

**Ensayo de la fijación de semilla del caracol reina Strombus gigas y su crecimiento inicial en un sistema de producción masivo.**

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

y

JOSE LUIS CORRAL  
Centro Regional de Investigaciones Pesqueras de Puerto Morelos  
Apartado Postal No. 1371  
Cancún, Quintana Roo, México

**RESUMEN**

En las diversas fases que comprende la producción masiva de semilla del caracol reina Strombus gigas, todavía quedan muchas que han de ser investigadas para su perfeccionamiento; sin embargo, los autores han realizado una investigación sobre la colecta de semilla (metamorfosis) con una alta sobrevivencia postmetamórfica.

Para hacer esta colecta de semilla, se utilizaron unas canastas construidas con malla de plancton de 500 micras de abertura con unas dimensiones de 50 cm x 30 cm x 25 cm. Estas canastas se sumergían en agua marina filtrada con filtro de cartucho de 10 micras con flujo constante de cuatro litros por minuto con dos semanas de anticipación a la colecta de semilla, para facilitar el establecimiento de la microflora sobre la malla de plancton, observándose una gran fijación de diatomeas y la adherencia de detritus orgánico.

Se observaron cinco características morfológicas sobre las larvas; las cuales son: 1) desarrollo de opérculo adulto (uña), 2) desarrollo de ctenidio, 3) la aparición de pigmentos verdes sobre el cuerpo y pie, 4) la aparición de pigmentos blancos sobre los tentáculos y 5) cambio en la coloración de la larva, de transparente a turbia. Cuando un alto porcentaje de las larvas muestreadas (más de 50 larvas por lote), presenta estas características, se realiza la colecta de semillas, utilizando algas rojas Laurencia obtusa para inducir la metamorfosis.

Se pudieron observar los siguientes resultados a través de seis pruebas: no se observó ninguna larva nadando después de las 48 horas de ser inducidas a la metamorfosis. La tasa de sobrevivencia después de un mes de hacer la metamorfosis, osciló entre un 18.1% y 47.3% siendo el promedio de un 29.6%. La tasa de crecimiento osciló entre 133 micras por día y 194 micras por día. Se puede realizar la metamorfosis dentro de estas canastas con un buen resultado con número de larvas de 1,000 a 1,500. Esto equivale a dos a tres larvas por 10 cm<sup>2</sup> de la superficie del colector.

## INTRODUCCION

En el cultivo del caracol reina, Strombus gigas, para la producción masiva de semillas, quedan aún varios aspectos biológicos y tecnológicos que deben de ser investigados. Dentro de éstos, se encuentra la cría de larvas en una alta densidad de individuos así como la fijación de las semillas con una alta sobrevivencia postmetamórfica, siendo éstos algunos de los principales factores que impiden la producción masiva.

Por ejemplo, fue posible realizar 163 pruebas de cría de larvas durante el año de 1984 en el Centro Regional de Investigaciones Pesqueras de Puerto Morelos, Secretaría de la Pesca, Quintana Roo, México, utilizando para ello, estanquería de concreto al aire libre. Sin embargo, a partir de estas pruebas, solamente en 47 de ellas, es decir el 28.8%, se obtuvieron resultados hasta la etapa de metamorfosis. La tasa de sobrevivencia de las 47 pruebas, osciló entre 0.1 y 15%, mientras que la densidad de larvas metamórficas fluctuó entre 0.1 y 10 individuos por litro.

Las larvas metamórficas así obtenidas, mueren en su mayoría en el momento de realizar la fijación de semillas.

Existen algunas informaciones sobre la metamorfosis de larvas de caracol y según éstas se puede efectuar la metamorfosis casi en un 100% utilizando para ello algas rojas para inducirla (Siddall y Creswel, comunicación personal). Sin embargo, no hay ninguna observación realizada desde el punto de vista de la producción masiva, es decir no existen datos disponibles sobre la cantidad de individuos que sobreviven hasta una longitud de la concha de 5mm aproximadamente o de un mes de edad después de la metamorfosis.

A continuación exponemos el método que hemos probado para realizar la fijación de semillas en forma masiva.

## MATERIALES Y METODO

Las larvas que se utilizaron en este trabajo, se criaron en estanquería de concreto al aire libre durante los meses de septiembre a noviembre del año 1984 y se alimentaron a base de microalgas cultivadas, Tahiti Isochrysis y Tetraselmis chuii. El estadio larvario tuvo una duración de 21 a 30 días.

Como es muy común encontrar dentro de un mismo lote de larvas individuos de diferente tamaño, se determinaron las siguientes cinco características morfológicas como determinantes para realizar la fijación de las semillas mediante la inducción a la metamorfosis.

