

## Crecimiento y supervivencia del ostión de manglar (*Crassostrea rhizophorae* Guilding, 1828), trasladado de Estero Vizcaya, Costa del Caribe a estanques de cultivo de camarones en Chomes, Costa Pacífica de Costa Rica\*

Rodolfo Quesada Quesada\*\*, Eduardo Madrigal Castro\*\*, Jorge Alfaro Montoya, Oscar Pacheco Urpi\*\* y Eduardo Zamora Madriz.

Escuela de Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional, Heredia 3000, Costa Rica.

(Recibido para su publicación el 3 de julio de 1984)

**Abstract:** *Crassostrea rhizophorae* from Vizcaya Estuary, Limón (Caribbean), were transplanted to shrimp culture ponds in Chomes, Puntarenas (Pacific), Costa Rica. The oysters were grown on continuously submerged trays. The survival rate was 70% after 45 days, and no mortality occurred from day 45 to day 80. When the study was completed the growth weight relation was constant and the growth curve from positive, indicating a good response to transplantation and an excellent adaptation to the new environment.

Algunos autores han trasladado exitosamente ostras en zonas templadas (Imai y Sakai, 1961; Chung y Kwak, 1970; Yoo *et al.*, 1972). Sin embargo, existen pocos trabajos sobre traslado de zonas tropicales y específicamente trasplante de ostras del Mar Caribe al Océano Pacífico.

En el mar Caribe, varios autores han reportado bancos naturales de *Crassostrea rhizophorae*, conocida como ostión de manglar (Nikolic *et al.*, 1976; Antunes y Novak, 1978; Cabrera *et al.*, 1983; Pacheco *et al.*, 1983).

Yoo (1976) trasplantó ostras (*Crassostrea gigas*) desde el Pacífico Oriental (Geoje-do) hasta el Atlántico Oriental (Venezuela), con resultados favorables, a pesar de la diferencia de las condiciones climáticas y geográficas. Por otro lado Maguire *et al.* (1981), realizaron estudios de traslado de ostras *C. commercialis* a estanques de cultivo de camarones para determinar ventajas y desventajas del policultivo, pretendiendo mejorar la cosecha total del lugar. Se han realizado experiencias con buenos resulta-

dos, con otros organismos como peces y camarones, algas y peces, etc. (Raman, 1968; Liao, 1977; Tatum y Trimble, 1978).

Las ostras tienen potencialidad para policultivo con camarones ya que su alimentación está basada en material en suspensión y no compiten con los crustáceos por la comida (Maguire *et al.*, 1981). Sin embargo para obtener una respuesta favorable de las ostras trasladadas, es importante conocer previamente las condiciones en el lugar de origen y en el nuevo medio, tales como salinidad, sedimentación, temperatura, oxígeno disuelto, fuente de alimento y contaminación, para evitar o disminuir posibles impactos a la adaptación de la especie y posibles daños que pueda causar la introducción de la misma (Flores *et al.*, 1974; Nikolić *et al.*, 1976; Wedler, 1980; Yoo, 1976 y Maguire *et al.* 1981).

Se pretende en este trabajo estudiar la respuesta de crecimiento, supervivencia y relación longitud/peso del ostión de manglar, al trasladarlo desde el Estero Vizcaya en el Caribe a un estanque de cultivo de camarones en Chomes, en el Pacífico.

### MATERIAL Y METODOS

Se colectaron lotes de ostras mayores de 20 mm, en el Estero Vizcaya, en noviembre y

\* Parte de un proyecto patrocinado por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICIT) y la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.

\*\* Dirección actual: Acuicultura Tropical, S.A., Apt. 291, 1300. San José, Costa Rica.

