

Variación Temporal en el Régimen Alimenticio de Juveniles de Mero, *Epinephelus morio* (V.), del Banco de Campeche, México

Temporal Variation in Diet of Juvenile Red Groupers, *Epinephelus morio* (V.), from Campeche Bank, Mexico

T. BRULÉ¹, D. ORDAZ-AVILA¹, M. SÁNCHEZ CRESPO¹ y C. DÉNIEL²
¹CINVESTAV-IPN Unidad Mérida, A.P. 73 CORDEMEX, C.P. 97310 Mérida,
Yucatán, México

²Laboratoire de biologie Animale - Poissons marins, Université de Bretagne
Occidentale, 29275 Brest, Cedex, France

RESUMEN

Los contenidos estomacales de juveniles de mero, capturados en la región de Progreso a lo largo de un año, fueron analizados tomando en cuenta las características climáticas de la península de Yucatán. Ninguna variación temporal importante pudo ser identificada en la composición de la dieta de los juveniles. Los decápodos Reptantia y Natantia constituyeron siempre las categorías de presas dominantes a lo largo del año. Aparentemente los individuos analizados parecen alimentarse con menor intensidad durante las épocas de secas o de nortes que corresponden a los meses más fríos del año en esta zona geográfica.

PALABRAS CLAVES: Banco de Campeche, contenidos estomacales, *Epinephelus morio*, mero, Península de Yucatán, variación temporal.

ABSTRACT

Stomach contents of juvenile red groupers, caught throughout the year from Progreso area, were analysed taking into account the climatic characteristics of the Yucatan peninsula. No important temporal variation could be observed in diet composition of juvenile. Reptant and natant decapods were always throughout the year the main items in the diet. Juvenile red groupers seem to feed less actively during the dry or the winter front ("nortes") period which correspond to the coldest months of the year in this geographical region.

KEY WORDS: Campeche bank, *Epinephelus morio*, red grouper, stomach contents, temporal variation, Yucatan peninsula.

INTRODUCCION

En México, los meros abundan en la plataforma continental frente a la península de Yucatán (Banco de Campeche), aunque existen en cantidades menores en otras localidades del Golfo y del Caribe. En el Pacífico, la mayor parte de las capturas proceden de los estados de Sinaloa, Nayarit, Sonora y Baja California. El producto de esta pesquería alcanzó en 1989 un total anual de

11,717 toneladas, correspondiendo al Pacífico 116,000 y al Atlántico 11,601, y representa la pesca de escama de mayor valor comercial en el sureste del país. En general se procesa en forma de filetes congelados que, en su mayor parte, se envían a Estados Unidos, donde es muy estimado y sólo superado por el huachinango. En el mercado nacional, gran parte de la captura se consume en forma de filetes frescos y congelados o se comercializa entero eviscerado. (Cifuentes Lemus *et al.*, 1990; Secretaría de Pesca, 1991).

En la península de Yucatán, la explotación del mero, segunda pesquería en importancia después del camarón, se realiza en la totalidad del Banco de Campeche, desde Celestún hasta Isla Mujeres. La principal especie encontrada es *Epinephelus morio* (mero, cherna americana, red grouper) aunque otros serranidos como *E. itajara* y *E. striatus* y diversas especies de huachinango están incluidas en las capturas (Carranza, 1957). Hoy en día, este recurso presenta síntomas de sobrepesca por lo que se refiere al nivel de rendimiento máximo sostenible (Maximum Sustainable Yield: M.S.Y.). En consecuencia, la situación actual de dicha pesquería implica la implementación de una política de gestión racional del recurso. Ahora bien, la reglamentación de la explotación de los recursos acuáticos requiere la realización de estudios biológicos, tecnológicos y económicos que permitan conocer la disponibilidad, la accesibilidad y la vulnerabilidad de las especies consideradas. En este sentido, las investigaciones de tipo biológico, orientadas a entender el ciclo de vida del mero del Banco de Campeche, son hasta la fecha escasas y generalmente poco precisas. En el campo del conocimiento de la alimentación de dicho serranido, los datos disponibles son aún más limitados (Longley, 1916; Longley y Hildebrand, 1941; Randall, 1967; Moe, 1969; Valdés y Padrón, 1980; González, com. pers.). El estudio de los contenidos estomacales permite situar la posición del animal en la cadena trófica a la cual pertenece, determinar las relaciones depredadores-presas y sus eventuales competidores, así como también, conocer los requerimientos alimenticios de la especie lo que constituye, en el caso de peces epidemersales como el mero, un elemento determinante de su distribución cuantitativa.

