

Estructura de tallas y aspectos reproductivos del Corocoro, en el Golfo de Venezuela

Size structure and reproductive aspects of Corocoro, in the Gulf of Venezuela

Rodolfo A. Álvarez Castillo, Ángel A. Díaz Lugo*, Luis V. González Rodríguez,
Jesús A. Méndez Martínez, y María V. Guanipa Maldonado

Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), Campo Experimental Las Piedras. *Correo electrónico: adiazlugo@gmail.com

RESUMEN

El Corocoro (*Orthopristis ruber*, Cuvier, 1830), es un pez del orden perciforme, común en los desembarques del Golfo de Venezuela, y es considerado uno de los principales atractivos gastronómicos del estado Falcón. A pesar de la relevancia económica de ésta especie, son escasos los estudios sobre sus aspectos biológicos en el occidente venezolano. Se estudió la estructura de tallas, relación talla peso, sexo y aspectos reproductivos de las muestras recolectadas mensualmente, desde enero a diciembre del año 1999. Se analizaron un total de 1602 individuos provenientes de los desembarques de la pesca industrial de arrastre camaronera que se realizaba en el Golfo. Se determinó la longitud total, el peso total, el sexo y la madurez gonadal a nivel macroscópico, en cada ejemplar. La estructura de la población oscilo entre 20 y 32,1 cm, siendo ligeramente mayor en las hembras. Se determinó que el crecimiento es alométrico minorante $PT = 0,044 * LT^{2,66}$. La proporción de hembras y machos obtenida (1:1,2) fue diferente de la proporción teórica esperada (1:1). La talla de madurez del 50% de la población fue 27,3 cm para hembras y machos. El 52% del total de individuos analizados no alcanzó L_{50} , evitando que la mitad de la fracción capturada no se reprodujera al menos una vez en su vida, lo que pudo comprometer la renovación de la población, factor que pudiera generar sobreexplotación.

Palabras clave: *Orthopristis ruber*, pesca de arrastre, proporción de sexos, madurez sexual, Golfo de Venezuela.

ABSTRACT

Corocoro (*Orthopristis ruber*, Cuvier, 1830) is a fish of the perciform order, common in the Gulf of Venezuela fishing landings, and is considered one of the main gastronomic attractions of the western Falcon State. Despite its economic importance, there has been lack of studies on biological aspects. Size structure, relative size weight, sex and reproductive aspects have been studied in samples collected monthly, from January to December of 1999. There were analyzed a total of 1602 individuals from shrimp trawl industrial fishing landing places that operated in that region. Total length and weight, sex and macroscopic gonadal maturity of each specimen were determined. Population structure ranged between 20 and 32.1 cm, being slightly higher at females. It was determined that growth is allometric minorant $PT=0,044*LT^{2,66}$. The proportion female:male obtained (1:1.2) was different of the expected theoretical ratio 1:1. Maturity size of 50% of the population was 27.3 cm for males and females. 52% of the total of analyzed individuals did not reach L_{50} . This promoted that a half of the captured fraction did not reproduce at least once in their life. This could affect the renewal of the population generating overexploitation.

Key words: *Orthopristis ruber*, trawling, sex ratio, sexual maturity, Gulf of Venezuela.

INTRODUCCIÓN

El Corocoro *Orthopristis ruber* (Cuvier, 1830), pertenece al orden perciformes y a la familia Haemulidae. Se encuentra distribuido por todo el Mar Caribe, incluyendo la costa norte de las Antillas y las Bahamas, así como en costas de suramérica hasta el Brasil (Cervigón y Fischer, 1979). En Venezuela, esta familia está conformada por 6 géneros y 20 especies (Cervigón, 1994). El Corocoro es considerado uno de los principales atractivos gastronómicos del estado Falcón; históricamente es una de las especies con mayores desembarques en el Golfo de Venezuela, mostrando importantes volúmenes durante los años 1996 (1 820 909 Kg), 1997 (2 339 585 Kg), 1998 (2 802 452 Kg), 1999 (1 072 480 Kg), donde la mayor proporción provenía de la flota industrial de arrastre. En la actualidad los desembarcos proceden en gran medida de la flota artesanal, alcanzando en 2015, 83 944 Kg (INSOPESCA, 2015), siendo esta última, considerablemente inferior a los reportados en años anteriores.

A pesar de su relevancia socioeconómica y cultural, son inexistentes los estudios en el occidente venezolano, que traten aspectos biológicos del Corocoro. No obstante, hacia el oriente del país ha habido interés en el estudio de la familia Haemulidae y en especial del *O. ruber* (Carvajal, 1973; González, 1981; Etchevers, 1975; Parra, 1996; Parra *et al.*, 2007; Acosta, 2011 y Guerrieri *et al.*, 2015). La evaluación de esta especie puede contribuir al conocimiento de sus características biológicas en la zona de estudio, que servirán de complemento importante para ordenar y manejar correctamente los recursos sometidos al aprovechamiento pesquero y que pueden ser susceptibles de sobreexplotación.

En base a lo expuesto anteriormente, se propuso como objetivo de este estudio, determinar la estructura de tallas, la relación talla-peso, el sexo, grado de madurez sexual y la fracción explotada de la población del *O. ruber*, en el Golfo de Venezuela.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

La investigación se realizó en el municipio Carirubana, en las poblaciones pesqueras

de Carirubana y Las Piedras, ubicadas en la Península de Paraguaná, estado Falcón; en las cuales se concentran la totalidad de la flota pesquera de arrastre industrial (Figura 1).

El estudio fue realizado en la zona marino-costera del Golfo de Venezuela, descrita por Zeigler (1964) como una bahía, con profundidades no mayores a 50 metros. Por su parte, el Golfo de Venezuela mantiene contacto directo con el Mar Caribe (aguas oceánicas, hasta 37ups, Golfete de Coro), aguas muy salinas (hasta 45ups) y aguas del Lago de Maracaibo (aguas estuarinas, hasta ~6,7ups) [Polo *et al.*, 2014], por lo cual posee características físico-químicas peculiares (Ginés *et al.*, 1982).

