

Aspectos biológicos y pesqueros del Cunaro en el Golfo de Venezuela

Randy J. Molina Reyes¹, Ángel A. Díaz Lugo², Luis del V. González Rodríguez^{2*}, Rodolfo Álvarez Castillo², Jesús A. Méndez Martínez²

¹Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda. Falcón, Venezuela. ²Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), Falcón, Venezuela. *Correo electrónico: luisdelgonza2311@gmail.com

Resumen

El objetivo de este estudio fue determinar aspectos biológicos y pesqueros del Cunaro (*Rhomboplites aurorubens*; Cuvier, 1829), capturado por la flota industrial polivalente y artesanal costa afuera Pargo-Mero, circunscritas a las zonas de pesca del Golfo de Venezuela y a las aguas de la Zona Económica Exclusiva del Occidente venezolano. Los antecedentes indican que este estudio representa la primera contribución al conocimiento de la especie en la zona de estudio. Se analizaron un total de 3.388 individuos, se estimó la distribución de tallas, relación talla peso, proporción de sexos y talla de madurez sexual, durante 14 meses (febrero 2010 – marzo 2011). La estructura poblacional osciló entre 20 y 40 cm de longitud total y presentó un crecimiento alométrico minorante, ($PT=0,066*L^{2,52}$), con crecimiento predominante en longitud y profundidad comparado al peso. De marzo a junio se reportó la mayor presencia de individuos maduros. La especie muestra signos de sobreexplotación, por la poca cantidad de organismos colectados con talla reproductiva, lo que sugiere cambios en la densidad poblacional por la sobre captura.

Palabras clave: *Rhomboplites aurorubens*, madurez sexual, pesca artesanal, pesca industrial.

Biological and fishery aspects of Cunaro in the Gulf of Venezuela

Abstract

The objective of this study was to determine the biological and fishing aspects of the Cunaro (*Rhomboplites aurorubens*, Cuvier, 1829), captured by the polyvalent and artisanal offshore industrial fleet Pargo-Mero, located in the fishing areas of the Gulf of Venezuela and the waters of the Exclusive Economic Zone of the Venezuelan West. The antecedents indicate that this study represents the first contribution to the knowledge of the species in the study area. A total of 3,388 individuals were analyzed, the size distribution, weight-size relationship, sex ratio and sexual maturity size were estimated during 14 months (February 2010 - March 2011). The population structure ranged between 20 and 40 cm in total length and presented an allometric growth, ($PT = 0.066*L^{2.52}$), with pre-dominant growth in length and depth compared to the weight. From March to June, the largest presence of mature individuals was reported. The species shows signs of overexploitation, due to the small number of organisms collected with reproductive size, suggesting changes in population density due to over-capture.

Key words: *Rhomboplites aurorubens*, sexual maturity, fishing artisanal, fishing industrial.

INTRODUCCIÓN

El Cunaro (*Rhomboplites aurorubens*; Cuvier, 1829), es el Lutjanido más pequeño (Grimes 1979), con tamaño máximo de 66 cm de longitud total y 2.800 g de peso, se distribuye desde Carolina del Norte y Bermudas, en todo el Caribe y el Golfo de México hacia el sur hasta el sureste de Brasil (Cervigón 1966, Bohlke y Chaplin 1968) y puede vivir entre 10 y 14 años (Zhao *et al.* 1997, Potts *et al.* 1998, Hood y Johnson 1999).

Es una especie que se captura durante todo el año (INSOPESCA 2013), aunque no está considerada entre las más importantes, en términos de volúmenes capturados. La información disponible sobre el Cunaro en el Golfo de Venezuela, se limita a volúmenes de producción de las flotas pesqueras de la región, mientras que la información referente a aspectos biológicos es escasa, a pesar de ser una especie de importancia comercial que aporta ingresos a los pescadores por su alto valor económico.

Los antecedentes indican que este estudio representa la primera contribución sobre la biología del Cunaro en el oeste venezolano. Investigaciones realizadas en esta especie en la zona de Trinidad y Tobago, reportaron individuos de 145 mm de longitud total (LT) y con evidencia de madurez en todos los peces capturados (Manickchand-Heileman y Dawn 1999). Estos investigadores reportaron la imposibilidad de determinar con precisión el tamaño en la primera madurez debido al uso de técnicas macroscópicas. Así mismo, en este estudio se evidenció que el tamaño de machos y hembras fue de 181 y 211 mm LT respectivamente, lo que sugiere un tamaño de captura por debajo de estas medidas.

El análisis de aspectos biológicos tales como la estructura de tallas de la fracción explotada en la población, la relación talla/peso, el sexo y grado de madurez sexual, contribuyen al establecimiento de estrategias y planes de ordenamiento que pueden promover un manejo adecuado de la pesquería de este recurso y que permitiría minimizar su sobreexplotación.

