

## OBTENCION DE LARVAS DE MEJILLON (*MYTILUS EDULIS*) PARA SU USO COMO ALIMENTO DE LARVAS DE PECES

J.C. Falcón, J.M. Vergara y Y. de la Portilla  
*Centro Tecnológico Pesquero. Apdo. 56 (Telde). Gran Canaria.*

### *Resumen*

En el presente trabajo se estudia la puesta y desarrollo larvario de los tres primeros días del mejillón, con el fin de determinar su utilidad como alimento de larvas de peces. Se escogió como mejor método de inducción a la puesta el resultante de combinar la estimulación térmica y la mecánica. El número medio de huevos producido por ejemplar fue de  $9,102 \times 10^6$ . Se calculó el tamaño medio de las larvas en los tres primeros días de su cultivo, así como su flotabilidad y tasas de mortalidad.

### *Abstract*

In the present work, spawning of the mussel and its larval development during the first 3 days were studied, in order to determine its potential as fish larvae food. Combination of thermal and mechanic stimulation was selected as the best method for spawning induction. The average number of eggs spawned by each individual was  $9,102 \times 10^6$ . The average sizes of larvae during the first 3 days of culture were estimated, and also flotability and mortality rates.

### *Introducción*

El zooplancton artificial (artemia, rotíferos) se ha venido utilizando, previo cultivo, como alimento en los primeros estadios larvarios de peces y crustáceos en todos los ensayos de cultivo que se han realizado en este Departamento, así como en Piscicultura en general.

En este trabajo, abordamos el problema de la obtención de alimentos alternativos para ciertas especies de peces objeto de cultivo, cuyos estadios larvarios presentan un tamaño de boca inferior al usual en otras especies cultivables, por lo que los alimentos convencionales (artemia, rotíferos) no son aceptables en este caso.

Con este fin, se resuelve enfrentarse con la obtención de gametos y posterior fecundación del Mejillón (*Mytilus edulis*), para lo cual se ensayan diversas técnicas de inducción y se realizan pruebas de cultivo de las larvas, todas encaminadas a comprobar su utilidad como alimento y establecer una primera aproximación para una posterior puesta a punto en óptimas condiciones de técnicas estándar de cultivo en masa.

La época de puesta determinada para esta especie en el norte de España (Galicia) se desarrolla desde Marzo-Abril hasta Julio-Agosto, aunque durante el resto del año hay mejillones sexualmente maduros, apareciendo puestas esporádicas espontáneas, que debido a condiciones ambientales naturales (S°/oo, t°, etc.) de aquélla zona, no llegan a prosperar.

#### *Obtención y tratamiento de ejemplares*

Los mejillones adultos, cuyas tallas oscilaron entre 7,0 y 12,0 cm., con una media de 9,16 cm., se obtuvieron de una empresa que los transporta directamente desde los parques de cultivo en bateas en Galicia (Ría de Vigo), llegando por vía aérea envasados en seco el mismo día de su recolección.

La periodicidad de estos envíos permitió la obtención de ejemplares en buen estado durante el tiempo de experimentación necesario.

Durante el mes de Febrero de 1982 se ensayaron, basándose en técnicas de cultivo de larvas de moluscos descritas por diversos autores (LOOSANOFF & DAVIS, 1963; IWATA, 1951) dos métodos de inducción para la obtención de gametos, con el fin de concretar el óptimo para las condiciones específicas en que se realizaron las pruebas.

En un primer caso, se sometió a 50 ejemplares a una inyección de 2 ml. de cloruro potásico 5M en el manto, introduciéndolos a continuación en botes individuales con dos litros de agua de mar filtrada hasta una micra y tratada con luz ultravioleta, con suficiente aireación. Aproximadamente a las 24 horas tenían lugar las puestas, con unos resultados que se contrastaron con el segundo método ensayado, tal como se refleja en la tabla 1.

