

Evaluación de la pesquería de robalo blanco *Centropomus undecimalis* en Ciudad del Carmen, Campeche

Vequi Caballero-Chávez*

Uno de los recursos pesqueros ribereños de mayor importancia en el Golfo de México es *Centropomus undecimalis*, sobre todo en la costa sureña de Campeche. Se considera que en la actualidad es un recurso explotado al máximo sustentable. Debido a esto se evaluaron las capturas, el esfuerzo y la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) en Ciudad del Carmen, Campeche, mediante el análisis de la información estadística obtenida de los avisos de arribo, así como de los muestreos de rendimientos y biometrías. El análisis del rendimiento máximo sostenible (RMS) y el esfuerzo óptimo (f_{RMS}) se basaron en los modelos de Schaefer y Fox. Para la estimación de la mortalidad total (Z) y mortalidad por pesca (F) se utilizó el método de la curva de captura linealizada; la mortalidad natural (M) se calculó mediante la fórmula empírica de Pauly; el análisis del rendimiento (R/R) y el de la biomasa por recluta (B/R) fueron por el modelo de Beverton y Holt. Los análisis indicaron que la temporada de pesca en la zona se presentó de mayo a octubre, que la tendencia de las capturas y de la CPUE fue negativa, y el esfuerzo se incrementó de 1986 a 2003. El RMS = 537.5 t y el f_{RMS} = 15 866 viajes; Z = 1.15, F = 0.84 y M = 0.31. El rendimiento máximo por recluta fue de 2 673 g. Se considera que la pesquería está mal explotada y, por tanto, se deberían aplicar otras modalidades de manejo.

Palabras clave: Esfuerzo, *Centropomus undecimalis*, RMS, mortalidad, RMR, Golfo de México.

Common snook *Centropomus undecimalis* fishery evaluation in Ciudad del Carmen, Campeche

One of the most important coastal fishery in the Gulf of Mexico is *Centropomus undecimalis*, especially in the south coast of Campeche. Currently it is considered as a resource exploited at its maximum sustainable yield. Therefore, catches, effort, and catch per unit of effort (CPUE) were evaluated in Ciudad del Carmen, Campeche through analysis of the statistical information obtained from the arrival records, as well as yield samplings and biometry. The analysis of maximum sustainable yield (MSY) and optimum effort (f_{RMS}) were estimated by the Schaefer and Fox models. Total mortality (Z) and fishing mortality (F) were estimated with the linearized catch curve method; natural mortality (M) using the empirical formula of Pauly; yield and biomass per recruit with the model of Beverton and Holt. Analysis indicated that the fishing season in the area was from May to October, that the capture's trend and the CPUE were negative, and the effort increased from 1986 to 2003. MSY = 537.5 t and f_{RMS} = 15 866 trips; Z = 1.15, F = 0.84 and M = 0.31. Maximum yield per recruit was 2 673 g. It is considered that the fishery is wrongly exploited and other management alternatives should be applied.

Key words: Effort, *Centropomus undecimalis*, RMS, mortality, RMR, Gulf of Mexico.

Introducción

En la región de Campeche se han registrado tres especies del género *Centropomus*: *C. undecimalis* (Bloch 1792), *C. poeyi* Chávez, 1961 y *C. parallelus* Poey, 1860 (Castro-Aguirre 1978). *C. undecimalis* es la especie que destaca

por los volúmenes de captura en la región y en el Golfo de México. La pesca artesanal del robalo blanco *C. undecimalis* se realiza principalmente con redes de enmalle (DOF 2000), y es una de las más tradicionales e importantes, debido a las excelentes características que tiene como alimento y por su alto valor comercial. Sostiene una pesquería explotada por una flota que opera de acuerdo con las variaciones estacionales de abundancia, relacionadas con la reproducción y la alimentación (Caballero-Chávez *et al.* 2001), lo que representa en la región una valiosa fuente

* Centro Regional de Investigación Pesquera-Ciudad del Carmen. Av. Héroes del 21 de abril, Col. Playa Norte. Cd. del Carmen, Campeche. vequi60@yahoo.com.mx

de empleo. La mayor parte del robalo capturado se comercializa fresco, entero, congelado y fileteado. Los desembarques registrados por las estadísticas de SAGARPA-CONAPESCA en el estado de Campeche indican que el robalo blanco se captura sobre todo en la zona sur del estado en las costas de Cd. del Carmen, Campeche.

Es importante señalar que como estrategia de regulación para la pesquería del robalo blanco se instrumentó un periodo de veda en la región, que comprende: 10 días de cada mes durante junio, julio y agosto, cinco días antes y cinco después de luna llena (Caballero-Chávez 2003). Sin embargo, esta veda no ha dado resultados debido a que los pescadores no la respetan y realizan capturas masivas de mayo a agosto, periodo que coincide con la época de reproducción de la especie (Caballero-Chávez 2003).