Con base a lo anterior, el objetivo planteado en este estudio fue evaluar los aspectos biológicos - pesqueros del Cunaro (*Rhomboplites aurorubens*) en el Golfo de Venezuela.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El estudio se realizó en el municipio Carirubana, en las poblaciones pesqueras de Carirubana y Las Piedras, ubicadas en la Península de Paraguaná del Estado Falcón (Figura 1). El área de estudio estuvo circunscrita a la zona marino costera del Golfo de Venezuela y a las aguas de la Zona Económica Exclusiva del occidente venezolano, la cual fue descrita por Zeigler (1964) como una bahía, con profundidades no mayores a 50 metros. El Golfo de Venezuela mantiene contacto directo con el Mar Caribe (aguas oceánicas, hasta 37‰), Golfete de Coro (aguas muy salinas, hasta 45‰) y aguas del Lago de Maracaibo (aguas estuarinas, hasta ~3‰), lo cual le confiere características fisicoquímicas peculiares (Ginés 1982).

Aspectos pesqueros

Los muestreos se efectuaron mensualmente entre febrero de 2010 y marzo de 2011. Los ejemplares se obtuvieron aleatoriamente a través de desembarques de la flota industrial polivalente, antigua flota industrial de arrastre camaronesa y la flota artesanal costa afuera Pargo Mero; las zonas de pesca de esta última, se circunscriben al Golfo de Venezuela y a las aguas de la Zona Económica Exclusiva del occidente venezolano, mientras que los placeres de pesca de la flota industrial polivalente están delimitada a la Zona I (Resolución 0083). Ambas flotas desembarcan en los muelles pesqueros de Las Piedras y Carirubana de la Península de Paraguaná, estado Falcón.

Las embarcaciones de la flota industrial polivalente están construidas con acero naval, motor de ubicación central y un rango de arqueo bruto entre 49 y 265 toneladas, la tripulación puede llegar hasta 8 miembros y una autonomía de hasta 25 días, mientras la durabilidad alcanza entre 21 y 31 años de construcción.

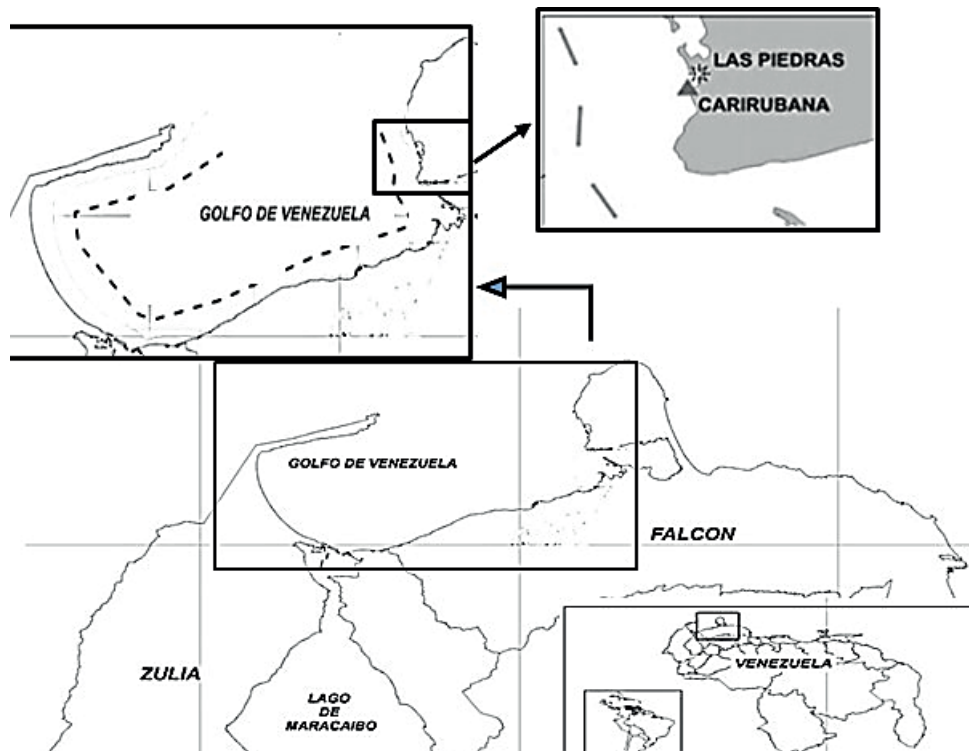


Figura 1. Ubicación geográfica del estado Falcón y la zona marino costera del Golfo de Venezuela y a las aguas de la Zona Económica Exclusiva del Occidente venezolano.

Esta flota utiliza nasas y palangres para la captura, con mayor participación (84%) de las primeras (INSOPESCA, 2011). Este arte de pesca está constituido por un marco tridimensional conformado por un polígono hexagonal, cubierto por una malla metálica similar a la utilizada para jaulas de gallinas, sujeta con alambres a una estructura de cabilla que da forma al esqueleto del arte, esta estructura posee una boca o abertura cónica en uno de sus lados para que los peces entren en busca del señuelo que se coloca dentro, dejando al pez sin salida. Sus medidas varían de acuerdo a los requerimientos del pescador, pero en general miden entre 1,3 x 0,83 x 0,42 m y 1,3 x 0,92 x 0,42 m (Molina 2011).

