

Hábitos alimentarios de *Coryphopterus glaucofraenum* (*Pisces: Gobiidae*) en la Bahía de Mochima, Estado Sucre, Venezuela

*Elizabeth Méndez de Elguezabal**, *Lilia Ruiz*, *Aracelys Torres*, *Alixandra Rivas*
y *Luis Martínez*

Departamento de Biología, Escuela de Ciencias, Universidad de Oriente, Apto 245,
Cumaná, Venezuela.

Recibido: 05-12-01 Aceptado: 29-11-02

Resumen

Coryphopterus glaucofraenum, es un góbido constante en praderas de *Thalassia testudinum* de la Bahía de Mochima, es por ello que el objetivo de este estudio fue analizar los hábitos alimentarios de la especie. Los muestreos se efectuaron en la estación de Reyes ubicada en la zona sur-oeste de la bahía, en el periodo comprendido entre enero 1995 y junio 1996. Se analizaron 158 individuos de tallas entre 40 y 58 mm de LT. El contenido estomacal se examinó empleando los métodos de Frecuencia de Ocurrencia (FO) y Ocurrencia Numérica (ON). Además se calculó la diversidad del contenido gástrico mediante el índice de Shannon. Los resultados según la ON fueron: copépodos harpacticoides (55,0%), anfípodos (10,9%), detritus vegetal (7,3%), larvas cypriis (3,2%), ostrácodos (4,4%), poliquetos (0,4%), artrópodos (pulgas de mar (0,7%) y tanaidáceos (1,30%). La preferencia de la especie por los copépodos harpacticoides ocasiona una baja diversidad del contenido gástrico (promedio 1,85 bits/ind). Las preferencias alimentarias relaciona a *C. glaucofraenum* con otras cinco especies constantes y abundantes del área estudiada, también comedoras de copépodos. La alta productividad de las praderas de *Thalassia*, permiten disponibilidad de alimento suficiente para sostener las demandas alimenticias de la comunidad íctica.

Palabras clave: Bahía de Mochima; *Coryphopterus*; Gobiidae; hábitos alimentarios.

Feeding habits of *Coryphopterus glaucofraenum* (*Pisces: Gobiidae*) in Mochima Bay, Sucre State, Venezuela

Abstract

Coryphopterus glaucofraenum, is a constant specie in *Thalassia testudinum* seagrass beds of Mochima Bay. The aimd from this study was analyzed the feeding habits of this species. The samplings were made in the Reyes sound located in the south-west area of the bay, between January 1995 and June 1996. The captures were carried out with a train of beach haulage of 80x4m and with a mesh opening in the flake of 1.5 cm. 158 individuals of sizes between 4.0 and 5.8 cm of LT, were analyzed. The stomach content was examined using the methods of Frequency of Occurrence (FO) and the Numeric Occurrence (ON), the diversity of the gastric con-

* Autor para la correspondencia. E-mail: ibai@telcel.net

tent was also calculated by means of the index of Shannon. The results according to the ON were: copepods harpacticoides (55.0%); amphipods (10.9%); vegetable detritus (7.3%); cipris larvae (3.2%); ostracods (4.4%); polychaetes (0.4%); arthropods (sea fleas, 0.7%) and tanaidáceos (1.3%). The high preference of the species for the harpacticoid copepods causes a low diversity of the gastric content (1.85 bits/ind). This alimentary preference relations of *C. glaucofraenum* to other five constant and abundant species of the area also studied who mainly eat copepods. The high productivity, peculiar of the *Thalassia* seagrass beds, allow to have a readiness of enough copepods to sustain the nutritives demands of the ichtyc community at Reyes sound.

Key words: *Coryphopterus*; feeding habits; Gobiidae; Mochima bay.

Introducción

La familia Gobiidae es una de las más numerosa en especies marinas, constituyendo uno de los grupos dominantes entre los pequeños peces bentónicos; *Coryphopterus* es uno de los 19 géneros de la familia presentes en las costas venezolanas, dentro del cual está ubicada la especie objeto de este estudio (1).

