

**Tamaño, densidad y reproducción de la barba de hacha,
Tagelus peruvianus (Bivalvia: Solecurtidae)
en el estero de Puntarenas, Costa Rica**

Jesús Rojas, Carlos E. Villalobos, Fabbianne Chartier y Carlos R. Villalobos.
Escuela de Biología y Centro de Investigación en Ciencias del Mar y Limnología, Universidad de Costa Rica.

(Rec. 20-V-1988. Acep. 13-VII-1988)

Abstract: Size distribution, density and reproduction of the razor clam, *Tagelus peruvianus* (Bivalvia: Solecurtidae) from the estuary of Puntarenas, Gulf of Nicoya, Costa Rica were studied for 13 months. Reproduction takes place year round with a maximum peak between January and February. Recruitment seems to be greater on the lower beach. Mean density is also greater in the same area.

La extracción de un grupo importante de especies de moluscos en las playas fangoso-arenosas del Pacífico de Costa Rica, representa una actividad económica complementaria de los pescadores artesanales y la principal fuente que supe la demanda local, al no existir una explotación equivalente en el litoral Atlántico. Esta extracción se ha realizado en forma irracional o bajo regulaciones que han resultado poco efectivas; tal es el caso de la prohibición existente para la captura de la chucheca (*Anadara grandis*) o la talla mínima de captura para la piangua (*A. tuberculosa*).

Uno de los problemas básicos para establecer programas de administración de recursos que tienen interés comercial, es la ausencia de información biológica respecto a características tales como la distribución y abundancia, patrones de reproducción y reclutamiento y tasas de crecimiento. En Costa Rica este tipo de estudios se ha incrementado en los últimos años, parcialmente como consecuencia de los bajos niveles de población que han alcanzado algunas de las especies de mayor consumo. Así, Cruz (1982, 1984 a, b) y Cruz y Palacios (1983) han evaluado diversos aspectos de la biología de *A. grandis*, y *A. similis*. Villalobos y Báez a su vez (1984), estudiaron la tasa de crecimiento y mortalidad de *A. tuberculosa*

en dos sistemas de cultivo, en una zona estuarina de la costa del Pacífico. Palacios, Cruz y Pacheco (1982) realizaron un estudio de la biología de la almeja *Donax dentifer* en Playa Garza (Prov. de Puntarenas), Pacheco Cabrera y Zamora (1983) evaluaron el crecimiento y madurez sexual en el ostión de manglar *Crassostrea rhizophorae*. Alfaro *et al.* (1985); Madrigal *et al.* (1985) y Quesada *et al.* (1985) completaron estos estudios al incluir los aspectos de la distribución de tallas, fijación de larvas y crecimiento y supervivencia en experimentos de trasplante. Sibaja (1985, 1986) estudió aspectos de biometría, madurez sexual, fijación larval y crecimiento del mejillón chora *Mytella guayanensis*. Sibaja y Villalobos (1987) evaluaron los patrones de crecimiento de esta especie en el Golfo de Nicoya.

En este mismo contexto, el presente estudio tuvo como objetivo proporcionar información básica sobre la distribución de tallas, densidad y reclutamiento de juveniles en la "barba de hacha", *T. peruvianus*.

MATERIAL Y METODOS

El estero de Puntarenas está localizado en la parte oriental del Golfo de Nicoya (10N;

85W). El margen norte contiene áreas de manglar interrumpidas por la desembocadura de varios ríos y quebradas; el margen sur es una faja de arena que tiene un ancho máximo de unos 550 m y una elevación media de 2.3 m sobre el nivel del mar.