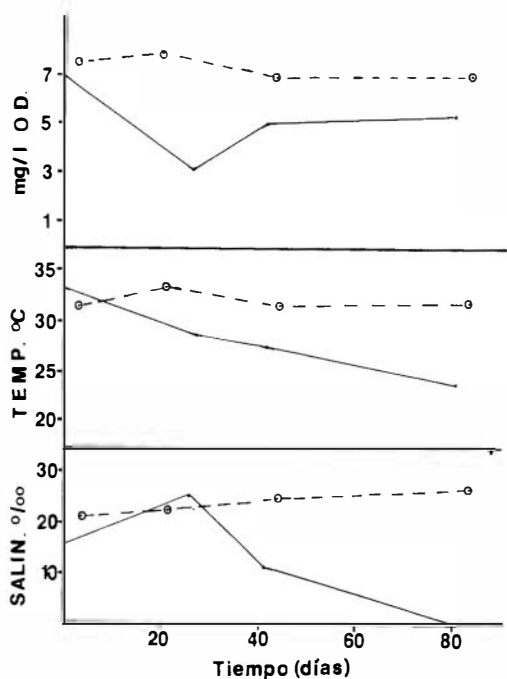


Fig. 1. Oxígeno disuelto (OD), temperatura y salinidad, en Estero Vizcaya, Limón (—) y en un estanque artificial en Chomes, Puntarenas (----) durante noviembre y diciembre de 1983, y enero de 1984.

diciembre de 1983, las que se limpiaron externamente de epibiontes y se desinfectaron con etanol al 70% como sugieren Souness y Fleet (1979) e internamente con solución de Neomicina al 0,0025% durante 48 hrs (Blogoslawski *et al.*, 1978). Posteriormente se trasladaron a un estanque de cultivo de camarones de 5 ha (Criadero de Camarones de Chomes S.A.), donde se colocaron dos lotes de ostras en canastas plásticas con 200 ostras/m<sup>2</sup> en parques fijos sumergidos a 25 cm de la superficie y a 40 cm del fondo el primero el 7 de noviembre y el segundo el 22 de diciembre de 1983. En Vizcaya y Chomes se registraron mensualmente datos de salinidad, temperatura y oxígeno disuelto.

Para conocer la curva de crecimiento y relación biométrica longitud/peso, se marcaron 75 ostras en cada lote con etiqueta plástica y mensualmente se les midió longitud total y peso

total con precisión de 0,1 mm y 0,01 g respectivamente.

Se calculó la proyección de crecimiento con el método de Gulland y Holt (1959) y la ecuación de crecimiento de von Bertalanffy,  $L_t = L(1 - e^{-k(t-t_0)})$ . En este caso sólo se considera la forma de la curva, por lo que el parámetro de desplazamiento  $t_0$  es considerado 0, según pautas propuestas por Theisen (1968).

Los análisis de regresión de longitud/peso fueron calculados pre y postraslado según Sokal y Rohlf (1978), para determinar la respuesta al nuevo medio de estas variables. La diferencia entre las curvas se analizó con la prueba de paralelismo (Kleinbaum y Kupper, 1978).

El experimento se realizó hasta lograr la estabilización de la supervivencia como recomienda Yoo (1976).

## RESULTADOS Y DISCUSION

La fig. 1 muestra los valores de temperatura, salinidad y oxígeno disuelto registrados en Vizcaya y Chomes, durante noviembre y diciembre de 1983 y enero de 1984. Se observa una fuerte fluctuación de estos parámetros en Vizcaya y una mayor estabilidad en Chomes. Por ser este último un sistema cerrado con cambios periódicos de agua, sin aportes de aguas dulces, el cambio tan grande en los niveles de salinidad repercute negativamente en crecimiento, alimentación y supervivencia de las ostras (Flores *et al.*, 1974). Por el contrario, las salinidades entre 26 y 37‰, las temperaturas entre 18 y 32°C y las concentraciones de oxígeno disuelto superiores a 2 mg/l son óptimos para esta ostra (Bardach *et al.*, 1972 y Nikolić *et al.*, 1976).

