



informe progresivo

nº
13

Noviembre
1995

ADAPTACION Y REPRODUCCION DE LA OSTRAS JAPONESA *Crassostrea gigas* EN AMBIENTE CONTROLADO

INFORME PRELIMINAR

Rosario Cisneros, Elizabeth Fernández y Jorge Bautista

DGIRH-09

El Informe Progresivo, es una serie de distribución limitada, que contiene información de investigaciones en marcha, presentación de datos y resultados primarios de operaciones de mar, de laboratorios y de puertos de desembarque, así como otros documentos de interés general.

Podrá ser citado como Inf. Prog. Inst. Mar Perú - Callao () (mimeo)

INSTITUTO DEL MAR DEL PERU (IMARPE)
Esq. Gamarra y Gral. Valle, Chucuito - Callao.
Apartado 22, Callao - Perú.
Tel. 4297630 - 4299811 Fax. 4656023

**“ADAPTACION Y REPRODUCCION DE LA OSTRA JAPONESA
Crassostrea gigas EN AMBIENTE CONTROLADO”**

Informe preliminar

Rosario Cisneros¹, Elizabeth Fernández² y Jorge Bautista¹

1 Area de Cultivos, 2 Area de Ecología Marina

CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO	3
1. INTRODUCCION	4
2. ANTECEDENTES	4
3. CARACTERISTICAS GENERALES	5
4. OBJETIVO GENERAL	6
5. OBJETIVOS ESPECIFICOS	6
6. JUSTIFICACION	6
7. METODOLOGIA	7
8. RESULTADOS	9
9. CONCLUSIONES	11
TABLAS	13
FIGURAS	15
FOTOS	18

RESUMEN EJECUTIVO

La *Crassostrea gigas*, comúnmente llama “ostras japonesa” u “ostra del Pacífico”, es una especie de gran interés comercial, originaria de Asia, ha sido introducida por su valor comercial, en todos los continentes, dada su gran capacidad de adaptación a las diferentes condiciones del medio.

Con la finalidad de realizar experimentos orientados a la producción de semillas y cultivo, fueron importadas por el Instituto del Mar del Perú en Diciembre de 1994, desde la Universidad Católica del Norte, sede Coquimbo, Chile.

Los resultados nos muestran que es posible la introducción de *Crassostrea gigas* sin tener mortalidad, así mismo esta especie se adapta fácilmente a las condiciones abióticas del medio (temperatura, salinidad, PH, oxígeno, etc.).

Se logró obtener semillas bajo condiciones controladas, con baja mortalidad. El buen desarrollo de las larvas se vio favorecido por la temperatura (23-25°C en los mes de Febrero

Es necesario continuar con las investigaciones, a fin de obtener una mayor cantidad de datos que nos conduzcan a mejorar la tecnología de producción de semillas de esta especie, con especial énfasis en la determinación de sustratos de fijación más adecuados.

1. INTRODUCCION

Entre las principales especies acuáticas de interés económico, cuyo sistema de cultivo es ampliamente conocido por la mayoría de los acuicultores en el mundo, se destaca la *Crassostrea gigas*, comúnmente llamada ostra japonesa u ostra de Pacífico.

Esta especie originaria de Asia, ha sido introducida por su valor comercial, en todos los continentes, dada su gran capacidad de adaptación a las diferentes condiciones del medio.

Desde 1673 cuando se inició en Japón el cultivo de la ostra japonesa, las técnicas para su cultivo han sido constantemente perfeccionadas. Esta especie tiene una amplia distribución geográfica, existiendo principalmente en Japón, China y Corea. Debido al amplio conocimiento existente sobre la biología de la especie y su adaptabilidad a diferentes ambientes, esta ha sido introducida a todos los continentes. Con la finalidad de realizar experimentos orientados a la producción de semillas y cultivo de esta especie, fueron importadas por el Instituto del Mar del Perú en Diciembre de 1994, desde la Universidad Católica del Norte, sede Coquimbo, Chile, 25 reproductores y 500 semillas, las que son mantenidas en el laboratorio de Cultivos Marinos de la institución.

2. ANTECEDENTES

Loosanoff y Davis; Walne, 1970; Breese y Malouf, 1975; Dupuy et al, 1977; describen la producción de semillas de moluscos bivalvos, estos trabajos se refieren a especies como *Crassostrea virginica*, *C. gigas* y *Ostrea edulis*.

Masato Akazaki, 1992. Señala que la mayoría de las ostras que se cultivan en el mundo pertenecen a las siguientes especies: *Crassostrea gigas* y *C. virginia*. La Ostra del Pacífico se exportó a diferentes países estableciéndose poblaciones iniciales para su posterior cultivo.

Dupuy, 1977. Considera el uso de estanques de 1000 l. con flujo continuo de agua l/ostra/hora, el tiempo de acondicionamiento varía de acuerdo a la época del año, estos reproductores se mantienen en piscinas de acondicionamiento cuyas aguas son sometidas a una elevación de temperatura a una velocidad de 3°C/día hasta llegar a los 23°C y a la quinta semana aproximadamente la temperatura baja a 19°C para evitar algún desove accidental.

Lanan, 1980. Acondiciona reproductores de Ostras con agua corriente a 17°C + 2°C por un período de 4 a 5 semanas.

Dupuy, 1980. Hace énfasis en la limpieza de los reproductores previo al desove, esto implica una limpieza de la concha de organismos incrustantes para evitar la contaminación de órganos, embriones y larvas de la Ostra.

Urbina, 1986. Recomienda agua circulante 5-10 l/min durante 4 a 5 semanas y adiciona alimento compuesto de la especie *Isochrysis tahiti* y *Chaetoceros gracilis* suministrado por goteo en cantidad de 200 l/día (en Trench, 1992).

Disalvo, 1986. Acondiciona reproductores de Ostra a 20°C con adición continua de alimento por un período de 6 semanas. Recomienda la limpieza de la concha con un baño en agua dulce durante 1/2 hora (en Trench, 1992).

Tenemos conocimiento, que empresas privadas peruanas, han introducido la *C. gigas* al país y se encuentran experimentando con esta, aunque los resultados obtenidos no han sido difundidos, por lo que este informe será el primero en reportar los resultados obtenidos a nivel experimental sobre el cultivo de esta especie en nuestro país.

El presente Proyecto fue presentado a la Dirección Ejecutiva del IMARPE en Octubre de 1993, siendo aprobado en Diciembre de 1994, realizándose los primeros trabajos a partir de Enero de 1995 dentro del marco de actividades del Area de Cultivos Marinos, perteneciente a la Dirección General de Investigaciones de Recursos Hidrobiológicos.

3. CARACTERISTICAS GENERALES DE *C. GIGAS*

3.1 Características biológicas

La concha esta compuesta por dos valvas alargadas en el sentido del eje dorso ventral, articuladas en la parte dorsal a través de un ligamento, la valva derecha es plana, mientras que la izquierda es cóncava y es por la que se fija al sustrato, son gruesas, rugosas y excavadas. Los anillos de crecimiento son escamosos y los bordes de las valvas son más frágiles.

Están provistas de un sólo músculo aductor central que controla el grado de apertura de las valvas, la masa corporal contiene el estómago que representa un color pardo oscuro, las branquias están constituidas por cuatro láminas filamentosas que ejercen una acción filtradora y selectora de alimento.

Las gónadas se extienden por toda la superficie y son de color crema claro, no se aprecian diferencias sexuales, ya que la ostra presenta sexo separados, cuando madura por primera vez, se desarrolla como macho y una vez liberado el esperma se desarrolla como hembra (Protrandría).

3.2 Características comerciales

La *Crassostrea gigas* representa aproximadamente el 80% del comercio internacional de la "ostra", los Estados Unidos constituyen el primer importador de "ostras", básicamente *C. gigas*, proveniente de Korea y Japón, luego le siguen en importancia, Francia, Bélgica, Canadá y España. Japón perdió importancia como proveedor del mercado francés desde que se inició en Francia la producción masiva de esta especie, entre los años 1973 y 1974.

Canadá importa principalmente "ostras" en conservas y se abastece en su totalidad de Japón y Korea.

