

**Hábitos Alimenticios de los juveniles de Cuna Bonaci
Mycteroperca bonaci, (Pisces: Serranidae)
a lo Largo de la Costa Norte de Yucatán, México**

ENRIQUE PUERTO-NOVELO^{1,2}, ESPERANZA PÉREZ², XIMENA
RÉNAN² y THIERRY BRULÉ²

¹Universidad Autónoma de Yucatán.

²Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN
Unidad Mérida, México

RESUMEN

La familia de los Serránidos incluye unas 300 especies, las cuales constituyen una parte importante de la fauna marina en las áreas tropicales y subtropicales. En México, esta familia esta representada por 28 especies distribuidas en ambos litorales. En el caso del estado de Yucatán se reportan 17 especies explotadas comercialmente, de las cuales la cuna bonaci (*Mycteroperca bonaci*) ocupa el segundo lugar en volumen de captura tanto en peso vivo (40 %) como en número de organismos (12 %). Los estudios sobre los hábitos alimenticios de esta especie, son escasos, por lo que el presente trabajo pretende contribuir con información más detallada sobre este tema. Para conocer los hábitos alimenticios de los juveniles de *M. bonaci* se realizaron campañas de muestreo durante 2000 - 2001 a lo largo de la costa norte del estado de Yucatán, abarcando los puertos de Sisal, Dzilam de Bravo y Ría Lagartos. Se realizó un análisis cualitativo y cuantitativo (Cn %, Cp %, F y Q) sobre los contenidos estomacales de 120 organismos juveniles (L.t. 12.0 - 45.3 cm). Mediante el análisis cuantitativo, se realizaron comparaciones de la composición de los contenidos estomacales entre organismos provenientes de

[Metadata, citation and similar papers](#)

por los decápodos (Cn = 11.6 %) Natantia y Reptantia respectivamente. De acuerdo al índice de Schoener no se observaron diferencias significativas en cuanto a la composición de la dieta de los juveniles entre organismos procedentes de las diferentes localidades de estudio (Cxy = 0.95-0.99).

PALABRAS CLAVE: *Mycteroperca bonaci*, hábitos alimenticios, juveniles, sur del Golfo de México

**Feeding Habits of Juvenile Black Grouper
Mycteroperca bonaci, (Pisces: Serranidae) from the
Northern Coast of Yucatán, México**

More than 300 different species in tropical and subtropical areas belong to the Serranidae family. From these, 28 species lived in the Mexican Pacific and Atlantic shorelines. Specifically for the Yucatan coast, 17 groupers had been identified and support a major commercial fishery. The black grouper

(*Mycteroperca bonaci*) is the second largest volume (40 %) and weight catch (N = 12 %) specie in this state. Nevertheless, little is known about its biology, juvenile phase, and feeding habits. Therefore this work intends to give more information on the feeding habits of juvenile black grouper. To achieve this goal, an 18-month survey was carried out during 2000 and 2001 along the coast of Yucatan in three different harbors Sisal, Dzilam de Bravo, and Ría Lagartos. Qualitative and quantitative analyses were carried out on the stomach content of 120 juvenile black groupers (TL: 12.0 - 45.3 cm). No important variation on the kind of food in every stomach for these three locations was found. Likewise, there was not a significant difference in the stomach content of the black groupers among different sites. Fishes were always the predominant prey found into the stomachs (88.4 %) followed by decapods (11.6%) in particular Natant and Reptant groups.

KEY WORDS: *Mycteroperca bonaci*, Feeding habits, Southern Gulf of Mexico

INTRODUCCIÓN

El cuna bonaci o "negrillo", *Mycteroperca bonaci*, es un pez serranido, de la subfamilia Epinephelinae, que habita en los arrecifes coralinos y salientes rocosas, desde Carolina del Norte hasta la Florida, en el Golfo de México, en las Bermudas, en el Caribe y desde América central hasta Brasil (Crabtree y Bullock 1998). Al menos 19 especies de serránidos o meros de los géneros *Cephalopholis*, *Epinephelus*, *Gonioplectrus*, *Mycteroperca* y *Paranthias* se distribuyen sobre la plataforma continental de Yucatán conocida como Banco de Campeche (Heemstra y Randall 1993). En esta región las especies de mayor relevancia pesquera son el mero rojo o "Mero" *Epinephelus morio*, seguida por la cuna bonaci, que ocupa el segundo lugar en volumen de captura tanto en peso vivo como en número de organismos (Tuz-Sulub 1999). Las investigaciones de tipo biológico, orientadas a entender el ciclo de vida de los meros del Banco de Campeche, son hasta la fecha escasas y generalmente poco detalladas. En el campo del conocimiento de la alimentación del negrillo los datos disponibles son aún más limitados.