Para apoyar el manejo adecuado del recurso robalo blanco, en este trabajo se analizaron las variaciones de la captura, del esfuerzo pesquero y de la CPUE durante el año y entre años. Asimismo, se estimaron el rendimiento máximo sostenible, la mortalidad total, la mortalidad por pesca, la mortalidad natural, la tasa de explotación, el rendimiento y la biomasa por recluta.

Materiales y métodos

La investigación se llevó a cabo en las áreas de desembarque de Cd. del Carmen, Campeche, en el sur del Golfo de México. Se hicieron ocho muestreos de un día cada uno, cada mes de marzo a septiembre, y cuatro en enero, febrero y de octubre a diciembre. En estas visitas se obtuvo:

- Una entrevista a un pescador de cada embarcación que salió a la pesca, sobre el tipo de embarcación, motor, arte, zona de pesca y gasto de combustible. Se tomó el dato de la captura, las especies asociadas y los precios.
- Se hicieron 40 muestreos, donde se obtuvo la información sobre longitud furcal (LF) y peso de cada organismo de robalo blanco.
- De los archivos que se tienen en el Centro Regional de Investigación Pesquera de Cd. del Carmen, con información de 1986 a 2007, se tomó la información estadística registrada en avisos de arribo de la captura y el esfuerzo en número de viajes por mes,

para complementar los datos requeridos para los análisis del comportamiento de tendencia de la captura, el esfuerzo, la CPUE, el rendimiento máximo sostenible (RMS) y el esfuerzo óptimo de pesca (f_{RMS}).

El comportamiento de la captura se determinó utilizando la información registrada en avisos de arribo de 1999 a 2008, graficando los registros por mes y acumulados por año.

Las tendencias de la captura, el esfuerzo y la CPUE se determinaron a partir de la información de estadísticas pesqueras del periodo comprendido entre 1986 a 2008. En todos los casos se hicieron gráficas. Estas estadísticas se analizaron como si fuesen dos periodos independientes, considerando las dos formas de registros que han instrumentado en las oficinas responsables del manejo de esta información (CONAPESCA): de 1986 a 2000 y de 2001 a 2008. Con la información obtenida mediante entrevistas durante el periodo de 1992 a 2008 se realizó otro cálculo de la CPUE.

$$CPUE = \text{Captura} / \text{Esfuerzo} \quad \text{Ec. 1}$$

El análisis del rendimiento máximo sostenible y el esfuerzo óptimo para el área estudiada se realizó con los modelos de producción de excedente de Schaefer y Fox (Sparre y Venema 1995), utilizando la información de avisos de arribo de 1990 a 2008.

El modelo de Schaefer (1957) es:

$$C_i = a \cdot f_i + b \cdot f_i^2 \quad \text{Ec. 2}$$

donde:

C_i = captura anual (en peso), f_i = esfuerzo de pesca (en la unidad de esfuerzo que se analiza), a y b = parámetros del modelo lineal:

$$C_i/f_i = a + b \cdot f_i \quad \text{Ec. 3}$$

donde:

C_i/f_i = captura por unidad de esfuerzo (CPUE)

Los valores óptimos de rendimiento máximo sostenible (RMS) y esfuerzo óptimo (f_{opt}) se calculan:

$$RMS = -0.25 \cdot a^2 / b \quad \text{Ec. 4}$$

$$f_{opt} = -0.5 \cdot a/b \quad \text{Ec. 5}$$

El modelo de Fox (1970) es:

$$C_i = f_i \cdot e^{(c+d \cdot f_i)} \quad \text{Ec. 6}$$

donde:

C_i = captura anual (en peso), f_i = esfuerzo de pesca (en la unidad de esfuerzo que se analiza), c y d = parámetros del modelo potencial:

$$\ln(C_i/f_i) = c + d \cdot f_i \quad \text{Ec. 7}$$

Los valores óptimos de RMS y f_{opt} con el modelo de Fox se calculan:

$$RMS = - (1/d) \cdot e^{(c-1)} \quad \text{Ec. 8}$$

$$f_{opt} = -\frac{1}{d} \quad \text{Ec. 9}$$

La información de la longitud furcal (cm) se ordenó en distribuciones de frecuencias de longitud, que se agruparon en intervalos de cuatro centímetros. Se procedió a realizar el cálculo de la mortalidad total (Z) y el de la mortalidad por pesca (F) por medio de la rutina de la curva de captura linealizada contenida en el sistema FISAT (FAO/ICLARM Stock Assessment Tools) (Gayaniello *et al.* 1993), cuyo modelo es:

$$\ln C_{(t,t+1)} = g - z \cdot t \quad \text{Ec. 10}$$

donde:

Z = mortalidad total, C = captura para cada intervalo de edad, g = término constante de ordenada al origen.

