

30 AÑOS



Profonanpe



Guía operativa del manejo de cultivo de ostión (*Striostrea prismática*) y Concha perlera (*Pteria sterna*)

AgroMar
del pacífico

30 AÑOS



Profonanpe
Comprometidos por naturaleza

Guía operativa del manejo de cultivo de ostión (*Striostrea prismática*) y Concha perlera (*Pteria sterna*).
Proyecto Adaptación a los impactos del Cambio Climático en el ecosistema marino costero del Perú y sus pesquerías

Elaborado por:

Daniel Percy Rojas

Coordinación y revisión:

Equipo ejecutor del Proyecto Adaptación a los impactos del Cambio Climático en el ecosistema marino costero del Perú y sus pesquerías

Equipo ejecutor del Learning Grant - Profonanpe

Editado por:

© Profonanpe

Oficina de Investigación y Desarrollo - Profonanpe

Profonanpe

Av. Parque Gonzales Prada N°396, Magdalena del Mar - Perú

Web: <https://profonanpe.org.pe/>

Primera edición, noviembre 2023

Imágenes: © Profonanpe

Diagramación y diseño: © Profonanpe

VERSION DIGITAL

La publicación de este documento ha sido posible gracias al soporte financiero del Fondo de Adaptación en el marco de la subvención para el aprendizaje (Learning Grant) luego del cierre del proyecto.

El contenido del documento puede ser reproducido total o parcialmente mencionando la fuente.



El contenido del documento está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

Equipos responsables de la publicación

PERSONAL DEL PROYECTO ADAPTACIÓN MARINO COSTERO - Profonanp

José Antonio Zavala	Coordinador del proyecto
Guadalupe Alarcón	Coordinadora local del proyecto
Lucero Castro	Articuladora Huacho
Luis Atoche	Articulador Máncora

EQUIPO CONSULTOR - Agromar

Fernando Fernandini	Gerente General
Daniel Percy Rojas	Coordinador

EQUIPO DEL LEARNING GRANT - Profonanpe

Juana Kuramoto	Jefa de la Oficina de Investigación y Desarrollo
Yohannaliz Vega	Jefa de la Oficina de Pueblos Indígenas y Diálogo
Wilfredo Chacón	Coordinador del Learning Grant
Carmen Taipe	Asistente de gestión del conocimiento

INDICE

1. INTRODUCCION	3
2. OBJETIVOS	6
3. METODOLOGÍA PARA EL MANEJO DEL CULTIVO	6
3.1. MATERIALES Y EQUIPOS	6
4. METODOLOGIA	9
4.1. ARMADO DE BOLSAS COLECTORAS	9
4.2. SIEMBRA DE COLECTORES EN LA LÍNEA DE CULTIVO O LONG-LINE.	11
4.3. MONITOREO DE LOS COLECTORES.	13
4.4 DESACTIVACIÓN DE COLECTORES	14
4.5 MANEJO DE LA SEMILLA	16
4.6. SIEMBRA DE SEMILLA	18
4.7. CULTIVO INICIAL	19
4.8. CULTIVO INTERMEDIO	22
4.9. COSECHA	24
5. BIBLIOGRAFIA	31

1. INTRODUCCION

El cultivo extensivo de moluscos bivalvos se fundamenta en la captación de semilla natural en la columna de agua mediante colectores artificiales, prosiguiendo las etapas de cría en mar con artefactos contenedores (bolsas, charolas, canastas, carteras, linternas, sartas, etc.) que se colocan en sistemas suspendidos o sobre piso (fondo o zonas de marea) hasta la talla/edad de cosecha. En la actualidad la producción comercial de muchas especies con valor gourmet combina el cultivo extensivo con el semi-extensivo (recibe semilla producida en laboratorio), el cual paulatinamente gana terreno en número de especies incorporadas y volumen de producción (FAO, 2020).

