

**Cultivo masivo de larva de caracol Strombus gigas en estanques de concreto**

JOSE LUIS CORRAL

Centro Regional de Investigación Pesquera de Puerto Morelos  
Apartado Postal No. 1371,  
Cancún, Quintana Roo, México

Y

JOGI OGAWA

Overseas Fishery Cooperation Foundation,  
Akasaka Twin Tower, 17-22 Akasaka 2,  
Minato-ku, Tokyo, Japan

**RESUMEN**

Desde marzo de 1983 hasta septiembre de 1985 se ha estado llevando a cabo en el Centro Regional de Investigación Pesquera de Puerto Morelos, el cultivo masivo de larvas de caracol, S. gigas. Se presentarán resultados de 279 pruebas utilizando estanques de concreto de 1000, 3000, 6000 y 27,000 l.

La alimentación se basó principalmente de las microalgas, Tahiti Isochrysis y Tetraselmis chuii, obteniéndose densidades de 9.0 larvas/l. hasta la metamorfosis, con densidades de alimento de 100 cel/ml en los primeros días hasta 1000 cel/ml en el momento de la metamorfosis, y una densidad máxima de 10.1 larvas/l. con 500 cel/ml de alimento en los primeros días y 7000 cel/ml en los últimos días.

**INTRODUCCION**

En el Estado de Quintana Roo, se está realizando desde 1983, con apoyo del Gobierno del Estado y la Secretaría de Pesca, el cultivo masivo del caracol, Strombus gigas. El programa de caracol se realiza en las instalaciones del Centro Regional de Investigación Pesquera que está situado a 35 km de la Ciudad de Cancún y a 2 km de Puerto Morelos.

Para el cultivo de caracol el centro cuenta con laboratorios de apoyo y un área de estanquería de concreto para el cultivo de la larva.

El sistema para la obtención y suministro de agua de mar, consiste principalmente de un bomba sumergible situada a 50 m de la orilla del mar. El agua de mar es captada en un tanque elevado desde donde se distribuye hacia todas las instalaciones. El agua de mar utilizada para los cultivos de larva de caracol es pasada antes por un filtro de arena.

En este trabajo se presentarán los resultados de las pruebas realizadas con 445 masas de huevos de las cuales se obtuvo la cantidad de 294,163 individuos hasta la metamorfosis.

## METODOLOGIA

El método utilizado para la obtención de estos organismos fue desarrollándose a través de las pruebas realizadas durante los tres años de cultivo de la larva de caracol.

Para poder realizar la cría de la larva se describe la metodología de dos fases indispensables como son: la colecta de huevo e incubación.

Las colectas de masas de huevos se realizaron por buceo autónomo durante casi todos los meses de cada año (fig. 1) principalmente se colectaron frente a la zona de Puerto Morelos y algunas veces por necesidad en el banco Chinchorro, este banco de caracol se encuentra al Sur del Estado de Quintana Roo, y es donde se lleva a cabo la mayor parte de la pesquería del caracol.

En el laboratorio la masa de huevo se limpia lo más posible de arena y de partículas extrañas, separándola con las manos y enjuagándola, luego se introduce en una canaleta con agua corriente filtrada por un filtro de cartucho de 10 u. La masa de huevo es suspendida dentro de la canaleta en un recipiente de tela de mosquitero y observada diariamente al microscopio. Antes del momento de eclosión la huevo se introduce en el estanque donde se va a llevar a cabo la cría de larva, el cual contiene una tercera parte de su capacidad con agua filtrada y se deja una noche para que se realice la eclosión.

### Cría de larva

Para la cría de larva se utilizaron 27 estanques de concreto de diferentes capacidades; 20 estanques cuadrados de 1,000 l, tres rectangulares de 3,000 l, tres redondos de 6,000 l, y uno redondo de 27,000 l.

El método general para la cría de larva consiste en limpiar el fondo del estanque con un sifón que extrae desechos orgánicos y larvas muertas y proporcionar diariamente un cambio de agua de aproximadamente dos terceras partes del volumen del estanque. Para separar las larvas vivas de las muertas el producto del sifón es vaciado en una cubeta con agua filtrada, posteriormente toda la larva en buena condición empieza a nadar hacia la superficie de la cubeta, esta larva es regresada al estanque sifoneando la superficie del agua de la cubeta con una manguera de jardín, esta operación se repite las veces necesarias hasta regresar toda la larva en buena condición al estanque.