Por otra parte, la flota artesanal costa afuera Pargo-Mero utiliza embarcaciones construidas de madera con rango de arqueo bruto entre 20 y 167 toneladas, motor central, hasta 6 tripulantes y autonomía de hasta 15 días, con durabilidad entre 0 y 50 años de construcción (INSOPESCA, 2011).

Esta flota utiliza nasas y palangres para la captura, siendo el uso de ambos muy similar. La nasa constituye el arte principal (40%), el palangre es secundario (36%), mientras que el resto (24 %) combina el uso de ambos. Las nasas tienen las mismas características de construcción descritas para la flota polivalente, variando sus medidas entre 1,57 x 0,60 x 0,60 m y 1,0 x 0,90 x 0,45 m de acuerdo a los requerimientos del pescador (Molina 2011). El palangre consta de una línea madre la cual emplea entre 1000 y más de 3000 anzuelos, el anzuelo más utilizado es el N° 7, el largo del palangre oscila entre 4 hasta 7 millas (Molina 2011).

Evaluación de especímenes

En total se analizaron 3.388 individuos, los cuales se identificaron siguiendo las claves propuestas por Cervigón *et al.* (1992). A cada individuo se le determinó la longitud total (LT, cm), el peso total (PT, g), el sexo y la madurez sexual. La LT se determinó con un ictiómetro de 1,0 mm de

apreciación, el PT con una balanza digital con una precisión de 0,1 g y el sexo y grado de madurez sexual se determinaron de acuerdo a las características morfológicas externas y coloración de las gónadas, según la escala para peces tropicales con desoves parciales de Holden y Raitt (1975).

Estructura de tallas

La descripción de la estructura de tallas para sexos combinados y para cada sexo, se realizó mediante un análisis mensual de frecuencias, agrupadas en intervalos de clase de 1 cm.

Relación longitud-peso

La relación longitud–peso para sexos combinados y para cada sexo, se calculó por medio de un ajuste de mínimos cuadrados según la ecuación propuesta por Teisser (1948):

$$PT = aLT^b \quad \text{Ec. 1}$$

donde PT = peso total del cuerpo, LT = longitud total, (a y b) son los parámetros de la ecuación.

De acuerdo a Ricker (1979), se consideró el crecimiento como isométrico cuando el parámetro (b) no difirió significativamente de 3, alométrico mayorante si el valor de (b) fue mayor que 3 y alométrico minorante cuando el valor de (b) fue menor a 3. Se comparó el valor del parámetro (a) y la constante ($b=3$) a través de una prueba t de Student (Sokal y Rohlf 1969), para establecer posibles diferencias significativas entre las mismas.

Proporción de sexos

Se calculó la proporción de sexos para cada mes de muestreo, y se utilizó la prueba estadística χ^2 ($\infty = 0,05$), para determinar si la proporción de sexos encontrada, difería significativamente de la proporción esperada (1:1) durante el período de estudio.

Madurez sexual

El análisis de la madurez sexual, se realizó mediante la representación gráfica de la frecuencia acumulada de individuos maduros (estadios III-V; Holden y Raitt 1975), contra la longitud agrupada en clases de tallas por sexo.

Los puntos observados se ajustaron a la función logística:

$$Y = \frac{I}{1 + a * ebx} \quad \text{Ec. 2}$$

linealizada a:

$$\ln(a) + bx = \ln\left(\frac{I - Y}{Y}\right) \quad \text{Ec. 3}$$

Luego mediante un análisis de regresión (Sokal y Rohlf 1981) entre la marca de clase (x) y ($\ln\left(\frac{I - Y}{Y}\right)$); donde (Y) = frecuencias relativas acumuladas, se obtuvieron las constantes de regresión (a y b), que sustituidas en la ecuación logística por su valor, permitieron el ajuste de los puntos observados y el cálculo de la talla de madurez del 50% de la población (L_{50}) según la ecuación:

$$x_{0,5} = \frac{-\ln a}{b} \quad \text{Ec. 4}$$

indicada por Somerton (1980) y Gaertner y Laloe (1986).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Estructura de tallas

El intervalo de tallas para ambos sexos osciló entre 20 y 40 cm (LT) y el promedio general para sexo combinado fue de 28 cm (Figura 2). El intervalo de 20 a 28 cm presentó el mayor número de individuos en la distribución de frecuencias. En un trabajo previo (Manickchand-Heileman y Dawn 1999) en la zona de Trinidad y Tobago, se reportó una talla mínima de captura para esta especie de 14,5 cm.

