

**CRECIMIENTO DE *Donax denticulatus* LINNÉ, 1958 EN LA ENSENADA DE LA GUARDIA, ISLA DE MARGARITA, VENEZUELA****GROWTH OF *Donax denticulatus* LINNÉ, 1958 FROM LA GUARDIA INLET, MARGARITA ISLAND, VENEZUELA**ARALYS BORREGO<sup>1</sup>, WILLIAM VILLALBA<sup>1</sup>, ROBERTA CRESCINI<sup>1</sup>, ANTULIO PRIETO<sup>2</sup>*Universidad de Oriente, <sup>1</sup> Núcleo de Nueva Esparta, Escuela de Ciencias Aplicadas del Mar, Isla de Margarita, Venezuela, <sup>2</sup> Núcleo de Sucre, Escuela de Ciencias, Departamento de Biología, Cumaná, Venezuela*  
E-mail: wvillalbaluna@gmail.com**RESUMEN**

El chipi-chipi *Donax denticulatus* es un bivalvo de playas arenosas presente en algunas costas del nororiente de Venezuela, donde es consumido por pobladores locales quienes además lo comercializan en el mercado local. En vista de la importancia ecológica y económica de este recurso y el volumen de extracción del mismo, en la presente investigación se evaluaron los parámetros de crecimiento en longitud a partir de frecuencias de tallas de una población de chipichipi de la ensenada de La Guardia, Isla de Margarita, Venezuela, durante el periodo julio 2008-junio 2009. Las muestras fueron obtenidas por duplicado utilizando un nucleador de 15 cm de altura y 8 cm de diámetro, a intervalos de -2 m hasta una distancia de 10 m de la línea de costa. Luego se cirmieron con una malla de 5 mm de luz y los organismos se colocaron en bolsas para su traslado al laboratorio. Allí se midió la longitud total y la biomasa seca total a cada uno de los organismos recogidos. *Donax denticulatus* presentó un intervalo de tallas de 6 a 30 mm, presentándose un reclutamiento continuo de juveniles durante todo el año. Los parámetros de crecimiento estimados en la ecuación de von Bertalanffy fueron los siguientes:  $L_{\infty} = 29,85$  mm,  $K = 1,70$  año con un estimado de longevidad de 3 años, siendo considerada una especie de crecimiento rápido. Se recomienda realizar otras investigaciones que aporten información para la mejor administración de este recurso pesquero.

**PALABRAS CLAVE:** Moluscos, bivalvos, pesquería, manejo.**ABSTRACT**

The sandy-shores bivalve *Donax denticulatus* is found in some of the northeastern beaches of Venezuela, where it is consumed by local people who also sell it in the local market. Given the ecological and economic importance of this resource, the growth parameters were estimated from length frequency data in La Guardia inlet (Margarita Island, Venezuela) during July 2008-June 2009. Duplicated samples were obtained with a core of 15 cm in height and 8 cm diameter, at 2 m intervals within a distance of 10 m perpendicular to the coastline, and sieved with a mesh of 5 mm opening. The animals gathered were placed in bags and carried to the laboratory. There, the total length and total dry biomass were measured from each individual. The size distribution of *Donax denticulatus* ranged from 6 mm to 30 mm, and recruitment was continuous during the year. The estimated growth parameters from the von Bertalanffy equation were  $L_{\infty}=29.85$  mm and  $K=1.70$  with an expected longevity of 3 years. We recommend continuing with other research that provides further information for the better management of this fishery resource.

**KEY WORDS:** Mollusk, bivalve, fishery, management.

*Donax denticulatus* Linné 1958, llamado comúnmente chipichipi, es un bivalvo perteneciente a la familia Donacidae que se caracteriza por presentar una concha triangular y achatada con el extremo anterior puntiagudo y el posterior truncado, lo que le permite junto con un pie muscular, enterrarse rápidamente en la arena (García y Cortés 2001). Esta especie se distribuye desde el mar Caribe, a lo largo de las costas suramericanas hasta Brasil, siendo abundante en Venezuela en las playas arenosas de fuerte oleaje, desde el estado Zulia hasta el nororiente del país (Novoa *et al.* 1998).

En Venezuela, los moluscos constituyen un grupo importante desde el punto de vista económico, porque algunas especies sostienen pesquerías de primer orden e importancia, como *D. denticulatus* que constituye uno de los recursos de interés pesquero siendo uno de los cuatro

bivalvos más consumidos en la Isla de Margarita y en el estado Sucre por la alta densidad que presenta en la playas (Lodeiros *et al.* 1999).

