

## VARIACIÓN ESPACIO-TEMPORAL DE LA DENSIDAD Y BIOMASA SECA DEL GUACUCO *Tivela mactroides* (BIVALVIA: VENERIDAE) DE LA ENSENADA DE LA GUARDIA, ISLA DE MARGARITA, VENEZUELA

### SPATIAL-TEMPORAL VARIATION OF DENSITY AND DRY BIOMASS OF THE TRIANGONAL CLAM *Tivela mactroides* (BIVALVIA: VENERIDAE) FROM LA GUARDIA INLET, MARGARITA ISLAND, VENEZUELA

ROBERTA CRESCINI <sup>1</sup>, WILLIAM VILLALBA <sup>1</sup>, LUIS TROCCOLI <sup>2</sup>, GABRIEL SOTO <sup>3</sup>

Universidad de Oriente, <sup>1</sup>Escuela de Ciencias Aplicadas del Mar, <sup>2</sup>Instituto de Investigaciones Científicas, Isla de Margarita, Venezuela, <sup>3</sup> Instituto de Fomento Pesquero (IFOP), Castro, Isla de Chiloe, Chile  
E-mail: robertacrescini@gmail.com

#### RESUMEN

El guacuco *Tivela mactroides* era muy abundante en playas arenosas de algunas costas del nororiente de Venezuela, donde es explotado comercialmente. Dada su importancia ecológica y económica y su desigual extracción en el área, se evaluó la densidad y biomasa seca de *T. mactroides* en la ensenada de La Guardia, Isla de Margarita, Venezuela. Las muestras obtenidas fueron procesadas en el laboratorio, para determinar la densidad en ind/m<sup>2</sup> y biomasa seca en g/m<sup>2</sup>. La densidad, presentó diferencias espaciales y temporales, registrando el mayor valor promedio en el sector central (102 ind/m<sup>2</sup>) y el menor valor promedio en el sector occidental (19 ind/m<sup>2</sup>). La biomasa total anual promedio fue de 901 g/m<sup>2</sup>/año en la ensenada de La Guardia, con variaciones espaciales y temporales de la misma debido a cambios fisiológicos en los organismos (periodos de maduración y engorde) en respuesta a la variación de los parámetros ambientales que dependen del efecto de la surgencia costera estacional en la costa nororiental de Venezuela.

**PALABRAS CLAVE:** Mollusca, Bivalvia, manejo, pesquería.

#### ABSTRACT

The triangular clam *Tivela mactroides* was very abundant in sandy beaches in north-east of Venezuela coastline, where is submitted to an open access fisheries. To see the ecological and economical importance and its desigual extraction in the area, we estimated density and dry biomass of *T. mactroides* in La Guardia inlet, Margarita Island, Venezuela. The samples were taken with a core, monthly and processed in the laboratory. Density was estimated as ind/m<sup>2</sup> and dry biomass as g/m<sup>2</sup>. Density was presents difference in space and time, where the mayor value was to central sector (102 ind/m<sup>2</sup>) and the minor value to the occidental sector (19 ind/m<sup>2</sup>). The total annual dry biomass, shows a value of 901 g/m<sup>2</sup>/year in La Guardia inlet, being variable during the year and between stations maybe conditioned to physiologic changes from the organisms as a response of environmental parameters which depends to the stationed upwelling effect in the northeast coast of Venezuela.

**KEY WORDS:** Mollusca, Bivalvia, management, fishery.

*Tivela mactroides* (Born 1778), es un bivalvo de zonas someras de playas arenosas y arenofangosas, muy abundante en algunas costas de alta energía del nororiente de Venezuela donde forma comunidades de diversidad específica baja (Prieto 1983). Su distribución comprende desde México hasta Brasil (Warmke y Abbott 1961) y en playas venezolanas se distribuye ampliamente en el Golfo de Venezuela, playas Tucacas y Boca de Aroa, Barlovento, Isla de Margarita y Carúpano (Rodríguez 1963, Almeida 1974, Etchevers 1976, Brito 1984).