El principal cuello de botella para incentivar la instalación de nuevas empresas de ostricultura, lo ha constituido la comercialización del producto. El mercado nacional ha comenzado a desarrollarse a partir del año 1994, importando el producto congelado de *C. gigas* para un sector restringido.

En general existe una gran demanda de este producto en el mercado internacional, que no es cubierto por los países exportadores, así mismo la venta de semilla en el exterior no está exenta de dificultades, considerando la existencia de una gran oferta de semilla de "ostra" en el ámbito internacional.

4. OBJETIVO GENERAL

Producción de la "ostra japonesa" *Crassostrea gigas* en Ambiente Colorado.

5. OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Introducir y adaptar la especie *Crassostrea gigas* a nuestras condiciones ambientales para la posterior selección de reproductores.
2. Determinar parámetros de Crecimiento de larvas y post-larvas de *Crassostrea gigas*.
3. Determinar los costos del cultivo de *Crassostrea gigas* en Ambiente Colorado.

6. JUSTIFICACION

Actualmente en diversas partes de mundo se produce semilla de *C. gigas* en ambiente controlado con fines comerciales, debido a que este recurso presenta una gran demanda en el mercado internacional.

El Perú posee un mar de excelentes condiciones naturales, abarcando distintas zonas biogeográficas adecuadas para el cultivo de esta especie.

Un centro de cultivo en Ambiente Colorado debe estar diseñado para manejar una amplia gama de variables ambientales de acuerdo a los requerimientos de cada especie y el IMARPE cuenta con la Infraestructura necesaria para estos cultivos tales como: materiales y equipos de laboratorio para la producción de semillas y producción de alimento vivo, entre otros.

Con este proyecto se pretende desarrollar la tecnología de producción de *C. gigas*, la cual será transferida a dos grupos humanos: Instituciones con fines lucrativos y no lucrativos.

7. METODOLOGIA

7.1 Transporte

Los reproductores y semillas fueron colocados sobre esponjas húmedas con bolsas de hielo a los costados dentro de una caja de tecknoport (Foto 1), la que fue sellada fuertemente. El transporte se realizó via terrestre de Coquimbo a Santiago y por avión, de Santiago a Lima el día 9 de diciembre de 1994.

7.2 Adaptación

Al llegar los ejemplares al laboratorio se efectuó la limpieza de las valvas, retirándose todos los incrustantes que pudieran ser portadores de contaminación, así mismo fueron sometidos a un baño con agua dulce con el fin de eliminar cualquier tipo de microorganismo marino que pudiera estar presente.

Seguidamente se determinó el peso promedio de los ejemplares.

Los primeros 15 días los reproductores fueron mantenidos en una sala con temperatura constante la que varió de 20 a 21°C, fueron colocados en un tanque de 500 l con agua de mar filtrada y esterelizada por lámparas ultravioleta, de la cual se hizo un análisis microbiológico con el objeto de determinar el grado de contaminación al que pudieran estar expuestos; luego fueron trasladados al "nursery", donde se mantuvieron en un estanque con agua de mar filtrada a temperatura ambiente la que varió de 23 a 24°C durante el Verano.

Los cambios de agua se realizaron de forma diaria, con el ingreso de agua por la parte superior del estanque y una salida de agua por la parte inferior. La alimentación se efectuó con una dieta mixta de las microalgas *Chaetoceros gracilis*, *Isochrysis* (T-iso) y *Dunaiella tertiolecta* (Wong, et. al., 1989).

El proceso de adaptación tuvo un mes de duración, luego de lo cual se produjo un desove accidental de los ejemplares en horas de la madrugada, no pudiendo lograrse la obtención del primer estadio larvario.

7.3 Acondicionamiento

El acondicionamiento para el desove se realizó alimentando los ejemplares durante 8 hrs. diarias por el lapso de un mes con una dieta mixta, igual que durante el proceso de adaptación con el fin de incrementar la maduración gonadal de los ejemplares. Los cambios de agua se realizaron de la misma forma que la etapa anterior.

Cada quince días se realizaron muestreos del número total de ejemplares, midiendo cada una con un vernier para determinar el incremento en talla y una balanza digital con precisión de 0.1 g para determinar el peso promedio (Foto 2).

7.4. Desove

Para el desove se seleccionaron los ejemplares cuyo peso se había incrementado durante el tiempo de acondicionamiento.

Luego se realizó la limpieza de los reproductores, es decir se retiraron de las valvas todos los organismos incrustantes que se hallaban presentes, con el fin de evitar la contaminación de los cultivos embrionales y larvarios, ya sea a través del desove de estos incrustantes en el proceso de inducción a la "ostra", como por el traspaso de enfermedades y plagas.

Luego los ejemplares fueron colocados en una bandeja con agua de mar filtrada y estéril a una temperatura 2 °C superior al estanque donde inicialmente se encontraban los ejemplares (primera inducción), donde se agregó una sobredosis de alimento.

Media hora después de la primera inducción, los ejemplares se dejaron en seco por 3 minutos y luego se colocaron nuevamente en el agua, a la que se aumentó nuevamente la temperatura en 2 °C (Segunda inducción).

Cuando comenzó el desove los ejemplares se colocaron en recipientes individuales con el objeto de coleccionar los gametos por separado (Trench, 1992).

7.5. Fertilización

Luego de obtenerse los gametos, se procedió a realizar la fecundación de los óvulos en proporción de 4 a 10 espermios/óvulo en cada recipiente.

7.6. Desarrollo embrionario

Inmediatamente después de la fertilización cada veinte minutos se procedió a la toma de 1 ml de muestra de uno de los recipientes y se observó al microscopio con el objeto de observar el desarrollo embrionario de los huevos.

7.7. Desarrollo larval

Una vez obtenida la larva planctónica "D", se realizó el primer cambio de agua y se colocaron en tanques de cultivo de 300 l de capacidad con aireación constante, luego se dio inicio a la alimentación con microalgas.

Los cambios de agua se realizaron de forma interdiaria con agua filtrada y esterilizada por lámparas ultravioleta.

Diariamente se procedió al recuento del número de larvas/ml y a las mediciones con un ocular micrométrico.

La dieta alimentaria consistió en adicionar la microalga *Isochrysis galvana* en una concentración de 15,000 cél/ml, los primeros días y a partir del tercer día se adicionó *Chaetoceros gracilis*, proporcionándose una dieta mixta de las 2 especies a una concentración total de 60,000 cél/ml (Quayle, 1969; Rodríguez, et.al., 1990).

7.8. Fijación larval

Se utilizaron como sustratos para la fijación larval partículas de concha molida, las que se colocaron en el fondo de bandejas de fibra de vidrio, además se utilizaron colectores de plástico lijado (Fotos 3,4 y 5).

La fijación también se realizó en el fondo de las bandejas y tanques.

7.9. Cultivo de post-larvas

Luego de la fijación, los cambios de agua se realizaron con agua de mar filtrada sin esterilizar; las post-larvas fueron mantenidas durante un mes en los tanques. Cuando las post-larvas alcanzaron 2.8 mm de longitud (1 mes después de la fijación), fueron removidas de los sustratos de fijación y colocadas en estanques de cemento y se marcaron un número de 100 ejemplares los cuales fueron medidos quincenalmente, con la finalidad de determinar los parámetros de crecimiento y supervivencia por mes.

Las fotografías de larvas y post-larvas fueron tomadas en un microscopio con cámara incorporada y película Asa 100 en blanco y negro .

8. RESULTADOS

8.1. Transporte

Los resultados obtenidos con el método de transporte fueron satisfactorios, se obtuvo una supervivencia de 100 % tanto en reproductores como en semillas.

8.2. Adaptación

Durante este período los ejemplares se adaptaron favorablemente a las condiciones de temperatura (23-24 °C), salinidad (35 ppm), ph (7.7) y oxígeno (7.59-7.84 mg/ml) de los tanques de cultivo.

El peso promedio de los ejemplares al inicio de esta etapa fue de 159.8 gr, y la longitud promedio de 10 cm; al cabo de un mes de adaptación se determinó un peso promedio de 161.8 gr (Tabla 1; Figs.1-4).

En la Tabla 1 y Figs.1-3, se observa que los ejemplares que tuvieron un mayor incremento en peso fueron los N^{os} 1,2,4,9 y 14.