- 1) El desarrollo del opérculo adulto (uña).
- 2) El desarrollo del ctenidio.
- 3) La aparición de pigmentos verdes en el cuerpo como ocurre en el pie.
- 4) La aparición de pigmentos blancos en los tentáculos.
- 5) Cambio del aspecto del cuerpo de la larva, de transparente a turbio.

Estas características, se observaron en muestras de más de 50 larvas; considerándose el momento adecuado para realizar

la fijación de semillas cuando las larvas alcanzaron las tasas de aparición de más del 80% sobre los puntos 1) y 2), un 50-70% de 3) y un 20-40% de 4) y 5).

Estas características no siempre aparecen en el orden arriba mencionado. Muy rara vez, no se observan las características 3), 4) y 5), a pesar de que ya hayan alcanzado el 100% de las características 1) y 2). Por tal razón, este criterio se tomó provisionalmente en forma exclusivamente práctica durante este trabajo.

Para la fijación de semilla utilizamos canastas construídas con malla de plancton de 500 u de abertura que tienen una dimensión de 50 x 30 x 25 cm. Estas canastas se colocaron dentro de unos acuarios de acrílico con flujo de agua marina corriente a razón de 4 litros por minuto previamente filtrada con dos filtros de cartucho de 10 u. Esto se lleva a cabo dos semanas antes de realizarse la fijación de semillas con el objeto de permitir la floración de microflora en las paredes.

Las canastas así preparadas, presentan una coloración amarillenta y/o castaño oscuro en el momento de la fijación, si se observa al microscopio, se nota la proliferación de diatomeas principalmente y la adherencia de detritus.

En estas canastas, se introdujeron diferentes densidades de larvas las cuales oscilaron entre 500 y 1542 larvas con una cantidad de 20 g de algas rojas (Laurencia sp.), como inductor de metamorfosis. Se suministraron como alimento las microalgas, Tahiti Isochrysis y Tetraselmis chuii únicamente durante el primer día en que fueron introducidas las larvas metamórficas a las canastas.

La medición de la longitud de las conchas se realizó después de un mes y dos meses de haberse realizado la metamorfosis, muestreándose una cantidad de 100 a 300 individuos aproximadamente por canasta y sacándose el promedio y distribución de la longitud de la concha. Al mismo tiempo se hizo el conteo del número de juveniles vivos para obtener la tasa de sobrevivencia.

## RESULTADOS

En la figura 1, se señala la fluctuación de la temperatura del agua marina durante la realización de los experimentos. En el período de realización de éstos, se observó la tendencia descendente de la temperatura del agua de mar desde 29 °C a 24 °C. Se registraron algunos descensos rápidos de la misma y se encontró que la causa principal fue la afluencia del viento en dirección nordeste; ya que por el efecto del fuerte viento frío el agua de alta mar, con temperatura baja, se intercambiaba con el agua tibia de la orilla; de donde se bombea el agua marina a las instalaciones.

En la figura 2, se señalan las distribuciones de la longitud de la concha obtenida en los seis experimentos realizados, a manera de histograma. El número de muestras y la longitud promedio están señalados en cada figura. El histograma de arriba de cada figura muestra la distribución de la longitud de la concha obtenida después de un mes de haberse realizado la

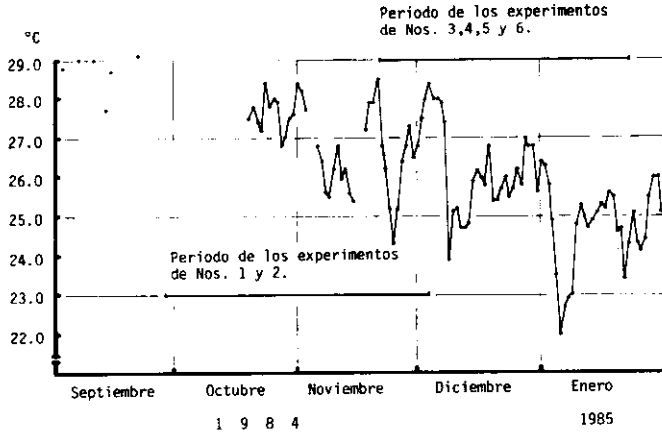


Figura 1. Fluctuación de la temperatura del agua de mar durante la realización de los experimentos.

