

Aspectos sobre los Hábitos Alimenticios del Pargo del Golfo *Lutjanus campechanus* (P 1860) del Banco de Campeche, Yucatán, México

ESPERANZA PÉREZ-DÍAZ, TERESA COLÁS-MARRUFO,
JUAN CARLOS SÁMANO-ZAPATA, y THIERRY BRULÉ
Centro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN Unidad Mérida
Km 6 antigua carretera a Progreso. C.P. 97310.
Mérida, Yucatán, México

RESUMEN

El régimen alimenticio de *L. campechanus* del sur del Golfo de México fue caracterizado a partir del análisis de los contenidos estomacales de 764 especímenes (longitud total: LT = 24.2 - 85.9 cm) capturados por la flota pesquera comercial mexicana, entre marzo de 1999 y abril del 2000. Las principales categorías alimenticias identificadas en los contenidos estomacales de este pargo fueron los peces y los decápodos Reptantia (presas preferenciales o secundarias) y los estomatópodos, crustáceos indeterminados y decápodos Natantia (presas accidentales). No se observó diferencia significativa en la composición del régimen alimenticio del pargo del Golfo en relación con las estaciones del año. Los peces constituyeron en peso, las presas más importantes en la dieta de los individuos de mayor tamaño (clases de talla: 44.1 - 64.0 cm LT y 64.1 - 86.0 cm LT) mientras que los decápodos Reptantia predominaron en la alimentación de especímenes de menor tamaño (24.1 - 44.0 cm LT). Los resultados del presente estudio son comparados con los obtenidos por otros autores sobre esta misma especie en diferentes regiones del Golfo de México.

PALABRAS CLAVES: Pargo del Golfo, *Lutjanus campechanus*, alimentación, México

Aspects of the Food Habits of Red Snapper *Lutjanus campechanus* (P 1860) from the Campeche Bank, Yucatan, Mexico

Diet of *L. campechanus* from the southern Gulf of Mexico was characterized through stomach contents analysis of 764 specimens (total length: TL = 24.2 - 85.9 cm) caught by Mexican commercial fleet, between March 1999 and April 2000. Main food categories identified in stomach contents of this snapper were fishes and reptant decapods (preferential or secondary prey), and stomatopod, unidentified crustaceans and natant decapods (minor prey). No significant change was detected in red snapper diet composition between seasons. Fishes were in weight the most important prey in diet of larger individuals (size classes: 44.1 - 64.0 cm TL and 64.1 - 86.0 cm TL) whilst reptant decapods predominated in food of smaller specimens (24.1 - 44.0 cm TL). Results of the present study are compared with those of other authors for red snapper from different regions of the Gulf of Mexico.

KEY WORDS: Red snapper, *Lutjanus campechanus*, feeding, Mexico

INTRODUCCIÓN

El pargo del Golfo *Lutjanus campechanus* P. es uno de los lutjanidos más importante económicamente en el Golfo de México (Allen 1985). En esta región, las principales zonas de pesca de este pargo se ubican sobre la plataforma continental de Florida, Texas y Louisiana en Estados Unidos, y de Tamaulipas, Veracruz, Tabasco, Campeche y Yucatán en México (Fischer 1978, DOF 2004). En Yucatán, las capturas de pargos provienen del Banco de Campeche e incluyen tres especies: el pargo del Golfo (86% de las capturas), el pargo de lo alto *Lutjanus vivanus* C. (8%) y el pargo sesí *Lutjanus buccanella* C. (6%) (DOF 2004). Este recurso marino es estratégico para la economía local debido a que la captura desembarcada en Progreso, principal puerto pesquero de Yucatán, se exporta en su totalidad a Estados Unidos (DOF 2004). Hasta el año 2000, Yucatán estaba el principal Estado productor de *L. campechanus* en México, con unas aportaciones que fluctuaban entre el 28% y el 40% del total de las capturas obtenidas tanto en el Golfo de México como en el Mar

Caribe (Quintana Roo). En 2003, los volúmenes de pargo del Golfo desembarcados en este Estado no representaron más del 19% de las capturas totales de esta especie (SAGARPA 2005). Actualmente, esta pesquería es considerada como aprovechada al máximo sustentable y se recomienda, como medida de regulación, expedir permisos de pesca específicos para ella y no incrementar el esfuerzo pesquero actual (DOF 2004).

