

Distribución, reproducción y alimentación de *Syacium gunteri* Ginsburg (Pisces: Bothidae), en el Golfo de México*

Ma. de la C. García-Abad

Universidad Nacional Autónoma de México Instituto de Ciencias del Mar y Limnología. Apartado postal 70-305, México 04510, D.F.

A. Yáñez-Arancibia

Programa de Ecología, Pesquerías y Oceanografía del Golfo de México, EPOMEX Universidad Autónoma de Campeche. Apartado postal 520, Campeche 24030, Campeche.

P. Sánchez-Gil

Programa de Ecología, Pesquerías y Oceanografía del Golfo de México, EPOMEX. Universidad Autónoma de Campeche. Apartado postal 520, Campeche 24030, Campeche.

M. Tapia García

Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa D.C.B.S. Depto. de Hidrobiología. Apartado postal 55-532 México 09340, D.F.

(Rec. 17-VII-1990. Acep. 26-VI-1991)

Abstract: The flat fish, *Syacium gunteri* is a dominant species of the demersal communities in the Southern Gulf of Mexico. This flounder is marine, non-estuarine-dependent and is distributed in all of the Campeche Sound area, principally towards the western region. It occurs mostly in terrigenous sediment (mud and fine sands) with low CaCO₃ and high organic contents. Females mature at a total length of 60 mm; 96 mm is the size of first maturity. Reproduction occurs from May to September: there is only one reproduction period per year. It is a third order consumer which mainly feeds on crustaceans (penaeid shrimps) and fish to a lesser degree. It has diurnal food habits and rests at night buried in sand.

Key words: local distribution, reproduction, feeding, *Syacium gunteri*.

En la Sonda de Campeche en el sur del Golfo de México, se han detectado más de 30 especies dominantes por su gran abundancia en número y peso, así como por su alta frecuencia en las capturas (Yáñez-Arancibia *et al.* 1985 a y b, Yáñez-Arancibia y Sánchez-Gil 1986 y 1988). Estas especies dominantes tipifican a la comunidad por lo que el análisis de sus patrones biológicos es clave en la interpretación ecológica de la comunidad. *S. gunteri* es una de las

especies demersales más abundantes y frecuentes en las capturas de camarón del Golfo de México y Mar Caribe (Chittenden y Mc Eachran 1986, Darnell *et al.* 1983, Yáñez-Arancibia y Sánchez-Gil 1986, Darnell y Kleypas 1987). Se le considera típica y ecológicamente dominante en las comunidades demersales de la Sonda de Campeche. El estudio particular de esta especie se fundamenta en dos aspectos principales: 1) conocer la biología y estrategias ecológicas de la especie más abundante de la región y 2) *S. gunteri* puede considerarse como un recurso pesquero cuya potencialidad es evidente y este estudio

* Contribución 500 del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología.

pretende sentar las bases biológicas adecuadas para su posible aprovechamiento. Con este enfoque se plantearon los siguientes objetivos: a) caracterizar la distribución y abundancia de *S. gunteri*, espacial y temporalmente, b) determinar sus hábitos reproductivos, alimentarios, y los cambios en la condición de la población.

MATERIAL Y METODOS

El área de estudio comprende la plataforma continental de la Sonda de Campeche en el sur del Golfo de México. Se presentan tres estaciones climáticas: lluvias (junio a octubre), nortes (noviembre a febrero) y secas (febrero a ma-

yo). Existen dos subsistemas ecológicos ("Zona A" y "Zona B"). La Zona A está influenciada por ríos y estuarios. La Zona B es un área marina típica con aguas claras y sedimentos arenosos (Fig. 1). El análisis en extenso del comportamiento ambiental de la región y sus hábitats, se encuentra en los trabajos de Yáñez-Arancibia y Sánchez-Gil (1983, 1986 y 1988).

Las colectas se efectuaron en seis cruceros (jun. 1978, ago. 1980, nov. 1980, jul. 1981, oct. 1981 y mar. 1982) realizados entre los 18 y 72m de profundidad, frente a la Laguna de Términos (Fig. 1). Las colectas fueron diurnas y nocturnas con redes de arrastre tipo camareras de 9 m de abertura de trabajo y malla de 1 1/3", a una velocidad promedio de 2 nudos