Coryphopterus glaucofraenum representa una de las 11 especies constantes y abundante de una pradera de *Thalassia testudinum* ubicada en la región sur-occidental de la Bahía de Mochima; forma parte de un conglomerado de 48 especies entre constantes, accesorias y accidentales que estructuran esa comunidad íctica. Además, *C. glaucofraenum* se puede considerar residente de ese hábitat ya que junto con *Serranus flaviventris*, *Nicholsina usta*, *Thalassophryne maculosa* y *Scarus croiscensis* cumple su ciclo de vida dentro del área de estudio (2).

El análisis de la actividad trófica de los peces genera información sobre la ecología, el comportamiento y aspectos de la evolución de la comunidad donde están asentados, permitiendo comprender, en forma más precisa, aspectos del funcionamiento de los diferentes ambientes marinos, particularmente las praderas de *Thalassia*, que presentan una productividad propia muy elevada (3), constituyéndose así en áreas de refu-

gio y alimentación de óptima calidad para numerosos organismos marinos. En la Bahía de Mochima las praderas representan aproximadamente el 70% de las zonas costeras (4). Estas razones y la importancia ecológica que tiene el góbido *C. glaucofraenum* nos permitieron abordar este trabajo sobre aspectos de su alimentación.

Material y Métodos

Se analizaron 158 ejemplares de *Coryphopterus glaucofraenum*, de tallas comprendidas entre 40 y 56 mm de longitud total (LT), provenientes de una pradera de *Thalassia testudinum*, en la ensenada de Reyes, Bahía de Mochima (10° 20' 00" y 10° 24' 0" de latitud norte y entre los 64° 19' 30" y 64° 22' 30" de longitud oeste). La ensenada es una playa arenosa de 54 m de longitud, principalmente de arena gruesa y media (5), con una profundidad promedio de 0.58 m. El 80% del área está cubierta de *Thalassia*, y en época de lluvia, se forma un riachuelo en las cercanías que le aporta agua dulce.

Se realizaron nueve muestreos entre febrero 1995 y abril 1996; las capturas se efectuaron con un tren de arrastre playero de 80 x 4 m, entre las 9:00 a.m. y las 12:00 m; las muestras se preservaron en frío hasta su procesamiento. Para la identificación de la especie se utilizó la clave para peces marinos de Cervigón (1). Los diferentes renglones alimenticios fueron clasificados con el apoyo

de los trabajos de Grice (6), Wickstead (7), Parkt (8) y Smith (9). El análisis del contenido estomacal se realizó empleando los métodos de Frecuencia de Ocurrencia (FO = número de estómagos examinados donde aparece una determinada presa, expresado en porcentaje del total) y la Ocurrencia Numérica (ON = número de una determinada presa en relación al total de presas encontradas, expresado en porcentaje) según Hyslop (10). Se calculó el índice de vacuidad de acuerdo a Albertine-Berhault, que no es más que el porcentaje de estómagos vacíos, en relación con el total examinado (11). La diversidad de los táxones del contenido estomacal se analizó mediante la fórmula propuesta por Shannon-Weaver ($H' = - \sum p_i \log_{10} p_i$) (12) y el número de presas muy abundantes según Hill (13). A los resultados mensuales del análisis de FO se les aplicó un análisis de varianza simple (ANOVA I), con el objeto de evidenciar posibles diferencias de los renglones consumidos entre meses. La diferencia entre la alimentación de machos y hembras se calculó empleando una prueba de el t-student con el ajuste de Welch (14). Para determinar el número mínimo de estómagos representativos en el análisis del contenido se empleó el método de Pielou, citado por Hoffman (15).

Se tomaron los siguientes parámetros físico-químicos: temperatura con un termómetro de mercurio con 0,1°C de apreciación, la salinidad mediante un salinómetro inductivo (Kalsico modelo Nº 118 ws 200), la transparencia con un disco de Secchi.

Resultados

Del análisis de 158 estómagos de *C. glaucofraenum*, se evidenció la presencia de 11 renglones alimenticios, además de la presencia de arena y Materia Orgánica No Identificada (MONI) debido a un alto grado de digestión del contenido estomacal (Tablas 1 y 2). Los copépodos harpacticoides constituyeron el renglón preferencial, de acuerdo a los dos métodos utilizados (96,9% FO y 55,0% ON). Le siguió en importancia los res-

tos vegetales (64,3% FO y 7,3% ON); y en tercer lugar de preferencia se ubican los anfipodos (30,2% FO y 10,9% ON). El resto de los renglones alimenticios estuvieron por debajo del 20% de preferencia, salvo la arena que presentó un alto valor (95,5% FO) (Figuras 1 y 2).