En el marco de una gestión racional y sustentable de esta pesquería, los datos disponibles sobre la biología de la especie en el sureste del Golfo de México, y en particular sobre su ecología trófica, son escasos. Los pargos son depredadores carnívoros, generalistas y oportunistas. Se alimentan de peces, camarones, cangrejos, crustáceos e invertebrados bentónicos diversos, cefalópodos y organismos planctónicos. Estas especies realizan su actividad de forrajeo, sobre extensas áreas y la mayoría de las veces de noche (Starck y Davis 1966, Parrish 1987). Aunque siendo considerado como peces de arrecifes, algunas especies se alimentan principalmente de organismos enfeudados en

fondos arenosos cubiertos con pastos marinos (Randall 1967). En el Golfo de México, la composición del régimen alimenticio de *L. campechanus* y sus variaciones espaciales o temporales fueron analizadas para los stocks distribuidos a lo largo de las costas de Texas, Louisiana y Florida (Moseley 1966, Bradley y Bryan 1975, Futch y Bruger 1976). Recientemente, McCawley *et al.* (2003), Ouzts y Szedlmayer (2003), Szedlmayer y Lee (2004) realizaron estudios sobre la dieta de especímenes de pargo del Golfo capturados en arrecifes artificiales sumergidos frente a las costas de Alabama. Camber (1955) proporcionó los únicos datos disponibles a la fecha sobre la dieta de *L. campechanus* en el sureste del Golfo de México. En su estudio, este autor analizó 38 contenidos estomacales de adultos como de juveniles, capturados sobre el Banco de Campeche. El propósito del presente trabajo fue de actualizar y completar los datos obtenidos hace 50 años por Camber (1955), sobre la composición y las variaciones temporales y ontogénicas del régimen alimenticio de adultos de *L. campechanus*, en el sureste del Golfo de México.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los ejemplares de *L. Campechanus* (24.2-85.9 cm de longitud total; n = 764) fueron obtenidos mensualmente de las capturas comerciales realizadas por barcos pesqueros del puerto de Progreso, entre marzo de 1999 y abril del 2000. Los organismos fueron capturados con líneas de mano maniobradas a través de un equipo llamado "bicicleta" (carrete y manivela), sobre fondos duros, entre 44 y 104 m de profundidad, en la región norte (Arrecife Alacranes-Bajos del Norte) y noroeste (Cayo Arenas-Banco Ingleses-Bajo Nuevo) del Banco de Campeche.

A bordo de las embarcaciones pesqueras se registraron

las longitudes total y furcal (LT y LF, cm) y los pesos del pez entero (PT, g) y eviscerado (PEV, g) y se extrajo el tracto digestivo (estómago e intestino) de cada espécimen colectado para el estudio. Cada tracto digestivo fue colocado en una bolsa numerada y conservado en hielo varios días hasta el desembarque al puerto. En el laboratorio, los tractos digestivos fueron fijados con formol al 10%. Antes de su análisis, los estómagos fueron separados y enjugados con agua de la llave durante 24 horas.

Las presas encontradas en los contenidos estomacales fueron identificadas hasta el nivel taxonómico más bajo posible tomando en cuenta las claves de identificación propuestas por McLaughlin (1980), Rodríguez (1980), Williams (1984), Hendrickx (1997) para los crustáceos y Fischer (1978), Robins *et al.* (1986), Rodríguez y Valdés (1987), Nelson (1994) y Hoese y Moore (1998) para los peces.

Para el análisis cuantitativo de los contenidos estomacales, las presas identificadas fueron numeradas (con excepción de la materia orgánica indeterminada) y pesadas (± 0.1 g). Se calcularon el coeficiente de vacuidad (V), el índice de frecuencia de una presa (F), el porcentaje en número (Cn) y el porcentaje en peso (Cp) de una presa, así como el índice alimenticio $Q = Cn \times Cp$, (Hureau 1970, Hyslop 1980). Todos los índices fueron calculados para cada una de las principales categorías de presas identificadas, es decir: estomatópodos, decápodos Natantia, decápodos Reptantia, crustáceos indeterminados, peces Teleósteos, peces indeterminados y materia orgánica indeterminada (Tabla 1). En términos de importancia relativa, los valores obtenidos por Q y F permitieron clasificar a las categorías alimenticias como presas preferenciales; secundarias o accidentales.

Tabla 1. Presas identificadas en los estómagos de *L. campechanus* colectados en el Banco de Campeche, entre marzo de 1999 y abril del 2000.