En el segundo caso, los 50 ejemplares se colocaban quince minutos antes de iniciar la experiencia a una temperatura de -10C. Posteriormente, se introducían en un baño del bactericida Furanace (6-hidroximetil-2-[2-(5-nitro) 2-furilvinil] piridina) (0,2 gr. disueltos en 20 litros) durante 15 minutos, con agua a temperatura ambiente (media mensual: 21,89°C). Con la

ayuda de un cuchillo se les abrían las valvas lo suficiente para introducirles un tapón de corcho de 1 cm. de diámetro, de tal forma que no pudieran cerrariás. De esta forma se colocaban en botes individuales con dos litros de agua de mar filtrada hasta una micra y tratada con luz ultravioleta, con buena aireación.

El shock térmico y el stress producido en el músculo abductor provocaba las puestas, que tenían lugar aproximadamente a las dos horas del tratamiento, con unos resultados que, según se expone en la tabla 1, aparecieron mejores que en el método primero.

**TABLA 1**  
Algunos parámetros comparativos de los dos métodos empleados.  
A: Inyección de CIK; B: Apertura de valvas + shock térmico.

METODO	Nº ejemplares	T. Inducción	Nº huevos medio por hembra
A	50	24 h.	344.071,42
B	50	2 h.	$6.269 \times 10^3$

Durante los meses de Marzo, Abril y Mayo, se ensayaron, utilizando el segundo método de inducción, un total de 150 ejemplares, apareciendo unas proporciones de sexos e individuos que no pusieron, reflejados en las tablas 2,3 y figura 1.

Las temperaturas medias de estos tres meses fueron, respectivamente: 21, 43; 21, 23 y 22, 18°C.

En los casos en que fue posible, se procedió al contaje de los huevos, siendo el número medio de huevos por individuo:  $9,102 \times 10^6$ , y su tamaño medio: 70, 27 micras (Tabla 4 y figura 2).

Si bien no se encontró en las diversas pruebas una relación significativa entre la talla de los ejemplares adultos y el número de huevos en cada puesta, el peso, que se obtenía extrayendo el agua retenida dentro de las valvas, sí guardaba relación con este parámetro, tal como queda reflejado en la figura 3.

**TABLA 2**  
**Relación de individuos que se sometieron al tratamiento de inducción**  
**y proporción de sexos aparecidos.**

		Porcentajes (%)
Nº total de individuos ensayados .....	140	
Nº total de ♀ aparecidas .....	36	25,72
Nº total de ♂ aparecidos .....	33	23,57
Nº total de individuos que no pusieron .....	71	50,71

**TABLA 3**  
**Relación mensual de sexos aparecidos.**

MES		Porcentajes (%)
MARZO	(1) Nº total indiv. ensayados .....	32
	(2) Nº total ♀ aparecidas .....	9      28,12
	(3) Nº total ♂ aparecidos .....	9      28,12
	(4) Nº total indiv. no pusieron .....	14     43,75
ABRIL	(1) .....	62
	(2) .....	14     22,58
	(3) .....	12     19,35
	(4) .....	36     58,06
MAYO	(1) .....	46
	(2) .....	13     28,26
	(3) .....	12     26,08
	(4) .....	21     45,65

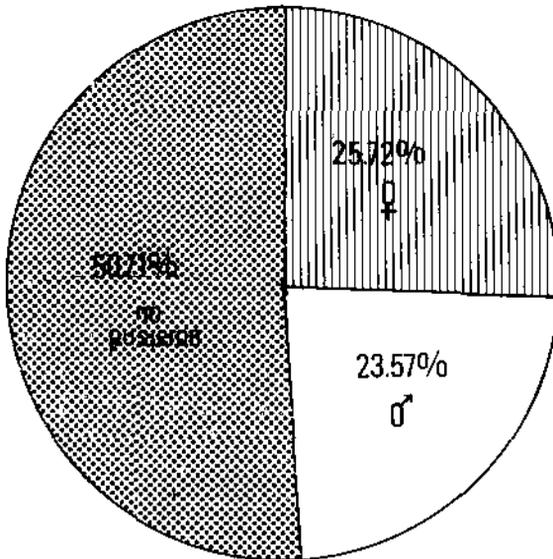


Fig. 1.- Relación de sexos aparecidos en el total de individuos ensayados.

