

ESTRUCTURA POBLACIONAL DEL BOTUTO, *Strombus gigas*, DE LA ISLA LOS TESTIGOS, NOR-ORIENTE DE VENEZUELA.

POPULATION STRUCTURE OF THE QUEEN CONCH, *Strombus gigas*, IN THE ARCHIPELAGO LOS TESTIGOS, EASTERN VENEZUELA.

GABRIEL GOMEZ G. Y RAMON GUZMAN.

Ministerio de Agricultura y Cria. Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Centro de Investigaciones Agropecuarias y Pesqueras del Edo. Sucre. Apdo. Postal 236. Cumaná, 6101, Venezuela.

RESUMEN

La pesquería del botuto *S. gigas*, en el área de Los Testigos es una actividad que actualmente está sometida a una veda total. Con la finalidad de evaluar esta medida regulatoria, se llevó a cabo un estudio sobre algunos aspectos de su estructura poblacional. Se analizaron 110 ejemplares obtenidos al azar a través de buceo autónomo. Se determinó una densidad de 0,02 ind/m² la cual refleja niveles de sobre pesca en el área. A pesar de un predominio de tallas medias en la estructura de longitudes; la misma estaría relacionada con el período de veda; vigente desde 1991. La proporción de sexos (0,9:1) no se alejó ($P > 0,05$) de la esperada (1:1). La relación longitud - Peso de hembras y machos, respectivamente, quedó definida por las ecuaciones: $P = 2,6667 * 10^{-6} * LT^{3,25181}$ y $P = 2,9000 * 10^{-5} * LT^{3,63893}$. Se recomienda realizar estudios sobre dinámica poblacional y de reproducción de la especie en el área y prolongar por tres años más el período de veda.

Palabras claves: Botuto, Estructura Poblacional, Los Testigos, *Strombus gigas*.

ABSTRACT

The fishery of the queen conch *Strombus gigas*, in the archipelago Los Testigos, is actually subjected to closed. In order to evaluate this official measure, the population structure of this resource was studied. A total of 110 individuals collected by autonomous diving, were examined. The estimated density of 0,02 ind/m² indicates an over-fishing level of the queen conch in the zone. However, the predominance of middle-length in the size structure, seems to be related to the closure of the exploitation, imposed since 1991. The sex ratio was estimated as 0,9:1, which did not deviate from the 1:1 expected ratio ($P > 0,05$). The Length-weight relation of females and males, respectively, was defined by the following equations: $W = 2,6667 * 10^{-6} * TL^{3,25181}$ and $W = 2,9000 * 10^{-5}$

Proceedings of the 47th Gulf and Caribbean Fisheries Institute

TL3,63893. It is recommend to continue studies about population dynamics and reproduction of the queen conch in the area, as well as to maintain the closure of the fishery for three more years.

Key words: Los Testigos, Populational structure, Queen conch, *Strombus gigas*.

INTRODUCCION

El botuto o guarura *Strombus gigas*, es un molusco de la familia Strombidae, cuyo habitat preferencial son las aguas someras, donde es muy frecuente en praderas de fanerogamas marinas; *Thalassia* y *Syringodium* (Randall, 1964 y Robertson, 1961); no obstante, la presencia de este gasteropodo, ha sido reportada ademas, en arrecifes de coral, fondos rocosos, de grava y arenosos. El area de distribucion y pesca de esta especie comprende Bermudas, las Bahamas, Sur de Florida, Sur del Golfo de Mexico, toda el area del Caribe y Brasil (Warmke y Abbot, 1961; en Randall, 1964; Cervigon y Fischer, 1979). En Islas del Caribe como: Puerto Rico, las Islas Granadinas, Turk y Caicos y algunos cayos de Las Bahamas; niveles de sobre pesca han causado agotamiento del recurso en estas zonas (Brownell y Stevely, 1980).