Las aguas de estas regiones se mezclan vigorosamente, producto de las persistentes y constantes fricciones de los vientos alisios y fluyen obedeciendo al balance producido por algunos factores como: 1) gradientes de presión que inducen cambios de densidad; 2) fricción del viento; 3) corrientes y mareas; y 4) la fuerza de Coriolis (Prospecto Paraguaipoa, 2014).

Por lo general las características hidrográficas del Golfo de Venezuela en la Ensenada de Calabozo dependen de la época del año. La columna de agua presenta una notable variación estacional de salinidad y el área occidental se comporta como un estuario, sin embargo, su clasificación dependería de la época del año ya que algunas veces se presenta como un estuario verticalmente mezclado con aguas más salinas en su fondo, mientras que otras veces aparece verticalmente homogéneo, pero con variaciones laterales lo cual debería ser su condición normal debido a que la relación ancho-profundidad es suficientemente grande. (Prospecto Paraguaipoa, 2014).

Aspectos biológicos pesqueros

Las muestras fueron obtenidas a través de un muestreo de seguimiento realizado a la pesca industrial de arrastre camaronera. Los muestreos se efectuaron mensualmente entre enero y diciembre del año 1999; estos se realizaron en tierra, durante los desembarques. Los individuos se identificaron siguiendo las claves propuestas por Cervigón *et al.* (1992).

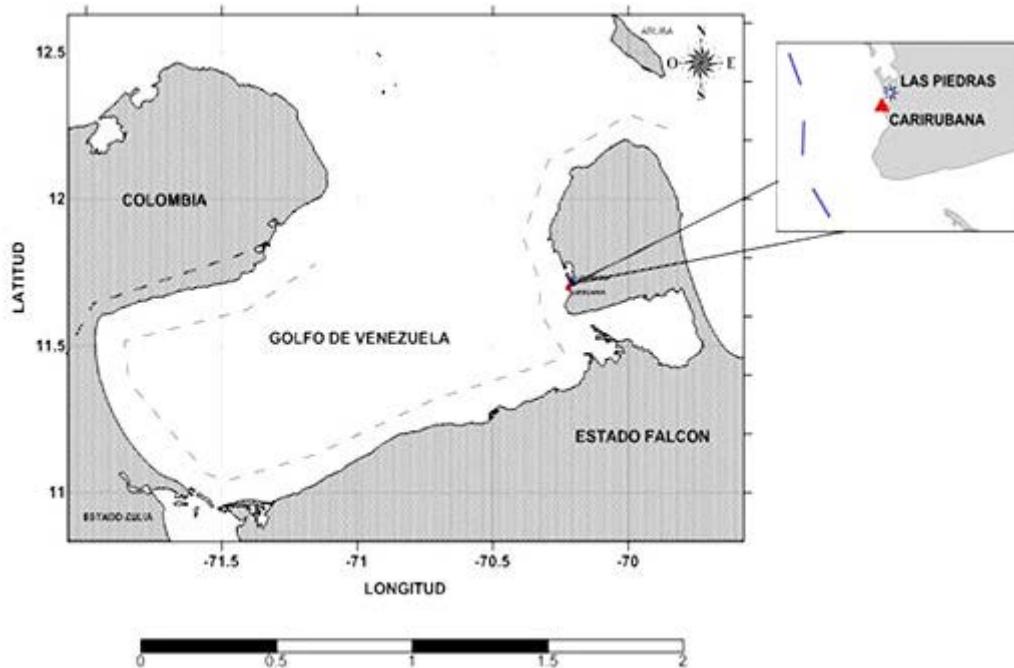


Figura 1. Ubicación geográfica del estado Falcón y la zona marino-costera del Golfo de Venezuela, línea imaginaria a seis millas de la costa (límite de pesca de la flota industrial de arrastre).

Se determinó en cada individuo la longitud total (LT, cm) con un ictiómetro de 1,0 mm de apreciación y el peso total (PT, g) se determinó con una balanza digital con una precisión de 0,1 g. Por su parte, sexo y madurez sexual se determinaron de acuerdo a las características morfológicas internas de las gónadas, tales como tamaño, coloración y grado de desarrollo, según la escala para peces tropicales con desoves parciales de Holden y Raitt (1975), la cual establece cinco rangos: Fase I (inmaduro), Fase II (virgen maduro y recuperado), Fase III (madurando), Fase IV (maduro) y Fase V (después de la puesta).

Estructura de tallas

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

Relación longitud-peso

La relación longitud-peso de los sexos combinados y para cada sexo, se calculó por

medio de un ajuste de mínimos cuadrados según la ecuación propuesta por Teisser (1948), $PT = a * LT^b$; donde PT = peso total del cuerpo, LT = longitud total, a y b son los parámetros de la ecuación. Si el parámetro b no difiere significativamente de 3, se aprecia entonces que el crecimiento es isométrico. En caso contrario, se considera que es alométrico mayorante si el valor de b es mayor que 3; y si b es menor que 3 será considerado alométrico minorante (Ricker, 1979).

Se comparó el valor del parámetro (a) y la constante ($b=3$) a través de una prueba t Student (Sokal y Rohlf, 1981), para establecer posibles diferencias significativas entre las pendientes.

Proporción de sexos

Se calculó la proporción de sexos para cada mes de muestreo, con la finalidad de determinar la existencia o no de segregación sexual y posibles cambios de estas proporciones en el tiempo. Se utilizó la prueba estadística χ^2 ($P < 0,05$) para comparar la proporción de

sexos encontrada, con respecto a la proporción esperada (1:1), durante el período de estudio.

