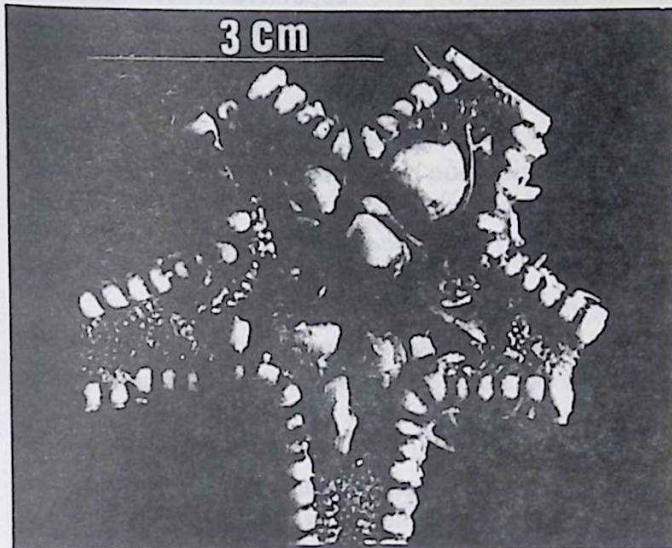


Fig. 3. A. Contenido estomacal de *A. marginatus*

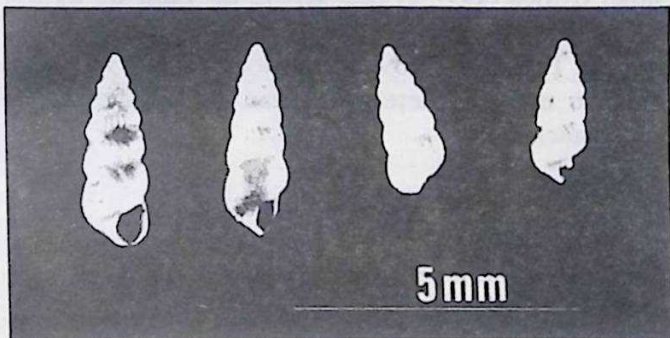


Fig. 3. B. *Finella dubia* (una de las presas preferidas de *A. marginatus*).

grupo de presas (IIR), el cual se expresa en centésimas del producto del valor porcentual de la frecuencia de aparición de algunas especies, por el porcentaje volumétrico de cada categoría de presa, cuyo intervalo evaluativo es como sigue:

0 - 10 % grupos tróficos de baja importancia relativa

10 - 40 % grupos tróficos de importancia relativa secundaria

40 - 100% grupos tróficos de alta importancia relativa

$$IIR = F \times V: 100 \text{ (PINKAS } et al, 1971)$$

d) Índice de diversidad trófica (TD), según PREJS & COLOMINE (1981) el cual se calcula según

$$TD = - \sum_{i=1}^s \log p_i$$

donde  $p_i$  = Frecuencia de aparición de las diferentes categorías de alimento

$s$  = número total de especies presa (en PREJS & COLOMINE, 1981).

Distribución por talla de especies presa consumidas, realizadas según el criterio de CHRISTENSEN (1970), el cual establece que los organismos que pertenecen a la meiofauna tienen un tamaño entre 0 y 1,9 mm de longitud, y los que miden más de 2 mm de longitud pertenecen a la macrofauna.

## RESULTADOS

### COMPOSICION DE LA DIETA DE *A. MARGINATUS*

*Astropecten marginatus* (Fig. 2), al igual que otras especies de este género, se alimenta principalmente de moluscos, entre los que muestra una mayor preferencia por los gasterópodos que por los bivalvos (Figs. 3 y 4). El primer grupo mencionado constituyó el 50,41% y el segundo 33,06% del total de presas consumido.

La preferencia por los gasterópodos se evidenció al calcular el índice de frecuencia (F), el cual fue de 63,04% y para los bivalvos de 41,3%.