En este contexto, se desarrolla en el laboratorio de Biología Marina del CINVESTAV-Mérida, un programa de estudio sobre la biología descriptiva del mero en el Banco de Campeche. Los primeros resultados obtenidos proporcionaron, entre otros, datos sobre el régimen alimenticio de los juveniles de mero, tomando en cuenta la repartición espacial y el tamaño de los individuos (Brulé y Rodríguez, en prensa; Brulé *et al.*, en prensa). El objetivo del presente trabajo es complementar dicha investigación, a través de un estudio de la variación temporal en el régimen alimenticio de los juveniles de la región somera de Progreso.

MATERIAL Y METODOS

Debido a la distribución batimétrica de la especie en relación con el tamaño y el peso de los individuos (Rivas, 1970; González *et al.*, 1974; Valdés y Padrón, 1980), los juveniles fueron capturados en las aguas someras al frente puerto de Progreso (costa Norte de la península de Yucatán). Entre septiembre de 1990 y agosto de 1991, la realización de muestreos mensuales sobre fondos de 11 a 13 m y con línea de mano como arte de pesca, permitió capturar 414 meros cuyas tallas fueron comprendidas entre 13 y 36 cm de Longitud total (Lt). En el Banco de Campeche, la primera actividad de desove en las hembras comienza a presentarse a los 35 cm de Longitud furcal (Lf) teniendo su máximo cuando los individuos han alcanzado los 40-45 cm Lf (Valdés y Padrón, 1980). La observación macroscópica de las gonadas, permitió confirmar el estado juvenil para la totalidad de los meros capturados durante este estudio.

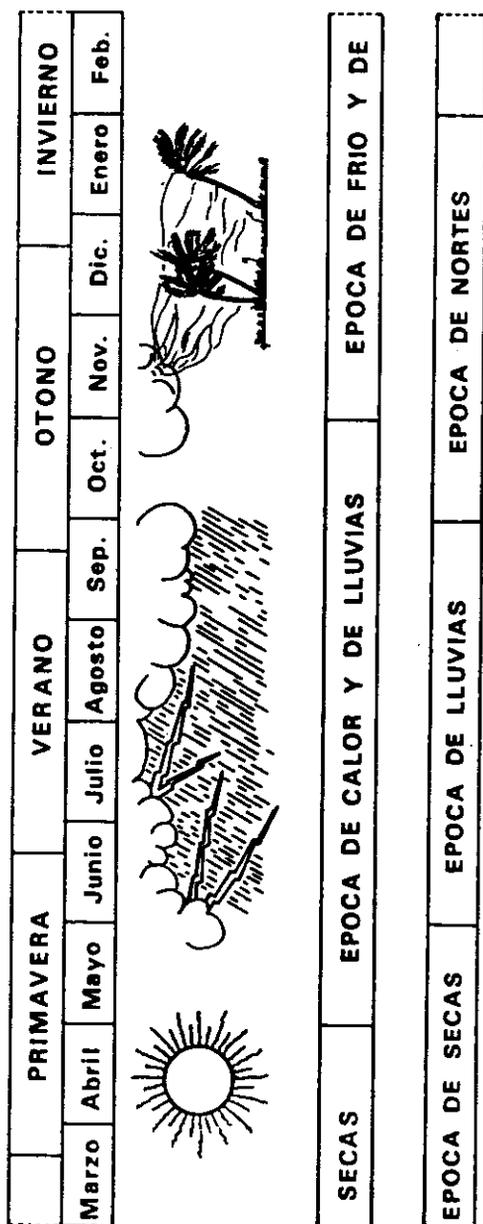
La sucesión típica de las cuatro estaciones del año en los países templados no corresponde a las condiciones climáticas que ocurren en la península de Yucatán y que se caracterizan por una época de lluvias y una de secas con la presencia de fuertes vientos del Norte durante el otoño e invierno (Figura 1). Debido a estas características climáticas, el estudio de las variaciones estacionales en la dieta de los juveniles se realizó considerando por una parte, una época de calor y de lluvias (mayo a octubre) y una de frío y de secas (noviembre a abril) y por otra parte una época de lluvias (junio a septiembre), una de nortes (octubre a enero) y una de secas (febrero a mayo).