Talla de madurez sexual

La madurez sexual se estableció analíticamente, mediante la representación gráfica de la frecuencia acumulada de individuos maduros (III-V) y la variable longitud agrupada, en clases de tallas por sexo. Los puntos observados se ajustaron a la función logística $Y = \frac{1}{(1 + e^{-bx})}$, linealizada, $\ln(a) + bx = \ln\left(\frac{1-y}{y}\right)$. Luego, mediante un análisis de regresión (Sokal y Rohlf, 1981) entre la marca de clase (X) y el $\ln\left(\frac{1-y}{y}\right)$; donde Y=frecuencias relativas acumuladas, se obtuvieron las constantes de regresión (a y b), que al ser 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 $x = 0.5 \frac{(\ln a)}{b}$ indicada por Somerton (1980) y Gaertner y Laloe (1986).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Estructura de talla

En total se analizaron 1602 individuos, de los cuales 886 fueron machos y 716 hembras. El intervalo de tallas osciló entre 20 y 32,1 cm para el total de la población analizada; el promedio general para los sexos combinados fue de 26 cm (Figura 2).

La longitud total de las hembras osciló entre 20 y 32,1 cm (Figura 3), siendo ligeramente mayor a la de los machos, los cuales oscilaron entre 20 y 31 cm (Figura 4). Al comparar los resultados obtenidos en esta investigación con lo reportado en otros estudios para la misma especie (Cuadro 1), se detectaron coincidencias con el trabajo de Guerrieri *et al.* (2015), quienes reportaron longitudes comprendidas entre los 19 y 30 cm. Sin embargo, difieren del rango 9 - 12 cm reportado por Acosta (2011) en el oriente venezolano, correspondiente a ejemplares juveniles y relacionado a la zona de toma de muestras (área de cría).

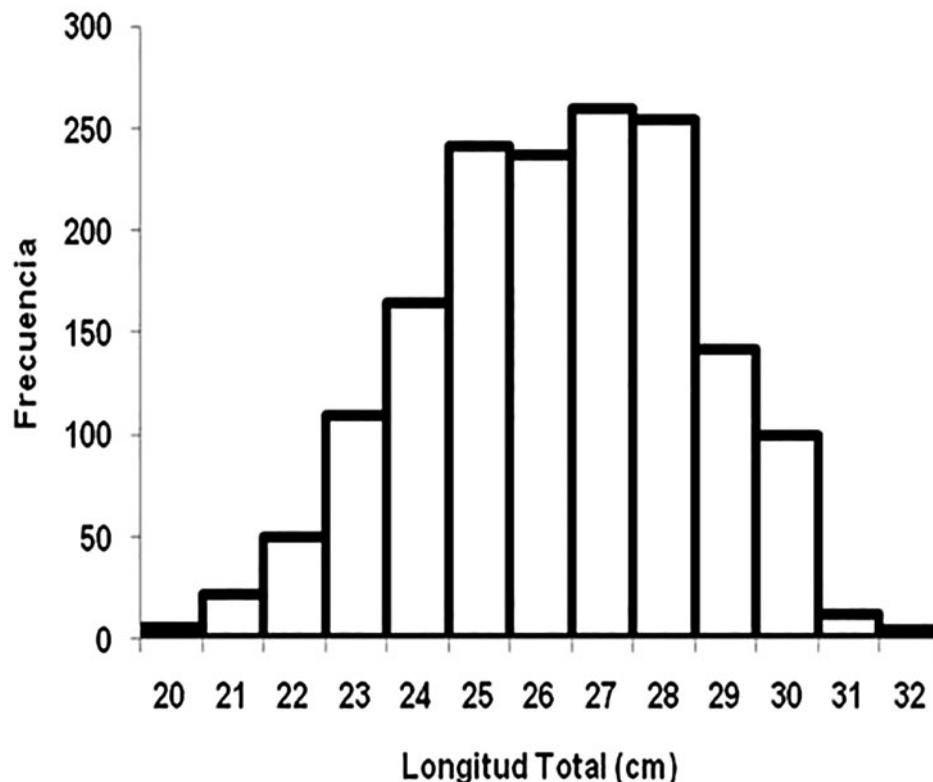


Figura 2. Estructura de talla del Corocoro (*Orthopristis ruber*), en el Golfo de Venezuela, sexos combinados, entre enero y diciembre del año 1999.

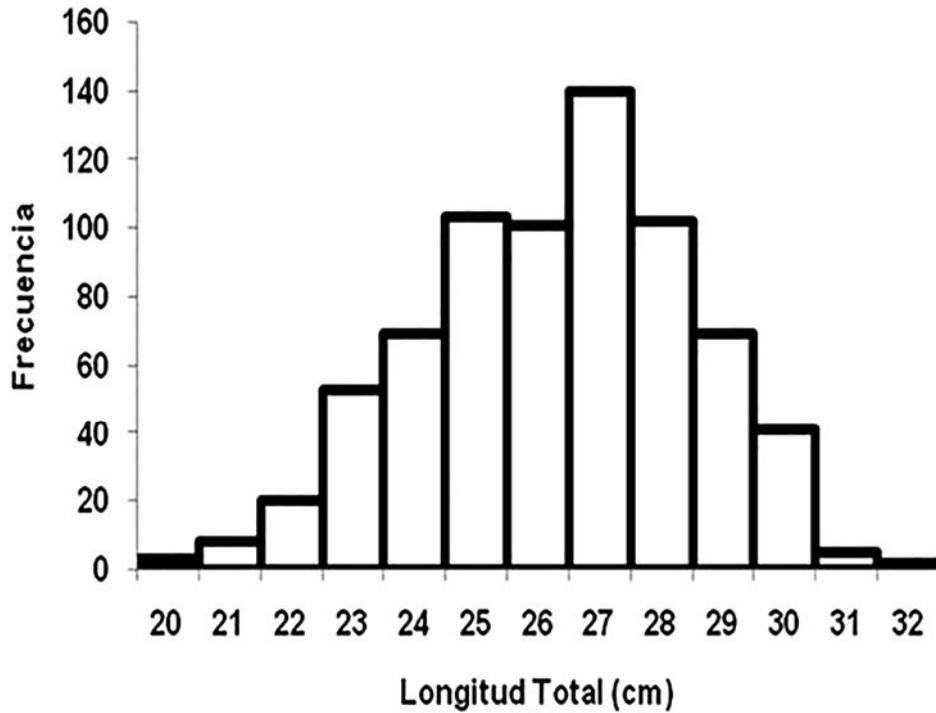


Figura 3. Estructura de talla de hembras del Corocoro (*Orthopristis ruber*), en el Golfo de Venezuela, entre enero y diciembre del año 1999.