Los resultados obtenidos en este estudio presentan alguna variación con respecto a datos reportados en otras investigaciones para especies del mismo género (Cuadro 1). Schirripa (1992), reportó que el crecimiento de *R. aurorbens* cambia considerablemente de un año a otro, es posible que las diferencias observadas son resultado del sesgo debido a muestreos no aleatorios o a una mortalidad natural selectiva. Otro elemento a considerar, es que los peces exhiben historias de vida complejas que incluyen

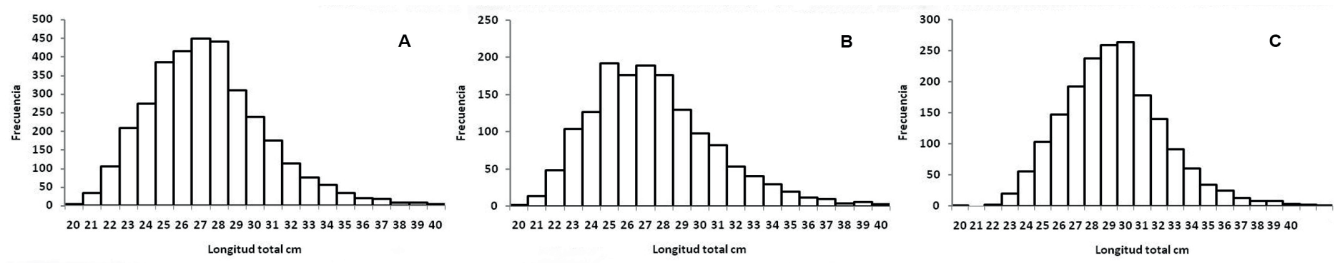


Figura 2. Estructura de tallas del Cunaro para sexo combinado (A), hembras (B) y machos (C) capturados en el Golfo de Venezuela entre febrero de 2010 y marzo de 2011.

características tales como crecimiento, supervivencia, edad de maduración, fecundidad, distribución y abundancia que distinguen a los stocks de peces (Ferrer 2008); basado en lo anterior, obtener una representación uniforme de todas las tallas que componen a una población es extremadamente complejo. Gorman y Karr (1978), mencionan que las comunidades biológicas varían en el tiempo y en el espacio, como resultado de las diferencias en la estructura del hábitat, la disponibilidad de recursos y los patrones biogeográficos.

Según Grimes *et al.* (1982), *R. aurorubens* es uno de los miembros de la familia Lutjanidae que presenta menor talla y la profundidad de captura promueve una notable diferenciación en la misma, por ejemplo: en aguas someras (25-55 m) se encuentran los individuos de menor talla, mientras que los peces de mayor talla se capturan con más frecuencia en aguas más profundas (55-128 m). Esta segregación de tallas, también puede estar relacionada con la selectividad de las artes de pesca, las zonas de pesca visitadas, régimen de explotación, estabilidad poblacional,

entre otras. En este sentido, Giménez *et al.* (2010) reportan en un trabajo realizado en el oriente venezolano, que a profundidades entre 20 y 40 m se presentan tallas de mayor rango (24 – 48 cm LT) para los ejemplares capturados con redes agalleras en comparación a los peces capturados con las nasas (19 – 40 cm LT).

Relación talla-peso

El análisis de la relación talla / peso (Cuadro 2 y Figura 3) muestra que el crecimiento del Cunaro es alométrico minorante, este resultado revela que la especie tiene un crecimiento volumétrico no proporcional, donde crece más rápido en longitud y profundidad que en peso, esto se infiere del valor del parámetro (*b*) de la ecuación (1) que fue menor a 3, sin mostrar diferencias significativas entre las ecuaciones para machos y hembras ($T = 0,2187$; $P > 0,05$).

La relación talla / peso de los peces también conocida como índice de crecimiento, es una herramienta importante de gestión pesquera, útil para en la estimación del peso promedio en un grupo de individuos a una longitud dada (Abowei

Cuadro 1 Estructura de tallas del Cunaro reportadas en el oriente de Venezuela y Golfo de México

Especie	Talla mínima (cm)	Talla máxima (cm)	Referencia
<i>R. aurorubens</i>	20	40	Este estudio
<i>R. aurorubens</i>	14	51,6	Tagliafico <i>et al.</i> (2012)
<i>R. aurorubens</i>	19	40	Giménez <i>et al.</i> (2010)
<i>R. aurorubens</i>	19,2	58,5	Hood y Johnson (1999)

Cuadro 2. Regresión longitud-peso del Cunaro en el Golfo de Venezuela entre febrero de 2010 y marzo de 2011.

Sexos combinados	PT= 0,066*LT ^{2,524}	n=3,388	r=0,78
Machos	PT= 0,063*LT ^{2,537}	n=1,885	r=0,70
Hembras	PT= 0,065*LT ^{2,526}	n=1,553	r=0,79

y Davies 2009). Para Sparre y Venema (1997), los parámetros de crecimiento difieren, por supuesto, de una especie a otra, pero también pueden variar de una población a otra dentro de una misma especie, es decir, los parámetros de crecimiento de una especie en particular pueden tener valores diferentes en distintas partes de su recorrido. Por otra parte, Le Creen (1951), señala que la relación longitud / peso difiere según el hábitat y época del año.

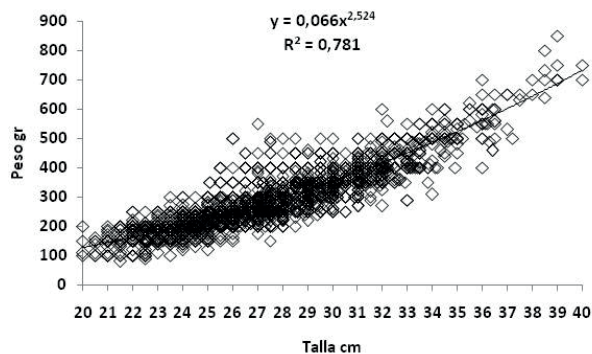


Figura 3. Regresión longitud / peso del Cunaro en el Golfo de Venezuela entre febrero de 2010 y marzo de 2011.

