

Relación diámetro-peso y proporción cromática del erizo *Lytechinus variegatus* (Echinoidea: Toxopneustidae) en las islas de Margarita y Cubagua, Venezuela

Alfredo Gómez-Gaspar

Instituto de Investigaciones Científicas Universidad de Oriente y Museo Marino de Margarita. Boca de Río, Isla de Margarita, Venezuela. Correo electrónico: mara@udo.edu.ve

(Recibido 31-VIII-01. Corregido 19-VI-02. Aceptado 12-XI-02)

Abstract: In Margarita and Cubagua Islands, Venezuela, the sea urchin *Lytechinus variegatus* is consumed as food but few studies concern its biology. Between January 1999 and September 2000, 25 localities of Margarita and Cubagua islands we visited to determinate the relationship between diameter and weight of living urchins according to their coloration green or white. A total of 5 066 urchins (3 421 captured in Margarita and 1 645 in Cubagua) were measured. There is no significant difference in the weight-diameter relations of green or white sea urchins of both islands. The weight-diameter equation is $P = 0.00246 D^{2.52}$. Utilizing a quadrant (0.5 X 0.5 m) monthly samples of urchins living in a 2 m² of surface were taken to estimate the abundance of the specimens according their color ($N = 6 948$ urchins). The green urchins were more abundant than the white urchins, in a 3:2 proportion.

Key words: Sea urchins, weight-diameter, coloration, *Lytechinus variegatus*, Venezuela.

La gónada de erizo tiene precio elevado en el mercado internacional, lo cual ha propiciado la expansión de la pesquería mundial y en varios países la sobrepesca (Hagen 1996). En el mar Caribe, en Barbados se explotó la especie *Tripneustes ventricosus* (Lamarck) hasta casi su colapso (Scheibling y Mladenov 1998). En el nororiente de Venezuela principalmente en las islas de Margarita y Coche, se utilizan como alimento el erizo verde *Lytechinus variegatus* (Lamarck) y el erizo negro *Echinometra lucunter* (Linnaeus) que se pescan y procesan artesanalmente (Gómez 1999).

L. variegatus se distribuye desde el sureste de los Estados Unidos hasta el Brasil (Hendler *et al.* 1995), ha sido estudiado principalmente en la Florida y algunos países del Caribe. Aunque se menciona que su coloración varía ampliamente (Colin 1978) predominan los co-

lores verde y blanco (Voss 1976). A pesar de existir una numerosa bibliografía sobre la especie (ver Gómez 2000a) no se han realizado estudios sobre la relación longitud-peso ni cuantificada la proporción cromática predominante. En Venezuela se ha mencionado su presencia (Zoppi 1967, Martínez 1986), estudiado su efecto trófico (Rodríguez y Lozada 1986), identificados los ácidos grasos y lípidos de gónadas (Malavé 1995), estudiados algunos aspectos biológicos (Montealegre 1999) y su abundancia relativa en Cubagua (Gómez 2000a) y Margarita (Gómez 2000b, 2001). En el estado Nueva Esparta abunda *L. variegatus* de color verde y blanco, las espinas son cortas con longitud hasta de 20 mm y diámetro entre 1-2 mm (Gómez 1999). Actualmente los erizos son poco explotados en Venezuela, aunque es posible que en el futuro se intensifique su

CUADRO 1

Relación entre el diámetro y peso vivo de erizos *L. variegatus* según su color en las islas de Margarita y Cubagua, Venezuela

Isla	Color	Ecuación	r	r ²	N
Margarita	Verde	P= 0.003072 D ^{2.46}	0.92	91.9 %	2 031
	Blanco	P= 0.002284 D ^{2.54}	0.97	95.2 %	1 342
Cubagua	Verde	P= 0.002056 D ^{2.56}	0.96	94.1 %	1 003
	Blanco	P= 0.002067 D ^{2.56}	0.97	95.2 %	632
Margarita + Cubagua		P= 0.002458 D ^{2.52}	0.96	93.6 %	5 008

pesca y deben tenerse conocimientos fundamentales para el manejo adecuado del recurso.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio: las islas de Margarita, Coche y Cubagua constituyen el Estado Nueva Esparta, Venezuela, que tiene una superficie de 1 150 km² y desde el punto de vista pesquero es el más importante del país y del mar Caribe (Gómez 1996, 1999).

Durante 16 meses (enero a abril/1999 y octubre/1999 a septiembre/2000) cada 30 días se realizaron colectas de erizos en la isla de Margarita (90 muestreos) y en la isla de Cubagua (42 muestreos) para contabilizar el número de erizos verdes y blancos. Se hizo un muestreo en 25 localidades (ver Gómez 2000a, 2000b, 2001) en fondos entre 1.5 y 5 m de profundidad. Un cuadrante (0.5 x 0.5 m) se lanzaba 8 veces y por buceo se procedía a extraer todos los erizos presentes en los 2 m² de área. Se introducían en bolsas mantenidas con agua y se trasladaron al laboratorio para contabilizar los erizos de acuerdo a su color. Asimismo erizos vivos (pequeños, medianos y grandes) de ambas tonalidades se separaban para medirlos y pesarlos individualmente. El diámetro de la testa se determinó utilizando un calibrador (0.1 mm de precisión), y el peso húmedo del erizo empleando una balanza electrónica (0.01 g de precisión). La relación entre el peso y el diámetro se estableció mediante la ecuación $P=aL^b$ (Ricker 1975) utilizando el programa Statgraphics (Anónimo 1994) y la proporción cromática se contrastó con la prueba de X^2 .