Cada cinco o seis días se hacen cambios totales de agua lavando y desinfectando el estanque con cloro comercial, los materiales utilizados en el manejo de la larva también son desinfectados.

Durante la cría de la larva se determina la densidad de larva por litro en el estanque mediante la toma de 18 muestras de 100 ml. Esta operación se efectúa después de la eclosión y al final

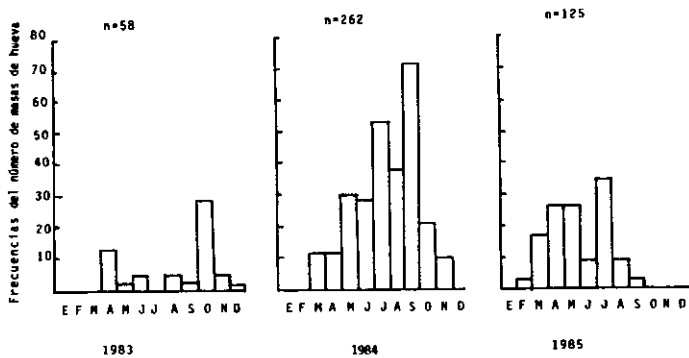


Figura 1. Distribución de las frecuencias del número de masas de huevo de Strombus gigas colectadas mensualmente. n = número total de masas de huevo.

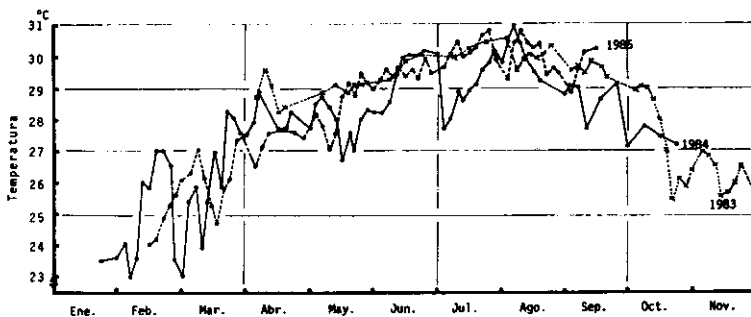


Figura 2. Fluctuación de la temperatura en los cultivos de larvas de Strombus gigas en el período 1983-1985.

de la cría de la larva.

La alimentación de la larva de Strombus gigas se basó principalmente en dos especies de microalgas: Tahiti Isochrysis y Tetraselmis chuii las cuales se cultivan en laboratorio.

El alimento se suministra a la larva mediante una dilución de la microalga en aproximadamente 15 l de agua de mar filtrada, luego con una regadera de jardín se rocía el alimento por toda la superficie del estanque para proporcionar una cantidad uniforme de alimento.

## RESULTADOS Y DISCUSIONES

Durante el cultivo del caracol, Strombus gigas, se realizaron 279 pruebas en los diferentes estanques de cultivo. Los resultados se muestran en la tabla 1.

Las densidades más altas durante los tres años del promedio de larva por litro se registraron en los estanques de 1,000 l siendo de 2.60 larvas/l para 1983, 2.87 para 1984 y 4.29 en el presente año, alcanzando la máxima densidad en 1985 con el sistema de flujo continuo de agua a través del estanque siendo ésta de 10.1 larvas/l.

Los estanques de 3,000, 6,000 y 27,000 l presentaron densidades promedio de larva/l muy bajas. En estos estanques la limpieza del fondo del estanque y los cambios totales de agua requerían más esfuerzo que los estanques de 1,000 l. Los resultados demuestran que el control de calidad del estanque y del agua de mar del cultivo no era suficiente.

Las fluctuaciones de temperatura observadas durante las pruebas realizadas en los estanques de cultivo se muestran en la fig. 2, las mediciones de temperatura para 1983 fluctuaron entre 25.4 °C hasta 30.5 °C, en 1984 variaron desde 23.0 °C hasta 30.9 °C y en 1985 desde 24.0 °C hasta 31.0 °C, observándose las temperaturas más elevadas durante los meses de junio a septiembre.

Estas observaciones de temperatura comparadas con la cantidad de pruebas realizadas durante cada mes, podrían sugerir que la frecuencia de éxito de la cría de larva hasta la metamorfosis ha dependido siempre de la estación del año en que se efectúe el cultivo de la larva como se muestra en la fig. 3.

