



# *Manual Técnico de Producción de Semillas de Ostra del Pacífico (Crassostrea gigas)*

*y*

# *Manual Técnico sobre el Cultivo de Engorde de Ostra del Pacífico (C. gigas) en las Comunidades Modelos*



# Manual Técnico de Producción de Semillas de Ostra del Pacífico (*Crassostrea gigas*) y Manual Técnico sobre el Cultivo de Engorde de Ostra del Pacífico (*C. gigas*) en las Comunidades Modelos

## Elaborado por:

Hebert Ely Vásquez	Biólogo Proyecto Moluscos de CENDEPESCA
Rhina Jeannette Pérez Rosales	Bióloga Proyecto Moluscos de CENDEPESCA
Saúl Patricio Pacheco Reyes	Biólogo Proyecto Moluscos de CENDEPESCA
Kiyotaka Kani	Experto JICA en Area de Ostra del Pacífico

## Colaborado por:

Rene Alberto Turcios	Auxiliar de Campo, CENDEPESCA
----------------------	-------------------------------

## Durante la Gestión de:

Lic. Mario Ernesto Salaverría	Ministro de Agricultura y Ganadería
Doc. José Emilio Suadi	Viceministro de Agricultura y Ganadería / Director del Proyecto
Ing. Manuel Fermín Oliva	Director General de CENDEPESCA / Gerente del Proyecto
Lic. Reyna Pacheco de d'Aubuisson	Enlace de Cooperación Externa, CENDEPESCA / Coordinadora del Proyecto
Ing. Takashi Saito	Experto JICA / Jefe de Proyecto

Diciembre, 2007

Publicado por el Centro de Desarrollo de la Pesca y Acuicultura (CENDEPESCA), dependencia del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), San Salvador, República de El Salvador Centro America y la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) a través del Proyecto para el Desarrollo de la Acuicultura de Moluscos en la República de El Salvador, Oficina Regional CENDEPESCA Zona 3, Puerto El Triunfo, Departamento de Usulután, El Salvador.

Impresión: Printing Service Tel. 2278-3590

Reservados todos los derechos. Se autoriza la reproducción y difusión de material contenido en este producto informativo para fines educativo u otros fines no comerciales sin previa autorización escrita de los titulares de los derechos de autor, siempre que se especifique claramente la fuente.

Se prohíbe la reproducción del material contenido en este producto informativo para reventa u otros fines comerciales sin previa autorización escrita de los titulares de los derechos de autor.

Las peticiones para obtener tal autorización deberán dirigirse al Director General de CENDEPESCA / MAG.

# Presentación

El Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), a través del Centro de Desarrollo de Pesca y Acuicultura (CENDEPESCA), impulsa el Proyecto para el Desarrollo de la Acuicultura de Moluscos en la República de El Salvador desde enero de 2005 con una duración de 3 años, con el apoyo del gobierno japonés, a través de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA).

Este Proyecto fue ejecutado en la Bahía de Jiquilisco, Departamento de Usulután y también en la zona costera del Departamento de La Unión, donde muchos ribereños se dedican a la pesca artesanal, principalmente en la recolección de conchas, ostras con un nivel de ingreso económico familiar más bajo que en otros lugares del país.

El objetivo principal del Proyecto, es el de “Proponer el modelo de mejoramiento de la calidad de vida por medio de las actividades de la acuicultura de moluscos principalmente, basadas en la conciencia de manejo de los recursos naturales”.

La ostra del Pacífico (*Crassostrea gigas*) es originario del Japón, Corea y China y ahora ya está introducida a la costa del continente americano, incluso se produce industrialmente en los países como Estados Unidos, México y Chile, los países vecinos como Costa Rica y Panamá están experimentando su introducción.

Mientras en El Salvador, la extracción de ostra de piedra (*Crassostrea iridescens*) se ha convertido en uno de los principales medios de adquisición de ingresos, al tiempo que ha sido un modo de subsistencia básico para la alimentación de las familias que habitan en la zona costera de El Salvador; la abundancia del recurso en el transcurso de los años se ha visto disminuida por la sobre explotación y el impacto ecológico en su hábitat por siniestros naturales como los huracanes, tormentas tropicales, terremotos y otros.

Tomando la experiencia en Chile, en el marco de la Cooperación Japonesa, en la que transfirieron la tecnología sobre el cultivo de esta especie; en nuestro Proyecto, se introdujo, la *Crassostrea gigas* y el desarrollo tecnológico de su cultivo.

Bajo esta situación, el equipo técnico asignado en el Proyecto, desarrolló actividades con la Ostra del Pacífico, realizando varios ensayos, para establecer: la tecnología de producción artificial de semilla, la técnica del cultivo intermedio y el cultivo para engorde de la ostra en mención, obteniendo como resultado de dichos ensayos el **Manual Técnico de Producción de Semillas de Ostra del Pacífico (*Crassostrea gigas*)** y el **Manual sobre el Cultivo de Engorde de Ostra del Pacífico en las Comunidades Modelos**.