Se han realizado varios estudios del género *Donax* en otros países entre los que se pueden mencionar Huaraz e Ishiyama (1980) que evaluaron la madurez sexual de *D. peruvianus*, Riascos y Urban (2002) investigaron la dinámica poblacional de *D. dentifer* y Cardoso y Veloso (2003) la dinámica poblacional y la producción secundaria de *D. hanleyanus*. En Venezuela existen pocos estudios sobre *D. denticulatus*: Vélez (1985) estudió la biología reproductiva, Vélez *et al.* (1985) analizaron el crecimiento y la producción, Marcano *et al.* (2003) evaluaron la estructura de tallas de la población en la ensenada de La Guardia y García *et al.* (2003) determinaron el crecimiento y distribución de tallas de

esta especie. En vista de la importancia ecológica y económica y de la abundancia del recurso en la ensenada de La Guardia Isla de Margarita, Venezuela, se consideró necesario evaluar el crecimiento de *D. denticulatus* con el fin de comparar los resultados con trabajos previos y contribuir con el conocimiento del ciclo biológico de la especie.

Área de estudio y muestreo. La ensenada de La Guardia está ubicada en la parte norte de la Isla de Margarita, localizada geográficamente entre 11°00'00'' N y 64°00'16'' O, en su extremo occidental (El Saco) y 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.

Los muestreos se realizaron mensualmente desde julio 2008 hasta junio 2009. La recolección de los organismos se realizó en dos zonas de la ensenada de La Guardia separadas entre ellas aproximadamente 4 km, donde se colocó un transecto lineal de 10 m de longitud perpendicular a la línea de costa, a partir de la línea de marea, con separación cada 2 m. Se tomaron muestras por duplicado en cada división, empleando un nucleador de 15 cm de altura y 8 cm de diámetro, las cuales fueron pasadas por una malla con abertura de 5 mm y preservadas en hielo hasta su procesamiento en el laboratorio.

Estructura de talla y relación talla peso. En los individuos recolectados se determinó la longitud antero-posterior ( $L_t$ , mm) utilizando un vernier de 0,01 mm de precisión y la masa seca total (g) se obtuvo secando los ejemplares (concha y tejido biológico) en una estufa (80°C/72 h) y pesándolos posteriormente en una balanza analítica de precisión 0,0001 g. La relación entre la longitud y el peso se analizó empleando la ecuación  $P = aL^b$ . La estructura de tallas de la población se analizó elaborando histogramas mensuales, agrupando los datos en intervalos de longitud de 2 mm.

Crecimiento. El crecimiento en longitud se determinó por el modelo no estacional de von Bertalanffy según la ecuación  $L_t = L_\infty[1 - \exp -K(t - t_0)]$ , donde  $L_\infty$  es la longitud asintótica,  $K$  es el coeficiente de crecimiento y  $t_0$  la edad teórica a la cual la longitud es cero. Se aplicó previamente el método de Bhattacharya (1967) para la descomposición gráfica de los grupos modales, suponiendo normalidad de los datos. Posteriormente se empleó el método de Gulland y Holt para el ajuste de

los parámetros de crecimiento utilizando el programa FISAT (Gayanilo *et al.* 1996).

### Estructura de talla y relación talla peso

Se recolectó un total de 4.800 organismos de *D. denticulatus* en la ensenada de La Guardia durante el periodo julio 2008 - junio 2009, encontrando que el bivalvo más pequeño midió 6,32 mm y el más grande 29,83 mm de longitud total, con una distribución de talla comprendida entre 6 y 30 mm. La población estudiada mostró una distribución unimodal en la mayoría de los meses de estudio con una predominancia de individuos en el intervalo de 22-26 mm. Fueron escasos los organismos juveniles con tallas inferiores a los 8 mm, a pesar de que en marzo y abril se encontró una cantidad considerable de juveniles. El pico modal observado todos los meses entre los 20 y 22 mm de  $L_t$ , indicaría que existe un reclutamiento continuo durante todo el año (Fig. 1), lo cual concuerda con lo reportado por García *et al.* (2003), quienes señalan la presencia de un grupo dominante de individuos entre 20 y 26 mm de longitud total en todos los meses de su estudio a excepción del mes de abril. A su vez, la escasez de juveniles de chipichipis coincide con lo obtenido por Marcano *et al.* (2003). La época de mayor reclutamiento se observó a partir del mes de febrero, producto probablemente de los desoves ocurridos entre noviembre y diciembre 2008, con un aumento de reclutas que alcanza su máximo en marzo, cuando se observa una cohorte con un promedio aproximado de 12 mm de rápido crecimiento. Esta alcanza los 24 mm en junio 2009, probablemente relacionados con los incrementos en la densidad de plancton por la elevación de nutrientes ocurridos en la zona producto de la surgencia costera.