Los resultados del muestreo microbiológico del agua fueron los siguientes :

Heterótrofos	Bacterias ambientales	Vibrio sp.
UFC/ml	UFC/ml	UFC/ml
35°C	72 hrs.	120 hrs.
10	3x10	

8.3. Acondicionamiento

Los resultados del control de peso en los ejemplares durante el mes de acondicionamiento, se observan en la Tabla 1 y Figs. 1-4 (a los 60 días).

Durante esta etapa se determinó un peso promedio de 166.3 gr; los ejemplares que mostraron un mayor incremento en peso (de 5 gr a más), fueron los N^{os} 2,4,5,7,8,10,13,14,18.

8.4. Desove

Para el desove se seleccionaron los ejemplares que habían incrementado de peso durante el período de acondicionamiento, de los cuales solamente desovaron los ejemplares N^o 2,5,10,14 (hembras) y 18 (macho), descartándose el ejemplar N^o10, por haber expulsado óvulos inmaduros.

El desove se produjo a 25 °C. A los 15 minutos después de la primera inducción se produjo el desove del ejemplar macho.

Al cabo de 20 minutos después de la segunda inducción a una temperatura de 27 °C, se produjo el desove de las hembras.

8.5. Fertilización

Al cabo de 10 minutos después de agregarse los espermatozoides a los recipientes conteniendo los óvulos se observó la aparición de la membrana de fertilización en el 100 % de huevos.

8.6. Desarrollo Embrionario

Los detalles del desarrollo embrionario temprano se muestran en la Tabla 2, Fig.5, donde se observa que los huevos presentaron una talla promedio de 58.2 um.

La aparición del corpúsculo polar se observó entre los 20 y 30 minutos después de la fertilización de los óvulos; la gástrula se formó alrededor de 4 horas después de la fertilización y la larva trocofora se observó luego de 6 horas.

8.7. Desarrollo larval

En la Tabla 3, se observan los estadios larvales y las tallas promedio, durante 22 días y en la Fig. 5, la curva de crecimiento y el ajuste de curva, que se expresa mediante la siguiente ecuación de regresión lineal :

$$Y = 48.79 + 10.29 X$$

24 horas después de la fertilización se observó la larva Veliger o larva "D" (Foto 6), con una talla promedio de 78 um; a los 4 días se observó la formación del umbo a una talla promedio de 97 um (Foto 7); a los 8 días se obtuvo la larva completamente umbonada a una talla promedio de 131 um (Foto 8); alrededor de los 15 días se observaron las primeras larvas pediveliger (con

presencia de pie y mancha ocular)(Foto 9), a los 18 días se observaron más de 50 % de larvas Pediveliger y asentamiento de estas en el fondo de los tanques de cultivo, las que comenzaron a desprenderse de los cilios natatorios, buscando un sustrato donde fijarse para luego convertirse en Plantígrado (Foto 10).

La supervivencia larval estuvo alrededor de 60 %, observándose mayor mortalidad durante la etapa de fijación.

8.8. Fijación

De los sustratos utilizados para la fijación se obtuvieron mejores resultados con el plástico lijado, en los que se observó un mayor porcentaje de fijación, además de que las post-larvas se desprendieron fácilmente de estos, cuando llegaron a tallas mayores de 1 mm.

8.9. Desarrollo Post-larval

Los resultados del desarrollo post-larval se muestran en la Tabla 4 y Fig. 6, observándose que al primer mes los ejemplares tenían una talla promedio de 3 mm, la que se incrementó a 15 mm al cabo de 5 meses.

La supervivencia fue de 85 %.

9. CONCLUSIONES

Los resultados nos muestran que es posible la introducción de *Crassostrea gigas*, con niveles bajos de mortalidad, así mismo esta especie se adapta fácilmente a las condiciones abióticas del medio (temperatura, salinidad, ph, oxígeno, etc.).

Se ha probado la factibilidad de acondicionar reproductores con una buena dieta a base de microalgas y una temperatura óptima.

Se logró obtener semillas bajo condiciones controladas, sin tener mortalidades altas. El buen desarrollo de las larvas se vio favorecido por la temperatura (23-25 °C en los meses de Febrero a Marzo).

Es necesario continuar con las investigaciones, a fin de obtener una mayor cantidad de datos que nos conduzcan a mejorar la tecnología de producción de semillas de esta especie, con especial énfasis en la determinación de sustratos de fijación más adecuados.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Akazaki, M., 1992. Acuicultura de Moluscos en Japón, con especial atención a la Producción de semilla; Agencia de Cooperación Internacional del Japón. pp. 1-15.
- Dupuy, J. L., N. T. Windsor and C.F. Sutton., 1977. Manual for design operation of an oyster hatchery. Spec. Rep. Appl. Sci. Ocean. Eng. 142. Virginia Inst. Mar. Sci. Gloucester Point, Virginia, USA 10 p.
- Lanan, E., 1980. Broodstock management of *Crassostrea gigas*. *Aquaculture*, 21 (1980). pp. 323-356.
- Quayle D.B., 1969. Pacific Oyster Culture in British Columbia, Fisheries Research of Canada. 93p.
- Rodriguez, J., 1990. Manual para el Cultivo del Ostión. *Crassostrea rhizophorae*, Guilding 1828. Centro de Investigaciones Pesqueras, Habana- Cuba..
- Trench B., 1992. Manejo de Reproductores. V Curso Internacional de Moluscos Bivalvos, Universidad Católica del Norte, Coquimbo-Chile; Programa de Cooperación Técnica Chile-Japón, pp. 85-88.
- Wong, T.M., S.H.Tan & T.K.Cheong, 1989. Induced Spawning, larval Development and Early Spats Growth of the Tropical Oyster *Crassostrea belchery* in the Laboratory. Marine Science Seminar, University Malaysia, Kuala Lumpur, 18 November 1989.

TABLA 1

Control de Peso (gr) de *Crassostrea gigas* con relación al Tiempo

Nº EJEMP	0 DIAS	30 DIAS	45 DIAS	60 DIAS	75 DIAS	90 DIAS
01	75,4	80,4	84,4	83,9	87,1	87,3
02	80,5	89	94,2	99,3	102,4	103,4
03	88,0	90,3	92,6	92,7	93,1	92,3
04	99,2	106,1	107,9	111,9	112,8	113,4
05	102,2	104,9	108,6	111	113,8	115,3
06	102,4	104	104,2	108,1	108,9	109,5
07	104,1	106,9	111,7	117,3	117,8	119,2
08	112,4	112,2	114,9	116,8	116,6	116,8
09	118,7	121,8	123,1	125,5	125,4	126
10	121,2	123,5	126,8	129,5	130	129,4
11	129,2	132,2	136,2			
12	130,4	134,7	137,3	139,9	140,1	140,3
13	149,2	150,4	152,4	155,5	157,6	158,3
14	151,1	156,2	159,2	160,6	159,3	159,4
15	156,9	160,9	163,9	165,1	166,7	168,3
16	174,4	178,5	179,6	181,3	182,2	181,9
17	192,8	192,1	189,9	187,3	190,9	190,9
18	213,4	212,7	215,3	218,2	217,8	218,5
19	230,7	230,3	229,8	231,8	233,6	234,1
20	235,0	233	234,5	236,3	237,5	238,7
21	244,1	244,2	244,8	245,2	244,2	242,9
22	251,1	249,3	250,6	251,8	250,9	249,9
23	274,4	275	276,7	279,2	277,5	277,1
24	279,5	279,4	279,8	280,7	281,7	280,4
25	312,3	314,4	314,6	317,2	319,3	320,2
PROM.	159,8	161,8	164,3	166,3	166,8	166,9

TABLA 2

Desarrollo embrionario temprano de *Crassostrea gigas* (Temperatura 25 °C ; Salinidad 35 ppm; PH 7.6)

Estadio	Tiempos despues la fertilización	Diámetro (um)
Huevos		58
1er. Cuerpo Polar	20 - 30 min.	
1er. Clivage	45 - 60 min.	
2do. Clivage	60 - 75 min.	
3er. Clivage	75 - 90 min.	
4to. Clivage	90 - 100 min.	
Gastrula	4 hrs.	60
Trochofora	6 hrs.	64