El método de curva de captura utiliza únicamente los datos de las tallas que están sometidas a plena explotación, desechándose del análisis las de los organismos que no están totalmente reclutados; así como aquellos que están muy cerca de la longitud infinita (Sparre y Venema 1995).

La mortalidad natural (M) se calculó mediante la fórmula empírica de Pauly (1984).

$$\ln M = -0.0152 - 0.279 \cdot \ln L_{\infty} + 0.6543 \cdot \ln K + \ln T \quad \text{Ec. 11}$$

Donde: T = temperatura y la tasa de explotación (E):

$$E = F / Z \quad \text{Ec. 12}$$

donde:

z = mortalidad total y F = mortalidad por pesca
El análisis de rendimiento (R/R) y biomasa (B/R) por recluta se llevó a cabo por medio del modelo de Beverton y Holt (Sparre y Venema 1995):

$$R/R = F \cdot \exp[-M \cdot (Tc - Tr)] \cdot W_{\infty} \cdot [1/Z - 3S/Z + K + 3S^2/Z + 2K + S^3/Z + 3K] \quad \text{Ec. 13}$$

$$B/R = \exp[-M \cdot (Tc - Tr)] \cdot W_{\infty} \cdot [1/Z - 3S/Z + K + 3S^2/Z + 2K + S^3/Z + 3K] \quad \text{Ec. 14}$$

Donde:

$$S = \text{sobrevivencia } [-K \cdot (Tc - t_0)] \quad \text{Ec. 15}$$

K = parámetro de crecimiento de von Bertalanffy

t_0 = parámetro de crecimiento de von Bertalanffy (edad cero o de nacimiento)

Tc = edad de primera captura

Tr = edad al reclutamiento

W_{∞} = peso asintótico

F = mortalidad por pesca

M = mortalidad natural

$Z = F + M$, mortalidad total

En ellos se utilizó el parámetro de crecimiento $K = 0.14$ calculado por Caballero-Chávez (2003). Se hicieron simulaciones utilizando diferentes valores de edad de reclutamiento (Tr) y edad de primera captura (Tc), para encontrar el rendimiento máximo por recluta de los cuales se presentan dos escenarios. A la Tr todos los peces que pertenecen a una cohorte dada, se reclutan de la zona de pesca al mismo tiempo "Reclutamiento al filo de cuchilla". Se considera como Tr la de las primeras tallas capturadas y que aún no están expuestas a la mortalidad por pesca, debido a que la mayoría de los organismos de esa talla escapan a la red. La Tc es la de todas las tallas que están expuestas a la mortalidad por pesca,

donde inicia la curva de selección del arte de pesca (Sparre y Venema 1995).

Resultados

En las costas de Cd. del Carmen, se pesca el robalo blanco *C. undecimalis* todo el año y la temporada de mayor captura es de mayo a octubre; con un promedio mensual de 45.8 t. El mayor esfuerzo de pesca se observa de mayo a septiembre con un pico importante en julio y la CPUE es más elevada en marzo, mayo, noviembre y diciembre, cuando el esfuerzo es más bajo (Fig. 1).

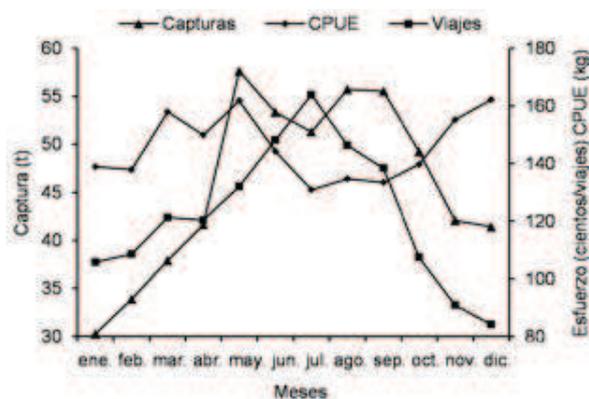


Fig. 1. Captura, esfuerzo y CPUE de robalo blanco *Centropomus undecimalis* en Cd. del Carmen, Campeche.