En playa La Restinga, el guacuco se encuentra desde el nivel inferior de la marea, hasta una profundidad de 2 m, hallándose aproximadamente hasta unos 100 m de la línea de costa; con mayor abundancia en los primeros 50 m (Gómez 1999). Se caracteriza por ser una de las especies más comunes y abundantes junto con los chipichipi *Donax striatus* y *D. denticulatus* y es

depredado por algunos poliquetos como *Glycera* sp. y *Lumbriconereis* sp., el ermitaño *Isochelles vurdemanni*, el gasterópodo *Natica cayenensis* y algunos peces (Prieto 1983).

En Venezuela, se han realizado investigaciones en aspectos como: ecología (Prieto 1983), dinámica de población (Brito 1984), biomasa y producción (Tatá y Prieto 1991), entre otros estudios pesquería y repoblamiento. En la Isla de Margarita, destacan los trabajos de Etchevers (1976) sobre densidad y biomasa, aportando observaciones sobre la distribución espacial y los factores ambientales y el de Mendoza y Marcano (2000), sobre la abundancia y la evaluación de la población de *T. mactroides* en la ensenada de La Guardia. Con base en la importancia ecológica y económica que reviste este recurso y su desigual extracción en el área, se planteó determinar la variación espacio-temporal de

la densidad y biomasa seca del guacuco *T. mactroides* en la ensenada de La Guardia, Isla de Margarita, Venezuela.

**Área de estudio y muestreo.** La ensenada de La Guardia se encuentra ubicada en la parte norte de la Isla de Margarita, entre los 11° 00'00" N y 64° 00'16" O en su extremo occidental (El Saco) y los 11° 3'15" N y 64° 12'21" O en el extremo oriental (La Guardia). Está formada por una barra arenosa de 23 km de longitud que une a la población de La Guardia con la Península de Macanao, al noreste de la isla. Se realizaron muestreos mensuales desde mayo de 2006 hasta abril de 2007, en tres áreas de la playa: se ubicó un transecto lineal de 50 m de longitud perpendicular a la línea de costa, con separación cada 10 m. La recolección de organismos se realizó empleando un nucleador de 25 cm de altura y 13 cm de diámetro, con el cual se tomaron muestras por duplicado en cada estación a profundidades variables entre 0,50 y 1,70 m. Éstas fueron pasadas por una malla con abertura de 5 mm y colocadas en bolsas plásticas para ser preservadas refrigeradas hasta su procesamiento.

**Densidad promedio y biomasa seca.** Los ejemplares recolectados se midieron (longitud total) con un vernier digital. Para calcular la densidad promedio fueron contabilizados y luego expresados en ind/m<sup>2</sup>. La masa seca se determinó después de colocar la concha y el soma de los ejemplares en estufa a 80°C por 72 h, hasta alcanzar un peso constante. Posteriormente fueron pesados en balanza analítica de 0,0001 g de apreciación, expresando la biomasa en g/m<sup>2</sup>.

Para determinar si había diferencias espaciales y temporales de la densidad promedio y de la biomasa seca, se aplicó un ANOVA II vías para establecer diferencias estadísticas por estaciones, meses y épocas de muestreo, utilizando como prueba a posteriori el test de rangos múltiples LSD, para establecer los grupos, en caso de obtenerse diferencias significativas (Sokal y Rolf 1979).

