



COMITÉ ESTATAL DE SANIDAD ACUÍCOLA E
INOCUIDAD DE BAJA CALIFORNIA, A.C.

**"MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS EN
GRANJAS OSTRÍCOLAS DE SAN QUINTIN,
BAJA CALIFORNIA, MÉXICO."**





**"MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS EN
GRANJAS OSTRÍCOLAS DE SAN QUINTIN,
BAJA CALIFORNIA, MÉXICO."**

autores:

M.C. Olivia Tapia Vázquez.
Ocean. Héctor Manuel González Alcalá.
M.C. Lizza María Sáenz Gaxiola.
Biol. Rubén García Hiralés.

MARZO DEL 2008.

INDICE

PREFACIO	3
1. INTRODUCCIÓN.	4
2. ANTECEDENTES.	6
4. DESCRIPCIÓN DE LA BAHÍA SAN QUINTÍN.	7
5. CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE CULTIVO DE OSTIÓN.	8
6. MÉTODO DE CULTIVO.	8
6.1 FIJACIÓN DE LARVAS.	9
6.1.1. OBTENCIÓN, SELECCIÓN DE LA CONCHA Y ELABORACIÓN DE SARTAS.	9
6.1.2 PREPARACIÓN DE LAS POSTAS DE FIJACIÓN.	12
6.1.3. RECEPCIÓN DE LARVAS.	16
6.1.4 ACLIMATACIÓN DE LARVAS.	17
6.2. PREENGORDA.	23
6.3 ENGORDA.	26
6.4 COSECHA.	29
7. ÁREAS DE TRABAJO DE LOS PRODUCTORES	32
8. RECOMENDACIONES SOBRE MANEJO y SUSTENTABILIDAD:	34
9. RECOMENDACIONES SOBRE INVESTIGACIÓN:	34
10. LITERATURA CITADA Y NORMAS OFICIALES MEXICANAS DE REFERENCIA.	35
11. ANEXOS	37
REVISIÓN EN FRESCO DE LARVAS DE OSTIÓN.	38
FORMATO PARA FIJACIÓN DE LARVA	39
FORMATO PARA SEGUIMIENTO DE PREENGORDA Y ENGORDA DE OSTIÓN EN BAHÍA SAN QUINTÍN	40

PREFACIO

El presente manual nace del resultado del diagnóstico realizado por el Comité Estatal de Sanidad Acuícola e Inocuidad de Baja California (CESAIBC), mediante el cual se analizó cada una de las etapas del método de cultivo establecido por los productores en Bahía San Quintín, el que además incluyó entrevistas y experiencias obtenidas a través de cursos y talleres con los titulares de las empresas y con sus trabajadores.

Esto permitió mediante el uso de controles (formatos, bitácoras), identificar los puntos críticos, que deben ser considerados mediante la aplicación de buenas prácticas, que consisten en atender el conjunto de recomendaciones, normas y actividades, que permitan la obtención de productos inocuos, además de mantener la sanidad del cuerpo de agua.

1. INTRODUCCIÓN.

Con base en lo establecido por el Gobierno Mexicano, con respecto a las políticas señaladas que promueven la inocuidad de los alimentos, mediante la implementación de sistemas de reducción de riesgos en las unidades de producción y procesamiento de alimentos, la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), crea el 10 de julio del 2001, el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA), al que incluye en su reglamento interno, y adquiere competencia en el ámbito de inocuidad de los alimentos.

Por otro lado, tenemos que la Secretaría de Salud, a través de la Comisión Federal para la Protección Contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS), vigila el cumplimiento de las normas técnicas sanitarias para el consumo y comercialización de los moluscos bivalvos, por conducto del Programa Mexicano de Sanidad de Moluscos Bivalvos (PMSMB).

La Secretaría de Salud, preside el Comité Central del PMSMB y es la responsable de la coordinación con la Secretaría de Marina, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, así como de los Gobiernos de los Estados Mexicanos, entre otros que participen en él.

El PMSMB, estableció once estaciones en bahía San Quintín, cuyo objetivo fundamental es determinar el estatus sanitario que presenta, mediante el monitoreo mensual de la toma de:

- a) Muestra de agua en todas las estaciones (coliformes totales, fecales, *Staphylococcus* y *Enterococcus*).
- b) Muestreo de fitoplancton en tres estaciones.
- c) Parámetros fisicoquímicos en todas las estaciones.
- d) Muestreo de producto (coliformes totales, fecales, *Staphylococcus* y *Salmonella*).
- e) Flora y fauna observada.
- f) Factores antropogénicos.

Dichos análisis son enviados a los laboratorios certificados correspondientes y tienen la responsabilidad de emitir con prontitud sus resultados, para que las autoridades respectivas, puedan determinar y prevenir los riesgos de contaminación del producto, así como de ratificar o rectificar la certificación de los cuerpos de agua.

Posteriormente, se crean los Comités Estatales de Sanidad Acuícola organismos auxiliares del SENASICA, los cuales deben implementar, estrategias para prevenir, controlar y/o erradicar enfermedades infecciosas así como la identificación y control de agentes patógenos, causantes de grandes mortalidades.

Para lo anterior, es necesaria la aplicación de buenas prácticas sanitarias, así como la implementación de protocolos que permitan obtener el conocimiento con respecto al comportamiento de los organismos en sus diferentes etapas de cultivo (relación ambiente organismo), y el rendimiento de organismos provenientes de la acuicultura, lo que a su vez proporciona la seguridad de obtener productos inocuos.