El número de estómagos representativos para el análisis de la actividad alimentaria del góbido *C. glaucofraenum* fue de 34, en relación al total, punto en el cual la diversidad del contenido alcanzó la estabilización (Figura 3).

El índice de vacuidad fue cero en 7 de los 9 meses estudiados, y en los dos meses que se encontraron estómagos vacíos el índice alcanza un promedio de 2,01%.

No se observó diferencias mensuales significativas entre los renglones alimenticios, de acuerdo a la FO ($F_s = 0,39$; $p > 0,05$). Tampoco se evidenció diferencias entre los ítems que constituyen la alimentación de machos y hembras ($t_s = -0,119$), por lo que se agruparon los resultados de ambos sexos.

La diversidad mensual de los renglones consumidos, calculada en base al método de ON, osciló entre 1,44 y 2,28 bits/ind. (Figura 4), con promedio de 1,85 bits/ind.; además se observó poca variación entre los meses, ya que el número de renglones alimenticios fluctuó entre 6 y 9 ítems. Los números de Hill fueron: $N_0 = 7$; $N_1 = 3,66$ y $N_2 = 2,72$. El promedio de la equitatividad fue de 0,58 y el de la dominancia de 80,0%.

La temperatura se presentó con un patrón estable característico de la región nororiental del país, y osciló entre 24,7 y 27,2°C con promedio de 27,1°C; la transparencia entre 4 y 9 (Promedio 6,5m) y la salinidad 36,0 y 37,2% (promedio 36,8)

Discusión

Los representantes de la familia Gobiidae exhiben una amplia gama de formas de alimentación, en razón del gran número de especies que tiene, esta estrategia

Tabla 1
Frecuencia de ocurrencia (FO) mensual y promedio (Prom.) de los diferentes ítems alimentarios (expresada en porcentaje) consumidos por *Coriphopterus glaucofraenum*, en la ensenada de Reyes, Bahía de Mochima, Venezuela

ITEMS	F-95	Mz	Jn	Ag	S	N	F-96	Mz	Ab	Prom.
Harpacticoide	95,8	83,3	100,0	100,0	100,0	100,0	89,5	100,0	100,0	96,9
Ostrácodos	8,3	33,3	16,7	-	11,1	8,3	5,3	8,3	20,0	13,9
Bivalvos	37,5	16,7	8,3	41,7	-	8,3	5,3	8,3	-	18,0
Restos Vegetales	2,0	50,0	83,3	58,3	66,7	58,3	78,9	58,3	100,0	64,3
Anfípodos	33,3	50,0	33,3	41,7	50,0	16,7	10,5	16,7	20,0	30,2
Poliquetos	4,2	-	-	-	-	-	-	-	-	4,2
Larvas Cípri	4,2	16,7	-	25,0	-	-	-	-	20,0	16,4
Cyclopoide	-	-	-	-	-	-	-	-	20,0	20,0
MONI	-	16,7	41,7	1,7	-	8,3	63,15	8,3	-	25,8
Artrópodos	-	-	-	8,3	-	-	-	-	20,0	14,2
Huevos de Peces	-	-	-	8,3	-	-	-	-	-	8,3
Tanaidáceos	-	-	-	-	5,6	-	-	-	-	5,6
Arena	87,5	100,0	100,0	91,7	100,0	100,0	100,0	100,0	80,0	95,5
Total Estómagos	28	12	12	12	18	12	29	21	14	158

adaptativa es quizás lo que les ha permitido abarcar tantos biotopos y les confiere un alto valor evolutivo. Así vemos que pueden ser: picadores, raspadores de rocas, forrajeros de sedimentos o sedimentívoros (iliófagos) (16 y 17).