En Venezuela, la pesca del botuto data de muchos anos, actividad que se fue incrementando por el valor comercial que adquirio a traves del tiempo; al punto de que su explotacion incontrolada en areas tradicionales de pesca como Los Archipiagos Los Roques, Las Aves, Morrocoy y Los testigos, ha causado un acelerado agotamiento (Flores, 1964; Weil y Laughlin, 1982, 1985; Laughlin et al. 1985; Pozada y Alvarez, 1988). Esta situacion motivo la introduccion de una medida regulatoria, apoyada en el periodo reproductivo de la especie, en areas del Caribe (Randall, 1964 y Laughlin, et al, 1985) y es asi como por decreto, se crea una resolucion de pesca (MAC-1948, del 13-10-89); MAC (1990); la cual establece un periodo de veda entre el 01 de marzo y el 30 de septiembre. Posteriormente la veda es decretada total en 1991 y aun permanece vigente.

Por lo antes expuesto y a fin de evaluar la medida vigente, el FONAIAP a partir de 1993 da inicio a un programa de investigacion en el bajo de Los Testigos (area tradicional pesquera); con la finalidad de conocer sobre la biologia, dinamica poblacional y pesqueria del *S. gigas*. En este trabajo se presentan aspectos de su estructura poblacional (Estructura de tallas, proporcion de sexos, relacion longitud - peso y densidad poblacional), que son de utilidad para la implementacion de politicas pesqueras.

METODOLOGIA

El area de estudio (Fig. 1), esta ubicada entre las coordenadas 11o18'N -

Proceedings of the 47th Gulf and Caribbean Fisheries Institute

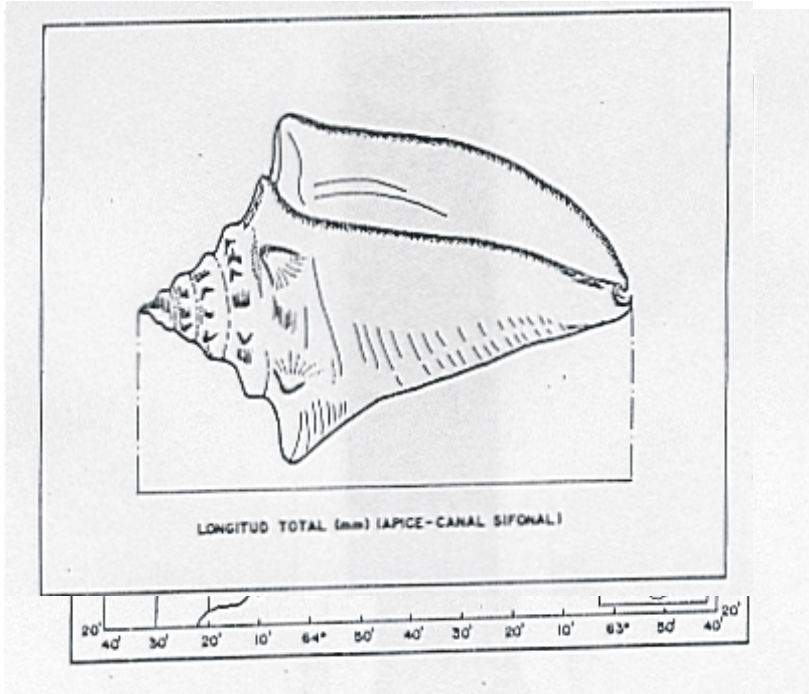
63o9'W y 11o20'N - 63o11'W. En la misma, se realizaron muestreos al azar durante el periodo enero-julio de 1993. Los ejemplares (Fig.2) obtenidos, fueron medidos (LT, mm), y pesados (P, g), utilizando respectivamente un vernier de 0,05 mm de apreciacion y una balanza de 5 g de apreciacion. El sexo se determino por observacion macroscopica de acuerdo a Randall (1964); para lo cual se extrajeron los animales de sus conchas. La proporcion de los mismos se analizo a traves de un Ji-Cuadrado (X²), Sokal y Rohlf (1981). La estructura de tallas de la poblacion muestreada se determino a traves de un histograma de frecuencia, con intervalos de 5 mm. La longitud total y el peso, por sexo, se relacionaron a traves de una regresion (Sokal y Rohlf, 1981) y se ajustaron a la curva de crecimiento relativo $P = a \cdot LT^b$, indicada por Ricker (1975) y su expresion logaritmica: $\log P = \log a + b \cdot \log LT$; a y b son constantes de regresion.