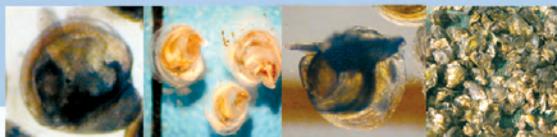
Por lo tanto, en esta oportunidad, la Dirección General de CENDEPESCA/ MAG, se complace en presentar dicha información al sector pesquero y acuícola, esperando que la misma, sirva de orientación a los productores y al mismo tiempo despierte el interés de los técnicos gubernamentales y privados para innovar esta nueva tecnología.

*Ing. Manuel Fermín Oliva*  
*Director General del*  
*Centro de Desarrollo de la Pesca y la Acuicultura*  
*CENDEPESCA- MAG*



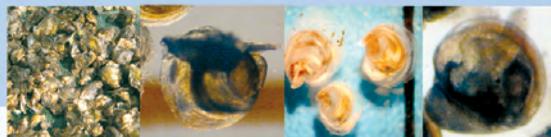
The background image is a blue-tinted photograph of a coastal area. In the foreground, there is a wooden structure made of vertical posts and horizontal beams, possibly a pier or a walkway, extending into the water. In the middle ground, two people wearing hats and light-colored clothing are standing on the structure, looking towards the background. The background shows a dense line of trees and vegetation along the shore. The overall scene is serene and suggests a rural or coastal setting.

*Manual Técnico de Producción  
de Semillas de Ostra del Pacífico  
(Crassostrea gigas)*



## Contenido

<b>Introducción.....</b>	<b>7</b>
<b>I. Fijación de larvas .....</b>	<b>9</b>
1.1 Lavado de larvas .....	9
1.2 Reanimación .....	9
1.3 Conteo de larvas.....	9
1.4 Preparación de tanques para fijación .....	10
1.5 Fijación de larvas .....	11
1.6 Alimentación.....	12
1.7 Control diario .....	12
1.8 Limpieza.....	12
1.9 Monitoreo.....	13
<b>II. Cultivo Intermedio.....</b>	<b>15</b>
2.1 Primera Etapa (2 mm. hasta 5 mm.) .....	15
2.1.1 Diseño del sistema .....	15
2.1.2 Alimentación con microalgas silvestres .....	16
2.1.3 Limpieza.....	17
2.1.4 Monitoreo.....	18
2.2 Segunda Etapa (5 mm hasta 10mm.).....	19
2.2.1 Diseño del sistema .....	19
2.2.2 Alimentación con microalgas silvestres en estanque.....	20
2.2.3 Limpieza .....	21
2.2.4 Monitoreo.....	21
2.2.5 Bibliografía citada.....	22



## Introducción

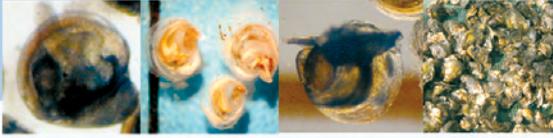
En El Salvador, la extracción de moluscos representa la principal fuente de ingresos para numerosas familias, lo cual ha dado lugar a la sobre explotación de dicho recurso, disminuyendo las producciones naturales, volviéndose no solo en un problema de deterioro ambiental si no que también un problema social.

El Proyecto Desarrollo de la Acuicultura en los Estuarios de El Salvador, con el apoyo de la Agencia Internacional de Cooperación del Japón JICA, ha venidos realizando ensayos de cultivo de Ostra del Pacífico (*Crassostrea gigas*) desde 2001, con la finalidad de contribuir al mejoramiento de la calidad de vida por medio de las actividades de la acuicultura, en este caso cultivo de ostra del pacifico.

El presente manual comprende la investigación realizada, para establecer las técnicas de producción de semilla de Ostra del Pacífico en el laboratorio de CENDEPESCA, Puerto El Triunfo, desarrollada dentro del marco del Proyecto para el Desarrollo de la Acuicultura de Moluscos en la República de El Salvador en el área de producción de semilla de Ostra del Pacífico.

El contenido del presente documento se enfoca en la producción de semilla en laboratorio partiendo de la importación de larva y las etapas sucesivas a esta como son: la fijación y el cultivo intermedio en ambiente natural, es importante aclarar que estas actividades están sujetos a optimización, por lo tanto lo descrito puede variar para así obtener mejores resultados.

Su objetivo es presentar las actividades que involucran la producción artificial y cultivo de semilla de Ostra del Pacífico ha técnicos y profesionales del área de acuicultura dado el lenguaje y los conceptos que se emplean, sin embargo, se recomienda a las personas interesadas que no cuentan con un conocimiento básico consultar las siguientes bibliografías: Cultivo de moluscos bivalvos, 1a edición por Walne, P.R. (1980) y el Manual de Cultivo de microalgas, CENDEPESCA, Puerto El Triunfo, 2004.