Crustáceos		
Stomatopoda	Parasquillidae	<i>Parasquilla</i> sp.
	Squillidae	<i>Squilla</i> sp.
Decapoda Natantia		
Panaeidea	Sicyoniidae	<i>Sicyonia</i> sp.
Decapoda Reptantia		
Anomura	Paguridae	
Brachyura	Raninidae	<i>Raninoides loevis</i>
	Calappidae	<i>Calappa angusta</i>
	Leucosiidae	<i>Iliacantha subglobosa</i>
		<i>Iliacantha</i> sp.
	Parthenopidae	<i>Parthenope agona</i>
		<i>Parthenope</i> sp.
	Portunidae	<i>Portunus</i> sp.
	Goneplacidae	<i>Euryplax nitida</i>
Indeterminados		
Peces		
Teleostei		
Anguilliformes	Congridae	
	Ophichthidae	<i>Ophichthus</i> sp.
Scorpaeniformes	Dactylopteridae	
Perciformes	Lutjanidae	
	Serranidae	
Pleuronectiformes		
Tetraodontiformes	Tetraodontidae	<i>Sphoeroides</i> sp.
Indeterminados		
Materia orgánica indeterminada		

Las variaciones temporales y ontogénicas en la dieta de *L. campechanus* del Banco de Campeche fueron analizadas por medio del índice de Schoener Cxy (1970) cuyo valor fluctúa entre 0 y 1. Según Zaret y Rand (1971) y Wallace (1981), los valores por encima de 0.6 son considerados como indicadores de una similitud significativa entre las dietas comparadas. El índice de Schoener fue calculado tomando en cuenta tanto F como Cp. Según lo observado por Rivas (1968, 1970) sobre las fluctuaciones de temperatura del agua en el Golfo de México, se consideraron dos temporadas climáticas para el Banco de Campeche: un período de clima cálido (mayo-octubre) y uno de clima frío (noviembre-abril). Los especímenes de *L. campechanus* fueron agrupados de manera arbitraria en tres clases de tallas (22.1 - 44.0 cm.; 44.1 - 64.0 cm. y 64.1 - 86.0 cm. LT) para el estudio de las variaciones ontogénicas en la dieta de la especie.

RESULTADOS

De los 764 ejemplares de *L. campechanus* analizados, 208 presentaron algún contenido estomacal. El coeficiente de vacuidad para la muestra total fue de 73%. En la Tabla 1 se presentan las presas identificadas en los contenidos estomacales de los individuos capturados en el Banco de Campeche. El análisis global de los datos obtenidos durante todo el estudio permitió observar que la dieta de esta especie estaba compuesta de peces indeterminados y decápodos Reptantia consideradas como presas preferenciales ($Q \geq 890$; $F \geq 30\%$), y por estomatópodos, crustáceos indeterminados y decápodos Natantia clasificadas como presas accidentales ($Q \leq 9$; $F \leq 4\%$) (Tabla 2, Figura 1A). La materia orgánica indeterminada representó la categoría de presa con los más altos valores de F (38%) y Cp (32%).

Cualquiera que sea la temporada climática considerada, los peces siempre constituyeron las presas preferenciales para la especie (Tabla 2, Figura 1B). El pargo del Golfo presentó una tendencia a consumir más decápodos Reptantia durante el período cálido ($Q = 1418$; $F = 36\%$) que durante el período frío ($Q = 212$; $F = 26\%$). Así, estos crustáceos constituyeron, junto con los peces, las presas preferenciales de la especie durante el período cálido; pero durante el período frío se presentaron como presas secundarias. Sin embargo, no se observó una diferencia significativa en la composición de la dieta de *L. campechanus* entre cada período climático (Cxy = 0.92 y 0.60 con relación a F y Cp, respectivamente).

