

**Crecimiento del Mejillón Chora**  
***Mytella guyanensis* L. (Bivalvia: Mytilidae),**  
**en el Golfo de Nicoya, Costa Rica.**

W. G. Sibaja y C.R. Villalobos

Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica.

(Recibido: 16 de octubre de 1985)

**Abstract:** In *Mytella guyanensis* Lamarck, 1819, the frequency distributions for the length, breadth and height of the shell are asymmetrical and essentially unimodal (same age group). The maximum class frequencies are: 50-59.9 mm for the length; 22.5-26.9 mm for the breadth and 15-17.9 mm for the height. The shell is allometric and the length is an adequate parameter. During the first twelve months, the shell shows an active growth with an average of 5.084 mm/mo; in the next eight months increments are in the order of 1.048 mm/mo decreasing to 0.428 mm/mo in the last ten months. Approximately 95% of the asymptotic length ( $L_{\infty}$ ) is reached within twenty months of age. By the fifth month *Mytella guyanensis* is more than 25 mm long; however all individuals are sexually immature.

Son escasos los trabajos morfométricos realizados con mejillones, sin embargo, son relativamente abundantes en otros bivalvos como *Mya arenaria* (MacDonald y Thomas, 1980), *Mercenaria mercenaria* (Newell y Hidu, 1982), *Chione fluctifraga* y *Protothaca staminea* (Crabtree et al., 1979/80) y otras especies del género *Macoma* (Muhlia et al., 1980).

A partir del análisis morfométrico de la concha, es posible estimar la edad de un bivalvo de acuerdo con el número de anillos (Wilbur y Owen, 1964; Seed, 1968) o bien, considerar las líneas internas de crecimiento. Así, Crabtree et al. (1979/80) indican que en las veneras *C. fluctifraga* y *P. staminea*, las líneas internas de crecimiento son lo suficientemente consistentes como para determinar la edad. Investigaciones sobre bivalvos como *Donax dentifer* (Palacios et al., 1983), *Mytilus galloprovincialis* (Ceccherelli y Rossi, 1984) y *Protothaca asperima* (Palacios, 1985), estimaron la tasa de crecimiento a partir de las dimensiones lineales de la concha, utilizando la ecuación de von Bertalanffy. En estas estimaciones debe considerarse con cuidado, el hecho que la forma y el tamaño de las valvas dependen del tipo de sustrato, tal y como se señaló en *Mytilus edulis* (Seed, 1968) y en *M. mercenaria* (Newell y Hidu, 1982).

El mejillón chora es una especie eurihialina y estenotérmica. Se distribuye en la zona media de estromares a la orilla de los canales que desaguan el manglar. También se localiza en sustratos con arena y limo o con grava y arena. Abunda entre los neumatóforos y en los parches que forma el alga *Cladophora* sp. El gastrópodo *Crepidula* sp. (Calyptreaidae) se adhiere a la concha y ocasionalmente, lo hace el cirripedio *Chthalamus* sp. El objetivo de esta investigación fue determinar la estructura de una población mesolitoral de *Mytella guyanensis* en cinco localidades del Golfo de Nicoya.

#### MATERIAL Y METODOS

El estudio se inició en enero de 1981 y finalizó en abril de 1985. El mejillón procede de Costa de Pájaros, Puerto Jesús, Berrugate, Jicaral y Lepanto (Fig. 1).

Se colectaron 946 individuos en la zona mesolitoral en forma manual y al azar, a los cuales se les removió el biso y otros elementos adheridos a la concha. Después de marcar a cada mejillón sobre la concha con una punta de acero, se midió el diámetro, altura y longitud de la concha utilizando un calibrador ( $\pm 0,1$  mm). Para el cálculo estructural por edades, se analizó la longitud máxima del eje anteroposterior (L) por



Fig. 1. Golfo de Nicoya, de acuerdo con el Mapa Ecológico de Costa Rica. Centro Científico Tropical e Instituto Geográfico Nacional, San José, Costa Rica 1969. 1:750,000 .

medio del papel de probabilidades para la frecuencia de la longitud (Cassie, 1950; 1954). Así, se determinó el crecimiento de la chora al utilizar el modelo de von Bertalanffy (Allen, 1966; Ricker, 1975).