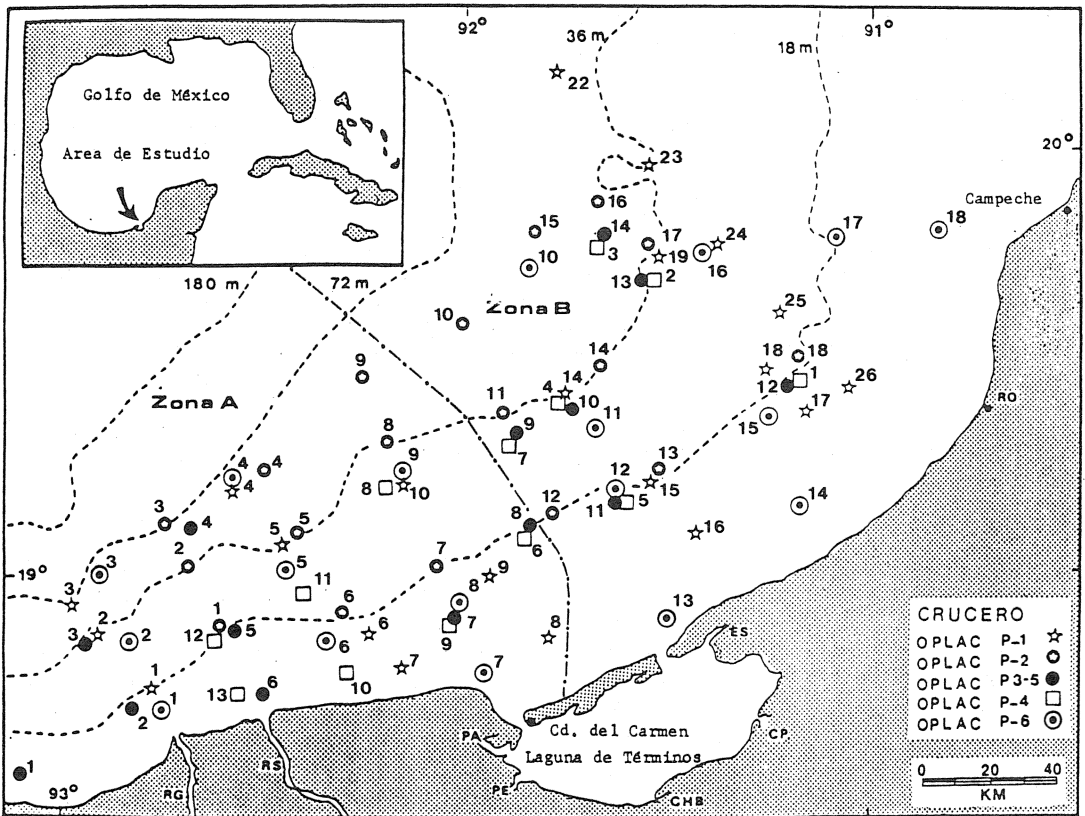


Fig. 1. Sonda de Campeche frente a la Laguna de Términos. Se muestran las principales características fisiográficas y batimétricas. Localización de subsistemas A y B, y estaciones de muestreo de los 6 cruceros de investigación. Abreviaturas: R=Río (G=Grijalva, S=San Pedro, O=Champotón).

durante 30 minutos. En todos los casos, las capturas fueron analizadas preliminarmente a bordo de acuerdo a Sánchez-Gil y Yáñez-Arancibia (1985). En el laboratorio se determinó la madurez gonádica (Laevastu 1971), talla de primera madurez, proporción de sexos, relación talla-peso (Ricker 1975), factores de condición (Le Cren 1951), índice visceral y gonádico. Para el análisis de los hábitos alimentarios se eligieron los métodos de frecuencia, numérico, gravimétrico (en peso húmedo), el índice de importancia relativa de Pinkas, Oliphant e Iverson (1971). El índice de importancia relativa (IIR), el análisis combinado y la categoría ictiotrófica de la especie fueron determinados según el criterio de Yáñez-Arancibia *et al.* (1985c).

RESULTADOS Y DISCUSION

S. gunteri tuvo la frecuencia más alta (91%), abundancia numérica de 10.7% y peso de 4.1%. Para este estudio, fueron analizados un total de 5,735 individuos de *S. gunteri* que aportaron 83,221g de captura total.

Distribución y abundancia espacial y temporal: *S. gunteri* se capturó en un intervalo de salinidad de 30.6 a 38‰, temperatura de 22 a 29 °C y profundidad de 11 a 76 m. Es una especie de amplia distribución en la Sonda de Campeche, pero la mayor densidad y biomasa se presenta en la Zona A, asociada a los sedimentos limo-arcillosos, entre las isóbatas de 18 y 36m en la región de mayor influencia estuarina (Figs. 2 y 3). En la Zona B, de características predominantemente marinas y sustrato calcáreo (70-90% de CaCO_3) la mayor densidad y biomasa se detecta alrededor de la isóbata de 36m disminuyendo hacia aguas someras. Las mayores abundancias se observan en agosto y noviembre, correspondientes a la época de lluvias (Fig. 3).