Se observó un incremento en el consumo de peces con el crecimiento de los depredadores. En los especímenes de menor tamaño (clase I: 24.1 - 44.0 cm LT) la dieta estuvo dominada por los decápodos Reptantia como presas preferenciales ($Q = 2592$; $F = 40\%$), seguidos por los peces indeterminados como presas secundarias ($Q = 544$, $F = 27\%$) y los crustáceos indeterminados, decápodos Natantia y estomatópodos como presas accidentales ($Q \leq 41$; $F \leq 9\%$) (Tabla 3; Figura 2). Al inverso, en los pargos de mayor tamaño (clases II y III: 44.1 - 86.0 cm LT), los peces representaron las presas preferenciales ($Q > 1300$; $F \geq 30\%$) y los decápodos Reptantia las secundarias ($400 \leq Q \leq 473$; $25\% \leq F \leq 28\%$). Los estomatópodos, crustáceos indeterminados y decápodos Natantia representaron a las presas accidentales ($Q \leq 22$; $F \leq 4\%$) para la clase de talla II (44.1 - 64.0 cm LT), pero no se observaron en los estómagos de los depredadores de mayor tamaño (clase III: 64.1 - 86.0 cm LT). A pesar de estas diferencias, y considerando la frecuencia de las presas en los estómagos (F), la composición del régimen alimenticio de la especie no presentó variaciones significativas con el tamaño de los individuos

Tabla 2. Índice de frecuencia de una presa (F), porcentaje en número (Cn), porcentaje en peso (Cp) e índice alimenticio (Q) de las principales categorías de presas identificadas en los contenidos estomacales de *L. campechanus* colectados en el Banco de Campeche, entre marzo de 1999 y abril del 2000 (muestra total) así como durante los periodos de clima cálido (mayo-octubre) y de clima frío (noviembre-abril) (n_1 = número total de peces colectados; n_2 = número de peces con contenido estomacal; el análisis estuvo basado en n_2).

Principales categorías de presas	Muestra total $n_1 = 764$; $n_2 = 208$				Periodo de clima cálido $n_1 = 409$; $n_2 = 126$				Periodo de clima frío $n_1 = 355$; $n_2 = 82$			
	F%	Cn%	Cp%	Q	F%	Cn%	Cp%	Q	F%	Cn%	Cp%	Q
Estomatópodos	2.9	4.1	2.3	9.2	2.4	3.4	1.4	4.8	3.7	5.4	3.5	18.7
Decápodos Natantia	1.9	1.8	1.2	2.2	2.4	2.0	0.5	1.1	1.2	1.4	2.2	3.0
Decápodos Reptantia	31.7	46.6	19.1	1889.9	35.7	49.7	28.6	1417.8	25.6	40.5	5.2	211.8
Crustáceos indeterminados	4.3	5.0	1.3	6.5	4.8	4.8	1.2	5.5	3.7	5.4	1.5	8.2
Peces teleósteos	6.7	7.7	13.0	100.1	7.1	8.2	10.4	85.1	6.1	6.8	16.8	113.5
Peces indeterminados	29.8	34.8	31.0	1081.7	30.2	31.9	37.7	1206.7	29.3	40.5	21.2	860.4
Materia orgánica indeterminada	38.0	-	32.1	-	32.5	-	20.2	-	46.3	-	49.6	-
Rango de talla <i>L. campechanus</i> (LT cm; n_2)		27.2-85.9				27.5-85.9				27.2-77.7		

(Tabla 4). Sin embargo, con relación al peso de las presas ingeridas, particularmente el de los decápodos Reptantia y peces indeterminados, se observó que la composición de la dieta de los pargos del Golfo de menor tamaño (clase I) fue significativamente diferente a la de los organismos de mayor talla (clases II y III).