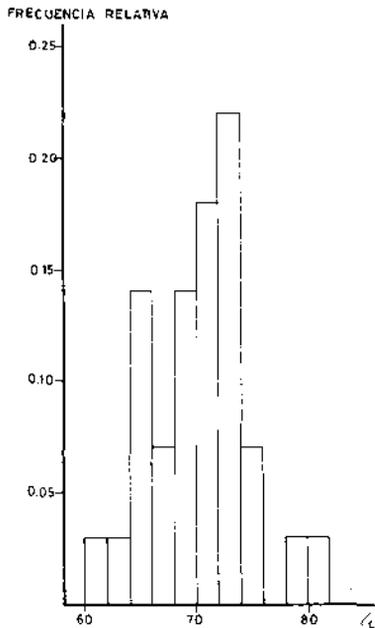


Fig. 2.- Histograma de distribución de frecuencias relativas de tamaños de huevos aparecidos, expresados en micras. (Medidas efectuadas sobre 15 huevos en cada caso).

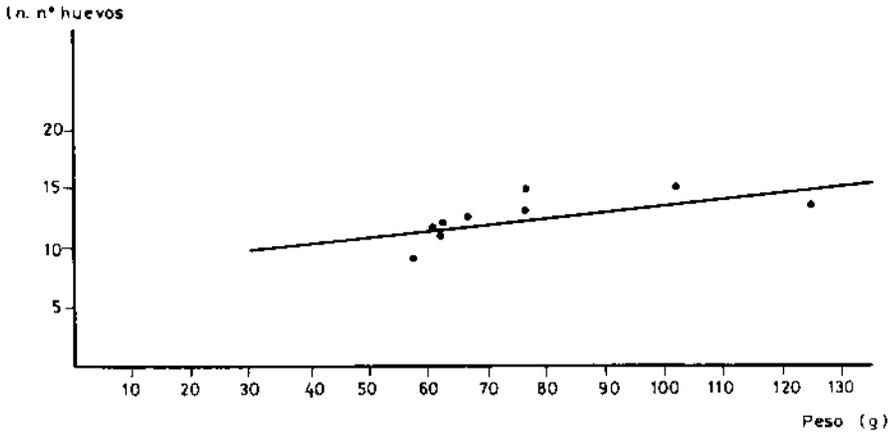


Fig. 3.- Número de huevos por puesta (ln), en relación con el peso, en gramos, de los ejemplares

$$\text{Ecuación de la recta: } y = 0,058x + 8,125$$

$$r = 0,693$$

### *Fecundación artificial*

Los huevos obtenidos fueron filtrados por una malla de 100 micras y puestos en balones de 10 litros para su fecundación, con suficiente aireación. Se utilizaron diversas concentraciones de huevos, así como de espermatozoides, no habiéndose podido en estos ensayos determinar con fiabilidad los óptimos de fecundación, si bien se estimó que los mejores resultados aparecieron con concentraciones de 100-1000 huevos/ml. y 50-100 espermatozoides/huevo. (Tabla 5).

### *Desarrollo larvario*

Aproximadamente a las seis horas de realizada la fecundación, aparece la larva trocófora, de forma esférica y con gran movilidad debido a su banda de cilios. A las 24 horas, su tamaño oscila entre 64,4 micras y 87 micras, con una media de 73,26 micras. Entre el segundo y tercer día comien-

**TABLA 4**  
Relación mensual de nº de huevos por hembra y puesta.

MES	Nº huevos/hembra	X	$\delta n - 1$
MARZO	220.000	5.620.333,3	9631.264,1
	3000.000		
	232.000		
	1000.000		
	4270.000		
	25000.000		
ABRIL	970.000	14.652.909	13681.889
	9776.000		
	46046.000		
	20988.000		
	28226.000		
	3000.000		
	6500.000		
	22936.000		
	12000.000		
6000.000			
4740.000			
MAYO	2240.000	7.034.363,6	8825.190,2
	2800.000		
	140.000		
	3800.000		
	654.000		
	660.000		
	22448.000		
	4200.000		
	1732.000		
	22624.000		
16080.000			

**TABLA 5**  
% de fecundación obtenidos, frente a las concentraciones de huevos y espermatozoides empleados en cada caso.