Proporción de sexos

Del total de individuos analizados, el 55% fueron machos y 45% hembras (Cuadro 3), siendo la proporción de sexos (hembras:machos) 1,2:1 a favor de los machos, lo cual difiere significativamente de la relación teórica 1:1 esperada ($X^2 = 30,60$; $P > 0,05$). En el Cuadro 3 se puede apreciar que a nivel mensual los machos fueron más abundantes. Diferencias que quizás, puedan equilibrarse durante la época de desove. Según los datos recopilados por Grimes (1987),

la predominancia de los machos sobre las hembras es un fenómeno frecuentemente observado en Lutjanidae, esto se ha documentado en 27 de 55 especies a nivel mundial.

Talla de madurez sexual

La talla de madurez a la cual el 50% de la población fue capaz de reproducirse por primera vez fue de 30 cm de longitud total, sin diferencias significativas entre machos y hembras ($T = 0,62$; $P > 0,05$) (Figura 4).

Según Grimes (1987), la madurez sexual en la familia Lutjanidae se alcanza a un 40-50% de la longitud máxima y la relación entre el tamaño de madurez y la talla máxima es lineal. Este autor igualmente argumenta que las diferencias observadas en el tamaño de madurez están relacionadas con la profundidad y el tipo de hábitat, que a su vez están asociadas a la riqueza y disponibilidad de alimento y al balance energético entre el crecimiento y la reproducción.

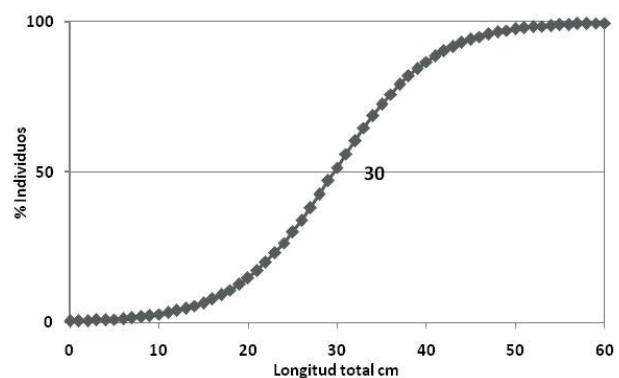


Figura 4. Talla de madurez sexual poblacional del Cunaro en el Golfo de Venezuela entre febrero de 2010 y marzo de 2011.

Cuadro 3. Proporción de sexo en ejemplares de Cunaro capturados en el Golfo de Venezuela entre febrero de 2010 y marzo de 2011

Mes	Total	Hembras	Machos	Proporción	χ^2
Feb-10	312	149	163	1:1,1	0,63 ns
Mar-10	500	216	284	1:1,3	9,25 *
Abr-10	500	229	271	1:1,2	3,53 ns
May-10	500	217	283	1:1,3	8,71 *
Jun-10	398	184	214	1:1,2	2,26 ns
Jul-10	307	132	175	1:1,3	6,02 *
Ago-10	206	107	99	1,1:1	0,31 ns
Sep-10	169	82	87	1:1,1	0,15 ns
Oct-10	250	111	139	1:1,3	3,14 ns
Nov-10	63	20	43	1:2,2	8,40 *
Ene-11	53	23	30	1:1,3	0,92 ns
Feb-11	65	27	38	1:1,4	1,86 ns
Mar-11	65	36	29	1,2:1	0,75 ns
Total	3388	1533	1855	1:1,21	30,60 *

Los hallazgos de este estudio evidencian individuos maduros a LT de 20 cm, lo cual concuerda con lo reportado por Manooch et al. (1998), quienes mantienen que la madurez sexual de *R. aurorubens* puede ocurrir en el segundo año de vida (o antes), con individuos hembras de tan sólo 20,3 cm de longitud total.

Los resultados revelan que existieron ejemplares maduros durante todo el año (Figura 5), siendo los meses de marzo a junio, los de mayor presencia de individuos maduros (IV y V), mientras que el mes de octubre fue el segundo periodo de mayor presencia de especímenes maduros.

La Figura 6 muestra que los individuos ubicados en los estadios de madurez sexual IV (36,65%) y V (12,33%), alcanzaron un 49% del total evaluado. Sin embargo, al contrastar la estructura de tallas del total de individuos analizados (3.388), con el L_{50} , resultante en este estudio, se encontró, que el 81% del total de ejemplares no alcanzó los 30 cm de la talla de madurez a la cual el 50% de la población es capaz de reproducirse por primera vez, hallazgo que permite inferir que la especie quizás está mostrando signos de

sobreexplotación al reducir su talla reproductiva para contrarrestar posibles cambios en la densidad poblacional.