La ostra nativa u ostra de roca (*Striostrea prismática*) es un molusco bivalvo muy apreciado entre los mariscos tradicionales en varios países de América Latina. La captura descontrolada y la falta de técnicas para su cultivo amenazan su crecimiento y conservación, ya que se ha reportado una disminución de su población. Su presencia está registrada como fósil y su identificación es crucial por su similitud con otras especies de ostreidos. La estructura de la población y su abundancia en los bancos naturales están asociadas con la profundidad, el sustrato, la dinámica de exposición y las condiciones ambientales locales. La actividad reproductiva y la gametogénesis varían desde un aumento anual hasta una reproducción continua relacionada con su latitud de ubicación. El tamaño en la primera madurez es similar en ambos sexos y alcanza unos nueve cm. en menos de un año. La fijación de la concha se ha logrado en recolectores naturales, pero su cultivo aún no se ha desarrollado. La especie se utiliza como indicador de contaminación, asociada a microalgas que provocan afloramientos nocivos. No existen registros precisos de su captura, ya que se reporta en combinación con otras especies de ostreidos. Para su conservación y explotación sustentable, es necesario incrementar la investigación sobre su biología para implementar programas de manejo y desarrollar técnicas de cultivo. La especie se utiliza como indicador de contaminación, asociada a microalgas que provocan afloramientos nocivos.

La ostra *Striostrea prismática* (Gray, 1825) es un molusco bivalvo que habita en la costa rocosa, desde la zona intermareal hasta la zona sub-litoral poco profunda a no más de diez metros de profundidad. Viven como organismos sésiles, que basan su dieta en fitoplancton y materia orgánica en suspensión. Su distribución geográfica de norte a sur se extiende desde Bahía Magdalena, Baja California Sur (24.2 °N) y Mazatlán, Sinaloa (23.2 °N) en México a Máncora, hasta Tumbes y el norte de Piura, Perú (4.1 °S) (Coan y Valentich, 2012).

La concha perlera (*Pteria sterna*) se distribuye desde California (México) hasta Pimentel (Perú) (Álamo & Valdivieso 1997), con poblaciones bien identificadas en la costa del Pacífico tropical y subtropical de América, desde el Golfo de California a Talara, Perú (Keen 1971, Arizpe 1992, Ordinola et al. 2010a). Excepcionalmente, luego del evento El Niño 1982-83 se han reportado ejemplares de *P. sterna* en las bahías de Ancón (Lima) e Independencia (Ica) en Perú, y Mejillones en Chile (Paredes et al. 1998, Díaz & Ortlieb 1993).

En Perú, las poblaciones naturales más importantes se encuentran en la provincia de Talara, Piura, específicamente frente a Punta Arenas, Negritos y Punta Capullanas, asociados a isotermas de 16,5 a 17 °C, isohalinas de 35,1 a 35,15 ups y valores de oxígeno de 2 mg/L (Ordinola et al. 2010).

Aspectos técnicos del cultivo Perlero

Según Monteforte y Cariño (2013), el principal reto para crear una granja perlera no radica exclusivamente en la producción de perlas, sino en asegurar un suministro constante de animales cultivados viables y sacrificables con los que se pueda practicar y aprender las técnicas de perlicultura. Esto implica alcanzar una validación técnica-operativa bien definida en el manejo de la granja y sus ciclos de producción. Para esto, se necesita dedicación y paciencia para desarrollar las curvas de un aprendizaje cuya complejidad, costo y duración varían en función de un sin número de factores: especie y diferentes necesidades de infraestructura y equipo en campo o laboratorio y sus servicios de soporte (producción de alimento, sistemas de agua, etc.), instalaciones cubiertas o descubiertas de cría en tierra (estanquería, tinas, embalses, etc.), tipo de artes de cultivo en campo en su caso; eficiencia de la tecnología disponible (viabilidad de semilla/juvenil de laboratorio, dominio de manejo en campo, etc.); tipo de sitio y condiciones logísticas (geomorfología, hidro-oceanografía, distancias, tipo de embarcaciones, acceso, comunicación, servicios, etc.), nivel de apropiación de los usuarios (diferente si son empresas o comunidades de pescadores), así como permisos, licencias o concesiones, y eventuales pagos de asesoría, consultoría y/o entrenamientos y transferencias tecnológicas. Por lo demás, los resultados difícilmente son predecibles incluso a corto plazo, en particular bajo las condiciones globales imperantes donde el comercio de ornamentos de lujo y productos gourmet tiene lugar en otra suerte de prioridades.

Inoculación de Perlas

Este proceso consiste en colocar una pequeña esfera de nácar conocida como núcleo y un pequeño pedazo de Manto de otra *Pteria* dentro del cuerpo de una *Pteria* viva, con la finalidad de que las células epiteliales del manto de este individuo se multipliquen y cubra el núcleo de nácar insertado, lo que originara una perla en crecimiento. Esta Perla será hecha de cientos de finas capas de lo que se llama madre Perla.