La relación talla-peso es empleada para estimar el peso promedio de una población a partir del conocimiento de la longitud de los individuos (Costa y Araujo 2003). En el caso de *D. denticulatus* estuvo representada por la ecuación  $P_t = 0,0001L^{3,0126}$  ( $r = 0,95$ ) (Fig. 2), según la cual un organismo de talla comercial (20 mm, según Marcano *et al.* 2003) tendría un peso de 1 g aproximadamente. El valor de correlación obtenido es superior al reportado por Marcano *et al.* (2003) para la especie en la misma ensenada ( $r = 0,87$ ): esta diferencia posiblemente se deba a factores intrínsecos como la condición del organismo, engorde, maduración y liberación de gametos y externos como temperatura y alimento, que condicionan las épocas reproductivas en bivalvos tropicales (Vélez *et al.* 1985).

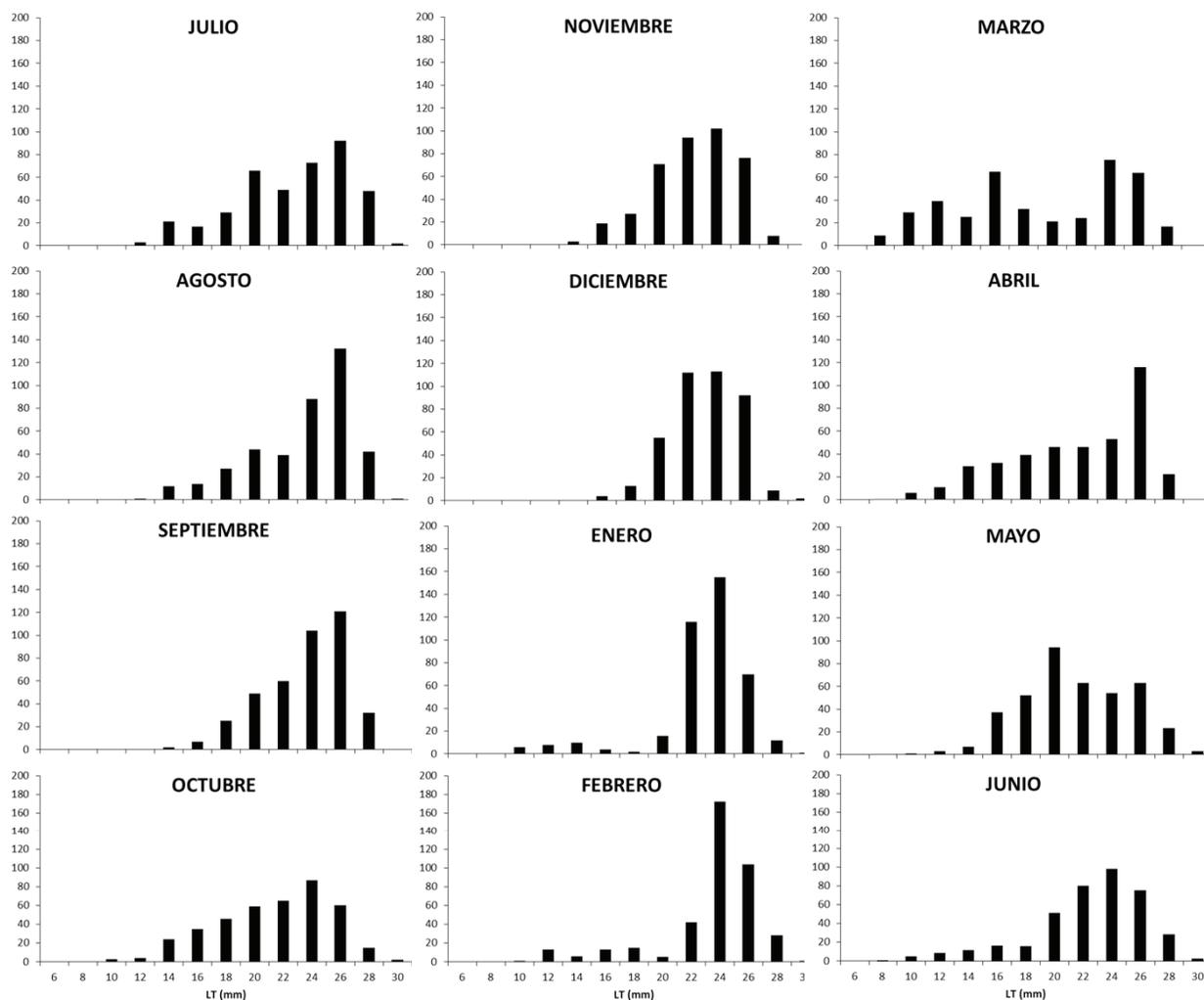


Figura 1. Distribución mensual de frecuencia de longitud total (en mm) de *Donax denticulatus* desde julio 2008 hasta junio 2009.