En 1983 no se registra ninguna metamorfosis en el mes de julio y en agosto la actividad llegó a ser cero, en 1984 y 1985 durante los meses de julio a septiembre las frecuencias de pruebas hasta metamorfosis fueron muy bajas.

A través de la experiencia lograda durante dos años de cría de larva, en 1985 se modificó el sistema de cultivo de larva con el fin de aumentar la calidad de agua y mantener una temperatura constante, esta modificación consistió en un sistema de flujo continuo de agua de mar filtrada a través de los estanques. Este sistema empezó a funcionar desde el mes de julio, observándose un ligero aumento en la frecuencia de pruebas hasta metamorfosis, mas sin embargo al continuar incrementando la temperatura la frecuencia de pruebas a metamorfosis vuelve a descender.

Tabla 1. Crecimiento y tasa de sobrevivencia del caracol juvenil, Strombus gigas despues de un mes y dos meses de haberse realizado la metamorfosis.

Año	Masas de huevo	Capacidad del estanque (l)	Número de pruebas	Número de éxitos	% éxito	Dens. promedio * final larvas/litro	Dens. máxima * final larvas/litro
1983	58	1000	33	11	32.4	2.6	7.5
		3000	1	0		0.0	
		6000	3	1		0.76	
1984	262	1000	129	38	28.8	2.87	9.0
		3000	17	8		2.22	
		6000	14	1		0.08	
		27000	3	0		0.0	
1985	125	1000	66	21	31.64	4.29	10.0
		3000	10	2		1.85	
		6000	3	2		.32	

\* Densidades finales de larvas hasta metamorfosis.

Tabla 2. Cantidad de cel/ml/día de T. Isochrysis y Tetraselmis chuii, suministrada durante el período larval de S. gigas.

Año	Inicio del período	Final del período
1983	1,000 cel/ml	10,000 cel/ml
1984	100 cel/ml	1,000 cel/ml
1985	500 cel/ml	7,000 cel/ml

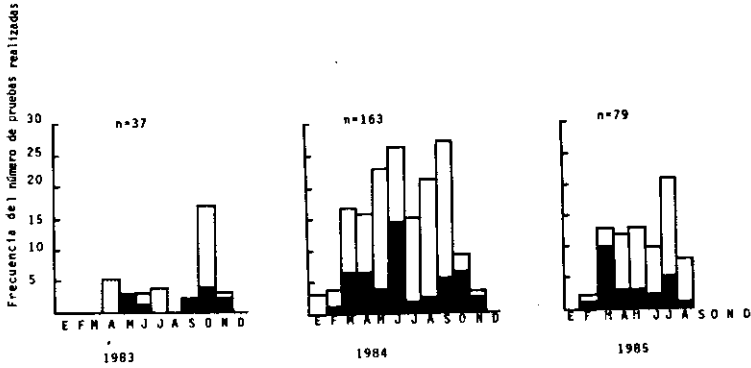


Figura 3. Distribución de la frecuencia de las pruebas realizadas durante cada mes. La parte oscura representa la frecuencia de pruebas que llegaron hasta la metamorfosis, la parte clara representa la mortalidad masiva en cada una de las pruebas y n = número total de pruebas realizadas.

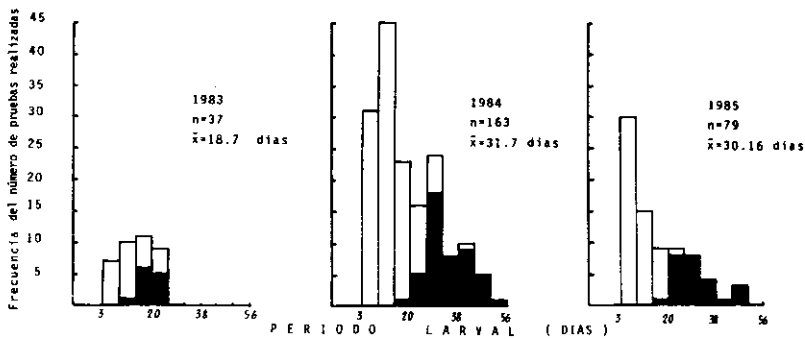


Figura 4. Distribución de la frecuencia de la duración de los periodos larvales en el cultivo de *S. gigas*. La parte oscura representa la frecuencia de pruebas que llegaron hasta la metamorfosis, la parte clara representa mortandades masivas, n = número total de pruebas y  $\bar{x}$  = promedio del periodo larval

Otras dos observaciones importantes se hicieron durante el cultivo de la larva, una sobre la variación del período larval durante cada año y otra sobre la variación de la mortandad masiva, estas observaciones se muestran en la fig. 4.