El área se dividió en dos secciones diferenciadas naturalmente por la acción conjunta de la corriente del Río Aranjuez, que se mueve con dirección suroeste, y la marea. La sección superior es una playa plana que está en contacto con el borde exterior del manglar y en la que se observan numerosas pozas durante marea baja. La sección inferior es la más cercana al mar, una playa de pendiente moderada que queda parcialmente descubierta durante la marea baja. En ambas zonas se localiza *Tagelus peruvianus*, un bivalvo denominado comúnmente barba de hacha y que explotan con fines comerciales y de subsistencia los pescadores artesanales de la ciudad de Puntarenas.

Comenzando en enero de 1987 y por un período de trece meses se tomaron mensualmente 21-41 muestras al azar, (en ciertos meses, el número de individuos por cuadrícula era extremadamente elevado) con la cuadrícula de 0.5 m x 0.5 m, en ambas secciones de la playa. En cada cuadrícula, el sustrato se removió hasta una profundidad de 0.25 m, empleando una pala. El material se revisó manualmente, contando asimismo, aquellos individuos que fueron dañados por la pala. Durante la marea baja también se colectó información relativa a la salinidad superficial, utilizando un salinómetro YSI modelo 33 y la temperatura y oxígeno disuelto, con un medidor de oxígeno YSI modelo 51B.

RESULTADOS Y DISCUSION

El cuadro 1 muestra los valores mensuales y promedios de los principales parámetros ambientales en el área de estudio. Estos valores son muy similares a los reportados por Villalobos y Fernández (1988) para el Golfo de Nicoya y se consideran normales para una condición estuarina.

La talla promedio varió entre 25.0 mm en abril y 47.5 mm en diciembre y enero de 1988. La talla máxima se obtuvo en octubre: 66.6 mm; la mínima en marzo: 5.7 mm (Cuadro 2).

El cuadro 3 compara las dos secciones de la playa. En términos generales, la densidad pro-

medio disminuye a principios y finales de año; En la playa superior la densidad promedio varió desde 2.05 individuos por cuadrícula en enero de 1987 hasta 23.22 individuos por cuadrícula en octubre. Las máximas densidades promedio se observan entre mayo y octubre. En la playa inferior la densidad promedio varía entre 3.19 en marzo y 35.55 en abril; las mayores densidades promedio se ubican asimismo entre abril y octubre. El valor alto en la densidad promedio en la playa inferior en el mes de abril, comparado con el correspondiente en la playa superior indica un mayor reclutamiento en la primera. En efecto, las observaciones realizadas en ese mes indicaron un número mayor de individuos de tamaño pequeño en la playa inferior, a lo que se une el hecho de que es en los meses de marzo y abril, cuando, se observan los mayores porcentajes en la clase de menor tamaño (Fig. 1, 2).

Del análisis del Cuadro 3 puede concluirse también que la densidad promedio es generalmente mayor en la playa inferior. Como se indicó anteriormente, esto podría ser reflejo de un reclutamiento más exitoso, pero también podría estar relacionado con una mayor mortalidad por pesca en la playa superior, al quedar ésta expuesta todos los días durante el período de marea baja. La playa inferior sólo queda expuesta durante las mareas más bajas del mes. La reducción es aproximadamente un 50% en la densidad promedio, tanto en la playa superior (diciembre) como en la playa inferior (enero), probablemente como consecuencia de un incremento en la extracción de individuos: hay mayor demanda por el turismo que llega a la ciudad de Puntarenas. En estos meses precisamente los individuos han alcanzado las mayores tallas promedio, como se observa en las figuras 2 y 3. Puede notarse en esta última figura, que en diciembre el mayor porcentaje de la muestra corresponde a las clases de mayor tamaño (73%).