MES	% Fecundación	Huevos/ml	Espermatozoides/ml
MARZO	100	300	----
	19	38	----
	3	1.068	(20ml.) $1673 \times 10^4$
ABRIL	100	5.200	----
	100	5.200	----
	100	947	----
	100	812	(20ml.) $6 \times 10^6$
	100	1.138	----
	100	1.200	(30ml.) $18 \times 10^4$
	100	783	(13ml.) $75 \times 10^3$
	100	1.000	(15ml.) $90 \times 10^3$
	81,83	1.222	----
	41	3.837,16	(1l.) 1.185
	40	3.837,16	(1l.) 1.185
	34,96	1.222	----
	18	3.837,16	(1l.) 1.185
	0	812	(20ml.) $6 \times 10^6$
0	812	(20ml.) $6 \times 10^6$	
0	1.188	(500ml.) $85 \times 10^3$	
0	1.188	(500ml.) $85 \times 10^3$	
MAYO	100	131	----
	40	3.770	----
	24	2.680	----
	13	2.806	----
	10	1.122	----

zan a aparecer las larvas velíferas (larva en forma de D), que poseen una concha larvaria que mantiene cerrada, permaneciendo en el fondo en posición de reposo; cuando busca alimento, la larva utiliza su banda de cilios, que saca entonces del interior de la concha, nadando hacia la super-

ficie. A las 48 horas, su tamaño oscila entre 68 micras y 92 micras, con una media de 77,44 micras. Al tercer día después de la fecundación, su tamaño oscila entre 78,39 micras y 100 micras, con una media de 89,59 micras (Fig. 4).

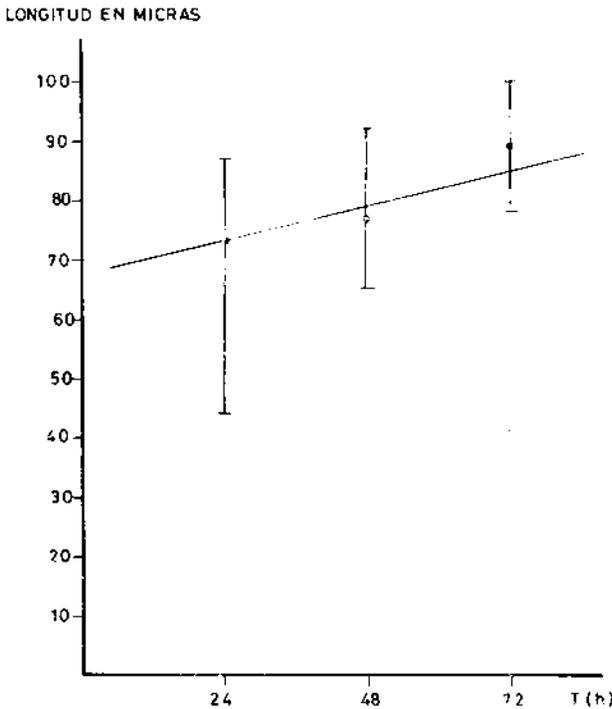


Fig. 4.- Crecimiento de larvas de *M. edulis* durante tres días. (Los puntos gruesos indican las medidas).

$$\text{Ecuación de la recta: } y = 0,24x + 67,03$$

$$r = 0,779$$

Para comprobar la mortalidad de las larvas, se utilizaron tanques de fibra de vidrio de 100 litros de capacidad, con una altura de 50 cm. y diámetros inferior y superior de 50 y 70 cms. respectivamente. La tasa de mortalidad empleada fue la media o absoluta:  $T = N/t$ , siendo  $N$  la variación en el número de ejemplares y  $t$  el tiempo transcurrido. Se calcularon también las tasas de supervivencia, o fracción de larvas que sobrevivían en cada caso:  $T_s = N_1/N_0$ , siendo  $N_1$  el número final y  $N_0$  el número inicial de larvas.

Los resultados, para tres experimentos realizados, se expresan en la tabla 6.

