

Fijación larval y crecimiento del mejillón *Mytella guayanensis* L. (Bivalvia: Mytilidae) en Isla Chira, Costa Rica

Wilberg G. Sibaja

Depto. Ciencias Naturales, Sede Regional de Occidente, Universidad de Costa Rica

(Rec. 24-II-1988. Acep. 22-VI-1988)

Abstract: Collectors of wood, P.V.C., glassfiber, rope and tiles were tested in an estuary. Larvae attached more frequently to tile, but *Chtalanus* crustaceans were more abundant on this substratum and reduced the growth of *M. guayanensis* (August-January). 1,893 larvae were collected. Nylon collectors produced 128,393 larvae (February-July). Most larvae were collected from February to July, with a peak between April and May (end of dry season and early wet season).

La mayoría de las investigaciones que se refieren a los miltidos, se realizan en latitudes altas, por ejemplo las referentes a *Mytilus edulis* (Jorgensen 1981; Rosemberg y Loo 1983), *Mytilus californianus* (Suchanek 1981), *M. galloprovincialis* (Ceccherelli y Rossi 1984), *M. chilensis* (Aracena y López 1981), *Chromytilus chorus* (Lozada y Solís 1971), *Aulocomyia ater* (Solís y Lozada 1971) y *Perna canaliculus* (Hickman y Illingworth 1980). En el trópico empiezan a adquirir importancia *Perna perna* (Carvajal 1969; Acuña 1977), y en Costa Rica recientemente el género *Mytella* (Sibaja 1985/1986; Sibaja y Villalobos 1986).

En el pacífico costarricense el género *Mytella* crece enterrado en la zona mesolitoral (Sibaja y Villalobos 1986) y en la sublitoral sobre un fondo lodoso-arenoso (Sibaja 1985); estas condiciones dificultan la búsqueda de la "semilla silvestre", especialmente cuando el manglar domina los estuarios y esteros, y es conveniente usar colectores, cuya eficacia se estudia aquí.

MATERIAL Y METODOS

El estudio (agosto 1986-julio 1987) se hizo en La Bocana, Estero Nancite, en el extremo

sureste de Isla Chira (10° 05' 44" N, 85° 07' 10"W).

El vivero fue anclado en una columna de agua de 3.6 m. en marea alta, con una área de trabajo de 5 m²; el marco fue construido con hierro angular de 4 mm de grosor y un emparillado con varas de *Avicennia germinans* (mangle blanco), fijando los ganchos de alambre galvanizado No. 12 y las cuerdas de 1 metro lineal con los colectores. Cada mes se colocaron 20 cuerdas con sustratos de madera, fibra de vidrio, PVC, yute y barro cocido, para retirarlos al mes siguiente. Durante este período la semilla se separó manualmente. A partir de febrero se colocaron cuerdas con colectores selectivos denominados nylon F (cuerda principal atravesada y en posición alterna con cinco segmentos de nylon excesivamente deshilachados; todos los segmentos tenían 25 cm de longitud), y nylon P (cuadrantes de 20 x 20 cm cortados de una vieja malla para la captura del camarón). Así, cada mes se colocaron diez cuerdas (cuatro nylon F y seis nylon P), marcadas con diferentes colores, para retirar al mes siguiente el 50% y el resto al final del proyecto.

La semilla se separó en categorías al utilizar un sistema de cribas con lavado mecánico (Cuadro 2).

Otros organismos localizados en los colectores fueron preservados en alcohol de 70°

RESULTADOS

La sedimentación y la transparencia del agua, concuerdan con las de otros lugares como Estero Morales que mostró una sedimentación de 13 ml/día y una transparencia de 0.51 ± 0.18 m (Sibaja 1988). Desde el punto de vista mecánico, estos valores sugieren que la materia acumulada y en suspensión, es un importante componente que de alguna manera favorece la fijación de la larva, así como el desarrollo postlarval según se explicará.