### Densidad

Se recolectó un total de 1.943 organismos con tallas comprendidas entre 6 y 32 mm de longitud total (Fig. 1). Los individuos con los mayores tamaños fueron encontrados en las zonas oriental y central y los de menor tamaño en la zona occidental. La densidad del guacuco de la ensenada de La Guardia (Fig. 2), mostró variación significativa ( $F = 4,08$ ;  $p < 0,05$ ) entre los

meses de muestreo con un promedio general de  $60,43 \pm 25,90$  ind/m<sup>2</sup>, registrando los mayores valores en el mes de julio/2006 con  $104,56 \pm 70,06$  ind/m<sup>2</sup> mostrando una progresiva disminución de la misma. Los menores valores se registraron en el mes de febrero/2007  $41,93 \pm 7,40$  ind/m<sup>2</sup>. No se detectaron diferencias estadísticamente significativas entre las estaciones de muestreo ( $F = 1,05$ ;  $p > 0,05$ ) mientras que por época de muestreo, se detectaron diferencias estadísticas significativas ( $F = 12,02$ ;  $p < 0,05$ ).

Los valores de densidad de la población de *T. mactroides* de la ensenada de La Guardia ( $60,43 \pm 25,90$  ind/m<sup>2</sup>) fueron inferiores a los obtenidos por Etchevers (1976) (12.000 ind/m<sup>2</sup>) y Mendoza y Marcano (2000) (1.600 ind/m<sup>2</sup>) para la misma área, a los de Tatá y Prieto (1991) (932 ind/m<sup>2</sup>) en playa Guiria y a los de Brito (1984) (220 ind/m<sup>2</sup>) en Higuerote, sin embargo, parecidos a los reportados por Godoy (1997) (40–60 ind/m<sup>2</sup>) para playas de la costa sur del Golfo de Venezuela y a los de Arrieche y Prieto (2006) (50–80 ind/m<sup>2</sup>) en playa Caicara; localidades donde las poblaciones se encuentran sometidas a una extracción continua del recurso.

La variación y la baja densidad observada de *T. mactroides*, pudo deberse a factores como la técnica de recolección de los organismos en la zona costera, la depredación y la explotación pesquera. Durante el año de muestreo la densidad promedio experimentó aumentos y descensos alternativos, encontrando las mayores densidades en las franjas más alejadas de la costa, producto quizás de la explotación pesquera que se desarrolla en la ensenada entre la zona de socavación y los 40 m de distancia de la costa (Gómez 1999), influenciando la dinámica de la población.

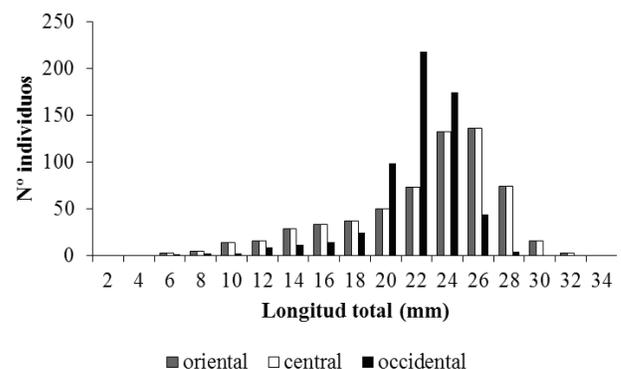


Figura 1. Histogramas de frecuencias de tallas por estaciones de muestreo de *T. mactroides* en la ensenada de La Guardia.