El análisis de los contenidos estomacales se realizó según los métodos numéricos y ponderado (Hureau, 1970; Hyslop, 1980), utilizando los coeficientes e índices siguientes: 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 y el índice alimenticio ($Q = Cn \times Cp$). Los índices F, Cn, Cp y Q fueron calculados para cada una de las principales categorías de presas encontradas, es decir: algas, decápodos Natantia, decápodos Reptantia, crustáceos diversos, estomatópodos, moluscos, equinodermos, peces y materia orgánica indeterminada.

RESULTADOS

Presas Identificadas

El análisis cualitativo de los contenidos estomacales permite destacar la gran diversidad de crustáceos encontrados en la dieta de los meros (Tabla 1). Se identificó 3 familias, 3 generos y 3 especies de decápodos Natantia (camarones). En el grupo de los decápodos Reptantia, el más diverso de todos, se identificó 4 familias, 13 generos y 16 especies la casi totalidad correspondiente a cangrejos. Se identificaron también 6 familias, 5 generos y 4 especies en el grupo de los moluscos (gatropodo, bivalvo y cefalópodo). Se encontraron fragmentos de



Según: Rivas, 1970; Chenaut, 1985; Espejel, 1987; Batllori Sampedro, 1988.

Figura 1. Condiciones climaticas caracteristicas de la península de Yucatán.

Tabla 1. Presas identificadas en los estómagos de juveniles de *Epinephelus morio* capturados en el Banco de Campeche (región de Progreso) entre septiembre de 1990 y agosto de 1991.

ALGAS

CRUSTACEOS

DECAPODOS NATANTIA	Penaeidae	<i>Penaeus durorarum notialis</i> <i>Penaeus</i> sp.
	Palaemonidae	
	Caridae	<i>Alpheus armatus</i> <i>Alpheus</i> sp. <i>Synalpheus brevicarpus</i> <i>Synalpheus</i> sp.

DECAPODOS REPTANTIA	MACRURA	
	Scyllaridae	
	BRACHYURA	
	Majidae	<i>Stenorhynchus seticornis</i> <i>Epialtus bituberculatus</i> <i>Macrocoeloma camptocerum</i> <i>Macrocoeloma eutheca</i> <i>Mithrax forceps</i> <i>Mithrax pleurocanthus</i>
	Portunidae	<i>Callinectes</i> sp. <i>Portunus sayi</i> <i>Portunus spinimanus</i> <i>Portunus</i> sp.
	Xanthidae	<i>Actaea acantha</i> <i>Carpilius corallinus</i> <i>Heteractea ceratopus</i> <i>Lobopilumnus agassizii</i> <i>Menippe mercenaria</i> <i>Panopeus americanus</i> <i>Pilumnus dasypodus</i> <i>Pilumnus sayi</i> <i>Pilumnus</i> sp. <i>Gonodactylus bredini</i>

ESTOMATOPODOS

MOLLUSCOS

GASTROPODOS	Nassaridae	<i>Nassarius hinia</i>
	Terridae	
	Cardiidae	<i>Laevicardium mortoni</i>
	Arcidae	<i>Anadara notabilis</i>
	Isognomonidae	<i>Isognomon alatus</i>
	Octopidae	<i>Octopus</i> sp.

BIVALVIOS

CEPHALOPODOS

EQUINODERMOS

PECES

equinodermos (erizos), crustáceos diversos que no pudieron ser identificados y residuos de peces y de materia orgánica indeterminada.