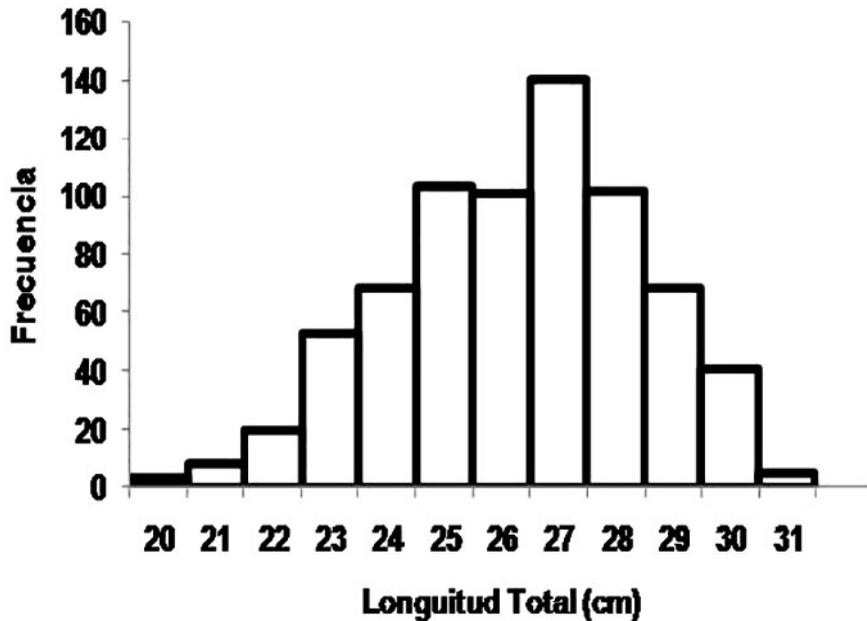


Figura 4. Estructura de talla de machos del Corocoro (*Orthopristis ruber*), en el Golfo de Venezuela, entre enero y diciembre del año 1999.

Al contrastar la talla mínima detectada en este estudio, se observa un valor superior al resto de los reportes analizados, lo cual puede estar relacionado con el muestreo de ejemplares seleccionados con fines comerciales y la exclusión de individuos de menor talla por su bajo valor comercial. Adicionalmente, pueden influir factores como la selectividad de las artes de pesca, las zonas de pesca frecuentadas, régimen de explotación, estabilidad de la población, entre otras.

Otro elemento a considerar, es que los peces exhiben historias de vida complejas, que incluyen características tales como: crecimiento, supervivencia, edad de maduración, fecundidad, distribución y abundancia que distinguen diferentes stocks de peces (Ferrer, 2008). Por tanto, obtener una representación uniforme de todas las tallas de la población, es extremadamente complejo.

Gorman y Karr, (1978), mencionan que las comunidades biológicas varían en el tiempo y el espacio, como resultado de las diferencias

en la estructura del hábitat, la disponibilidad de recursos y los patrones biogeográficos.

Por ejemplo, Rossi-Wongtschowski y Paes (1993), según estudio realizado en el Litoral Norte del Estado de São Paulo-Ubatuba en Brasil, hacen referencia a la distribución que ocupan los ejemplares de *O. ruber*, según su edad. Se indicó que los juveniles se localizan en áreas costeras, con aguas de temperatura entre 22-25 °C; mientras que los adultos suelen ocupar aguas con temperaturas más bajas, entre 19-22 °C. Por su parte Menezes y Figueiredo (1980) asociaron la ocurrencia de *O. ruber* juveniles en fondos con algas, a diferencia de los adultos, que predominaron en fondos arenosos.

Relación talla-peso

El análisis de la relación talla-peso indicó que el crecimiento del Corocoro es alométrico minorante, ya que el valor del parámetro b de la ecuación fue <3,0 sin mostrar diferencias significativas entre las ecuaciones para machos y hembras $t_{Student} = 1,96$; $P > 0,05$ (Cuadro 2 y Figura 5). Esto indica que la especie crece

Cuadro 1. Estructura de tallas reportadas en la literatura para especies del género *Orthopristis*.

Área de estudio	Talla mínima cm	Talla máxima cm	Referencia
Falcón, Venezuela	20	32	Este estudio
Falcón, Venezuela	8	32	Ginés et al. (1982)
Sucre, Venezuela	16,5	33,5	Novoa et al.(1998)
Sucre, Venezuela	13,1	25,4	Guzmán (1989)
Sureste, Brasil	7,5	27,5	Vianna&Verani (2002)
Bahía de Sepetiba, Brasil	6	27,6	Dos Santos et al. (2004)
Caribe, Colombia	14	30	Duarte et al. (2006)
Margarita, Venezuela	8	28	Parra et al. (2007)

Cuadro 2. Regresión longitud-peso del *Orthopristis ruber*, capturado en las zonas de pesca del Golfo de Venezuela, entre enero y diciembre del año 1999.

Sexos combinados	PT= 0,044*LT ^{2,66}	n=1.602	r=0,90
Machos	PT= 0,040*LT ^{2,69}	n=886	r=0,91
Hembras	PT= 0,050*LT ^{2,62}	n=716	r=0,90