TABLA 3

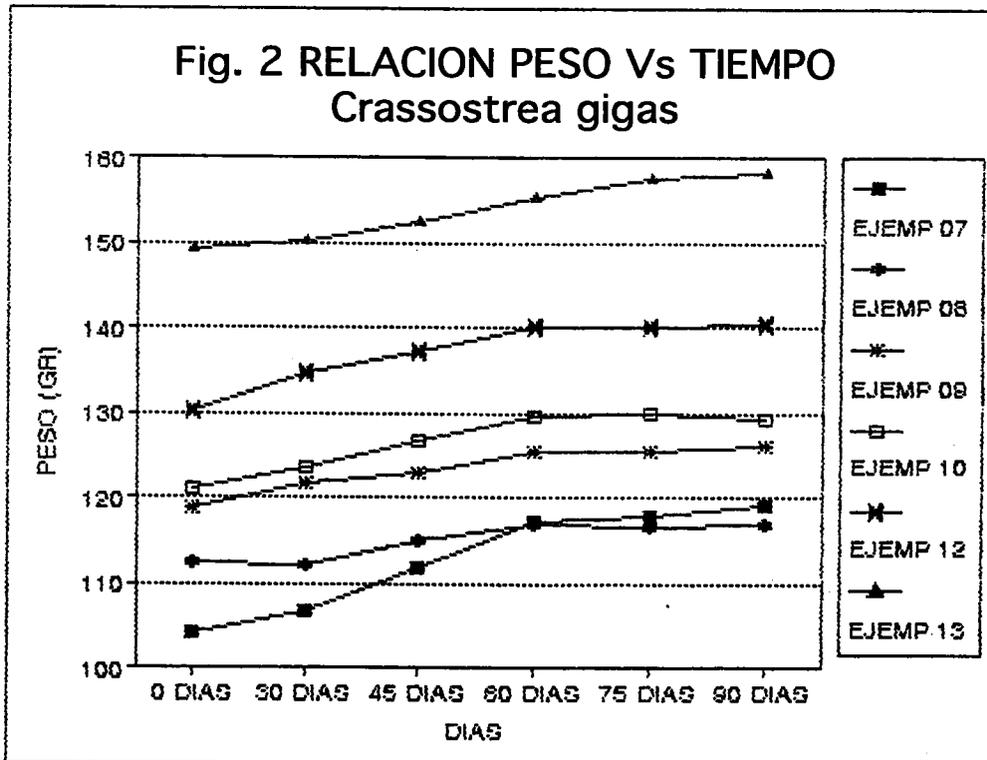
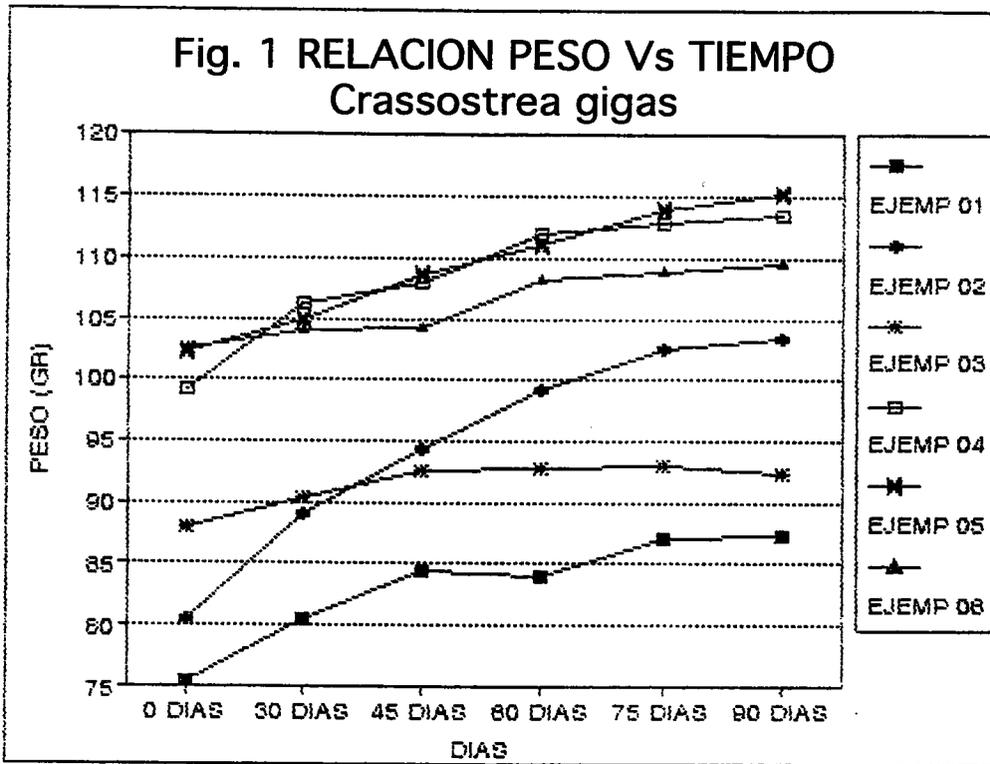
Desarrollo larval de *Crassostrea gigas* (Temperatura 22 - 25°C; Salinidad 33 ppm; PH 8.35)

Días despues de la fertilización	Estadio Larval	Diámetro (um)	Concentración de microalgas (x 104 cél/ml)
1	Larva D	78	1.5
4	Umbo temprano	97	2.5
8	Umbo	131	3.5
18	Pediv eliger	2.33	4.5
22	Plantígrado	301	6.0

TABLA 4

Desarrollo Post-larval de *Crassostrea gigas*
(Temperatura 14 - 17°C; Salinidad 35 ppm; PH 7.6)

