

DICTAMEN

1. TITULO

Veda de la pesquería de mero (*Epinephelus morio*) en el Banco de Campeche para el 2006.

2. AUTORES Y PARTICIPANTES:

M. C. Rogerio Burgos Rosas
M. C. Manuel Pérez Pérez
Ing. José Carlos Mena González
Ing. Kenneth Cervera Cervera

Ing. Juan Carlos Espinoza Mendez
Tec. Pesq. Roberto Mena Aguilar
Sr. Francisco Ramírez Gil
Sr. Edgar Francisco Cob Pech

3.- RESUMEN

La pesquería de mero muestra problemas de sobreexplotación en el Estado de Yucatán. Sin embargo, es necesario mencionar que esta pesquería es la más importante del Estado y es un factor primordial dentro de los objetivos del Plan Sectorial gubernamental debido a lo siguiente: genera empleos, capta divisas por exportaciones; contribuye al desarrollo regional y al crecimiento de la infraestructura pesquera. Además de lo anterior, esta actividad es compartida con Cuba, cuando existen excedentes. Es una pesquería de múltiples especies, aunque la especie objetivo es el mero rojo (*Epinephelus morio*), el cuál representa alrededor del 60% de la captura. Sin embargo, en los últimos años se ha observado que las especies asociadas han aumentado en la captura y sus poblaciones son consideradas vulnerables. En las cinco últimas temporadas (2000-2004) se han capturado en promedio 7,445 t de mero rojo y otras especies y para 2004 se estimó una Biomasa media de 52,354 t para la especie principal; esta última se considera una cifra crítica, de acuerdo con los valores fijados de los puntos de referencia de manejo pesquero (Burgos *et al.*, 2003). Además de lo anterior, se ha observado un fuerte decremento de la biomasa vulnerable lo que provoca una disminución de la CPUE, que evidencia sobre explotación del recurso. Por tal motivo, se recomienda la implementación de medidas de ordenamiento a corto, mediano y largo plazo, que ayuden a la recuperación de la biomasa del mero rojo. De acuerdo con lo anterior y a las observaciones realizadas a bordo de los cruceros de investigación realizados durante la época de veda de este recurso para 2003, 2004 y 2005, se recomienda la aplicación de las siguientes medidas de ordenamiento para 2006: 1) Una talla mínima legal de captura de 30 cm. de longitud total y 2) Una veda temporal que abarque del 15 de febrero al 15 de marzo.

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La pesquería de mero rojo (*Epinephelus morio*) es la pesquería de escama más importante en el Banco de Campeche, México. En ella se observa la captura de un número importante de especies de peces demersales, donde el mero rojo (*E. morio*) representa la mayor proporción de la captura, con aproximadamente el 60 % de lo desembarcado por la flota de mediana altura y el 54 % en la captura de la flota artesanal (Burgos *et al.*, 2003).

Esta pesquería, que emplea a más del 80 % de la mano de obra dedicada a la pesca, cumple con los objetivos del plan sectorial ya que contribuye al desarrollo regional; a la economía de subsistencia; genera divisas por concepto de exportaciones y da ocupación a un número importante de pescadores, empresarios, empleados de congeladoras, mecánicos, etc. (Burgos *et al.*, 2003).

Por ser una pesquería tropical tiene características de una pesquería de múltiples especies que pertenecen principalmente a las familias Serranidae y Lutjanidae (Tabla 1). Algunas de estas especies se consideran en estado crítico en los Estados Unidos y, por lo tanto, bajo protección especial.

Tabla 1. Especies asociadas en la captura de la pesquería de mero en el Banco de Campeche

Nombre científico	Nombre común	Familia
<i>Epinephelus flavolimbatus</i>	Mero extraviado	SERRANIDAE
<i>Epinephelus nigritus</i>	Fiat	SERRANIDAE
<i>Epinephelus adscencionis</i>	Payaso	SERRANIDAE
<i>Epinephelus drummondhayi</i>	Lenteja	SERRANIDAE
<i>Mycteroperca bonaci</i>	Negrillo	SERRANIDAE
<i>Mycteroperca microlepis</i>	Abadejo	SERRANIDAE
<i>Mycteroperca venenosa</i>	Guacamayo	SERRANIDAE
<i>Mycteroperca interstitialis</i>	Gallina	SERRANIDAE
<i>Lutjanus campechanus</i>	Huachinango	LUTJANIDAE
<i>Lutjanus analis</i>	Pargo criollo	LUTJANIDAE
<i>Lutjanus griseus</i>	Pargo mulato	LUTJANIDAE
<i>Ocyurus chrysurus</i>	Canané	LUTJANIDAE
<i>Lutjanus synagris</i>	Rubia	LUTJANIDAE

El recurso es compartido con Cuba, mediante un convenio firmado en 1976, en el cual México le asigna una cuota anual de captura, dependiendo de los excedentes (Contreras *et al.*, 1993).