Las ecuaciones por sexos se compararon por medio de un analisis de covarianza (Snedecor y Cochran, 1971) y se probo la alometria a traves de una prueba t-student (Sokal y Rholf, 1981). La densidad poblacional (ind/m²) se determino a traves del metodo de transeptos de 10 * 2 m (20 m²), distribuidos paralelamente, lo mas disperso y homoganeamente posible en el area evaluada, mediante buceo autonomo.

RESULTADOS Y DISCUSION

En total se estudio una muestra de 110 ejemplares, con tallas comprendidas entre 175 y 275 mm de longitud total y una talla media de 232 mm para las hembras; mientras que para los machos, las tallas se ubicaron entre 175 y 270 mm con un promedio de 228 mm de longitud total. Tabla 1. Randall (1964), en Islas Virgenes encontro para esta especie, longitudes entre 151 y 261 mm y para Las Bahamas reporto valores entre 143 y 264 mm de longitud total Robertson (1959) en Randall (1964) para *S. gigas*, *S. costatus* y *S. raninus*, indico que las hembras fueron en promedio mas grandes que los machos; igual senalamiento hicieron Alcolado (1976) para *S. gigas* de Cuba indicando tallas medias entre 175 y 223 mm (machos y hembras respectivamente) y Randall (1963) quien reporto para adultos de *S. gigas* de Las Bahamas, una talla media de 199 mm para machos y 210 mm para hembras. En contraposicion a estos resultados, los valores de talla media de hembras y machos encontrados en este trabajo fueron similares ($P > 0,05$). Tales diferencias pudieran ser atribuidas a factores ambientales y/o a la presion de la actividad pesquera en cada area en particular.

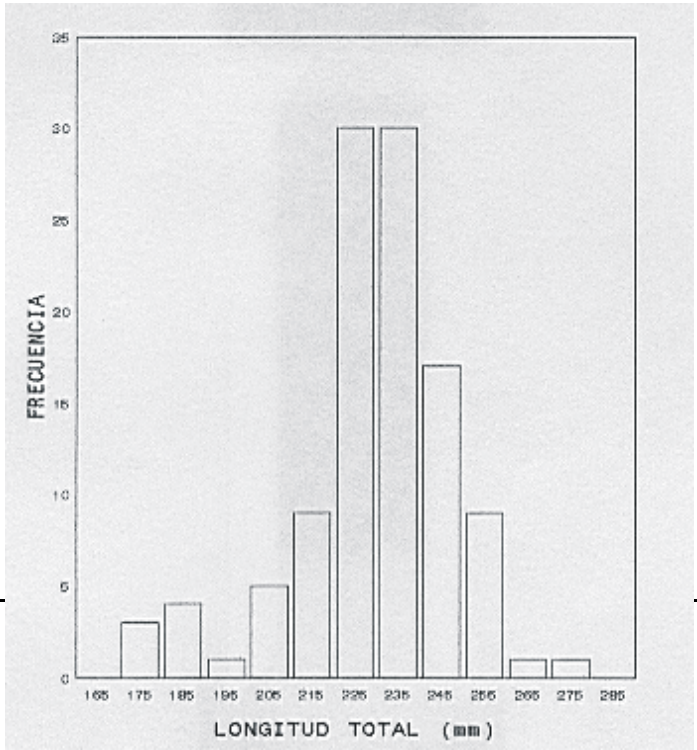
Figure 1. Ubicacion del area de estudio



La estructura de tallas de una poblacion, puede ser utilizada para inferir sobre los efectos de los regimenes de pesca sobre un determinado recurso (Csirke, 1980). Estos efectos tambien pueden establecerse a traves de la densidad. La estructura de tallas evidencia que la mayor frecuencia (55%) de los ejemplares se ubican entre 225 y 235 mm, seguidos de un 25% de tallas mayores (>245 mm) y un 20% de ejemplares con tallas entre 175 y 215 mm de longitud total (Fig. 3). El predominio (55%) de tallas medias y la significativa frecuencia (25%) de ejemplares de edades mayores, se corresponderia con la estructura de una poblacion estable, desde el punto de vista pesquero.