El Comité Estatal de Sanidad Acuícola e Inocuidad de Baja California (CESAIBC), tiene como misión, ofrecer a los productores acuícolas de la entidad los elementos, que les permitan conocer como tratar y preservar en condiciones sanitarias óptimas a los organismos que se cultivan, para lograr por un lado un desarrollo sustentable, y por otro obtener productos de calidad, con posibilidades de exportación.

2. ANTECEDENTES.

El cultivo de ostión japonés, *Crassostrea gigas* en San Quintín, Baja California, inicia en la década de los 70's, con la elaboración de una serie de trabajos realizados por el Instituto de Investigaciones Oceanológicas (I.I.O.), de la Universidad Autónoma de Baja California, financiados por la entonces Secretaria de Recursos Hidráulicos a través del área de Acuicultura. Estos fueron la base para un proyecto a escala comercial en 1977 con recursos del Programa de Inversión para el Desarrollo Rural en el Estado (PIDER) utilizándose como artes de cultivo las balsas. En esa época la semilla era importada de Estados Unidos ya fijada en concha madre.

A principios de los 80's se constituye la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Bahía Falsa, S.C.L., la cual es pionera en la ostricultura, debido a los avances logrados en esa época, de los cuales podemos mencionar la implementación de estructuras de cultivo (estantes) para el aprovechamiento de gran parte de las áreas que normalmente se ven influenciadas por las mareas, inició con las fijaciones de larvas con lo cual quedaron erradicadas las importaciones de semilla en concha madre, siendo éste el primer grupo social que logró la producción de larvas y semillas para sus cultivos en el país, así como la certificación del cuerpo de agua y de la primera planta, lo que permitió las exportaciones de ostión a Estados Unidos.

Actualmente, la bahía cuenta con 22 concesiones para el cultivo de ostión y están integradas en gran parte por productores, cuyo origen fue la Cooperativa "Bahía Falsa", bajo diferentes figuras como son, Sociedades de Producción Rural (S.P.R. de R.L.), Sociedades Anónimas (S.A. de C.V.), Sociedades de Responsabilidad Limitada (S.R.L.) y personas físicas, las cuales debido en parte a cuestiones organizativas, falta de recursos económicos, períodos de escasez de larva y serios problemas de mortalidad. no han podido incrementar la producción desde 1987 (alrededor de 1,000 toneladas anuales),

3. OBJETIVO.

- Describir las etapas del cultivo de ostión en Bahía San Quintín, Baja California, determinar los puntos críticos y establecer las recomendaciones sanitarias para cada una de ellas.

4. DESCRIPCIÓN DE LA BAHÍA SAN QUINTÍN.

Bahía San Quintín, es una laguna costera en forma de Y, ubicada en la costa noroccidental de Baja California ($30^{\circ}25'N$ y $116^{\circ}00'W$), su brazo oeste es conocido como Bahía Falsa, con una longitud de 7 km y una profundidad de 7 m en el canal principal (Lara-Lara *et al.*, 1975) y su brazo este como Bahía San Quintín con una longitud aproximada de 11 km y una profundidad de 13 m en dicho canal (Fig. 1).

La laguna está localizada a 180 km. al sur de Ensenada, tiene un área de 42 km^2 , referida al nivel medio del mar (Chávez-de-Nishkawa y Álvarez Borrego, 1974) que se comunica a mar abierto, por un canal estrecho, que corresponde a la boca y solo los canales principales que corren a lo largo de ambos brazos presentan profundidades entre 5 y 15 m con una profundidad máxima en la boca de 12 m., mientras que el resto de la bahía tiene una profundidad media de 2 m (Martori-Oxamendi, 1989).

Por otro lado, la Bahía San Quintín está influenciada de manera importante por las surgencias costeras del Sistema de la Corriente de California (SCC), principalmente hacia el final de la primavera y durante el verano (Álvarez-Borrego, 2003).



Fig. 1. Foto satelital de Bahía San Quintín Baja California, México.

5. CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE CULTIVO DE OSTIÓN.

La actividad comprende el uso de áreas ubicadas en el cuerpo de agua, aprovechando canales y zonas de entre mareas, en donde se instalan las artes de cultivo para el crecimiento del ostión japonés, tomando en cuenta que existe una buena productividad primaria y con la presencia de microalgas todo el año.

En lo que se refiere a los parámetros fisicoquímicos óptimos para el cultivo del ostión, se considera que las temperaturas ideales son de entre los 21 a los 24 °C de temperatura, la salinidad de 35 ‰ y el pH de 7.5 a 8.0, condiciones que normalmente se presentan en la bahía.

Por otro lado, se cuenta con canales que corren a lo largo de los dos brazos de la bahía, permitiendo con esto, la presencia de corrientes que llevan nutrientes, además de proporcionar recambios naturales de agua, elementos importantes para los organismos en cultivo, durante la etapa de preengorda. Así mismo, las áreas entre mareas, favorecen al endurecimiento de la concha y la eliminación de epibiontes durante la engorda.

Otra de las características favorables es que alrededor de la bahía, existe poca actividad antropogénica, sin embargo, el crecimiento poblacional, el turismo y la agricultura amenazan de manera importante la conservación de la certificación del cuerpo de agua.

6. MÉTODO DE CULTIVO.

La actividad corresponde al uso de áreas ubicadas en el cuerpo de agua, aprovechando canales y zonas de entre mareas, en donde se instalan las artes de cultivo para el crecimiento del ostión.

Dicho cultivo tiene una duración promedio de 10 a 14 meses dependiendo de la ubicación de la zona y época de siembra.

