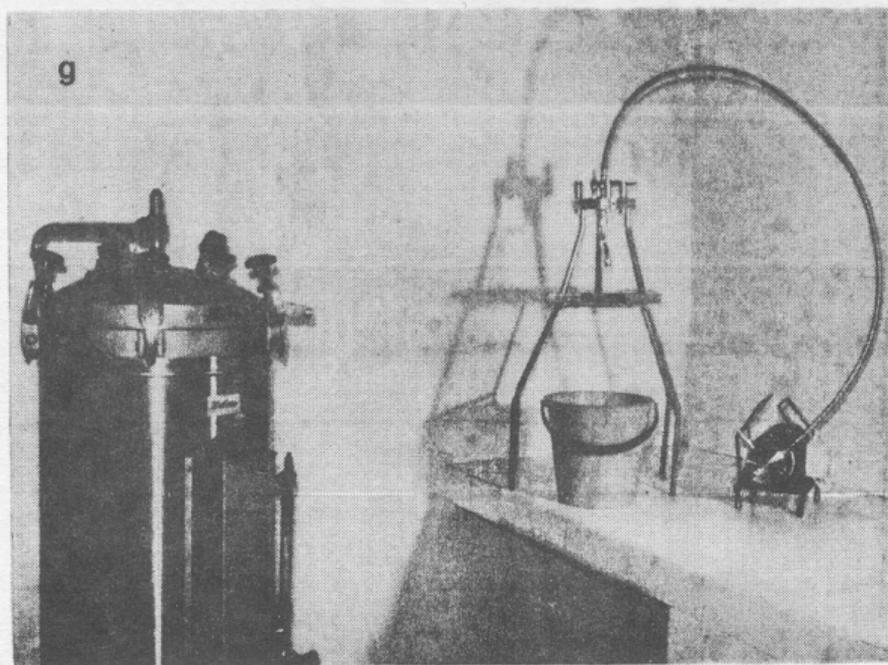
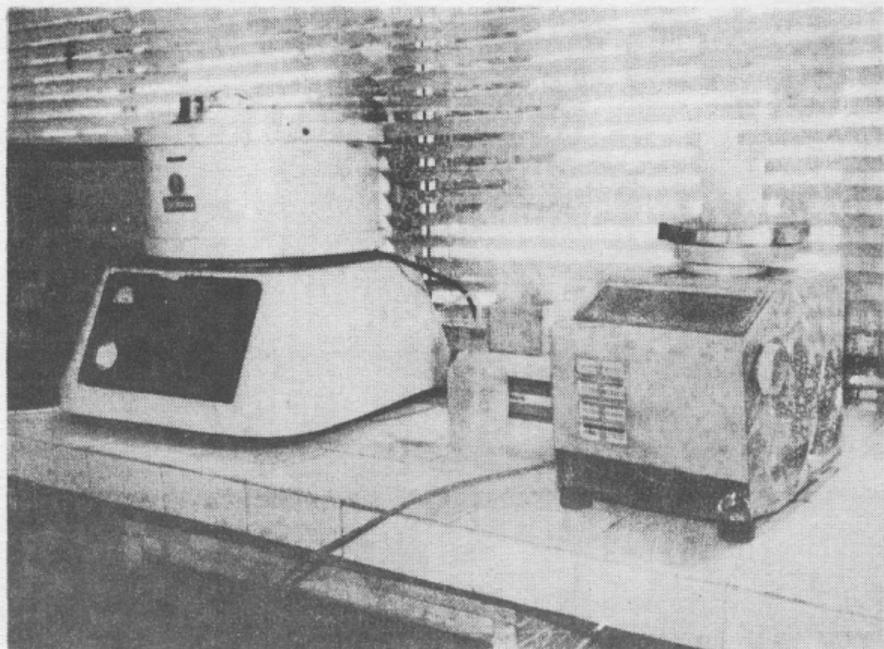


- d. Implementos para la extracción, fertilización y activación de óvulos
- e. Monocultivos de algas para la alimentación de larvas



- f. Implementos utilizados en la centrifugación de algas
g. Sistema utilizado en la filtración "Millipore" del agua de mar

RESULTADOS

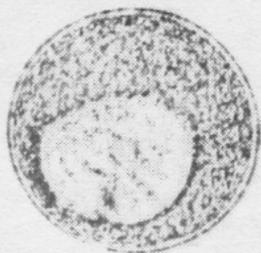
Las microfotografías, tablas y láminas que a continuación se exponen, constituyen los resultados obtenidos en el laboratorio con la velífera de la almeja *Prototitaca thaca*.

