

ASPECTOS POBLACIONALES DE *Haemulon steindachneri* (TELEOSTEI: HAEMULIDAE) EN EL SUROESTE DEL GOLFO DE CARIACO, VENEZUELA.

POPULATIONAL ASPECTS OF *Haemulon steindachneri* (TELEOSTEI: HAEMULIDAE), FROM THE SOUTHWESTERN GULF OF CARIACO, VENEZUELA.

ANTULIO PRIETO, JOSÉ ACOSTA, LILIA RUIZ

Universidad de Oriente, Núcleo de Sucre, Escuela de Ciencias, Departamento de Biología, Cumaná, Venezuela
 E-mail: aspa2021@hotmail.com

RESUMEN

Se determinaron aspectos ecológicos de una población del pez *Haemulon steindachneri* en la costa suroccidental del Golfo de Cariaco en muestreos bimensuales realizados entre mayo 2004 y marzo 2005, utilizando una red de arrastre playero. Un total de 1.219 individuos fueron capturados, determinando la relación talla-peso, el índice de condición y la distribución de frecuencia de talla, que fue polimodal con un 91,95 % de los peces comprendida entre longitudes de 4,4 y 14,6 cm. La relación talla-peso $P = 0,034L^{2,639}$, indicó un crecimiento alométrico minorante, con un factor de condición $Kn = 1,03$, que señala una buena condición fisiológica de la población. La abundancia evaluada por CPUE fue muy baja. Los resultados indican que los individuos capturados pertenecen a un sector juvenil de la población en la zona.

PALABRAS CLAVE: Frecuencia de talla, índice de condición, relación talla-peso.

ABSTRACT

Ecological aspects of a population of the fish *Haemulon steindachneri* from the southwestern Gulf of Cariaco were evaluated in bimonthly samplings between May 2004 and March 2005, using a beach seine. A total of 1219 individuals were captured and the length-weight relationship, the condition index and the length frequency distribution were determined. The total length frequency distribution was polymodal, with 91.95 % of fishes between 4.4 y 14.6 cm TL. The length-weight relationship $W = 0,034L^{2,639}$ indicated a negative allometric growth pattern. The average condition factor was $Kn = 1.03$, pointing to a good physiological condition of the population evaluated. The abundance, evaluated through the CPUE, was low. Results indicates that the captured sample in the zone was mainly composed of juvenile fish.

KEY WORDS: Condition index, length frequency, length-weight relationship.

Las poblaciones de peces constituyen unidades biológicas con un nivel de integración ecológica, caracterizadas por atributos de la abundancia, estructura de edad y proporción de sexos, que describen sus propiedades (Caughley 1977).

La descripción de algunos aspectos poblacionales y su variación en el tiempo son puntos importantes en el estudio de los peces, ya que permite describir la relación entre éstos, de forma tal que se pueda estimar uno a partir del otro (Sparre y Venema 1995).

Para el análisis de poblaciones es conveniente indicar su distribución en expresiones cuantitativas, que reflejen los cambios que suceden en el tiempo. El crecimiento en los peces es una variable importante en su biología e historia de vida, pero es difícil medirla con precisión (Copeland *et al.* 2010). Numerosas investigaciones han documentado estrechas relaciones entre las

variables que describen el crecimiento y los índices de condición, que han sido utilizados como indicadores del estatus nutricional (Brown y Murphy 1991, Plante *et al.* 2005). La información obtenida de la relación talla-peso, también se puede utilizar para comparar grupos de peces, estimar biomasa y evaluar *stocks* entre otros (Kulbicki *et al.* 1993, Entsua-Mensah *et al.* 1995, Benedito-Cecilio *et al.* 1997).

Los peces de la familia Haemulidae están ampliamente distribuidos en el océano Atlántico Centro Occidental, Brasil, Mar Caribe, Golfo de México y costas de América Central. En Venezuela, la familia está conformada por 6 géneros y 20 especies de las cuales 14 pertenecen al género *Haemulon* (Cervigón 1994), constituyendo un componente ecológico importante, dado su diversidad y abundancia en el flujo de nutrientes y energía del ecosistema (Randall 1968).