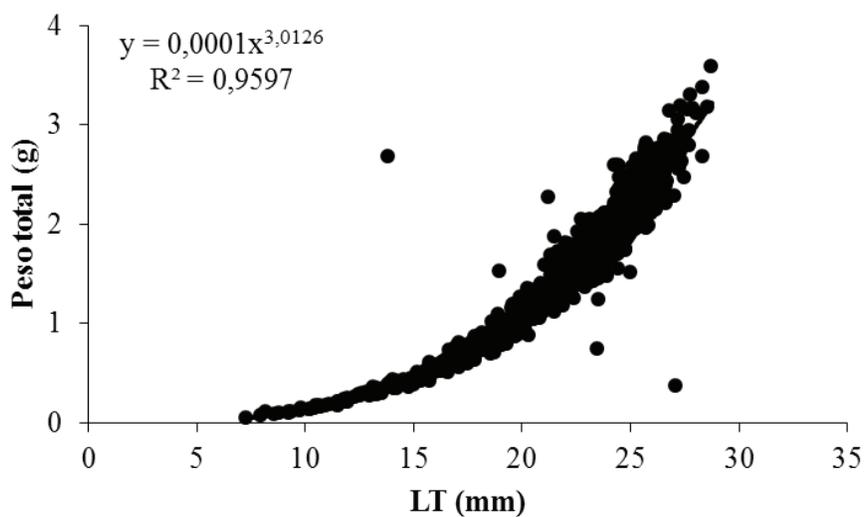


Figura 2. Relación longitud (mm) - peso total (g) en el chipichipi *Donax denticulatus* recolectados desde julio 2008 hasta junio 2009, en la ensenada de La Guardia, Isla de Margarita, Venezuela.

## Crecimiento

Los parámetros de crecimiento para *D. denticulatus* determinados a partir de distribuciones de frecuencia de tallas agrupadas en clases de 2 mm de longitud total, permitieron obtener los siguientes valores:  $L_{\infty} = 29,85$  mm y  $K = 1,70$  año, por lo que la expresión final del crecimiento está representada por la ecuación:  $L_t = 29,85 [1 - \exp^{-1,70(t)}]$ , estimándose una longevidad máxima de 3 años. Los valores estimados de los parámetros de crecimiento son muy superiores a los obtenidos por Vélez *et al.* (1985) para la Península de Araya ( $L_{\infty} =$

18,50 mm,  $K = 0,43$  año<sup>-1</sup>) pero similares a los reportados por Marcano *et al.* (2003) ( $L_{\infty} = 30,02$  mm y un  $K = 1,79$  año<sup>-1</sup>) para la población de la misma ensenada. A su vez son superiores a los reportados por García *et al.* (2003) quienes obtuvieron para la misma especie en playa Brava, estado Sucre, valores de  $L_{\infty} = 31,47$  mm,  $K = 1,48$  año<sup>-1</sup>. La especie presentó un crecimiento rápido en los primeros meses de vida (Fig. 3), típico de especies de distribución tropical o subtropical quienes presentan un crecimiento más acelerado que sus contrapartes de altas latitudes (Urban y Tesch 1996).

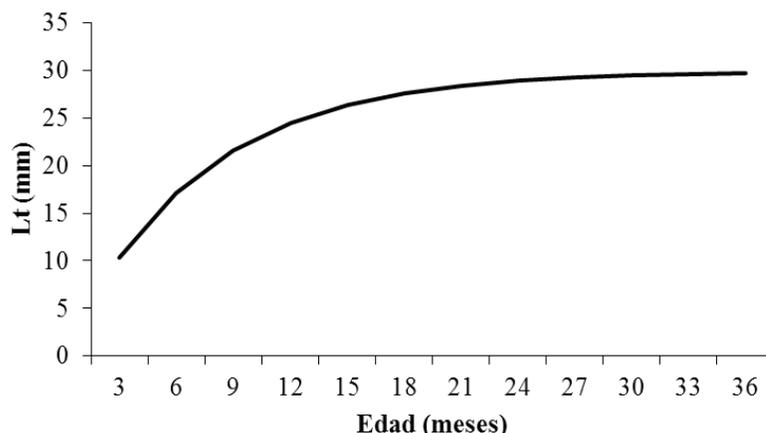


Figura 3. Curva de crecimiento en longitud del chipichipi *Donax denticulatus* de la ensenada de La Guardia, Isla de Margarita, Venezuela.