En esta pesquería participa la flota mexicana con barcos de mediana altura (539) y embarcaciones de pesca costera (3,440) (Anuario estadístico, 2001). La flota cubana participa con barcos nodrizas (9) y lanchas chernereras (6 por barco). En los últimos cinco años, ambas flotas han capturado un promedio de 7,445 t toneladas

anuales. La flota mexicana destina una parte de la producción a la exportación, la cual varía de acuerdo a la oferta y demanda internacional (Fig. 1). Es un recurso que se captura durante todo el año y la producción más alta se obtiene en el verano. En el otoño decrece la captura debido a que parte de la flota se dedica a la explotación de pulpo (Burgos, 1999).

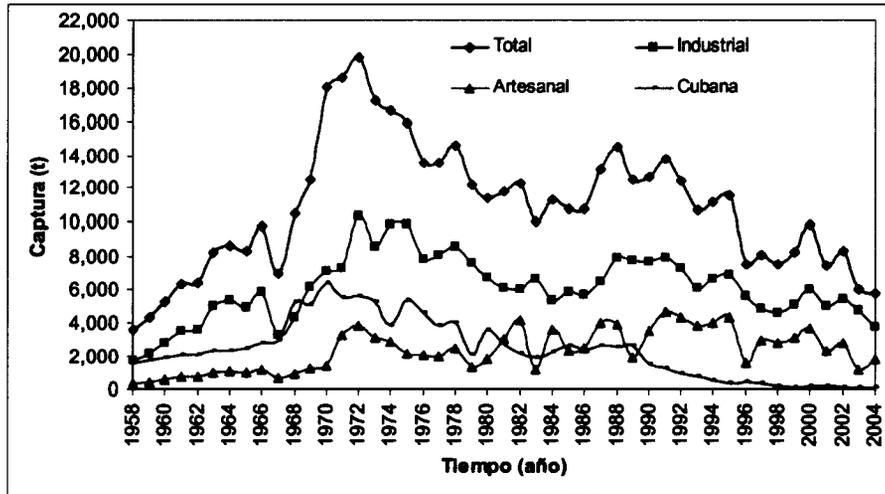


Fig. 1. Producción de mero en Yucatán total y por flota

La explotación de mero se ha intensificado en forma constante, con el aumento del número de barcos y la tecnificación de los medios de producción. Debido a la presión que esto ha ejercido sobre el recurso, la biomasa vulnerable ha descendido a niveles por debajo del punto de referencia límite (Fig. 2).

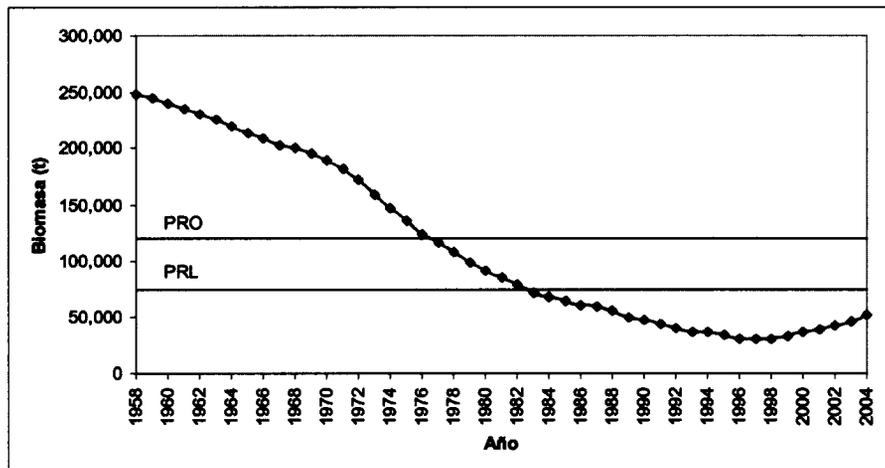


Fig. 2. Tendencia de la biomasa vulnerable de mero. PRO es el punto de referencia objetivo y PRL es el punto de referencia límite (Caddy y Mahon, 1995).