Figure 2. Diagrama del botuto *Strombus gigas*, indicando la longitud total

Por otra parte, los valores de densidad determinados para el area estudiada indican 0,02 ind/m²; los mismos son considerados muy bajos y se darian en poblaciones sobre explotadas o sometidas a una intensa actividad pesquera. Laughlin et al (1985) estudio la densidad de *S. gigas* en dos areas del Archipiélago Los Roques; una sobre pescada en la que encontro un valor de 0,08 ind/m² y otra protegida, donde la densidad de 0,46 ind/m² resulto significativamente superior a la primera indicada. Tales resultados pudieran servir como referencia para suponer que el recurso en el area de Los Testigos estaria sometido a una intensa explotacion; por los bajos valores de densidad determinados, en contraposicion con lo observado en la estructura de tallas; lo cual pudiera guardar alguna relacion con el periodo de veda total al que ha estado sometido el recurso (vigente desde 1991) esto; si consideramos la tasa de crecimiento interanual (5 cm, promedio), determinada para la especie en algunas areas del Caribe (Randall, 1964; Alcolado, 1976).



Figur
e 3.
Estru
ctura
de
talla del botuto *Strombus gigas* del bajo los testigos, durante Enero-Julio de 1993.

En ese mismo orden de ideas, la ausencia de ejemplares con tallas inferiores a los 175 mm, pudiera atribuirse a que los mismos se encuentren en áreas de reproducción y cría, cuyo habitat ofrecería condiciones favorables para el crecimiento y protección de la especie; en la fase temprana de desarrollo. Estas zonas de cría en Los Testigos, estarían ubicadas posiblemente en la zona conocida como bajo Cumberland (pescadores del área, comunicación personal) caracterizada

Proceedings of the 47th Gulf and Caribbean Fisheries Institute

por bajas profundidades, presencia de praderas de algas y fanerogamas marinas e influencia de aguas oceánicas; esto, si consideramos lo indicado por Alcolado (1976), quien señala que las zonas de cría de *S. gigas* se caracterizan por la gran influencia de aguas oceánicas, estabilidad de los sedimentos del fondo y bajas profundidades.

La proporción total (0,9:1) de sexos encontrada en este estudio, no se aleja significativamente ($P > 0,05$) de la esperada (1:1). Resultados similares para la especie, fueron señalados por Randall (1964) y Alcolado (1976). En este sentido Margalef (1977) señala que en animales con sexos separados, dispersos al azar en un medio, la proporción sexual es 1:1; e indica, que la misma está influenciada además por cambios genéticos y de regulación ambiental. Las regresiones entre la longitud y el peso, establecidas para machos y hembras, no mostraron diferencias significativas ($P > 0,05$) entre las pendientes; no así entre los interceptos ($P < 0,05$) tabla 2. Por otra parte, el tipo de crecimiento relativo en peso resultó alométrico mayorante ($P < 0,05$) para machos e isométrico ($P > 0,05$) para las hembras, tabla 3. Por lo que, se presentan ecuaciones separadas por sexo, definidas como: $P = 2,6667 * 10^{-6} * LT^{3,25181}$ Hembras $P = 2,9900 * 10^{-5} * LT^{3,63893}$ Machos y representadas en la figura 4 (A y B). Los valores del coeficiente de regresión (b) encontrados en este trabajo guardan similitud con los encontrados por Alcolado (1976), para *S. gigas* de varias zonas de Cuba.

CONCLUSIONES:

Los valores de densidad (0,02 ind/m²) encontrados, indican una sobrepesca en el bajo Los Testigos; a pesar de que la estructura de tallas de la población refleja lo contrario. Sin embargo, esto último tendría su justificación en el período de veda total al cual ha estado sometida la especie.

- La ausencia de ejemplares de tallas inferiores a los 175 mm, pudiera atribuirse a que los mismos se encuentran en áreas de reproducción y cría.

- La proporción total de sexos (0,9:1) no se aleja significativamente ($P > 0,05$) de la esperada (1:1).