Se observó una tendencia a disminuir el porcentaje de supervivencia en los primeros 45 días, debido aparentemente al traslado y a la acumulación de sedimentos. Algo similar fue observado por Hughes-Games (1977). Luego de este período, la estabilidad de los valores se mantiene hasta los 80 días, cuando se dio por terminado el experimento (Fig. 2). Estos valores de 72% en el primer grupo y 69% en el segundo, son muy superiores a los informados por Yoo (1976), quien obtuvo supervivencia del 19% al cabo de tres meses, para *C. gigas*.

La proyección de crecimiento se aprecia en la Fig. 3, donde se supone un buen crecimiento de las ostras como respuesta al medio (como  $t_0 = 0$ , los valores absolutos de tiempo no son válidos, sólo la forma de la curva).

CUADRO 1

*Resultados de la prueba de paralelismo de las curvas de longitud-peso del ostión Crassostrea rhizophorae, implantados en un estanque de camarones en Chomes, Puntarenas, Costa Rica*

Fecha	b	S <sup>2</sup> Y/X (b <sub>1</sub> -b <sub>2</sub> )	S b <sub>1</sub> -b <sub>2</sub>	T <sub>c</sub>	T 0,05
7-11-83	2,5180				
22-12-83	2,3499	0,3775	0,4437	0,3789n.s.	1,960
22-12-83	2,1813				
26-01-84	2,1266	0,3242	0,3793	0,1442n.s.	1,980

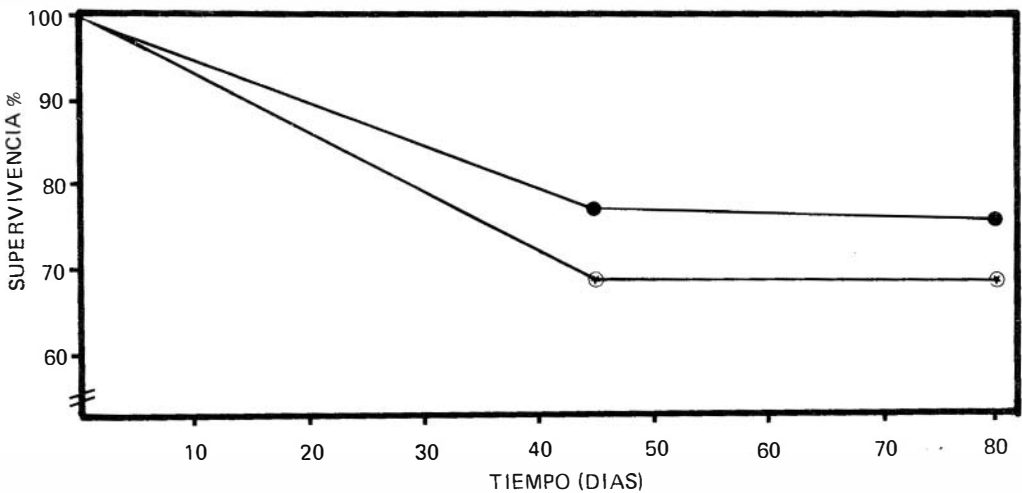


Fig. 2. Valores de supervivencia para los lotes 1 (⊙) y 2 (●) en un estanque en Chomes.

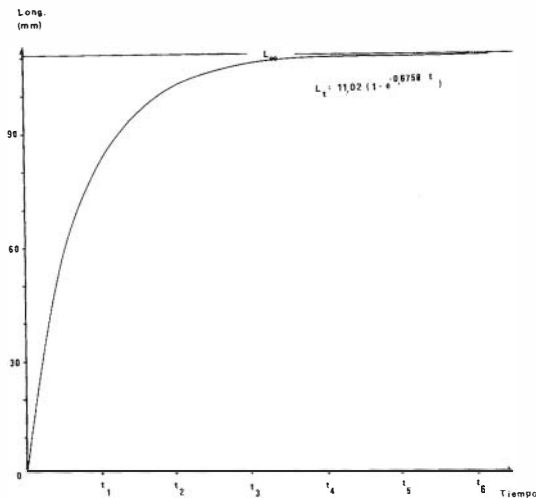


Fig. 3. Proyección de crecimiento para los ostiones implantados en Chomes.

