

Hábitos Alimenticios de los juveniles de Cuna Aguají, (*Mycteroperca microlepis*) (Pisces: Serranidae) en el Suroeste del Golfo de México.

ANDY MENA-LORIA^{1,2}, ESPERANZA PÉREZ-DÍAZ², XIMENA RENAN² Y THIERRY BRULÉ²

¹Instituto Tecnológico de Chetumal

Av. Insurgentes No.330. Esq. Andrés Quintana Roo. C. P. 77013. Chetumal, Quintana Roo, México

²CINVESTAV IPN Unidad Mérida

Antigua carretera a Progreso KM 6, A.P. 73 Cordemex, C.P. 97310, Mérida, Yucatán., México

RESUMEN

La cuna aguají (*Mycteroperca microlepis*) es una de las especies de meros más explotada en las pesquerías comerciales en el sur del Golfo de México y en el sureste de los Estados Unidos. A pesar de su importancia pesquera la información disponible en México sobre sus hábitos alimenticios es muy escasa. Este trabajo tiene como objetivo principal contribuir con información más detallada sobre este tema. Para esto se realizaron campañas de muestreo durante el 2000 – 2001 en la localidad de Punta Caracol, Quintana Roo. Se realizaron análisis cualitativos y cuantitativos de los contenidos estomacales de 406 organismos juveniles (65 – 380 mm Lt), para determinar el porcentaje en número (Cn), el porcentaje en peso (Cp), la frecuencia de la presa (F) y el coeficiente alimenticio (Q) correspondiente a cada grupo de presas identificadas. Los crustáceos constituyeron la categoría de presa dominante o preferencial en la dieta de la especie (Cn= 91.86%; Cp= 48.10%; F= 0.683 y Q= 4418.52), mientras los peces representaron el grupo de presas secundarias (Cn= 7.79%; Cp= 46.43%; F= 0.127 y Q= 362.083). Se realizaron comparaciones de la composición de los contenidos estomacales en relación con el tamaño de los organismos juveniles. De acuerdo al índice de Schoener se observaron diferencias significativas en cuanto a la composición de la dieta de los juveniles de *M. microlepis* para las diferentes clases de talla. Durante su crecimiento los juveniles presentaron la tendencia a cambiar su alimentación, pasando de una dieta a base de crustáceos a una con predominancia de peces.

PALABRAS CLAVE: *Mycteroperca microlepis*, juveniles, hábitos alimenticios, Golfo de México, Península de Yucatán.

Feeding Habits of Juvenil Gag (*Mycteroperca microlepis*) (Pisces: Serranidae) from the Southern Gulf of Mexico

Gag (*Mycteroperca microlepis*) is one of the grouper species which support major commercial fishery in the Yucatan Peninsula and the southwestern of United States. Despite its economical importance, information on its biology, juvenile phases and feeding habits in Mexican waters are scarce. Therefore this work intends give more information on the feeding habits of juvenile gag. To achieve this goal, an 18-month study was carried out during 2000 and 2001 along the northern coast of Quintana Roo, at a location know as Punta Caracol. Qualitative and quantitative analyses were realized from the stomach content of 406 juvenile gag (TL: 65 – 380 mm) to determine percentage number (N), percentage weight (W), frequency of occurrence (F) and feeding coefficient (Q) for each category of identified prey. Crustacean were the dominant items in the diet of *M. microlepis* (N= 91.86%, W= 48.10%, F= 0.683 and Q= 4418.52) followed by fishes as secondary prey (N= 7.79%; W= 46.43%; F= 0.127 y Q= 367.083). Comparisons of the composition of stomach content, in relation to the size of juvenile, were done. Schoener's index showed significant differences in the diet composition between size classes. As juvenile gag grew, their diet shifted from crustacean to fish.

KEY WORDS: *Mycteroperca microlepis*, juvenile, feeding habits, Gulf of Mexico, Yucatan Peninsula.

INTRODUCCION

La cuna aguají o “abadejo”, *Mycteroperca microlepis*, es un serránido de la subfamilia Epinephelina (Nelson, 1994), que se encuentra ampliamente distribuido, desde Carolina del Norte hasta la Península de Yucatán, aunque también se han tenido registros para las costas de Bermudas y Brasil (Heemstra y Randall, 1993). Es una de las especies de mero más explotada por pesquerías comerciales y recreativas tanto en el sureste de los Estados Unidos (Bullock y Smith, 1991; Ross y Moser, 1995) como en el Golfo de México (Heemstra y Randall, 1993; INP, 1998; Sánchez-Salazar *et al.*; 1999).