Otros grupos de presas encontrados en el contenido estomacal (Fig. 3a.) fueron: crustáceos (copé-

TABLA 1. COMPOSICION DE LA DIETA DE *ASTROPECTEN MARGINATUS*

NOMBRE	Nº	% NUMERICO	FRECUENCIA %
GASTROPODA	61	50,41	63,04
PELECYPODA	40	33,06	41,30
CRUSTACEA	5	4,13	10,87
SCAPHOPODA	4	3,31	8,70
POLYCHAETA	4	3,31	8,70
FORAMINIFERA	2	1,65	2,17
ESCAMAS	5	4,13	6,52

PROPORCION GASTROPODA/PELECYPODA: 1,5:1

podos, cumaceos, larvas megálopa de decápodos), escafópodos, poliquetos y foraminíferos, al igual que escamas cicloides de peces. Todos estos grupos constituyeron el 16,53% del total de presas reportado (Tabla 1).

Se encontró una proporción Gasterópodo/Bivalvo de 1,5:1, la cual es menor que la reportada para *A. riensis* y *A. cf. articulatus* que coexisten con *A. marginatus* (BITTER & PENCHASZADEH, 1983).

#### GASTEROPODOS

Dentro de las presas identificadas, este grupo resultó dominante tal como se informa en el punto anterior, y además, porque obtuvo un índice de importancia relativa (IIR) de 40% que de acuerdo con el rango evaluativo, posee una alta importancia relativa. Dentro de los gasterópodos, la especie de mayor importancia fue *Finella dubia* la cual representó el 24,79% del total de presas consumidas y el 49,18% de los gasterópodos encontrados, y obtuvo un índice de frecuencia de 45,65% y un IIR de 39.71 (Tabla 2).

#### BIVALVOS

En orden de importancia, este grupo de presas ocupó el segundo lugar, al obtener un índice de frecuencia de 41,30% y un IIR de 17,39 que de acuerdo con la escala evolutiva, es un grupo de importancia relativa secundaria. Dentro del grupo, la especie relativamente más importante fue *Trigonocardia antillarum*, la cual constituye el 21,74% del total de presas y el 25% de los bivalvos identificados, además de obtener un IIR de 13,39 (Tabla 2).

#### TALLA DE LAS PRESAS

De acuerdo con las tallas obtenidas, se determinó que el 72,16% de las presas consumidas por *A. mar-*

*ginatus* corresponden a la meiofauna, y el resto 27,84% son representantes de la macrofauna, según el criterio de Christensen (1970).

Haciendo la distribución de las presas en clases de tamaño, en base a lo expuesto anteriormente, se encontró que las clases I y II agrupan el mayor número de individuos (36 y 47, respectivamente) (Tabla 3). Como resultado, la talla promedio del total de presas fue de 1,63 mm  $\pm$  0,31 mm.

#### TALLA DE *A. MARGINATUS*

La distribución de clases de tamaños de *A. marginatus* está incluida en la Tabla 4, siendo la talla promedio de *A. marginatus* de 31,68  $\pm$  4,49 mm.

#### DIVERSIDAD DE LA DIETA

La diversidad de la dieta de *A. marginatus* fue estimada calculando dos índices de diversidad no paramétricos, ellos fueron el de *Shanon - Weaver* (H') y de *Menhinick* (D) para los cuales se obtuvieron valores de 1,14 y 2,28 respectivamente. Para estimar algunos aspectos complementarios del enfoque ecológico de la alimentación, se calculó el índice de diversidad trófica (TD), el cual arrojó un valor de 29,29.

Comparando el valor de TD con el H', se encontró que TD/H = 25,69 es un valor alto, que indica un elevado nivel de heterogeneidad en el espectro de alimentación.

#### DISCUSION

Se determinó que más del 80% de la dieta de *Astropecten marginatus* está constituida por moluscos, basados en el porcentaje numérico. Este grupo es el preferido debido a que los gasterópodos y bivalvos obtuvieron los valores más altos del índice de frecuencia (63,04% y 41,3%, respectivamente), y según