Meses despues del asentamiento	Altura de la concha (mm)
1	3
2	8
3	14
4	18
5	21



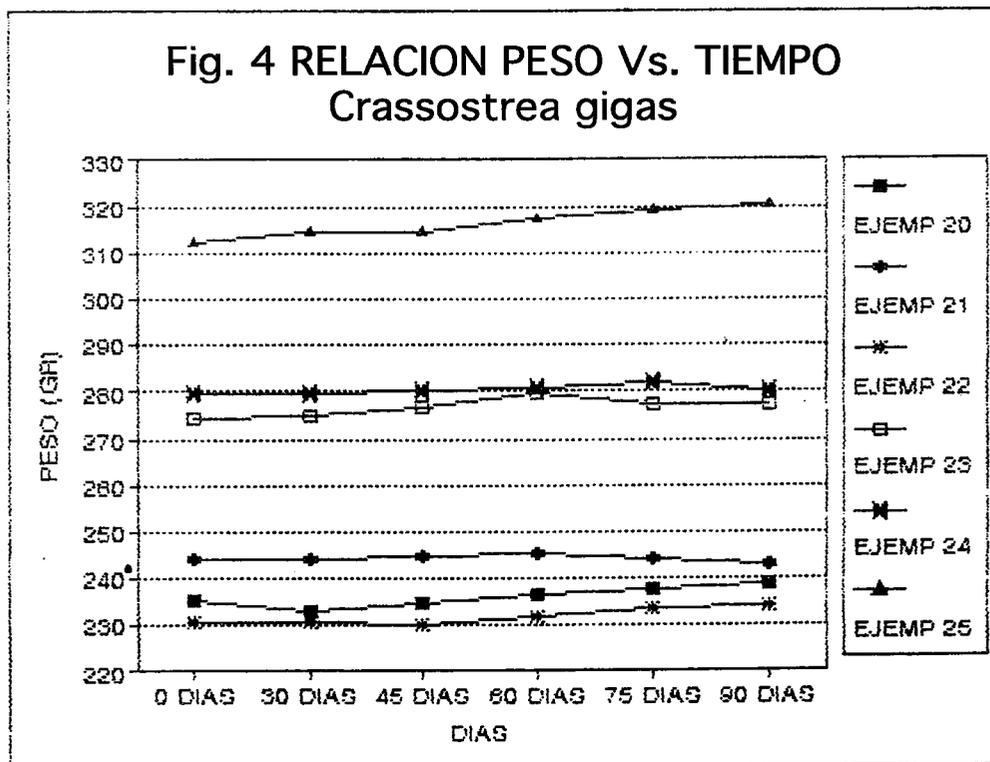
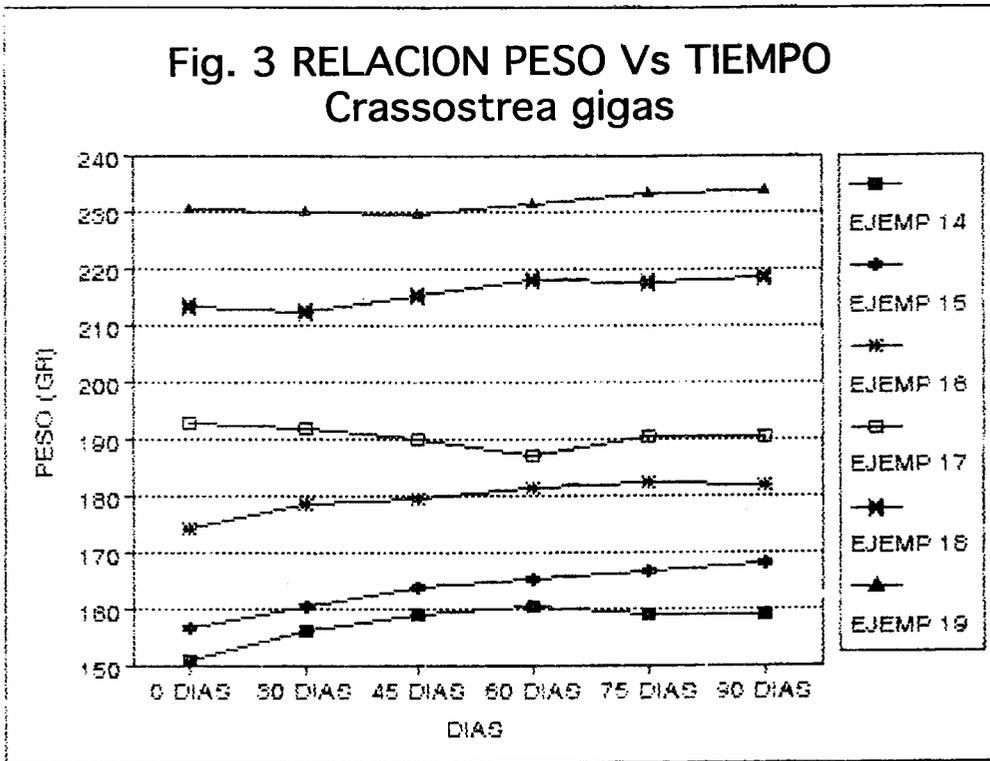


Fig. 5 Desarrollo Larvario
Crassostrea gigas

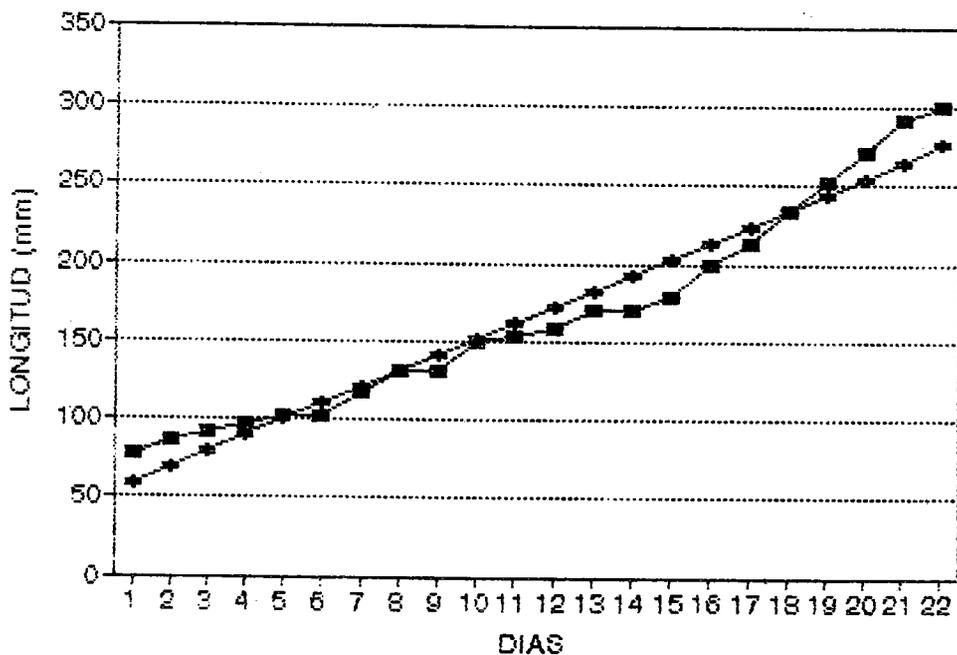
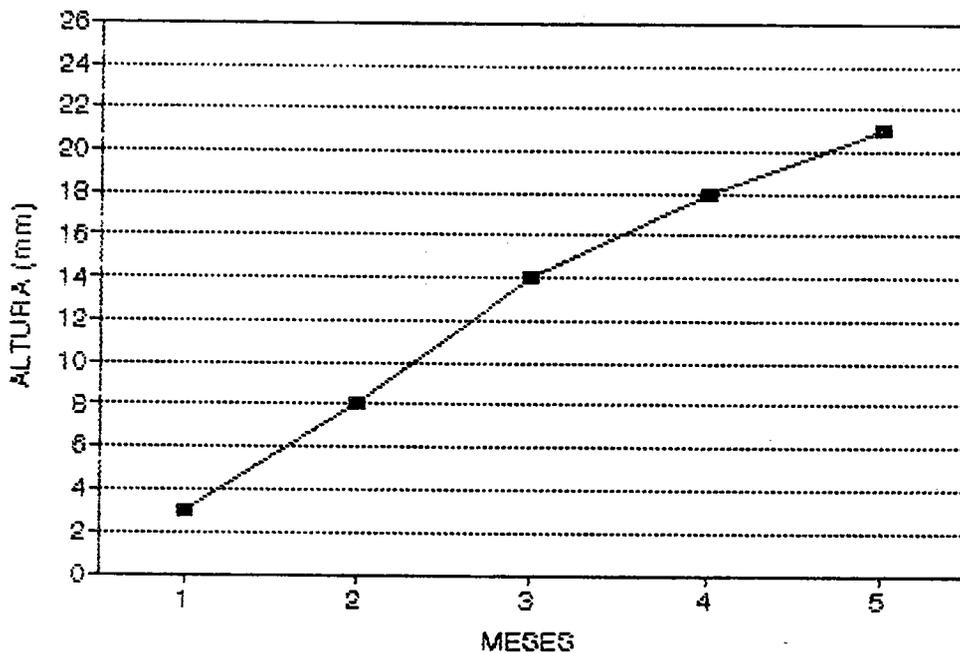