Los adultos presentan una distribución mas amplia que los juveniles (Fig. 4). En marzo y junio, los juveniles se distribuyen hacia aguas profundas y en plena época de lluvias se presentan en aguas someras. Esto puede ser el resultado de las actividades reproductivas y de reclutamiento, lo que implicaría que al final de la época de secas y principio de lluvias la especie se reproduce activamente, observándose un gran número de reclutas durante la época de lluvias. No obstante, esto no descarta la posibilidad de que pueda reproducirse en otras épocas

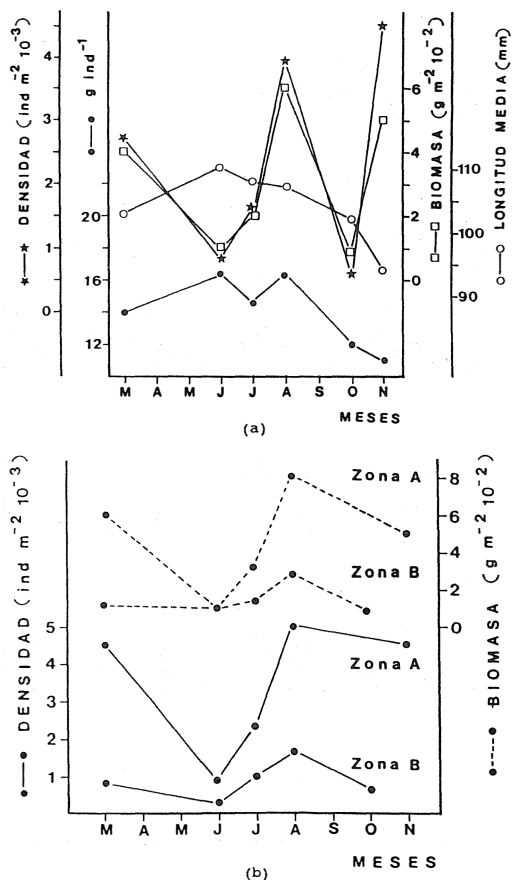


Fig. 2. a) Comportamiento estacional de la densidad, biomasa, longitud promedio y peso promedio. b) Variación estacional de la densidad y biomasa por subsistemas ecológicos (Zona A y B).

del año, ya que se observan organismos de tallas pequeñas en los demás meses analizados, aunque en menor proporción. En relación a esto, algunos autores mencionan que no existe un patrón claro de distribución espacial de juveniles (Hildebrand 1954). Sin embargo, han detectado una alta distribución de ellos durante los meses de invierno (Chittenden y McEachran 1976). Darnell, Defenbaugh y Moore (1983) al igual que en el presente estudio han encontrado las mayores abundancias en número, durante los meses de otoño.

Topp y Hoff (1972) observaron que la distribución espacial de la especie se encuentra influenciada por el sustrato, prefiriendo los sedimentos terrígenos del delta del Mississippi y costa de Texas. Estos autores hacen una observa-