## RESULTADOS Y DISCUSION

**1. Distribución de frecuencias.** Se hicieron distribuciones de frecuencias para la longitud, el diámetro y la altura de la concha, las cuales resultaron asimétricas y unimodales. El 67,3 % de los ejemplares tienen una longitud superior a los 40 mm, distribuyéndose un 35,6 % en la clase de 50 a 59,9 mm y un 31,7 % en la clase de 40 a 49,9 mm. El 75,8 % de los especímenes tienen un diámetro superior a los 18 mm ubicándose el 29,5 % en la clase de 18 a 22,4 mm y un 36,3 % en la clase de 22,5 a 26,9 mm. En cuanto a la altura de la concha el 62,7 % supera los 12 mm, agrupando el 27,1 % en la clase de 12 a 14,9 mm y el restante 35,7 % en la clase de 15 a 17,9 mm. En todas las distribuciones señaladas la quinta clase es la clase modal, sin embargo, la estación en Costa de Pájaros agrupa un importante número de mejillones de menor talla en la clase de 30 a 39,9 mm, es decir, un 32,4 % contra un 14,7 % de las muestras en el margen occidental del Golfo. Los individuos provenientes de Costa de Pájaros son tan anchos y casi tan altos como los colectados en el litoral occidental

(13,5 % contra un 17,5 % y un 11,3 % contra un 20,0 % respectivamente). Para los promedios de las tallas se aplicó la prueba estadística "T-Test" a un nivel de confianza del 99,7 %. Los resultados indican que las conchas de Costa de Pájaros presentan diferencias en el tamaño y en la forma con respecto a las de la sección occidental; entre estas últimas, las de Jicaral presentan ligeras diferencias con respecto a las de Berrugate y Lepanto, mientras que las de Puerto Jesús no presentan diferencias. Es posible que en la distribución de frecuencias la ausencia de más valores modales para la longitud, el diámetro y la altura de la concha obedezca a varios factores, entre ellos: 1) los bancos visitados están dispersos y ocupan poco espacio físico en la zona intermareal; 2) la densidad de individuos es relativamente alta pero no soporta más de dos muestreos. La estrategia pareciera ser la formación de bancos pequeños y dispersos; 3) la tasa de mortalidad observada en adultos es alta; 4) no se colectaron ejemplares con talla menor a 10 mm. En Costa de Pájaros el 0,5 % de los especímenes colectados pertenece a la clase de 10 a 19,9 mm contra un 0,7 % en las otras cuatro estaciones. Esto sugiere un pobre reclutamiento anual de nuevas clases, lo cual podría estar relacionado con una elevada depredación de larvas veliaconcha o bien, con que la hidrodinámica del Golfo las disperse a otros ambientes para su ulterior fijación. Posibles diferencias en la arquitectura de la concha de la chora, se evaluaron con base en ciertas relaciones lineales, las mismas que utilizó Bannister (1975). Así, en el Cuadro 1 se ofrecen también dichos valores a cuyos promedios se les aplicó la prueba de Student: la primera razón expresa que las conchas de Costa de Pájaros resultaron ser más anchas que las de Puerto Jesús y Berrugate y a su vez, tan anchas como las de Jicaral y Lepanto; la segunda relación indica que en las conchas del litoral occidental, el promedio de la talla y el diámetro es significativamente alto, comparado con el de Costa de Pájaros que es el más bajo. También existen diferencias entre las de Berrugate y Jicaral, entre éstas y las de Lepanto. La tercera relación no mostró que la chora tenga problemas con la desecación por efecto de la insolación, debido a que crece enterrada y protegida por la cobertura del mangle. En todos los casos, el cociente peso de la concha /  $L^3$  resultó razonablemente constante, lo que sugiere que la chora crece en el Golfo de Nicoya sin producir variaciones en la configuración de las valvas.

## CUADRO 1

Promedio y desviación estandar en milímetros para tres dimensiones y tres relaciones lineales de la concha, en el mejillón *Mytella guyanensis* L.

Variables	Costa de Pájaros (X ± D.E.)	Pto. Jesús (X ± D.E.)	Berrugate (X ± D.E.)	Jicaral (X ± D.E.)	Lepanto (X ± D.E.)
Longitud (L)	42,4 ± 11,7	50,6 ± 9,3	47,0 ± 9,5	47,7 ± 9,2	51,0 ± 10,0
Diámetro (D)	20,9 ± 5,2	23,8 ± 4,7	22,9 ± 4,6	23,7 ± 4,8	26,1 ± 5,0
Altura (A)	13,9 ± 3,8	16,6 ± 3,8	15,4 ± 3,7	15,5 ± 3,3	16,9 ± 2,4
L / D	2,0 ± 0,2	2,2 ± 0,3	2,1 ± 0,2	2,1 ± 0,1	2,0 ± 0,1
L + D / 2	31,7 ± 5,0	37,2 ± 6,8	34,9 ± 6,9	35,7 ± 6,5	38,5 ± 0,2
L + D/2A	2,2 ± 0,2	2,3 ± 0,2	2,3 ± 0,2	2,3 ± 0,2	2,3 ± 0,2
Peso Concha	2,1 ± 1,3	4,0 ± 1,1	3,1 ± 2,1	3,3 ± 1,9	4,6 ± 2,4

Peso de la concha (PC) medido en gramos (g).