***Importación de larva lista para fijar***



***I. Fijación de larva***



***II. Cultivo Intermedio***



***Primera etapa***

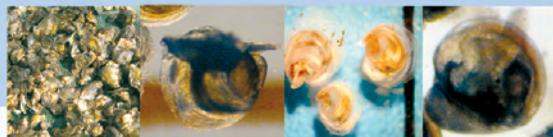
***Pre-semilla de 2 mm hasta 5mm  
en Tanques de 500L***



***Segunda etapa***

***Pre-semilla de 5mm  
hasta 10 mm en estanque***

*Fig. 1 Esquema general de producción de semilla de Ostra del Pacífico  
en el Laboratorio de CENDEPESCA, Puerto El Triunfo.*



# I. Fijación de larvas

La fijación de las larvas de Ostra del Pacífico, inicia con la importación de larvas con ojo de Chile o Estados Unidos de América. La larva es comprada en laboratorios especializados en el cultivo de moluscos, es importante que al laboratorio distribuidor se le solicite el registro que se ha llevado del grupo de larvas hasta el momento de la compra. Una vez recibida la larva en el laboratorio se inicia el siguiente proceso:

## 1.1 Lavado de larvas:

- Utilizando un tamiz de 200  $\mu\text{m}$  las larvas se sumergen en un recipiente con agua dulce y se retiran rápidamente.
- El proceso se repite de 2 a 3 veces, para eliminar bacterias y protozoos de agua salada, así como heces acumuladas.

## 1.2 Reanimación:

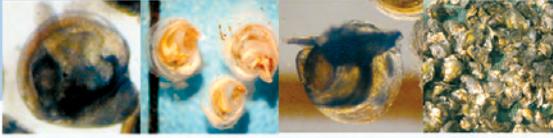
- Colocar un recipiente 30 litros de agua salada a una temperatura entre 27 °C y 30 °C .
- Posteriormente se depositan las larvas limpias y se agitan para estimularlas a nadar y poder tomar una muestra homogénea.
- Se toma una muestra del recipiente y se hacen observaciones de:
  1. Movilidad, si las larvas nadan o no.
  2. Coloración, permite determinar como se han alimentado (oscura se han alimentado adecuadamente y transparente no).

## 1.3 Conteo de larvas:

- Se toman 3 muestras de 0.5 ml ó 1ml. (recipiente de 30L)
- A la muestra se le aplica una gota de solución de lugol para inmovilizar la larva.
- Luego se cuenta el número de larvas por muestra.
- Se calcula la N total (Total de larvas).  
*Ver Fig. 2.*



Fig. 2: Conteo de larvas de Ostra del Pacífico.



## 1.4 Preparación de tanque para fijación:

- A las paredes de un tamiz de 200 $\mu$ m se le frota cera de vela cubriéndolas totalmente para evitar la fijación de la ostra.
- Dentro de un tanque de 500 litros se coloca un tamiz de 200  $\mu$ m.
- Verificar las condiciones de temperatura y salinidad que debe presentar el agua, las cuales son: 27 – 29 ° C y 27-30 ‰, respectivamente .
- Luego se llena de agua el tanque hasta alcanzar el tubo de entrada de agua.
- Posteriormente se extraen las burbujas de aire que se encuentren debajo del tamiz.  
*Ver Figuras 3 y 4.*

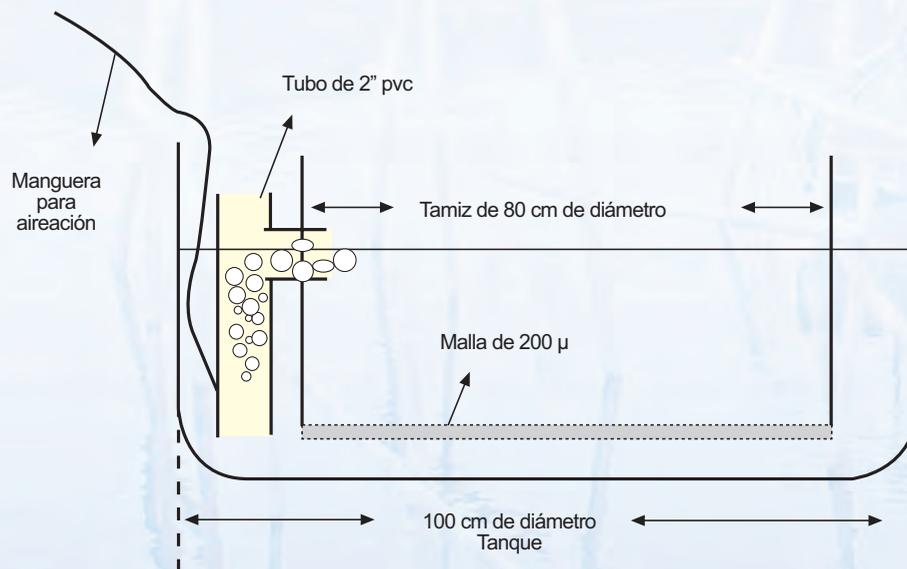
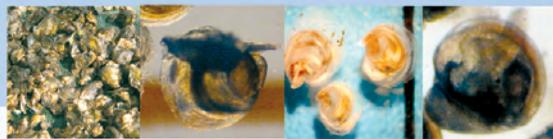