El cultivo comprende las siguientes etapas:

- 1.- *Fijación.*
- 2.- *Preengorda.*
- 3.- *Engorda.*
- 4.- *Cosecha.*

6.1 FIJACIÓN DE LARVAS.

6.1.1. OBTENCIÓN, SELECCIÓN DE LA CONCHA Y ELABORACIÓN DE SARTAS.

OBJETIVO:

Implementar sistemas de reducción de riesgos en las unidades de producción para optimizar la fijación.

DESCRIPCIÓN:

Para la fijación de larva se utilizan sustratos calcáreos, como concha de ostión, almeja voladora y almeja catarina, las que previamente han sido seleccionadas, perforadas y lavadas, sometiéndolas a periodos prolongados de sol. La concha madre, proviene del sur de Baja California, ya sea de Guerrero Negro, Laguna Manuela, Bahía Magdalena o de los propios cultivos (**Fig. 2**).

Para la elaboración de sartas, se requiere tener las conchas con una perforación al centro de la misma, para lo cual, se utiliza un martillo especial, al que se le conoce como “pico o pica”, una mesa o superficie de madera y recipientes o costales para colocar la concha; actividad que fundamentalmente es realizada por los familiares de los productores o bien por personal contratado eventualmente (**Fig. 3**).

Las conchas son lavadas ya sea en revolventoras para cemento en cuyo caso, se les agrega piedra fina o grava con agua dulce, se dejan girar unos minutos y se vierten sobre un cernidor; el cual es colocado sobre un recipiente, con el fin de separar las conchas limpias, la grava y el agua la que es reciclada y almacenada (**Fig. 4**), o bien cuando se utilizan mangueras (dos pulgadas), se lavan a presión, mediante el uso de motobombas con motores de 6 u 8 Hp.

La cantidad de conchas que se requieren para elaborar una sarta va de seis a siete según el productor, las cuales se unen con un cabo delgado de polipropileno, haciéndolo pasar por el orificio central hecho en cada concha, posteriormente, se hace una lazada dejando una distancia aproximada de 10 cm. entre ellas (**Fig. 5a**).

El cabo utilizado para la elaboración de sartas es de 3 mm. de diámetro, con una longitud de 2.20 m el cual se corta y queman sus puntas, mediante el uso de implementos artesanales ideados por ellos mismos (**Fig. 5b**).

Una vez elaboradas las sartas, se unen en manojos de 10 y se integran a su vez en manojos de 40 sartas, (**Fig. 5c**) las cuales se lavan con agua para posteriormente transportarlas a las postas de fijación.

RECOMENDACIONES SANITARIAS:

- La mejor concha es aquella de forma cóncava de unos 12 a 14 cm., que no sea frágil ni se encuentre rota.
- Tomando en cuenta las observaciones del productor, con relación al tipo de concha más adecuado para la fijación de larva, ellos consideran que la concha de ostión es la mejor.
- Obtener conchas limpias para evitar la transfaunación y almacenarlas en sitios en donde se encuentren protegidas del polvo y de roedores u otros animales domésticos.
- Someter a las conchas a periodos de sol, antes de preparar las sartas.
- Registrar en formatos o bitácoras el origen de la concha.



Fig. 2. Tipo de concha, utilizada para la elaboración de sartas.



Fig. 3 Preparación de la concha madre, para la elaboración de sartas.



Fig. 4. Lavado y separación de concha madre en costales.



Fig. 5. a) Elaboración de sartas. b) Cabo utilizado para la elaboración de sartas. c) Manojos de 10 sartas.

6.1.2 PREPARACIÓN DE LAS POSTAS DE FIJACIÓN.

OBJETIVO:

Proporcionar las condiciones adecuadas para la fijación de la larva.

DESCRIPCIÓN:

La fijación de larvas se lleva a cabo en contenedores denominados postas, mismos que pueden ser rectangulares o circulares, ya sea de concreto o bien de fibra de vidrio, de distintos volúmenes (**Fig. 6**).

Antes de utilizar las postas de fijación, se lavan con cepillos y con manguera a presión, se le suministra aireación, mediante el uso de tubería de PVC, perforada y colocada en el fondo de la misma; la cual se conecta a un compresor, utilizando un motor de 6 u 8 Hp. (**Fig. 6**)

La tubería instalada, debe ser acorde a la forma de la posta proporcionando un burbujeo uniforme y suave.

Los manojos de sartas o bien arpillas con conchas, se lavan con agua a presión, antes de colocarlas de manera ordenada dentro de la posta de fijación. Esta es llenada con agua de mar proveniente principalmente de los canales inmediatos a las instalaciones.

RECOMENDACIONES SANITARIAS:

- Es recomendable contar con un técnico, que haya recibido cursos de buenas prácticas de manejo de moluscos bivalvos, con el propósito de obtener un mejor rendimiento.
- Las postas de fijación deberán estar en áreas protegidas y cercanas al mar.
- Mediante previa programación de fijación de larvas, preparar con anticipación las postas de fijación, cepillando y lavando con agua de mar.
- El material que se utiliza para la limpieza de las postas de fijación, deberá ser de uso exclusivo para este fin, debiendo lavar y conservar dicho material, en lugares específicos para esto.
- No es necesario utilizar productos químicos para el lavado de las postas de fijación, a menos que se identifique algún microorganismo patógeno.
- En dicho caso, se deberá lavar con productos químicos como jabón biodegradable o bien cloro diluido.
- No verter el agua del lavado directamente a la bahía, cuando se utilizan productos químicos, por lo que es necesario contar con un área específica para la exclusión (eliminación) de estos productos; ya sea en tiboires o bien en contenedores auxiliares a las postas de fijación.