Variaciones Estacionales

Epocas de lluvias y de secas (Tabla 2; Figura 2). Independientemente de la época considerada, los decápodos Reptantia y Natantia representan más del 82% del número y más del 54% del peso de los organismos ingeridos. Las demás categorías de organismos, es decir crustáceos diversos, peces, moluscos y estomatópodos, corresponden a presas poco frecuentes y a índice alimenticio bajo. Los estomatópodos y los equinodermos están presentes en la dieta de los juveniles sólo durante la época de secas. Es posible observar que durante la época de secas, los valores del índice de frecuencia (F) de cada categoría de presas son en general, inferiores a los obtenidos durante la época de lluvias

Epocas de lluvias, nortes y secas (Tabla 3, Figura 3). El mismo análisis se desarrolló tomando en cuenta tres épocas distintas: lluvias, nortes y secas, confirma la predominancia de los decápodos Natantia y Reptantia en los contenidos estomacales a lo largo del año ($C_n > 91\%$; $C_p > 61\%$). Los estomatópodos y los equinodermos se encuentran únicamente en los contenidos estomacales de los individuos capturados durante la época de nortes. Los valores de los índices de frecuencia son los más elevados durante la época de lluvias y los más bajos durante la de nortes.

DISCUSION

El análisis cualitativo de los contenidos estomacales de *Epinephelus morio* realizado en el presente trabajo, corrobora los resultados obtenidos en estudios previos efectuados en el Banco de Campeche (González, com. pers.; Valdés y Padrón, 1980; Brulé y Rodríguez, en prensa; Brulé *et al.*, en prensa) y en otras regiones del Golfo de México (Gudger, 1929; Longley y Hildebrand, 1941; Moe, 1969) o del Caribe (Randall, 1967). Los crustáceos (decápodos Reptantia y Natantia, estomatópodos e indeterminados) constituyen las presas más importantes en frecuencia, en número y en peso en los contenidos estomacales analizados. En relación con el estudio realizado por Brulé y Rodríguez (en prensa) se observó 23 tipos de presas de los cuales 16 pudieron ser identificados hasta el nivel de especie, lo cual confirma la posición trófica de *Epinephelus morio*, por lo menos durante su fase juvenil, en la categoría de los peces carnívoros no especializados (González, com. pers.; Parrish, 1987). Las algas encontradas fueron probablemente ingeridas de manera accidental al momento de la captura de una presa más específica al régimen carnívoro de dicha especie.

La composición de los contenidos estomacales de los juveniles no parece presentar variaciones marcadas en relación con las épocas del año. Para cualquier época considerada, los crustáceos conforman más del 91% del número

Tabla 2. Índice de frecuencia (F), porcentaje en número (Cn), porcentaje en peso (Cp) y índice alimenticio (Q) de las presas encontradas en los contenidos estomacales de juveniles de *Epinephelus morio* del Banco de Campeche durante las épocas de lluvias y de secas.

	Epoca de lluvias (mayo - octubre)				Epoca de secas (noviembre - abril)			
	F%	Cn%	Cp%	Q	F%	Cn%	Cp%	Q
Algas	2.9	-	0.5	-	0.8	-	0.7	-
Decápodos								
Natantia	23.2	46.1	18.3	835	8.7	35.2	12.8	451
Decápodos								
Reptantia	27.9	46.9	52.2	2448	14.9	46.4	41.7	1935
Estomatopodos	-	-	-	-	2.1	8.0	0.9	7
Crustáceos								
diversos	1.7	3.1	1.9	6	0.8	3.2	3.9	12
Moluscos	1.2	1.6	0.4	1	1.6	4.0	2.6	10
Equinodermos	-	-	-	-	0.4	1.6	0.1	< 1
Peces	1.7	2.3	16.7	38	0.8	1.6	6.6	11
Materia organica indeterminada	21.5	-	10.0	-	14.9	-	30.7	-

y más del 59% del peso de las presas identificadas. Los decápodos Reptantia y Natantia corresponden, en peso, a los organismos más frecuentes, abundantes y importantes en los contenidos estomacales analizados. Dichos decápodos pueden ser considerados como presas preferenciales durante todo el año. Los estomatópodos, crustáceos diversos, moluscos, equinodermos y peces, corresponden a categorías de presas de menor importancia en la dieta de los juveniles. Por eso, las variaciones estacionales (presencia/ausencia, abundancia, importancia en peso en la dieta) observadas para estas categorías de presas, no parecen tener una gran influencia sobre la composición global del regimen alimenticio de los meros entre épocas de lluvias y de secas por una parte, y entre las épocas de lluvias, nortes y secas por la otra. Estos organismos pueden ser considerados como presas secundarias (peces, crustáceos diversos, estomatópodos y cefalópodos) o accidentales (equinodermos, gastropodos y bivalvos).