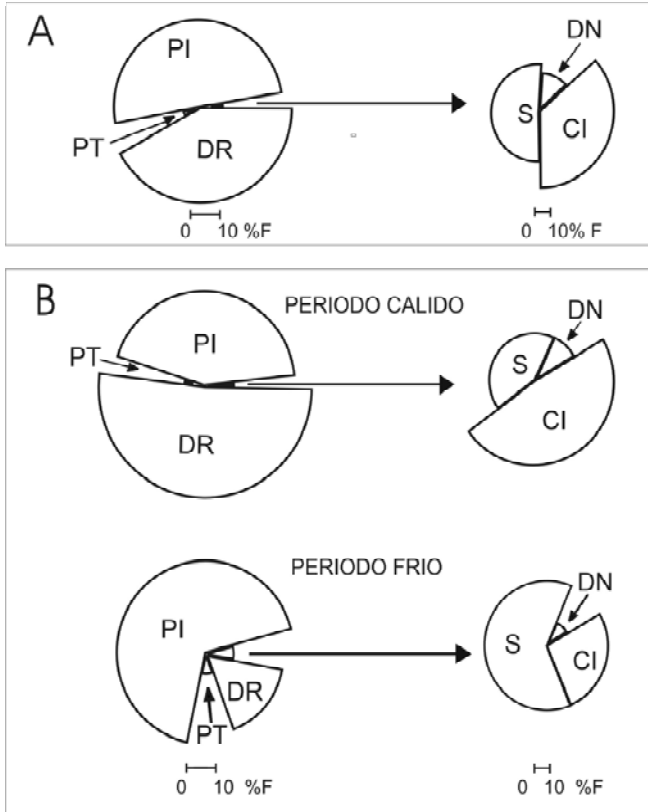


Figura 1. Representación gráfica de la composición del régimen alimenticio de *L. campechanus* del Banco de Campeche para (A) la muestra total (marzo de 1999-abril del 2000) y según los periodos climáticos (B) cálido (mayo-octubre) y frío (noviembre-abril). Para cada categoría de presa, la longitud del radio es proporcional a su frecuencia (F %) y el ángulo es proporcional a su valor de índice alimenticio (Q). CI: crustáceos indeterminados; DN: decápodos Natantia; DR: decápodos Reptantia; PI: peces indeterminados; PT: peces teleósteos; S: estomatópodos.

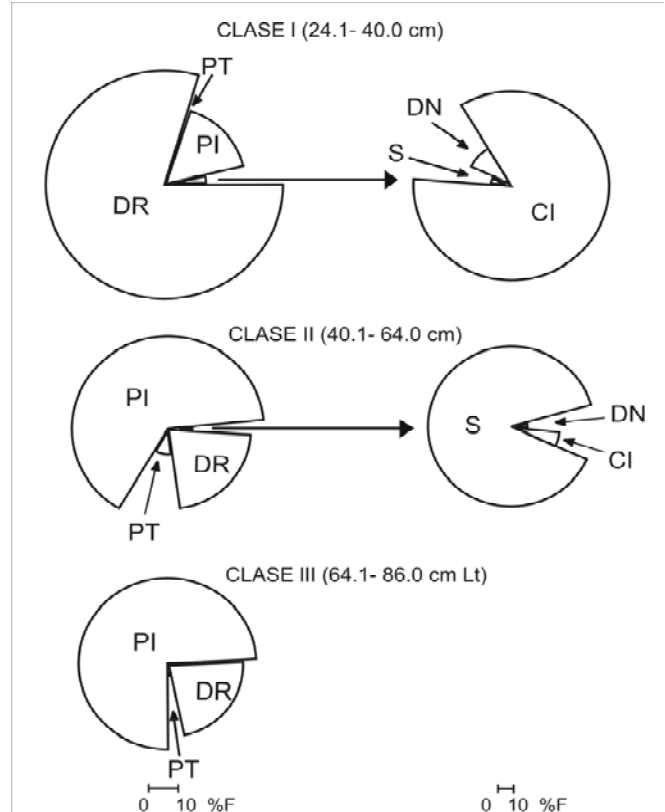


Figura 2. Representación gráfica de la composición del régimen alimenticio de *L. campechanus* según el tamaño de los individuos colectados en el Banco de Campeche, entre marzo de 1999 y abril del 2000. Para cada categoría de presa, la longitud del radio es proporcional a su frecuencia (F %) y el ángulo es proporcional a su valor de índice alimenticio (Q). CI: crustáceos indeterminados; DN: decápodos Natantia; DR: decápodos Reptantia; PI: peces indeterminados; PT: peces teleósteos; S: estomatópodos.

Tabla 3. Índice de frecuencia de una presa (F), porcentaje en número (Cn), porcentaje en peso (Cp) e índice alimenticio (Q) de las principales categorías de presas identificadas en los contenidos estomacales de *L. campechanus* según el tamaño de los individuos colectados en el Banco de Campeche, entre marzo de 1999 y abril del 2000 (n_1 = número total de peces colectados; n_2 = número de peces con contenido estomacal; el análisis estuvo basado en n_2).