En Venezuela, se han realizado trabajos relacionados con la alimentación de *Haemulon steindachneri* (Jordan y Gilbert 1882) en la península de Macanao (Zabala 1982) y la reproducción en la Isla de Margarita (Kossowski 1985). Aspectos biológicos y pesqueros de otro hemuúlido, el corocoro *Orthopristis ruber*, en la Isla de Margarita y la costa norte del estado Sucre fueron investigados por Guzmán (1990). Parra *et al.* (2007) señalaron que en la Isla de Cubagua, las especies más abundantes fueron: *H. steindachneri*, *H. aurolineatum*, *O. ruber* y *H. boschmae*. Morales y González (2010) analizaron la edad y el crecimiento de *H. steindachneri* utilizando los otolitos sagita y la frecuencia de talla, en el suroeste de la Isla de Margarita. Debido a que esta especie es específicamente abundante en la región, es importante conocer sus aspectos poblacionales a fin de proporcionar conocimientos fundamentales para la ordenación de su aprovechamiento de manera racional y responsable. *Haemulon*

steindachneri es una especie con importancia ambiental, ecológica y pesquera de en el Golfo de Cariaco, en donde existe gran cantidad de áreas de protección, cría y alimentación para esta especie, particularmente en las praderas de *Thalassia*. En el presente trabajo se analizaron aspectos biológicos y poblacionales de *H. steindachneri* en la costa suroccidental del Golfo de Cariaco, lo cual permitió establecer pautas a considerar para realizar un manejo sustentable de la especie.

El estudio se realizó en la zona suroccidental del Golfo de Cariaco, realizándose muestreos bimensuales desde mayo de 2004 hasta marzo de 2005 en cinco estaciones con sustrato arenoso y areno-fangoso. Las mismas fueron denominadas: Los Bordones (LB) (10°32'N; 64°11'O), San Luis (SL) (10°26'N; 64°11'O), La Marina (LM) (10°128'N; 64°11'O), El Monumento (M) (10°28'N; 64°11'O), y Los Boqueticos (B) (10°28'N; 64°7'O) (Fig. 1).

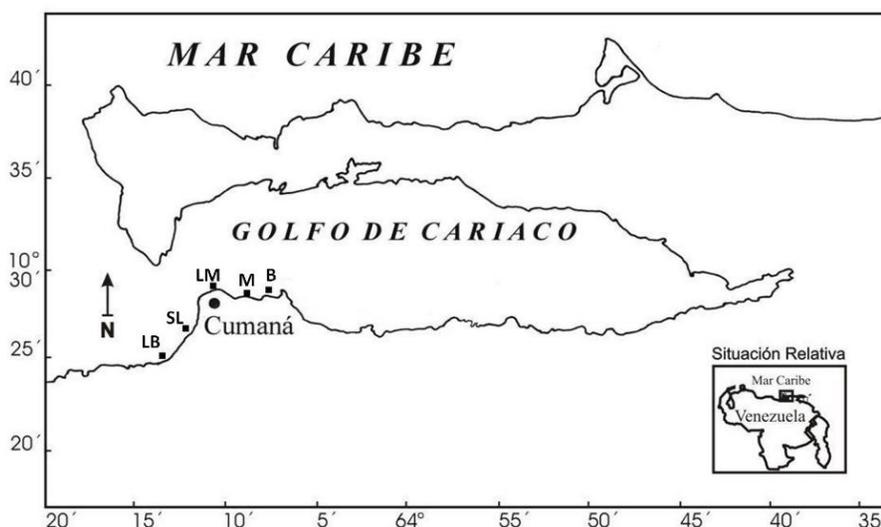


Figura 1. Mapa del Golfo de Cariaco donde se señalan las siete estaciones muestreadas en la zona suroccidental del Golfo de Cariaco.

Las muestras fueron recolectadas utilizando un tren de arrastre playero de 60 m de largo, 4 m de alto y con una abertura de malla de 1 pulgada en los extremos y 1/4 en el centro, y se transportaron en bolsas plásticas etiquetadas dentro de una cava con hielo hasta el laboratorio para su respectivo análisis. De cada muestreo se seleccionaron ejemplares de *H. steindachneri*, identificados con las claves de Cervigón (1994), a los cuales se le determinó la longitud total y estándar con un ictiómetro de 1 mm de precisión, y el peso corporal

con una balanza de 0,01 g de precisión.