Fig.3: Esquema de tanque utilizado para fijación.



Fig. 4: Tanque utilizado para fijación de larvas de Ostra del Pacífico.



- Con un colador de malla fina (el cual se sumerge en el agua) colocar una película de 100 gr. de concha molida (con un tamaño entre 200 y 300 $\mu$ m), agitándolo suavemente para que esta se disperse de manera homogénea en toda la superficie del tamiz. Ver Figuras 5 y 6.



Fig. 5: Pesado de 100 gr. de concha molida para fijación de larvas.



Fig. 6: Colocación de concha molida en tamiz para fijación de larva de Ostra del Pacífico.

- Por ultimo colocar una manguera para aireación en el tubo de entrada de agua, dando lugar a un flujo descendente en el interior del tamiz “sistema Down Welling”, utilizando un “air-lift”. (Fundación Chiquihue, 2002).

## 1.5 Fijación de larvas:

- Una vez listo el sistema de fijación las larvas son colocadas dentro.
- En un tamiz de 80 cm de diámetro se puede colocar 700,000 larvas.
- Durante la fijación el agua debe presentar una temperatura de 27 °C ó 28 °C.



## 1.6 Alimentación:

- Antes de dar el alimento se debe verificar que el volumen de alimento no cubra el tubo de entrada de agua del sistema de fijación, si fuera el caso debe bajarse el nivel.
- Se inicia desde la colocación de las larvas en el tanque de fijación, proporcionándoles idealmente una mezcla de dos especies de microalgas *Chaetoceros* sp. (50%) e *Isochrysis galbana* T-ISO (50%). Es recomendable dar un porcentaje mayor al 50 % de *Chaetoceros*, si fuera posible. Ver Tabla 1.

Día	Densidad total a proporcionar cel/ml.	Densidad por especie	
		Chaetoceros cel/ml.	T-ISO cel/ml.
1	50,000	25,000	25,000
2	60,000	30,000	30,000
3	70,000	35,000	35,000
4	80,000	40,000	40,000
5	90,000	45,000	45,000
6	100,000	50,000	50,000
7	110,000	55,000	55,000
8	120,000	60,000	60,000
9	130,000	65,000	65,000
10	140,000	70,000	70,000
11	150,000	75,000	75,000

Tabla 1: Tabla utilizada para la alimentación de larvas de Ostra del Pacífico en etapa de fijación.

## 1.7 Control diario:

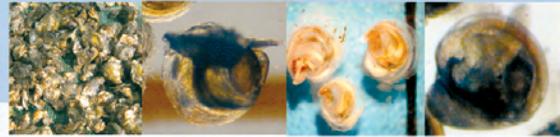
- Tomar una muestra y observar el estado de larvas:
  1. Larvas nadando.
  2. Larvas muertas.
  3. Cantidad de alimento presente
  4. Presencia de otros organismos (protozoarios, copepodos, etc.).
- Tomar datos de temperatura y salinidad del agua

## 1.8 Limpieza:

- Semanalmente al tanque debe realizársele un cambio parcial de agua (50%), si se observan buenas condiciones (no saturación de heces, de protozoos y otro organismo que pudiera ser perjudicial) de esta, de lo contrario se hace un cambio total inmediatamente.
- Sacar el tamiz y con la ayuda de una manguera se junta la semilla y concha molida. Ver Fig. 7.



Fig. 7: Preparación de pre-semilla de Ostra de Pacífico para tamizado.



- Armar sistema de tamizado utilizando un recipiente para desagüe colocando luego tamices con una luz de malla de 200µm, 300µm y 500µm, en el orden respectivo.
- El sistema de tamices permite además de limpiar, separar la semilla por tallas, así como de la concha en la cual no se fijo (en el primer recambio de agua se retira la concha molida en la cual no se fijo ostra). Ver Fig. 8 y 9.