C. glaucofraenum se ubica en la categoría de "forrajeros de sedimentos" y se puede definir como una especie omnívora de hábitos bentónicos ya que dos de las presas preferenciales están asociadas a los fondos marinos como son los copépodos harpacticoides y anfípodos. Otros de los renglones alimenticios también asociados al bentos son los moluscos bivalvos y gasterópodos. La especie comparte la preferencia de alimentarse de copépodos harpacticoides con *Eucinostomus gula* y *E. argenteus*, especies muy abundantes y constantes en la misma pradera de *Thalassia* (18). La presencia de restos vegetales fue constante y relativamente abundante en el contenido estomacal de la

especies estudiada; en este sentido se ha señalado que las algas constituyen un renglón importante en muchas especies de góbidos, independientemente de la estrategia alimentaria que tengan, lo que puede generar competencia entre ellos (16).

La presencia de arena en gran cantidad, indica que la especie busca su alimento en el fondo y ésta entra de manera accidental al tracto digestivo. La presencia de arena es común en el contenido estomacal de especies que se alimentan de organismos que habitan en este tipo de sustrato, tal es el caso del góbido *Microgobius meeki* que tiene una conducta similar, y en su dieta también hay predominio de copépodos harpacticoides y anfípodos (19).

La confiabilidad de estos resultados, además de la evidente dominancia de los copépodos Harpacticoides en todos los estómagos examinados durante el período de estudio, se sustentan en lo obtenido en el aná-

Tabla 2
 Ocurrencia numérica (ON) mensual y promedio (Prom.) de los diferentes ítems alimentarios (expresada en porcentaje) consumidos por *Coriphopterus glaucofraenum*, en la ensenada de Reyes, Bahía de Mochima, Venezuela

Total	F-95	Mz	Jn	Ag	S	N	F-96	Mz	Ab	Prom.
Harpacticoides	53,9	36,7	49,1	48,3	57,2	63,8	73,2	61,1	52,0	55,0
Ostrácodos	1,7	10,0	4,1	-	2,8	2,5	0,31	3,8	6,0	4,4
Bivalvos	6,0	1,7	1,7	6,7	-	2,5	0,31	1,9	-	3,0
Restos Vegetales	3,0	4,1	14,6	5,8	6,9	5,8	13,8	0,4	11,0	7,3
Anfípodos	1,7	18,3	10,0	15,8	1,6	5,8	0,62	8,6	11,0	10,9
Poliquetos	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4
Larvas Cípri	0,4	3,3	-	5,0	-	-	-	2,3	5,0	3,2
Cyclopoide	-	-	-	-	-	-	-	-	2,0	0,2
MONI	-	11,7	6,7	1,7	-	1,6	10,0	-	-	6,3
Artrópodos	-	-	-	0,8	-	-	-	0,2	1,0	0,7
Huevos de Peces	-	-	-	1,7	-	-	-	-	-	1,7
Tanaidáceos	-	-	-	-	1,1	-	-	1,4	-	1,3
Arena	12,4	14,1	12,9	11,7	13,0	13,3	-	14,2	10,0	12,7
Total de estómagos	28	12	12	12	18	12	29	21	14	158

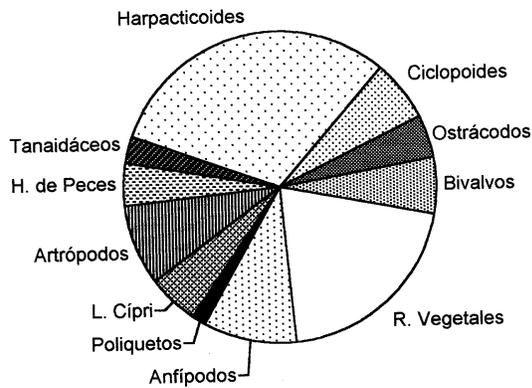


Figura 1. Porcentaje del promedio de la frecuencia de ocurrencia (FO) de los diferentes ítems alimentarios consumidos por *Coryphopterus glaucofraenum*, en la ensenada de Reyes, Bahía de Mochima, Venezuela.