Saborido (2008), afirma que las variaciones en el momento de la puesta, debido al truncamiento de la estructura de edades del stock, puede ser una importante fuente potencial de variabilidad en los reclutamientos, dado que afecta la sincronía

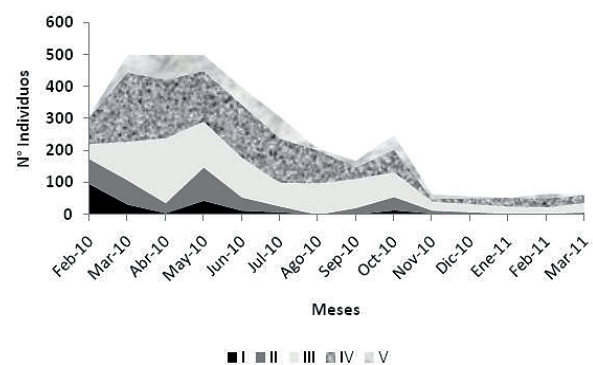
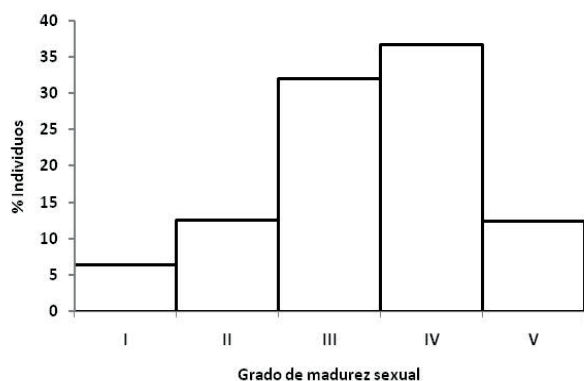


Figura 5. Estadios de madurez sexual observados en el Cunaro, en el Golfo de Venezuela entre febrero de 2010 y marzo de 2011.

Figura 6. Grado de madurez sexual del Cunaro en el Golfo de Venezuela entre febrero de 2010 y marzo de 2011.



inicial entre el nacimiento de las generaciones y las condiciones ambientales favorables.

En la mayoría de especies estudiadas, las hembras mayores inician la puesta antes que las más jóvenes, y la prolongan durante más tiempo. En estos casos, la desaparición de los miembros más longevos producirá como consecuencia el acortamiento del periodo reproductivo. Es sabido que existen considerables ventajas adaptativas en la expansión máxima del periodo reproductivo de una especie (Mertz y Myers 1994). Además la reducción del periodo reproductivo puede tener implicaciones a corto plazo como episodios de mortalidad por pesca (sobre explotación pesquera), efectos sobre la abundancia de las clases anuales y la época de crecimiento disponible para las larvas.

Aunque la renovación de la población será más lenta (debido a la sobre pesca) y las clases anuales serán más pobres (disminución del número de individuos por clase anual o desaparición de algunas clases), dentro de unos años la población será lo suficientemente abundante y con una composición de clase más variada.

Esto ha sido observado por Blaber *et al.* (2000), quienes han reportado que la captura de juveniles debilita el reclutamiento de las especies, al disminuir la población, con consecuencias en las posteriores clases anuales de las especies explotadas; en el caso de extracción de hembras maduras, se ha observado que promueve

la disminución del stock reproductivo (Amezcuca y Muro-Torres 2012).

En el caso de los individuos jóvenes maduros, los números altos podrían considerarse normales (Grimes 1976, Grimes y Huntsman 1980, Collins y Pinckney 1988, Cuellar *et al.* 1996); la posibilidad de que la presencia de individuos jóvenes maduros represente signos de sobre explotación de este recurso, debe verificarse con otros estudios.

Es recomendable que las medidas de ordenación sean aplicadas en las primeras fases de desarrollo de una pesquería, con la finalidad de evitar situaciones críticas para los recursos pesqueros. Sin embargo, la ausencia completa de información no justifica el no abordaje del problema, ya que orientaciones aproximadas pero oportunas, son más valiosas que aquellas orientaciones exactas y precisas pero tardías (Willmann y Garcia 1986).

Por ser este trabajo una primera contribución al conocimiento de la especie, aún quedan muchas variables por evaluar en la zona de estudio, por lo que es necesario establecer a la brevedad posible, programas de monitoreo a largo plazo de aspectos biológicos pesqueros, dinámica poblacional y variables ambientales como factores claves que modelan la distribución y abundancia de los recursos en esta zona y lograr establecer pautas de manejo que eviten sobreexplotación con el consecuente colapso de las pesquerías.

CONCLUSIONES

En el presente estudio, la estructura de tallas observada osciló entre 20 y 40 cm de LT; así mismo, se confirmó que esta especie presenta un crecimiento acelerado en longitud y profundidad, comparado con el peso. En cuanto a la proporción de sexo, se observó predominancia de los machos.

El 81% del total de ejemplares analizados no alcanzó la L_{50} , el mismo quedó determinado para machos y hembras en 30 cm; así mismo, se observó la presencia de ejemplares maduros durante todo el periodo de estudio.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente estudio, la especie Cunaro está presentando signos de agotamiento como lo demuestra

el valor L_{50} , y la captura de individuos en las últimas fases de reproducción; esto indica que el recurso se encuentra en fase de sobre explotación. Lo anterior debe ser considerado en virtud de que este recurso es explotado por dos flotas pesqueras.