Desarrollo larval de la *Prototitaca thaca*

El óvulo de la *P. thaca* una vez activado y fecundado pasa por los estados de blástula, trocófora, velífera recta, veliconcha, pedivelífera y postlarva (láminas 1-12).

Las velíferas rectas de la *P. thaca* se caracterizan principalmente por una dimensión ántero-posterior promedio de 100 μ y por un flagelo sensitivo retráctil que nace del centro del velo. El estado de veliconcha de los venéridos se obtiene a las 300 horas de cultivo, se caracteriza por una dimensión ántero-posterior promedio de 160 μ y por una región umbonal menos prominente que la observada en los pectínidos y ostreídos. Las pedivelíferas fluctúan entre los 180 a 190 μ de diámetro y se caracterizan por un gran velo ciliado, un prominente statocisto y un pié desarrollado y funcional.

La metamorfosis de la *P. thaca* puede inducirse a los 22 días de cultivo y las postlarvas resultantes se caracterizan por haber perdido su velo, por haber desarrollado sus arcos branquiales y por disponer de una activa movilidad proporcionada por el pié.



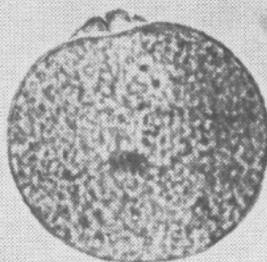
1



2

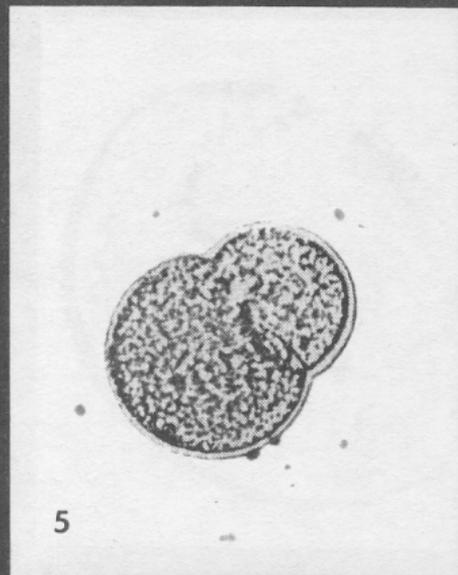


3



4

1. Ovulo con vesícula germinal
2. Ovulo con vesícula germinal disuelta
3. Conjunto de huevos
4. Ovulo fecundado con cuerpos polares (Z)



5



6



7



8

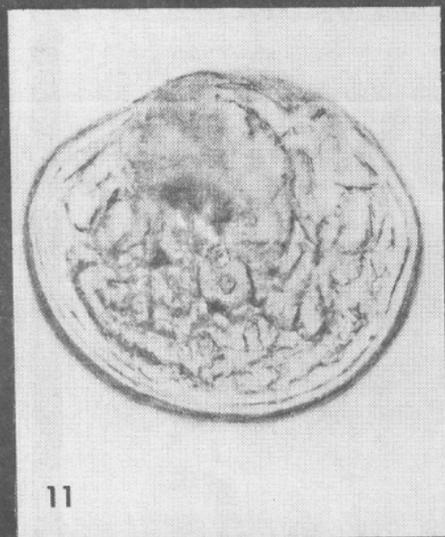
5. Primera segmentación (Cuadrantes AB y CD)
6. Segunda segmentación (Cuadrantes A, B, C, D)
7. Blástula rotatoria
8. Trocófora



9



10



11



12

9. Velífera tipo D
10. Veliconcha
11. Pedivelífera
12. Postlarva

(Estados posteriores al presente experimento).

NOTA: Todas las fotografías han sido tomadas con un aumento de 400 x.

Resultados estadísticos

Resultados del cálculo de la significancia de las diferencias obtenidas experimentalmente.

Tabulación de los datos

N	\bar{X}	$(X-\bar{X})$	$(X-\bar{X})^2$	n	\bar{X}	$(X-\bar{X})$	$(X-\bar{X})^2$
1	109 μ	-5	25	1	105 μ	-5	25
2	105	0	0	2	115	5	25
3	110	5	25	3	110	0	0
4	105	0	0	4	110	0	0
5	100	-5	25	5	110	0	0
6	105	0	0	6	110	0	0
7	105	0	0	7	100	-10	100
8	100	-5	25	8	115	5	25
9	110	5	25	9	110	0	0
10	110	55	25	10	115	5	25
$\bar{X} = 105 \quad \Sigma (X-\bar{X})^2 = 150$				$\bar{X} = 110 \quad \Sigma (X-\bar{X})^2 = 220$			

Desv. y Error Std.