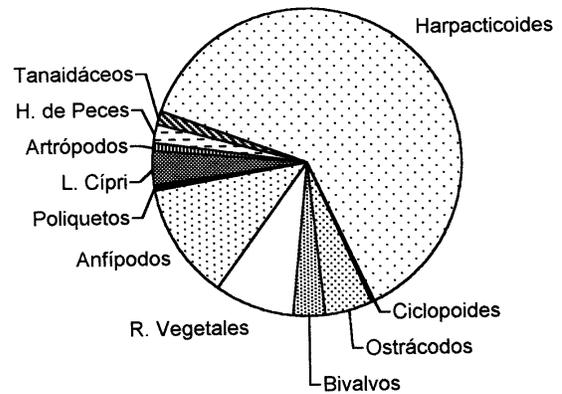


Figura 2. Porcentaje del promedio de la ocurrencia numérica (ON) de los diferentes ítems alimentarios consumidos por *Coryphopterus glaucofraenum*, en la ensenada de Reyes, Bahía de Mochima, Venezuela.

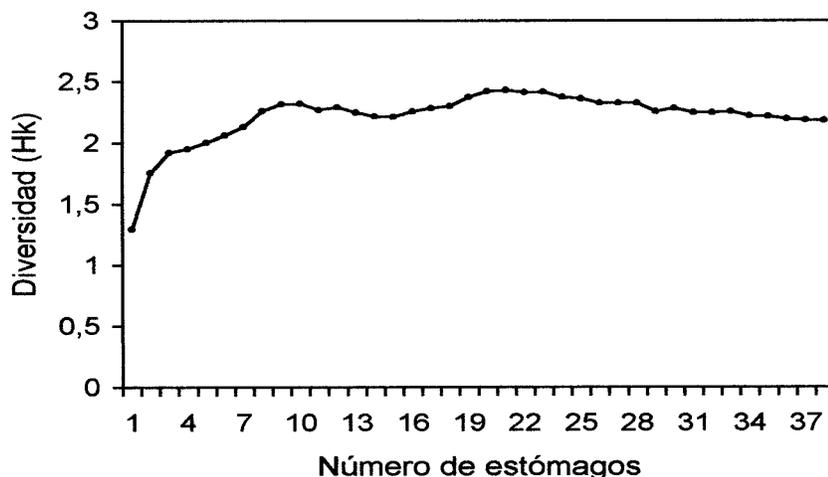


Figura 3. Diversidad acumulada (Hk) en la composición de la dieta en ejemplares de *Coryphopterus glaucofraenum* de la ensenada de Reyes, Bahía de Mochima, Venezuela.

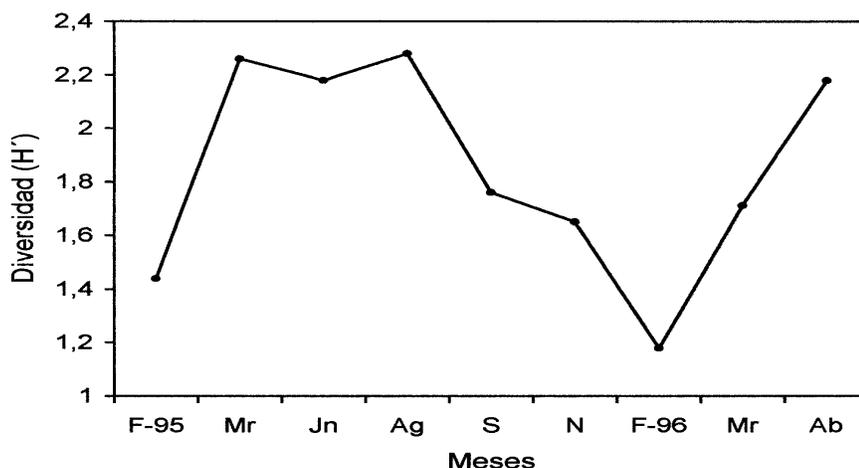


Figura 4. Variación mensual de la diversidad de los diferentes ítems alimentarios consumidos por *Coryphopterus glaucofraenum* de la ensenada de Reyes, Bahía de Mochima, Venezuela.

lisis de la diversidad acumulada de los estómagos revisados, que indica que con 34 estómagos se pueden validar los resultados, lo que sugiere que el número examinado (158), da una aproximación bastante ajustada a la realidad. Bocanegra-Castillo *et al.* (20) utilizando la diversidad acumulativa de los renglones alimentarios, encontró que 40 estómagos eran el número representativo para

obtener el grado de confiabilidad de la alimentación de *Menticirrhus undulatus*, un sciánido, en Baja California, México.