Durante la migración hacia la región oriental del Banco de Campeche, el mero rojo es especialmente vulnerable a la captura comercial por la flota mexicana de mediana altura y la flota cubana (Giménez *et al.*, 2003); esto, evidentemente, ha repercutido en la disminución de la biomasa. Por ejemplo, de acuerdo con las

estimaciones realizadas por estos autores, los valores de biomasa han disminuido significativamente, de tal forma que en 1958 se estimó en 248,548 t, mientras que para 2004 solamente se estiman 52,354 t de mero dentro del área del Banco de Campeche. Este nivel de biomasa actual (2004) representa el 20% de la biomasa inicial. Desde el punto de vista precautorio y de manejo pesquero, el nivel actual de biomasa se encuentra por debajo del punto de referencia objetivo (50% de la biomasa inicial) de 120,000 t y del punto de referencia límite (30% de la biomasa inicial) de 74,000 t. Por tal razón se considera que el mero (*E. morio*) del Banco de Campeche se encuentra en un nivel de sobreexplotación.

Dado lo anterior es impostergable la implementación de medidas de manejo y ordenamiento pesquero que permitan la recuperación de la biomasa del mero rojo al nivel del punto de referencia objetivo y a su vez salvaguardar el proceso de reproducción de la especie.

5. OBJETIVO

Proponer, con base en las evaluaciones de las poblaciones silvestres, el establecimiento de un periodo de veda para el mero rojo y las especies asociadas en todo el Banco de Campeche, comprendiendo las costas de los estados de Campeche, Yucatán, Quintana Roo y la zona económica exclusiva correspondiente.

6. SÍNTESIS DE MÉTODOS

La principal fuente de información fue la registrada a bordo de los cruceros de investigación en los periodos de veda de mero de 2003, 2004 y 2005, efectuados por el Instituto Nacional de la Pesca. Además de lo anterior, se contó con información del banco de información de mero, residente en el CRIP-Yucalpetén, referente a la estructura de tallas en muestreos de desembarco y en puerto, los cuales fueron analizados conjuntamente con las estadísticas oficiales de captura registradas por las dependencias federales.

Los muestreos en planta y en desembarco consisten, principalmente, en la toma de datos morfométricos de individuos de mero y los resultados de las encuestas sobre la actividad pesquera y el análisis socioeconómico.

Otras fuentes de información analizadas son las bitácoras de pesca y los cruceros de investigación realizados dentro del convenio México Cuba. De la última se cuenta con datos de 26 cruceros, los cuales aportan información biológica de todos los ejemplares capturados, de variables ambientales y otras.

Con base en la información de las bitácoras de pesca, se estimó el esfuerzo pesquero ejercido en la captura de mero y especies asociadas en la captura, como: el número de días efectivos de pesca y/o número de viajes de pesca de la

flota mayor. Se definieron las áreas productivas, de reproducción y la talla media de captura.

Se realizaron las determinaciones de los estadios de desarrollo gonadal, con base en la escala establecida por Contreras *et al.* (1993)

Por último, para la evaluación del recurso mero se aplicaron los modelos de estructura por edades (Hilborn y Walters, 1992) y de captura-mortalidad (Caddy & Defeo, 1996). Para mayor detalle sobre los métodos ver Burgos *et al.* (2003).

7. PRINCIPALES RESULTADOS

El mero (*E. morio*) presenta movimientos que responden a patrones estacionales asociados con el comportamiento y dinámica de la población (Fig. 3). En invierno e inicio de la primavera existe un marcado movimiento de oeste a este y viceversa en verano otoño (Valdés y Padrón, 1980). Este movimiento está íntimamente ligado con la reproducción. En primavera la especie se encuentra dispersa por toda el área.