En el sur del Golfo de México el recurso mero se ex-

plota sobre la extensa plataforma continental conocida como Banco de Campeche, la cual se encuentra ubicada al noroeste de la Península de Yucatán. En esta región, la pesquería de mero se caracteriza por ser de libre acceso y por su explotación secuencial (Castro-Suaste *et al.*; 2000). Dos grupos de flotas se dedican a la captura de organismos de diferentes edades: la flota artesanal (menor) que explota la fracción juvenil del recurso en aguas costeras (5-25 m de profundidad) y la flota tecnificada (mayor) que captura principalmente individuos adultos en aguas de mediana altura (10 – 100 m) (Brulé y Colás-Marrufo, 1997). El recurso mero representa un producto pesquero de alto valor

comercial en Yucatán, ya que ocupa el tercer lugar del volumen de captura de especies marinas en esta entidad tanto en peso vivo como en número de organismos (Tuz-Sulub, 1999).

A pesar de la importancia pesquera de *M. microlepis* en todo el Golfo de México, existe poca información sobre la biología de los juveniles de dicha especie. En el campo del conocimiento sobre la alimentación de estos juveniles, los datos disponibles son aun más escasos (Mullaney, 1991, 1994; Ross y Moser, 1995).

El objetivo del presente trabajo fue analizar los aspectos cualitativos y cuantitativos de los hábitos alimenticios de los juveniles de *M. microlepis* de la costa norte de la Península de Yucatán y analizar sus variaciones con relación al tamaño de los organismos. Caracterizar el comportamiento alimenticio de esta especie ayudará a entender mejor su posición trófica durante su etapa juvenil en el ecosistema de la zona costera.

MATERIAL Y METODOS

Colectas

Los organismos de *M. microlepis* analizados en el presente estudio fueron obtenidos a través de campañas de muestreo mensuales, realizadas en la costa norte de la Península de Yucatán desde el mes de julio de 2000 hasta el mes de septiembre de 2001, con el apoyo logístico de la flota ribereña yucateca.

Las capturas fueron realizadas en seis sitios ubicados en la localidad de Punta Caracol en aguas someras cercanas a la costa (Figura 1). Este sitio presenta un sustrato compuesto principalmente de pastos marinos y ha sido identificado como área de crianza para los juveniles de esta especie, (Renán *et al.*, 2003, 2006; Renán, 2005). La profundidad de muestreo fluctuó entre 0.5 y 5 m. Los juveniles de cuna aguaji fueron capturados mediante el uso de una red de arrastre (chango) de 3 m de apertura de boca y 6 mm de luz de malla, de hilo alquitranado y equipada con 2 paneles de madera de 2 m² cada uno.

Para cada espécimen se registraron la longitud total (Lt; mm), la longitud estándar (Lst; mm), el peso total (Pt; g) y el peso del pez eviscerado (Pev; g). Después de la captura el estómago de cada individuo fue extraído y fijado en una solución de formalina al 10%, para detener los procesos de digestión y poder conservar los contenidos estomacales.

Todos los individuos capturados se consideraron como juveniles ya que habían completado su metamorfosis y se encontraban en un ambiente béntico en aguas someras cercanas a la costa hasta los 10 m de profundidad. Además sus tallas (65 – 380 mm Lt) fueron siempre inferiores a la talla mínima de primera madurez sexual reportada para esta especie en el Banco de Campeche (70 cm de longitud furcal, Lf) (Brulé *et al.*, 2003). Finalmente todos los organismos analizados por medio de un estudio histológico de sus gónadas, eran sexualmente inmaduros (Renán, 2005)

Tratamiento de los estómagos

En el laboratorio los estómagos fueron colocados en un tamiz con luz de malla de 0.5 mm, para después dejarlos reposar en agua de llave durante un lapso de 24 hrs, con el fin de eliminar el exceso de formol, y posteriormente fueron fijados y conservados en alcohol al 70%. Antes de su análisis los estómagos fueron colocados sobre papel absorbente para eliminar el exceso de humedad. Posteriormente los contenidos estomacales fueron colocados en cajas Petri y analizados con ayuda de un estereoscopio con aumentos de 0.7x al 4.5x.