Principales categorías de presas	24.1-44.0 cm LT $n_1 = 263$; $n_2 = 70$				44.1-64.0 cm LT $n_1 = 452$; $n_2 = 118$				64.1-86.0 cm LT $n_1 = 49$; $n_2 = 20$			
	F%	Cn%	Cp%	Q	F%	Cn%	Cp%	Q	F%	Cn%	Cp%	Q
Estomatópodos	1.4	1.1	2.5	2.8	4.2	6.8	3.2	21.9	0	0	0	0
Decápodos Natantia	4.3	3.3	1.5	4.7	0.9	0.9	1.7	1.4	0	0	0	0
Decápodos Reptantia	40.0	53.3	48.7	2592.0	28.0	41.9	11.4	474.1	25.0	41.7	9.7	402.6
Crustáceos indeterminados	8.6	8.6	4.7	41.2	2.5	2.6	0.5	1.3	0	0	0	0
Peces teleósteos	4.3	3.3	1.2	4.1	8.5	11.1	20.8	229.5	5.0	8.3	7.1	59.5
Peces indeterminados	27.1	30.4	17.9	544.4	31.4	36.7	38.8	1419.7	30.0	50.0	26.5	1325.7
Materia orgánica indeterminada	40.0	-	23.5	-	36.4	-	23.6	-	40.0	-	56.7	-

Tabla 4. Nivel de similitud en la composición de la dieta de *L. campechanus* según el tamaño de los individuos colectados en el Banco de Campeche, entre marzo de 1999 y abril del 2000 (* variación significativa). F: índice de frecuencia de una presa; Cp: porcentaje en número de una presa.

Clases de talla LT (cm)		64.1-86.0	44.1-64.0	24.1-44.0
24.1-44.0	F %	0.84	0.82	-
	Cp %	0.51*	0.58*	-
44.1-64.0	F %	0.91	-	-
	Cp %	0.67	-	-
64.1-86.0	F %	-	-	-
	Cp %	-	-	-

DISCUSIÓN

Independientemente de la temporada climática o del tamaño de los depredadores considerados, la dieta de *L. campechanus* del Banco de Campeche estuvo dominada por los peces y los decápodos Reptantia (Anomura y sobre todo Brachyura), los cuales fueron considerados como presas preferenciales o secundarias para la especie en esta región del Golfo de México. Los demás organismos identificados: estomatópodos, crustáceos indeterminados y decápodos Natantia (Peneidae) siempre constituyeron presas accidentales en el régimen alimenticio de la especie. En su conjunto, estos resultados fueron semejantes con los obtenidos por Camber (1955) en el Banco de Campeche y por Moseley (1966), Bradley y Bryan (1975) y Futch y Bruger (1976) en la plataforma continental de Louisiana, Texas y Florida, respectivamente. En toda su área de distribución en el Golfo de México, *L. campechanus* parece ser un depredador polífago y oportunista con clara tendencia piscívora. Según Parrish (1987), el espectro alimentario de los lutjanidos se caracteriza por la presencia de organismos planctónicos y, en particular, de urocordados. Zooplankton pelágico (McCawley et al. 2003) y

tunicados indeterminados (Bradley y Brian 1975, Ouzts y Szedlmayer 2003, Szedlmayer y Lee 2004) o como *Clavelina* sp (Camber 1955), *Displasia* sp. y *Salpa confederata* (Moseley (1966) fueron efectivamente observados en los contenidos estomacales de *L. campechanus* del noreste y noroeste del Golfo de México. Durante el presente estudio, no se notó la presencia de urocordados en la dieta de esta especie. Sin embargo, la materia orgánica indeterminada representó siempre una proporción importante, tanto en frecuencia (F) como en peso (Cp), de las presas identificadas en la dieta de *L. campechanus* del Banco de Campeche. El tiempo transcurrido entre la captura de los pargos y la fijación definitiva de sus contenidos estomacales en formol fue probablemente responsable de la importancia que representó esta categoría de presas. Debido a su constitución estructural los tunicados son presas rápidamente digeridas, y pudieron haber sido degradados durante el tiempo de conservación de los estómagos en hielo, para después formar parte de esta materia orgánica indeterminada. Varias de las presas identificadas en el presente estudio como los crustáceos *Sicyonia* sp., *Parthenope* sp, *Portunus* sp y *Euryphax*

nitida así como los peces de las familias Congridae, Ophichthidae, Dactilopteridae, y Pleuronectidae pueden ser encontradas sobre fondos arenosos, con conchas o pastos marinos o bien lodosos (Williams 1984, Hoese y Moore 1998). Estos resultados respaldan las observaciones de Moseley (1966), Futch y Bruger (1976), McCawley *et al.* (2003), Ouzts y Szedlmayer (2003) y Szedlmayer y Lee (2004) sobre el comportamiento alimenticio del pargo del Golfo, el cual no se confinaría exclusivamente a las áreas rocosas o de arrecifes coralinos para la búsqueda de su alimento.