*Donax denticulatus* de la ensenada de La Guardia, Isla de Margarita, presentó un intervalo de tallas comprendidas entre 6 y 30 mm de longitud total, donde el mayor número de individuos presentaron tallas entre 22-26 mm.

Existe una correlación positiva ( $r = 0,95$ ) entre la longitud total y la masa seca total del chipichipi *D. denticulatus* en la ensenada de La Guardia, representado por la ecuación  $P_t = 0,0001L^{3,0126}$ .

Los parámetros de crecimiento en longitud durante el periodo julio 2008 - junio 2009 fueron:  $L_{\infty} = 31,5$  mm y  $K = 0,79$  año, siendo un bivalvo de crecimiento rápido.

Los resultados obtenidos estarían reflejando una sensibilidad de este bivalvo a una explotación pesquera de organismos de tamaños comercial ( $> 20$  mm) sin una regulación de extracción, sin embargo son necesarios estudios de biomasa, mortalidad y modelamiento del recurso para poder sugerir estrategias de ordenación y

manejo del mismo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BHATTACHARYA C. 1967. A simple method of resolution of a distribution into gaussian components. *Biometrics*. 23:115-123.
- CARDOSO R, VELOSO V. 2003. Population dynamics and secondary production of the wedge clam *Donax hanleyanus* (Bivalvia: Donacidae) on a high-energy, subtropical beach of Brazil. *Mar. Biol.* 142:153-162.
- COSTA M, ARAÚJO F. 2003. Length-weight relationship and condition factor of *Micropogonias furnieri* (Desmarest) (Perciformes, Sciaenidae) in the Sepetiba Bay, Rio de Janeiro State, Brazil. *Rev. Bras. Zool.* 20(4):685-690.
- GARCÍA C, CORTÉS A. 2001. Las playas de arena de Puerto

- Rico. Departamento de Biología. Universidad de Puerto Rico en Humacao.
- GARCÍA N, PRIETO A, ALZOLA R, LODEIROS C. 2003. Crecimiento y distribución de tallas de *Donax denticulatus* (Mollusca: Donacidae) en Playa Brava Península de Araya estado Sucre, Venezuela. Rev. Cient. FCV/LUZ. 13(6):464-470.
- GAYANILO F, SORIANO M, PAULY D. 1996. Stock assessment tools users manual. FAO. Roma, Italia. pp. 126.
- HUARAZ F, ISHIYAMA V. 1980. Madurez sexual de la concha mariposa (*Donax peruvianus*) de la playa de Jahuay ICA, Perú. Rev. Ciencias UNMSM. 72(1):47-56.
- LODEIROS C, MARÍN B, PRIETO A. 1999. Catálogo de moluscos marinos de las costas nororientales de Venezuela: Clase Bivalvia. Edición APUDONS. Cumana. Venezuela. pp. 89.
- MARCANO J, PRIETO A, LÁREZ A, SALAZAR H. 2003. Crecimiento de *Donax denticulatus* (Linné 1758) (Bivalvia: Donacidae) en la ensenada La Guardia, Isla de Margarita, Venezuela. Zootec. Trop. 21(3):237-259.
- NOVOA D, MENDOZA J, MARCANO L, CÁRDENAS J. 1998. El Atlas Pesquero Marítimo de Venezuela. MAC-SARPA y VECEP. Caracas. pp. 197.
- RIASCOS J, URBAN J. 2002. Dinámica poblacional de *Donax dentifer* (Veneroidea: Donacidae) en Bahía Málaga, Pacífico colombiano durante el fenómeno "El Niño" 1997/1998. Rev. Biol. Trop. 50(3/4):1113-1123.
- URBAN H, TESCH C. 1996. Aspects of the population dynamics of six bivalve species from Southern Chile. Results of the Victor Hensen Cruise to the Magellan Strait and the Beagle Channel in October/November 1994. Arch. Fish. Mar. Res. 44:243-256.
- VÉLEZ A. 1985. Reproductive biology of the tropical clam *Donax denticulatus* in eastern Venezuela. Carib. J. Sci. 21:125-136.
- VÉLEZ A, VENABLES B, FITZPATRICK L. 1985. Growth and production of the tropical beach clam *Donax denticulatus* (Tellinidae) in Eastern Venezuela. Carib. J. Sci. 21:63-73.