Los bajos valores del índice de frecuencia (F) observados por cada categoría de presas durante la época de secas (noviembre a abril) y de nortes (octubre a enero), parecen indicar una disminución en la intensidad de alimentación de los juveniles durante los meses más fríos del año. En éste sentido el cálculo del índice de vacuidad por épocas, permite observar que el número de individuos con estómagos vacíos es más importante durante la época de seca (V=73.1%) y

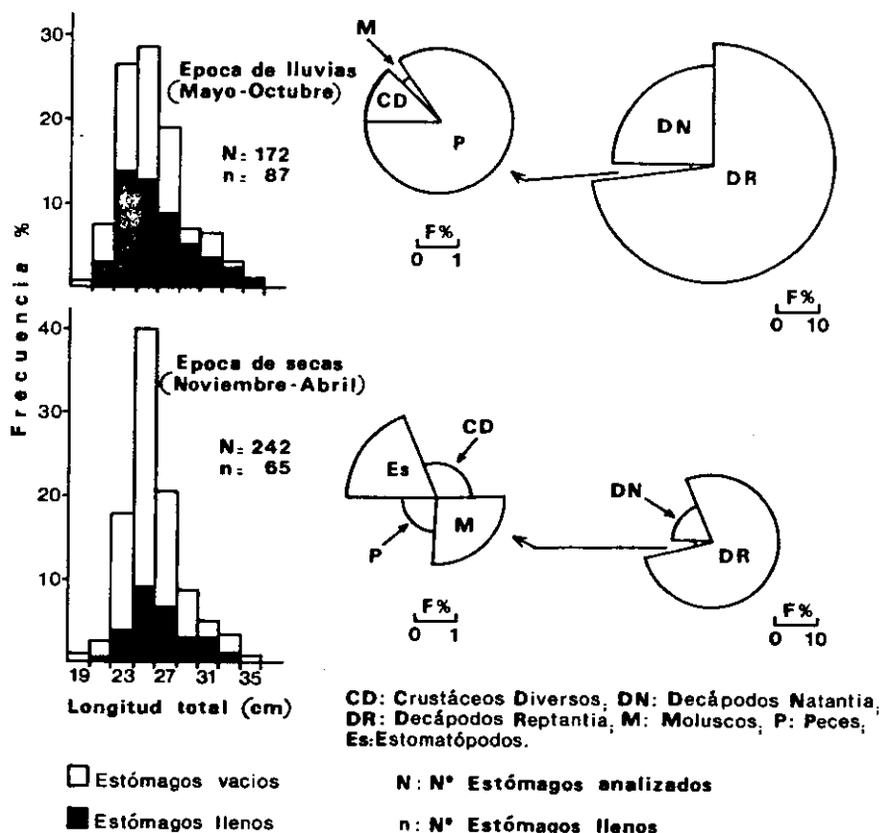


Figura 2. Regimen alimenticio y composición en talla de los juveniles de *Epinephelus morio* capturados en el Banco de Campeche (región de Progreso) durante la época de lluvias y la de secas. Las longitudes de los radios son proporcionales a las frecuencias de las presas (F), los ángulos a los índices alimenticios de las presas (Q).

Tabla 3. Índice de frecuencia (F), porcentaje en número (Cn), porcentaje en peso (Cp) y índice alimenticio (Q) de las presas encontradas en los contenidos estomacales de juveniles de *Epinephelus morio* del Banco de Campeche durante las épocas, de lluvias de nortes y de secas.