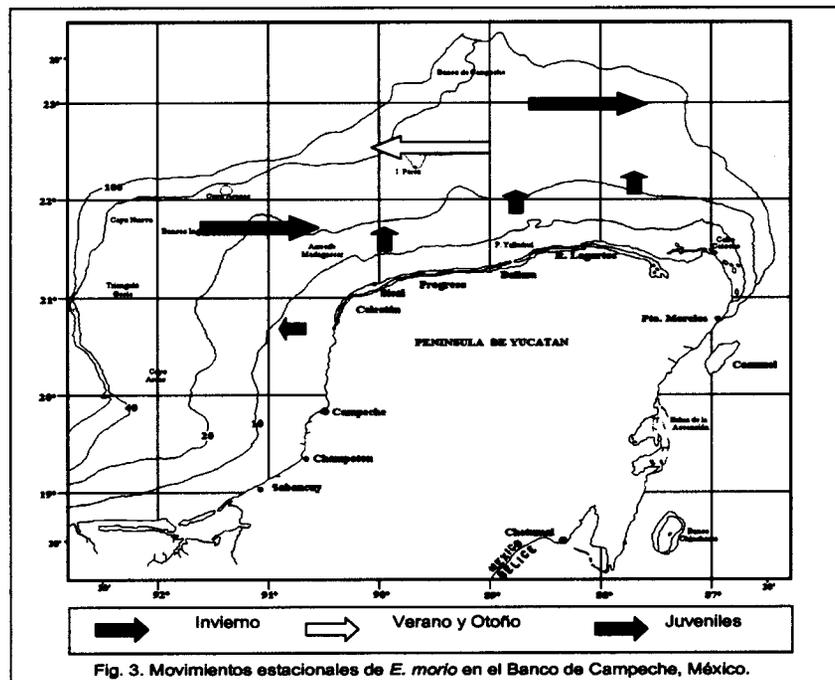


Fig. 3. Comportamiento estacional de *Epinephelus morio* del Banco de Campeche

Reproducción

El diámetro de los huevos es de 0.95 mm. Los de mayor diámetro son óvulos de

gónadas completamente hidrolizados y listos para el desove.

La fecundidad absoluta tiene la siguiente relación:

$$\text{Fecundidad} = 0.01002061 \text{ Longitud}^{4.48375478}$$

La fecundidad individual media es de 25.3×10^4 huevos/por hembra. La composición por tallas de la captura comercial muestra que el 32 % de los ejemplares son capturados antes de ocurrir el desove (tallas 20-35 cm) (Fig. 4); asimismo, que la captura incluye todas las clases de talla que participan en la reproducción (Giménez *et al.* 2003).

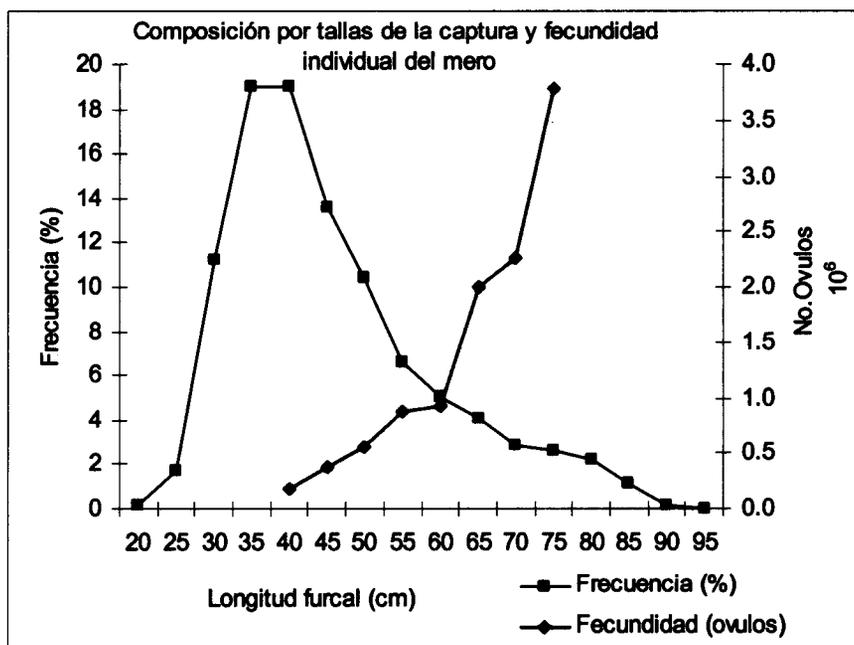


Fig. 4. Número medio de óvulos correspondiente a cada clase de talla de *Epinephelus morio* en el Banco de Campeche.

Epinephelus morio es una especie hermafrodita secuencial con inversión protogínica, razón por la cual la proporción Macho/Hembra aumenta a lo largo de su vida. La proporción sexual (M/H) con el mayor número de hembras está en la clase de 30 cm de longitud total (Lt) (1:31.5). Esta proporción se mantiene alta en las clases comprendidas entre 35 y 45 cm Lt. Posteriormente disminuye, y a partir de los 75 cm Lt, la proporción no es significativamente diferente de 1:1 (Tabla 2). En tallas menores de 30 cm Lt no se encuentran machos. La talla de primera madurez (L_{50}) observada es de 38 cm Lt. La talla a partir de la cual comienza el cambio de sexo está entre 30 y 35 cm Lt.

Tabla. 2. Proporción de machos y hembras de *Epinephelus morio* en el Banco de Campeche.

Clases de talla	Proporción M / H
20	0
25	0
30	1: 31.5
35	1: 15.7
40	1: 13.2
45	1: 11.2
50	1: 8.3
55	1: 8.2
60	1: 8.3
65	1: 7.1
70	1: 6.4
75	1: 3.6
80	1: 2.1
85	1: 2.0
90	1: 2.0
95	1: 1.0

El incremento del número de hembras por clase de talla, presentes en la población actual, es una respuesta de la población a la explotación pesquera por lo que se puede decir que en una pesquería intensa y sostenida, probablemente disminuye la tasa de transición, aumentando así el potencial reproductivo de la población con el incremento del número de hembras (Thompson y Munro, 1978).