El índice de vacuidad de los estómagos examinados fue muy bajo (2,01%), lo que indica una constante actividad alimentaria durante el año. Esto se explica debido a la alta disponibilidad de alimento en la pradera de *Thalassia* estudiada, resultado de su

propia productividad que osciló entre 1,5 a 4,6 g.ps.m²/día (21), lo cual tiene que ver con la sustentabilidad de ese hábitat. Méndez *et al.* (22) analizaron la actividad trófica de 25 especies residentes y transeúntes que cohabitan en esa misma área e informaron que el análisis de solapamiento de nicho (valores entre 0,72 y 0,97) reveló un grupo de especies muy relacionadas, consumidoras de copépodos, que conforman una comunidad estable, como lo indica el valor de diversidad total que fue de 3,59 bits/ind. y una dominancia relativamente baja (54,51%) en esa comunidad. Esto, aunado a la estabilidad de los parámetros físico-químicos, sugiere una trayectoria evolutiva sostenida que ha permitido obtener una estructura comunitaria con esas características.

Los valores de N0 y N2 evidenciaron que el número de ítems característicos del régimen alimentario de *C. glaucofraenum* es de 7 (N0 = 7), pero que solo son 3 las presas determinantes (N2 = 2,72), esto corrobora las preferencias alimentarias de la especie por los copépodos harpacticoides, anfípodos y restos vegetales.

La amplitud de la dieta de *C. glaucofraenum* se puede considerar como moderada, ya que consume un promedio 7 renglones alimentarios, si se compara con otras especies de góbios tales como *Gobius buchi*, de la isla de Córcega, Francia, que llega a ingerir hasta 17 ítems (23), y *Microgobius meeki*, de la laguna de La Restinga, Isla de Margarita, Venezuela, que presenta un espectro alimenticio de 11 ítems (19).

Los valores de diversidad H', así como la equitabilidad resultaron bajos, esto es debido al predominio en la dieta de *C. glaucofraenum* de los copépodos harpacticoides durante todos los meses estudiados (entre 36,7% y 73,2%; promedio = 55,00%), esto a su vez generó valores de dominancia altos, con promedio de 80,00%. Los copépodos harpacticoides resultaron ser siempre presas preferenciales, particularmente durante los meses de noviembre de 1995, febrero y

marzo de 1996. Es importante señalar que en marzo de 1996 se reportan 8 presas diferentes en el contenido estomacal de *C. glaucofraenum*, poniendo en evidencia que la preferencia por los harpacticoides es independiente de la amplitud de la dieta. Cabe destacar que en los meses de marzo a agosto de 1995 y abril de 1996, el índice de diversidad H' fue superior a los meses restantes (mayor de 1,80 bits/ind.), esto debe estar relacionado con la mayor disponibilidad de otras presas por efecto de la alta productividad que generan los procesos de surgencia costera que se reportan durante esos meses en la región oriental de Venezuela.

Conclusiones

De los resultados obtenidos se puede concluir que *Coryphopterus glaucofraenum* es una especie bentófaga y omnívora que se alimenta en forma preferencial de copépodos harpacticoides y de anfípodos, con una constante actividad alimentaria dado que el índice de vacuidad fue muy bajo, y un espectro alimenticio constante durante todos los meses muestreados.

Agradecimiento

Se agradece a el Consejo de Investigación de la Universidad de Oriente por haber financiado la presente investigación dentro del Proyecto "Aspectos bioecológico y químico de comunidades de praderas de *Thalassia* en el Parque Nacional Mochima Edo. Sucre, Venezuela". CI-5-1001-063/94-95.