	Epoca de lluvias (junio-septiembre)				Epoca de nortes (octubre-enero)				Epoca de secas (febrero-mayo)			
	F%	Cn%	Cp%	Q	F%	Cn%	Cp%	Q	F%	Cn%	Cp%	Q
Algas	2.7	-	0.6	-	1.8	-	1.0	-	0.7	-	<0.1	-
Decápodos Natantia	26.6	48.9	20.6	1110	9.6	37.9	15.7	595	11.5	33.3	11.1	513
Decápodos Reptantia	26.6	45.5	49.9	2452	15.1	36.8	45.5	208	21.6	62.4	49.9	4324
Estomatopodos	-	-	-	-	3.0	10.5	0.9	13	-	-	-	-
Crustaceos diversos	1.8	3.3	2.1	8	1.8	6.3	5.3	42	-	-	-	-
Moluscos	1.8	2.2	0.7	2	1.2	3.2	0.2	1	1.4	2.9	3.3	13
Equinodermos	-	-	-	-	0.6	2.1	<0.1	-	-	-	-	-
Peces	0.9	1.1	17.4	21	1.8	3.2	12.7	50	0.7	1.4	7.8	15
Materia organica												

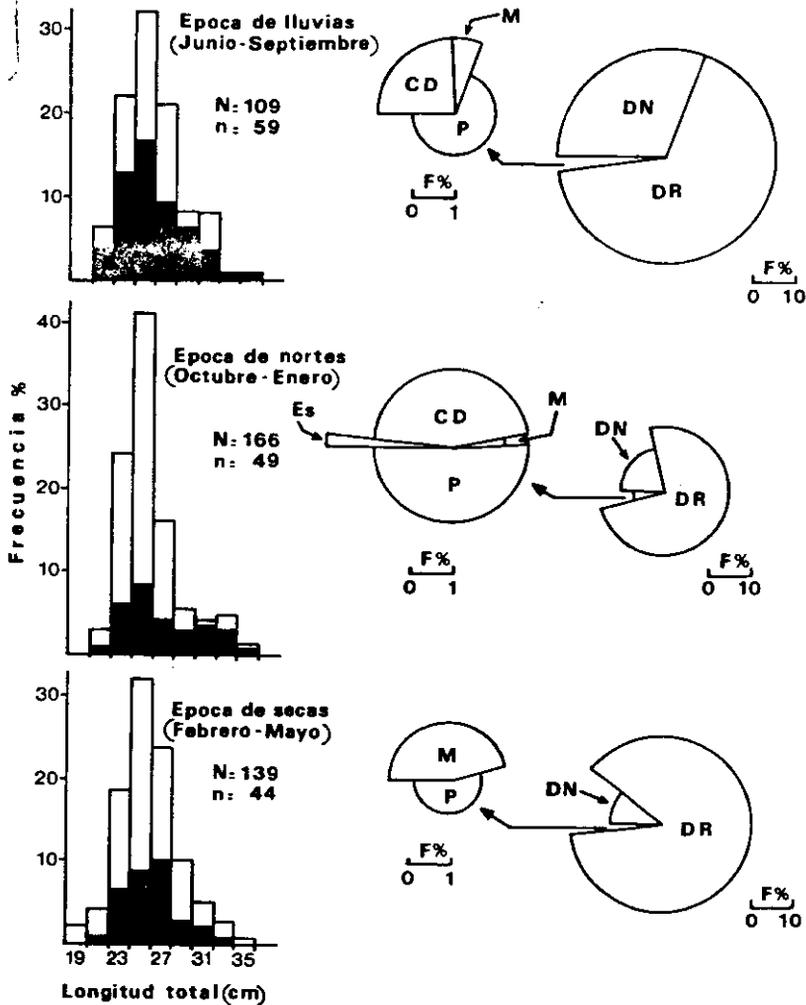


Figura 3. Regimen alimenticio y composición en talla de los juveniles de *Epinephelus morio* capturados en el banco de Campeche (región de Progreso) durante la época de lluvias, la de nortes y la de secas. Las longitudes de los radios son proporcionales a las frecuencias de las presas (F), los ángulos a los índices alimenticios de las presas (Q).

de nortes (V=70.5%). Brulé y Rodríguez (en prensa) han señalado que los resultados obtenidos a través de este índice podrían presentar sesgos en el caso específico de la caracterización del régimen alimenticio de los meros. En efecto, el arte de pesca utilizado para la captura de los juveniles (línea de mano), podría seleccionar de manera preferencial a los peces con estómagos vacíos, en la medida que el cebo puede presentar una atracción menos importante para los peces que se han alimentado y que tienen su estómago lleno. Pero, en el caso que tal sesgo existiera, este debe ser constante a través del tiempo e independiente de la época del año considerada y por consecuencia, no debe afectar la interpretación de los resultados obtenidos en este estudio.