En la serie histórica de las capturas de *C. undecimalis* en Cd. del Carmen se observan dos periodos distintos, uno de 1986 a 2000 y el otro de 2001 en adelante. En el primero, las capturas están entre 75 y 250 t anuales, y en el otro entre 300 y 1 600 t anuales (Fig. 2a). En ambos casos la tendencia es la misma: las capturas están bajando continuamente, a excepción de 2002 y 2003 cuando de 587.7 t que se capturaban en 2001 ascendieron a 1 253 t y 1 471 t en los dos años siguientes. Posteriormente, la captura disminuyó de forma drástica en 2005 (377.8 t), y de 2006 a 2008 se mantiene con un ligero incremento el último año (653.7 t) (Fig. 2b).

En el esfuerzo estimado también se aprecian dos periodos: de 1986 a 2000 estuvieron entre 1 000 y 3 000 viajes, y del año 2000 en adelante, entre 20 000 y 45 000 viajes (Fig. 2a). En general, en el primer periodo el esfuerzo fue declinante hasta 1992 (1 150 viajes), luego hubo un ascen-

so hasta llegar al máximo en 1995 (2 617 viajes) y posteriormente volvió a bajar hasta 1 738 viajes en el año 2000 (Fig. 2a). El segundo periodo inició con valores ascendentes hasta alcanzar el máximo en 2003 (43 212 viajes), y luego descendentes (24 321 viajes en 2008) (Fig. 2b). Es decir que en ambos periodos la tendencia es negativa, aunque en el último año hubo un aparente aumento.

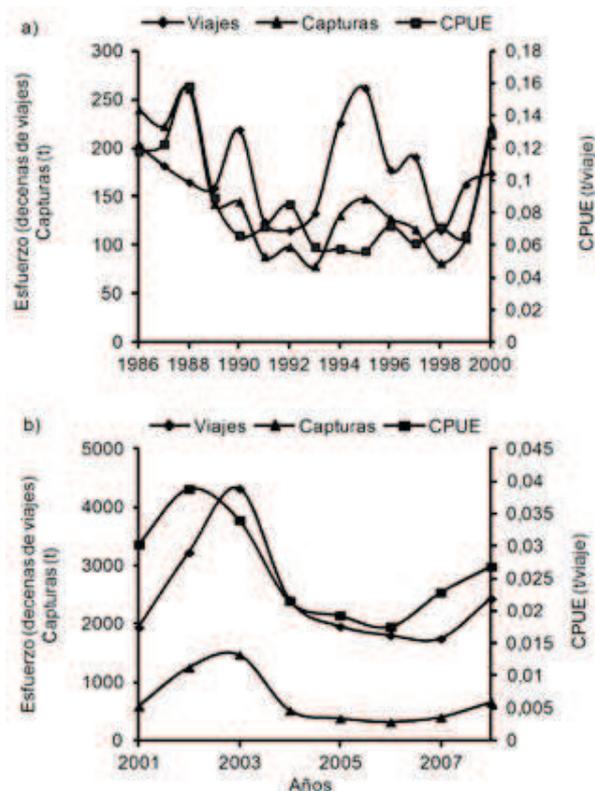


Fig. 2. Tendencia de la captura, el esfuerzo y la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) de robalo blanco *Centropomus undecimalis* en Cd. del Carmen, Campeche en dos periodos distintos a) de 1986 a 2000, y b) de 2001 a 2008 (Fuente: avisos de arribo).

La tendencia de la CPUE anual, calculada con información de avisos de arribo y entrevistas, se observa en la figura 3. En los dos casos se observa que existe una tendencia negativa y dos periodos, como en la captura y en el esfuerzo. Según las entrevistas, la CPUE llegó a un máximo de 64 $\text{kg} \cdot \text{viaje}^{-1}$ en 1997 y después entró a un periodo de rendimientos bajos (máximo en 37 $\text{kg} \cdot \text{viaje}^{-1}$ en 2002). Lo mismo se observa con la información de

los avisos de arribo, pero los máximos por periodo son de 85 y 39 kg-viaje⁻¹, respectivamente.

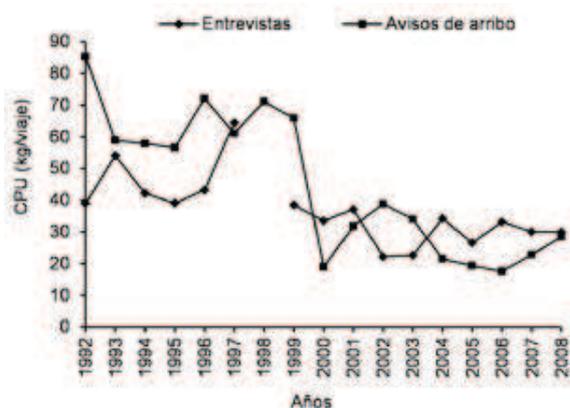


Fig. 3. Tendencia de la CPUE de robalo blanco *Centropomus undecimalis* en Cd. del Carmen, Campeche (Fuente: avisos de arribo y entrevistas).