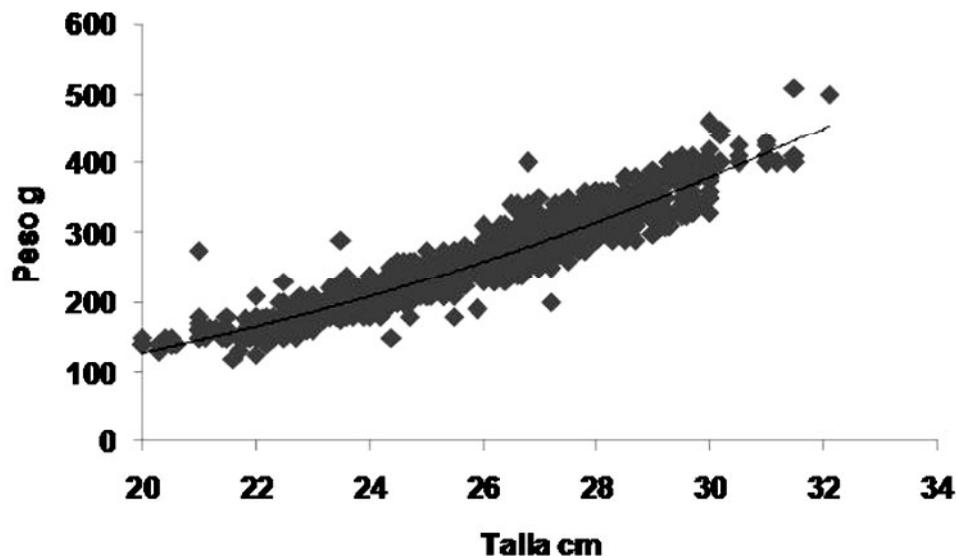


Figura 5. Regresión longitud peso para sexos combinados del *Orthopristis ruber*, capturado en las zonas de pesca del Golfo de Venezuela, entre enero y diciembre del año 1999.

más rápidamente en longitud y profundidad que en peso. Dos Santos *et al.* (2004), reportaron un crecimiento alométrico mayorante en la Bahía de Sepetiba Brasil, para *O. ruber* con diferencias significativas entre sexos.

Parra *et al.* (2007), estimaron los coeficientes de regresión de especies pertenecientes a la familia Haemulidae en el nororiente de Venezuela, y observaron valores > 3 con crecimiento que oscilaron entre isometría (*H. steindachneri*, *H. aurolineatum* y *O. ruber*) y alometría mayorante (*H. boschmae*). Este tipo de diferencias referidas al crecimiento, son comunes en peces de una misma especie, en áreas geográficas diferentes, lo cual se ha asociado a la estructura de talla en particular de cada especie y área de pesca (Squire y Susuki, 1990; Parra *et al.* 2007).

También, pueden estar asociadas al lugar y tiempo de los muestreos, tipo de pesquería, nivel de explotación de una especie a otra, disponibilidad de recursos alimenticios, perturbaciones del hábitat (ej: zona impactada por actividades petroleras).

La relación talla-peso es de gran importancia para la ciencia pesquera y manejo; esta variable puede ser utilizada en diversas aplicaciones, tales como: (a) la estimación de la biomasa a partir de datos de longitud (b), la estimación

de un factor de condición de especies, y (c) las comparaciones entre la historia de vida y variaciones morfológicas de la misma especie en diferentes áreas (Pauly, 1993; Petrakis y Stergiou, 1995; Binohlan y Pauly, 2000).

Al no existir diferencias significativas en talla y peso entre sexos, las regulaciones pesqueras pueden ser más precisas para establecer la talla de captura común; además, los parámetros de la dinámica poblacional de esta especie pueden ser estudiados como sexos combinados en los modelos de evaluación de su abundancia poblacional y del estado de explotación de la pesquería.

Proporción de sexos

Del total de individuos analizados, 45% resultaron hembras y 55% fueron machos (Cuadro 3), siendo la proporción de hembras y machos 1:1,2, respectivamente, lo cual difiere significativamente de la relación teórica 1:1 esperada ($\chi^2 = 18,04$; $P > 0,05$).

El análisis mensual de las capturas realizadas, muestra que los machos fueron más abundantes; esta diferencia en la proporción de hembras y machos, fue significativa únicamente para los meses de junio, julio, agosto, septiembre y diciembre. La razón de este patrón no es

del todo clara, quizás pudiera deberse a los procesos de cortejo y cópula propios de la época de reproducción y otros factores como variables climáticas.

Los meses citados anteriormente corresponden a la época de lluvias (Ginés *et al.*, 1982), la cual puede ocasionar variaciones en la salinidad; esto con ayuda de las mezclas, las cuales son vigorosamente fuertes gracias a la turbulencia generada por la fricción de los persistentes e intensos vientos alisios. Además, estas fluyen obedeciendo, principalmente, al balance de: fuerzas de los gradientes de presión que inducen los cambios de densidad, fuerza de fricción del viento, corrientes de marea y la fuerza de Corioli (Prospecto Cardon I, 2014).

La proporción sexual varía entre poblaciones y de un año a otro (Cousseau y Christiansen, 1971; Nikolsky, 1963). Las causas de tales diferencias en la proporción de sexos se relacionan al crecimiento, mortalidad, costos energéticos de la reproducción y migración diferencial o segregación espacial por sexo (Sadovy y Shapiro, 1987; Stergiou *et al.*, 1996). La proporción de sexo es uno de muchos elementos clave que permiten comprender

los procesos que intervienen en la estabilidad poblacional de una especie.

Una disminución importante de la población puede ocurrir por la inhabilidad de encontrar parejas para aparearse o por la reducción del éxito en la fertilización, también conocido como el efecto Allee (Allee, 1938); es por ello que deben ser estudiados a fin de reconocer cambios que puedan colocar en riesgo a la población.

Talla de madurez sexual

La talla de madurez a la cual el 50% de la población es capaz de reproducirse por primera vez fue de 27,3cm de longitud total (Figura 6), sin diferencias significativas entre sexos ($t_{Student}=1,27$; $P=0,20$).

Igualmente se registró la existencia de un mayor número de individuos inmaduros entre julio y diciembre, mientras que los ejemplares maduros se observaron durante todo el periodo de estudio. Esto confirma su condición de reproductores parciales durante gran parte del año, típico de especies tropicales, (Holden y Raitt, 1975).