- La tubería de desagüe deberá ser de un diámetro adecuado que permita la eliminación de agua de una manera rápida.
- El sistema de aireación deberá ser diseñado de acuerdo al tipo de posta de fijación.
- Se deberá verificar que el burbujeo sea homogéneo en toda la posta de fijación.
- La burbuja debe ser pequeña y constante, para que la difusión del oxígeno, sea el adecuado y no dañe a la larva.
- La toma de agua de mar, deberá ser de los canales o bien de regiones profundas, cuidando no capte residuos del fondo.
- Debe adaptarse un sistema de filtración del agua de mar; ya sea mediante una malla que le permita retener material indeseable.
- Es recomendable realizar un análisis de plancton, con el propósito de observar si existe alimento disponible.
- Contar con una bitácora, para registrar los parámetros fisicoquímicos, así como todas aquellas observaciones que se consideren convenientes



Fig. 6. Tipos de postas de fijación en Bahía San Quintín, B.C. México.

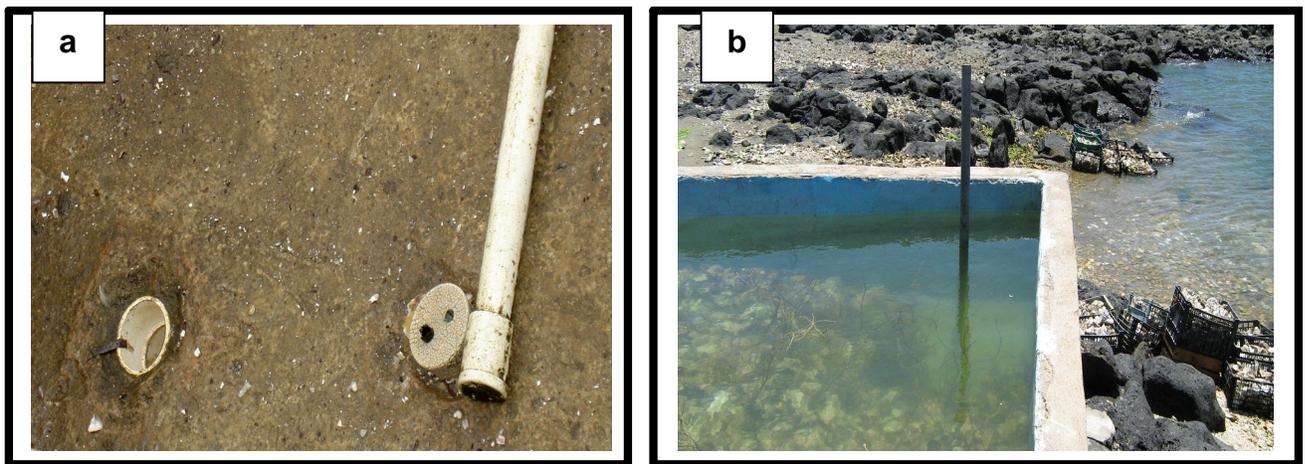


Fig. 7. Postas de fijación, en a) se observa el fondo de una de ellas con la tubería de desagüe, y en b) puede verse un tubo el cual se quita para que salga el agua.



Fig. 8. Tubería para la aireación de las postas de fijación.

6.1.3. RECEPCIÓN DE LARVAS.

OBJETIVO:

Identificación oportuna y confiable de enfermedades antes de la fijación, asegurando la calidad de las larvas y/o semillas, según las Normas Oficiales Mexicanas.

DESCRIPCIÓN:

Las fijaciones de larva en San Quintín, se llevan a cabo durante los meses de marzo a octubre, cuando las temperaturas no son inferiores a 16°C., la larva se recibe del laboratorio de origen, dentro de una hielera de foam, envueltas en lienzos húmedos a una temperatura de 5 a 8°C.

Los lotes de larva y/o semilla provienen de diversos laboratorios como son: Whiskey Creek Shell Fish ubicado en Oregon, U.S.A., Taylor Shellfish Faros en Washington, U.S.A., Max Mar Mariscos, S.A. de C.V. ubicado en el Rincón de Ballenas, Ensenada, B.C., Bahía Kino en Sonora, La Paz Baja California Sur, entre otros.

Cuando el Comité inició el seguimiento de la larva, se encontró con que estas son obtenidas por intermediarios, que por desconocimiento entregan la larva a los productores, sin previa verificación de certificación sanitaria; motivo por el cual se consideró pertinente la difusión de la

información, sobre los requisitos que debía traer la larva, antes de ser fijada.

RECOMENDACIONES SANITARIAS:

- La empresa debe contar con un técnico responsable de la recepción de larva, que tenga conocimiento claro en cuanto a medidas de sanidad.
- Las larvas y semillas deberán contar con su certificado sanitario y cualquier persona que importe o introduzca larva al estado, deberá enviar una muestra al CESAIBC A.C., para sus análisis en fresco e histopatológico. En el primer caso, se determina de manera inmediata la calidad de las larvas (Anexo 1) y en el segundo se identifican las enfermedades establecidas en la NOM-O10-PESC-1993 y en la OIE (Organización Internacional de Epizootias) en larvas y semillas. Los resultados de éstos análisis se envían a cada uno de los productores que hayan recibido organismos.
- El productor debe solicitar, a su proveedor, copia del certificado sanitario, el peso por millón de larva y la factura.
- El tiempo de traslado de la larva del laboratorio de origen al productor, deberá ser lo más breve posible (48 horas o menos).
- Utilizar formatos, para realizar el seguimiento de la fijación por productor (Anexo 2).

6.1.4 ACLIMATACIÓN DE LARVAS.

OBJETIVO:

Evitar los factores estresantes, causantes de mortalidad.