Análisis de los contenidos estomacales

Se determinó el coeficiente de vacuidad (proporción de estómagos vacíos en las muestras colectadas), de acuerdo con Hureau (1970), Hyslop (1980) y Brulé y Rodríguez (1993), con el fin de poder determinar el nivel de actividad alimenticia de los juveniles al momento de su captura.

$$V = E_v / E_t * 100$$

Donde:

V = coeficiente de vacuidad,

E_v = número de estómagos vacíos

E_t = número total de estómagos analizados

Las presas encontradas se contaron e identificaron hasta el nivel taxonómico más bajo posible (análisis cualitativo), dependiendo del grado de digestión en el cual se encontraban, con ayuda de claves taxonómicas establecidas por los siguientes autores: Robins *et al.* (1986), Rodríguez y Valdés (1987) para los peces; Rodríguez (1980) y Williams (1984) para los crustáceos.

El análisis cuantitativo de los contenidos estomacales se realizó mediante los métodos numérico y ponderal, de acuerdo con Hureau (1970) y Hyslop, (1980). Los siguientes índices fueron calculados:

a) Frecuencia de una presa (F): relación existente entre el número de peces cuyos estómagos contengan una presa determinada (n) y el número total de estómagos llenos analizados (E_{LL}):

$$F = n/E_{LL}$$

b) Porcentaje en número (C_n): relación entre el número de individuos de una presa determinada (n_i) y el número total de las presas identificadas (n_t):

$$C_n = n_i / n_t * 100$$

c) Porcentaje en peso (C_p): relación entre el peso total de los individuos de una presa determinada (p_i) y el peso total de las diversas presas identificadas (p_t). Para este fin se utilizó el peso húmedo de cada una de las presas.

$$C_p = p_i / p_t * 100$$

d) Coeficiente alimenticio de una presa (Q):

$$Q = C_n * C_p$$

Para el análisis de las variaciones ontogénicas en la alimentación, los juveniles de *M. microlepis* fueron agrupados en ocho clases de talla de 35 mm de Lt, definiéndose de acuerdo a la regla de Sturge (Scherrer, 1984). Para cada una de estas clases se calcularon los índices propuestos anteriormente (F, C_n, C_p y Q).

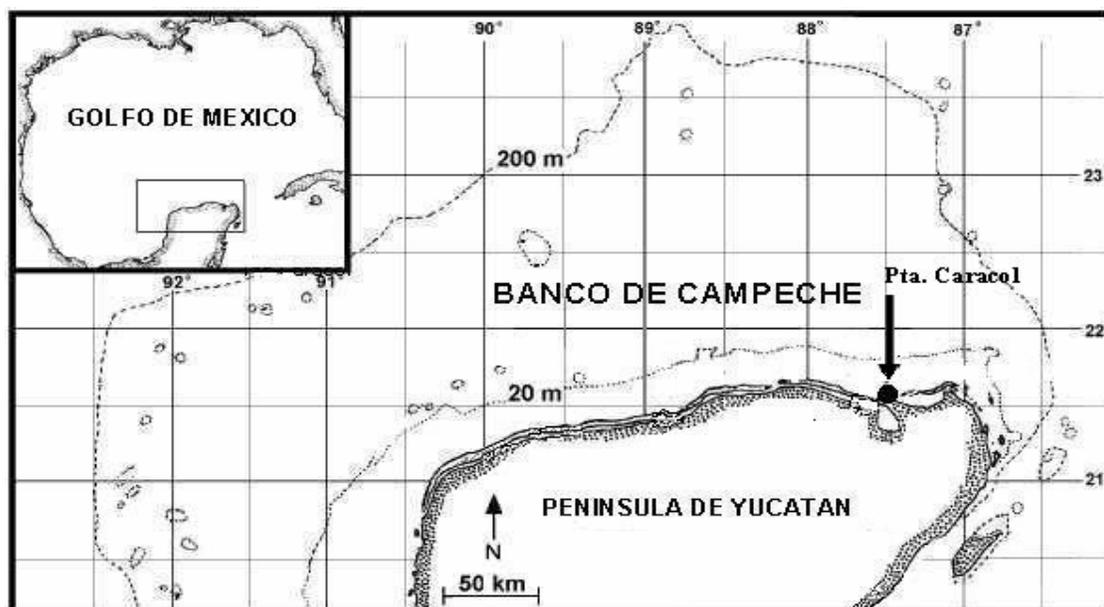


Figura 1. Localización geográfica del área de colecta de los juveniles de *M. microlepis*, en la costa norte de la Península de Yucatán.

RESULTADOS

Se analizaron los estómagos de un total de 406 individuos juveniles de *M. microlepis*. El coeficiente de vacuidad fue de 20.69% ($E_v = 84$). Las tallas de estos organismos fluctuaron de 65 a 380 mm Lt.