La mayor frecuencia de hembras maduras se encuentra a una temperatura media de fondo de 22^o C. Esta temperatura se alcanza, como valor medio, durante los meses de Febrero a Mayo en la zona oriental del Banco de Campeche (al oriente del meridiano 87° 44'), cuando desciende la temperatura de las capas de agua cercanas al fondo, por la penetración de aguas de menor temperatura provenientes del talud oriental del Banco.

En la figura 5 se presenta el porcentaje de hembras por estadio de madurez, observadas durante los cruceros de investigación llevados a cabo de 1986 a 2001. Obsérvese que los estadios III (hembras maduras) y IV (hembras desovando), tienen mayor presencia durante los meses de enero hasta abril. En diciembre y enero, el estadio predominante de ellos, es el estadio III. Sin embargo, a partir de febrero y marzo, las hembras tienen una actividad intensa en el desove (estadio IV). Es en esta última etapa, cuando por el propio comportamiento de la especie, de congregarse en la reproducción (Valdés y Padrón, 1980), cuando las hembras reproductoras se hacen más vulnerables (Fig. 6). Este aumento de la vulnerabilidad repercute en los incrementos de la capturabilidad de la población de individuos reproductores (Giménez *et al.*, 2005), por lo que es necesaria su protección.

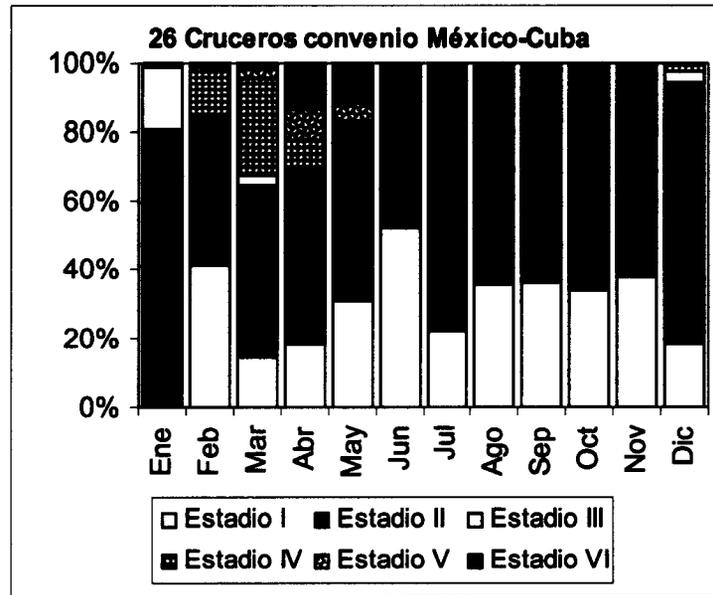


Fig. 5. Porcentaje de hembras en los diferentes estadios gonádicos.

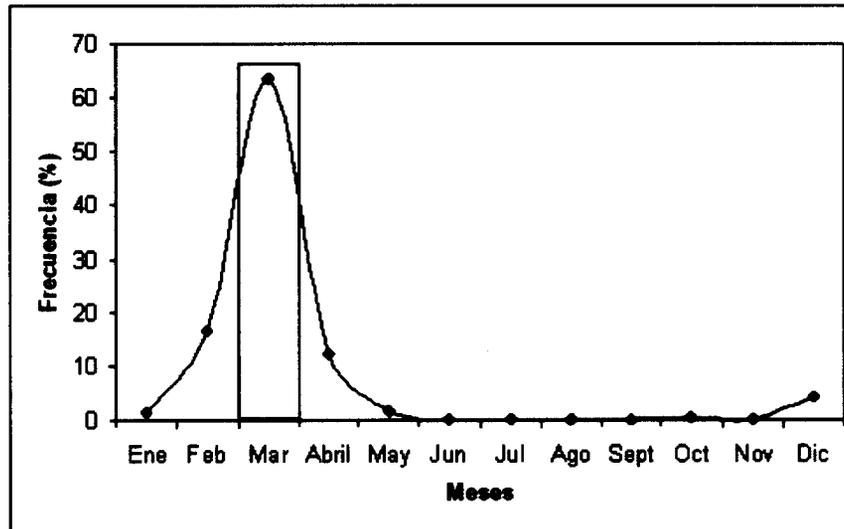


Fig. 6. Frecuencia de hembras desovantes (estadio IV) observadas en los cruceros de investigación.