Sólo L + D / 2 mostró la asociación más alta con respecto a la longitud ( $r > 0,98$  a  $P \leq 0,01$ ).

2-. **Crecimiento.** Los resultados, hasta ahora, indican que *Mytella guyanensis* presenta un crecimiento alométrico o diferencial, que se ajusta al modelo  $Y = aL^b$ . Se trató de determinar la edad de la chora a partir del número de anillos de crecimiento presentes en la concha, pero estos no están bien definidos y muestran traslape. Esto contrasta con *M. edulis* y en *Chromytilus chonus*, en los cuales se observa un anillo por año. En latitudes boreales y templadas, la mayoría de los bivalvos intermareales muestran una activa tasa metabólica en el verano y la reducen al mínimo en el invierno. Estos ajustes fisiológicos provocan la formación de un anillo de crecimiento anual definido, en cambio en especies tropicales el metabolismo es continuo durante el año y como resultado, muestran anillos poco definidos. En vista de lo anterior, la distribución de edades se determinó por el método de Cassie y se calculó una tasa de crecimiento en las cinco estaciones de muestreo (Fig. 2). Se obtuvo para la longitud asintótica los siguientes resultados: 90,4 mm en Costa de Pájaros; 97,6 mm en Puerto Jesús; 104,6 mm en Berrugate; 102,4 mm en Jicaral y 118,9 mm en Lepanto (Cuadro 2). Las diferencias absolutas de cada estación, sugieren que las condiciones del ambiente producen múltiples efectos en la tasa de crecimiento de la concha, concordando estas diferencias con las inicialmente calculadas en el Cuadro 1. Las curvas de crecimiento se estimaron a treinta meses (Fig. 2). Aproximada-

mente el 95 % de la longitud asintótica ( $L_{\infty}$ ) se alcanza a los veinte meses de edad. Así, se estima que la chora deja de crecer en longitud a los dos y medio años de edad; para efectos comparativos conviene señalar que *D. dentifer* alcanza una  $L_{\infty}$  de 46,53 mm a los doce meses de edad (Palacios *et al.*, 1983), mientras que *P. asperrima* alcanza 59,59 mm en 24 meses (Palacios, 1985), especies estudiadas en el litoral pacífico costarricense. En cuanto a la longevidad de la chora no se tienen datos, sin embargo, algunos autores como Seed (1968) señalan que *M. edulis* puede vivir hasta 20 años, o entre los 12 y los 14 años (cf. Thompson, 1984). Este último autor señala que *Chromytilus meridionalis* y *Perna perna* de la costa sudafricana, pueden vivir 15 años el primero y unos 3 años el segundo. En el Cuadro 2 se calcula el incremento mensual promedio de la concha y se observa que las provenientes de Puerto Jesús, muestran el incremento más bajo (3,76 mm), estimándose que crecería unos 61,18 mm en 30 meses. Este valor está muy por debajo del crecimiento asintótico que fue de 97,61 mm y a su vez inferior a la talla máxima medida en el campo, que fue de 86,9 mm; esta diferencia se debe en parte a que la muestra de Puerto Jesús contenía un solo individuo (1,4 %) con una longitud menor a 20 mm. Comparativamente las conchas en Lepanto crecen 6,23 mm por mes, observándose así mismo que las de Costa de Pájaros crecen más rápido, pero tienden a alcanzar el crecimiento asintótico en menor tiempo. Para los últimos doce meses, se estima que la tasa de crecimiento promedio general está entre 5,08 y