RESULTADOS

Relación diámetro-peso: se pesaron y midieron 5 066 erizos de los cuales 3 421 fueron colectados en la isla de Margarita y 1 645 en la isla de Cubagua. La ecuación de regresión entre el peso y el diámetro de los erizos según su color en cada isla, así como su coeficiente de correlación, el coeficiente de determinación y número de observaciones se muestra en el Cuadro 1. El análisis estadístico (prueba *t*) del intercepto y la pendiente de las curvas no mostró diferencias significativas ($p<0.05$) por lo cual se procedió a establecer una regresión única $P = 0.00246 D^{2.52}$ (Fig. 1) para las islas de Margarita y Cubagua con base en 5 008 erizos. Se establece que en los erizos *L. variegatus* el crecimiento es alométrico minorante (**b** es inferior a 3).

Proporción cromática: se colectaron un total de 6 948 erizos de los cuales 4 209 fueron capturados en la Isla de Margarita y 2 739 en Cubagua. Se aplicó la prueba X^2 con la hipótesis que los colores predominantes tienen el 50% de representación y se estableció que su número difiere significativamente del valor esperado por efecto del azar. En consecuencia la proporción cromática en los erizos es 1.5 verdes:1 blanco como se indica en el Cuadro 2.

DISCUSION

El erizo *L. variegatus* tiene un crecimiento alométrico minorante lo cual concuerda con un estudio previo realizado en tres estaciones del

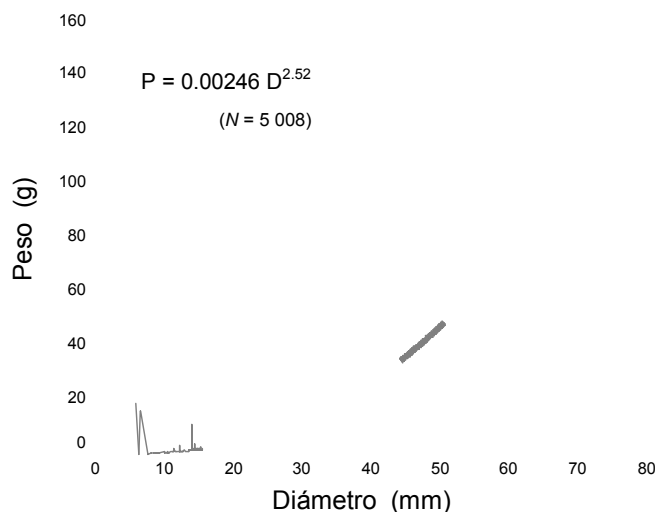


Fig. 1. Relación diámetro-peso del erizo *L. variegatus* en isla Margarita y Cubagua.

sur de Margarita (Montealegre 1999), que igualmente determinó que no existe diferencia en la relación diámetro-peso según el sexo de los erizos, lo que también se ha comprobado en la especie *Loxoechinus albidus* de Chile (Gutiérrez y Otsu 1975). En Florida y otras localidades del Caribe no se hace referencia a estudios biométricos de la especie, excepto Allain (1978) que estableció la relación entre la talla (diámetro) y la altura del erizo. En cuanto a la proporción cromática debe indicarse que sin excepción en todos los meses de estudio predominaron los erizos de coloración verde y el estadístico χ^2 fue significativo (Cuadro 2). En la isla de Margarita la relación promedio de erizos verdes: blancos fue 1.50:1 y en Cubagua de 1.61:1. Por lo cual en ambas islas

los erizos *L. variegatus* se encuentran en proporción de 3 verdes por cada 2 blancos.

AGRADECIMIENTOS

La investigación fue parcialmente financiada por el Consejo de Investigación de la Universidad de Oriente (Proy. 4-808/98) al cual se agradece. En el campo colaboró el Sr. Luis Marín del Instituto de Investigaciones Científicas de Nueva Esparta. El Museo Marino de Margarita facilitó laboratorio y preparar el manuscrito. Gracias a los revisores anónimos por las sugerencias.