La relación talla-peso, se calculó utilizando la ecuación: $P = aL^b$, donde P = peso, L = longitud total, a y b = índices de regresión, aplicando un análisis de *t-student* para la comparación de la pendiente "b" según Sokal y Rohlf (1995) y determinar isometría ($b \approx 3$), crecimiento alométrico mayorante ($b > 3$) o minorante ($b < 3$) (Ricker 1975). El factor de condición (Kn) se determinó mensual y anual según la ecuación $Kn =$

P/ aL^b, propuesta por Le Cren (1951).

La abundancia de la población se determinó mediante el método de captura por unidad de esfuerzo (CPUE), evaluando la captura en kilogramos y el esfuerzo por horas de muestreo (Krebs 1989), mediante la ecuación: CPUE = captura (g) / esfuerzo (h = horas de muestreo).

Se capturaron 1.219 ejemplares en la zona de muestreo, que se puede considerar un área inestable por estar constituida preferentemente por ser fondos arenosos muy dinámicos debido al movimiento de las olas y la cercanía a las costas. La talla de los ejemplares capturados osciló entre 8,02 cm y 19,8 cm de Lt, con promedio de peso de 9,08 g, siendo septiembre el mes donde se capturó el mayor número de ejemplares (Tabla 1).

Tabla 1. Variación mensual de la longitud (cm) y el peso (g) de *Haemulon steindachneri* del suroeste del Golfo de Cariaco, Venezuela.

Mes	N	Intervalo Lt (cm)	Intervalo P (g)
Mayo-04	62	5,4 - 10,0	2,8 - 11,4
Julio-04	253	9,5 - 12,3	9,1 - 25,3
Septiembre-04	851	8,1 - 13,5	8,0 - 36,2
Noviembre-04	16	8,4 - 14,2	8,1 - 39,6
Enero-05	1	4,4	1,9
Marzo-05	36	8,4 - 14,6	7,4 - 40,9
Total	1.219	-	-

N = número de organismos, Lt = Longitud total, P = peso.

En esta especie se han reportado tallas entre 8,3 y 25,9 cm de Lt (Cervigón 1994), con valores máximos de talla de 28 cm de Lt (Novoa *et al.* 1998). Ha sido señalada como una de las especies más abundantes en la costa de las Islas de Cubagua y Margarita donde presentó tallas entre 7,2 y 23,0 cm y pesos entre 5,15 y 194,0 g, con alta proporción de juveniles (Parra *et al.* 2007, Morales y González 2010).

La ecuación que relaciona el peso con la talla se expresó por $P = 0,034 \text{ Lt}^{2,639}$ ($R^2=0,891$; $p < 0,001$) lo que indica que presentaron crecimiento alométrico minorante (Fig. 2). En los peces es común encontrar variaciones en el tipo de alometría, dependiendo del área, cambios interanuales de nutrición en los organismos (Ricker 1975) y variaciones debido a cambios en las tasas de crecimiento en peso, entre edades y sexos (Weatherley 1972). Los resultados obtenidos en el coeficiente $b = 2,639$, están dentro del intervalo sugerido por Le Cren (1951) quien señala que varía entre 2,5 y 4,0. Por otra parte, el valor de b obtenido es muy semejante al informado en la zona nororiental de 2,62 (Rodríguez 1985) y suroccidental de 2,89 (Morales y González 2010), así como en Margarita y norte del estado Sucre de 2,873 (Barreto 1990); sin embargo, es menor al reportado en la Isla de Cubagua de 3,17 (Parra *et al.* 2007).