Las técnicas de inoculación están bastante detalladas y desarrolladas, es un arte quirúrgico especializado que requiere de capacitación y técnica, lo que como todo proceso de cirugía requerirá de experiencia para ir obteniendo cada vez mejores resultados y por ende mayor calidad de perlas. Hasta el momento las experiencias con concha Perla en el Perú son simplemente descriptivas (Elmer & Ordinola, 2010 - 2013).

Estado del Avance Técnico de la Perlicultura

La perlicultura se aplica actualmente con diferente escala comercial, mediante adaptaciones diversas de implantación (Mabé, Icon-pearl) y/o cirugía (perla libre con o sin núcleo) en alrededor de 12 especies de moluscos marinos (7-8 ostras perleras, 4-5 abulones, y el caracol reina del Caribe), y 4 o 5 náyades perleras.

La tecnología y manipulaciones de inducción han evolucionado hacia prácticas más sofisticadas: aplicación de terapias con drogas y anestésicos para relajar al animal y herramientas modernas para trepanar o cortar la concha, así como productos adhesivos para sujetar a la concha en cualquier medio, por ejemplo, 3/4 de núcleo o figura-ícono fabricadas en plástico, resina, cerámica, acero inoxidable, etc. (Fankboner 1993, Monteforte et al. 1998, 2004; Acosta-Salmón et al. 2005, Haws et al. 2006, Ruiz-Rubio et al. 2006, Acosta-Salmón & Davis 2007, 2010; Monteforte & Bervera 2011).

Para la cirugía perlera hay suministro de los instrumentos quirúrgicos especiales (base de operación, copas nucleadoras, portainjerto, bisturís circulares, retractor-guía, etc.) y núcleos en Estados Unidos, Australia, Polinesia Francesa, Tailandia, Japón, China. Con maquinaria y material adecuados los instrumentos se podrían fabricar localmente, como en India desde los 1970s. Los procedimientos de cirugía son de dominio público en una gran diversidad de fuentes documentales (Pagcatipunan 1986, Alagarrswami & Dharmaraj 1984, CMFRI 1991, Victor et al. 1995, Dan & Ruobo 2002, INDG 2012, Monteforte & Bervera 2011), incluyendo la colección completa del Bulletin of the National Pearl Research Laboratory en varias bibliotecas del mundo (e.g. Univ. British Columbia en Vancouver, Canadá; UCSD-SIO en San Diego, California; MNHN en Paris, Francia). Es pertinente considerar aquí las 65 patentes de Mikimoto para el cultivo y la perlicultura en *P. martensii*, que se describen por Cahn (1949).

Si bien los sistemas de cría en campo y especialmente en laboratorio son más proclives a innovaciones patentables, no obstante, muchos investigadores han logrado patentar diferentes adaptaciones de la milenaria técnica china de implante principalmente en abulones (K. Uno.1957, H. Gotho.1975, P. Fankboner.1993, Monteforte & Bervera 2011).

2. OBJETIVOS

- Presentar una guía operativa para el cultivo y manejo de ostras y conchas perlas en cultivos suspendidos.
- Difundir los métodos y técnicas para desarrollar el cultivo de las especies ostión (*Striostrea prismática*) y Concha perlera (*Pteria sterna*).
- Orientar en el desarrollo de las actividades durante el manejo de cultivo.

3. METODOLOGÍA PARA EL MANEJO DEL CULTIVO

3.1. MATERIALES Y EQUIPOS

Equipos

1. Embarcación de fibra de vidrio de 25 pies de largo.
 - ⊕ Motor fuera de borda de potencia adecuada a la embarcación.
 - ⊕ Par de roldanas
 - ⊕ Ancla
2. Balsa
 - ⊕ Motobomba
 - ⊕ Chinguillo (Foto 1)
 - ⊕ Malla Raschell
 - ⊕ Mesas de trabajo

Foto 1. Chinguillo.



3. Equipo de monitoreo

- ⊕ Equipo portátil para análisis de agua (oxígeno, salinidad y temperatura)

4. Equipos para clasificación y desdobles

- ⊕ Tinajas de plástico
- ⊕ Tamices de 10, 20, 30 y 55 milímetros de diámetro.
- ⊕ Vernier de plástico
- ⊕ Envases plásticos para medidas de siembra.