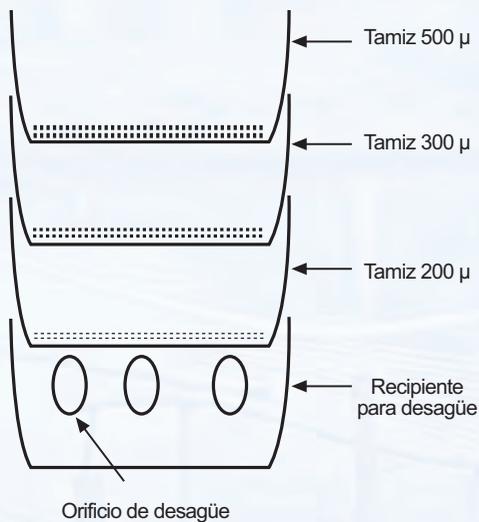


Fig. 8: Sistema de tamizado.

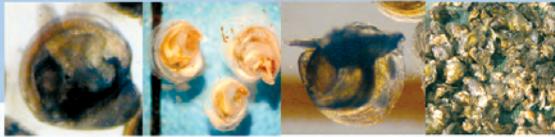


Fig. 9: Colocación de semilla en sistema de tamices.

- Luego se procede a realizar el monitoreo.

## 1.9 Monitoreo:

- La semilla tamizada se cuenta y se mide (estimando en la primera semana el porcentaje de fijación).
- Para el conteo de semilla se utiliza el método volumétrico:
  1. Se determina el volumen total de ostras ( $V_t$ )
  2. Se toman 3 muestras de ostras de volúmenes menores ( $V_m$ )
  3. Se cuentan las ostras vivas de la muestra ( $O_v$ )
  4. Se determina la N total de ostras ( $N_t$ )
- Fórmula: 
$$N_t = \frac{V_t * O_v}{\sum V_m}$$

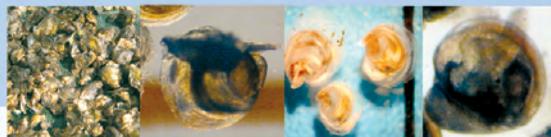


- Para la medición se toma una muestra y a cada semilla se le mide la altura en micras, *Fig. 10*.



*Fig. 10: medición realizada a Ostra del Pacífico.*

- Luego se colocan nuevamente las post larvas en el sistema Down Welling (flujo descendente).
- El monitoreo debe hacerse cada 8 días hasta que la post-larva alcanza un tamaño de 2 mm momento en el cual se le denomina pre-semilla y se traslada a cultivo intermedio.



## II. Cultivo Intermedio

El cultivo intermedio inicia inmediatamente después de que las pre-semillas salen del laboratorio, con un tamaño promedio de 2 mm hasta alcanzar un tamaño de 10 mm aproximadamente, para lo cual se hace una sub-división del cultivo en dos etapas:

### 2.1 Primera Etapa

Cultivo intermedio “sistema Up Welling”. (2 mm hasta 5mm).

#### 2.1.1 Diseño del sistema

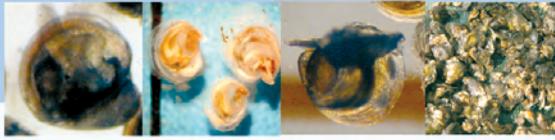
El sistema Up Welling o flujo ascendente (Fundación Chinquihue, 2002), se denomina así ya que el agua existente en el tanque con microalgas cultivadas es pasada a través de la botella que contiene a las semillas de ostra, utilizando para ello el aire como medio de locomoción del líquido; es importante mantener un flujo de aire constante y fuerte evitando que la fuerza del aire extraiga a las pre-semillas que se encuentran dentro de la botella. La cantidad a colocar dentro de la botella no debe de superar las 100,000 unidades.

En el laboratorio de CENDEPESCA Puerto El Triunfo el sistema up welling, se emplea utilizando botellas de 18 litros cortadas por la mitad y a las cuales se les coloca malla de 500  $\mu$ m en el extremo inferior. Dicha malla es sujeta a la botella por medio de una banda elástica; además se coloca un tubo de PVC de 1 ½ pulgada de diámetro al extremo superior. Ver Fig. 11.

El sistema Up Welling botella es utilizado solamente en pre-semillas con tallas arriba de 2 mm. debido a que el flujo constante de aire puede expulsarlas del sistema. (Helm, M. M. et al., 2004).



Fig. 11: Sistema Up Welling Botella



Una vez que se encuentra lista la botella, se colocan las pre-semillas dentro de ésta y se introduce en los tanques con microalgas cultivadas. Ver Fig. 12.