De acuerdo con lo observado por Bradley y Bryan (1975) en el noroeste del Golfo de México, los especímenes adultos del Banco de Campeche presentaron también la tendencia a consumir más invertebrados (decápodos Brachyura) que peces durante la temporada más caliente del año. Considerando el peso de las presas consumidas, *L. campechanus* del Banco de Campeche presentó un cambio significativo en el espectro alimentario con el crecimiento de los individuos, siendo los decápodos Reptantia las presas más importante en los especímenes de menor tamaño (24.1 - 44.0 cm. LT) y los peces en los depredadores de mayor talla (44.1 - 86.0 cm. LT). Tales variaciones en la composición de la dieta durante la ontogenia de la especie fueron observadas previamente por Moseley (1966) y Bradley y Bryan (1975). Estos autores notaron que los juveniles de pargo del Golfo (LT < 25 cm) se alimentaban preferentemente de crustáceos mientras que en los adultos estas presas estaban sustituidas por los peces.

El valor elevado observado para el coeficiente de vacuidad de la especie indica que una mayoría de estómagos analizados fueron encontrados vacíos. Aunque no se tuvo la oportunidad de examinar a los pargos a bordo de los buques pesqueros inmediatamente después de su captura, es probable que gran parte de los especímenes con estómago vacío, perdieran su contenido estomacal por regurgitación. Este fenómeno, provocado por las variaciones de presión hidrostática al momento de traer a los especímenes a la superficie del mar, ha sido considerado por Camber (1955), Moseley (1966), Bradley y Bryan (1975) y Futch y Bruger (1976) como un problema mayor para la caracterización del espectro trófico del pargo del Golfo. Así, el número elevado de estómagos vacíos asociado a la presencia importante de materia orgánica indeterminada en los contenidos estomacales representaron las principales fuentes de sesgo en el análisis del régimen alimenticio de *L. campechanus* del Banco de Campeche.

AGRADECIMIENTOS

El presente estudio fue financiado por el proyecto CONACYT-SISIERRA No. 19990706020. Las actividades científicas fueron realizadas en el marco del permiso de pesca de fomento No. 030400-213-03 emitido por la SEMARNAP (Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca). Además, agradecemos el apoyo económico recibido por los siguientes patrocinadores del

proyecto: Cía. Industrial del Golfo y Caribe S.A. (Sr. J.A. Benítez); CANAIPES (Sr. J. Zacarias-Dib); SEMARNAP, Delegación Yucatán (Biol. R. Robles de Benito y V. Alcántar-Cárdenas). A Margarita Ornelas (CINVESTAV) por su apoyo técnico en la identificación de los peces juveniles. Los muestreos de *L. campechanus* fueron realizados gracias al apoyo logístico otorgado por la Cía. Industrial del Golfo y Caribe S.A y de la SPP "Pescadores de Sisal" (Srs. J.L. Carillo-Galaz y F. Alvarez-Carillo) de Progreso, Yucatán.

LITERATURA CITADA

- Allen, G.R. 1985. *FAO Species Catalogue. Vol. 6. Snappers of the World. An Annotated and Illustrated Catalogue of Lutjanid Species Known to Date.* FAO Fisheries Synopsis 125, FAO, Rome, Italy. 208 pp.
- Bradley, E. and C.E. Bryan. 1975. Life history and fishery of the red snapper (*Lutjanus campechanus*) in the Northwestern Gulf of Mexico. *Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute* 27:77-106.
- Camber, C.I. 1955. A survey of the red snapper fishery of the Gulf of México, with special reference to the Campeche Banks. *Florida Board of Conservation, Technical Series* 12:63 pp.
- DOF (Diario Oficial de la Federación). 2004. Tomo DCVI, No.11. México, D.F., lunes 15 de marzo de 2004.
- Fischer, W. 1978. *FAO Species Identification Sheets for Fisheries Purposes. Western Central Atlantic (fishing area 31) Volumes 1-7.* FAO, Rome, Italy. Pag. var.
- Futch, R.B. and G.E. Bruger. 1976. Age, growth, and reproduction of red snapper in Florida waters. Pages 165-183 in: H.R. Bullis, Jr. and A.C. Jones (eds.) *Colloquium on Snapper-grouper Fishery Resources of the Western Atlantic Ocean.* Florida Sea Grant College Proceedings Report. No.17. University of Florida, Gainesville, Florida USA.
- Hendrickx, M.E. 1997. *Los cangrejos braquiuros (Crustacea : Brachyura : Dromiidae, hasta Leucosiidae) del Pacífico Mexicano.* CONABIO, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM, México, D.F. 178 pp.
- Hoese, H.D. and R.H. Moore. 1998. *Fishes of the Gulf of Mexico, Second edition.* Texas A&M University Press, College Station, Texas USA. 422 pp.
- Hureau, J.C. 1970. Biologie comparée de quelques poissons antarctiques (Nototheniidae). *Bulletin of the Institute of Océanography, Monaco* 68:224 pp.
- Hyslop, E.J. 1980. Stomach contents analysis-a review of methods and their application. *Journal of Fish Biology* 17:411-429.
- MCCawley, J.R., J.H. Cowan, Jr., and R.L. Shipp. 2003. Red snapper (*Lutjanus campechanus*) diet in the north central Gulf of Mexico on Alabama artificial reefs. *Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute* 54:372-385.