Lo anterior fue corroborado con los resultados de los cruceros realizados en febrero y marzo de 2003, 2004 y 2005, durante las vedas correspondientes. En ellos se observó que las hembras desovantes representan alrededor del 20% de la población de meros. (Fig. 7).

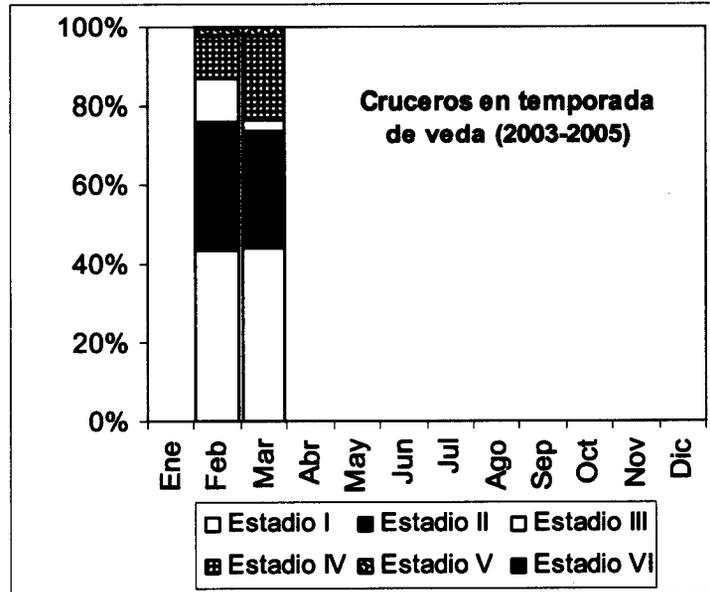


Fig. 7. Frecuencia de hembras de *E. morio*, y su correspondiente estadio gonádico, observados durante los cruceros realizados en época de veda (15 de febrero al 15 de marzo de 2003, 2004 y 2005).

La zona donde ocurre el desove de *Epinephelus morio* no está restringida. La presencia de hembras en estadio IV en varias regiones del Banco demuestra que el desove tiene lugar en zonas donde existen las condiciones idóneas o convergen varios factores (mecanismos de disparo) que lo hacen factible. Uno de esos factores es la temperatura, la cual debe ser cercana a los 22° C. La agregación masiva para el desove, como ocurre en otras especies tropicales, no se observa en *E. morio* en el Banco de Campeche, pero las investigaciones demuestran que existe una migración hacia la región oriental del Banco (Giménez *et al.*, 2003).

La zona de desove de la familia Serranidae en el Banco de Campeche, está formada por un área que cubre profundidades intermedias (17 – 27 brazas) en la cual el desplazamiento de las masas de agua no sólo controla la distribución de los huevos y las larvas en el Banco, sino que también es determinante en la selección de los lugares de desove, encontrando la zona de mayor producción de huevos de varias especies, durante todas las épocas del año cerca de Cabo Catoche, área influenciada por los afloramientos de la zona. La mayor distribución de larvas de *E. morio* está en la zona suroriental del Golfo de México durante la transición de primavera-verano (Mayo-Junio), en concordancia con el desove en meses anteriores (Enero-Abril) (Giménez *et al.*, 2003).

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- Uno de los componentes que deberán protegerse, para cumplir con el objetivo del Plan de Manejo Pesquero para la recuperación del mero rojo (*Epinephelus morio*), son las hembras en estadio desovante
- La época de reproducción es amplia y el mayor desove se presenta de Febrero a Abril
- El recurso se recuperará solo con acciones efectivas de protección y pesca responsable.
- Se han reportado concentraciones importantes de organismos juveniles en áreas cercanas a la costa en la zona oriental del Estado, lo cual es un indicador de que la veda está dando resultados positivos.

RECOMENDACIONES

De acuerdo con los resultados arrojados en los trabajos de investigación:

- Se recomienda una veda temporal del 15 de febrero al 15 de marzo de cada año para salvaguardar el pico más importante del desove.
- Se recomienda no utilizar el arte de pesca "palangre de fondo para escama" durante la vigencia de la veda.
- Realizar acciones de monitoreo constante sobre reproducción y fecundidad de mero y especies de la fauna acompañante.
- Realizar estudios de ictioplancton para evaluar el efecto de la veda sobre el número de larvas y juveniles.
- Es necesario que se implemente un proyecto especial cuyo objetivo sea la evaluación de la biomasa de juveniles de mero, que ha reportado la flota comercial. Esta biomasa esta formada por individuos juveniles por lo que no es capturada por la flota comercial.
- Se debe vigilar la operación de las flotas comerciales para evitar la depredación de juveniles de mero y especies afines, que han proliferado con la veda de años anteriores.