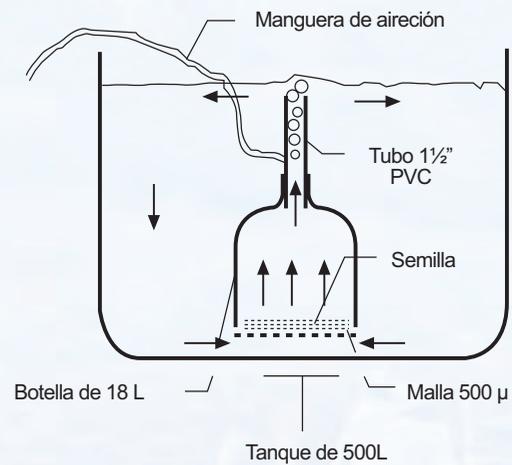


Fig. 12: Esquema de sistema Up Welling botella.

### 2.1.2 Alimentación con microalgas silvestre

Para la alimentación en ésta etapa se utiliza microalgas silvestres cultivadas en tanques con capacidad de 500 L. Los tanques son llenados con agua de mar filtrada (40 micras) y abonados con 5 gr. de abono foliar (fórmula 20-20-20). Solamente si se hace cultivo de diatomeas debe agregarse 0.06 g/l de metasilicato de sodio (Manual de microalgas, CENDEPESCA, 2004).

Posteriormente se les coloca aireación, la cual es necesaria para mantener las algas en suspensión, y favorecer la difusión de los nutrientes aportados por el fertilizante, además el aporte parcial del CO<sub>2</sub> del aire ayuda a estabilizar el pH (Moreles & Velotti, cartilla 2). Ver Fig 13.

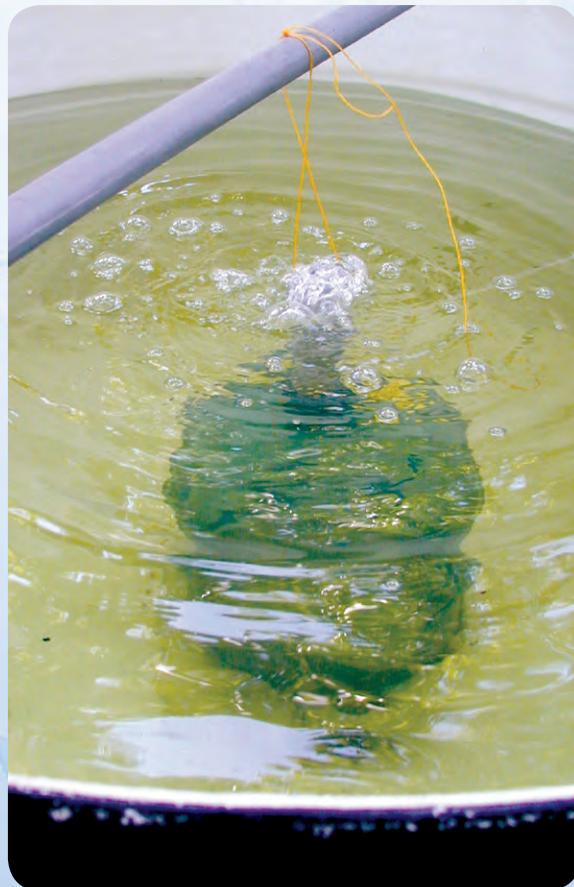
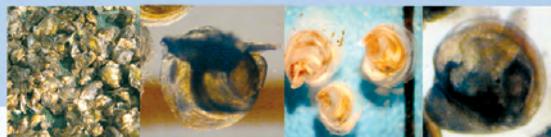


Fig. 13: Botella dentro de tanque de 500 litros.



Debe de prepararse un tanque de 500 litros a diario, esto es debido a que bastarán 24 horas para que las microalgas existentes dentro del tanque sean consumidas por las pre-semillas de la botella por lo cual debe ser trasladada diariamente a un nuevo tanque.

Se requieren como mínimo 4 tanques por botella para cumplir un ciclo de alimentación en esta fase. Una vez las pre-semillas alcanzan un tamaño de 5 mm. pueden ser trasladadas a la siguiente etapa de cultivo intermedio (en estanque).

A continuación, se muestra una gráfica de las densidades de microalgas cultivadas en tanques de 500 litros empleada en la alimentación de las pre-semillas de Ostra del Pacífico. Ver Fig. 14.