N° obs = 10

Media $\bar{X} = 105$

Desv. Std. = $\sqrt{\frac{150}{9}}$

Error Std. = $\frac{4,082482}{\sqrt{10}}$

E Std. = 1,290994

N° obs = 10

Media $\bar{X} = 110$

Desv. Std. = $\sqrt{\frac{200}{9}}$

Error Std. = $\frac{4,714045}{\sqrt{10}}$

E Std. = 1,490711

Error Std. de la diferencia

E Std. Dif. = $\sqrt{(1,290994)^2 + (1,490711)^2}$

E Std. Dif. = 1,972025

Prueba "t" de Student

$$"t" = \frac{110 - 105}{1,972025}$$

$$"t" = 2,5354$$

Grados de libertad

$$(10-1) + (10-1) = 18$$

Entrada a la tabla "t"

Si entramos a la tabla "t" con 18 grados de libertad, veremos que nuestro valor "t" cae entre el nivel de confianza de 5% y 1% que son 2.101 y 2.878.

CONCLUSION

Por lo tanto, concluimos que nuestro resultado es significativo y que la Cloromicetina aumenta el crecimiento de la velífera de la *Protothaca thaca*.

DISCUSION

Ninguna consideración estadística tiene certeza absoluta, solamente viene a ser más o menos probable. Cuando la diferencia entre dos resultados experimentales sometidos a la prueba "t" resulta ser significativa a un nivel de 1% de confianza, esto quiere decir que existe una probabilidad entre 100 que la diferencia obtenida no sea significativa, pero al mismo tiempo debe considerarse que existen también 99 probabilidades dentro de 100, de que esta misma diferencia sea significativa. El nivel de 5% aumenta a 5 las posibilidades de que la diferencia entre los resultados sea insignificante y disminuye a 95 las probabilidades de que este mismo resultado sea significativo. En muchas situaciones biológicas el

nivel de 5% de confianza es lo mejor que podemos esperar y es aceptado generalmente como indicativo de que la diferencia obtenida puede ser considerada significativa.

Como podemos ver, es estadística se considera por convención como improbables a eventos con una probabilidad de presentarse que sea menor al 1/20; es decir, fuera del límite fiducial del 95%.

Básicamente se trata de medir el crecimiento de dos observaciones en las que se ha mantenido todas las condiciones constantes salvo aquella que constituye la variable y que en el caso del presente experimento es el empleo de un antibiótico versus la falta de este mismo. La mantención de todas las variables constantes nos permite atribuir las diferencias de dimensión apreciadas solamente a la causa que ha sido manipulada por el investigador. Las variables que han debido mantenerse constantes son la aireación, el volumen y calidad del agua, la concentración de larvas, la calidad y cantidad de alimentación, la calidad de los receptáculos de cultivo y dentro de lo posible la condición genética de las larvas. Debido a que los receptáculos de cultivo que constituían los dos controles se encontraban uno al lado del otro, se estima que ambas observaciones se encontraban sometidas a condiciones abióticas similares, lo que implica que variables tan importantes como la temperatura, la luz, etc., fueron mantenidas constantes.

La condición genética de las larvas de ambos controles estaba constituida por la progenie de una misma madre y un mismo padre, y a pesar de la variabilidad ineludible sobre la que actúa la selección ambiental, la condición de propios hermanos reduce las variaciones genéticas mayores que pudiesen ejercer su influencia en la dimensión de las larvas.

Las bacterias en el agua de mar generalmente son encontradas en concentraciones pequeñas, lo que se debe fundamentalmente a una ausencia relativa de superficies sólidas. Cuando el agua de mar se confina en pequeños receptáculos y el área de la superficie sólida aumenta con respecto al volumen del contenido líquido, las concentraciones bacterianas aumentan considerablemente (Zobell, 1936). De lo anterior se desprende la necesidad de emplear antibióticos en las experiencias de cultivo de laboratorio cuando éstas son efectuadas en acuarios de dimensiones reducidas.