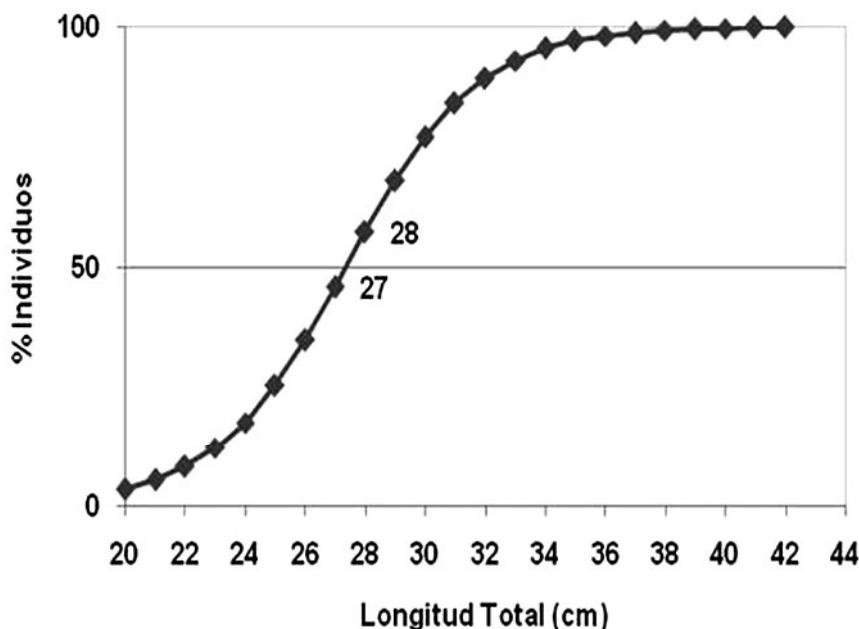


Figura 6. Talla de madurez sexual poblacional del Corocoro (*Orthopristis ruber*), entre enero y diciembre del año 1999.

También puede apreciarse que la mayor cantidad de individuos en estado de reposo o desovados (Figura 7), se observa entre los meses de febrero a julio, coincidiendo con la mayor proporción de individuos maduros, siendo los más importantes junio y julio, coincidiendo con la época de lluvias y mayor abundancia de machos, quizás evidenciando un periodo de reproducción bien definido durante el primer semestre del año.

Al contrastar las tallas de los individuos capturados con el valor de la L_{50} , se observa que el 52% del total de individuos analizados no alcanzó la talla de primera madurez sexual. Por tanto, si consideramos que para ese mismo año la producción total de Corocoro alcanzó 1 072 480 Kg (aportada casi en su totalidad por la pesca industrial de arrastre), podría estimarse un impacto negativo para el futuro de la especie, ya que la mitad de la fracción explotada no logró reproducirse una vez en su vida.

Adicionalmente, el Corocoro tiene un atractivo económico y gastronómico, y al no existir restricciones a la pesca del mismo, se promueve su captura sin limitación alguna, por lo que se convierte en una especie propensa a la sobrepesca y su población puede disminuir peligrosamente, lo que compromete la renovación

de la misma, generando sobreexplotación de la especie. Otro factor que debe ser tomado en cuenta es que las capturas del Corocoro son en la mayoría de los casos, producto de la pesca incidental, lo cual dificulta su manejo.

Existen diversos factores no analizados en este trabajo, que están establecidos científicamente. Por ejemplo, Saborido-Rey (2008), explica que la talla y edad de primera maduración varían con el tiempo en las poblaciones de peces, y que no está definido que sea la talla el factor decisivo en la maduración.

La explicación principal afirma que los parámetros varían debido a cambios en el crecimiento, como una respuesta compensatoria a ciertos factores poblacionales y ambientales. Una segunda hipótesis afirma que la variación proviene de una selección genética, esto significa que el cambio hacia edades y tallas menores es producto de los cambios de las frecuencias genotípicas en la población, a lo largo del tiempo. Por ello, en poblaciones sobreexplotadas es normal que se produzca una reducción en la edad y talla de primera maduración, bien por efectos denso dependientes, por selección genética o por ambos efectos.

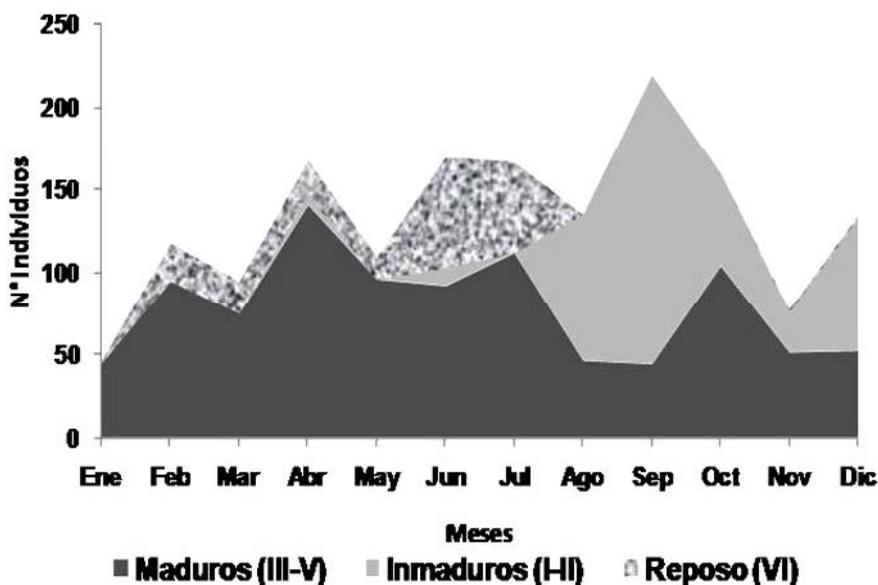


Figura 7. Proporción de individuos del Corocoro (*Orthopristis ruber*) según estado de madurez sexual, entre enero y diciembre del año 1999.

El 14 de marzo de 2009, con base en el artículo 23 del Decreto 5930 con Rango, Valor y Fuerza de la Ley de Pesca y Acuicultura de la República Bolivariana de Venezuela, se prohibió la pesca industrial de arrastre de camarón, la cual capturaba incidentalmente al Cororoco, por lo que fue eliminado el efecto que causaba esta pesquería sobre las existencias de la especie. Sin embargo, sigue siendo objeto de captura debido a la pesquería artesanal que faena en el Golfo de Venezuela sin restricciones legales.