La temperatura mostró poca variación que al ser comparada con los datos de Voorhis (1983), corrobora que este parámetro mantiene un comportamiento anual estable, con ligeros incrementos en la estación seca y mínimos descensos en la lluviosa. El pH resultó ligeramente alcalino, comparable al medido en Estero Morales (7,45). La salinidad de 32% resulta alta, si la comparamos con otras registradas en Pto. Mauricio (8 a 31 partes por mil, Bolaños, com. pers.); a causa del caudal que vierte el Río Tempisque. Por la posición de la isla esa masa de agua dulce no afecta directamente el área de estudio, y se asemeja más a los esteros en el margen oriental del Golfo de Nicoya.

La presencia de extensos bancos con mejillón en ambientes con diferentes salinidades, definen a *M. guayanensis* como una especie eurihalina que prefiere ambientes con alta sedimentación y elevado índice de partículas en suspensión. Aparentemente la acidez y la temperatura del agua no interfieren en el desove, pero asociados a ligeros cambios en la salinidad al final de la estación seca e inicio de la lluviosa, deben marcar un máximo esfuerzo que la cataloga como especie iterópara (Sibaja 1986).

Fijación larval: en la primera etapa se obtuvieron 1.893 semillas y en la segunda etapa 128.393.

Los colectores nylon F fueron más eficientes, talvez por su mayor área de exposición y por retener más sedimentos en suspensión

CUADRO 1

Media y desviación estandar para seis variables registradas en La Bocana, Estero Nancite, Isla Chira

VARIABLES	X ± D.E.	Equipo
Sedimentación (ml/día)	10.8 ± 2.70	Cilindro graduado
Transparencia del agua (m)	0.7 ± 0.24	Disco Secchi
Salinidad (% o)	32.2 ± 2.40	Refractómetro A.O.
Temperatura del agua (°C)	30.2 ± 1.90	Teletermómetro YSI
Temperatura del aire (°C)	35.4 ± 3.30	Teletermómetro YSI
pH del agua	7.4 ± 0.50	Potenciómetro Cole Palmer Dige-Sense

CUADRO 2

Recuento y valor porcentual para la semilla de *Mytella guayanensis*, adherida en colectores selectivos y separada con lavado mecánico (N = número de muestras; n = número de semillas)

Sistema cribas		Colectores selectivos			
Malla No.	Abertura (mm)	Nylon F n	(N = 24) %	Nylon P n	(N = 12) %
60	0.25	29433	28.20	7333	32.16
35	0.50	7653	7.33	1736	7.62
18	1.00	24258	23.24	7648	33.54
10	2.00	9795	9.39	2225	9.67
7	2.83	29885	28.63	3269	14.34
5	4.00	3342	3.21	589	2.58
Semilla adherida		104366		22800	
Media		4349		2280	

que los nylon P, pero aún así, en ambos colectores el sedimento fino y las algas constituyeron un sistema semejante al fango ("silt-clay") litoral. De acuerdo con Rosemberg y Loo (1983) en este estudio se obtuvo suficiente semilla para encordar 253 metros lineales.

Las mallas números 60, 18 y 7 retuvieron más del 80% de la semilla fraccionada (Cuadro 2). Esta técnica permitió obtener semilla menor de 0.25 mm de diámetro, imposible de separar en forma manual, mezclada con algas fragmentadas, limo, detritus vegetales y abundantes veliaconchas de reciente metamorfosis. En un estudio similar que se realizó en Pto. Mauricio la fijación en el parque fijo fue de 4.803 a 7.250 semillas y en el vivero de 6.194 a 11.070 semillas (Bolaños, com. pers.). Estos valores comparados con los del Cuadro 1, corroboran que la chora exhibe un gran potencial en la producción de semilla y la condición iterópara señalada por Sibaja (1986), aumenta la probabilidad de obtener semilla viable todo el año, con un rendimiento mayor de enero a julio. Varias muestras de Pto. Mauricio se comparan como sigue: 1) en La Bocana la densidad de semilla adherida fue de 10 unidades/cm² y en Pto. Mauricio de 7 unidades/cm²; 2) las conchas de La Bocana son más largas: ANDEVA (P ≤ 0.05), los valores mínimo, promedio y máximo fueron 4.9,

CUADRO 3

Medidas medias de la concha en *Mytella guayanensis* en semillas con treinta o más días de crecimiento post larval en cuatro tipos de colectores
(N = número de semillas)