Durante 1983 el promedio de vida larval hasta metamorfosis fue de 18.7 días y la mayoría de las pruebas realizadas muestran una mortandad masiva en los primeros 13 días de cultivo, en 1984 el promedio de vida larval hasta metamorfosis fue de 31.7 días y en la mayoría de las pruebas realizadas las larvas mueren en los primeros diez días de cultivo, en 1985 el promedio de vida larval fue de 30.16 días y la mayor frecuencia de mortandad masiva se presenta en los primeros días de cultivo.

Una explicación sobre la variación del período larval entre los tres años es que, en 1983 el alimento fue suministrado en mayor cantidad que en 1984 y 1985. Por lo tanto la larva recibía más nutrición y alcanzaba en un período de tiempo más corto la metamorfosis, mas sin embargo en 1985 se alimentó con mayor cantidad que el año anterior y el promedio de vida larval permaneció casi igual que en 1984, solo en algunos casos con flujo continuo el período de vida larval disminuyó (tabla 2).

La explicación sobre variación de mortandad masiva en cada año fue que, en 1983 la frecuencia de mortandad durante los 13 primeros días de cultivo se debió posiblemente al exceso de alimento y mala calidad de agua de mar, este alimento no consumido por la larva más los desechos de la larva, producían que la calidad del agua descendiera considerablemente, originando una mortandad masiva; en 1984 no existió exceso de alimento puesto que las cantidades suministradas fueron menores, sin embargo la frecuencia de mortandad aumentó ahora en los primeros diez días de cultivo. En 1985 se establece un patrón para alimentación con cantidades mayores que en 1984 y menores a 1983, en este año la mortandad masiva se observó en los primeros siete días de cultivo.

Considerando los puntos anteriores, se comentan algunas observaciones sobre las células de la microalga, principalmente de Tahiti Isochrysis que al ser observadas en el microscopio presentaban una forma anormal a la original, lo cual podría haber sucedido por una contaminación en las cepas de la microalga y éstas paulatinamente se hayan ido deteriorando.

En base a esta observación y sin tener aún una respuesta exacta de lo que ocurre con la variación de mortandad masiva y período de vida larval existe la posibilidad de que la microalga se haya contaminado durante el período 1984-1985 y por lo tanto al estar alimentando diariamente la larva del caracol, Strombus gigas, cause un debilitamiento y una mortandad masiva en los primeros días del cultivo.

#### SUMARIO

Desde marzo de 1983 hasta septiembre de 1985, para llevar a cabo el cultivo masivo de caracol, Strombus gigas, se utilizaron estanques de concreto de 1,000, 3,000, 6,000 y 27,000 l, la alimentación se basó principalmente en las microalgas Tahiti Isochrysis y Tetraselmis chuil, los resultados del

cultivo masivo se presentan a continuación:

1. En los estanques de 3,000, 6,000 y 27,000 l, en los cuales se repitió el mismo método que en los estanques de 1,000 l aplicándose para ello mayor esfuerzo debido a su mayor superficie y volumen, sus densidades promedio de larva/l fueron más bajas.
2. Las frecuencias de pruebas realizadas hasta la metamorfosis, las cuales resultaron más bajas durante los meses calurosos del año, se podrían incrementar con un control de temperatura del mar, para ésto se recomienda:
  - a) Extender la toma de agua de mar hasta afuera del arrecife, esta agua comparada con la obtenida a 50 m. de la orilla de la playa, es de mejor calidad y su temperatura es más baja.
  - b) La perforación de un pozo cerca de la marea más alta, para obtener agua de mar por bombeo, esta agua tendría temperatura más baja, además de que al pasar por la capa de arena se obtendría agua filtrada de buena calidad.
3. El exceso de alimento posiblemente contaminado, más los desechos orgánicos en el estanque y el aumento de la temperatura, producen en el estanque una gran contaminación bacteriana que causa una mortandad masiva en los primeros días del cultivo.

Es necesario para solucionar este problema llevar un control más riguroso en el cultivo de la microalga y en los estanques de los cultivos de larva. Para realizar lo anterior se recomienda como medida prioritaria, la obtención de nueva semilla de microalga y después llevar a cabo un análisis bacteriológico en los cultivos de la microalga y en la semilla de las misma, así como también en los estanques de cultivo de la larva y en el agua de mar usada para ello.