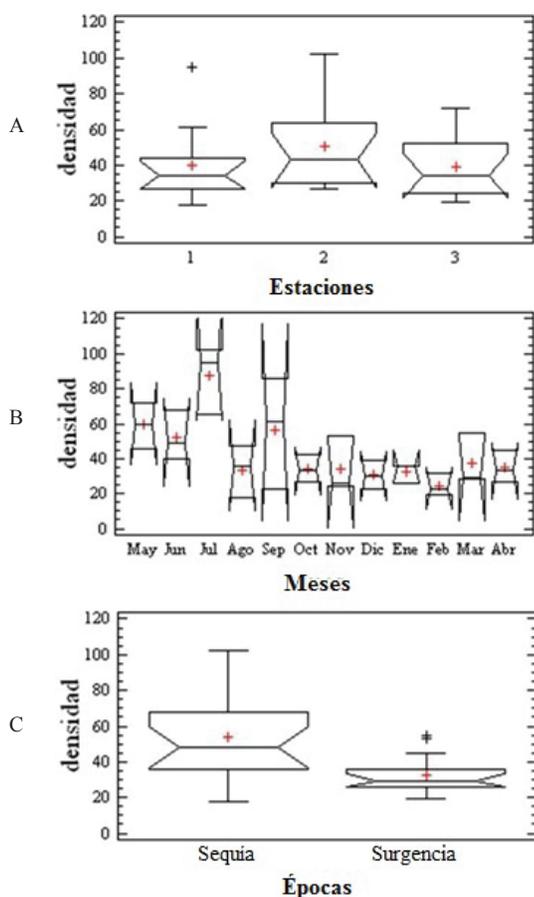


Figura 2. Variación de la densidad promedio (ind/m<sup>2</sup>): (A) por estaciones, (B) por meses y (C) por época de muestreo de *T. mactroides* en la ensenada de La Guardia.

### Biomasa

La biomasa total (g/m<sup>2</sup>) fue variable durante el periodo de muestreo (Fig. 3), los menores valores se registraron en el mes de julio/2006 (23,56 ± 22,36 g/m<sup>2</sup>), aumentando progresivamente a lo largo del año, alcanzando los mayores valores en los meses de marzo/2007 (32,83 ± 25,96 g/m<sup>2</sup>) y abril/2007 (35,64 ± 25,40 g/m<sup>2</sup>), presentando diferencias significativas mensuales ( $F = 3,15; p < 0,05$ ) y en las épocas ( $F = 6,90; p < 0,05$ ), pero no para las estaciones ( $F = 2,49; p > 0,05$ ) donde destaca la zona 1 con el mayor valor promedio (28,30 g/m<sup>2</sup>) y la zona 3 con el menor valor promedio (23,00 g/m<sup>2</sup>). Los valores bajos de biomasa seca promedio, son producto de las densidades bajas de organismos en el área y las variaciones de la misma pueden atribuirse a la heterogeneidad espacial de la población, a la incorporación de nuevos individuos producto de los desoves continuos que presentan estos bivalvos (Prieto 1983) y probablemente a la disponibilidad de alimento, cuya producción en el mar Caribe ha sufrido una

marcada disminución en los últimos años (Taylor *et al.* 2012). Los máximos valores de biomasa se presentaron para los primeros meses del año, que corresponden en gran parte con los primeros meses de surgencia costera en el nororiente del país; las variaciones en la masa seca promedio del soma son parecidos a los obtenidos por Godoy (1997) en el Golfo de Venezuela, donde los altos valores pueden adjudicarse a los periodos de engorde o maduración y los bajos valores a periodos de desove y recuperación gonadal. A su vez la biomasa promedio es comparable con la presentada por Arrieche y Prieto (2006) en playa Caicara para la misma especie y con la de especies como *D. denticulatus* habitante de ambientes de alta energía junto con *T. mactroides*.

La población de guacuco *T. mactroides* de la ensenada de La Guardia estuvo conformada por ejemplares con tallas comprendidas entre los 2,7 y 31,8 mm de longitud total. Su densidad resultó variable espacio-temporalmente, hallándose los mayores valores a los 40 y 50 m de distancia de la costa y los menores valores a los 10 m de la misma. En cuanto a la biomasa seca, se obtuvo un valor total anual promedio de 901 g/m<sup>2</sup>/año.