TABLA 2. RELACION DEL CONTENIDO ESTOMACAL DE *ASTROPECTEN MARGINATUS* GRAY

GASTROPODA:	Nº	FRECUENCIA	% NUMERICO
<i>Finella dubia</i>	30	45,65	24,79
<i>Odontonia (Eulimastoma)</i> cf. <i>dotella</i>	8	15,22	6,67
<i>Turbonilla (Turbonilla) sp.A.</i>	4	8,70	3,31
<i>Ithythythara lanceolata</i>	4	6,52	3,31
<i>Olivella sp.</i>	3	4,35	2,48
<i>Turbonilla (Stictoturtonilla) sp.</i>	3	4,35	2,48
<i>Odostonia (Ivadella) sp.</i>	1	2,17	0,83
<i>Natica sp.</i>	1	2,17	0,83
No identificados	7	4,35	5,79
PELECYPODA:			
<i>Trigonocardia antillarum</i>	10	21,74	8,26
<i>Pitar fulminatus</i>	8	17,39	6,61
<i>Corbula contracta</i>	6	13,04	4,96
<i>Varicorbula operculata</i>	5	10,87	4,13
<i>Corbula caribaea</i>	3	6,52	2,48
<i>Chione cancellata</i>	2	4,35	1,65
<i>Anadara sp.</i>	2	4,35	1,65
<i>Nuculana sp.</i>	1	2,17	0,83
<i>Pecten sp.</i>	1	2,17	0,83
No identificados	2	4,35	1,65
OTROS GRUPOS			
Crustacea	5	10,87	4,13
Scaphopoda	4	8,70	3,31
Polychaeta	4	8,70	3,31
Foraminifera	2	2,17	11,65
Escamas	5	6,52	4,13

TABLA 3. DISTRIBUCION DE TAMAÑO DE LAS PRESAS ENCONTRADAS EN *ASTROPECTEN MARGINATUS* GRAY

CLASES DE TAMAÑO (mm)	NUMEROS DE INDIVIDUOS	SUB-TOTAL	% NUMERICO
I I	36	83	72,81 %
II 1-1,9	47		
III 2-2,9	20	31	27,19 %
IV 3-3,9	4		
V 4-4,9	1		
VI 5-5,9	3		
VII 6-6,9	2		
VIII 7-7,9	1		

TOTAL 114

LAS CANTIDADES EXPRESADAS EN CADA CLASE DE TAMAÑO, REPRESENTAN EL NUMERO DE PRESAS REGISTRADAS EN CADA UNA DE ELLAS.

TABLA 4. DISTRIBUCION DE CLASES DE TAMAÑO DE *ASTROPECTEN MARGINATUS* GRAY

CLASES DE TAMAÑO (mm)	Nº DE INDIVIDUOS	INDIVIDUOS % NUMERICO
20-24	5	5,25
25-29	23	28,75
30-34	31	38,75
35-39	16	20,00
40-44	5	6,25

el índice de importancia relútiva (IIR) estos dos grupos son de importancia relativa alta y secundaria respectivamente. Otros grupos de presas, como los crustáceos, escafópodos, poliquetos, foraminíferos y escamas cicloideas de peces, fueron observados en porcentajes numéricos muy bajos, además de obtener valores bajos para el índice de frecuencia (F) e índice de importancia relativa (IIR). Estos organismos pareciera que sirven como alimento suplementario, debido a que el número encontrado para cada uno de ellos, fue entre 8 y 19 veces menor que el obtenido para los gasterópodos y bivalvos; de igual forma sucedió con las escamas de peces cuyo número en *A. marginatus* fue 40 veces menos que el reportado para *A. riensis* (BITTER & PENCHASZADEH, 1983). Estas escamas probablemente son ingeridas en forma accidental, debido a que *Astropecten* no ingiere detritus según BLEGVAD (1928), excepto *A. johnstoni* que está señalada como un consumidor no selectivo y en todas las épocas del año ingiere sedimento (MASSE, 1966).

Es importante señalar que en el contenido estomacal se encontró detritus al igual que arena fina, lo cual podría ser explicado debido a la presencia de organismos detritívoros consumidos por *A. marginatus*.