LITERATURA CITADA

- Abowei, J; Davies, A. 2009. Some Population Parameters of *Clarotes laticeps* (Rupell, 1829) from the freshwater reaches of the Lower Nun River, Niger Delta, Nigeria. American Journal of Scientific Research 2:10–19.
- Amezcuca, F; Muro-Torres, V. 2012. Biología reproductiva del bagre cominate *Occidentarius platypogon* (Pisces: Ariidae) en el sureste del golfo de California. Latin American Journal of Aquatic Research 40(2):428-434
- Blaber, SJM; Cyrus, DP; Albaret, JJ; Chong, VC; Day, J.W; Elliott, M; Fonseca, MS; Hoss, DE; Orensanz, J; Potter, IC; Silvert, W. 2000. Effects of fishing on the structure and functioning of estuarine and near shore ecosystems. ICES Journal of Marine Science 57(3):590–602.
- Bohlike, J. and C. Chaplin. 1968. Fishes of the Bahamas and adjacent tropical waters. Wynnewood, USA, Livingston. 771 p.
- Cervigón, F. 1966. Los peces marinos de Venezuela. Caracas, Venezuela, Fundación La Salle de Ciencias Naturales. v. 2, 994 pp.
- Cervigón, F; Cipriani, R; Fischer, W; Garibaldi, L; Hendrickx, M; Lemus, A; Márquez, R; Poutiers, J; Robaina, G; Rodríguez, B. 1992. Guía de campo de las especies comerciales marinas y de aguas salobres de la costa septentrional de Sur América. Roma, Italia, FAO. 513 p. Fichas de identificación de especies para los fines de la pesca.
- Collins, M; Pinckney, J. 1988. Size and age at maturity for vermilion snapper (*Rhomboplites aurorubens*) (Lutjanidae) in the south Atlantic Bight. Northeast Gulf Science 10(1):51-53.
- Cuellar, N; Sedberry, G; Wyanski, D. 1996. Reproductive seasonality, maturation, fecundity, and spawning frequency of the vermilion snapper, *Rhomboplites aurorubens*, off the southeastern United States. Fishery Bulletin 94(4):635-653.
- Cuvier, P. 1829. Le règne animal distribute d'après son organisation, pour servir de base à 'histoire naturelle des animaux et d'introduction à l'anatomie comparée é. 9 ed. Paris, Francia, Chez Déterville. v. 2, 406 p.
- Ferrer, O. 2008. Libro de Ciencias Pesqueras. Maracaibo, Venezuela, LUZ. p. 147-184.
- Gaertner, D; Laloe, F. 1986. Étude biométrique de la taille à première maturité sexuelle de *Geryon maritae*, Maning et Holthuis, 1981 du Sénégal. Oceanologica Acta 9(4):479-487.
- Giménez, E; Narciso, S; Alfonso, F; Del Mónaco; Bustillos, F. 2010. Situación actual de la pesca artesanal en las Dependencias Federales: Isla La Tortuga, Las Tortuguillas, Cayo Herradura y Los Palanquines, Venezuela. Boletín del Centro de Investigaciones Biológicas 44(4):441-460.
- Ginés, H. 1982. Carta Pesquera de Venezuela (2): Áreas Central y Occidental. Monografía N° 27. Caracas, Venezuela, Fundación La Salle de Ciencias Naturales. 227 p.
- Gorman, OT; Karr, JR. 1978. Habitat structure and stream fish communities. Ecology 59(3):507-515.
- Grimes, C. 1976. Certain aspects of the life history of the vermilion snapper, *Rhomboplites aurorubens* (Cuvier, 1829) from North and South Carolina waters. Tesis Ph.D. Chapel Hill, USA, University of North Carolina. 240 p.
- Grimes, C; Manooch, CS; Huntsman, G. 1982. Reef and rock outcropping fishes of the outer continental shelf of North Carolina and South Carolina, and ecological notes on the red porgy and vermilion snapper. Bulletin of Marine Science 32(1):277-289.
- Grimes, C. 1979. Diet and feeding ecology of the vermilion snapper, *Rhomboplites aurorubens* (Cuvier1829) from North Carolina and