- La especie mostró un crecimiento relativo en peso isométrico ($P > 0,05$) para las hembras y alométrico mayorante ($P < 0,05$) para los machos, el cual se refleja en las ecuaciones:

$$P = 2,6667 * 10^{-6} * LT^{3,25181} \text{ Hembras}$$

$$P = 2,9900 * 10^{-5} * LT^{3,63893} \text{ Machos}$$

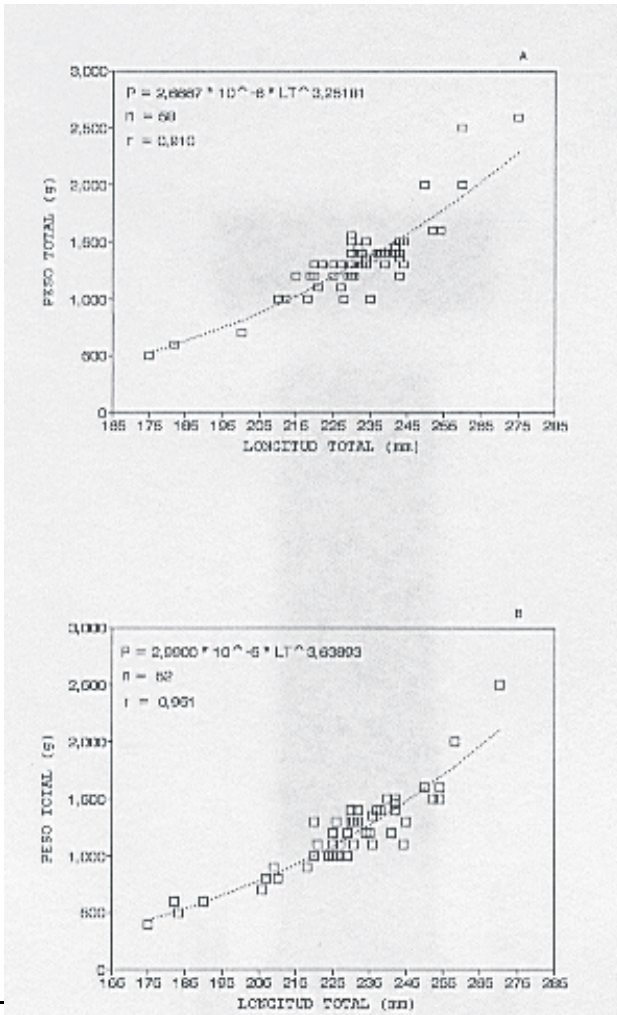


Figure 4. (A y B) curva de regression de la relacion longitud-peso de hembras (A) y machos (B) del botuto *Strombus gigas* del bajo los Testigos, durante Enero-Julio de 1993.

Proceedings of the 47th Gulf and Caribbean Fisheries Institute

RECOMENDACIONES

- Se hace necesario emprender estudios sobre dinamica poblacional (crecimiento, mortalidad, reclutamiento, biomasa, entre otros) y de reproduccion (talla de madurez, fecundidad y epoca de reproduccion) de la especie en el area de Los Testigos.
- Realizar pescas exploratorias en el Banco o Bajo Cumberland.
- Prolongar la veda por un periodo de tres anos hasta la culminacion de los estudios propuestos cuyos resultados permitiran inferir sobre las politicas de manejo del recurso.