Los Serránidos agrupan unas de las especies carnívoras más importantes de los arrecifes de coral y hábitats bénticos en las zonas tropicales y subtropicales del mundo (Smith 1971, Parrish 1987, Brulé y Rodríguez 1993). *M. bonaci* pertenece a uno de los mayores grupos de depredadores del ambiente arrecifal. Los adultos se alimentan principalmente de peces, crustáceos y cefalópodos y los juveniles suelen alimentarse de crustáceos (Randall 1967, Heemstra y Randall 1993). Esta especie parece presentar ciclos nocturnos de actividad a igual que otros serránidos como *Epinephelus striatus* (Starck y Davis 1966).

En Yucatán, la pesca de los meros se lleva a cabo a lo largo de todo el litoral. La flota de pesca artesanal realiza sus capturas sobre individuos sexualmente inmaduros, en varias zonas de crianza de juveniles de mero como *M. bonaci*, *Epinephelus morio* y *Mycteroperca microlepis* (Renán et al. 2003).

El objetivo de este trabajo fue analizar los aspectos cualitativo y cuantitati-

vo de los hábitos alimenticios de los juveniles de *M. bonaci* de la costa norte de Yucatán, tomando en cuenta diferentes localidades de muestreo. La meta final del estudio fue de proporcionar información original sobre la ecología trófica de los juveniles en sus zonas de crianza.

MATERIAL Y METODOS

Colectas

Los organismos de *M. bonaci* que se analizaron en el presente estudio (15.5 - 45.3 cm longitud total) fueron obtenidos a través de campañas de muestreo mensuales, realizadas a lo largo de la costa del estado de Yucatán entre junio de 2000 y diciembre de 2001, con el apoyo logístico de la flota ribereña yucateca.

Las capturas fueron realizadas en nueve sitios ubicados en las localidades de Sisal, Dzilam de Bravo y Río Lagartos (Figura. 1). En cada una de ellas, se seleccionaron cuadrantes de manera aleatoria, los cuales fueron explorados durante una hora por medio de buceo autónomo. Los sitios presentaron un sustrato compuesto de lajas o piedras con cuevas o bien de arena con pastos marinos. La profundidad de muestreo fluctuó entre 1 y 10 m.

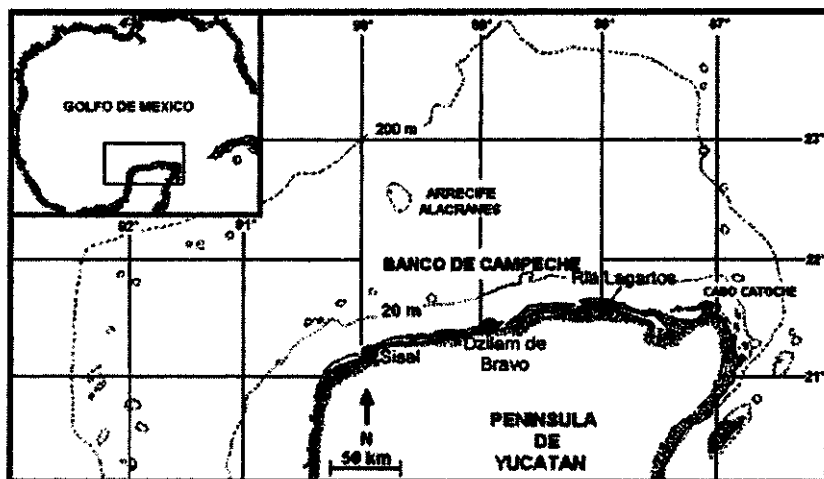


Figura 1. Ubicación geográfica de las localidades de colecta de juveniles de *M. bonaci*, a lo largo de la costa norte de la Península de Yucatán

Los juveniles de cuna bonaci fueron capturados mediante el uso de una pequeña red de arrastre (chango) y de un arpón de pesca, dependiendo del tipo de fondo que presentaba el sitio muestreado (Tabla 1). El arpón fue utilizado en el caso de los fondos duros y con la finalidad de evitar que el pez regurgitara el contenido de su estómago. La red fue usada para la captura de juveniles

de fondos con pastos.

A cada espécimen se le midió la longitud total (Lt) en cm, la longitud estándar (Les) en cm, el peso total (Pt) en g y el peso del pez eviscerado (Pev) en g. Se extrajeron los estómagos, los cuales fueron colocados en frascos con formol al 10 % para su preservación. Todos los organismos capturados se consideraron como juveniles (peces inmaduros) por el hecho que sus tallas fueron siempre inferiores a la talla mínima de primera madurez sexual de la especie (58 cm longitud furcal, L.f.) así como de la talla a la cual 50 % de las membranas de *M. bonaci*, son sexualmente maduras (72 cm L.f.) (Renán 1999, Brulé et al 2003).