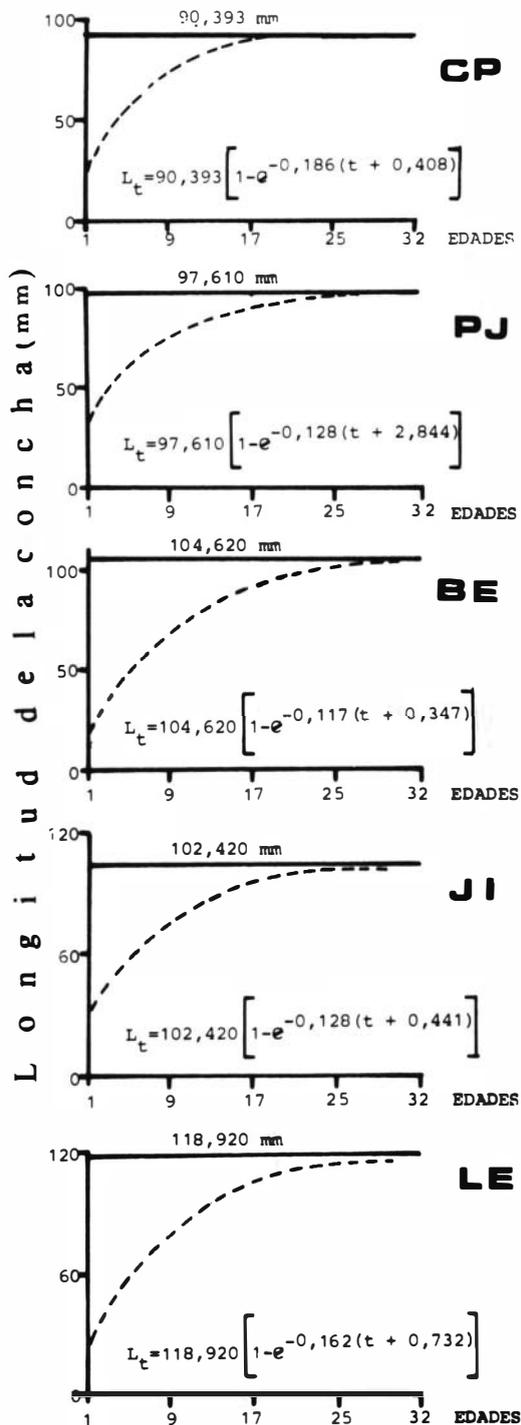


Fig. 2. Curvas de crecimiento para el mejillón *Mytella guyanensis*, de acuerdo con la ecuación de von Bertalanffy a 30 grupos de edad. (CP: Costa de Pájaros; PJ: Puerto Jesús; BE: Berrugate; JI: Jicaral; LE: Lcpanto).

5,27 mm por mes; entre el decimotercer y el veintiavo mes, el crecimiento promedio fue de 1,41 mm por mes y de 0,43 mm, a partir del veintiaunavo mes. En el litoral pacífico costarricense otros bivalvos como *D. dentifer* crece 6,15 mm/mes en los primeros siete meses y en los restantes cinco meses, menos de 1,0 mm/mes (Palacios *et al.*, 1983). La almeja *P. asperrima* crece 2,07 mm/mes (Palacios, 1985). Reish (Suchanek, 1981) estimó que el mejillón azul crece 9 mm/mes y alcanza una longitud de 80 mm en 9 meses. En términos generales se puede asegurar que el crecimiento de la concha depende fundamentalmente de la altura de la marea, grado de hacinamiento, efecto del oleaje, disponibilidad del alimento, así como de la naturaleza del sustrato y de las características fisicoquímicas del agua, entre otros. De acuerdo con la curvatura que presenta cada curva en la Fig. 2, subdividirla en tres periodos resultó apropiado para obtener un crecimiento promedio total muy próximo a la talla máxima medida en el campo. Los valores calculados de acuerdo a la curva y siguiendo el mismo orden del Cuadro 2 fueron: 69,26 mm; 61,18 mm; 86,42 mm y 95,58 mm respectivamente.

## RESUMEN

El análisis biométrico indicó que en sustratos de grava y arena, la concha de *M. guyanensis* tiende a ser más ancha y de menor longitud, tomando la forma más o menos aplastada. Al tener esta estructura mayor longitud y altura, la concha tiende a la forma globosa que predomina en aquellos ambientes limosos. Para la talla el mayor porcentaje de observaciones se ubican entre 50 y 59,9 mm de longitud; el diámetro entre 22,5 y 26,9 mm de ancho y la altura, entre 15 y 17,9 mm de alto. Los ámbitos señalados representan la clase modales, sin embargo, el mejillón en Costa de Pájaros contiene un importante número de ejemplares en la clase anterior a la clase modal.