En la Fig. 4, se observan las curvas de regresión y sus respectivas correlaciones para la implantación y post-implantación de las ostras de los lotes 1 y 2 en el estanque. Se puede apreciar que la variable de respuesta al traslado (peso total del ostión), no refleja un cambio negativo, sino una tendencia a la estabilización de la relación. Aunque las curvas de post-implantación de los lotes 1 y 2 se desplacen hacia la izquierda, indicando un ligero aumento en el peso, no presentan diferencia significativa, lo que se reflejó en los resultados obtenidos del análisis de paralelismo ( $p \geq 0,05$ ), entre las pendientes de las curvas, considerándose que la relación longitud-peso se mantiene constante (Cuadro 1).

Las correlaciones obtenidas para las curvas son muy altas, estos valores junto al análisis de paralelismo confirman que el traslado no afecta negativamente a las ostras en lo que respecta a esta relación.

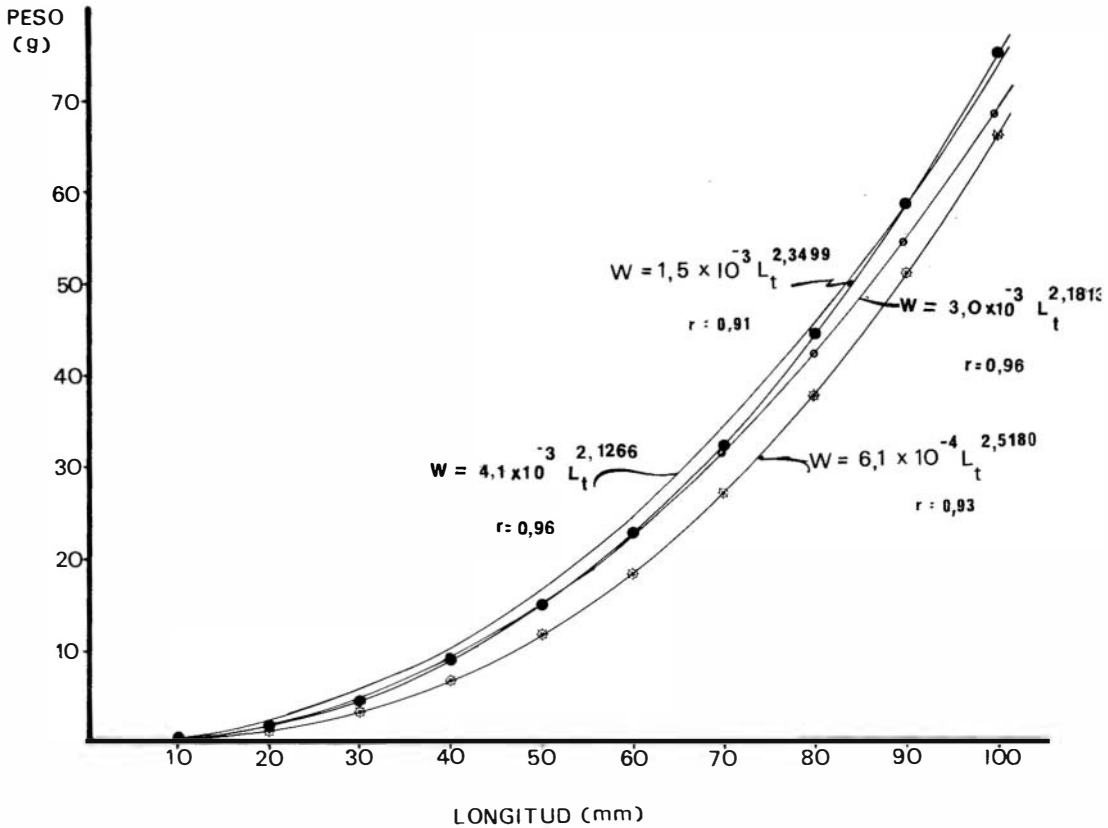


Fig. 4. Relación longitud/peso en el traslado (⊗) y postraslado (●) para el lote 1 y traslado (○) y postraslado (---) para el lote 2 de ostras implantadas en Chomes.