El número total de presas encontradas fue de 637, pero debido al grado de digestión que presentaban, una gran proporción de las mismas no pudieron ser identificadas hasta niveles taxonómicos más bajos que la familia, la clase o el orden.

Análisis cualitativo

El análisis cualitativo de los contenidos estomacales de *M. microlepis* permitió identificar tres grandes grupos taxonómicos de presas: los crustáceos (clase: Crustácea), los peces (clase: Actinopterygii) y los gasterópodos (clase: Gasterópoda) (Tabla 1). La clase Crustácea estuvo representada en la muestras por tanaidáceos, anfípodos y decápodos. En particular, el grupo de los decápodos estuvo representado por dos infraórdenes (Penaeidea y Caridea), cuatro familias, siete géneros y seis especies. La clase Osteichthyes estuvo representada por siete órdenes, seis familias, seis géneros y tres especies. Los gasterópodos no pudieron ser identificados más allá del nivel de clase.

También se observaron fragmentos de materia vegetal, los cuales no pudieron ser identificados. Los restos de organismos que por el grado de digestión que presentaban no pudieron ser clasificados en ninguno de los grupos antes mencionados se manejaron como Materia Orgánica No Identificada (MONI).

Análisis cuantitativo

Debido a que el análisis cualitativo de los contenidos estomacales de los juveniles de *M. microlepis* evidenció

que la alimentación de esta especie se compuso principalmente de materia vegetal, crustáceos, gasterópodos, peces y MONI, estas cinco grandes categorías de presas fueron tomadas en consideración para la realización del análisis cuantitativo de los contenidos de los 322 estómagos de juveniles de *M. microlepis*. Se observó que los crustáceos representaron la principal categoría de presa ($F = 0.683$; $C_n = 91.85\%$; $C_p = 48.10\%$; $Q = 4418.52$) (Tabla 2). El segundo grupo de presas con mayor representación dentro de la muestra fue el grupo de los peces ($F = 0.13$; $C_n = 7.80\%$; $C_p = 46.43\%$; $Q = 327.96$).

Análisis comparativo

En relación con los valores de los índices F , C_n , C_p y Q calculados, se observó una tendencia general de cambio en la composición de la dieta según el tamaño de los depredadores. Los juveniles de tallas más pequeñas (65 a 170 mm Lt) consumieron preferentemente crustáceos; los de tallas medias (171 a 275 mm Lt) se alimentaron tanto de peces como de crustáceos, mientras que los de tallas más grandes (275 – 380 mm Lt) presentaron la tendencia a consumir más peces. (Tabla 3). Cabe señalar que para el análisis del porcentaje en peso (C_p), así como para el coeficiente de alimentación (Q) la clase de talla más grande (346 – 380 mm Lt) no fue coherente con lo anteriormente observado. Es probable que esta clase de talla no fuera representativa en cuanto al número de contenidos estomacales observados ($E_{LL} = 1$).

Los resultados del análisis comparativo de los hábitos alimenticios de los juveniles de *M. microlepis*, con relación a sus clases de talla, según el índice de Schoener son presentados en la Figura 2. Los valores de este índice utilizados para la representación gráfica de los dendrogramas de

Tabla 1. Presas identificadas en los estómagos de juveniles de *M. microlepis* entre julio de 2000 y septiembre de 2001

MATERIAL VEGETAL	
CRUSTACEA	
	Tanaidacea
	Amphipoda
	Decapoda
	Penaeidea
	Penaeidae
	<i>Penaeus setiferus</i>
	<i>Penaeus dourarum</i>
	<i>Penaeus sp.</i>
	Indeterminados
	Sergestidae
	<i>Acetes sp.</i>
	Caridea
	Hippolytidae
	<i>Hippolyte zostericola</i>
	<i>Hippolyte sp.</i>
	<i>Thor floridanus</i>
	<i>Thor manningi</i>
	<i>Thor sp.</i>
	<i>Tozeuma carolinense</i>
	Indeterminados
	Paleomonidae
	<i>Paleomonetes sp.</i>
	<i>Periclimenes sp.</i>
	Indeterminados
	Indeterminados
	Indeterminados
GASTROPODA	
OSTEICHTHYES	
	Clupeiformes
	Engraulidae
	<i>Anchoa sp.</i>
	Aulopiformes
	Synodonthidae
	<i>Synodus foetens</i>
	Indeterminados
	Batrachoidiformes
	Batrachoididae
	Gasterosteiformes
	Syngnathidae
	<i>Anarchopterus criniger</i>
	Indeterminados
	Perciformes
	Labrisomidae
	<i>Paraclinus fasciatus</i>
	Indeterminados
	Gobiidae
	<i>Gobionellus sp.</i>
	Indeterminados
	Tetraodontiformes
	Monacanthidae
	<i>Monacanthus sp.</i>
	Indeterminados
MATERIA ORGANICA NO IDENTIFICADA	