El término antibiótico ha sido explicado como el antagonismo que demuestran algunos productos catabólicos de ciertos organismos a las bacterias y otras especies. La Cloromicetina constituye una substancia que fue aislada por primera vez de la *Streptomyces*

venezuelae y que ulteriormente ha sido sintetizada en gran escala; ella constituye un antibiótico de amplio espectro eficaz contra una gran variedad de microorganismos. Es más efectiva que la Streptomycina y la Penicilina en la acción contra bacterias Gram-positivos y Gram-negativos, como también en su acción contra Rickettsias y algunos virus. La Cloromicetina inhibe la asimilación del NH₄OH y la síntesis de proteínas, por lo que se ha planteado la posibilidad de utilizar este antibiótico, solamente cuando se detecta una necrosis bacteriana. Sin embargo, en el caso de la *P. thaca* la Cloromicetina no sólo ha afectado en forma positiva la supervivencia larvaria sino que en dosificaciones pequeñas ha demostrado experimentalmente que no inhibe sino más bien favorece el crecimiento de la velífera de la *P. thaca*.

BIBLIOGRAFIA

- Cole, H.A. Oyster cultivation in Britain. Her majesty's stationery
1956 office London, 1: 43-50.
- D'Asaro, C.N. The morphology of larval and postlarval *Chione*
1967 *cancellata* Linné (Eulam.: Veneridae) reared in the
laboratory. *Bull. Mar. Sc.*, 17 (4).
- Gray, J. The effect of dilution and the activity of spermatozoa.
1928 *Brit. J. Exp. Biol.* N°5.
- Gruffydd, Ll.D. and A.R. Beaumont. Determination of the optimim
1970 concentration of eggs and spermatozoa for the production
of normal larvae in *Pecten maximus* (Molusca, Lamellibranchia).
Helgol. Wiss. Meeresunters., 20: 486-497.
- Gruffydd, Ll.D. and A.R. Beaumont. A method for rearing *Pecten*
1972 *maximus* larvae in the laboratory. *Mar. Biol.*, 15: 350-
355.
- Guillard, R.R.L. Further evidence of the destruction of bivalve
1958 larvae by bacteria. *Biol. Bull.*, 117.
- Le Pennec, M. Developpment larvaire de *M. edulis* (L) en présence
1973 d'antibiotiques. *Rev. Inst. Oceanogr. Méd.* 30: 115-137.
- Loosanoff, V.L. New advances in the study of bivalve larvae. *Am.*
1954 *Sci.*, 42 (4): 607-624.
- Martin, Y. et N. Vicente. Action des antibiotiques sur les cultures
1975 de larves de molusques bivalves. Essais sur *Mytilus*
galloprovincialis. *Rev. Int. Oceanogr. Méd.*, 39, 40: 53-
69.

- Osorio, C. y N. Bahamonde. Moluscos bivalvos en pesquerías chilenas. *Biol. Pesq.*, 3: 69-128.
- Padilla, M. Desarrollo larval del ostión *Chlamys (Argopecten) purpurata* Lamarck (1819) en condiciones de laboratorio (Mollusca, Pelecypoda). *Cien. y Tec. del Mar, CONA*: 4: 41-52.
- Rothschild, Lord. The physiology of sea Urchin Spermatozoa, *seniscense* and the dilution effect. *J. Exp. Biol.*, 25: 353-368.
- S.A.E. Anuario estadístico de pesca. División de protección pesquera, Ministerio de Agricultura.
- Sagara, J. Artificial discharge of reproductive elements of certain bivalves caused by treatment of sea water and by ingestion with NH₄OH. *Bull. Jap. Soc. Scifish.*, 23:505-510.
- Spencer, G.P. On the use of antibiotics for isolating Bacteria free cultures of marine phytoplankton organisms. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, Vol. 31, p. 97.
- Thiele, J. Handbuch der Systematischen wiechtier kunde. *Gene, Gustav Fischer.*
- Tyler, A. Prolongation of life span of sea urchin sperm and improvement of the fertilization reaction by treatment of sperm and eggs with metal chelating agents. *Biol. Bull.*, 104: 224-239.
- Walne, P.R. They importance of bacteria in laboratory experiments on rearing the larvae of *Ostrea edulis*(L). *J. Mar. Biol. Assoc. U.K.*, 27: 415-425.
- Walne, P.R. Experiments in the large-scale culture of the larvae of *Ostrea edulis*. *Fish. Invest., Ser. II*, 25 (4): 1-53.
- Zobell, C.E. and D.Q. Anderson. Observations on the multiplication of bacteria in different volumes of stored sea water and the influence of oxygen tension and solid surfaces. *Biol. Bull.*, 71: 324-342.