- MCLAUGHLIN, P.A. 1980. *Comparative Morphology of Recent Crustacea*. W.H. Freeman and Company, San Francisco, California USA. 177 pp.
- MOSELEY, F.N. 1966. Biology of the red snapper, *Lutjanus aya* Bloch, of the Northwestern Gulf of Mexico. *Publications of the Institute of Marine Science, University of Texas* **11**:90-101
- NELSON, J.S. 1994. *Fishes of the World, Third Edition*. John Wiley & Sons, Inc., New York, New York USA. 600 pp.
- OUZTS, A.C. and S.T. SZEDLMAYER. 2003. Diel feeding patterns of red snapper on artificial reefs in the north-central Gulf of Mexico. *Transactions of the American Fisheries Society* **132**:1186-1193.
- PARRISH, J.D. 1987. The trophic biology of snappers and groupers. Pages 405-463 in: J.J. Polovina and S. Ralston (eds.) *Tropical Snappers and Groupers: Biology and Fisheries Management*. Westview Press, Boulder, Colorado USA.
- RANDALL, J.E. 1967. Food habits of reef fishes of the West Indies. *Studies in Tropical Oceanography* **5**:665-847.
- RIVAS, L.R. 1968. *Fishermen's Atlas of Monthly Sea Surface Temperatures for the Gulf of Mexico*. U. S. Fish and Wildlife Service, Bureau of Commercial Fisheries, Contribution 58; Washington, D.C. USA. 33 pp.
- RIVAS, L.R. 1970. The red grouper of the Gulf of Mexico. *Commercial Fisheries Review* **32**:24-30.
- ROBINS, C.R., G.C. RAY, J. DOUGLASS, and R. FREUND. 1986. *A field guide to Atlantic coast fishes of North America*. Peterson Field Guide. Houghton Mifflin Company, New York, New York USA. 354 pp.
- RODRÍGUEZ, G. 1980. *Los Crustáceos Decápodos de Venezuela*. Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas, Caracas, Venezuela. 439 pp.
- RODRÍGUEZ, A. y R. VALDÉS. 1987. *Peces Marinos Importantes de Cuba*. Editorial Científico-Técnica, La Habana. 238 pp.
- SAGARPA. (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). 2005. *Anuario estadístico de pesca 2003*. CONAPESCA, SAGARPA, México, D.F., 265 pp.
- SCHOENER, T.W. 1970. Nonsynchronous spacial overlap of lizards in patchy habitats. *Ecology* **51**:408-418.
- STARCK, W.A. and W.P. DAVIS. 1966. Night habits of fishes of Alligator reef, Florida. *Ichthyologica/The Aquarium Journal* **38**:313-356.
- SZEDLMAYER, S.T. and J.D. LEE. 2004. Diet shifts of juvenile red snapper (*Lutjanus campechanus*) with change in habitat and fish size *Fisheries Bulletin* **102**:366-375.
- WALLACE, R.K. 1981. An assessment of diet overlap indexes. *Transactions of the American Fisheries Society* **110**:72-76.
- WILLIAMS, A.B. 1984. *Shrimps, Lobsters, and Crabs of the Atlantic Coast of the Eastern United States, Maine to Florida*. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C. USA. 550 pp.
- ZARET, T.M. and A.S. RAND. 1971. Competition in tropical stream fishes: support for the competitive exclusion principle. *Ecology* **52**:336-342.