En nuestro experimento no se conoció la densidad de carga de camarones del estanque por estar éste en condiciones extensivas. En el estanque había un gran número de camarones (*Penaeus*), peces (principalmente poecilidos, góbidos y *Centropomus*) y cangrejos (*Callinectes*).

El ostión de manglar *C. rhizophorae*, se adaptó al traslado de manera muy diferente a lo reportado por Yoo (1976) con *C. gigas*, al policultivo con camarones, y a lo estudiado por Maguire *et al.* (1981) con *C. commercialis*. Estos últimos usaron una densidad de 306 ostras/m<sup>2</sup>, más alta que la utilizada aquí (200 ostras/m<sup>2</sup>). Los mejores resultados obtenidos en el presente estudio se reflejan en la supervivencia, relación longitud/peso y proyección de crecimiento.

Se considera que la respuesta favorable de las ostras implantadas está en estrecha relación con las condiciones de temperatura, salinidad y oxígeno disuelto registradas en Chomes y que permiten una mejor alimentación y supervivencia

por estar dentro del ámbito recomendable (Nikolic *et al.*, 1976; Bardacch *et al.*, 1972). Las fluctuaciones fuertes en salinidad del Estero Vizcaya provocaron alta mortalidad (Nikolić *et al.*, 1976). La densidad de ostras fue alta sin repercutir negativamente en el crecimiento o supervivencia. Yoo (1976) utilizó densidades de 33 ostras/m<sup>2</sup>.

Se presume que la mortalidad en las cinco primeras semanas se deba a manipulación, transporte y sedimentación de materia orgánica sobre las ostras afectando a las más débiles postraslado. Las tallas menores de 50 mm tienen mayor tolerancia al traslado.

## CONCLUSIONES

Los factores físico-químicos presentan mejores condiciones para las ostras en la localidad de Chomes.

La supervivencia obtenida alrededor del 70% al cabo de 45 días y constante hasta los 80 días,

es considerada muy favorable para traslados de banco natural a estanque artificial.

El crecimiento en Chomes presenta una curva de tendencia positiva y la relación longitud/ peso se mantiene constante pre y postraslado. La densidad utilizada fue de 200 ostras/m<sup>2</sup>, sin repercutir negativamente.

Los resultados son favorables a la utilización de policultivos de ostras y camarones en Chomes; donde sería importante un estudio del crecimiento absoluto de la especie.

### AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Empresa Criadero de Camarones de Chomes S.A., por las facilidades brindadas.

### RESUMEN

Se transplantaron ostiones de manglar, *Crassostrea rhizophorae*, desde Estero Vizcaya, Limón, a un estanque de cultivo de camarones en Chomes, Puntarenas, donde se obtuvo una supervivencia alta, alrededor del 70% luego de 45 días (se mantuvo constante hasta los 80 días). La relación longitud/peso fue constante pre y postraslado y la forma de la curva de crecimiento es positiva, indicando todos estos valores una buena adaptación al estanque artificial.