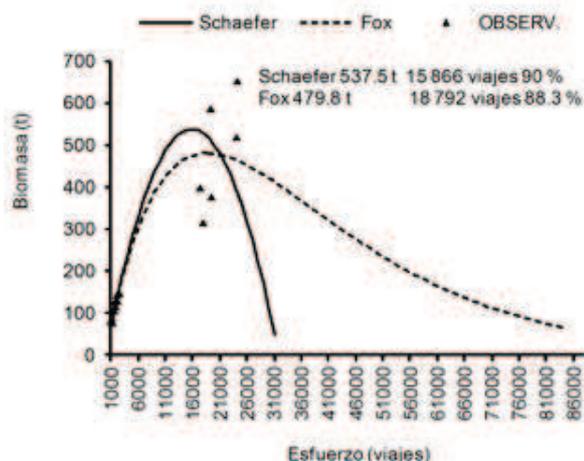


Fig. 4. Rendimiento máximo sostenible de robalo blanco *Centropomus undecimalis* en Cd. del Carmen, Campeche (Fuente: avisos de arribo).

El rendimiento máximo sostenible del recurso en Cd. del Carmen, obtenido mediante los modelos de Schaefer y Fox, considerando la información estadística de avisos de arribo de 1990 a 2008, fue de 537.5 t con 15 866 viajes al año ($r^2 = 0.90$) y de 479.8 t con 18 792.3 viajes ($r^2 = 0.88$) (Fig. 4).

Considerando la información de organismos de 72 a 96 cm de LF, la estimación de la tasa de mortalidad total fue $Z = 1.15$, la de mortalidad

natural $M = 0.31$, la mortalidad por pesca $F = 0.84$ y la tasa de explotación $E = 0.73$. Con base en la información de organismos pequeños de 32 a 56 cm LF, fue $Z = 1.92$, $F = 1.61$ y $E = 0.84$ (Fig. 5). El resultado del análisis de rendimiento por recluta (R/R) indica que con una tasa de mortalidad por pesca de $F = 0.3$ hacia organismos juveniles de 1.81 a 3.55 años, se obtiene el máximo rendimiento de 697.88 g. Por otro lado, si se capturan organismos adultos (4.61 a 7.94 años), el recurso

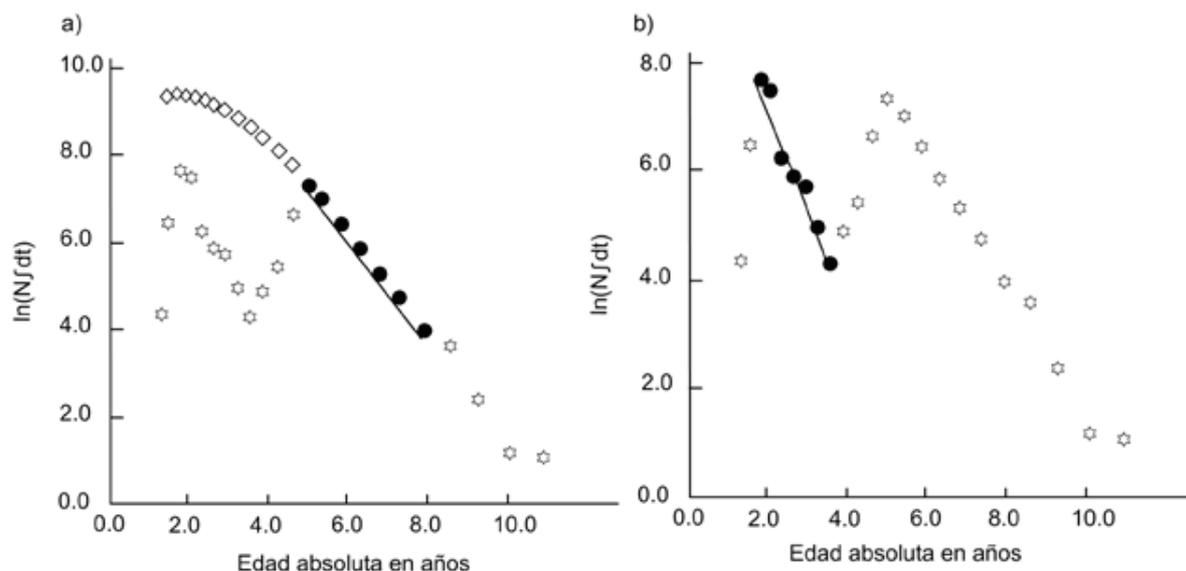


Fig. 5. Mortalidad total (Z), por pesca (F) y tasa de explotación (E) de a) adultos y b) juveniles de robalo blanco *Centropomus undecimalis* en Cd. del Carmen, Campeche.