Tabla 1. Características de los sitios de muestreo de juveniles de *Mycteroperca bonaci* y metodología de captura utilizada para el estudio de contenidos estomacales.

Localidades	Sitios	Posición	Tipo de fondo	Arte de pesca	Tiempo de muestreo / día
Sisal	Sisal	21° 11.30N 90° 05.69W	Lajas	Arpón	1 hora
	Pta. Palmar	21° 20.81N 90° 20.45W	Lajas	Arpón	1 hora
	Bajo 10	21° 20.84N 90° 08.86W	Lajas	Arpón	1 hora
	Tanchit	21° 21.92N 90° 04.11W	Lajas	Arpón	1 hora
	Dzilam de Bravo	21° 25.17N 88° 04.49W	Lajas	Arpón	1 hora
	Cherna 2		Pastos	Arrastre(15 x 5 min x 5 nudos)	5 horas aprox
Ría Lagartos	Holchit	21° 37.70N 88° 06.12W	Lajas (duros)	Arpón	1 hora
	Ría	21° 38.54N 88° 10.77W	Lajas (duros)	Arpón	1 hora

Análisis de los Contenidos esto Macales

Se calculó el coeficiente de vacuidad (V) de acuerdo a Hureau (1970), Hyslop (1980) y Brulé y Rodríguez. (1993):

$$V = Ev/Et \times 100$$

Ev: número de estómagos vacíos

Et: número total de estómagos

El comportamiento alimentario (periodo de ingestión de los alimentos e intensidad de alimentación) de los juveniles de *M. bonaci* fue analizado según la metodología propuesta por Cailliet (1976). Por una parte se estimó el porcentaje aparente de llenado de cada estómago (índice de llenado) según la siguiente escala: 0

(índice de estado de digestión) tomando en consideración la siguiente escala: 1 = alimento finamente digerido; no fue posible reconocer ninguna presa (materia orgánica indeterminada, MOI); 2 = alimento ligeramente digerido, solamente se reconocen algunas partes de los organismos; 3 = alimento con partes ya digeridas y otras intactas; 4 = alimento sin digerir, las presas son completas. Se combinaron las escalas de los índices en una matriz de 4 x 4 para definir cuatro categorías principales de estados de alimentación: A = alimento no ingerido recientemente y estómago sin llenar; B = alimento ingerido recientemente pero estómago sin llenar; C = alimento ingerido recientemente y estómago lleno; D = alimento no ingerido recientemente pero estómago lleno (Figura 2).

		Porcentaje de llenado				
		0	1	2	3	4
Grado de Digestión	1	A			D	
	2	No lleno ni alimento reciente			Lleno pero no reciente	
	3	B			C	
	4	Reciente pero no lleno			Lleno y reciente	

Figura 2. Categorías de estados alimenticios utilizadas para analizar el comportamiento alimentario de los juveniles de *Mycteroperca bonaci* en la costa norte del estado de Yucatán (según Cailliet 1976)

Posteriormente las presas encontradas en los estómagos se pesaron y separaron por grandes grupos taxonómicos (ej. Crustáceos, Peces, etc.). Estas fueron identificadas hasta el nivel taxonómico más preciso posible, según su grado de digestión. La identificación de las presas se realizó a través del uso de claves taxonómicas, establecidas por los siguientes autores: Robins et al. (1986), Rodríguez y Valdés, (1987) para los peces; Rodríguez (1980), Hendrickx (1997) y Williams (1984) para los crustáceos.

El análisis cuantitativo de los contenidos estomacales se realizó según los métodos numérico y ponderal, de acuerdo con Hureau (1970), Hyslop (1980) y Brulé et al. (1994). Así se calcularon los siguientes índices:

- i) Índice de frecuencia de una presa (F): relación entre el número de peces cuyos estómagos contienen una presa determinada (n) y el número de estómagos llenos analizados (Et):

$$F=n/Et$$

- ii) Porcentaje en número (Cn): relación entre el número de individuos de una presa determinada (ni) y el número total de las presas identificadas (nt):

$$Cn = ni/nt * 100$$

- iii) Porcentaje en peso (Cp): relación entre el peso total de los individuos de una presa determinada (pi) y el peso total de las diversas presas identificadas (pt):

$$Cp = pi/pt * 100$$

- iv) Coeficiente alimenticio de una presa (Q):

$$Q = Cn \times Cp$$

En términos de importancia relativa, las categorías alimenticias se clasificaron como:

- i) presas preferenciales ($Q \geq 100$, $F \geq 0.30$),
- ii) presas secundarias a) primer orden ($20 \leq Q \leq 100$, $F \geq 0.04$), b) segundo orden ($10 \leq Q \leq 20$, $F < 0.04$) y
- iii) presas menores o accidentales ($Q < 10$, $F < 0.03$) (Hureau 1970, Brulé y Rodríguez 1993).