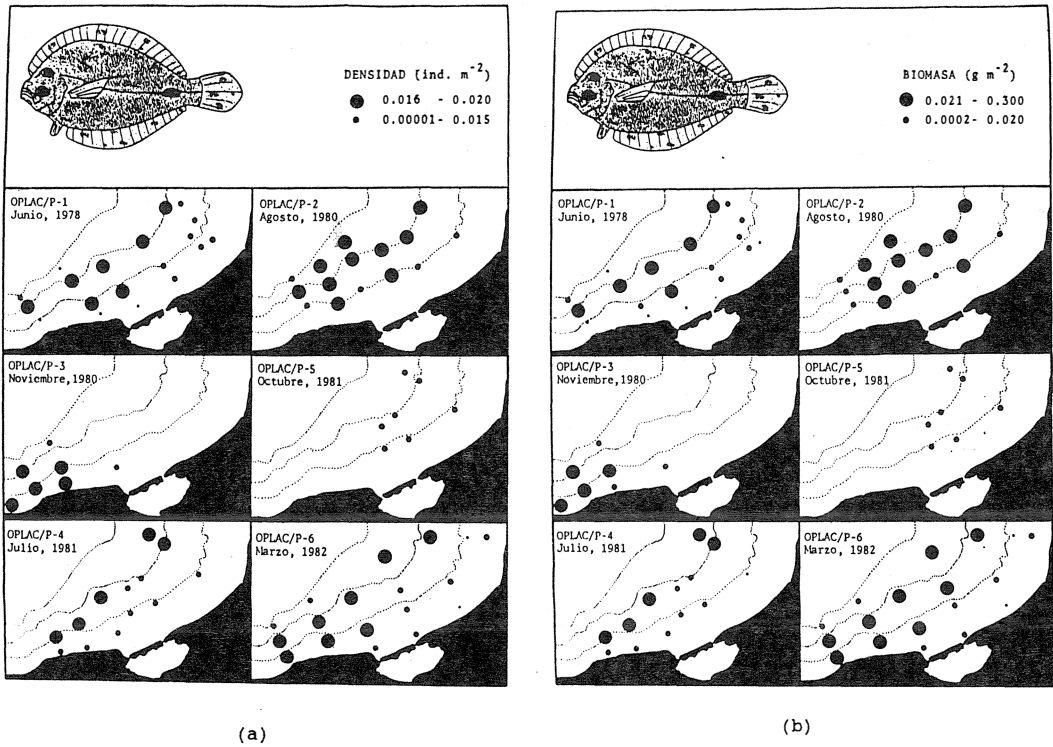


Fig. 3. a) Distribución espacial de densidad en el área de estudio. b) Distribución espacial de biomasa

ción muy interesante a este respecto, al definir a *Syacium papillosum* y *S. gunteri* como especies simpátricas a lo largo de la plataforma del Golfo de México. Establecen que la distribución de ambas especies está determinada por el tipo de sustrato, hallándose a *S. papillosum* principalmente en sedimentos calcáreos y a *S. gunteri* en sustratos lodosos y arenosos. Esto determina que a lo largo de la plataforma de Golfo de México haya sustituciones en dominancia de una especie por otra en función del tipo de sedimento, a manera de una sustitución ecológica. Así, es común encontrar una dominancia de *S. gunteri* en las costas de Texas (Gunter 1945), Veracruz, Tabasco y Sonda de Campeche (Yáñez-Arancibia *et al.* 1985a, b y d) donde predominan los sedimentos terrígenos, mientras que *S. papillosum* predomina en los sedimentos calcáreos de las plataformas de Florida y Campeche (Moe y Martin 1965, Topp y Hoff 1972, Yáñez-Arancibia *et al.* 1985a, b y d). Otros factores que han sido asociados a la distribución de *S. gunte-*

ri son los bancos de camarón café (*Penaeus aztecus*) principalmente, y en menor grado, a los de camarón blanco (*Penaeus setiferus*) (Chittenden y McEachran 1976).

Reproducción y reclutamiento: La maduración de *S. gunteri* se presenta desde los 60 mm, con una talla de primera madurez a 96mm. Durante los meses analizados (excepto en marzo) se presentan organismos juveniles indeterminados sexualmente, pero éstos alcanzan su mayor abundancia en octubre y noviembre, lo que indica un fuerte período de reclutamiento, así como una reproducción activa previa a estos meses (Fig. 5). En cuanto a la maduración gonádica, se observa la presencia de individuos reproductivos, desovados y en descanso en junio, julio y agosto, lo que aunado a los altos valores del índice gonádico y su evidente disminución en octubre y noviembre, indica un período reproductivo que inicia al menos en junio, con una reproducción muy activa a partir de agosto (final de la época de lluvias).