Referencias bibliográficas

1. CERVIGÓN F. **Los Peces Marinos de Venezuela**. Fund. Cient. Los Roques, Tomo III. Caracas (Venezuela), p 239, 1994.
2. MENDEZ DE E.E., MANRIQUE R., CERVIGÓN F. **La Ictiofauna de la Bahía de Mochima Estación de Investigaciones Marinas de Mochima** (FUNDACIENCIA). Caracas, p. 111, 1988.
3. RUIZ J.P., DIAZ R. *Thalassia testudinum* Banks ex König (Hydrocharitaceae): Bio-

- masa y productividad foliar en la Bahía de Mochima, Edo. Sucre, Venezuela. **III Congreso Latinoamericano de Ecología**. Mérida (Venezuela), pp. 15, 1995.
4. EGAÑA R. Reconocimiento de las áreas marinas y submarinas del Parque Nacional Mochima, entre Punta Gorda y Punta El Peñón, Edo. Sucre (Trabajo de Grado), Universidad de Oriente, Cumaná (Venezuela), pp. 105, 1989
 5. CARABALLO L. **Bol Inst Oceanogr Venezuela** 7(2): 45-64, 1968
 6. GRICE G. **Fish Bull** 61 (1): 158-246, 1962.
 7. WICKSTEAD J.H. **Introduction to the Study of Tropical Plankton**. Hutchinson & CO (Publishers) London (UK), pp. 158, 1965.
 8. PARKT T. **Bull Mar Sci** 20(2): 72-542, 1970.
 9. SMITH D.L. **Guide to Marine Coastal Plankton and Marine Invertebrate Larvae**. Kendal/Hunt Publishing Company, Iowa (USA), pp. 147, 1977.
 10. HYSLOPE E. **J Fish Biol** 17: 411-429, 1980.
 11. ALBERTINE-BERHAUT J. A. **Aquaculture** 2: 251-266, 1973.
 12. SHANNON C.E. **Bell Syst Tech J** 27: 379-423, 1948.
 13. HILL M.O. **Animal Ecology** 54: 427-423, 1973.
 14. REMINGTON R., SCHIK M.A. **Estadística Biométrica y Sanitaria**. Prince-Hall, Bogotá (Colombia), pp. 387, 1977.
 15. HOFFMAN M. The use of Pielou's method to determine sample size in food studies. In: **Fish Habits Studies**. Proc. 2nd Pac. NW Technical Workshop. Washington Sea Grant Publications. University of Washington, Seattle (EEUU), 56-61, 1978.
 16. KYDO M H. **Environ Biol Fish** 45(2): 199-209, 1996.
 17. VASCONCELOS-FILHO A.L., SILVA-CUNHA M. G.G., FENCIA-CAVALCANTI E. **Trab Oceanogr Univ Fed Pernambuco** 22:157-180, 1993.
 18. RIVAS A., MÉNDEZ DE E.E., RUIZ L., TORRES DE J.A., MARTINEZ L. **Bol Inst Oceanogr Venezuela** 38(2):91-97, 1999.
 19. MÉNDEZ DE E.E. Biologie de *Microgobius meiki* Evermann et Marsh 1900 de l'étang de La Restinga, ile de Margarita, Venezuela (Pisces: Gobiidae). (Diplome d'Etudes Approfondies DEA) Université des Sciences et Techniques du Languedoc. Montpellier, (Francia), pp. 35, 1976.
 20. BOCANEGRA-CASTILLO N., ABITIA-CARDENAS L.A., GALVAN-MAGAÑA F. **Ciencias Marinas** 26(4): 659-675, 2000.
 21. RUIZ A.J. Biomasa y productividad foliar de *Thalassia testudineum* Banks Ex Koning, en la Bahía de mochima, Estado Sucre (Trabajo de Grado), Universidad de Oriente, Cumaná (Venezuela), pp. 70, 1995.
 22. MENDEZ DE E.E., RUIZ L., TORRES DE J.A., RIVAS A., MARTINEZ L., PEREZ Y. Relaciones tróficas en peces de una pradera de *Thalassia testudinum* en el Parque Nacional Mochima, Edo. Sucre, Venezuela. **III Congreso Latinoamericano de Ciencias del Mar**. Trujillo (Perú), pp. 590-591, 1999.
 23. BOUCHEREAU J.L., GUELORGET O. **Can Biol Mar** 40(3): 263-271, 1990.