similitud en la dieta, permitieron identificar entre 3 y 4 grupos de peces de diferentes tamaños según el parámetro analizado (F, Cn o Cp). En particular tomando en cuenta los valores de Cp, los organismos de tallas pequeñas (65 a 170 mm Lt) presentaron una disimilitud significativa en su dieta con relación a los individuos de mayor talla (171 – 380 mm Lt). Por otra parte para los valores de F, un grupo de peces de talla “intermedio” (171 a 310 mm Lt) presentó una disimilitud en su dieta tanto con los individuos pequeños (65 – 170 mm Lt) que con los más grandes (311 – 380 mm Lt).

El análisis comparativo tomando en cuenta el índice Cn fue menos evidente en interpretar, debido a que los individuos de tallas pequeñas (65 a 170 mm Lt) se agruparon con los individuos de talla intermedia (171 a 310 mm Lt) a excepción de la clase de talla 275 – 310 mm Lt, además los individuos de mayor talla (311 – 380mm Lt) no presentaron una similitud significativa entre sí.

En particular, tomando en cuenta la agrupación de la clase de talla más grande (346 - 380 mm Lt). Es probable que el número de organismos con estómagos llenos analizados no fuera representativa para el análisis ($N_{LL} = 1$).

Globalmente estos resultados pusieron en evidencia una evolución de la dieta de los juveniles de *M. microlepis* en relación con la talla de los organismos. Los individuos de tallas pequeñas (65 – 170 mm Lt) presentaron una tendencia a alimentarse sobre todo de crustáceos, mientras que los de tamaño intermedio (170-310 mm Lt) y los grandes (Lt > 310mm Lt) cambiaron progresivamente su alimentación hasta una dieta con preponderancia de peces.

DISCUSION

En relación al número de categorías de presa identificadas en el presente estudio, Bullock y Smith (1991) así como Ross y Moser (1995) reportaron categorías de presa similares para esta especie, como son los crustáceos y los peces, mientras que Mullaney (1994) reportó además de estas, otras presas como mísidos, isópodos, anélidos y copépodos.

De acuerdo con Parrish, (1987) las algas encontradas en los contenidos estomacales fueron probablemente ingeridas accidentalmente durante la captura de las demás presas identificadas. Así esta categoría fue considerada como accidental en el régimen alimenticio de los juveniles.

Los individuos de *M. microlepis* son considerados como carnívoros oportunistas generalizados (Parrish, 1987), ya que se alimentan de una gran variedad de peces y crustáceos. Estas observaciones concuerdan con lo obtenido en el presente estudio, ya que los grupos alimenticios identificados estuvieron compuestos de varias especies pertenecientes a familias diferentes tanto de peces como de crustáceos.

En este trabajo fue posible diferenciar e identificar dos categorías principales de presas para *M. microlepis* (crustáceos y peces), mientras que para el mismo sitio, Puerto-Novelo (2004), Puerto-Novelo *et al.*, (2005) y Brulé

Tabla 2. Índice de frecuencia (F), porcentaje en número (Cn), porcentaje en peso (Cp), y coeficiente alimenticio (Q) de las principales categorías de presas encontradas en los contenidos estomacales de juveniles de *M. microlepis* capturados en la costa norte de la Península de Yucatán (ELL= 322).

	F	Cn	Cp	Q
Material vegetal	0.043	—	1.771	—
Crustáceos	0.683	91.855	48.103	4418.524
Gasterópodos	0.006	0.346	0.04	0.013
Peces	0.127	7.799	46.427	362.083

Tabla 3. Índice de frecuencia (F), porcentaje en número (Cn), porcentaje en peso (Cp) y coeficiente alimenticio (Q) de las principales categorías de presas encontradas en los contenidos estomacales de juveniles de *M. microlepis* según su tamaño.