AGRADECIMIENTOS

Este estudio fue llevado a cabo gracias al apoyo financiero de la Comunidad Económica Europea a través, el programa: "Desarrollo de la maricultura en México" [CII * 04432 ME (JR)] y del Centro Científico y Técnico de la Embajada de Francia en México, a través el programa: "Biología marina y maricultura de repoblamiento" [P 65000 ME].

BIBLIOGRAFIA

- Ballori Sampedro, E. A. 1988. Producción secundaria del estero de Celestún. Tesis de Maestría, CINVESTAV-IPN, Mérida, México. 84 pp.
- Brulé, T. y L. Rodríguez Canché. Foods habits of juvenile red groupers, *Epinephelus morio* (Valenciennes, 1828), from Campeche bank, Yucatan, Mexico. *Bulletin of Marine Science*. En prensa.
- Brulé, T., T. Maldonado Montiel, L. Rodríguez Canché y G. Mexicano Cántora. (1991). Aspectos sobre la biología reproductiva y trófica del mero *Epinephelus morio* del Banco de Campeche, Yucatán, México. *Gulf Carib. Fish. Inst.* **44**.
- Carranza, J. 1957. Marine Fisheries of the Yucatan Peninsula, Mexico. *Gulf Carib. Fish. Inst.* **9**: 145-150.
- Chenaut, V. 1985. Los pescadores de la península de Yucatán. *CIESAS, Cuadernos de la Casa Chata*. **121**: 175 pp.
- Cifuentes Lemus, J.L., P. Torres-García y M. Frías Mondragón. 1990. El océano y sus recursos. X Pesquerías. SEP-FCE-CONACYT, México. 228 pp.
- González, P.D., S. Zupanovic y H.E. Ramis. 1974. Biología pesquera de la cherna americana en el Banco de Campeche. *INP/CIP, Cuba, Res. Invest.* **1**: 172-175.
- Gudger, E.W. 1929. On the morphology, coloration and behavior of seventy Teleostean fishes of Tortugas, Florida. *Carnegie Inst. Wash. Publ.* **391**, *Tortugas Lab.* **26**: 149-204.

- Hureau, J.C. 1970. Biologie comparée de quelques poissons antarctiques (Nototheniidae). *Bull. Inst. Océanogr. Monaco*. **68 (1391)**: 244 pp.
- Hyslop, E.J. 1980. Stomach contents analysis-a review of methods and their application. *J. Fish Biol.* **17**: 411-429.
- Longley, W.H. 1916. The significance of the colors of tropical reef fishes. *Publ. Carnegie Inst. Wash. Yearbook*. **15**: 209-212.
- Longley, W.H. and S.F. Hildebrand. 1941. Systematic catalogue of fishes of Tortugas, Florida. *Carnegie Inst. Wash. Publ.* **535**, *Tortugas Lab.* **34**: 331 pp.
- Moe, M.A. 1969. Biology of the red grouper *Epinephelus morio* (Valenciennes) from the Gulf of Mexico. *Prof. Pap. Ser. Fla. Dep. Nat. Resour. Mar. Res. Lab.* **10**: 95 p.
- Parrish, J.D. 1987. The trophic biology of snappers and groupers. Pages 189-237 in J.J. Polovina and S. Ralston, eds. *Tropical snappers and groupers: biology and fisheries management*. Westview Press, Boulder and London.
- Randall, J.E. 1967. Food habits of reef fishes of the West Indies. *Stud. Trop. Oceanogr.* **5**: 665-847.
- Rivas, 1970. The red grouper of the Gulf of Mexico. *Commer. Fish. Rev.* **32 (10)**: 24.
- Secretaría de Pesca. 1992. Anuario Estadístico de Pesca 1989. Publicaciones Delfín S.A. de C.V., Cuernavaca, México. 125 pp.
- Valdés, E. y G. Padrón. Pesquerías de palangre. *Rev. Cub. Inv. Pesq.* **5(2)**: 38-52.