El análisis comparativo de los contenidos estomacales de los juveniles de cuna bonaci según las zonas de crianza de procedencia, se realizó utilizando el índice de Schoener (1970). Según Wallace (1981) y Linton et al. (1981), este índice estima adecuadamente el grado de analogía, en la mayoría de los casos potenciales de similitud. En donde:

$$Cxy = 1.0 - 0.5 (\sum |Pxi - Pyi|)$$

$Pxi - Pyi$ = son las proporciones estimadas en número (Cn) peso (Cp) o frecuencia (F) de la presa i en las dietas de los peces capturados en el sitio X y Y, respectivamente.

El valor de este índice fluctúa de 0, cuando no existe similitud en las dietas analizadas, y 1 cuando todos los ítems se encuentran en igual proporción en las dietas comparadas. Los valores del índice de Schoener por encima de 0.6 son usualmente considerados como indicadores de una similitud significativa entre las dietas (Brulé y Rodríguez. 1993).

RESULTADOS

Un total de 120 juveniles de *M. bonaci*, provenientes de la costa norte de Yucatán fueron capturados. La cantidad de organismos obtenidos por localidad fue: en Sisal 58, en Dzilam de Bravo 28 y en Río Lagartos 34. De esta muestra total de 120 individuos el 54.2 % (n = 65) presentaron estómagos vacíos. Por localidades el coeficiente de vacuidad alcanzó 58.6 % (n = 34) para Sisal, 64.3 % (n = 18) para Dzilam de Bravo y 38.2 % (n = 13) para Río Lagartos.

En la Figura 3 se presentan los resultados obtenidos sobre el comportamiento alimentario de los juveniles de según los estados de alimentación definidos a partir de los índices de llenado de los estómagos y del estado de

digestión de los contenidos estomacales.

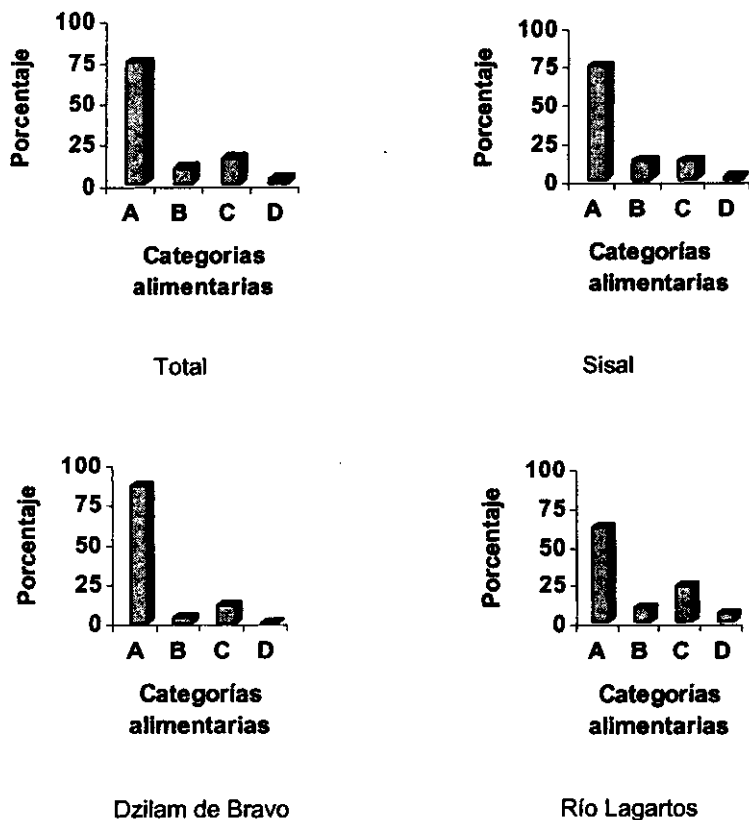


Figura 3. Porcentajes de las cuatro categorías alimentarias observados para los juveniles de *M. bonaci* de la costa norte de Yucatán entre junio de 2000 y diciembre de 2001. A: estómagos con alimento no reciente y no llenos, incluyendo los estómagos vacíos. B: estómagos con alimento recientemente ingerido, pero no lleno; C: estómagos con alimento recientemente ingerido y lleno; D: estómagos llenos pero con alimento no recientemente ingerido.