Fig. 6 Desarrollo Post-Larvario
Crassostrea gigas



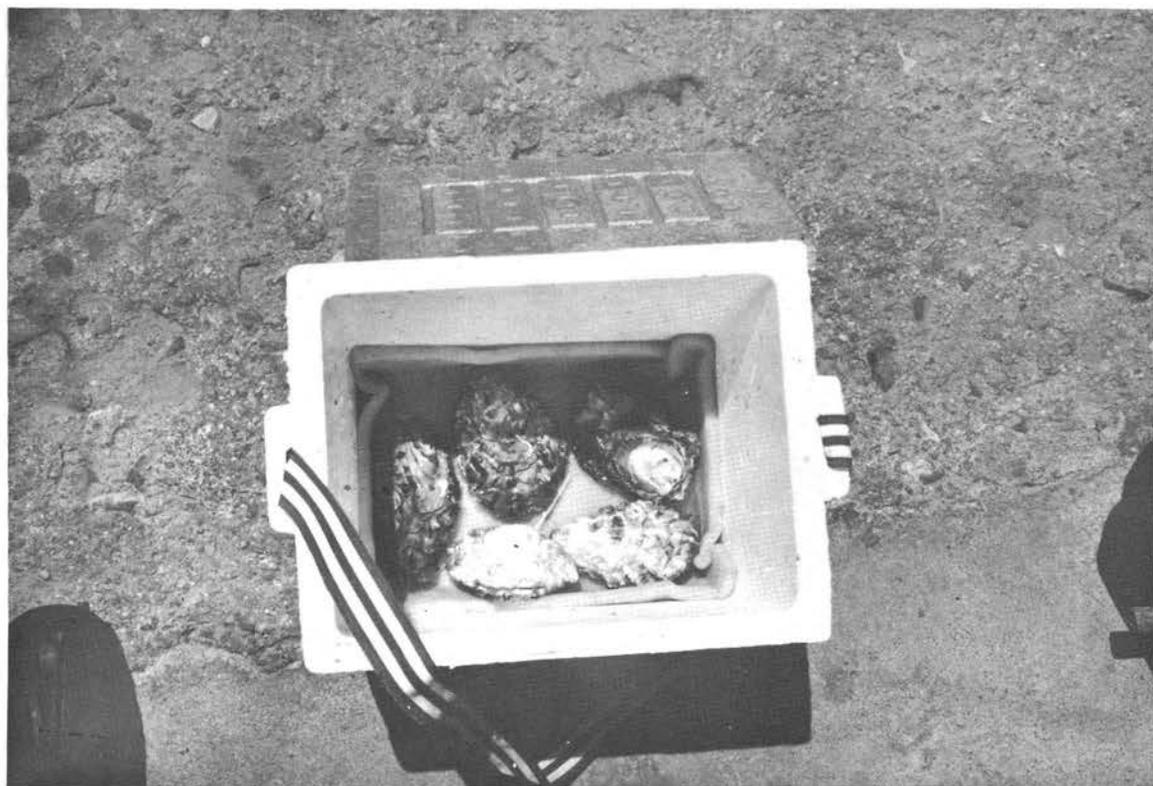


FOTO 1

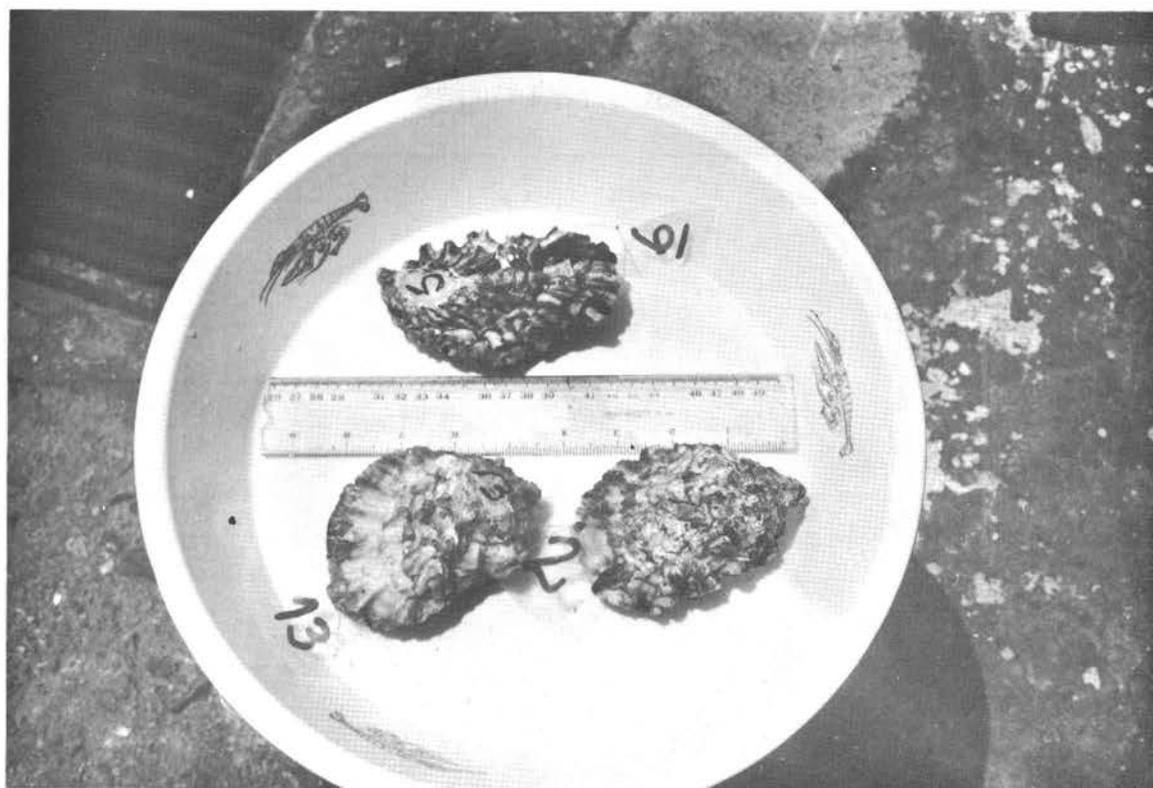


FOTO 2



FOTO 3

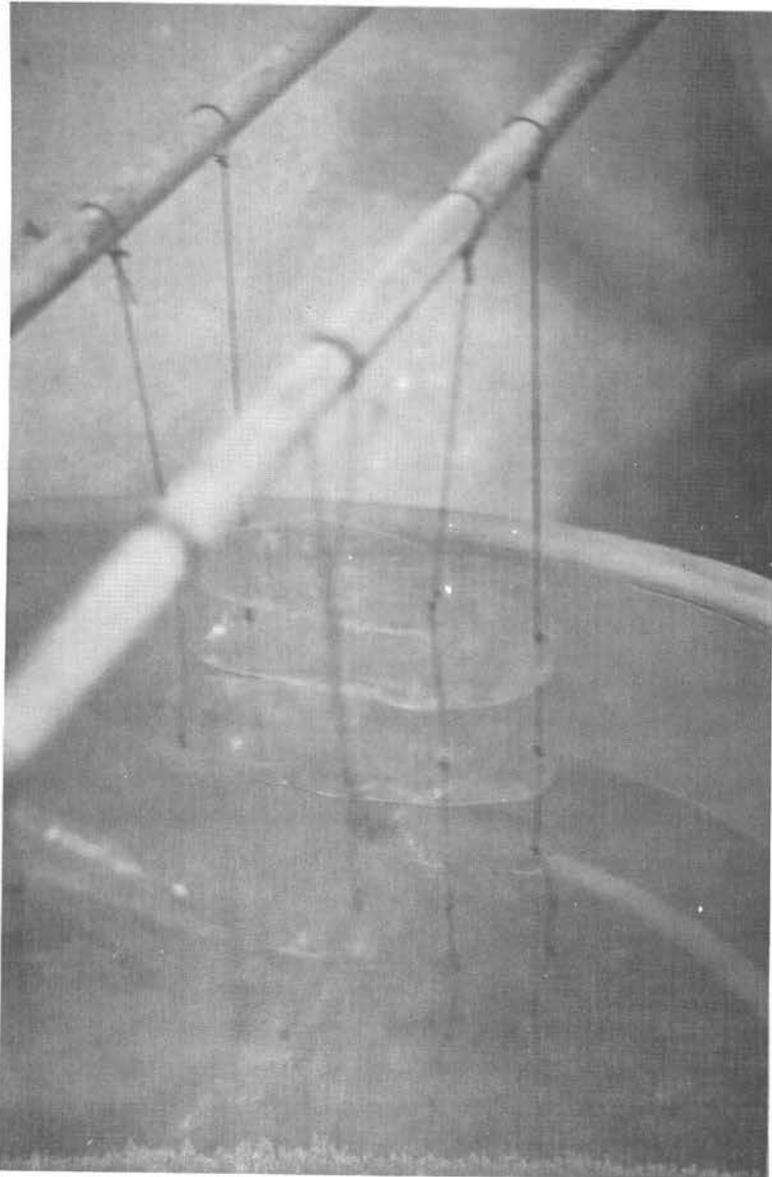


FOTO 4