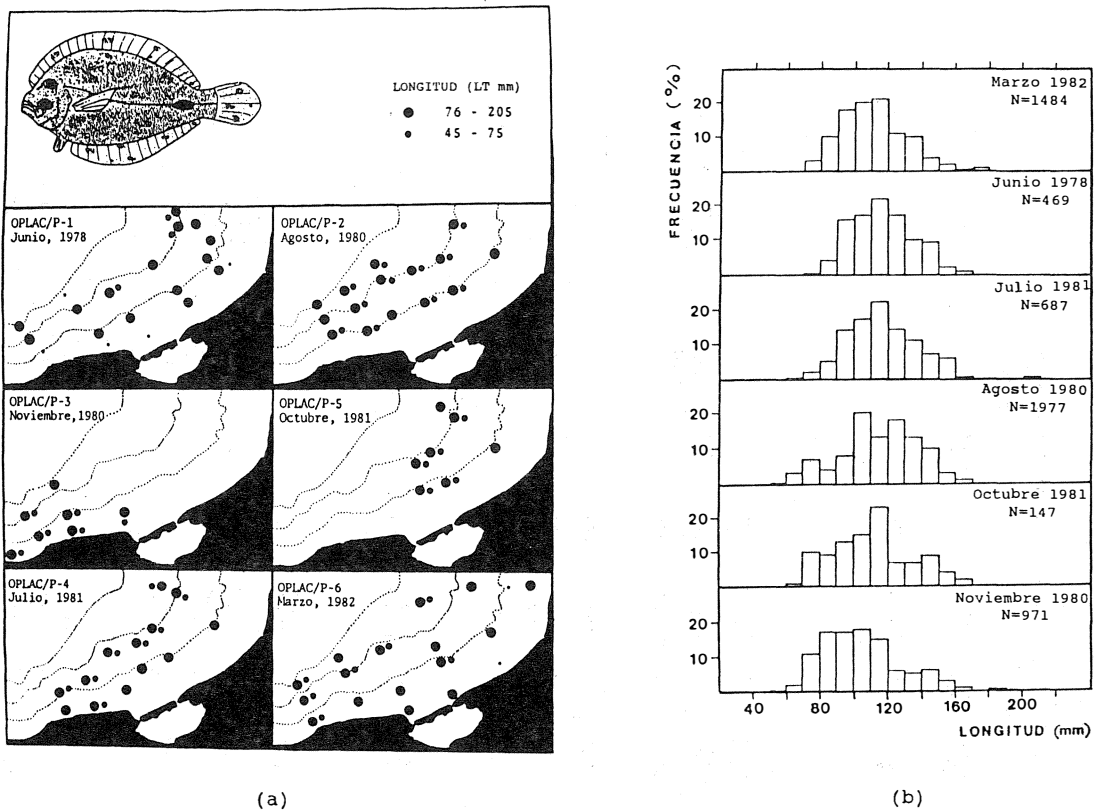


Fig. 4. a) Distribución espacial de tallas en el área de estudio. b) Distribución de frecuencia de tallas.

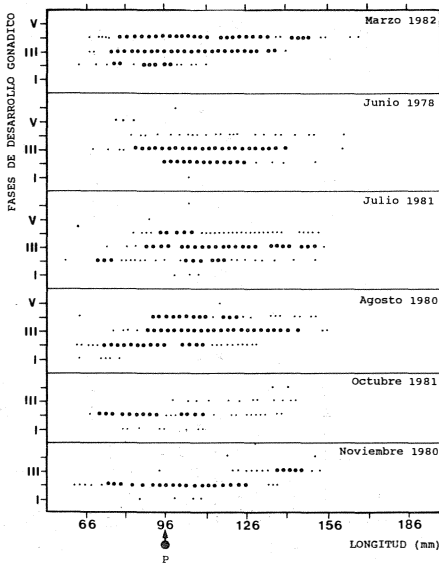


Fig. 5. Relación de la longitud y fases de madurez gonádica, indicándose la talla de primera madurez (P).

Esto determina el reclutamiento de un gran número de individuos inmaduros en octubre y noviembre. Este comportamiento también ha sido informado para *S. gunteri* por Miller (1965) quien sugirió un prolongado período de reproducción.

Ecológicamente, el presentar un período prolongado de reproducción obedece a las estrategias adaptativas desarrolladas por muchas especies tropicales que además presentan ciclos de vida cortos. A través de esta conducta, *S. gunteri* mantiene un reclutamiento constante de juveniles a las poblaciones, lo que permite mantener su dominancia en las comunidades demersales del área de estudio.

Condición de la población: Se analizaron los resultados de la regresión predictiva de la relación longitud-peso para la población total y por sexos, tomando en cuenta el peso total y desviscerado de los organismos. Se observa que el factor de condición promedio (a), el coeficiente de alometría (b) y el factor de condición (Kn) muestran variaciones que se correlacionan con

CUADRO 1

Relación del contenido estomacal de los individuos juveniles y adultos de *S. gunteri* por épocas climáticas