Variable (mm)	Flotador (N=467)	Teja (N=760)	COLECTORES								Nylon-P (N=1037)			
			1	2	Nylon-F (N=3465)			6	X	1	2	3	X	
Longitud (L)	11.4	18.0	7.3	11.5	13.3	13.5	14.4	14.9	12.5	11.6	15.7	16.0	14.4	
Diámetro (D)	6.9	9.2	4.0	6.1	6.9	6.6	7.2	7.6	6.4	6.2	7.7	8.1	7.3	
Altura (A)	4.0	6.8	2.7	4.2	4.4	5.2	5.8	6.0	4.7	4.3	6.1	6.3	5.3	
Método	Manual	Manual			Tamizado								Tamizado	

CUADRO 4

Crecimiento postlarval de *Mytella guayanensis*, estimado a partir de la longitud de la concha (L) y el número de días en que fueron expuestos los colectores
(N = número de semillas)

Estimadores (mm)	Estación (N = 315)	Teja (N = 1300)	Colectores Nylon-F (N = 2230)	Nylon-P (N = 875)	X
Días de exposición	58	66	31	31	46.50
L mínima observada	10.00	10.10	10.00	10.00	10.03
L máxima observada	30.40	35.00	20.70	27.80	28.48
L promedio	16.09	18.03	13.38	14.42	15.48
Crecimiento (mm/día)	0.277	0.273	0.432	0.465	0.333

7.2 y 9.7 mm en Pto. Mauricio y de 1.1, 7.8 y 16.0 en La Bocana. Posteriormente, un muestreo estratificado en cordeles de nylon (4 mm de diámetro) en La Bocana, produjo una fijación de 365 semillas/cm. lineal (L: 0.25 a 6.0 mm), con 15 días de crecimiento las más grandes.

Crecimiento postlarval: Los tamaños de semillas con más de 30 días de crecimiento en los colectores selectivos y no selectivos aparecen en el Cuadro 3. En semillas mayores de 10 mm de longitud hubo un crecimiento de 0.3329 mm/día (Cuadro 4). Los mejores crecimientos fueron en los colectores de nylon (0.4316 y 0.4652 mm/día); la teja presentó semillas más largas pero en menor cantidad. En Pto. Mauricio el crecimiento estimado fue de 0.243 mm/día y a pesar de estas diferencias en las dos estaciones, los crecimientos señalados superan a otros calculados en cultivos con-

trolados, como en Venezuela con *P. perna* (5.10, 5.40 y 7.20 mm/mes), en Chile con *C. chorus* (2.46 mm/mes), en las costas europeas con *M. edulis* (5.00, 4.16 y 7.22 mm/mes) o el mejillón gallego *M. galloprovincialis* (3.00 y 6.60 mm/mes).

Fauna asociada y depredación: el crecimiento diferencial calculado podría estar asociado a otros organismos. La semilla creció protegida entre los espacios que dejan los cirripedios, que incrementan el peso del colector. Cangrejos, poliquetos, celenterados, y especies de *Ostrea*, *Tetraclita*, *Donax*, *Geloina*, *Ceniopsis*, *Littorina*, *Aplanxis* y *Nerita* también ocuparon los colectores; no se observaron epibiontes (*Crepidula* sp.), parásitos en la cavidad interlaral, ni perforaciones de gastrópodos drenadores. Es posible que las semillas fueron depredadas por peces (*Canthigaster* sp.), que fueron vistos en la pared mayor del flotador.

DISCUSION

Durante la primera parte del experimento, larvas de *M. guayanensis* y del cirripedio *Chatalanus* sp. compitieron por el espacio en los colectores de barro cocido ("teja"); el mayor beneficio correspondió al cirripedio y los colectores adquirieron demasiado peso. Con los restantes materiales usados las larvas no respondieron satisfactoriamente, pero larvas de *Ostrea* sp. se establecieron en madera de café.

En la segunda fase los colectores tipo nylon F y nylon P, resultaron altamente selectivos para las larvas del mejillón, con una máxima fijación entre abril y mayo. Sin embargo, la presencia de semilla adherida en el resto del año, confirma que el mejillón chora es una especie iterópara. Se considera que el éxito de esos colectores selectivos se debe a que retienen partículas en suspensión y a la presencia de algas marinas, prevén un sustrato óptimo para la fijación. El lavado mecánico separó la semilla en seis categorías, más otra con abundantes veliaconchas de reciente metamorfosis. No se recobraron semillas mayores de 28 mm de longitud, talvez debido a la presencia del depredador *Canthigaster* sp.