LITERATURA CITADA

- Alcolado, P. M. (1976). Crecimiento, Variaciones morfologicas de la concha y algunos datos biologicos del Cobo *Strombus gigas* L. (Mollusca, Mesogasteropoda). Serie Oceanologica. Academia de Ciencias de Cuba, La Habana. No 34: 36 p.
- Brownell, W.N. y J.M.. Sstevely (1981). The biology, fisheries and management to the Queen Conch, *Strombus gigas*. Mar. Fish. Rev. 43 (7): 1 - 12.
- Cervigon, F. y W. Fischer (1979). Catalogo de especies marinas de interes economico actual o potencial para America Latina. Parte 1. Atlantico Centro y Sur Occidental. Roma FAO/UNDP. Sic/1372 p.
- Csirke, S. (1980). Introduccion a la Dinamica de Poblaciones de Peces. FAO. Doc. Tec. Pesca (192): 82 p.
- Flores, c. (1964). Contribucion al conocimiento del genero *Strombus*, Linnaeus 1758, (Mollusca: Mesogasteropoda) en las aguas costeras de Venezuela. Mem. Soc. Cienc. Nat. La Salle 24(69): 261-276.
- Laughlin, R.Gr. g.; E. Weil; M Hauschild (1985). La Pesqueria del Botuto. Fundacion Cientifica Los Roques. Inf. Tecn. No 15:36p. MS no publicado.
- MAC, 1990. Regulaciones de las pesquerias artesanales venezolanas. Boletin informativo de Pesca y Acuicultura No 3:51 p.
- Margalef, R. (1977). Ecologia. Omega S.A. Barcelona. 591 p.
- Pozada, J. M. Y B. Alvarez. (1988). (1) Analisis del sistema pesquero de Los Roques. La pesqueria del botuto, *Strombus gigas*. Mem. Soc. Cien. Nat. La Salle. Suplemento No 3 vol. 48: 435-443.
- Randall, J.E. (1964). Contributions to the biology of the Queen Conch *Strombus gigas*. Bull. Mar. Sci. Gulf. Car., 14(2): 246 - 295.
- Ricker, W.E. 1975. Computation and interpretation of biological statistical fish populations. Bull. Fish. Res. Board. Can. (191): 382 p.

Proceedings of the 47th Gulf and Caribbean Fisheries Institute

- Robertson, R. (1959). Observations on the spawn and veligers of conch (*Strombus*) in the Bahamas. Proc. Malac. Soc. London, 33 (4): 164 - 171, 1 pl., 2 Text. Figs.
- Robertson, R. (1961). The feeding of *Strombus* and related herbi vorus marine gastropds. Notulae Nature. No. 343: 1 - 9.
- Snedecor, G. AND W. Cochran (1981). Statistical Methods. The Iowa State University Press Ames, Iowa, U.S.A. 593 p. 1971.
- Sokal, R. and Rohlf (1981) Biometry. 2nd edit. W. H. Freeman and Co., San Francisco, 859 p.
- Weil, E. Y R. Laughlin. (1982). El agotamiento de un recurso pesquero: Ejemplo de un caso actual, el botuto *Strombus gigas* en el Archipielago de Los Roques. Ciencia al dia. No: 21-25.
- Weil, E. Y R. Laughlin. (1985). The biology, population dynamics and reproduction of the queen conch, *Strombus gigas* L. in the archipielago de Los Roques National Park. J. Shell. Res. 4(1): 45 - 62.

Tabla 1. Resumen de los parametros morfometricos de *Strombus gigas*, del bajo Los Testigos, durante Enero- Julio de 1993.

Proceedings of the 47th Gulf and Caribbean Fisheries Institute

SEXO	N	Longitud total (LT) mm				Peso Total (PT) g			
		MIN	MAX	X	Sx	MIN	MAX	X	Sx
HEMBRAS	58	175	275	232	2.1	500	2600	1.3	45
MACHOS	52	175	270	227	2.7	400	2500	1.1	51
TOTAL	110	175	275	229	1.7	400	2600	1.2	34

Tabla 2. Resumen de la prueba de pendientes e interceptos de la relacion longitu-peso del botuto *Strombus gigas* del bajo Los Testigos periodo de Enero-Julio de 1993. N= numero de ejemplares; a = intercepto, b = pendiente, r = coeficiente de correlacion. F = valor experimental de la prueba F de Fischer. *** = Altamente significativo. NS = no significativo.

	HEMBRAS	MACHOS	F	Nivel de significacion
N	52	58		
a	$2.66 \cdot 10^{-6}$	$2.99 \cdot 10^{-5}$	2.217	***
b	3.251	3.638	41.58	NS
r	0.910	0.961		

Tabla 3. Resumen estadistico de la prueba de pendientes para determinar, el tipo de crecimiento relativo en peso del botuto *Strombus gigas* del bajo de Los Testigos durante Enero- Julio de 1933. b= pendiente. Sb= error estandar de b, ts = prueba T-student.

Proceedings of the 47th Gulf and Caribbean Fisheries Institute

	b	Sb	Ts	Nivel de significacion
HEMBRAS	3.251	0.142	1.762	NS
MACHOS	3.638	0.140	4.543	***