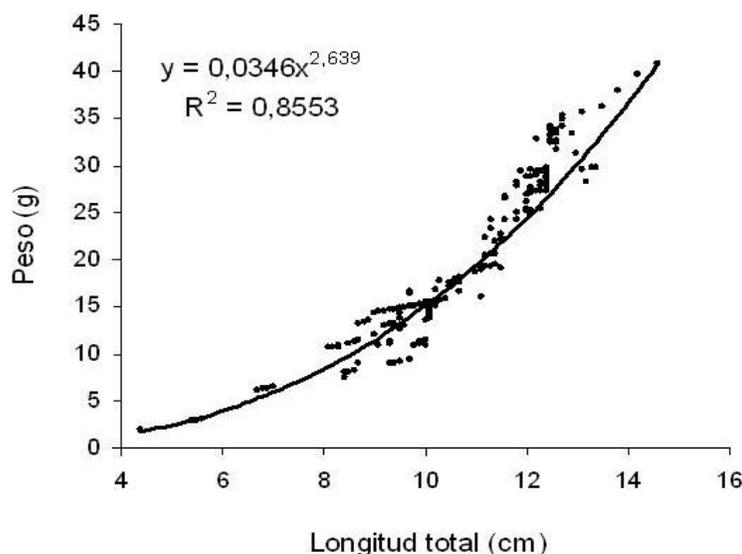


Figura 2. Relación longitud - peso de la especie *Haemulon steindachneri*, de la zona suroccidental del Golfo de Cariaco.

El factor de condición de *H. steindachneri* presentó un valor máximo de 1,2 en enero 2005, donde se capturó un solo individuo, seguido de noviembre 2004 con valores de 1,07. El mínimo se obtuvo en julio (0,91) donde se recolectó el segundo mayor número de ejemplares pertenecientes a una misma cohorte (Tabla 1). Se detectaron diferencias significativas mensuales ($F_s = 68,72$; $p < 0,05$) y por clases de talla ($F_s = 6,67$; $p < 0,05$) con un K promedio de 1,03. En esta especie se han señalado valores superiores a 1 para el factor de condición en otras zonas del Oriente de Venezuela (Zabala 1982, Rodríguez 1985, Barreto 1990).

Los peces manifiestan considerables cambios en su condición fisiológica, que se reflejan en fluctuaciones normales de los parámetros energéticos. Aun cuando se carece de información referente al desarrollo gonádico de los organismos en el tiempo, el comportamiento del factor de condición constituye un indicador válido de la actividad reproductiva de la especie. Tomando en cuenta que en el área de estudio la población está

integrada predominantemente en un 90% por organismos juveniles, resulta significativo el hecho de que en julio, cuando se obtuvo un alto número de individuos (Tabla 1), el factor de condición presentó el valor mínimo, tendencia que podría ser interpretada: (1) como el periodo de acondicionamiento sexual de la población, previo al inicio de la madurez. La rapidez con que ocurre este proceso reproductivo depende de factores fisiológicos y ambientales como la temperatura y la abundancia de alimento (Ayoade y Ukulala 2007), y (2) por el inicio de una etapa de empobrecimiento del golfo, debido a la finalización de la temporada de surgencia que ocasiona bajas temperaturas y disminución de clorofila *a* y seston total (Villaruel *et al.* 2004).

Las frecuencias de talla de la población fue polimodal (Fig. 2) con tallas que oscilaron entre 4,4 y 14,6 cm de Lt, y escasos individuos entre 4 y 7,5 cm, estando el 91,95 % de los organismos comprendidos entre 8 y 12 cm de Lt, constituyendo el grupo mayoritario de la población.