Juveniles	Secas					Lluvias					Nortes					
	Grupos tróficos	Número (%)	Peso (%)	Frec. (%)	IIR	IRI	Número (%)	Peso (%)	Frec. (%)	IIR	IRI	Número (%)	Peso (%)	Frec. (%)	IIR	IRI
Annelida																
Polichaeta	1.6	4.20	6	0.2000	35	4.3	2.10	5	0.1000	32						
Restos no identificados		0.30	6	0.0200	2		2.70	5	0.1000	13						
Arthropoda																
Crustacea																
Cumacea	1.6	0.01	6	0.0010	10											
Isopoda	1.6	0.01	6	0.0010	10											
Tanaidacea	1.6	0.70	6	0.0400	14											
Amphipoda (Gammaridae)	37.1	4.00	59	2.4000	2425	17.4	4.00	10	0.4000	214						
Amphipoda (Caprellidae)	9.7	0.90	24	0.2000	254	8.6	0.30	10	0.0300	89						
Penaeidae	17.7	15.80	29	4.6000	971	26.1	2.70	20	0.5000	576	38.5	16.50	17	2.8000	935	
Brachyura						17.4	5.60	15	0.8000	345	38.5	3.00	6	0.2000	249	
Larvas zoeas	21.0	2.80	41	1.1000	976							31.00	50	15.5000	1550	
Restos no identificados		41.10	76	31.2000	3124		38.50	70	27.0000	2695						
Chordata																
Pisces																
Synodontidae	4.8	16.70	6	1.0000	129	13	3.20	15	0.5000	243						
Polynemidae											7.7	13.40	6	0.8000	127	
Peces no identificados	3.2	4.10	6	0.2000	44	17.4	29.40	20	6.0000	936	15.4	25.70	6	1.5000	247	
Restos no identificados		5.60	6	0.3000	34		7.10	20	1.4000	142		8.10	6	0.5000	49	
Material no identificado		3.90	12	0.5000	47		4.30	5	0.2000	21		2.20	6	0.1000	13	
Adultos																
Annelida																
Polichaeta	3.0	0.20	12	0.0300	39	2.5	3.50	16	0.6000	96						
Annelida (no identificados)						1.4	3.10	16	0.5000	72		10.60	11	1.2000	119	
Restos no identificados		10.60	18	1.9000	189											
Arthropoda																
Crustacea																
Stomatopoda						0.2	4.40	3	0.1300	14						
Tanaidacea						1.4	0.20	3	0.0100	5						
Amphipoda (Gammaridae)	31.5	0.80	35	0.3000	1130	85	4.20	25	1.0500	2230	26.5	0.80	19	0.2000	520	
Amphipoda (Caprellidae)	8.2	0.30	29	0.1000	246	1.6	0.30	13	0.0400	25	2.9	0.02	4	0.0010	12	
Euphausiacea							0.01	3	0.0003	0.03	2.9	0.01	4	0.0004	12	
Penaeidae	28.8	19.00	47	9.2000	2270	3.5	23.30	31	7.2000	831	29.4	17.70	26	4.6000	1225	
Caridea						0.5	0.50	6	0.0300	6	14.7	23.40	11	2.6000	419	
Brachiura	22.0	4.40	29	1.3000	766	0.2	2.80	3	0.1000	9	2.9	3.90	4	0.2000	27	
Larvas zoeas	5.5	0.50	12	0.1000	72	0.9	0.10	9	0.0050	9						
Restos no identificados		63.50	82	52.1000	5207		30.50	63	19.2000	1921		19.50	26	5.1000	507	
Chordata																
Pisces																
Synodontidae						0.7	8.60	6	0.5000	56	5.9	5.10	4	0.2000	44	
Peces no identificados						1.6	8.40	13	1.1000	130	14.7	14.40	19	2.7000	553	
Material no identificado							10.30	22	2.3000	227		4.20	11	0.5000	46	

los eventos de reproducción por lo que se pueden discutir conjuntamente. La condición de la población es baja durante la época reproductiva y posreproductiva, lo cual denota una menor condición. Esto se debe al gasto energético producido por la reproducción, al desove, y al período de estrés que representa la época de nortes (escasez de alimento, crecimiento somático y gonádico, y madurez gonádica).

Hábitos alimentarios: Fueron analizados 177 estómagos pero sólo 124 presentaron contenido. Se separaron los de individuos capturados principalmente entre las 10:00-18:00 hrs (horas de completa iluminación) de los capturados entre las 20:00-04:00 hrs (horas de completa oscuridad).

Los diferentes métodos utilizados arrojaron resultados muy homogéneos. *S. gunteri* es carnívoro, consumidor de tercer orden cuyo alimento principal lo constituyen los crustáceos (especialmente los camarones peneidos), seguidos de peces pequeños de las familias Synodontidae y Polynemidae, y en menor grado los poliquetos. Asimismo, al analizar la alimentación de los juveniles (longitud total < 96mm) y adultos (longitud total > 96mm), no se pudieron detectar diferencias significativas (Cuadro 1). Estos resultados concuerdan con lo reportado por Fraser (1971) quien detectó como alimento primario a los crustáceos y como alimento secundario a los moluscos y peces de la familia Synodontidae. Por otra parte, anteriormente se citó que la distribución de esta especie ha sido asociada a la presencia de los bancos de camarón café (*P. aztecus*) y de camarón blanco (*P. setiferus*), en la parte norte del Golfo de México, lo que probablemente también se presenta en su parte sur, por comprender en su dieta camarones peneidos y por su estrecha relación al tipo de sedimentos.