### REFERENCIAS

- Antunes, S.A., & E. Novak. 1978. Programa para la producción de moluscos en Venezuela. Rev. Biol. Trop., 26: (Supl. 1): 53-63.
- Bardach, J.E., W.O. Ryther, & Y.L. Maclarney. 1972. The Farming and husbandry of freshwater and marine organisms. Wiley-Interscience, New York. p. 674-742.
- Blogoslawski, W., M.E. Stewart, & E.W. Rhodes. 1978. Bacterial disinfection in shellfish hatchery disease control, p. 589-602. In J.W. Arault, Jr. (ed.), Ninth Maricult. Soc. Meet., Louisiana State University, LA.
- Chung, J.R., & H.S. Kwak. 1970. Growth of South and West Coast Pacific oyster spats *Crassostrea gigas* after cross-transplantation. Bull. Korean Fish. Soc., 3: 129-136.
- Cabrera, J., E. Zamora, & O. Pacheco. 1983. Determinación del tamaño comercial de la ostra de manglar *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828) en sistema de cultivo suspendido, en Estero Vizcaya, Limón, Costa Rica. Rev. Biol. Trop., 31: 257-261.
- Flores, C., J.J. Salaya, & D.R. González. 1984. Aspectos generales sobre el cultivo de ostras en ambientes naturales. Lagena, (33): 15-28.
- Gulland, J.A., & S.J. Holt. 1959. Estimation of growth parameters for data at unequal time intervals. J. Cons. CIEM, 25: 47-49.
- Hughes-Games, W.L. 1977. Growing the Japanese oyster (*Crassostrea gigas*) in subtropical seawater fish ponds. I. Growth rate survival and quality index. Aquaculture, 11: 217-229.
- Imai, T., & S. Sakai. 1961. Study of breeding of Japanese oyster *Crassostrea gigas*. Tohoku J. Agr. Res., 12: 125-171.
- Kleinbaum, D.G., & L.L. Kupper. 1978. Applied regression analysis and other multivariable methods. Duxbury Press, Massachusetts. 556 p.
- Liao, I.C. 1977. A culture study on grass prawn, *Penaeus monodon*, in Taiwan - the patterns, the problems and the prospects. Collected Reprints Tungkuang Mar. Lab., 3: 141-161.
- Maguire, G.B., B. Wisely, & M.E. Skeel. 1981. Cultivation of the Sydney rock oyster *Crassostrea commercialis* (Iredale and Roughley) in prawn farming ponds. Aquaculture, 24: 63-75.
- Nikolić, M., A. Bosch, & S. Alfonso. 1976. A system for farming the mangrove oyster (*Crassostrea rhizophorae* Guilding, 1828). Aquaculture, 9: 1-18.
- Pacheco, O., J. Cabrera y E. Zamora. 1983. Crecimiento y madurez sexual de *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828) cultivado en sistema de suspensión en Estero Vizcaya, Limón, Costa Rica. Rev. Biol. Trop., 31: 277-281.
- Raman, K. 1968. On an experiment in prawn-cum Tilapia culture in paddy field. Indian J. Fish., 15: 175-179.
- Sokal, R.R., & J. Rohlf. 1979. Biometría. H. Blume Ediciones, Madrid, España. 832 p.
- Souness, R., & G.H. Fleet. 1979. Depuration of Sydney rock oyster *Crassostrea commercialis*. Food. Tech. Aust., 31: 397-404.
- Tatum, W.M., & W.C. Trimble. 1978. Monoculture and policulture pond studies with pompano (*Trachinotus carolinus*) and penaeid shrimp (*Penaeus aztecus*, *P. duorarum* and *P. setiferus*). Proc. Annu. Meet. World Maricul. Soc., 9: 433-446.
- Theisen, B.F. 1968. Growth and mortality of culture mussels in the Danish Wadden Sea. Mddr. Danm. Fisk., 6 (3): 47-78.

Wedler, E. 1980. Experimental spat collecting and growing of the oyster, *Crassostrea rhizophorae* Guilding, in the Ciénaga Grande de Santa Marta, Colombia. *Aquaculture*, 21: 251-259.

Yoo, S.K. 1976. Growth of transplanted Pacific Oyster, *Crassostrea gigas* Bull. Nat. Fish. Univ. Busan, 16: 42-48.

Yoo, S.K., M.S. Yoo, & J.N. Bark. 1972. Biological studies on oyster culture (I) Growth of the *Crassostrea gigas*. Bull. Busan Fish. Coll., 12: 63-76.