*M. guyanensis* crece activamente en los primeros doce meses de vida, mostrando una tasa de crecimiento calculada en 5,084 mm/mes. No obstante, la concha en sustratos de grava y arena tiende a alcanzar esa longitud asintótica en menor tiempo. En general y para todas las localidades, el 95 % de la longitud asintótica se alcanza a los 20 meses de edad y deja de crecer en longitud a los dos y medio años de edad, con un incremento promedio para los últimos 10

## CUADRO 2

Tasa de crecimiento promedio mensual en milímetros para la concha del mejillón *Mytella guyanensis*, en tres períodos convencionales de crecimiento

Estación	Talla máxima (mm)	L <sub>∞</sub> (mm)	Crecimiento promedio (mm/mes)		
			Primeros 12 meses	Siguientes 8 meses	Últimos 10 meses
Costa de Pájaros	67,8	90,39	5,05	0,87	0,17
Puerto Jesús	68,9	97,61	3,76 *	1,17	0,38
Berrugate	66,0	104,62	5,39	1,88	0,67
Jicaral	69,8	102,41	4,99	1,18	0,29
Lepanto	84,3	118,92	6,23	1,94	0,63

\* 1,4 % individuos con talla < 20 mm (N = 70)

meses de 0,428 mm. En los anteriores ocho meses el crecimiento es de 1,408 mm/mes. Aquellas conchas provenientes de ambientes de grava y arena, mostraron crecimientos más bajos; los más altos se obtuvieron en ambientes de limo y los intermedios, en sedimentos arenosos.

Hacia el quinto mes de vida, la chora alcanza más de 25 mm de longitud correspondiendo este valor con un alto porcentaje de individuos sexualmente inmaduros. Especímenes mayores de 30 mm de longitud mostraron actividad gametogénica y es posible que el mejillón sea sexualmente maduro, cuando alcance una talla entre 40,67 y 42,96 mm de longitud. Este ámbito representa el 50 % del crecimiento total observado. Desde el punto de vista de protección, no es recomendable extraer choras menores de 40 mm de longitud.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a J.A. Palacios su colaboración en el análisis estadístico. Este trabajo forma parte de la tesis presentada por el primer autor, como requisito para optar al grado de Magister Scientiae en el Sistema de Estudios de Posgrado de la Universidad de Costa Rica.

## REFERENCIAS

Allen, K.R. 1966. A method of fitting growth curves of the von Bertalanffy type. *J. Fish. Res. Bd. Canada* 23:163-179.

Bannister, J.V. 1975. Shell parameters in relation to zonation in Mediterranean limpets. *Mar. Biol.* 31:63-67.

Cassie, R.M. 1950. The analysis of polymodal frequency distribution by the probability paper method. *New Zel. S.C. Rev.* 8:89-91.

Cassie, R.M. 1954. Some uses of probability paper in the analysis of size frequency distributions. *Austr. J. Mar. and Fresh. Res.* 5:513-522.

Ceccherelli, V.U. & R. Rossi. 1984. Settlement, growth and production of mussel *M. galloprovincialis*. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 166:173-184.

Crabtree, D.M. *et al.* 1979/80. Consistency in growth line counts in bivalve specimens. *Palaeogeography, Palaeoclimatology and Palaeoecology* 29:323-340.

MacDonald, B.A. & M. Thomas. 1980. Age determination of the soft-shell clam *M. arenaria* using shell internal growth lines. *Mar. Biol.* 58:105-109.

Muhlia, A. *et al.* 1980. Análisis comparativo de los parámetros de crecimiento de tres especies de bivalvos del género *Macoma*, en el Pacífico Nororiental. *An. Ctro. Cienc. Mar. y Limnol.; Univ. Nal. Auton. México* 7:291-302.

Newell, C.R. & H. Hidu. 1982. The effects of sediments type on growth rate and shell allometry in the soft shelled clam *M. arenaria* L.J. *Exp. Mar. Biol. Ecol.* 65:285-295.

Palacios, J.A. 1985. Biometría, crecimiento y madurez sexual de la almeja blanca *P. asperrima* (Pelecypoda: Veneridae), en Colorado de Abangares, Guanacaste, Costa Rica. Tesis de Grado, Escuela de Biología, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica. 87 p.

Palacios, J.A. *et al.* 1983. Estructura poblacional y cuantificación de *Donax dentifer* Hanley, 1843 (Pelecypoda: Donacidae) en playa Garza, Puntarenas, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 31:251-256.

Ricker, W.E. 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. *Bull. Fish. Res. Bd. Canada* No. 191. 382 p.

Seed, R. 1968. Factors influencing shell in the mussel *M. edulis*. J. Mar. Biol. Ass. U.K. 48:561-584.

Suchanek, K.T.H. 1981. The role of disturbance in the evolution of life history strategies in the intertidal mussels *M. edulis* and *M. californianus*. Oecologia 50:143-152.

Thompson, G.B. 1980. Distribution and population dynamics of the limpet *Patella vulgata* L. in Bantry Bay. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 45:173-127.

Wilbur, K.M & G. Owen, G. 1964. Growth. In: Wilbur y Yonge (Eds.). Physiology of Mollusca. Vol. 1. Academic Press. 473 p.