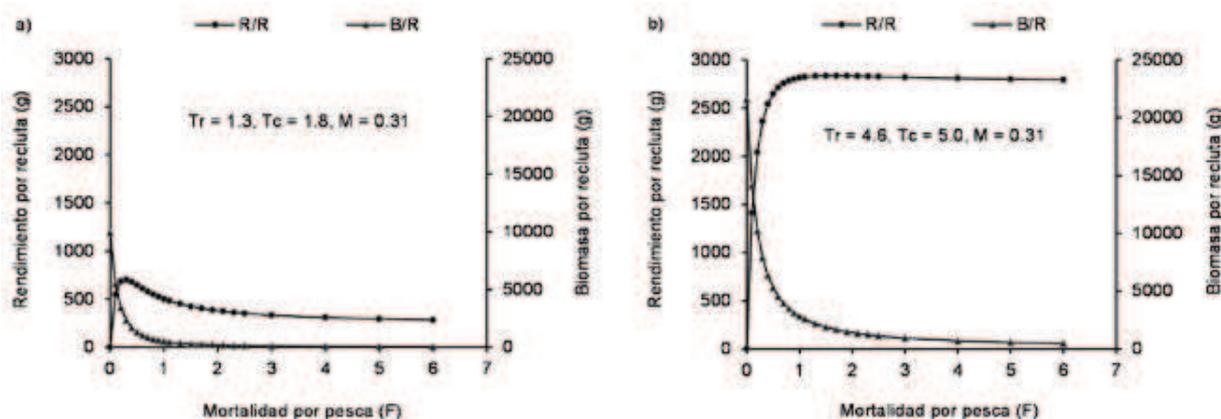


Fig. 6. Rendimiento y biomasa por recluta de a) juveniles y b) adultos de robalo blanco *Centropomus undecimalis* en Cd. del Carmen, Campeche. T_r = edad de reclutamiento, T_c = edad de primera captura, M = mortalidad natural, R/R = rendimiento por recluta, B/R = biomasa por recluta.

soporta una tasa de $F = 1.7$, el rendimiento máximo es de 2 834.6 g (Fig. 6).

Discusión

La temporada de captura en Campeche es semejante a la de Veracruz (Sánchez-Rueda *et al.* 1999¹, Hernández-Tabares *et al.* 2002²) y Tabasco (Hernández 1987³) con desfases de un mes. En el sur de Campeche, las capturas son mayores de mayo a octubre, que es la época de lluvias (Comisión Nacional del Agua CNA, Servicio Meteorológico Nacional SMN⁴), con el máximo de precipitación en mayo-agosto (Reséndez-Medina 1981); esta coincidencia también se ha observado en Tabasco (Hernández 1987³) y en Veracruz (Sánchez-Rueda *et al.* 1999¹, Hernán-

dez-Tabares *et al.* 2002²). Las variaciones en los volúmenes de capturas en el año pueden deberse a la temperatura (Howells *et al.* 1990, Muhlia *et al.* 1995, Quiroga-Brahms y Solís 1999), a las lluvias (Quiroga-Brahms y Solís 1999, Caballero-Chávez 2011) y a los hábitos migratorios asociados a la reproducción (Quiroga-Brahms y Solís 1999, Caballero-Chávez 2003).

Los dos periodos con niveles distintos en la captura, el esfuerzo y la CPUE provenientes de los avisos de arribo, coinciden con las etapas final e inicial de dos diferentes formas de registro oficial. A partir del año 2000, la autoridad federal correspondiente determinó que es obligatorio registrar las producciones pesqueras cada tres días; antes de este año, los productores registraban sus capturas cuando ellos querían o bien cuando necesitaban forzosamente la guía de pesca porque tenían algún embarque. Esto explica la diferencia en los registros de captura antes y después del año 2000 (de 70 t en promedio, pasó a 450 t en promedio). La obligatoriedad de registrar con una periodicidad menor como requisito para legalizar sus producciones ha permitido un mejor control de los registros, así como que el registro sea más completo, por lo que se ha incrementado su confiabilidad. Las magnitudes y las tendencias de las capturas actuales son más confiables que las de antes del año 2000, pero en ambos casos hay una tendencia declinante. Esta misma tendencia se observa en Veracruz y Tabasco (DOF 2010).