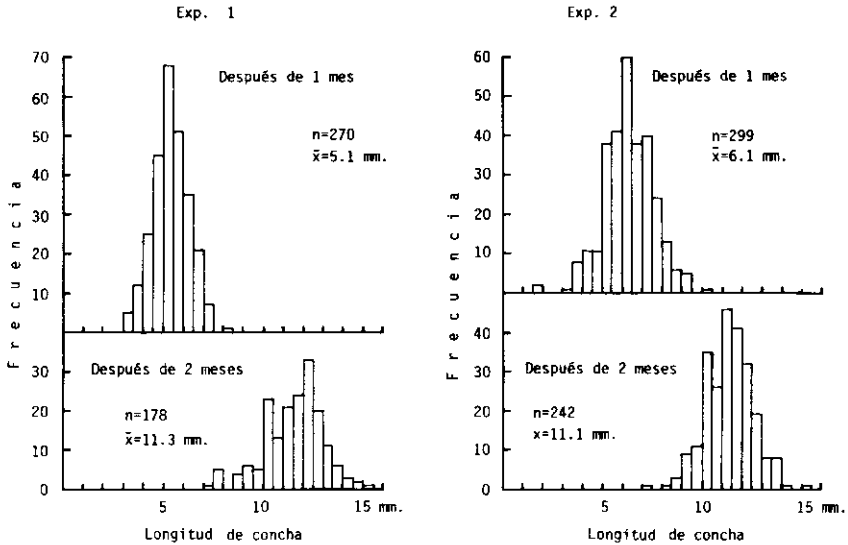


Figura 2. Distribución de la longitud de la concha del caracol, *Strombus gigas* después de un mes y dos meses de haberse realizado la metamorfosis.

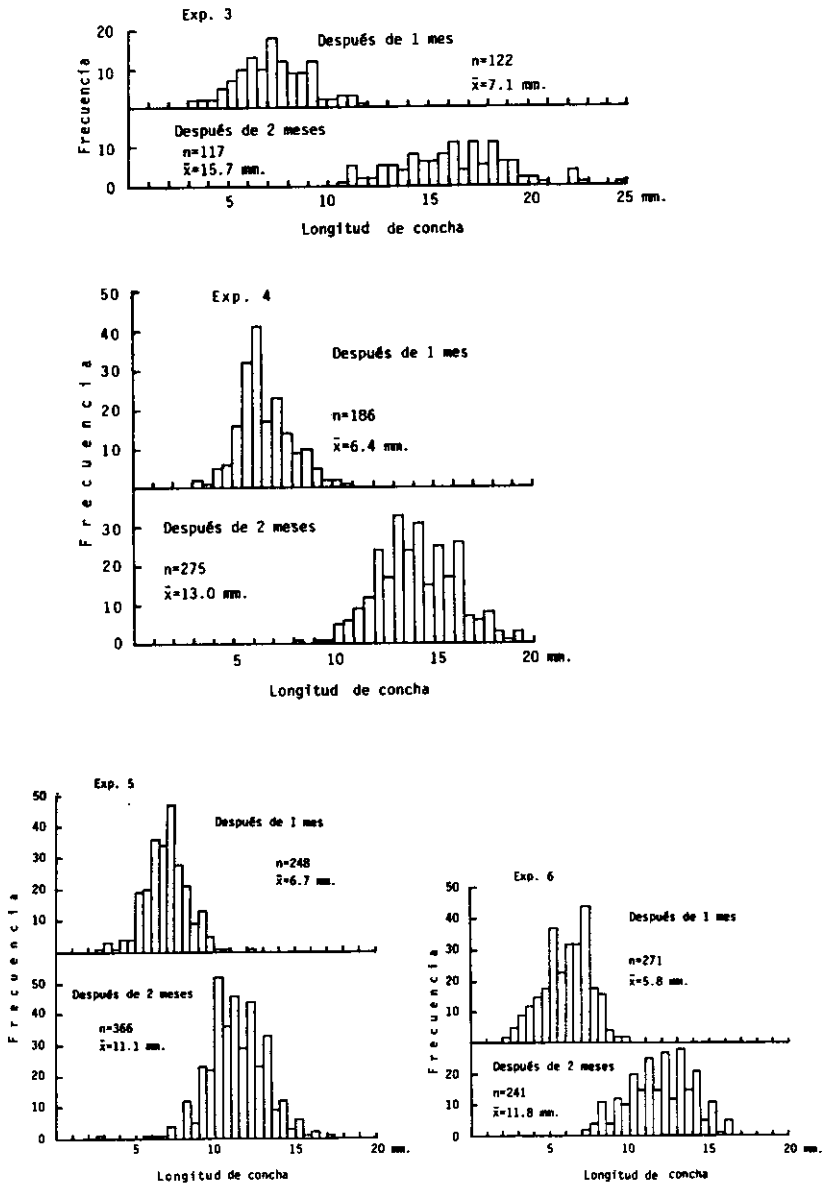


Figura 2 (cont.) Distribución de la longitud de la concha del caracol *Strombus gigas* después de un mes y dos meses de haberse realizado la metamorfosis

fijación y el de abajo, después de dos meses. Las figuras muestran una distribución normal.