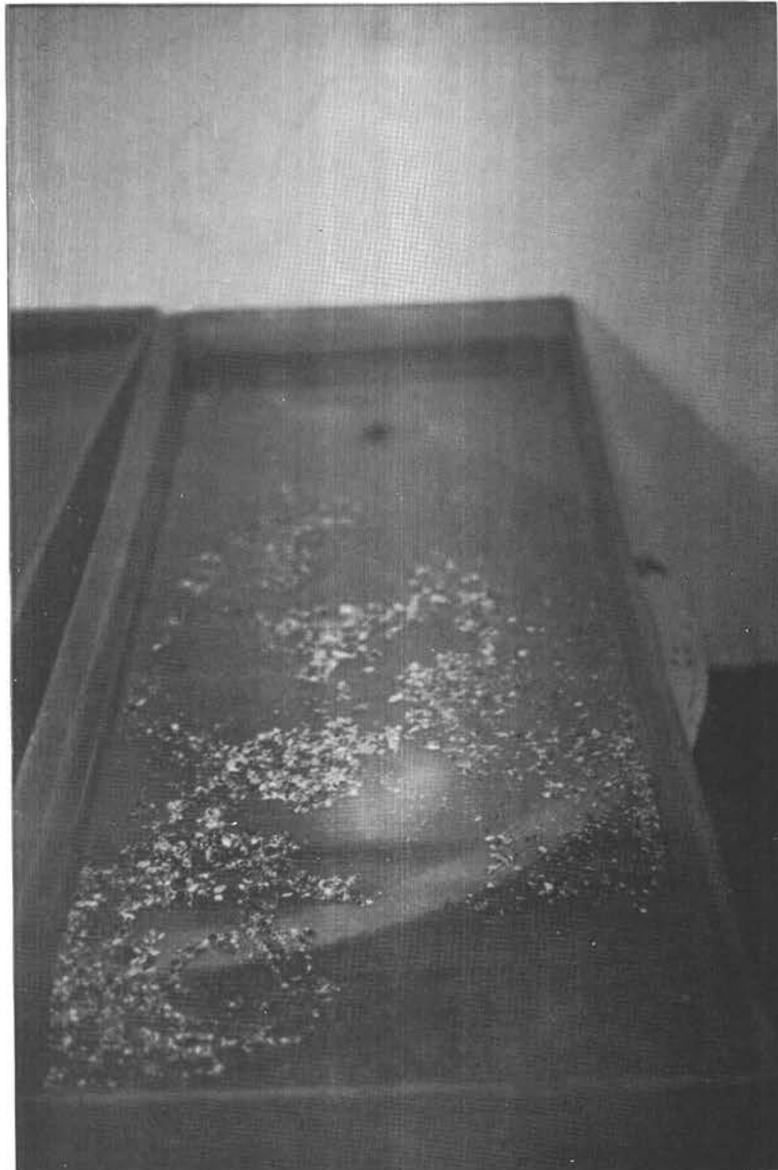


FOTO 5

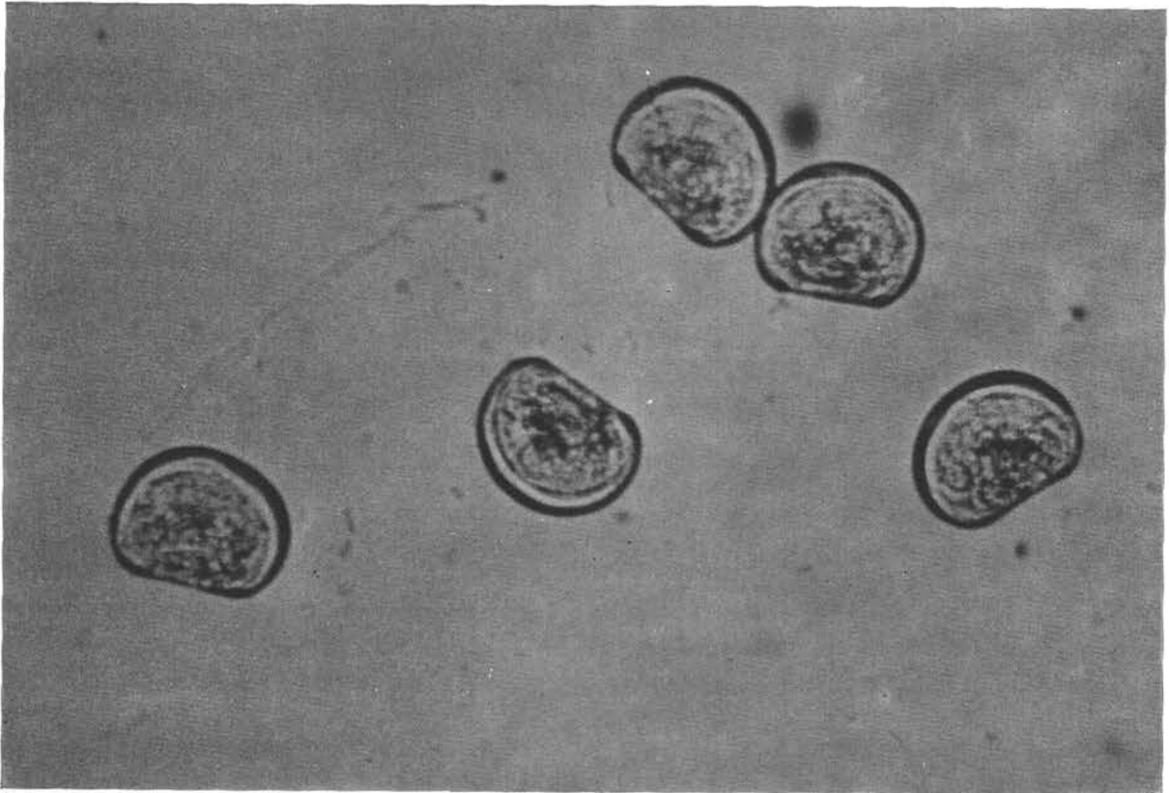


FOTO 6

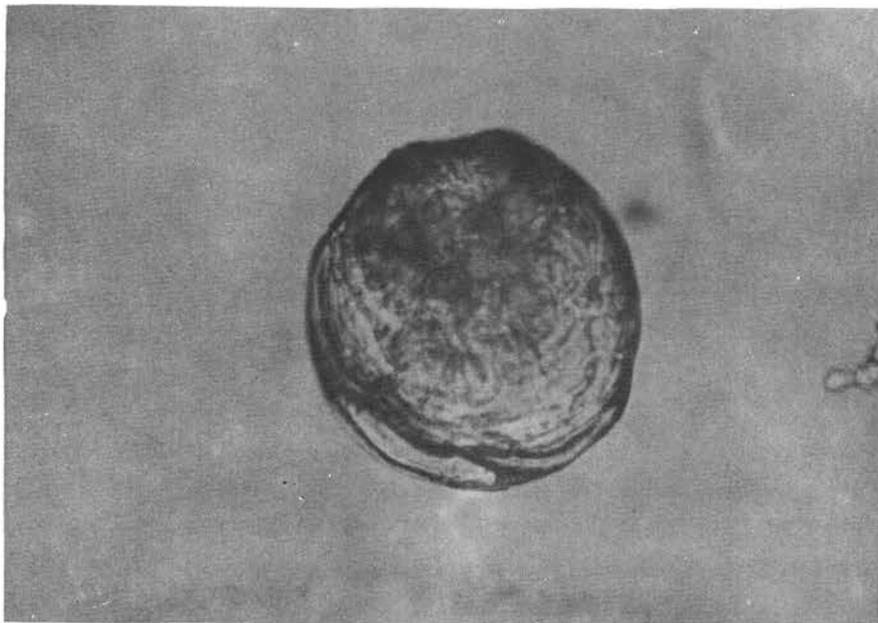


FOTO 7

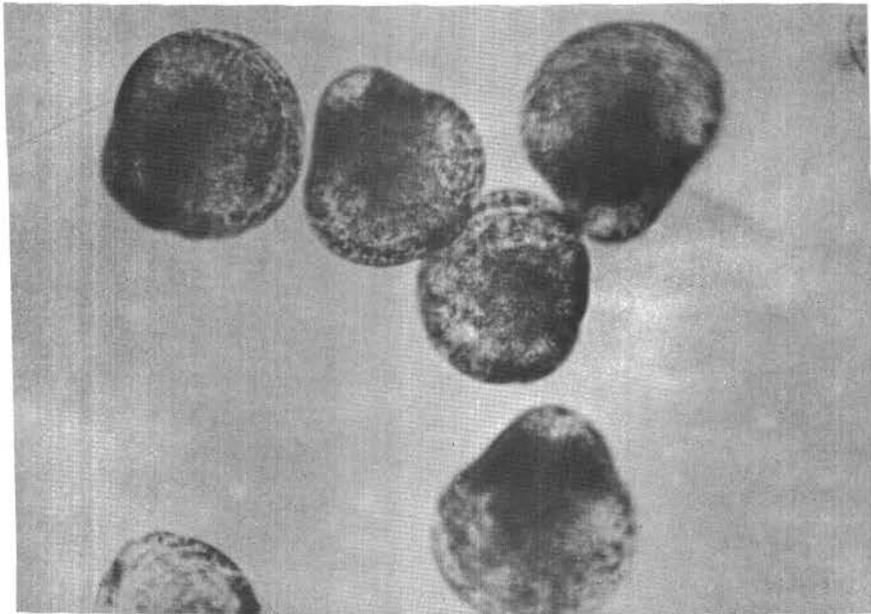


FOTO 8

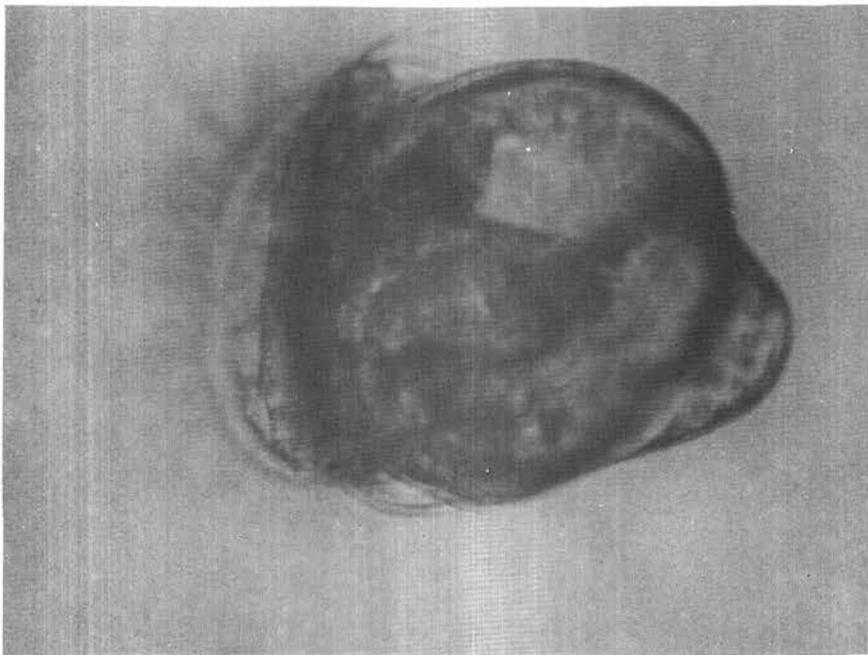