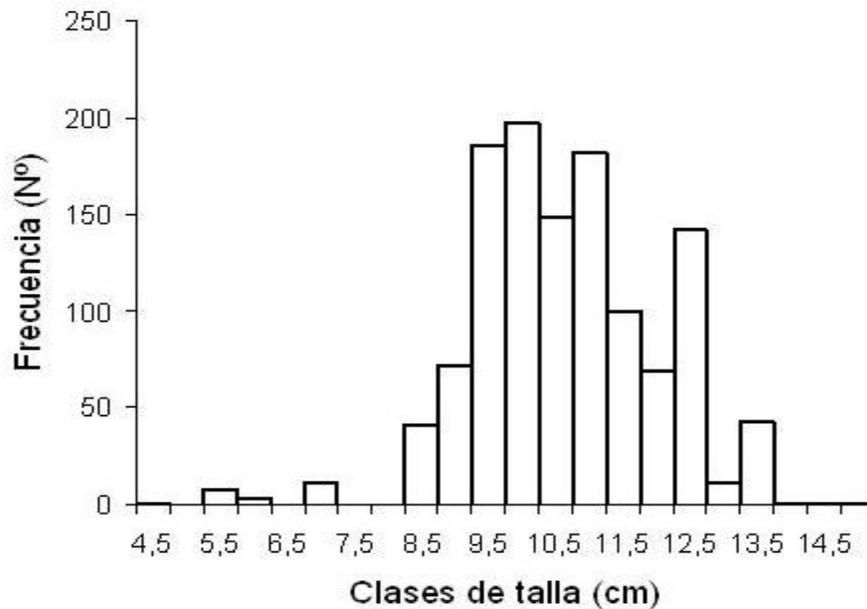


Figura 3. Distribución de frecuencia de talla de la especie *Haemulon steindachneri* de la zona suroccidental del Golfo de Cariaco.

En las costas de la Isla de Cubagua se registraron tallas comprendidas entre 7,2 y 23 cm en los cuales el 67 % de los peces fueron adultos (Parra *et al.* 2007), mientras que en el suroeste de la Isla de Margarita se han reportado longitudes

comprendidas entre 10,3 y 22,6 cm (Morales y González 2010), sin diferencias significativas entre sexos. El mayor intervalo de tallas encontrado en el presente trabajo es debido probablemente a desoves prolongados de adultos en zonas más profundas y

una incorporación de nuevos individuos en áreas someras que constituyen las de crianza y alimentación.

Las bajas tallas máximas determinadas en esta área, constituida principalmente por juveniles, difieren de las informadas para otras áreas cercanas como la Isla de Cubagua, donde el 67% de los peces fueron adultos (Parra *et al.* 2007) y donde alcanzaron tallas máximas de hasta 231 mm (Morales y González 2010).

La variación mensual de la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) indica que las mayores abundancias se obtuvieron en julio (2,03 kg/h) y septiembre (6,713 kg/h), y la mínima en enero (0,0008 kg/h) (Tabla 2). Este parámetro además de reflejar de forma directa los resultados de los muestreos, permite conocer la situación de la población y las variaciones mensuales que experimentan las capturas. Los máximos valores de abundancia registrados en julio y septiembre podrían estar relacionados con el período de lluvias que incrementan el aporte de materia orgánica, aumentando la productividad del área y la probabilidad de obtener alimento.

Tabla 2. Captura por unidad de esfuerzo (CPUE) mensual obtenida en una población de *H. steindachneri* del suroeste del Golfo de Cariaco, Venezuela.

Meses	CPUE (kg/h)
Mayo 04	0,220
Julio	2,030
Septiembre	6,713
Noviembre	0,169
Enero 05	0,001
Marzo	0,372

AGRADECIMIENTOS

El estudio fue financiado a través del Consejo de Investigación de la Universidad de Oriente proyecto N° CI- 5-1803-1026/01. Se agradece la colaboración de José Núñez, Luis A. Ariza y Yoelis Gaspar en los muestreos y procesamiento de las muestras.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AYOADE A, UKULALA A. 2007. Length-weight,

condition factor and stomach contents of *Hemicromis bimaculatus*, *Saroterodon melanotheron* and *Cromidotilapia gunteri* (Perciformes: Cichlidae) in Elewele lake, Southwestern Nigeria. *Rev. Biol. Trop.* 55(3-4):969-977.

BARRETO M. 1990. Alimentación, edad y crecimiento del chere-chere *Haemulon aurolineatum* (Jordan-Gilbert, 1882) (Pisces: Haemulidae) de la costa norte del estado Sucre, alrededor de las Islas Margarita y Los Testigos. Cumaná. Universidad de Oriente, Trabajo de Maestría.

BENEDITO-CECILIO E, AGOSTINHO A, JULIO J, PAVANELLI C. 1997. Colonização ictiofaunística do reservatório de Itaipu e áreas adjacentes. *Rev. Bras. Zool.* 14(1):1-14.

BROWN M, MURPHY B. 1991. Relationship of relative weight (WR) to proximate composition of juvenile striped bass and hybrid striped bass. *Trans. Amer. Fish. Soc.* 120:509-518.