Estacionalmente, se puede decir que los adultos presentaron un espectro trófico más diverso durante la época de lluvias mientras que en secas se encontró el más reducido. Además, también se observó que en la época de lluvias es cuando se encuentra la mayor proporción de estómagos llenos tanto de día (100%), como de noche (60%). En época de nortes fue de 80% y 50%, y en secas de 82% y 41% respectivamente. A este respecto, es importante señalar que esta especie presenta hábitos alimentarios prin-

cipalmente diurnos, ya que los patrones de alimentación muestran un gran decremento nocturno. Es probable que durante la noche estos organismos se encuentren parcialmente enterrados en el sustrato, como usualmente ocurre en los peces planos de la familia Bothidae (Mast 1916). En cuanto al análisis por épocas, el período de lluvias mostró ser el más favorable por las oportunidades de alimento que ofrece, ya que en este período hay una mayor producción primaria y secundaria (Yáñez-Arancibia, Soberón-Chávez y Sánchez-Gil 1985).

La alimentación se encuentra relacionada con la reproducción y el reclutamiento, ya que se observa que en el mes de agosto el índice visceral fue bajo y el gonádico alto, lo que indica la baja actividad alimentaria durante la reproducción. Por el contrario, durante el mayor reclutamiento (octubre y noviembre) ese patrón se invierte, lo que indica una fuerte actividad alimentaria en este período.

RESUMEN

El pez plano *Syacium gunteri* es una especie dominante en las comunidades demersales del sur del Golfo de México. Es estrictamente marina, no dependiente de aguas estuarinas en ninguna fase de su ciclo de vida y se distribuye en toda el área de la sonda, principalmente en la región oeste. Su distribución está fuertemente influida por el sustrato, prefiriendo sedimentos terrígenos con bajo contenido en CaCO_3 y alto contenido orgánico. Las hembras maduran a los 60 mm de longitud total, presentándose la talla de primera madurez a los 96 mm LT. La reproducción se presenta en el período de mayo a septiembre, lo que indica una sola reproducción al año y un reclutamiento continuo de juveniles a la población adulta. Es un carnívoro consumidor de tercer orden que se alimenta principalmente de crustáceos (camarones peneidos) y secundariamente de peces. Es de hábitos alimentarios diurnos y descansa enterrada en el sustrato durante la noche.

REFERENCIAS

- Chittenden, M.E. & J.D. McEachran. 1976. Composition, ecology and dynamics of demersal fish communities in the north-western Gulf of Mexico continental shelf, with a similar synopsis for the entire Gulf. Sea Grant Publ. TAMU-SG-76-208: 1-104.