Foto 2. Tamiz de 20 mm



Foto 3. Vernier de plástico.

Materiales

1. Para personal

- ⊕ Ropa de agua
- ⊕ Botas de jebe
- ⊕ Guantes de jebe
- ⊕ Chalecos salvavidas

2. Para cultivo

- ⊕ Mangas verdes, malla netlon,
- ⊕ Sistemas de cultivo como: linternas verdes (LV), carteras de 6 mm, 9 mm y 21 mm.
- ⊕ Cabos de 3/16", 3/8", 5/16", 1/2", 3/4" de diámetro.
- ⊕ Hilo monofilamento de 0.21 a 0.5 mm de diámetro.



Foto 4. Hilos monofilamentos.

- ⊕ Boyas de 30 cm de diámetro.

Características de los sistemas utilizados

Jaula tipo monedero (carteras), confeccionada con alambre plastificado 5.2 mm. de grosor y paño tipo L-09 de 9 mm tamaño de barra en monofilamento, de 50 cm de largo x 40 de alto, cosido en los bordes con hilo monofilamento 3500 denier y driza nylon 210/240 en las bocas.

Jaula tipo monedero (Cartera), confeccionada con alambre plastificado 5.2 mm. de grosor y paño tipo L-15 de 15 mm tamaño de barra en monofilamento, de 50 cm de largo x 40 de alto, cosido en los bordes con hilo monofilamento 3500 denier y driza nylon 210/240 en las bocas

Jaula tipo monedero (cartera), confeccionada con alambre plastificado 5.2 mm. de grosor y paño tipo L-21 de 21 mm tamaño de barra en monofilamento, de 50 cm de largo x 40 de alto, cosido en los bordes con hilo monofilamento 3500 denier y driza nylon 210/240 en las bocas

Linterna L-06 (6 mm. Tamaño de malla), color azul de 10 pisos x 50 cm de diámetro, alambre galvanizado 3 zinc plastificado y alto contenido de carbono, de 5.2 mm. En aros y 4.2 mm. En crucetas, uniones con conectores plásticos, cabo de Pp para tirantes a los lados de 1/4"

Linterna L-15 (15 mm. Tamaño de malla), color negro de 10 pisos x 50 cm de diámetro, alambre galvanizado 3 zinc plastificado y alto contenido de carbono, de 5.2 mm. En aros y 4.2 mm. En crucetas, uniones con conectores plásticos, cabo de Pp para tirantes a los lados de 1/4"

Linterna L-21 (21 mm. Tamaño de malla), color negro de 10 pisos x 50 cm de diámetro, alambre galvanizado 3 zinc plastificado y alto contenido de carbono, de 5.2 mm. En aros y 4.2 mm. En crucetas, uniones con conectores plásticos, cabo de Pp para tirantes a los lados de 1/4"

4. METODOLOGIA

4.1. ARMADO DE BOLSAS COLECTORAS

- Los reinales con bolsas colectoras son sistemas utilizados para la captación de larvas de moluscos bivalvos (fig. 5 y 6). La malla interna de netlon sirve de sustrato para la fijación de las larvas mientras que la manga verde impide la salida de los organismos fijados



Figura 5. Armado de colectores paso a paso.

- Se inicia con el doblar de la malla netlon de forma que encajen 2 mallas dentro de la manga, luego con ayuda de 2 ligas se cierran ambas aberturas de las mangas.
- Con un cabo de aproximadamente 6 metros de largo se atan las bolsas colectoras con un nudo doble ballestrinque o comúnmente llamado “haz de coche”, se deja un extremo de unos 30 cm para amarrar el lastre de 1.5 Kg aproximadamente que otorgará estabilidad y evitará que los reinales se enreden. Con en el otro extremo se atará a la línea de cultivo o Long-Line.
- Para elaborar el reinal se utilizarán 5 mangas verdes, 10 mallas netlon, 1 cabo 5/16” de 6 metros de largo y un lastre de 1.5 Kg aproximadamente.