El aumento y la disminución del esfuerzo para la captura de robalo blanco en Cd. del Carmen

1. SÁNCHEZ-RUEDA P, P Vilches S y A Farfán S. 1999. La pesca de robalo *Centropomus undecimalis*, desarrollo y estado actual en el estado de Veracruz, México. Informe (Documento interno). Departamento de Hidrología. UAM-I. México, D.F.
2. HERNÁNDEZ-TABARES I, P Sáenz, PR Bravo, M Palacios, I Aguirre y C Morales. 2002. Estudio biológico y pesquero de los robalos (*Centropomus* spp) del litoral veracruzano en el año 2001. Informe de investigación (Documento interno). Dirección General de Investigación Pesquera del Atlántico. INP. 2p.
3. HERNÁNDEZ SA. 1987. Biología y pesquería de robalo blanco (*Centropomus undecimalis* Bloch) en el río San Pedro, Tabasco. Informe técnico (Documento interno). Instituto Tecnológico del Mar. Dirección General de Ciencia y Tecnología del mar. SEP, México. 65p.
4. <http://smn.cna.gob.mx/>; smn2.cna.gob.mx/SMN2/Default.aspx

durante el año, coinciden con la apertura en mayo y el cierre en septiembre de la veda del camarón siete barbas (INP 2008⁵): los pescadores que de mayo a septiembre no pueden trabajar pescando camarón siete barbas, transfieren el esfuerzo a la pesquería de robalo. Las variaciones en el esfuerzo de pesca de 1986 a 2008 podrían deberse a condiciones climatológicas, a la abundancia del recurso, o a lo que mencionan los pescadores sobre la rentabilidad de la pesquería en relación con otras, como la del camarón siete barbas.

Las diferencias en el nivel de la CPUE observadas en los dos periodos no se deben a deficiencias o diferencias en el régimen de registro, sino que reflejan una disminución real en los rendimientos de pesca, puesto que la tendencia es la misma tanto con avisos de arribo como con entrevistas. Los datos de las entrevistas son fidedignos porque provienen de registros directos de los rendimientos de pesca en los embarcaderos y validan los resultados de la CPUE obtenidos con la información de los avisos de arribo porque muestran las mismas tendencias generales. En ambos casos muestran que la CPUE de robalo es menor desde el año 2000. Como la CPUE mide la disponibilidad de los peces y esto puede reflejar el tamaño poblacional relativo (Muller y Murphy 1998), la población actual de robalo puede ser menor que la anterior al año 2000. Sin embargo, este índice puede variar como resultado de cambios a lo largo de los años en la duración de los viajes, por cambios en las zonas de pesca o de los meses en que se efectuaron los viajes (Muller y Taylor 2002). El análisis de 4 415 entrevistas realizadas de 1992 a 2008 muestra que la duración de los viajes de pesca no había variado de manera sustancial hasta este último año, los pescadores seguían saliendo a pescar entre las 3 y 4 de la tarde y regresaban entre 5 y 8 de la mañana. En esta jornada o viaje empleaban la misma cantidad de horas en trasladarse a las áreas de pesca, puesto que éstas no habían cambiado y seguían utilizando un solo motor, es decir, no tenían aumentos sustanciales en su capacidad de traslado, tal que pudiera haber aumentado el tiempo efectivo de

pesca. La época de pesca sigue siendo la misma. Estos factores no parecen estar afectando a la CPUE, sino al reflejo de la abundancia poblacional. Muhlia-Melo *et al.* (1995) reportan que en todos los estados costeros del Golfo de México ha habido un incremento en el esfuerzo de pesca que no equivale al de las capturas. Por ello se supone que la abundancia de las poblaciones del robalo blanco está siendo afectada seriamente por una explotación excesiva, ya que la especie no tiene tiempo de recuperarse: es mayor la extracción que la biomasa que se incorpora por reclutamiento.

Las estimaciones del rendimiento máximo sostenible y esfuerzo óptimo indican que fue rebasado desde el año 2001, es decir, que el recurso está sobrexplotado. El análisis de las mortalidades da como resultado que éstas son elevadas y la tasa de explotación óptima ha sido rebasada, principalmente la de los robalos juveniles, ya que la mortalidad por pesca es del doble de la de los adultos. El esquema de pesca actual consiste en capturar organismos con redes de varios tamaños de malla en dos grandes zonas de pesca, aguas interiores y zona marina. Este esquema ocasiona en los robalos pequeños una mortalidad por pesca muy superior ($F = 1.61$) a la que produce el rendimiento por recluta máximo ($F = 0.3$), mientras que la F actual de los adultos es muy cercana a la óptima. No se conocen otras estimaciones publicadas de estos puntos de referencia para el robalo de esta región. Los resultados del presente trabajo implican que, de manera precautoria, el manejo del recurso debería tender a reducir el esfuerzo efectivo de pesca.

Conclusiones

- La temporada de captura en la zona va de mayo a octubre.
- Las tendencias de las capturas, el esfuerzo y la CPUE son negativas.
- El RMS en la zona está entre 479.8 t y 537.5 t, con un esfuerzo óptimo de entre 15 866 y 18 792.3 viajes.
- El recurso está sobrexplotado porque los puntos de referencia (RMS y f_{RMS}) se rebasaron desde el año 2001.