La mayoría de los juveniles analizados presentaron alimentos no ingeridos recientemente y estómagos poco llenos (categoría A): 73.3 % del total de organismos capturados ($n = 88$); 85.7 % de los organismos procedentes de Dzilam de Bravo ($n = 24$); 74.1 % de los capturados en Sisal ($n = 43$) y 61.8 % de los capturados en Río Lagartos ($n = 21$). Sin embargo, los juveniles con

evidencia de una actividad reciente y/o intensa de alimentación (categorías B y C) al momento de su captura representaron: 24.2 % del total de los especímenes analizados ($n = 29$); 32.4 % de los especímenes procedentes de Río Lagartos ($n = 11$); 24.1 % de los capturados en Sisal ($n = 14$) y 14.3 % de los capturados en Dzilam de Bravo ($n = 4$).

Análisis Cualitativo

El análisis cualitativo de los contenidos estomacales de *M. bonaci* permitió observar a dos grandes grupos taxonómicos de presas: los peces (clase Actinopterygii) y los crustáceos (clase Crustácea) (Tabla 2). También se identificaron fragmentos de algas, 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 dos grandes grupos antes mencionados se manejaron como MOI.

Tabla 2. Presas identificadas en los estómagos de juveniles de *Mycteroperca bonaci* capturados en la costa norte de Yucatán entre Junio de 2000 y Diciembre de 2001

Algas			
Crustacea	Decapoda Natantia	Alpheidae Palaemonoidae Aristeinae	<i>Alpheus sp.</i>
	Decapoda Reptantia Brachyura		
Actinopterygii	Perciformes	Scaridae Lutjanidae Ballistidae Labridae Pomadasidae Carangidae	<i>Cryptotomus roseus</i> <i>Lutjanus sp.</i> <i>Monacanthus sp.</i> <i>Halichoeres sp.</i> <i>Orthopristis chrysopterus</i>

La clase Actinopterygii estuvo representada por el orden de los Perciformes, del cual se logró identificar 6 familias, 5 géneros y 2 especies. La clase Crustácea, estuvo representada en la muestra por el grupo de los decápodos Natantia (camarones) y los decápodos Reptantia (cangrejos y langostas). Para los primeros fueron identificados especímenes de 3 familias y 1 género y para los segundos únicamente un organismo (cangrejo) del infraorden Brachyura.

En relación con el aspecto cualitativo de la dieta de los juveniles de *M. bonaci* por localidades no se observó diferencia alguna entre Sisal, Dzilam de Bravo y Río Lagartos (Tabla 3).

Tabla 3. Presas identificadas en los estómagos de los juveniles de *M. bonaci*, capturados en tres localidades de la costa norte de Yucatán, entre Junio de 2000 y Diciembre de 2001.

Organismos	Sisal	Dzilam de bravo	Río Lagartos
Algas	X	—	X
CRUSTACEA			
Decapoda Natantia	X	X	X
Alpheidae	—	—	X
Alpheus sp.	—	—	X
Palaemonoidae	—	—	X
Aristeinae	—	—	X
Decapoda Reptantia	—	—	—
Brachyura	—	X	—
ACTINOPTERYGII	X	X	X
Perciformes			
Carangidae	X	—	—
Ballistidae			
Monacanthus sp.	—	—	X
Labridae			
Halichoeres sp.	—	—	X
Lutjanidae			
Lutjanus sp.	—	—	X
Pomadasidae			
<i>Orthopristis crysoptera</i>	—	—	X
Scorpaenidae			
<i>Cryptotomus roseus</i>	—	—	X
Materia Orgánica Indeterminada	X	X	X

Tabla de ausencia-presencia de las presas en las diferentes localidades de muestreo, x: presente, -: ausente.

Análisis Cuantitativo

A partir de los 55 estómagos de juveniles encontrados llenos, se observó que: los Peces representaron la categoría de presas preferenciales los juveniles de cuna bonaci, ya que correspondieron al coeficiente alimenticio más elevado ($Q = 8424.8$), así como el valor más elevado de frecuencia de una presa ($F = 0.96$). El segundo grupo de presas con mayor representación (presas secundarias) dentro de la muestra fue el grupo de los crustáceos, con $Q = 25.6$ y $F = 0.09$ (Figura 4).

En cuanto al análisis por localidades las categorías de presas estuvieron representadas de la siguiente manera: los peces como presas preferenciales, los crustáceos como presas secundarias: decápodos Natantia y decápodos Reptantia y por ultimo las algas como presas accidentales (Tabla 4).