RESUMEN

En las islas de Margarita y Cubagua, Venezuela, el erizo *Lytechinus variegatus* es utilizado como alimento, sin embargo son pocos los estudios sobre su biología. Entre enero de 1999 y septiembre de 2000 se realizaron muestreos en 25 localidades de ambas islas para determinar la relación entre el diámetro de la testa y el peso del erizo vivo según su coloración verde ó blanca. Se pesaron y midieron 5 066 erizos de los cuales 3 421 fueron capturados en la isla de Margarita y 1 645 en la isla de

CUADRO 2

Prueba de χ^2 para evaluar la proporción cromática del erizo *L. variegatus* en las islas de Margarita y Cubagua, Venezuela

Coloración	Observados	Esperados	χ^2
Verde	4 209	3 474	155.50
Blanco	2 739	3 474	155.50
	6 948		311.01 S

Verdes:Blancos = 1.53:1 (3:2)

Cubagua; no se encontró diferencia significativa en la relación diámetro-peso de erizos verdes ó blancos en ambas islas. La ecuación de regresión peso-diámetro es $P = 0.00246 D^{2.52}$. Utilizando cuadrantes (0.5 x 0.5 m) se muestrearon mensualmente todos los erizos presentes en una área de 2 m² para contabilizar el número de erizos según su color. Se colectaron un total de 6 948 erizos, siendo los de color verde más numerosos que los erizos blancos, en proporción de 3:2.

REFERENCIAS

- Anónimo. 1994. STSC, Statgraphics Parts 1-9. STSC, Maryland, USA.
- Allain, J. 1978. Deformation du test chez l'oursin *Lytechinus variegatus* (Lamarck) (Echinoidea) de la Baie de Carthage. *Caldasia* 12: 363-375.
- Colin, P. 1978. Caribbean Reef Invertebrates and Plants. T.F.H., Neptune City, Nueva Jersey. 512 p.
- Gómez, A. 1996. Causas de la fertilidad marina en el nororiente de Venezuela. *Interciencia* 21: 140-146.
- Gómez, A. 1999. Los recursos marinos renovables del Estado Nueva Esparta, Venezuela. Biología y pesca de las especies comerciales. Tomo I. Invertebrados y algas. Organización Gráficas Capriles, Caracas. 208 p.
- Gómez, A. 2000a. Abundancia de *Lytechinus variegatus* (Echinoidea: Toxopneustidae) en la isla de Cubagua, Venezuela. *Rev. Biol. Trop.* 48 (Supl. 1): 125-131.
- Gómez, A. 2000b. Abundancia relativa del erizo *Lytechinus variegatus* (Lamarck) en la costa sur de la isla de Margarita, Venezuela. *Acta Ecol. Mus. Mar. Margarita*, 2: 31-39.
- Gómez, A. 2001. Abundancia del erizo *Lytechinus variegatus* (Lamarck) en la costa norte, este y oeste de la isla de Margarita (Venezuela). *Acta Cient. Venez.* 53: 210-215.
- Gutiérrez, J. & I. Otsu. 1975. Periodicidad en las variaciones biométricas de *Loxechinus albidus* Molina. *Rev. Biol. Mar.* 15: 179-199.
- Hagen, N.T. 1996. Echinoculture: from fishery enhancement to close-cycle cultivation. *World Aquacult.* 27: 6-19.
- Hendler, G., J. Miller., D. Pawson & K. Porter, 1995. Sea Stars, Sea Urchins and Allies. Echinoderms of Florida and the Caribbean. *Smithson. Inst., Washington, D.C.* 390 p.
- Malavé, M. 1995. Caracterización y cuantificación del contenido lipídico y de ácidos grasos en dos especies de erizos de mar: *Lytechinus variegatus* y *Echinometra lucunter*. Tesis de Pregrado, Univ. Oriente, Cumaná, Venezuela. 47 p.
- Martínez, A. 1986. Equinodermos de la isla de Aves, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Venez., Univ. Oriente* 25: 195-213.
- Montealegre, S. 1999. Aspectos biológicos del erizo *Lytechinus variegatus* (Lamarck) (Echinodermata: Echinoidea: Toxopneustidae) en tres localidades del sur de la Isla de Margarita, Venezuela. Tesis de Pregrado, Univ. Oriente, Isla Margarita, Venezuela. 112 p.
- Ricker, W. 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. *Bull. Fish. Res. Bd. Can.* 191: 1-382.
- Rodríguez, J. & F. Lozada. 1986. Efecto del apacantamiento de *Lytechinus variegatus* y *Echinometra lucunter* sobre las comunidades marinas de la Bahía de Mochima. *Bol. Inst. Oceanogr. Venez., Univ. Oriente* 25: 69-84.
- Scheibling, R. & P. Mladenov. 1998. Distribution, abundance and size structure of *Tripneustes ventricosus* on traditional fishing grounds following the collapse of the sea urchin fishery in Barbados. p. 449-455. *In* R. Burke, P. Mladenov, P. Lambert & R. Parsley. (eds.). *Echinoderm Biology*. Balkema, Rotterdam.
- Voss, G. 1976. Seashore Life of Florida and the Caribbean. E.A. Seemann, Miami. 170 p.
- Zoppi, E. 1967. Contribución al estudio de los Equinodermos de Venezuela. *Acta Biol. Venez.* 5: 267-283.