*A. marginatus* comparte el área estudiada con otros esteroideos, el gran Astropectínido *Tethyaster vestitus*, tres especies de *Luidia*, *L. senegalensis*, *L. chlatbrata* y *L. barimae* y dos especies de *Astropecten*, *A. riensis* y *A. cf. articulatus* (BITTER *et al.*, 1980; PENCHASZADEH & MOLINET, 1981). Las tres especies de *Astropecten* mencionadas tienen una dieta similar en cuanto a grupos de presas se refiere, aspecto corroborado con el coeficiente de similaridad de Jaccard (Cj) (SOUTHWOOD, 1978), el cual arrojó valores entre 70% para *A. riensis* y *A. marginatus* y un 78% para *A.*

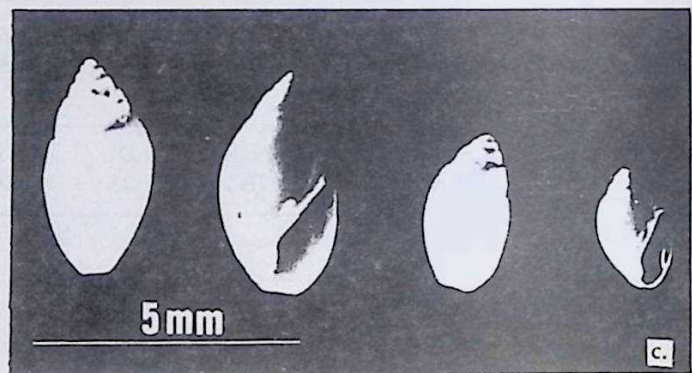
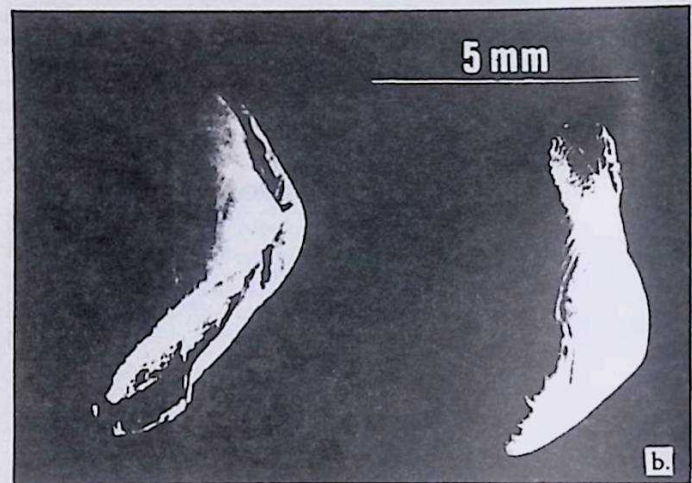
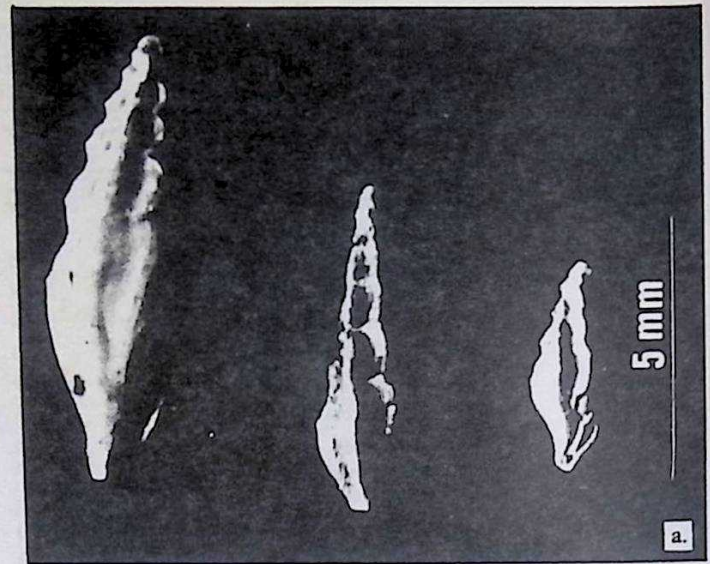


Fig. 4. Algunas especies presa que integran la dieta de *A. marginatus*  
 a. *Ithythythara lanceolata* (C.b. Adams, 1845)  
 b. *Corbula caribaea* Orbigny, 1842.  
 c. *Olivella myrmecoon* Dall, 1889.

*articulatus* y *A. marginatus*. La diferencia en las dietas estriba en la proporción y talla de las especies presa consumidas. En *A. marginatus* además de esto, se presenta un orden de preferencia diferente en las especies presas consumidas con respecto a las otras dos especies de *Astropecten* con las cuales convive.