Análisis Comparativo

El análisis comparativo de los hábitos alimenticios de los juveniles de cuna bonaci con relación a las zonas de crianza de donde proceden se presentan en la Tabla 5. El índice de Schoener puso en evidencia un grado de similitud significativo en la dieta de los juveniles procedentes de las tres zonas de crianza. Los valores de similitud más altos, tomando en cuenta el C_n ($C_{xy} = 0.84-0.85$) fueron observados cuando se comparó la localidad de Sisal con la de Dzilam de Bravo y la de Dzilam de Bravo con la de Río Lagartos. Tomando

en cuenta el Cp el grado de similitud más significativo fue observado para las localidades de Sisal y Río Lagartos así como de Dzilam de Bravo y Río Lagartos ($C_{xy} = 0.95-0.99$). Con respecto al parámetro frecuencia de una presa, los valores de similitud más significativos fueron observados entre Sisal y Dzilam de Bravo así como entre Sisal y Río Lagartos ($C_{xy} = 0.80 - 0.82$).

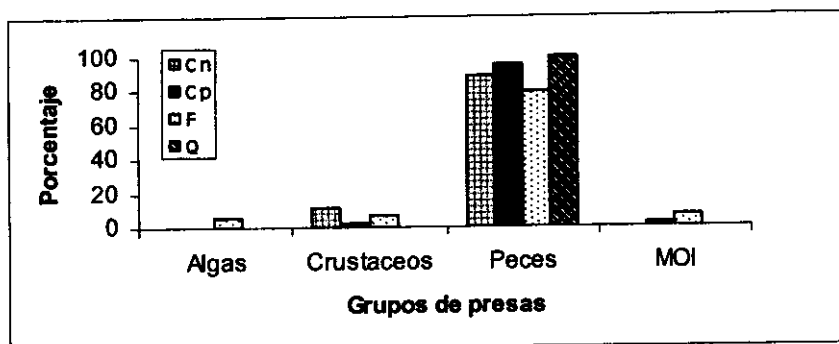


Figura 4. Porcentaje en número (Cn) y en peso (Cp), índice de frecuencia (F) y coeficiente alimenticio (Q) calculados desde las principales categorías de presas identificadas en los estómagos de juveniles de *M. bonaci* capturados a lo largo de la costa norte de Yucatán, entre Junio de 2000 y Diciembre de 2003.

Tabla 4. Porcentajes en número (Cn) y en peso (Cp), frecuencia (F) y coeficiente alimenticio (Q) de los grupos de presas calculados para las principales categorías de presas identificadas en los estómagos de juveniles de *M. bonaci* capturados en cada una de las localidades de este estudio, entre Junio de 2000 y Diciembre de 2001.

Grupos de Presas	Sisal				Dzilam de Bravo				Río Lagartos			
	Cn%	Cp%	F	Q	Cn%	Cp%	F	Q	Cn%	Cp%	F	Q
Algas	—	0.34	0.08	—	—	—	—	—	—	0.49	0.09	—
Brachyura	—	—	—	—	9.09	0.09	0.1	0.86	—	—	—	—
Decapodo												
Natantia	2.18	0.39	0.04	0.84	9.09	3.99	0.1	36.24	2.14	3.12	0.24	75.41
Peces	97.82	98.9	1.00	9669.	81.8	93.2	0.9	7628.	75.8	93.7	0.95	7114.
MOI	—	0.40	0.04	—	—	2.66	0.1	—	—	2.59	0.14	—

Tabla 5. Grado de similitud en la dieta de los juveniles de *M. bonaci* capturadas en las tres localidades de la costa norte de Yucatán, entre Junio de 2000 y Siembre de 2001.

Localidades	Variables	Sisal	Dzilam de Bravo	Río Lagartos
Sisal	Cn%	—	0.84	0.78
	Cp%	—	0.94	0.95
	F	—	0.80	0.82
Dzilam de Bravo	Cn%	—	—	0.85
	Cp%	—	—	0.99
	F	—	—	0.79
Río Lagartos	Cn%	—	—	—
	Cp%	—	—	—
	F	—	—	—

DISCUSIÓN

En el presente estudio se analizaron 120 juveniles de los cuales, 55 presentaron algún tipo de contenido estomacal. La gran mayoría de los contenidos correspondieron a peces o partes de peces. Solamente tres especímenes presentaron una tendencia para consumir más crustáceos como lo observado para los juveniles de la misma especie en Tampa Bay, Florida, los cuales consumen frecuentemente anfipodos y camarones (Peters in Bullock y Smith 1991).