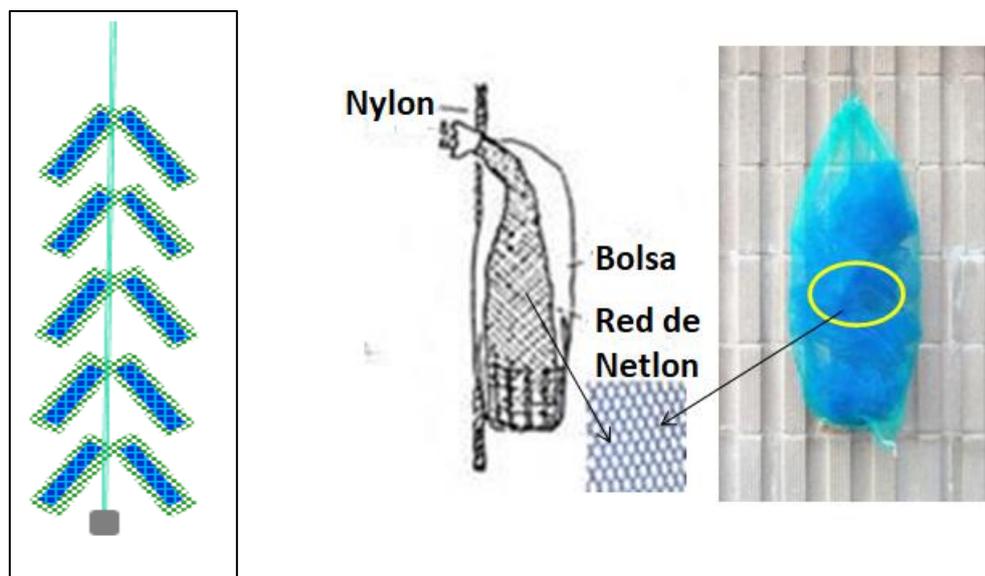


Figura 6. Esquema de un reinal

4.2. SIEMBRA DE COLECTORES EN LA LÍNEA DE CULTIVO O LONG-LINE.

- Se debe considerar contar con un número de colaboradores adecuado para realizar las siguientes tareas: lanzamiento de rizón para acercar la Long-Line a la embarcación de manera de poder colocarla sobre las dos roldanas y amarrar los lastres a los reinales.
- Atar los reinales en cada oreja (asas que se encuentran cada metro en la Long-Line) para así evitar que se enreden.



Figura 7. Secuencia de nudos para el armado del reinal de bolsas colectoras.

- Se colocarán boyas de flotabilidad de acuerdo con la profundidad determinada y así evitar que en el tiempo la línea se hunda. También se deben ayudar de las boyas indicadoras colocadas cada 25 metros en la Long-Line.
- Se deberá tener en constante observación las líneas de cultivo para poder realizar de ser necesario el reflotamiento cuando las boyas indicadoras muestren indicios de comenzar a hundirse o desaparecer de la superficie.



Figura 8. Secuencia de nudos para el armado del reinal de bolsas colectoras.



Figura 9. Lanzamiento de colectores.

En la figura 10 A-B se muestra el diseño de los sistemas Long Line ya armados, en donde se instalaron los captadores que se van a utilizar.