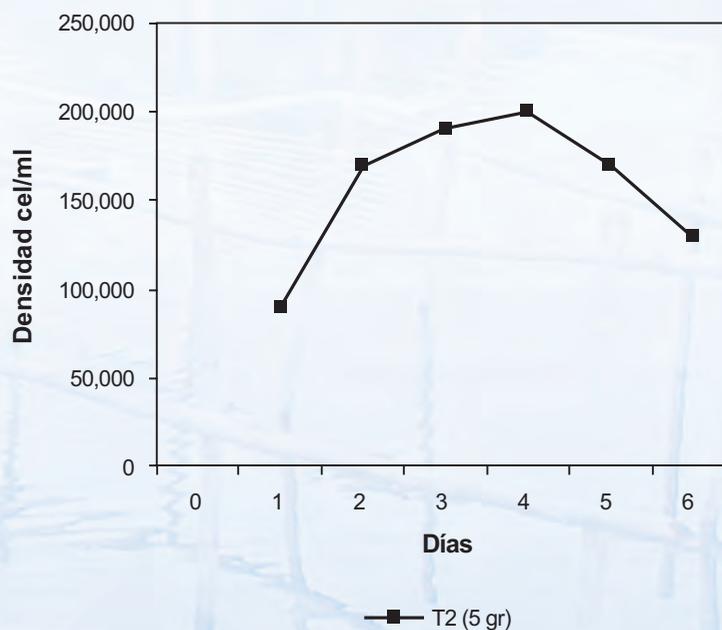
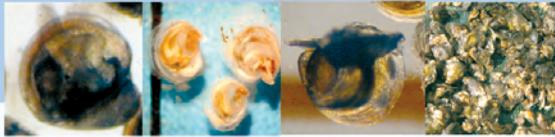


Fig. 14: Densidad de células de microalgas silvestres cultivadas en tanques de 500 litros.

### 2.1.3 Limpieza

La limpieza se refiere tanto al sistema de botella como a los tanques de cultivo de microalgas.

La botella es sacada del tanque y se coloca en otro recipiente con agua, acá se retira la cinta elástica que sostiene la malla y se dejan caer las semillas dentro del recipiente. Se procede a agregar agua dulce (para eliminar bacterias, copepodos y protozoos de agua salada) hasta que no se observe suciedad; una vez terminado el proceso de limpieza se sujeta la malla a la botella con la cinta elástica



y se colocan las pre-semillas dentro. Posteriormente se introduce la botella en un tanque de 500 litros. El proceso de limpieza debe de realizarse como mínimo una vez por semana para evitar que las heces producidas por las pre-semillas obstruyan la malla.

La limpieza de los tanques debe de realizarse una vez que se ha consumido el alimento (microalgas), generalmente esto ocurre al quinto día desde que se abonó el tanque; para este proceso solo debe de utilizarse cepillos con cerdas plásticas y agua dulce abundante. Es recomendable, no utilizar jabón ni cloro en este proceso, ya que los residuos de estos materiales pueden afectar a las pre-semillas.

### **2.1.4 Monitoreo**

El monitoreo debe de realizarse periódicamente, en esta fase es ideal hacerlo cada 15 días. El proceso se inicia tamizando las semillas y separando por tamaños, para lo cual se utilizan tamices con diferente luz de malla. (Tamices de 1mm, 2mm, 3mm y 4mm de ancho de luz de malla). El objetivo de los monitoreos es llevar un control minucioso del crecimiento y sobrevivencia de las pre-semillas, así como también de las condiciones en las que se encuentra el cultivo.

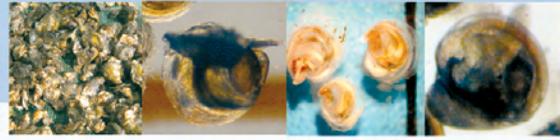
Una vez se tienen las pre-semillas separadas por tamaño se procede a su conteo y medición por grupos. El conteo se realiza por peso para lo cual se debe:

1. Determinar el peso total de las ostras (Pt).
2. Tomar 3 muestras de ostras de menor peso ( Pm)
3. Contar las ostras vivas de la muestra (Ov).
4. Determinar la N total de ostras mediante la siguiente formula: 
$$N_t = \frac{P_t * O_v}{\sum P_m}$$

Al emplear este método de conteo se debe tener el cuidado de evitar que haya exceso de agua tanto en el pesaje total como el de las muestras, ya que puede afectar el resultado. Para la medición se toma una muestra y a cada semilla se le mide la altura en milímetros, utilizando un pie de rey.

Además del monitoreo de crecimiento y sobrevivencia es necesario mantener una supervisión constante de los parámetros de calidad de agua. Para ello debe llevarse un registro diario de temperatura y salinidad. Los valores aceptables para cultivo en esta etapa son:

- Un rango de salinidad de 22‰ mínimo hasta 34‰ máximo.
- Preferiblemente un rango de temperatura de 25 °C a 30 °C.



## 2.2 Segunda Etapa

Cultivo intermedio en sistema de “bandejas”. (5 mm. hasta 10 mm.)

### 2.2.1 Diseño de sistema

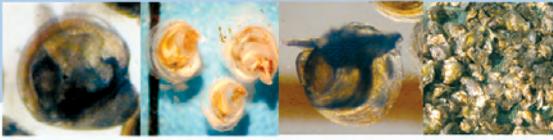
La segunda y última etapa de cultivo intermedio se realiza dentro de un estanque que debe de tener como mínimo 1 metro de profundidad y tener un sistema de intercambio de agua (compuertas) de tal manera que en cada ciclo de marea (12 horas) pueda realizar un recambio parcial de agua. Ver Fig. 15.