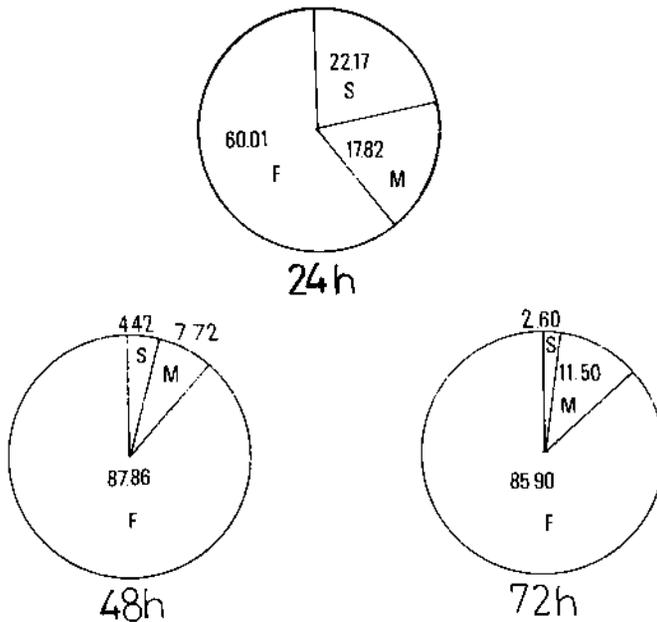


Fig. 7.- Porcentajes de larvas que aparecieron en la superficie (S), mitad (M) y fondo (F) del tanque a lo largo de los tres días de ensayo.

### Discusión

El hecho de que la larva velígera presente una flotabilidad escasa, reduce las posibilidades de esta especie para los fines deseados. Por otra parte, sus dimensiones, ya al tercer día de su cultivo, comienzan a acercarse peligrosamente a los límites requeridos como alimento para larvas de escasas dimensiones (al menos, se necesitan tallas inferiores a las 90-100 micras). Es por ello que pueda ser relevante concentrar los esfuerzos en optimizar la viabilidad de la larva trocófora, asegurando un suministro de un cultivo que habrá de durar escasamente 60 horas.

Actualmente, se realizan pruebas en este sentido, intentando aumentar la viabilidad de las puestas, ensayando varias especies de fitoplancton como alimento para las larvas trocóforas, y finalmente, ensayando la utilidad de este alimento vivo con larvas de Vieja (*Sparisoma cretense*, L., 1758).

*Bibliografía*

- Culliney, J.L.; Boyle, P.J. and Turner, R.D., 1972.- New Approaches and Techniques for Studying bivalve larvae. In: *Culture of Marine Invertebrate Animals*. (Smith and Chanley-Plenum Press. New York and London). Edited by Walter L. Smith, Head, Department of Marine Science and Technology, Suffolk County Community College. Selden, New York.
- Gwyther, J. and Munro, J.L., 1981.- Spawning induction and rearing of larvae of tridacnid clams (Bivalvia: Tridacnidae). *Aquaculture*, 24: 197-217.
- Iwata, K.S., 1951.- Spawning of *Mytilus edulis*. (4). Discharge by KCl injection. *Bull. Jap. Soc. Scient. Fish.*, 16: 393-394.
- Loosanoff, V.L. and Davis, H.C., 1963.- Rearing of bivalve mollusks, pág. 1-136. In: F.S. Russel (ed.). *Advances in Marine Biology*, Vol. 1. Academic Press, London.
- Loosanoff, V.L.; Davis, H.C. and Chanley, P.E., 1966.- Dimensions and shapes of larvae of some marine bivalve mollusks. *Malacologia*, 4: 351-435.
- Morse, D.E.; Hooker, N. and Morse, A., 1978.- Chemical control of reproduction in bivalve and gastropod molluscs. (*Ninth annual meeting world mariculture society*, Atlanta, Georgia, January 3-6, 1978, págs. 543-547.
- Turner, R.D. and Johnson, A.C., 1970.- Some problems and techniques in rearing bivalve larvae. *Amer. Malac. Union Bull.* for 1969. págs.9-13.
- Walne, P.R., 1964.- The culture of marine bivalve larvae. págs. 197-210. In: K.M. Wilbur and C.M. Yonge (eds.), in: *Physiology of the Mollusca*, Vol. 1.