DESCRIPCIÓN:

Actualmente, se registran la mayoría de los lotes de larva importados y/o introducidos al Estado. Como se mencionó anteriormente los proveedores dejan una muestra de los organismos en las instalaciones del CESAIBC, para que este a su vez se encargue de mandarlo al laboratorio correspondiente para su análisis en fresco e

histopatológico y con esto conocer el estado sanitario de los organismos que se van a cultivar.

Como se mencionó la larva debe llegar en un tiempo no mayor de 48 horas dentro de una hielera, envuelta en un lienzo húmedo a una temperatura entre los 5 y 8°C, al inicio de la aclimatación, se abre la hielera bajo la sombra y se deja unos minutos mientras alcanza la temperatura ambiente. A la par se prepara una cubeta con agua de mar proveniente de la posta de fijación y se introduce el lienzo con larva durante un corto tiempo. Una vez igualadas las temperaturas se abre el paquete dejando libres a las larvas en el agua, se agita con una vara o tubo y después de que se observa movimiento de las mismas, se distribuyen por toda la superficie de la posta, que con la ayuda del aire se homogeniza en la columna de agua (**Fig. 9**).

La larva permanece en la posta de fijación, de 48 horas hasta más de una semana. A las 24 horas, se lleva a cabo el primer cambio de agua y se cuantifica la cantidad de larva que es retenida en el tamiz (**Fig. 10**).

De acuerdo a la experiencia y a lo expresado por los productores de la Bahía, consideran que el 50 % de las larvas se fijan durante las primeras 24 horas, y el resto se completa hasta el tercero, considerando además como buena fijación, aquella que tiene de 7 a 10 organismos por concha (**Fig. 9**), la cual, da un rendimiento final de cosecha de 4 a 5 docenas por sarta; sin embargo en el seguimiento biométrico realizado por el CESAIBC, durante el ciclo anual 2006 – 2007, en cinco productores, se observó que a partir de una siembra tradicional (120 larvas/concha) se obtuvo un promedio de 1.04 docenas por sarta, equivalente a 1.78 organismos/concha.

RECOMENDACIONES SANITARIAS:

- Se recomienda contar con un técnico, que deberá de preferencia haber tomado un curso de buenas prácticas de manejo.
- El traslado de las larvas, del laboratorio de origen hasta la fijación debe hacerse en el transcurso de 48 horas.
- El agua que servirá para la aclimatación, debe ser la misma que se encuentra en la posta de fijación.

- El balde o cubeta y el material que se utilice para la aclimatación, deberá estar perfectamente limpio.
- En el momento en que se recibe la larva, destapar la hielera, para que se vaya aclimatando, bajo la sombra y cuidar que no le de el viento.
- Sin desenvolver el lienzo en el que viene la larva, introducirla y sacarla en el agua de mar (repetidas veces en la cubeta de aclimatación).
- Desarrollar el lienzo donde viene la larva y verter ésta en el agua contenida en la cubeta, agitar y dejarla unos minutos en la misma.
- Paralelamente se deberá tener lista la posta de fijación con aireación.
- No llenar totalmente de agua de mar la posta de fijación, ya que se pierde larva al derramarse.
- De ser posible tomar una pequeña muestra de larva y observar en el microscopio su estadio larval (antes de verterla en la pila).
- Tomar los parámetros fisicoquímicos del agua de la posta de fijación (T°C, salinidad, pH, turbidez), antes y durante los días que permanezcan las larvas en la misma.
- Realizar un análisis de plancton.
- Distribuir de una manera homogénea a la larva, sobre el cuerpo de agua de la posta de fijación.
- Anotar en formatos, la cantidad de larva por concha que se utiliza.
- Se recomienda realizar recambios de agua cada 12 horas y revisar lo tamizado con una lupa.
- Contar la cantidad de larvas fijadas/ concha, a las 24 y 48 horas (sólo se necesita una buena lupa).
- Cuando se hagan recambios de agua no dejar expuestas al sol a las sartas con la larva, durante mucho tiempo.

- Si por alguna razón de tipo sanitaria, se identifica un problema en la larva, es importante no regresar el agua hacia el mar y en cuanto a los manojos de sartas, se les deberá confinar a un sitio especial para su eliminación que no permita contaminación hacia otros organismos; por lo tanto no convendrá ni deberán ser utilizadas esas conchas, para otras fijaciones sin un tratamiento adecuado.
- Obtener los datos referentes a la cantidad de larvas por concha antes de colocar los manojos de sartas en las balsas para evaluar el rendimiento final en esta fase.
- Contar con una bitácora, para registrar los parámetros fisicoquímicos, así como todas aquellas observaciones que se consideren convenientes (Anexo 2).



Fig. 9. Aclimatación de la larva, hasta su fijación en las conchas de ostión; en a) forma en que se recibe la larva, b) paquete en el que se encuentra la larva, c) forma en que se aclimata, d) pasados unos minutos se abre el lienzo en el agua, soltando la larva, e) se hacen giros en el agua con un tubo, para que inicie el movimiento de la larva, f) distribución de larva en la posta, g) concha madre con fijaciones a los cinco días.



Fig. 10. Tamizado del agua de mar, contenida en las postas de fijación.

6.2. PREENGORDA.

OBJETIVO:

Aplicar las medidas necesarias, para evitar la mortalidad de las semillas por manejo.

DESCRIPCIÓN:

Las balsas de preengorda son estructuras flotantes, construidas con diferentes tipos de materiales (**Fig. 11**), como poliuretano o foam, fibra de vidrio o tambos de plástico de 200 litros, con emparrillado de madera o estacones, de diversas dimensiones.