Debido al hecho de que este esteroideo consume pocos individuos de varias especies, la diversidad en la dieta resultó relativamente alta, obteniendo un valor de 1,14 mediante el índice de SHANNON-WEAVER y de 2,81 mediante el índice de MENHINICK. El valor de  $H'$  es menor que los reportados por BITTER & PENCHASZADEH (1983), para *A. riensis* y *A. cf. articulatus* (3,31 y 3,37 respectivamente), y el valor de  $D$  es mayor para las mismas especies (1,23 y 1,62 respectivamente).

La heterogeneidad en la utilización del alimento se demostró mediante el cálculo del índice de diversidad trófica, éste arrojó un valor de 25,69. Lo cual quiere decir que los valores de  $\pi$ , que representan la frecuencia de aparición en la categoría de especies presas, es alta y no es homogénea.

El hecho de que en el área estudiada convivan tres especies del género *Astropecten*, plantea algunas interrogantes en torno al nicho trófico tal como la competencia por el alimento. En base a los resultados obtenidos, se podría decir que, las tres especies de *Astropecten* tienen nichos tróficos sobrepuestos, por lo que cabría pensar en una lucha por el alimento. De acuerdo a PIANKA (en MAY, 1976), una sobreposición amplia del nicho puede relacionarse enversamente con una competencia reducida entre las especies que conviven en un área determinada. De esta manera se podría explicar el hecho de que *A. marginatus* pueda compartir el recurso alimento con las otras especies

con las cuales convive, haciendo uso de mecanismos compensatorios en términos de hábitat, dieta y a la vez de períodos de actividad diaria como *A. aranciatus* (FERLIN LUBINI & RIBI, 1978).

Los resultados obtenidos en el análisis del contenido estomacal de *Astropecten marginatus* concuerdan con los obtenidos por autores como HULLINGS & HELMAY (1963), MASSÉ (1966, 1975a, 1975b), CHRISTENSEN (1970), PENCHASZADEH (1973), DOI (1976), RIBI *et al.* (1977), BISSELL (1978 y BITTER & PENCHASZADEH 1983), en el aspecto que la dieta de *Astropecten* sp. está constituida principalmente por moluscos (gasterópodos y bivalvos), pudiéndose encontrar también cualquier tipo de presa en el contenido estomacal.

*Astropecten marginatus*, en base a los resultados del análisis del contenido estomacal, es un consumidor no selectivo, aunque posee una marcada preferencia por los moluscos, y dentro de este grupo, los gasterópodos.

## AGRADECIMIENTOS

Deseo agradecer al personal del Centro de Estudios Oceanológicos de la Universidad Simón Bolívar su valiosa ayuda en la realización del presente trabajo. Al Centro de Investigaciones Marinas de la Universidad Francisco de Miranda por las facilidades brindadas para la utilización de equipos y espacio físico para la culminación de la presente publicación. Al Lic. JESÚS ELOY CONDE y al Dr. HUMBERTO DÍAZ, los comentarios y sugerencias hechas al manuscrito. A las Srtas. CARMEN TERESA GARCÍA & CATALINA REY por sus servicios de mecanografía.

## REFERENCIAS

BISSELL, J.L. 1978. An Investigation of the feeding habits and population biology of the sea-star *Astropecten duplicatus* (Gray) Tesis para Master of Science, University of Puerto Rico, Puerto Rico.

BITTER, R., P. PENCHASZADEH & R. MOLINET. 1980. Interacción trófica entre dos estrellas de mar (*Astropecten riensis* y *Tethysaster vestitus*) en Golfo Triste, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr., São Paulo*, 29 (2): 61-63.