Fig. 15: Estanque con estacas para colocación de sistema de “bandejas”.

Los requisitos que debe cumplir el estanque en donde se colocan las pre-semillas para su óptimo crecimiento, son:

- Recambio de agua de mar constante, preferiblemente con cada marea alta (cada 12 horas).
- Un rango de salinidad de 22 ‰ hasta 34 ‰ máximo.
- Preferiblemente ideal una temperatura de 25 - 30 °C
- Tener una profundidad de al menos 1 metro como mínimo.



Las pre-semillas de Ostra de Pacífico se colocan en unas estructuras denominadas “bandejas”; este sistema consiste en marcos elaborados de madera con un ancho de 1 m x 2.5 m. de largo, a los cuales se le coloca malla de 1.5 mm de luz. Las bandejas deben de ser elaboradas con malla sintética arriba y abajo para protección de los depredadores (jaibas, caracoles, peces y aves). Ver Fig. 16.



*Fig. 16: Sistema de bandejas para cultivo intermedio de Ostra del Pacífico.*

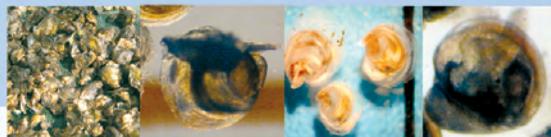
En el sistema de bandejas deben de colocarse un máximo de 8,000 pre-semillas de ostras.

### ***2.2.2 Alimentación con microalgas silvestres en estanque de camarones.***

La alimentación en esta etapa se realiza de forma natural, debido a que las pre-semillas se alimentan de microalgas silvestres. Es de suma importancia que el estanque donde se coloquen las pre-semillas tenga un sistema de recambio de agua eficiente ya que de esto dependerá la disponibilidad de alimento. Ver Fig. 17.



*Fig. 17: Pre-semillas de Ostra del Pacífico en sistema de “bandejas” dentro de estanque para camarones.*



### 2.2.3 Limpieza

La limpieza debe de realizarse al menos 1 vez por semana. El objetivo de la limpieza semanal es para evitar la obstrucción de la malla con partículas orgánicas. Simplemente se sacuden las bandejas y la suciedad acumulada cae.

### 2.2.4 Monitoreo

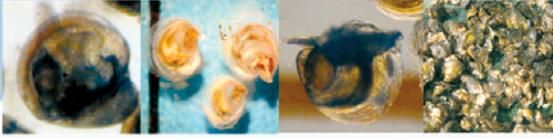
El monitoreo se realiza de igual forma que para la primera etapa del cultivo intermedio, se realiza por medio del método de peso.

Además del conteo y medición de las presemillas es importante mantener una observación constante de las condiciones físicas del estanque: estado de las compuertas, profundidad del estanque, sistema de bombeo y sobre todo la medición diaria de los parámetros físicos del agua: temperatura y salinidad.

Los valores de sobrevivencia esperados para cada una de las fases del proceso de producción de semillas de Ostra del Pacífico (*Crassostrea gigas*), en CENDEPESCA Puerto El Triunfo se muestran en la tabla que a continuación se presenta: Ver Tabla 2.

Fase de Proceso	Sobrevivencia (%)
Fijación	22 - 46
Sistema Down Welling	90 - 100
Sistema Up Welling botella	90 - 100
Sistema de Bandejas	75 - 90

Tabla 2: Valores de sobrevivencia esperados en las diferentes fases del proceso de fijación para la Ostra del Pacífico.



### **2.2.5 Bibliografía citada**

Centro de Desarrollo de la Pesca y la Acuicultura & Agencia de Cooperación Internacional del Japón. 2004. Manual de producción de cultivo de microalgas en CENDEPESCA Puerto El Triunfo. Proyecto de Desarrollo de Acuicultura en los Estuarios de El Salvador. 27 p.

Fundación Chiquihue & Agencia de Cooperación Internacional del Japón. 2002. Manual de producción de semilla de ostra del pacífico y ostión del norte en la décima región de Chile. Proyecto de Desarrollo de Acuicultura de Recursos Bentónicos. 28p.

Helm, M.M.; Bourne, N.; Lovatelli, A. (comp./ed.) 2004. Hatchery culture of bivalves. A practical manual. FAO Fisheries Technical Paper. No. 471. Rome, FAO. 177p.

Moreles, V & A. Velotti. s.a. Cartilla 2, Fitoplancton. Programa regional de Apoyo al Desarrollo de la Pesca en el Istmo Centroamericano, PRADEPESCA. 27 p.

Walne, P. R., 1980. Cultivo de moluscos bivalvos, 1ra. edición, editorial acribia, Zaragoza. España, 206 p.