- Damell, R. M., R. E. Defenbaugh & D. Moore. 1983. Northwestern Gulf shelf bio-atlas; a study of the distributions of demersal fishes and penaeid shrimp of soft bottoms of the continental shelf from the Rio Grande to the Mississippi River Delta. Open File Report No. 82-04. Metairie, LA: Minerals Management Service, Gulf of Mexico OCS Regional Office: 1-438.
- Damell, R. M. & J. A. Kleypas. 1987. Eastern shelf bio-atlas. Mineral Management Service US Department of the Interior, New Orleans LA, 548p.
- Fraser, T. H., 1971. Notes on the biology and systematics of the flatfish genus *Syacium* (Bothidae) in the Straits of Florida. Bull. Mar. Sci. 21(2):491-509.
- Gunter, G. 1945. Studies on marine fishes of Texas. Publ. Inst. Mar. Sci., Univ. Tex. 1(1):1-190.
- Hildebrand, H. H. 1954. A study of the fauna of the brown shrimp (*Penaeus aztecus* Ives) ground in the western Gulf of Mexico. Publ. Inst. Mar. Sci. Univ. Texas. 3:229-366.
- Laevastu, T. 1971. Manual de Métodos de Biología Pesquera. Publicación FAO. Ed. Acríbia, España, 243p.
- Le Cren, D. E. 1951. The length-weight relationship and seasonal cycle in the perch (*Perca fluviatilis*) J. Anim. Ecol. 20:201-219.
- Mast, S. O. 1916. Changes in shade, color and pattern in fishes and their bearing on the problems of adaptation and behavior with special reference to the flounders *Paralichthys* and *Ancylosetta*. Bull. U. S. Bur. Fish. 34:173-238.
- Miller, J. A. 1965. A trawl survey of the shallow-Gulf fishes near Port Aransas, Texas. Publ. Inst. Mar. Sci. Univ. Texas 10:80-107.
- Moe, M. A., Jr. & G. T. Martin. 1965. Fishes taken in monthly trawl samples offshore of Pinellas County, Florida with new additions to the fish fauna of the Tampa Bay area. Tul. Stud. Zool. 12(14):129-151.
- Pinkas, L., M. S. Oliphant & I. L. K. Iverson. 1971. Food habits of albacore, blue fin tuna and bonito in California waters, Dept. Fish. and Game Cal. Fish. Bull. 152:1-105.
- Ricker, W. E. 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish population. Bull. Fish. Res. Bd. Can. 191:1-382.
- Sánchez-Gil, P. & A. Yáñez-Arancibia. 1985. Evaluación ecológica de recursos demersales costeros tropicales: Un enfoque metodológico en el sur del Golfo de México. Cap.7:275-314. In: Yáñez-Arancibia, A. (Ed.) Recursos pesqueros potenciales de México: La pesca acompañante del camarón. Progr. Univ. de Alimentos, Inst. Cienc. del Mar y Limnol., Inst. Nal. de Pesca. UNAM, México D.F. 748p.
- Topp, R. W. & F. H. Hoff, Jr. 1972. Flatfishes (Pleuronectiformes). Fla. Dept. Nat. Res. Mem. Hourglass Cruises 4(2):1-135.
- Yáñez-Arancibia, A. & P. Sánchez-Gil. 1983. Comportamiento ambiental de la Sonda de Campeche frente a la Laguna de Términos, México. An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México 10(1):117-136.
- Yáñez-Arancibia, A. & P. Sánchez-Gil. 1986. Los Peces Demersales de la Plataforma Continental del sur del Golfo de México. Vol.1. Caracterización del Ecosistema y Ecología de las Especies, Poblaciones y Comunidades. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, Publ. Esp. 9:230p.
- Yáñez-Arancibia, A. & P. Sánchez-Gil. 1988. Caracterización ambiental de la Sonda de Campeche frente a la Laguna de Términos. Cap. 3:41-50. In: Yáñez-Arancibia, A. & J. W. Day, Jr. (Eds.) Ecología de los ecosistemas costeros en el sur del Golfo de México: La región de la Laguna de Términos. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. UNAM, Coast. Ecol. Inst. LSU. Editorial Universitaria, México D.F. 41-50p.
- Yáñez-Arancibia, A., G. Soberón-Chávez & P. Sánchez-Gil. 1985. Ecology of control mechanisms of fish production in the coastal zone. Chap. 27. In: A. Yáñez-Arancibia (ed). Fish Community Ecology in Estuaries and Coastal Lagoons: Towards an Ecosystem Integration. Editorial Universitaria, UNAM-PUAL-ICML, México, D.F. 748p.
- Yáñez-Arancibia, A., P. Sánchez-Gil, M. Tapia García & Ma. de la C. García-Abad. 1985a. Ecology community structure and evaluation of tropical demersal fishes in the Southern Gulf of Mexico. Cah. Biol. Mar. 26:127-163.
- Yáñez-Arancibia, A., P. Sánchez-Gil, G. Villalobos Zapata & R. Rodríguez Capetillo. 1985b. Distribución y abundancia de las especies dominantes en las poblaciones de peces demersales de la plataforma continental mexicana del Golfo de México. Cap.8:315-398. In: Yáñez-Arancibia, A. (Ed.). Recursos Potenciales de México: La Pesca Acompañante del Camarón. Progr. Univ. de Alimentos, Inst. Nal. de Pesca, UNAM, México, D.F. 748p.
- Yáñez-Arancibia, A., A. L. Lara-Domínguez, A. Aguirre-León & S. Díaz Ruíz. 1985c. Trophodynamic ecology of tropical estuarine fishes: Methodology and trophic levels analysis. In: Gutshop'84, fourth Workshop on Fish Food Habits. California 2-6 Dec.1984. Environmental Biology of Fishes.
- Yáñez-Arancibia, A., A. L. Lara-Domínguez, P. Sánchez-Gil, Ma. de la C. García-Abad, H. Alvarez Guillén, M. Tapia García, D. Flores Hernández & F. Amezcua Linares. 1985d. Ecology and evaluation of fish community in coastal ecosystem; Estuary-shelf interrelationships in the Southern Gulf of Mexico, 475-498p. Cap. 22. In: A. Yáñez-Arancibia (Ed.). Fish Community and Estuaries and Coastal Lagoons: Towards an Ecosystem Integration. Editorial Universitaria, UNAM-PUAL-ICML, México.