CAUGHLEY G. 1977. Analysis of vertebrates populations. Wiley, New York, USA, pp. 234.

CERVIGÓN F. 1994. Los peces marinos de Venezuela. Vol III. Ex Libris. Caracas Venezuela.

COPELAND T, MURPHY B, NEY J. 2010. The effects of feeding history and environment on condition, body composition and growth of bluegills *Lepomis macrochirus*. *J. Fish Biol.* 76(3):538-555.

ENTSUA-MENSAH M, OSCI-ABUMYEWA A, PALOMARES M. 1995. Length-weight relationships of fishes from tributaries of the Volta River, Ghana. Part I. *Naga. ICLARM Q.* 18(1/2):36-38.

GUZMÁN R. 1990. Aspectos biológicos y pesqueros del coro coro, *Orthopristis ruber*, en el área norte y noreste de la Isla de Margarita y costa norte del estado Sucre, Venezuela. Cumaná. Universidad de Oriente, Trabajo de Maestría.

KREBS C. 1989. Ecological methodology. R.R.Donnely and Sons Company, New

- York, pp. 654.
- KOSSOWSKI A. 1985. Reproducción del cují, *Haemulon aurolineatum* (Cuvier, 1829) (Pisces: Haemulidae) de la Isla de Margarita, Venezuela. Cumaná. Universidad de Oriente. Trabajo de Grado.
- KULBICKI M, MOUTHAN G, THOLLOT P, WANTIEZ L. 1993. Length-weight relationships of fishes from lagoon of New Caledonia. Naga, ICLARM Q. 16(2/3):26-30.
- LE CREN E. 1951. The length-weight relationship and seasonal cycle gonad weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis*). J. Anim. Ecol. 20:201-219.
- MORALES M, GONZÁLEZ L. 2010 Edad y crecimiento del pez *Haemulon steindachneri* (Perciformis: Haemulidae) en el suroeste de la Isla de Margarita, Venezuela. Rev. Biol. Trop. 58(1):299-310.
- NOVOA D, MENDOZA J, MARCANO L, CARDENAS J. 1998. El atlas pesquero y marítimo de Venezuela. Geográfica. Venezuela. Editorial MAC-SARPA y VECEP, Caracas, Venezuela, pp. 197.
- PARRA B, RUÍZ L, PRIETO A. 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.
- PLANTE S, AUDET C, LAMBERT Y, DE LA NOUE J. 2005. Alternative method for measuring energy content in winter Flounder. North Amer. J. Fish. Manag. 25(1):1-6.
- RANDALL J. 1968. Caribbean reef fishes. T. F. H. Publications, Jersey City, USA, pp. 368.
- RICKER W. 1975. Computation and interpretation biological statistics fish populations. J. Fish. Res. Bd. Canadá. 191:382.
- RODRÍGUEZ I. 1985. Reproducción de cherechere, *Haemulon steindachneri* (Jordan y Gilbert, 1982) Perciformes: Pomadasyidae. Cumaná. Universidad de Oriente. Trabajo de Grado
- SOKAL R, ROHLF F. 1995. Biometry: The principles and practice of statistics in biological research. W. H. Freeman, New York, USA, pp. 887.
- SPARRE P, VENEMA S. 1995. Introducción a la evaluación de recursos pesqueros tropicales. Parte I. Manual. FAO Doc. Tec. Pesca 306/1 Rev. 1. Roma.
- WEATHERLEY A. 1972. Growth and ecology of fish populations. Academic Press, London, UK, pp. 293.
- VILLARROEL E, BUITRAGO E, LODEIROS C. 2004. Identificación de factores ambientales que afectan el crecimiento de *Crassostrea rhizophorae* (Mollusca: Bivalviae) bajo condiciones de cultivo suspendido en el Golfo de Cariaco, Venezuela. Rev. Cien. FCV-LUZ. 14(1):28-35
- ZABALA J. 1982. Estudio del alimento natural del chere-chere *Haemulon steindachneri* (Jordan-Gilbert, 1882) (Pisces: Pomadasyidae) de la zona de Guayacancito y Manzanillo, Península de Macanao de enero a julio de 1982. Isla de Margarita. Fundación La Salle de Ciencias Naturales. Trabajo de Grado.