	F	Cn	Cp	Q
	65 - 100 mm (Lt)	ELL= 58		
Material vegetal	0.017	—	0.167	—
Crustáceos	0.81	99.408	84.705	8420.408
Gasterópodos	0	0	0	0
Peces	0.017	0.592	11.271	6.67
Materia Orgánica No Identificada	0.172	—	3.857	—
	101 - 135 mm (Lt)	ELL= 129		
Material vegetal	0	—	0	—
Crustáceos	0.738	94.672	75.346	7133.157
Gasterópodos	0.008	0.41	0.153	0.063
Peces	0.085	4.918	20.381	100.254
Materia Orgánica No Identificada	0.2	—	4.12	—
	136 - 170 mm (Lt)	ELL= 82		
Material vegetal	0.072	—	1.422	—
Crustáceos	0.687	92.941	60.747	5645.93
Gasterópodos	0	0	0	0
Peces	0.145	7.059	29.547	208.565
Materia Orgánica No Identificada	0.253	—	8.284	—
	171 - 205 mm (Lt)	ELL= 26		
Material vegetal	0.154	—	1.573	—
Crustáceos	0.423	64.516	37.428	2414.709
Gasterópodos	0.038	3.226	0.093	0.301
Peces	0.346	32.258	54.608	1761.562
Materia Orgánica No Identificada	0.308	—	6.298	—
	206 - 240 mm (Lt)	ELL= 10		
Material vegetal	0	—	0	—
Crustáceos	0.3	66.666	37.043	2469.536
Gasterópodos	0	0	0	0
Peces	0.2	33.334	60.516	2017.215
Materia Orgánica No Identificada	0.5	—	2.441	—
	241 - 275 mm (Lt)	ELL= 6		
Material vegetal	0	—	0	—
Crustáceos	0.5	66.666	37.043	2469.536
Gasterópodos	—	—	—	—
Peces	0.333	33.334	60.516	2017.215
Materia Orgánica No Identificada	0.833	—	2.441	—
	276 - 310 mm (Lt)	ELL= 7		
Material vegetal	0.286	—	6.142	—
Crustáceos	0.286	50	7.801	390.068
Gasterópodos	0	0	0	0
Peces	0.429	50	85.024	4251.209
Materia Orgánica No Identificada	0.286	—	1.033	—
	311 - 345 mm (Lt)	ELL= 3		
Material vegetal	0	—	0	—
Crustáceos	0	0	0	0
Gasterópodos	0	0	0	0
Peces	1	100	100	10000
Materia Orgánica No Identificada	0	0	0	0

Table 3. Continued

	346 - 380 mm (Lt)	ELL= 1		
Material vegetal	0	—	0	—
Crustáceos	1	66.666	43.805	2920.364
Gasterópodos	0	0	0	0
Peces	1	33.334	56.195	1873.151
Materia Orgánica No Identificada	0	—	0	—

et al., (2005), encontraron tres categorías principales de presa para *M. bonaci* (peces, crustáceos natantia y crustáceos reptantia). Por otro lado, Brulé *et al.*, (1993, 1994) identificaron para los juveniles de *E. morio* cinco categorías principales de presas (crustáceos natantia y reptantia, estomatópodos, moluscos y peces).

Tomando en cuenta estos resultados, los juveniles de *M. microlepis* de la costa norte de la Península de Yucatán parecen presentar un espectro trófico más limitado que el de los juveniles de *M. bonaci* y *E. morio*. Koenig y Coleman (1998); Ross y Moser (1995) y Keener *et al.* (1988) observaron en las costas de los Estados Unidos que los juveniles de *M. microlepis* se encuentran fuertemente asociados a las camas de pastos marinos. También Renán (2005), Renán *et al* (2003, 2006) realizaron observaciones similares para *M. microlepis* en la costa de Yucatán. Además las especies de crustáceos identificadas en el presente estudio corresponden a organismos que se encuentran asociados a fondos de pastos marinos a lo largo de la costa norte de la Península de Yucatán (Fonseca *et al.* 1990).

Para el análisis por clase de talla, se pudo observar una variación en la composición de la dieta de los juveniles de *M. microlepis*, la cual estuvo compuesta esencialmente de crustáceos para los juveniles de menor tamaño y principalmente de peces para los de mayor tamaño. Esta variación en la composición de la dieta de los juveniles en relación con su tamaño ha sido anteriormente documentada para esta especie por Mullaney (1991 y 1994) y Ross y Moser (1995). En estos estudios los autores observaron cambios ontogénicos en la dieta de los juveniles, compuesta principalmente por microcrustáceos en organismos pequeños a una compuesta de decápodos y finalmente a una con preponderancia de peces en organismos más grandes.