- BITTER, R. & P. PENCHASZADEH. 1983. Trophic Ecology of two coexisting sea-star (*Astropecten riensis* and *A. articulatus*) in Golfo Triste, Venezuela. *Studies on Neotropical Fauna*, 18 (3): 163-180.
- BLEGVAD, H. 1928. Cuantitative Investigation of Bottom Invertebrates in the Limjord 1910-1927 with special reference to plaicefood. *Rep Danisch Biol. Sta.*, 34: 33-52.
- CHRISTENSEN, A.M. 1970. Feeding biology of the sea-star *Astropecten irregularis* Pennat. *OPHELIA*, 8: 1-134.
- DOI, I. 1976. SOME ASPECTS OF Feeding Ecology of the sea-star genus *Astropecten*. *Public. Amakusa Mar. Biol. Lab., Kyushu University*, 4 (1): 1-19.
- FERLIN-LUBINI, V. & G. RIBI. 1978. Daily Activity patterns of *Astropecten aranciatus* Helgolander *Wiss. Meeresunters*, 31: 117-127.
- HULINGS, N.C. & D.W. HEMLAY. 1963. An Investigation of feeding habits of two species of sea-star. *Bull. Mar. Sci.* 13: 355-359.
- KENK, R. 1944. Ecological observations on two Puerto Rico echinoderms, *Mellita lata* and *Astropecten marginatus*. *Biol. Bull. Mar. Biol., Lab. Woods Hole* 87: 177-187.
- MASSÉ, H. 1966. Contribution a l'écologie de genre *Astropecten* Link. *Rec. Trav. ST. Mar. Endoume*, 57: 187-191.
- . 1975a. Ethologie alimentaire de *Astropecten aranciatus*. L. *Proc. 9th. Europ. Mar. Biol. Symp.*, pp. 343-355.
- . 1975b. Etude de l'alimentation de *Astropecten aranciatus*. L. *Cab. Biol. Mar.* 16: 495-516.
- MAY, R.M. *Theoretical ecology principles and applications*. Oxford, Black Well Scientific Publications, 2da. Ed. 1976. 489 pp.
- MENHINICK, E. 1964. A comparison of some species individuals diversity indices applied to samples of field insects. *Ecology*, 45 (4): 859-861.
- PENCHASZADEH, P.E. & R. MOLINET, 1981. Feeding studies on the sea-star *Tethyaster vestitus*, Say (Astropectinidae) in Golfo Triste, Venezuela. *Monografía U.S.B./81/07*. pp. 13.
- PÉREZ-NIETO, H., P.E. ALMEIDA, A.J. THOMAS, V. ROA PALMA & L. MARTÍN. 1973. Geología y Biología Litoral y Marina de Golfo Triste, Región Centro-Occidental de Venezuela. *Informe final. Proyecto Conicit DF- sl-0204*.
- PINKAS, L., M.S. OLIPHANT & I.L.K. IVERSON. 1971. Food habits of albacore, blue fin tuna and bonito in California waters. *Depart. Fish & Game California. Fish. Bull.* 152: 1-105.
- PREJS, A. & G. COLOMINA. 1981. *Métodos para el estudio de los alimentos y las relaciones tróficas de los peces*. Imprenta Universitaria, Universidad Central de Venezuela, Caracas. 1981. 129 pp.
- RIBI, G., R. SHAERER & P. OCHSNER. 1977. Stomach contents and size frequency distributions of two coexisting sea-star species, *Astropecten aranciatus* and *A. bispinosus*, with reference to competition. *Mar. Biol.* 43 (2): 181-185.
- SHANNON, C.F. & W. WEAVER. 1963. *The mathematical theory of communication*. University of Illinois Press, Urbana, 118 pp.
- SOUTHWOOD, T.R.E. 1978. *Ecological Methods*, CHAPMAN & HALL ed. 524 pp.
- WALENKAMP, J.H.C. 1976. The coastal waters of Surinam. *Zoolog. Verhand.*, 147: 1-91.
- WELLS, H.W., M.J. WELLS & J.E. GRAY. 1961. Food of the sea-star *Astropecten articulatus*. *Biol. Bull.*, Woods Hole 120 (2): 265-271.
- YÁÑEZ-ARANCIBIA, A., J. CURIEL-GÓMEZ & V.L. DE YÁÑEZ. 1976. Prospección Biológica y Ecológica del Bagre Marino *Galeichthys caerulescens* (Gunther) en el Sistema Lagunar Costero de Guerrero, México (Pisces: Ariidae). *An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Auton. México* 3 (1): 125-180.
- ZOPPY DE ROA, EVELYN. 1967. Contribución al estudio de los Equinodermos. *Acta Biológica Venezolana*. 5 (17): 267-273.

(Manuscrito recibido el 3 de julio de 1984.)