En la Figura 1 se observa que durante todo el año existe un cierto porcentaje de individuos que corresponden a las tallas menores, lo que sugiere un desove relativamente continuo. La reducción en el porcentaje de las clases menores que se nota en los meses de noviembre y diciembre es indicativa del período de maduración que ocurre en la población y que antecede al desove masivo que se produce entre enero y febrero y que explica el porcentaje alto en las tallas menores que se da en marzo (61%). Re-

CUADRO 1

Valores mensuales y promedios de los principales parámetros ambientales en el área de estudio

	E ₈₇	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E ₈₈	X
Oxígeno Disuelto (Mg/l)	5.7	3.6	4.0	3.3	3.0	4.2	3.6	3.8	3.5	4.8	5.5	3.9	4.7	4.1
Salinidad (°/oo)	22.2	24.5	33.0	27.5	29	1.1	27.0	0	21.0	3.7	20.0	23.0	24.0	19.7
Temperatura (°C)	26	25.5	27.0	26.0	26.5	26.5	26.0	25.0	26.0	22.0	26.0	25.0	25.0	25.6
pH	7.6	7.6	7.5	7.6	7.6	7.1	7.4	-	-	-	-	-	-	7.5

CUADRO 2

Valores estadísticos y tamaño de la muestra en cada uno de los meses de estudio

Mes	N	Talla X (mm)	MAX.	MIN.	S.D.	2. S.E.
Enero 1987	101	36.7	58.2	14.7	10.0	2.0
Febrero	138	36.6	59.7	9.5	10.6	1.8
Marzo	146	26.8	56.5	5.7	13.9	2.3
Abril	437	25.0	52.7	6.2	10.2	1.0
Mayo	608	28.8	56.2	8.0	9.3	0.8
Junio	546	32.5	58.5	9.1	10.5	0.9
Julio	650	36.4	59.0	9.5	9.4	0.8
Agosto	508	37.4	57.9	11.0	9.9	0.8
Setiembre	393	42.7	62.4	9.6	11.1	1.2
Octubre	457	40.0	66.6	10.0	12.7	1.2
Noviembre	493	42.1	60.5	12.5	12.2	1.0
Diciembre	374	47.5	61.9	9.4	10.1	1.0
Enero 1988	245	47.5	64.0	10.8	11.0	1.4

CUADRO 3

Comparación de la densidad en las dos secciones del área de estudio

Mes	No. cuadrículas	Playa Superior		No. cuadrículas	X ₂	Playa Inferior		X ₁ -X ₂	t
		X ₁	No. total ind.			No. total ind.			
Enero 1987	21	2.05	43	17	4.71	80	-2.66	-3.17*	
Febrero	17	2.76	47	22	5.77	127	-3.01	-3.58*	
Marzo	19	6.16	117	21	3.19	67	2.97	3.54	
Abril	10	11.0	110	11	35.55	391	-24.55	-29.23*	
Mayo	17	18.06	307	20	19.0	380	-0.94	-1.12	
Junio	13	20.15	262	11	32.45	357	-12.3	-14.64*	
Julio	10	18.70	187	20	24.95	499	-6.25	-7.44*	
Agosto	10	23.0	230	15	23.13	347	-0.13	-0.15	
Setiembre	10	16.7	167	12	24.75	297	-8.05	-9.58*	
Octubre	9	23.22	209	15	19.20	288	4.02	4.79	
Noviembre	12	17.92	215	20	17.80	356	0.12	0.14	
Diciembre	20	9.1	182	20	14.4	288	-5.3	-6.31*	
Enero 1988	20	6.6	132	21	7.2	152	-0.6	-0.71	
Totales	188	13.49	2208	225	17.85	3629			

Nota: Un asterisco indica que la diferencia es significativa al 5%

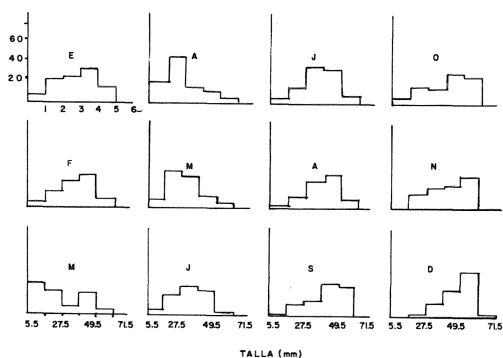


Fig. 1. "Distribución de tamaños, densidad y aspectos reproductivos de la Barba de Hacha, *Tagelus peruvianus*.