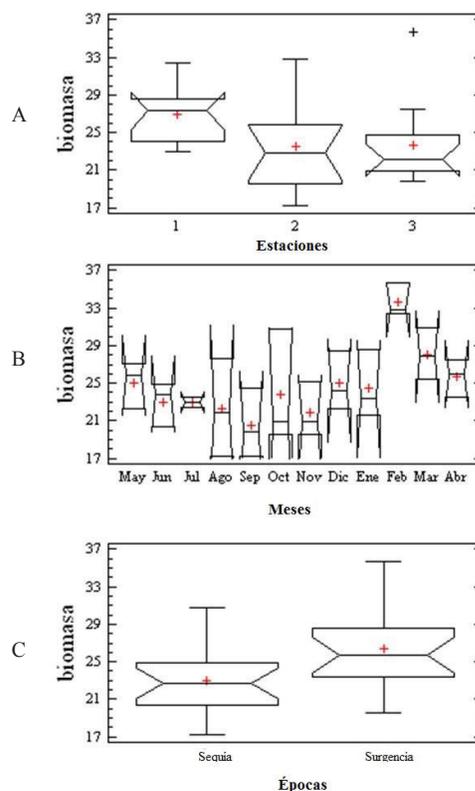


Figura 3. Variación de la biomasa seca promedio (g/m<sup>2</sup>): (A) por estaciones, (B) por meses y (C) por época de muestreo de *T. mactroides* en la ensenada de La Guardia.

## AGRADECIMIENTOS

Al Consejo de Investigación de la Universidad de Oriente por el financiamiento de este trabajo, proyecto CI-6-030602-15001-08. Al personal de la Escuela de Ciencias Aplicadas del Mar.

Universidad del Zulia, Venezuela. 72 pp.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARRIECHE D, PRIETO A. 2006. Parámetros poblacionales del guacuco *Tivela mactroides* (Bivalvia: Veneridae) de playa Caicara, estado Anzoátegui, Venezuela. *Cien. Mar.* 32(2):285-296.
- BRITO P. 1984. Algunos aspectos de la dinámica poblacional del guacuco (*Tivela mactroides* Born, 1778) en dos localidades de Barlovento. Trabajo de Grado. Universidad Simón Bolívar, Caracas. 77 pp.
- ETCHEVERS S. 1976. Notas ecológicas y cuantificación de la población de guacuco *Tivela mactroides* (Born, 1778) (Bivalvia-Veneridae), en la Ensenada de La Guardia, Isla de Margarita, Venezuela. *Bol. Instit. Oceanog. Venezuela.* 15(1):57-72.
- GODOY A. 1997. Densidad poblacional, biomasa y rendimiento pesquero del guacuco *Tivela mactroides* (Born, 1778) en la región oriental del Golfo de Venezuela. Trabajo de Grado. Universidad del Zulia, Venezuela. 72 pp.
- GÓMEZ A. 1999. Los recursos marinos renovables del estado Nueva Esparta Venezuela. Fondo Editorial del estado Nueva Esparta, CONICIT, CIUDO, FMM. 208 pp.
- MENDOZA J, MARCANO J. 2000. Abundancia y evaluación del guacuco *Tivela mactroides* en la Ensenada de La Guardia, Isla de Margarita, Venezuela. *Bol. Instit. Oceanog. Venezuela.* 39(1-2):79-91.
- PRIETO A. 1983. Ecología de *Tivela mactroides* Born, 1778 (Mollusca, Bivalvia) en playa Güiría (Sucre, Venezuela). *Bol. Instit. Oceanog. Venezuela.* 22(1-2):7-19.
- SOKAL R, ROHLF J. 1979. *Biometría*. H. Blume Ediciones. Madrid, España. 832 pp.
- TATÁ A, PRIETO A. 1991. Producción secundaria en una población del bivalvo tropical *Tivela mactroides* (Veneridae) en el oriente de Venezuela. *Carib. J. Sci.* 27(1-2):28-34.
- TAYLOR G, MULLER F, THUNELL R, SCRANTON M, ASTOR Y, VARELA R, TROCCOLI L, LORENZONI L, FANNING K, HAMEED S, DOHERTY O. Ecosystem responses in the southern Caribbean Sea to global climate change. *PNAS.* 109(47):19315–19320.