Se señalan las tasas de sobrevivencia y de crecimiento diario en la tabla 1, junto con los resultados arriba mencionados.

La tasa de sobrevivencia después de un mes de haberse realizado la fijación osciló entre 18.1% y 47.3% y el promedio fue de 29.6% mientras que la tasa de crecimiento osciló entre 133 y 194 u/día siendo el promedio de 164.5 u/día. De la misma manera, la tasa de sobrevivencia después de dos meses de realizada la fijación osciló entre 15.6% y 31.2% y el promedio fue 24.4%. La tasa de crecimiento osciló entre 139 y 287 u/día y el promedio fue de 192.3 u/día.

#### DISCUSION Y CONCLUSIONES

Se sabe que el momento de la metamorfosis es una etapa crítica para la producción de semilla de moluscos en forma masiva y que la disponibilidad del alimento inicial para los organismos ya metamórficos es una clave para tener éxito en la producción.

Cuando se considera la producción masiva, es decir una producción de millones de semillas, el método para obtener el alimento inicial debe ser sencillo y constante.

En el presente trabajo con los resultados obtenidos, hemos probado que la microflora que se formó sobre el colector en forma natural sí fue utilizada como alimento inicial por el caracol juvenil justo después de sufrir la metamorfosis; logrando conseguir con ello un crecimiento de 4.9 mm por mes como promedio después del primer mes de haberse realizado la fijación. De lo anterior se puede concluir, que el método probado es una fuente constante y práctica para la producción del alimento inicial de los organismos metamórficos del caracol reina, Strombus gigas, y puede ser utilizado a nivel de producción masiva de semilla.

Sobre el colector se observó la proliferación de diatomeas principalmente y se encontraron las siguientes especies dominantes, Nitzchia sp. y Navicula sp. Además de la proliferación de éstas, se observó la adherencia de grandes cantidades de detritus y de esporas de algas. No obstante, en el presente trabajo no fue controlada la proliferación de la microflora sobre la superficie de las canastas y no se sabe qué cantidad de microalgas efectivas como alimento inicial existían en cada una de ellas lo cual influyó seguramente en las tasas de crecimiento y sobrevivencia. Por lo tanto es muy importante investigar qué especie de algas u otros elementos son los que tienen mayor efectividad como alimento inicial para los juveniles de caracol justo después de sufrir la metamorfosis. Al mismo tiempo, como hay que considerar naturalmente que el aspecto de la microflora sufre cambios con el tiempo y las estaciones del año, se requerirá de observaciones durante todo el año de las especies de microalgas que aparecen en los colectores.

Si se pudieran establecer las condiciones óptimas para la fijación de semillas, el caracol juvenil podría crecer más de 6 mm durante el primer mes y con una alta sobrevivencia como se

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

No. de Exp.	Fecha de colecta	No. de larva inicio	El primer medición				El segundo medición				
			Dfa	Longitud promedio mm.	Tasa de sobrevi- vencia %	Tasa de crecimi- ento u/dfa	Dfa	Longitud promedio mm.	Tasa de sobrevi- vencia %	Tasa de crecimi- ento u/dfa	
1	24,sep.	571	30	5.1	47.2	133	41	11.3	31.2	151	
2	27,sep.	1,039	32	6.1	28.7	156	36	11.1	23.3	139	
3	21,nov.	500	31	7.1	24.4	194	30	15.7	23.4	287	
4	21,nov.	1,000	31	6.4	32.9	171	30	13.0	28.2	230	
5	21,nov.	1,501	31	6.7	26.5	181	30	11.1	24.4	147	
6	21,nov.	1,542	31	5.8	18.1	152	30	11.8	15.6	200	
						$\bar{X}=164.5$					$\bar{X}=192.3$

logró en el experimento No. 1.

En conclusión, aunque el presente trabajo fue realizado a nivel experimental, consideramos que queda establecida una técnica básica sobre la fijación de semillas a nivel de producción masiva. De aquí en adelante se requiere poner mayor énfasis sobre la investigación con respecto a un control de la microflora que crece sobre los colectores (canastas), y la estructura y material de los mismos para garantizar una fijación permanente de semillas a nivel masivo.