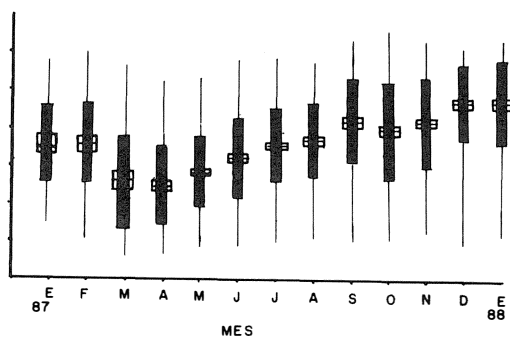


Fig. 2. Variables estadísticas de la longitud para cada uno de los meses de estudio. La línea vertical representa el ámbito de variación; la porción oscura la desviación estandar a cada lado de la media; el rectángulo dos veces el error estandar y la línea que lo cruza, la media aritmética.

sultados similares han sido informados por Cruz (1984 a, b) para *Anadara similis*, *A. tuberculosa* y por Sibaja (1986) en *Mytella guayanensis*. El desove masivo en los primeros meses del año parece ser un patrón bastante común en algunos invertebrados litorales del Pacífico de Costa Rica. Tal es el caso de *A. similis* (Cruz 1984a), *M. guayanensis* (Sibaja, 1986); *Tetraclita stalactifera* (*T. panamensis*) (Villalobos 1980) y las dos especies más importantes de camarones blancos (*Penaeus stylirostris* y *P. vannamei*) (Villalobos 1987). Este fenómeno podría estar relacionado con los afloramientos que se producen a principios de año en las aguas costeras y que explican en alguna medida los valores altos en la productividad primaria que han sido señalados por Epifanio, Maurer y Dittel (1983). Otra expli-

cación podría ser la influencia de ciertos parámetros como la temperatura o la salinidad; sin embargo no se dispone de suficiente información oceanográfica para afirmarlo.

Villalobos (1980) ha señalado que en las regiones tropicales los individuos están sujetos a presiones físicas severas de ambiente que han favorecido períodos reproductivos muy largos.

Desde el punto de vista de la explotación del recurso, es evidente que esta debería llevarse a cabo en los últimos meses del año, en forma alterna en cada una de las secciones de la playa. De esta manera, una sección completa de la playa sería dejada cada año para fines reproductivos. Los histogramas de la Figura 1 son característicos de una especie de rápido crecimiento, que alcanza la madurez sexual en el primer año de vida y que soporta una pesquería que discrimina los individuos más jóvenes de la población.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su agradecimiento al personal de la División de Puntarenas, de la Sede Regional de Occidente (Universidad de Costa Rica), por su colaboración en el uso de equipo y facilidades. Apoyo económico para la ejecución de este estudio provino del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas y de la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Costa Rica.

RESUMEN

Se estudiaron la distribución de tallas y patrones de reproducción, en un período de 13 meses, en el bivalvo *Tagelus peruvianus*, en el estero de Puntarenas, Golfo de Nicoya. La especie tiene un período de reproducción continuo durante el año, aunque el desove máximo ocurre entre enero y febrero. El reclutamiento es más exitoso en la sección de la playa que queda expuesta solo durante las mareas más bajas del mes.

REFERENCIAS

- Alfaro, J., R. Quesada, E. Zamora, E. Madrigal & O. Pacheco. 1985. Análisis comparativo de sustratos para colectar juveniles del ostión de manglar (*Crassostrea rhizophorae*, Guilding 1828) en Estero Viscaya, Limón, Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 33: 1-6.