Según Winemiller (1989) dos principales causas pueden provocar estos cambios ontogénicos en la alimentación de los peces piscívoros. Primero, los peces juveniles son limitados por su pequeño tamaño a consumir pequeños ítems alimenticios. Segundo, los cambios en la alimentación (de invertebrados a peces) pueden coincidir con las habilidades adquiridas durante su desarrollo para capturar presas más móviles.

AGRADECIMIENTOS

El presente estudio fue financiado por el proyecto CONACYT No. 37606-B y las actividades científicas realizadas en el campo fueron autorizadas por la SEMARNAP a través del permiso de pesca de fomento No. 030400-213-

03. Para la realización de los muestreos de juveniles de *M. microlepis* agradecemos el apoyo técnico y logístico otorgado por el INP-CRIP de Yucalpetén a través de la participación del Ing. K. Cervera-Cervera y la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera (SCPP) de El Cuyo. Además agradecemos el apoyo técnico proporcionado por la Ing. Teresa Colas Marrufo durante la realización de este estudio.

LITERATURA CITADA

- Brulé, T., D. Ordaz., M. Sánchez y C. Déniel 1994. Seasonal and diel changes in diet composition of juvenile Red Grouper (*Epinephelus morio*) from Campeche Bank. *Bulletin of Marine Science*. 55 (1): 255-262.
- Brulé T, Déniel C, Colas-Marrufo T, y X, Renán. 2003. Reproductive biology of gag in the Southern Gulf of Mexico. *Journal of Fish Biology*. (63): 1505-1520.
- Brulé, T., Puerto-Novelo, E. Perez-Díaz, E. y Renán-Galindo, X. 2005. Diet composition of juvenile black grouper (*Mycteroperca bonaci*) from costal nursery areas of the Yucatan Peninsula, Mexico. *Bulletin of Marine Science*. 77 (3) : 441-452.
- Brulé T. y T. Colas-Marrufo. 1997. Explotación de los serránidos en el sureste del Golfo de México: evolución y situación actual. *Gulf and Caribbean Fishery Institute*. 49: 173-214.
- Brulé, T. y Rodríguez C. L. G. 1993. Food habits of juvenile groupers, *Epinephelus morio* (Valenciennes, 1828), from Campeche Bank, Yucatan, Mexico. *Bulletin of Marine Science*. 52: 772-779.
- Bullock, L. y G. Smith. 1991. Seabasses (Pisces: Serranidae). *Memoirs of the Hourglass Cruise*. Florida (8): 2.
- Castro-Suaste, T; Mexicano-Cintrora, G. y O. Defeo. 2000. las pesquerías del estado de Yucatán (México): evolución y manejo durante el periodo 1976- 1997. *Oceanides*. 15 (1): 47-61.
- Fonseca, M. S., W. J. Kenworthy, D. R. Colby, K. A. Rittmaster y G. W. Thayer 1990. Comparisons of fauna among natural and transplanted eelgrass *Zoostera marina* meadows: criteria for mitigation. *Marine ecology progress series*. 65: 251-264.
- Heemstra, P. C. y J. E. Randall, 1993. FAO species catalogue. Volume 16. Groupers of the World (Family Serranidae, Subfamily Epinephelinae). An annotated and illustrated catalogue of the grouper, rock cod, hind, coral grouper and lyre tail species known to date. FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) Fisheries Synopsis. p 125.