En la actualidad existe una considerable diferencia entre los volúmenes capturados en la década de 1990 con respecto a los actuales (2015); esto puede ser un efecto directo de la eliminación de la pesca industrial de arrastre, la cual suministraba grandes volúmenes de la especie y como consecuencia directa de su prohibición, la cantidad capturada de la especie, se redujo. Igualmente, puede tratarse de una disminución importante de la población, debido a la reducción del stock desovante de la especie, la cual puede estar motivado a varios factores como disponibilidad de alimento, la condición del medio ambiente o el nivel de saturación de la población. Estos fenómenos promueven una tendencia a la disminución de la población.

Por tanto, resulta necesario establecer prioridades de investigación que permitan instalar proyectos de monitoreo a largo plazo, incluyendo aspectos biológicos, tecnológicos, socioeconómicos, dinámicas poblacionales y variables ambientales, considerados factores claves que inciden en la distribución y abundancia de los recursos en la zona de estudio.

CONCLUSIONES

La población total estudiada presentó un rango de talla entre 20 y 32,1 cm, siendo de 26 cm el promedio general para los sexos combinados. Este promedio corresponde a la longitud total de la fracción explotada, que crece más rápidamente en longitud y profundidad que en peso, sin mostrar diferencias significativas entre las ecuaciones para hembras y machos.

Los parámetros de la dinámica poblacional de esta especie pueden ser utilizados sin ser discriminados por sexo.

La relación talla peso indicó que el crecimiento del Cororoco es alométrico minorante, sin mostrar diferencias significativas entre las ecuaciones para machos y hembras (TStudent = 1,96; P>0,05).

Los machos fueron más abundantes y la L_{50} quedó determinada para machos y hembras en 27,3 cm de longitud total, con un 52% de individuos analizados que no alcanzó L_{50} . El periodo reproductivo se evidencia durante gran parte del año, reflejando la mejor época reproductiva durante el primer semestre del año.

LITERATURA CITADA

- Acosta, J. 2011. Distribución, abundancia y parámetros poblacionales de cuatro especies de peces de la familia Haemulidae en el Golfo de Cariaco, Venezuela (tesis de licenciatura). Universidad de Oriente, Cumaná. Disponible en línea: http://ri.biblioteca.udo.edu.ve/bitstream/123456789/2440/1/TESIS_JA.pdf [Jul. 14, 2014].
- Allee, W. C. 1938. The Social Life of Animals. Beacon Press, Boston, MA, USA. pp. 126-127
- Binohlan, C. and D. Pauly. 2000. The length-weight table, En: Fishbase 2000: concepts, design and data sources, Froese, R. and D. Pauly (Eds). ICLARM, Manila, Philippines. pp. 121-123.
- Carvajal, J. 1973. Capturas comerciales y reproducción de *Orthopristis ruber* al Nor-este de la isla de Margarita, Venezuela. Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela, Universidad de Oriente. 12(1):33-40.
- Cervigón, F. y W. Fischer. 1979. INSOPESCA. Catálogo de especies marinas de interés económico actual o potencial para América Latina. Parte 1. Atlántico Centro y Sur Occidental. Roma. FAO/UNDP, SIC/79. 1372 p.
- Cervigón, F., R. Cipriani, W. Fischer, L. Garibaldi, M. Hendrickx, A. J. Lemus, R. Márquez, J. M. Pourtiers, G. Robaina y B. Rodríguez. 1992. Guía de campo de las especies comerciales marinas y de aguas

- salobres de la costa septentrional del Sur América. Fichas FAO de identificación de especies para los fines de pesca. Roma, FAO. 513 p.
- Cervigón, F. 1994. Los peces marinos de Venezuela. Vol III. Ex Libris. Caracas Venezuela. 295 p.
- Cousseau, M. y H. Christiansen. 1971. La reproducción de la merluza y su relación con otros aspectos biológicos de la especie. Bol. Inst. Biol. Mar. Argentina. 20:44-74.
- Dos Santos, A., A. Pessanha, M. Da Costa e F. Araújo. 2004. Relação peso-comprimento de *Orthopristis ruber* (Cuvier) (Teleostei, Haemulidae) na Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro, Brasil. Rev. Bras. Zool. pp. 185-187.
- Duarte, L., P. Canchong, L. Manjarrés, C. García, F. Escobar, J. Altamar, J. Viaña, K. Tejada, J. Sánchez y F. Cuello. 2006. Variabilidad circadiana de la tasa de captura y la estructura de tallas en camarones e ictiofauna acompañante en la pesquería de arrastre del Mar Caribe de Colombia. Invest. Mar., Valparaíso. 34(1):23-42.
- Etchevers, S. 1975. La relación longitud-peso en 7 especies de interés comercial en el nororiente de Venezuela. Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela Universidad de Oriente. 14(2):243-246.
- Ferrer, O. 2008. Libro de Ciencias Pesqueras. Ed. Universidad del Zulia, Facultad Experimental de Ciencias Departamento de Biología, Unidad Académica Ecología Acuática. Maracaibo. pp. 147-184.
- Gaertner D. et F. Laloe. 1986. Etude biometrique de la taille a'premier maturité sexuelle de *Geryonmaritae*, Maning et Holthuis, 1981 de Senegal. Oceanol. Acta. 9(4):479-487.
- Ginés, Hno., J. Monente, A. Lozano, E. Breman, G. Voltolina, D. Prinz, L. González, C. Jiménez, W. Brownell, G. Pastor, P. Gutiérrez, Guedez, T. y T. Mago. 1982. Carta Pesquera de Venezuela. II. Áreas Central y Occidente. Ed. Fundación La Salle de Ciencias Naturales. Monografías 17 y 18. Caracas. 227 p.
- Gorman, O. T. and J. R. Karr. 1978. Habitat structure and stream fish communities. Ecology. 59:507-515.
- González, L. W. 1981. Régimen alimentario del Corocoro, *Orthopristis ruber* (Cuvier, 1830) (Pisces: Pomadasydae) en las zonas adyacentes a la isla de Margarita, Venezuela. Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela Universidad de Oriente. 20(1-2):23-32.
- Guerrieri, A., N. Eslava, L. W. González y F. Guevara. 2015. Parámetros de crecimiento y mortalidad de *Orthopristis ruber* (Perciformes: Haemulidae) en el archipiélago Los Frailes, Venezuela. Rev. Biol. Trop. Vol. 63 (1):189-198.
- Guzmán, R. 1989. Aspectos biológicos y pesqueros del Corocoro *Orthopristis ruber* en el área Norte y Noroeste de la Isla de Margarita y costa norte del estado Sucre, Venezuela. Tesis de Magister Sciansariatum en Ciencias Marinas. Instituto Oceanográfico de Venezuela, Universidad De Oriente, Cumaná. 99 p.
- Holden M. y D. Raitt. 1975. Manual de ciencias pesqueras. Parte 2. Métodos para investigar los recursos y su aplicación. Roma. Doc. Tec. FAO. pp. 115-214.
- INSOPESCA (Instituto Socialista de la Pesca y Acuicultura). 2015. Histórico de producción pesquera del estado Falcón. Documento técnico no publicado. Instituto Socialista de la Pesca y Acuicultura, Falcón, Ministerio del Poder Popular para la Agricultura y Tierras. Venezuela. 25 p.
- Menezes, N. A. e J. L. Figueiredo. 1980. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. Ed. Univ. São Paulo, Museu de Zool., IV. Teleostei (3), 90 p.
- Novoa, D. J. Mendoza, L. Marcano y J. Cárdenas. 1998. El atlas pesquero marítimo de Venezuela. Ed. Ministerio de Agricultura y Cría, Servicio Autónomo de