Una vez verificado (mediante el tamiz), que no hay presencia de larvas en las postas de fijación (**Fig. 11**), se considera que es el momento en que se deben trasladar las sartas con las semillas a las balsas, etapa que se conoce como preengorda.

La permanencia de los manojos de sartas en las balsas de preengorda, es de tres a cuatro semanas, dependiendo del crecimiento de la semilla, la cual habrá alcanzado de cinco a diez milímetros según la ubicación y la estación del año, sin embargo, es frecuente que se dejen hasta tres meses o mas, lo cual es considerado una mala práctica ya que se pierde gran cantidad de organismos (**Fig. 12**).

RECOMENDACIONES SANITARIAS:

- La empresa debe indicar o nombrar a un responsable para realizar dicha actividad, y que de preferencia haya tomado cursos sobre buenas prácticas de manejo de moluscos bivalvos.
- Las balsas deberán estar ubicadas, en donde existan corrientes que proporcionen alimento y oxígeno adecuado.
- Las balsas deberán ser revisadas, y en caso de estar dañadas, repararlas antes de colocar los manojos.

- Antes de trasladar las sartas hacia las balsas, asegurarse que ya no existan larvas en el tamizado.
- Tomar los parámetros fisicoquímicos en el lugar en donde se encuentren la o las balsas, así como conocer la ubicación (coordenadas) de la estructura, dentro del cuerpo de agua.
- Asegurar que la cantidad de manojos por balsa sea proporcional al tamaño de la balsa (que no queden amontonadas).
- Evaluar cada semana el crecimiento de la semilla, tomando los parámetros fisicoquímicos, morfométricos y supervivencia.
- Realizar observaciones y anotar el comportamiento de las mareas.
- Tomar los datos referentes a tipo de flora y fauna del lugar.
- Tener conocimiento sobre eventos climatológicos (fenómenos de “el niño”, “la niña”, marea roja, condición santana, etc.)
- Evaluar cada semana el crecimiento y reclutamiento de epibiontes.
- Cuando la semilla alcance la talla de cinco a diez milímetros, pasar los manojos a los estantes.
- Obtener los datos referentes a la cantidad de semilla por concha antes de colocar los manojos de sartas en los estantes para evaluar el rendimiento final en esta fase.
- Contar con una bitácora, para registrar los parámetros fisicoquímicos, así como todas aquellas observaciones que se consideren convenientes (Formato 3).



Fig.11. Diferentes tipos de balsas utilizadas, para la preengorda en Bahía San Quintín B. C. México.



Fig. 12. Concha madre de ostión, con semilla entre cinco y diez milímetros de longitud antero posterior.

6.3 ENGORDA.

OBJETIVO:

Aplicar las buenas prácticas en el manejo para lograr un óptimo en la producción.

DESCRIPCIÓN:

Las artes de cultivo utilizadas para la engorda del ostión, reciben el nombre de estantes o racks, los cuales son construidos con estacones (vara tomatera), porterías y largueros. Los estacones provienen principalmente de Sinaloa, mientras que las porterías y largueros se elaboran con tubería de ABS cédula 40 de 1.5" (**Fig. 13**).

El sistema consiste de una estructura formada por cinco porterías colocadas en línea recta reforzada con estacones, sobre las que se atraviesan cinco tramos de tubería atados con rafia. En total tiene una superficie de 7.2 m² (1.2 metros de ancho, por 6 de largo) y en ese espacio se cuelgan por lo general 110 sartas.

Una vez construidos los estantes, la semilla de ostión que se encontraba en las balsas es transportada en pangas con motor o bien con remos a su fase de engorda. Las sartas de los manojos de 40, se separan y se colocan en los travesaños a una distancia aproximada de 20 a 30 cm. entre ellas, quedando 22 sartas por tramo. Por lo tanto, cada estante cuenta con 110 sartas, mismas que permanecen en la fase de engorda de diez a catorce meses (**Fig. 14 y 15**).

Es importante mencionar que con base en observaciones propias de los productores, consideran que la rotación de zonas para conservar los fondos que reciben los desechos metabólicos de los ostiones, debe ser de dos años, cambiando las artes de cultivo unos cuantos metros de donde estaban y dejando un espacio de amortiguamiento de 250 m² por arte.

RECOMENDACIONES SANITARIAS:

- La empresa debe indicar o nombrar a un responsable para realizar dicha actividad, y que de preferencia haya tomado cursos sobre buenas prácticas de manejo de moluscos bivalvos.
- Los estantes deberán ubicarse en sitios en donde no se encuentre mucho fango, orientarse a favor de la corriente. y que queden expuestos a las bajamares.
- La rotación de cultivo deberá llevarse a cabo cada dos años, para evitar la acumulación de materia orgánica.
- Cuando se encuentren estantes dañados, repararlos o bien retirarlos.
- Obtener los datos referentes a parámetros fisicoquímicos, morfométricos y de supervivencia mensualmente.
- Contar con los señalamientos apropiados de las áreas de cultivo y registrar los sitios en donde se encuentran los estantes sembrados.
- Evaluar la cantidad y tipo de epibiontes mensualmente.
- Cuando se de mantenimiento a las artes y se desprendan los epibiontes no arrojarlos al cuerpo de agua, es recomendable llevarlos a tierra y colocarlos en un lugar apropiado para su eliminación.
- Contar con una bitácora o bien con una hoja control, para registrar los parámetros fisicoquímicas, así como todas aquellas observaciones que se consideren convenientes. (Formato 3)
- Identificar tanto las áreas con mayor productividad, así como las de menor productividad, por temporadas del año.



Fig. 13. Estantes utilizados en la fase de engorda de ostión en Bahía San Quintín, B.C. México.