Los valores de crecimientos superaron a los calculados en cultivos controlados.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Fernando Tilves y José Morales (Universidad de Santiago, España), por los comentarios al manuscrito. A Marco V. Solís y Manuel Espinoza E. por la ayuda en el campo. A C. Bolaños por donar material, y a María Jesús Mora J. por su ayuda. Este estudio fue auspiciado y financiado por la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Costa Rica (No. 540-85-095).

RESUMEN

En el sureste de Isla Chira se colectó semilla de *Mytella guayanensis*, con un mayor rendimiento al final de la estación seca. El nylon deshilachado resultó el sustrato más eficiente para la fijación de las larvas, con un crecimiento promedio de 13.5 mm/mes; este valor permite estimar que en cuatro meses se alcanzará una talla comercial.

REFERENCIAS

- Acuña, A. 1977. Variación estacional de la fijación larval del mejillón *P. perna* en los bancos naturales de la costa norte del Edo. de Sucre, Venezuela. Bol. Inst. Ocen. Univ. Oriente 16: 69-82.
- Aracena, O. & Irene López. 1981. Comportamiento de *Mytilus chilensis* Houe, 1854 mantenido en balsa, Concepción, Chile. Rev. Latin. Acuic. 10: 23-32.
- Carvajal, J. 1969. Fluctuación mensual de las larvas y crecimiento del mejillón *P. perna* y las condiciones naturales de la Ensenada de Guatepanare, Edo. de Sucre, Venezuela. Bol. Inst. Ocen. Univ. Oriente 8: 13-20.
- Ceccherelli, V. U. & R. Rossi. 1984. Settlement growth and production of mussel *M. galloprovincialis*. Mar. Ecol. Progr. Ser. 166: 173-184.
- Hickman, R. W. & J. Illingworth. 1980. Condition cycle of the green-mussel *Perna canaliculus* in New Zealand. Mar. Biol. 60: 27-38.
- Jorgensen, C. B. 1981. Mortality growth and grazing impact of a cohort of bivalve larvae *M. edulis* L. Ophelia 20 (2): 185-192.
- Lozada, E. & I. Solís. 1971. Consideraciones biológicas de *Chromytilus chorus* en dos sustratos diferentes. Biol. Pesq. Chile 5: 3-60.
- Rosemberg, R. & Lars-Ove Loo. 1983. Energy flow in a *M. edulis* culture in western Sweden. Aquaculture 35: 151-161.
- Sibaja, W. G. 1985. Dimensiones de la concha del mejillón *Mytella strigata* Hanley (Bivalvia: Mytilidae) en la playa de Lepanto, Puntarenas, Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 33: 59-60.
- Sibaja, W. G. 1986. Madurez sexual en el mejillón *M. guayanensis* L. (Bivalvia: Mytilidae) del manglar de Jicaral, Puntarenas, Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 34: 151-155.
- Sibaja, W. G. 1988. Cantidad de hojarasca y tiempo de descomposición para la hoja de *Rhizophora mangle* en Estero Morales, Puntarenas, Costa Rica. Sede Regional de Occidente, Universidad de Costa Rica. Serie Naturaleza y Sociedad: 73-85.
- Sibaja, W. G. & C. Villalobos. 1986. Crecimiento del mejillón chora *Mytella guayanensis* L. (Bivalvia: Mytilidae) en el Golfo de Nicoya, Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 34: 231-236.
- Solís, Irena & Eliana Lozada. 1971. Algunos aspectos biológicos de la cholga de Magallanes. Biol. Pesq. Chile 5: 109-114.
- Suchanek, T. K. H. 1981. The role of disturbance in the evolution of the history strategies in the intertidal mussel *M. edulis* and *M. californianus*. Oecologia 50: 143-152.
- Voorhis, A. D. 1983. The estuarine character of the Gulf of Nicoya, an embayment on the Pacific Coast of Central America. Hydrobiol. 99: 225-237.