- los Recursos Pesqueros y Acuícolas y VECEP. Caracas. 71 p.
- Nikolsky, G. V. 1963. The ecology of fishes. Ed. Academic Press, Londres. 352 p.
- Parra, B. 1996. Relación longitud-peso, factor de condición e índice hepático de *Haemulon aurolineatum* (Cuvier, 1830) (Pisces: Haemulidae) de la isla de Cubagua, Venezuela. Acta Científica de Venezolana. 47(1):122-134.
- Parra, B. L. Ruiz y A. Prieto. 2007. Índices ecológicos y parámetros biométricos de Haemulidae (Pisces: Perciformes) en la zona costera de la Isla de Cubagua, Venezuela. Zootecnia Trop. 25(1):51-61.
- Pauly, D. 1993. Fishbyte Section. Editorial. NAGA, The ICLARM Quarterly. 16:26.
- Petrakis, G. and K. I. Stergiou. 1995. Weight-Length relationships for 33 fish species in greek waters. Fisheries Research. 21:465-469.
- Polo, C., J. C. Marín, J. Rojas, E. Behling, M. Meza, A. Fernández y J. Flores. 2014. Variaciones espaciales de materia orgánica, nitrógeno y fósforo en sedimentos costeros del Lago de Maracaibo, estado, Zulia, Venezuela. Bol. Cent. Inv. Biol. Vol. 48:21-38.
- Prospecto Paraguaipoa. 2014. Proyecto 04. Informe Final, Línea Base ambiental y de la Biodiversidad en las Prospecciones Barracuda, Cardon I y Paraguaipoa. PDVSA Exploración e Intecmar (Instituto de Tecnología y Ciencias Marinas). Universidad Simón Bolívar. Prospecto Cardon 1., 2014. Proyecto 04.- Línea Base Ambiental y de Biodiversidad en los Prospectos Barracuda, Cardón i y Paraguay
- Ricker, W. E. 1979. Growth rates and models. En: Hoar, W. S., Randall, D. J. and Brett, J. R. (Eds). Fish physiology. Bioenergetics and growth. pp. 677-744.
- Rossi-Wongtschowski, C. L. D. B. e E. T. Paes. 1993. Padrões espaciais e temporais da comunidade de peixes demersais do litoral norte do Estado de São Paulo-Ubatuba, Brasil. Publção. Esp. Inst. Oceanogr., S. Paulo, 10:169-188.
- Saborido-Rey, F. 2008. Ecología de la reproducción y potencial reproductivo en las poblaciones de peces marinos. Instituto de Investigaciones Marinas (CSIC) Universidad de Vigo, España. Disponible en línea: <http://digital.csic.es/handle/10261/7260> [Oct. 10, 2014].
- Sadovy, Y. and D. Shapiro. 1987. Criteria for the diagnosis of hermaphroditism in fishes. Copeia. 1987:136-156.
- Sokal, R. R. and F. J. Rohlf. 1981. Biometry the principles and practice of statistics in biological research. (2nd Ed.) W. H. Freeman and Co. San Francisco. 859 p.
- Somerton, D. 1980. A computer technique for estimating the size of sexual maturity in crabs. Canadian J. Fish. Aquatic. Sci. 37:1488-1494.
- Squire, J. and Z. Susuki. 1990. Migration trends of striped marlin (*Tetrapturus audax*) in the Pacific Ocean. En: Straud R. H. (Ed) Planning the Future of Billfishes. Proc. Second Inter. Billfish Symposium, Kailua-Kona, Hawai. Part 2. pp. 67-80.
- Stergiou, K. P. Economidis and A. Sinis. 1996. Sex ratio, spawning season and size at maturity of red brand fish in the western Aegean Sea. J. Fish Biol. 49:561-572.
- Teisser, G. 1948. La relation d'Allometrie. La signification statistique et biologique. Biometrics. 4(1):14-53.
- Vianna, M e J. Verani. 2002. Biología populacional de *Orthopristis ruber* (teleostei, Haemulidae) espécie acompanhante da pesca de arrasto do camarão-rosa, no sudeste brasileiro. Atlântica, Rio Grande. 23(1):27-36.
- Zeigler, J. 1964. The hidrography and sediments of the Gulf of Venezuela. Limnology and Oceanogr. 9:397-411.