9. INDICADORES

La propuesta de veda está fundamentada en el periodo de máximo desove de la especie *Epinephelus morio* en el Banco de Campeche.

Propuesta	Periodo	Indicador	Resultado esperado
Veda temporal	15 de Febrero al 15 de Marzo	1. Captura por unidad de esfuerzo. 2. Proporción de hembras maduras desovantes en la captura comercial en los meses críticos. 3. Abundancia de juveniles	Aumento de captura para 2006 y 2007 Incremento de organismos de tallas pequeñas

Otro indicador es contrastar la biomasa de huevos y larvas antes y después de la aplicación de la veda por lo tanto es importante desarrollar un proyecto de investigación sobre ictioplancton y la realización de cruceros para obtener muestras.

10. LITERATURA CONSULTADA

- Arreguín-Sánchez, F. 1987. Present status of the red grouper fishery in the Campeche Bank. Proc. Gulf Caribb. Fish. Inst. 38: 498-509. Martinique, 1985.
- Arreguín-Sánchez, F. M. Contreras, M. A. Cabrera & R. Burgos. 1990. Dinámica y evaluación de la pesquería de mero (*Epinephelus morio*) de la plataforma continental de Yucatán. Inf. Tec. CINVESTAV-Unidad Mérida, CRIP-Yucalpetén, I. N. P. México.
- Blanco, W.; R. Valdés & A. Pérez. 1980. Evaluación de la pesquería de la cherna americana (*Epinephelus morio*, perciformes, Serranidae) en el Banco de Campeche. Rev. Cub. Inv. Pesq. 5(1): 8-15.
- Brulé, T., T. de J. Maldonado & G. Mexicano-Cintora. 1991. Datos preliminares sobre la reproducción del mero *Epinephelus morio* V. (PISCES, SERRANIDAE) del Banco de Campeche, México. Proc. Gulf Caribb. Fish. Inst. 44: 19-30.
- Brulé, T. & L. Rodríguez. 1993. Food habits of juvenile red groupers, *Epinephelus morio* (Valenciennes, 1828), from Campeche Bank, Yucatán, México. Bulletin of Marine Science 52(2): 772-779.
- Brulé, T., D. Ordaz, M. Avila, M. Sánchez & 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.
- Burgos, R. 1997. Áreas de operación y coeficientes de captura de la flota mayor de Yucatán. Tesis Profesional. U.N.A.M, E.N.E.P. Iztacala, México, 71 pp.
- Burgos, R. 1999. Modelo bioeconómico captura-mortalidad para la pesquería de mero *Epinephelus morio* del Banco de Campeche: un marco de manejo

- precautorio. Tesis de Maestría en Ciencias. CINVESTAV-IPN Unidad Mérida, 95 p.
- Burgos, R., V. Moreno, E. Giménez. 2003. Evaluación de la población y propuestas de manejo para la pesquería del mero (*Epinephelus morio*) en el Banco de Campeche. Informe de Investigaciones conjuntas México-Cuba sobre el mero (*Epinephelus morio*, Valenciennes, 1828) en el Banco de Campeche. Convenio de pesca México-Cuba. SAGARPA, México y MIP Cuba. 25 p.
- Caddy, J.F. y Mahon, R. 1995. Reference points for fishery management. FAO Fish. Tech. Pap. 347, FAO, Rome, 83 pp.
- Camber, Y. C. 1955. A survey of the red snapper fishery of the Gulf of México, with special reference to the Campeche Bank. Florida State Board of the Conservation Technical . Series No. 12.
- Contreras, M., V. Moreno & R. Burgos. 1993. Estado actual de la pesquería del mero *Epinephelus morio* en Yucatán. En Atlas Pesquero de México. Pesquerías Relevantes. XXX Aniversario del INP. Secretaría de PESCA y Centro Nacional Editor de Discos Compactos, Univ. de Colima. México.
- Contreras M, R. Valdés A., V. Moreno G., R. Burgos R., S. Nieto M., J. Pol P., S. Moreno A. 1993. Informe de investigaciones conjuntas México-Cuba sobre el mero (*Epinephelus morio*, Val., 1828) en el Banco de Campeche 1991-1992. SEPESCA, INP, CRIP-Yucalpetén, Méx., MIP, INP, CIP-La Habana, Cuba.
- Doi, T., D. Mendizabal & M. Contreras. 1981. Análisis preliminar de la población de mero *Epinephelus morio* (Valenciennes), en el Banco de Campeche. Ciencia Pesquera 1 (1). I. N. P. SEPESCA. México.
- García, C., M. H. Obregón & M. E. De León. 1980. Relaciones Oceanográfico-pesqueras. CIP, La Habana, 10 pp.
- Giménez, E., V. Moreno, R. Burgos, S. Alfonso. 2003. Reproducción y fecundidad de la cherna americana (*Epinephelus morio*) en el banco de Campeche, México. *Oceánides* 18(1): 13-22.
- Giménez-Hurtado, E., R. Coyula-Pérez-Puelles, S. E. Lluch-Cota, A. A. González-Yañez, V. Moreno-García, R. Burgos-de-la-Rosa. 2005. Historical biomass, fishing mortality, and recruitment trends of the Campeche Bank red grouper (*Epinephelus morio*). *Fisheries Research* 71: 267-277.
- González, P., S. Zupanovic & H. Ramis. 1974. Biología pesquera de la Cherna americana del Banco de Campeche. INP/CIP, Cuba; Res. Invest., (1) pp. 107-111.
- González, P., S. Zupanovic & H. Ramis. 1974. Evaluación de los niveles de explotación de la cherna americana en el Banco de Campeche. INP/CIP, Cuba; Res. Invest., (1) pp. 172-175.
- Guzmán, E. 1986. Contribución al conocimiento de la pesquería del mero (*Epinephelus morio*) en el litoral del estado de Yucatán. E.N.E.P. Iztacala, U.N.A.M. México (Tesis profesional).
- Hernández, A. 1995. Análisis bioeconómico, espacial y temporal de la pesquería del mero (*Epinephelus morio*) en la plataforma continental de Yucatán. CINVESTAV, Mérida. Tesis de Maestría.