En relación con los hábitos alimenticios de *Mycteroperca bonaci* no existe información detallada, para el Banco de Campeche ni para ninguna otra zona en el Golfo de México donde se explota el recurso, y mucho menos si se considera la dieta de los juveniles de dicha especie. Los datos disponibles sobre este tema son escasos y generalmente toman únicamente en cuenta el aspecto cualitativo de la dieta de la especie. Además los resultados presentados corresponden al análisis de contenidos estomacales de organismos en su mayoría adultos, que sobrepasaban los 60 cm L.t. En uno de estos trabajos Valdes (1980) reporta la presencia en 66 estómagos de *M. bonaci* de la plataforma cubana, de tres familias (Scaridae, Balistidae y Acanthuridae) y cuatro especies (*Scarus sp*, *Sparisoma sp*, *Canthidermis sufflamen* y *Xanthichthys ringens*) de peces. Randall (1967) analizo estómagos de seis ejemplares de cuna bonaci (30 - 90 cm L.es.) del Caribe, e identifico a dos presas (*Fistularia tabacaria* y *Haemulon flavolineatum*), en los contenidos estomacales de dos ejemplares de más de 90 cm L.es. Heemstra y Randall (1993) mencionan que los juveniles de *M. bonaci* se alimentan principalmente de crustáceos, mientras que los adultos son de hábito exclusivamente piscívoro.

Las especies de peces consumidas por los juveniles de la costa norte de Yucatán, son organismos que están asociados con fondos rocosos y coralinos. No hay evidencia de una especificidad por el consumo de un tipo de pez en particular. *M. bonaci* parece ser una especie piscívora generalista, al menos durante su etapa juvenil. Bullock y Smith (1991) mencionaron que las características estructurales del cuerpo del cuna bonaci, así como el tipo de dentición que presenta, permiten clasificar esta especie como esencialmente

piscívora. Jory e Iversen (1989) reportaron que *M. bonaci* se encuentra íntimamente asociado con fondos rocosos y que los juveniles comparten el mismo hábitat que el de los adultos. Además, se observó que *M. bonaci* comparte las mismas zonas de distribución y los mismos hábitats de otros meros, como *Epinephelus morio* (mero rojo) y el *M. microlepis* (abadejo).

Tanto los decápodos Natantia como Reptantia, se encontraron en los estómagos de los organismos más pequeños en talla, lo que pudiera confirma la observación de Heemstra y Randall (1993) sobre la tendencia de los organismos de menor talla a consumir principalmente crustáceos.

La composición cualitativa de la dieta de los juveniles del cuna bonaci, no presento cambio en relación con la localidad de colecta (Sisal, Dzilam de Bravo y Río Lagartos). La composición del régimen alimenticio de los ejemplares procedentes de todas las zonas, presento siempre dos categorías de presas en los estómagos: Peces y Decápodos Natantia y/o Reptantia.

Con respecto a la composición cuantitativa de la dieta, se observo un grado de similitud elevado entre contenidos estomacales de los juveniles capturados en las diferentes localidades de estudio. Se noto una marcada tendencia por parte de los especimenes procedentes de todas las localidades de muestreo hacia el consumo de peces. Esto se debe probablemente al hecho de que la mayor parte de los juveniles capturados en estas zonas, fueron organismos con tallas superiores a los 20 cm de L.t. El grado de similitud observado entre las dietas de los juveniles de las diferentes localidades, estuvo muy por arriba del mínimo que establece Schoener (1970), el cual es de 0.6. Estas zonas representan hábitats esenciales, no solo para los juveniles de *M. bonaci*, sino también para juveniles de otras especies de mero, como *E. morio* y *M. microlepis* (Renán et al, 2003). Estos sitios albergan una gran cantidad de especies de peces, crustáceos y moluscos asociados a fondos rocosos, los cuales representan un importante recurso alimenticio para las especies de meros antes mencionadas.

Los resultados obtenidos en el presente estudio, pone en evidencia la necesidad de proteger estas zonas de alimentación y crecimiento de juveniles de mero. La aplicación de un manejo precautorio en estas localidades, permitiría regular las actividades humanas que podrían impactar de manera negativa en el ciclo de vida de especies de gran importancia comercial para el estado de Yucatán.

AGRADECIMIENTOS

El presente estudio fue financiado por el proyecto CONACYT No. 37606-B. Las actividades científicas en el campo fueron autorizadas por la SEMAR-NAP a través del permiso de pesca de fomento No. 030400-213-03. Para la realización de los muestreos de juveniles de *M. bonaci* agradecemos el apoyo técnico y logístico otorgado por el INP-CRIP de Yucalpetén a través de la participación del Ing. K. Cervera-Cervera; por la Federación de Cooperativas de Pescadores de Oriente: Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera (SCPP) *El Cuyo*, SCPP *Ría Lagartos* y SCPP *San Felipe* así como por la Federación de Cooperativas de Pescadores de Centro-Poniente: SCPP *Dzilam de Bravo*, SCPP *Sisal*, SCPP *La Pobre de Dios* y la SCPP *Real de Celestún*.

De igual manera agradecemos el apoyo técnico y administrativo otorgado por Teresa Colás-Marrufo.