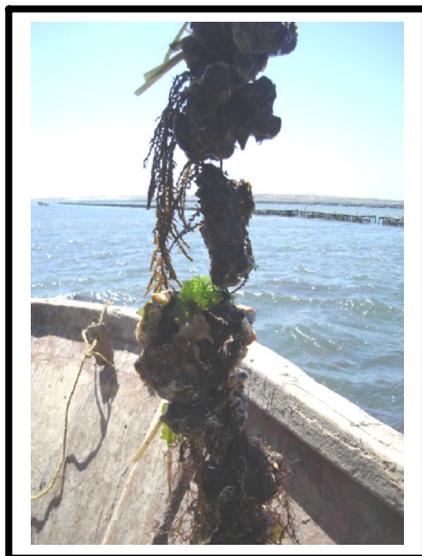


Fig. 14. Sarta con epibiontes, en la fase de engorda.

6.4 COSECHA.

OBJETIVO:

Aplicar las medidas que incluyen las buenas prácticas de manejo de moluscos bivalvos, para obtener un producto inocuo.

DESCRIPCIÓN:

La cosecha se realiza después de varios meses de que las sartas permanecen en los estantes, lo cual varía de los 10 hasta los 14 meses, dependiendo de la época de siembra y de su área de cultivo. Esta se lleva a cabo mediante el uso de pangas de madera o de fibra de vidrio (ya se con motor o con remos), o bien por buceo semiautónomo (**Fig. 15**), en ambos casos, se realiza manualmente con la ayuda de un cuchillo para cortar las sartas de los estantes, las cuales se colocan en pangas y posteriormente se trasladan a la planta o bien en las áreas establecidas para la recepción del producto, conocidas como quebraderos.

Una vez que los manojos de sartas de ostión pasan al área de quebradero (**Fig 15**), son colocados sobre mesas de madera, y los trabajadores inician la separación del ostión, mediante el uso de herramientas metálicas, llevando a cabo una selección de los organismos por tallas; además de eliminar todo tipo de epibiontes, lavando el producto con agua de mar, con una manguera a presión, utilizando motobombas de 6 u 8Hp.

El producto una vez seleccionado, se coloca por tallas en cajas de madera, cajas de plástico, costales o hieleras y aquellos organismos que no alcanzan el tamaño comercial, son regresados al mar en cajas o costales de malla vexar para que terminen su crecimiento, dejándolos en la zona intermareal. Por otro lado, aquellos organismos que han alcanzado su talla comercial pero su concha no tiene la dureza apropiada, también son puestos en esta zona, proporcionando mejor calidad y prolongando de esta manera su vida de anaquel (**Fig. 15**).

El productor utiliza diferentes tipos de presentaciones, que varía de acuerdo a las tallas y calidad del producto y pueden ser cajas de 110 a 200 piezas o en sacos de 20 a 15 docenas. Una vez empacado el producto, es recogido por el comercializador para llevarlo al mercado final en el estado o para su envío al interior del país.

RECOMENDACIONES SANITARIAS:

- El técnico responsable y el personal encargado del proceso deberá tener conocimiento sobre buenas prácticas de manejo de moluscos bivalvos, de tal forma que cumpla con el reglamento sanitario correspondiente.
- Dentro de sus instalaciones es importante ubicar áreas específicas para los quebraderos.
- Las áreas deben contar con contenedores para la recepción de restos de concha.
- El personal que maneje directamente el producto, no deberá presentar cuadros de enfermedad infecto-contagiosa (hepatitis, tuberculosis, etc.)
- El personal que se encuentre dentro de la planta deberá contar con el equipo necesario para realizar dicha actividad e indumentaria de trabajo adecuada (botas, delantales, guantes, mascarillas y cubre cabello).
- El personal deberá lavarse las manos con agua limpia y jabón antes de iniciar labores, después de ir al baño y cada vez que interrumpan sus actividades.
- No se debe fumar dentro del área de trabajo.
- Prohibir el escupir y orinar en todas las áreas aledañas e instalaciones que no correspondan a los baños o letrinas.
- Se debe contar con instalaciones sanitarias, como letrinas, lavabos y tanques de agua.
- Mantener limpias las letrinas o baños.
- Antes del inicio y final de cada jornada laboral, se deberá lavar el material utilizado, y dejar limpias las áreas de trabajo.
- Contar con un botiquín, que permita proporcionar los primeros auxilios.
- Clasificar y organizar las cosechas por tallas.

- Utilizar bitácoras que proporcionen datos con respecto a las tallas y pesos de organismos cosechados.
- Es necesario llevar bitácoras, que permitan saber el rendimiento de las diferentes fijaciones (docenas por estante).
- Utilizar bitácoras, que permitan conocer la producción real por semana, mes, año de cada productor.



Fig. 15. a) Cosecha de ostión en una de las parcelas y b) Quebradero de ostión.



Fig. 16. Almacenamiento del producto en costales y en cajas de plástico.

7. ÁREAS DE TRABAJO DE LOS PRODUCTORES

OBJETIVO:

Aplicar todas las buenas prácticas de manejo de moluscos bivalvos, para evitar la contaminación de los productos elaborados.

DESCRIPCIÓN:

Las áreas de los productores de la Bahía, no cuentan en su mayoría con agua y luz, ni con los servicios de recolección de basura; además de problemas de trámites en cuanto a la mejora de sus sitios de trabajo, dado que muchos de ellos se encuentran de forma irregular ocupando la zona federal marítima, además de no ser propietarios de la zona colindante.