- Cruz, R. A. 1982. Variación mensual del índice de condición del molusco *Anadara tuberculosa* (Pelecypoda: Arcidae) en Punta Morales, Puntarenas, Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 30: 1-4.
- Cruz, R. A. 1984a. Algunos aspectos reproductivos y variación mensual del índice de condición de *Anadara similis* (Pelecypoda: Arcidae) de Jicaral, Puntarenas, Costa Rica. Brenesia 22: 95-105.
- Cruz, R. A. 1984b. Algunos aspectos de la reproducción en *Anadara tuberculosa* (Pelecypoda: Arcidae) de Punta Morales, Puntarenas, Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 32: 45-50.
- Cruz, R. A. & J. A. Palacios. 1983. Biometría del molusco *Anadara tuberculosa* (Pelecypoda: Arcidae) en Punta Morales, Puntarenas, Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 31: 175-179.
- Epifanio, C. E., D. Maurer & A. Dittel. 1983. Seasonal changes in nutrients and dissolved oxygen in the Gulf of Nicoya, a tropical estuary on the Pacific coast of Central America. Hydrobiologia 101: 231-238.
- Madrigal, E., O. Pacheco, E. Zamora, R. Quesada & J. Alfaro. 1985. Tasa de filtración del ostión de manglar (*Crassostrea rhizophorae*, Guilding 1828) a diferentes salinidades y temperaturas. Rev. Biol. Trop. 33: 77-79.
- Pacheco, D., J. Cabrera & E. Zamora. 1983. Crecimiento y madurez sexual de *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828) cultivada en sistema suspendido en Estero Vizcaya, Limón, Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 31: 277-281.
- Palacios, J. A., R. A. Cruz & O. Pacheco. 1982. Contribución al análisis ecológico y biológico de *Donax dentifer*, Hanley 1843 (Pelecypoda: Donacidae) en Playa Garza, Puntarenas, Costa Rica. UNA Bol. Informativo No. 6: 33-41.
- Quesada, R., Madrigal, J. Alfaro, O. Pacheco & E. Zamora. 1985. Crecimiento y supervivencia del ostión de manglar (*Crassostrea rhizophorae* Guilding, 1828), trasladadas de Estero Vizcaya, costa del Caribe a estanques de cultivo de camarones en Chomes, Costa Pacífica de Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 33: 7-12.
- Sibaja, W. G. 1985. Dimensiones de la concha del mejillón *Mytella strigata* Hanley (Bivalvia: Mytilidae) de la playa de Lepanto, Puntarenas, Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 33: 59-60.
- Sibaja, W. G. 1986. Madurez sexual en el mejillón chora *Mytella guyanensis* Lammarck, 1819 (Bivalvia: Mytilidae) del manglar en Jicaral, Puntarenas, Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 34: 151-155.
- Sibaja, W. G. & C. R. Villalobos. 1987. Crecimiento del mejillón chora *Mytella guyanensis* L. (Bivalvia: Mytilidae) en el Golfo de Nicoya, Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 34: 207-212.
- Villalobos, C. R. 1980. Variations in population structure in the genus *Tetraclita* (Crustacea: Cirripedia) between temperate and tropical populations. IV. The age structure of *T. stalactifera* and concluding remarks. Rev. Biol. Trop. 28: 353-359.
- Villalobos, C. R. 1987. Distribución y abundancia de poslarvas y juveniles de camarones blancos (Penaeidae) en dos localidades del Golfo de Nicoya. Inf. Final. Criadero de Camarones de Chomes, Costa Rica 15 p.
- Villalobos, C. R. & A. L. Báez. 1984. Tasa de crecimiento y mortalidad en *Anadara tuberculosa* (Bivalvia: Arcidae) bajo dos sistemas de cultivo. Rev. Lat. Acui. 17: 9-19.
- Villalobos, C. R. & B. Fernández. 1988. Estudio de la contaminación microbiana e infección parasitaria de interés sanitario en moluscos bivalvos de importancia económica. Informe final. CONICIT. 30 p.