- South Carolina waters. *Bulletin of Marine Science* 29(1):53-61.
- Grimes, C; Huntsman, G. 1980. Reproductive biology of vermilion snapper, *Rhomboplites aurorubens* from North Carolina and South Carolina. *Fishery Bulletin* 78(1):137-146.
- Grimes, C. 1987. Reproductive biology of the Lutjanidae: a review. In Polovina, JJ; Ralston, S (eds.). *Tropical snappers and grupers: biology and fisheries management*. Boulder, USA, Westview Press. p. 239-294.
- Holden, M; Raitt, D. 1975. *Manual de ciencias pesqueras Parte 2. Métodos para investigar los recursos y su aplicación*. Roma, Italia, FAO. 577 p. (Documento Técnico).
- Hood, P; Johnson, A. 1999. Age, growth, mortality, and reproduction of vermilion snapper, *Rhomboplites aurorubens*, from the eastern Gulf of Mexico. *Fishery Bulletin* 97(4): 828-841.
- INSOPESCA (Instituto Socialista de la Pesca y Acuicultura). 2011. *Estudio Técnico: La flota pesquera del estado Falcón por comunidad*. Falcón, Venezuela, MPPAT. 15 p.
- INSOPESCA (Instituto Socialista de la Pesca y Acuicultura). 2013. *Estudio Técnico: Estadísticas de producción pesquera del estado Falcón*. Falcón, Venezuela, MPPAT. 15 p.
- Le Creen, E. 1951. The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch, (*Perca fluviatilis*). *Journal of Animal Ecology* 20(2):201-219.
- Manickchand-Heileman, S; Phillip, D. 1999. Description and status of the Snapper-Grouper Fishery of Trinidad and Tobago. *Proceedings. Annual Meeting of the Gulf Caribbean Fisheries Institute* (45, 1999, Charleston, USA). Charleston, USA. 204 p.
- Manooch, S; Potts, J; Burton, M; Vaughan, D. 1998. Population assessment of the vermilion snapper, *Rhomboplites aurorubens*, from the southeastern United States (en línea). Beaufort, USA, NOAA/National Marine Fisheries Service/Southeast Fisheries Science Center. 59 p. Technical Memorandum NMFS-SEFSC-411.
- Mertz, G; Myers, RA. 1994. Match/mismatch predictions of spawning duration versus recruitment variability. *Fisheries Oceanography* 3(4):236 – 245.
- Molina, R. 2011. *Biología, dinámica poblacional y evaluación del estado de explotación del recurso Cunaro (Rhomboplites aurorubens) explotado por la pesquería Pargo-Mero del estado Falcón*. Tesis de Grado, Falcón, Venezuela, Universidad Experimental Francisco de Miranda. 85 p.
- Potts, J; Manooch, C; Vaughan, D. 1998. Age and growth of vermilion snapper from the Southeastern United States. *Transactions of the American Fisheries Society* 127(5):787-795.
- Resolución N° 0083. 2009. Dictado de normas técnicas de ordenamiento para la regulación de la pesquería industrial polivalente de costa afuera. *Gaceta Oficial* 372.619, Venezuela. 29 oct.
- Ricker, W. 1979. Growth rates and models. In Hoar, WS; Randall, DJ; Brett, JR (eds.). *Fish physiology. Bioenergetics and growth*. Londres, UK, Academic Press. p. 677-744.
- Saborido-Rey, F. 2008. *Ecología de la reproducción y potencial reproductivo en las poblaciones de peces marinos (en línea)*. Instituto de Investigaciones Marinas (CSIC), Universidad de Vigo. Curso de Doctorado. Vigo, España. Consultado 10 ene. 2015. Disponible en <http://digital.csic.es/handle/10261/7260>
- Schirripa, M. 1992. Analysis of the age and growth of vermilion snapper with an assessment of the fishery in the Gulf of Mexico (en línea). Miami, USA, Southeast Fisheries Service. 47 p. Miami Laboratory Contribution N° MIA 91/92 74. Consultado 10 ene. 2015. Disponible en https://grunt.sefsc.noaa.gov/P_QryLDS/download/MIA85_MIA-91_92-74.pdf?id=LDS
- Sokal, RR; Rohlf, FJ. 1969. *Biometry: The Principles and Practice of Statistics in Biological*

- Research. San Francisco, Estados Unidos, WH. Freeman, 776 p.
- Sokal, RR; Rohlf, FJ. 1981. *Biometry: The Principles and Practice of Statistics in Biological Research*. 2 ed. San Francisco, Estados Unidos, WH. Freeman. 859 p.
- Somerton, D. 1980. A computer technique for estimating the size of sexual maturity in crabs. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 37(10):1488-1494.
- Sparre, P; Venema, S. 1997. *Introducción a la Evaluación de los Recursos Pesqueros Tropicales. Parte I: Manual*. Roma, Italia, FAO. 420 p. (Documento Técnico de Pesca, n. 306/1).
- Tagliafico, A; Rago, N; Lárez, A; Rangel, S. 2012. Estructura de talla de 20 especies de peces capturados por la flota artesanal de la isla de Margarita, Venezuela. *Ciencia* 20(4):213 – 228.
- Teisser, G. 1948. La relation d'allometrie: Sa signification statistique et biologique. *Biometrics* 4:14-48.
- Willmann, R; García, S. (1986). *Modelo bio-económico para el análisis de pesquerías secuenciales artesanales e industrial de camarón tropical (con un estudio de la pesquería de camarón de Suriname)*. Roma, Italia, FAO. 47 p. (Documento Técnico de Pesca, n. 270).
- Zeigler, J. 1964. The hidrography and sediments of the Gulf of Venezuela. *Limnology and Oceanography* 9(3):397-411.
- Zhao, B; McGovern, C; Harris, P. 1997. Age, growth, and temporal change in size at age of the vermilion snapper from the South Atlantic Bight. *Transactions of the American Fisheries Society* 126(2):181-193.