5. INP. 2008. Fundamento técnico para el establecimiento de vedas para la pesca de camarón en el Golfo de México y mar Caribe. Informe Técnico (Documento interno). INAPESCA.

- Existe una explotación intensa sobre organismos juveniles de $F = 1.61$ y una tasa de explotación de $E = 0.84$.
- El rendimiento por recluta máximo se obtiene capturando organismos adultos con tallas de 70 cm de (LF) y mayores.
- Se recomienda instrumentar acciones que logren disminuir el esfuerzo de pesca y prohibir la captura de organismos juveniles; esto no necesariamente se podría lograr reduciendo el número de los permisos, sino instrumentando una época de veda o cambiando los tamaños de malla.

Literatura citada

- CABALLERO-CHÁVEZ V. 2003. Estudio biológico pesquero del robalo blanco *Centropomus undecimalis* en el suroeste de Campeche. Tesis de maestría. Facultad de Ciencias. UNAM, México. 71p.
- CABALLERO-CHÁVEZ V. 2011. Reproducción y fecundidad de robalo blanco (*Centropomus undecimalis*) en el suroeste de Campeche. *Ciencia Pesquera* 19(1): 35-44.
- CABALLERO-CHÁVEZ V, P Fuentes-Mata y JI Fernández Méndez. 2001. Robalo. En: MA Cisneros-Mata, LF Beléndez-Moreno, E Zárate-Becerra, MT Gaspar-Dillanes, LC López-González, C Saucedo-Ruiz y J Tovar-Ávila (eds). *Sustentabilidad y pesca responsable en México. Evaluación y manejo 1999-2000*. Instituto Nacional de la Pesca-SEMARNAP. México, pp: 773-792.
- CASTRO-AGUIRRE JL. 1978. Catálogo de los peces marinos que penetran a las aguas continentales de México con aspectos zoogeográficos y ecológicos. Departamento de Pesca, Instituto Nacional de la Pesca. México. *Serie Científica* 19: 86-88.
- DOF. 2000. Carta Nacional Pesquera. *Diario Oficial de la Federación*. México. 28 de agosto de 2000.
- DOF. 2010. Acuerdo por el que se da a conocer el establecimiento de épocas y zonas de veda para la captura de todas las especies de camarón en aguas marinas y de los sistemas lagunarios estuarinos de jurisdicción federal del Golfo de México y Mar Caribe. *Diario Oficial de la Federación*. México. 30 de abril de 2010.
- GAYANILO FC, P Sparre y D Pauly. 1993. The FISAT User's Guide. FAO Computerized Information. ICLARM *Series Fisheries* 99: 70p.
- HOWELLS RG, AJ Sonski, PL Shafland y BD Hilton. 1990. Lower temperature tolerance of snook (*Centropomus undecimalis*). *Northeast Gulf Science*. 11: 155-158.
- MUHLIA-MELO A, J Arvizu M, J Rodríguez R, D Guerrero T, FJ Gutiérrez Sánchez y A Muhlia A. 1995. Sinopsis de información biológica, pesquera y acuacultural acerca de los robalos del género *Centropomus* en México. Programa de Evaluación de Recursos Naturales del Centro de Investigaciones Biológicas del Noreste, SC, Volumen especial. SEMARNAP-CONACYT. 34p.
- MULLER RG y MD Murphy. 1998. A stock assessment of common snook, *Centropomus undecimalis*. Department of Environmental Protection. Florida Marine Research Institute. 50p.
- MULLER RG y RG Taylor. 2002. The 2002 stock assessment update of common snook, *Centropomus undecimalis*. Fish and Wildlife Conservation Commission. Florida Marine Research Institute. 80p.
- PAULY D. 1984. Length-converted catch curves. A powerful tool for fisheries research in the tropics. (Part II) ICLARM *Fishbyte* 2(1): 17-19.
- QUIROGA-BRAHMS C y F Solís. 1999. Estado actual de la pesquería de robalo en México. En: *Pesquerías relevantes de México*. SEMARNAP/INP (IV): 559-578.
- RESÉNDEZ-MEDINA A. 1981. Estudio de los peces de la Laguna de Términos, Campeche, México. II. *Biótica* 6: 345-430.
- SPARRE P y SC Venema. 1995. Introducción a la evaluación de recursos pesqueros tropicales. Parte 1- Manual. *FAO Documento Técnico de Pesca* 306/1 Rev.1.

Recibido: 22 de abril de 2012.

Aceptado: 30 de septiembre de 2012.