RECOMENDACIONES SANITARIAS:

- El técnico responsable, deberá haber llevado capacitación en las buenas prácticas de manejo de moluscos bivalvos.
- La unidad aunque sea pequeña debe contar con una organización de áreas físicamente separadas y bien ubicadas, para evitar contaminación del producto.
- Se deberá contar con instalaciones sanitarias, como letrinas y lavabos móviles que contengan agua, jabón, papel y botes de basura con bolsas de plástico y tapa.
- Deberá haber un encargado de la higiene del lugar, de tal forma que se mantenga limpia toda el área de trabajo.
- Establecer programas de limpieza, para mantener limpio alrededor y en el área de trabajo.
- Ubicar tambos de basura en sitios estratégicos.
- No debe haber animales domésticos.
- Buscar orientación, en relación a como y en donde deben realizar

sus construcciones, para que respeten la vocación de uso de suelo (sustentabilidad).

- Asistir a los cursos, y/o talleres, sobre buenas prácticas de manejo para la producción de productos provenientes de cultivo.



Fig. 12. Algunas áreas de trabajo, en Bahía San Quintín B.C. México.

8. RECOMENDACIONES SOBRE MANEJO y SUSTENTABILIDAD:

- Identificar las fuentes de contaminación.
- Integrar un programa sobre la rotación de cultivos.
- Establecer una mejor comunicación entre los sectores involucrados en acuicultura y pesca en la región.
- Caracterizar a los organismos, considerados como de buena calidad y de mala calidad.
- Solicitar la ubicación y construcción de un relleno sanitario.
- Solicitar la no autorización de nuevos fraccionamientos, hacimientos o proyectos turísticos dentro o cercanos a la bahía.
- Establecer en forma conjunta con las autoridades el canal de navegación, para el movimiento de lanchas o yates.

9. RECOMENDACIONES SOBRE INVESTIGACIÓN:

- Establecer comunicación con Instituciones de Investigación.
- Evaluar la capacidad de carga de la bahía.
- Obtener el registro semanal, mensual y anual del producto cosechado.
- Dado que se observó, que algunos productores utilizan solo sartas de almeja catarina o bien de almeja voladora (además de la de ostión), se considera pertinente evaluar el rendimiento según la concha madre utilizada.
- Comparar el rendimiento de la fijación en sartas y conchas en costales.
- Evaluar los cambios del plancton por efectos del fenómeno "El Niño" y "La Niña".

- Proponer a los Centros de Investigación, el estudio sobre epibiontes, análisis de fondo, plancton, metales pesados, entre otros.
- Continuar con la evaluación de la mortalidad en fase de preengorda y cosecha.

10. LITERATURA CITADA Y NORMAS OFICIALES MEXICANAS DE REFERENCIA.

Álvarez-Borrego S. 2004. Dinámica de Nutrientes y fitoplancton en una laguna costera fuertemente afectada por surgencias costeras. Cienc. Mar., Vol 30(1A), 1-19 p

Chávez-de-Nishikawa, A. y Álvarez-Borrego, S. 1974. Hidrología de la Bahía de San Quintín, Baja California en invierno y primavera. Cienc. Mar., 1(2):31-42.

Martori-Oxamendi, J.I. (1989). Variabilidad de la circulación y sus causas en Bahía San Quintín, B.C. Tesis de Maestría en Ciencias, CICESE, Ensenada, 110 pp.

NOM-010-PESC-1993: Que establece los requisitos sanitarios para la importación de organismos acuáticos vivos en cualesquiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuicultura u ornato, en el territorio nacional. Publicación en D.O.F: 16 de agosto 1994.

NOM-011-PESC-1993: Para regular la aplicación de cuarentenas, a efecto de prevenir la introducción y dispersión de enfermedades certificables, en la importación de organismos acuáticos vivos y ornato en los estados Unidos Mexicanos. Publicación en D.O.F: 16 de agosto 1994.

PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-020-PESC-1993: Que acredita las técnicas para la identificación de agentes patógenos causales de enfermedades en los organismos acuáticos vivos cultivados, silvestres y de ornato, en México. Publicación en D.O.F. 07 de diciembre de 1994.

PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-021-PESC-1994: Que regula los alimentos balanceados, los ingredientes para su elaboración y los productos alimenticios no convencionales, utilizados en la

acuicultura y el ornato, importados y nacionales, para su comercialización y consumo en la república mexicana.

Publicación en D.O.F. el 20 de enero de 1995.

PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-022-PESC-1994: Que establece las regulaciones de Higiene y su control, así como la aplicación del sistema de análisis de riesgos y control de puntos críticos en las instalaciones y procesos de las granjas acuícolas.

Publicada en el D.O.F. el 26 de agosto 1996.

PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-089-PESC-1994: Proyecto de NOM que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas residuales a cuerpos receptores provenientes de las actividades de cultivo acuícola.

Publicado en D.O.F. el 20 de septiembre de 1994.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-031-SSA1-1993: Sobre bienes y servicios. Productos de la pesca de Moluscos Bivalvos frescos-refrigerados y congelados. Especificaciones sanitarias.

Publicada en el D.O.F. el 6 de marzo 1995.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-032-SSA1-1993: Sobre bienes y servicios. Productos de la pesca de Moluscos Bivalvos en conserva. Especificaciones sanitarias.

Publicada en el D.O.F. el 6 de marzo 1995.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-048-SSA1-1993: Que establece el método normalizado para la evaluación de riesgos a la salud como consecuencia de agentes ambientales.

Publicada en el D.O.F. el 9 de enero 1996.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-059-ECOL-1993: Determina las especies, subespecies de flora y fauna silvestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y establece especificaciones para su protección.

Publicada en el D.O.F. el 16 de mayo de 1994.