- Klima, E. F. 1976. Snapper and grouper resources of the Western Central Atlantic Ocean. Proceedings: Colloquium of snapper and grouper fishery resources of the W.C.A.O. Editors: Bullis and Jones. Florida Sea Grant Prog. Rep. 17.
- Moe, M. A., 1969. Biology of the red grouper, *Epinephelus morio* (Valenciennes), from the eastern Gulf of México, Fla. Bd. Conserv. Mar. Lab., Prof. Pap. Ser., 10:1-95.
- Moreno, V. 1980. La pesquería del mero (*Epinephelus morio*) en el Estado de Yucatán. Memoria Lic. en Biol. UNAEM. Cuernavaca, Morelos, México.
- Moreno, V., R. Valdés, M. Contreras, S. Nieto, R. Burgos y J. Mena. 1995. Informe de Investigaciones conjuntas México-Cuba sobre el mero (*Epinephelus morio*, Valenciennes, 1828) en el Banco de Campeche, 1990-1994. Convenio Internacional de pesca México-Cuba, CRIPY-INP, SEMARNAP, (México); CIP-INP, MIP. (Cuba), Junio 1995.
- Moreno, V. G., A. Hernández F., M. Contreras, R. Burgos, J., E. Giménez H. y S. Nieto M. 1997 Informe de investigaciones conjuntas México-Cuba sobre el mero (*Epinephelus morio*, Valenciennes, 1828) en el Banco de Campeche, 1958-1996. CRIPY. INP, México. INP. CIP. La Habana, Cuba. Documento interno. México.
- Muhlia, A. 1976. Aspectos biológico pesqueros de *Epinephelus morio* (Val.). U.N.A.M., México. Tesis profesional.
- Parrish, J. D. 1987. The trophic biology of snappers and groupers. Pages 405-463 in J. J. Polovina and Ralston, eds. Tropical snappers and groupers: biology and fisheries management. Westview Press. Boulder Colorado.
- Rodríguez, H. 1986. Determinación de la edad y crecimiento del mero (*Epinephelus morio*) del Banco de Campeche utilizando dos estructuras oseas diferentes (otolito y hueso mesopterigoides). U. A. N. L. Tesis profesional.
- Seijo, J.C. 1986. Comprehensive simulation model of a tropical demersal fishery red grouper (*Epinephelus morio*) of the Yucatán continental shelf. Michigan State University. Ph. D. Diss. 210 p.
- Sierra, C.J. 1977. Reseña histórica de la pesca en México (1821-1977). Justo Sierra Zepeda. Depto.de Pesca. México, D. F.
- Solís, M. 1969. The red grouper fishery of Yucatán Peninsula, México. Proc. Gulf and Caribb. Fish. Inst. 22: 122-129. Miami, Fla. U.S.A.
- Thompson y Munro. 1978. Aspects of the biology and ecology of caribbean ref. fishes: Serranidae (hinds and groupers). *J. Fish. Biol.*, 12:115-146.
- Valdés, E & G. Padrón. 1980. Pesquerías de palangre. Rev. Cub. Inv. Pesq. 5 (2) 1980.