- Hureau, J. C. 1970. Biologie comparée de quelques poissons antarctiques (Nototheniidae). Bulletin de L'Institut de l'oceanographique de Monaco. pp 68-224.
- Hyslop, E. J. 1980. Stomach contents analysis – a review of methods and their application. *Journal of Fish Biology*. **17**: 411-429.
- INP, (Instituto Nacional de la Pesca). 1998. Sustentabilidad y pesca responsable en México. Evaluación y manejo. Secretaria de Pesca. México. p 195.
- Keener P, Johnson G. D., Stender B. W., Brothers B. y H. R. Beatty. 1988. Ingress of postlarval gag, *Mycteroperca microlepis* (Pisces: Serranidae), through a South Carolina barrier island. Inlet. *Bulleting of Marine Science*. **42 (3)**: 376-396.
- Koenig, C. C. y F. C. Coleman 1998. Absolute abundance and survival of juvenile gags in seagrass beds of northeastern Gulf of Mexico. *Transactions of the American Fisher Society*. **127**, 44-55.
- Linton, L. R., Davies, R. W. y Prona, F. J. 1981. Resource utilization indices: an assessment. *Journal of Animal Ecology*. **50**: 283-292.
- Mullaney, M. D., Jr. 1991. Trophic ontogeny, age, growth, and ontogeny of the feeding apparatus in *Mycteroperca microlepis* (Pisces: Serranidae). M. S. Thesis, Collage of Charleston, Charleston, South Carolina. p 81.
- Mullaney M. D. Jr. 1994. Ontogenic shifts in the diet of Gag, *Mycteroperca microlepis*, (Goode and Bean), (Pisces: Serranidae). *Gulf and Caribbean Fishery Institute*. **43**: 432-445.
- Nelson, J. S. 1994. Fisheries of the World. Ed. Wiley-Interscience. p 416.
- Parrish, J. D. 1987. The Trophic Biology of Snappers and Groupers, In: Polovina JJ and S. Ralston (eds). Tropical Snappers and Groupers. Biology and Fisheries Management. Boulder, Colorado. pp 405-463.
- Puerto-Novelo, E. 2004. Hábitos alimenticios de los juveniles de cuna bonaci, *Mycteroperca bonaci* (Pisces: Serranidae) de la costa norte de la Península de Yucatán, México. Tesis de licenciatura. UADY, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Mérida, Yucatán. México. p. 54.
- Puerto-Novelo, E., E. Pérez-Díaz, X. Renán y T. Brulé 2005. Hábitos alimenticios de los juveniles de cuna bonaci, *Mycteroperca bonaci* (Pisces: Serranidae) de la costa norte de la Península de Yucatán, México. *Proceedings of the 46th Gulf and Caribbean Fishery Institute*. **56**: 307-320
- Renán, X. 2005. Biología de los juveniles de serránidos (Tribu: Epinephelini) de las especies *Epinephelus morio*, *Mycteroperca Bonaci* y *Mycteroperca microlepis* en áreas de crianza de la costa de Yucatán, México. Tesis de doctorado. CINVESTAV I. P. N. Unidad Mérida, Departamento de Recursos del Mar. Mérida, Yucatán, México. p 167.
- Renán, X, Cervera-Cervera, K, T. Brulé. 2003. Probable nursery areas for juvenile groupers along the northern coast of the Yucatan Peninsula, Mexico. *Gulf and Caribbean Fishery Institute*. **54**: 496-505.
- Renán, X., T. Brulé y R. Lecomte-Finiger 2006. First evidence of a nursery habitat for juvenile gag in the southern Gulf of Mexico. *Transactions of the American Fisheries Society*.
- Robins, R., Ray, C., Douglass, J. y Freund, R. 1986. A field guide to Atlantic Coast fishes. The Peterson Field Guide Series. Houghton Mifflin Company. U.S.A. p 354.
- Rodríguez, A. y Valdés, R. 1987. Peces marinos importantes de Cuba. Ministerio de Cultura. Editorial Científico-Técnica. La Habana, Cuba. p 211.
- Rodríguez, G. 1980. Los crustáceos decápodos de Venezuela. Instituto Venezolano de investigaciones científicas. Caracas. p 445.
- Ross S. W. y M. L. Moser. 1995 Life history of juvenile gag *Mycteroperca microlepis*, in North Carolina estuaries. *Bulleting of Marine Science*. **56 (1)**: 227-237.
- Sánchez-Salazar M. T., Fraga-Berdugo J. y S. Maas-Rodríguez. 1999. Atlas de procesos Territoriales de Yucatán. Universidad Autónoma de Yucatán. Facultad de Arquitectura. Capítulo 11.2 pesca. pp 91-106.
- Schoener, T. W. 1970. Nonsynchronous spatial overlap of lizard in padchy habitats. *Ecology*. **51**: 408-418.
- Tuz-Sulub A. N. 1999. Composición, distribución e importancia pesquera de los Serránidos (subfamilia: Epinephelinae) en el Banco de Campeche, Yucatán, México. Tesis de licenciatura. UADY, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Mérida, Yucatán. México. p 76.
- Wallace Jr, R. K. 1981. An assessment of diet overlap indexes. *Transactions of the American Fisher Society*. **110**: 72-76.
- Williams, A. B. 1984. Shrimps, lobsters and crabs of the Atlantic coast of the American. *Fisheries Society*. **110**: 72-76.
- Winemiller, K. O. 1989. Ontogenic diet shift and resource partitioning among piscivorous fishes in the Venezuelan llanos. *Environmental Biology Fishery*. **26**: 177-199.
- Zaret, T. M. y Rand A. S. 1971. Competition in tropical stream fishes: support for the competitive exclusion principle. *Ecology* **52**: 336-342.