FOTO 9

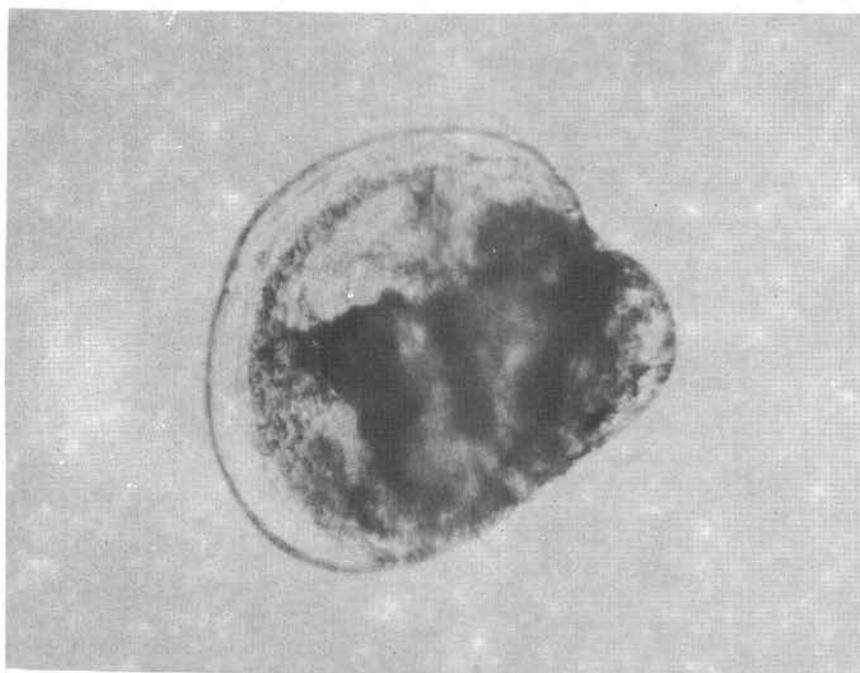


FOTO 10

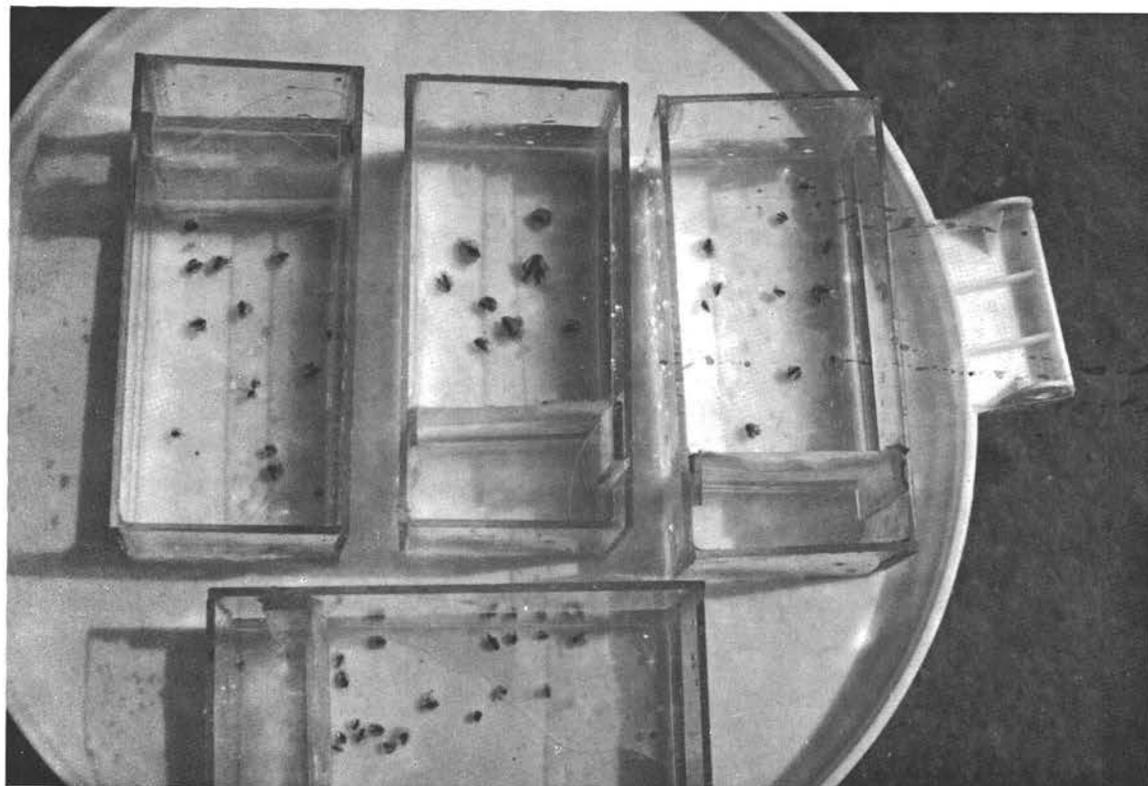


FOTO 11

*Impreso en VISUAL SERVICE S.R.L.
José de la Torre Ugarte # 433
Telf.: 442-4423 Lince
Lima-Perú*