LITERATURA CITADA

- Brulé T. and C.L.G. Rodríguez. 1993. Food Habits of Juvenile Groupers, *Epinephelus morio* (Valenciennes, 1828), from Campeche Bank, Yucatán, México. *Bulletin of Marine Science* 52: 772-779.
- Brulé, T., D. Ordaz, M. Sánchez, and 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., X. Renán, T. Colás-Marrufo, Y. Huayon, A.N. Tuz-Sulub, and C. Déniel. 2003. Reproduction in the protogynous black grouper (*Mycteroperca bonaci* (Poey)) from the southern Gulf of Mexico. *Fishery Bulletin* 101: 463-475.
- Bullock, L.H. and G.B. Smith. 1991. Seabasses (Pisces: Serranidae). Pages 127-131 in: Memoires of the Hourglass Cruises. Florida Marine Research Institute. Department of Natural Resources. St. Petersburg, Florida USA.
- Cailliet, G. 1976. Several Approaches to the Feeding Ecology of Fishes. Moss Landing Marine Laboratories/ Moss Landing, CA. Pages 1-13.
- Crabtree, R.E. and L.H. Bullock. 1998. Age, Growth, and Reproduction of Black Grouper, *Mycteroperca bonaci*, in Florida waters. *Fishery Bulletin* 96: 735-753 pp.
- Heemtra, P.C. and J.E. Randall. 1993. *FAO Species Catalogue, Vol. 16. Groupers of the World: (Family Serranidae, Subfamily Epinephelinae) An Annotated and Illustrated Catalogue of the Groupers, Rockcod, Hind, Coral Grouper and Lyretail Species*. Rome, Italy. 262,263 pp.
- Hendrickx, M.E. 1997. Los Cangrejos Braquiuros (*Crustacea: Brachyura: Dromiidae, hasta Leucosiidae*) del Pacífico Mexicano. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México. México. 178 pp.
- Hureau, J.C. 1970. Biologie Comparée de Quelques Poisson Antarctiques (Nototheniidae). Bull. Inst. océanogr. Monaco 68.224 pp.
- Hyslop, E.J. 1980. Stomach Contents Analysis- Areview of Methods and their Application. *Journal of Fisheries Biology* 17:411-429.
- Jory, D. and E. Iversen. 1989. Species Profiles: Life Histories and Environmental Requirements of Coastal Fishes and Invertebrates (South Florida). *U.S. Fish and Wildlife Series Biological Report* 82: 11-110.
- Linton, L. R., R.W. Davies, and F.J. Wrona. 1981. Resource Utilization Indices: an Assessment. *Journal of Animal Ecology* 50: 283-292.
- Parrish, J.D. 1987. The Trophic Biology of Snappers and Groupers. Pages 405-461 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. *Tropical Oceanography* 5:665-847.

- Renán, X. 1999. Aspectos de la Reproducción de la cuna bonaci, *Mycteroperca bonaci* (Poey, 1860) del Banco de Campeche, Yucatán. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional. Unidad Mérida. Mérida, México. 82 pp.
- Renán, X., K. Cervera-Cervera, and T. Brulé. 2003. Probable Nursery Areas for Juvenile Groupers in the Northern Coast of the Yucatan Peninsula. *Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute* 54:496-505
- Robins, R., C. Ray, J. Douglass, and R. Freund. 1986. *A Field Guide to Atlantic Coast Fishes*. The Peterson Field Guide Series. Houghton Mifflin Company, U.S.A. 354 pp.
- Rodríguez, A. y R. Valdés. 1987. *Peces Marinos Importantes de Cuba*. Ministerio de Cultura. Editorial Científico-Técnica. La Habana, Cuba. 211 pp.
- Rodríguez, G. 1980. *Los Crustáceos Decapodos de Venezuela*. Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas. Caracas, Venezuela. 445 pp.
- Schoener, T.W. 1970. Non-synchronous spatial overlap of lizards in patchy habitats. *Ecology* 51:408-418.
- Smith, C.L. 1971. A Revision of the American Groupers: *Epinephelus* and allied Genera. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 146 (2):69-241.
- Starck, W.A. and W.P. Davis. 1966. Night Habits of Fishes of Alligator Reef, Florida. *Ichthyologica/The Aquarium Journal* 38(4):313-356.
- Tuz-Sulub, A.N. 1999. Composición, Distribución e Importancia Pesquera de los Serránidos (subfamilia: Epinephelinae) en el Banco de Campeche. Tesis. Universidad Autónoma de Yucatán. Licenciatura en Biología. México.
- Valdez, M.E. 1980. Toxicidad y Alimentación de Algunos Peces Sospechosos de Producir la Ciguatera. *Informe Científico-Técnico* No. 123. 16 pp.
- Wallace Jr, 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.