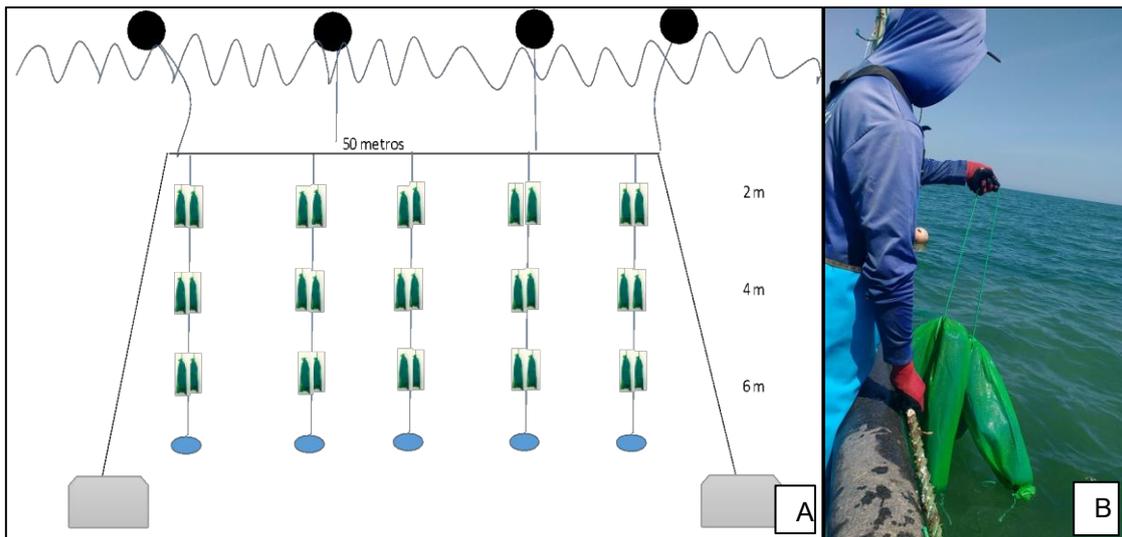


Figura 10. A. Sistema de captación tipo Long Line de 50 metros de línea madre con colectores a 2, 4 y 6 metros de profundidad. B. Instalación de Mallas Netlon

4.3. MONITOREO DE LOS COLECTORES.

- La primera revisión se debe realizar a los 15 días.
- Se observará en qué condiciones se encuentran las mallas externas y si se evidencia o no la presencia del fouling. En caso halla incidencia de fouling o las mallas presenten barro se deberá realizar el izamiento de la Long-Line con la roldana de modo que se recorra en toda su extensión a modo de subirla y bajarla para agitar las bolsas y suelten el barro presente.
- Se revisará el netlon y de encontrar semilla se dejará en la línea hasta su pronta desactivación (fig. 11).



Figura 11. Revisión de las mallas Netlon en busca de semilla pegada de ostras o concha perla.

4.4 DESACTIVACIÓN DE COLECTORES

- Se instalará en la embarcación un aparejo de colección de semilla o jaula denominado “chinguillo” o de ser conveniente colocarse en la balsa en las mesas de trabajo.
- La desactivación de colectores es recomendable al mes y medio del lanzamiento de los colectores.
- Se izarán los reinales y se procede a quitar los lastres, inmediatamente a desatar los colectores y sacudir el netlon azul dentro del chinguillo o mesa de trabajo.
- Revisar si la semilla se encuentra también adherida al interior de la manga verde, se recomienda lavar dentro de una tina para evitar pérdida de semilla.



Figura 12. Izado y retirado de colectores de la Long-Line para su desactivación.

OPERACIONES DE LIMPIEZA

La epibiosis (es la relación permanente o no que se establece entre dos especies diferentes en la que una sirve de sustrato de fijación para la otra), no solo es un problema para el molusco bivalvo en sí, también lo es para el manejo de las artes de cultivo ya que, el epibionte lo que requiere es un sustrato para vivir. En la producción de moluscos bivalvos se utilizan diversas artes de cultivo, tales como canastas, costales, cajas, balsas, flotadores o estructuras fijas las cuales constituyen espacios disponibles para epibiontes. Estos colonizan paulatinamente las artes de cultivo resultando en efectos negativos al producto ya que, ocluyen las artes de cultivo impidiendo la circulación del agua, aumenta la competencia por alimento y oxígeno y aumenta la producción de metabolitos. Desde el punto de vista de manejo, el mantenimiento de limpieza de las artes de cultivo se convierte en un tema de relevancia (Sala y Lucchetti, 2008). La inversión de tiempo y recursos para la limpieza de epibiontes representa uno de los elementos básicos para el éxito del cultivo. Por lo tanto, se debe realizar dicha limpieza periódicamente.

4.5 MANEJO DE LA SEMILLA

- Retirar del chinguillo o de la mesa de trabajo toda la semilla colectada para luego lavarla y separarla del fouling caído como resultado del sacudido.
- Evaluar las tallas obtenidas-Biometría.
- Tamizar la semilla para clasificar las tallas (10, 20, 30 y 55 milímetros de diámetro).
- Depurar la semilla de otros organismos competidores.
- Colocar la semilla ya tamizada en tinas y siempre hacer recambios de agua para evitar condiciones de anoxia. Igualmente evitar exposición prolongada al sol.



Figura 13. Semilla de Ostra nativa colectada.

imagen de semilla



Figura 14 semilla de ostión



Figura 15 semilla de ostión.



Figura 16 Semillas de ostión

4.6. SIEMBRA DE SEMILLA

- Determinar la densidad de siembra apropiada de acuerdo con las tallas obtenidas luego del sacudido. Con la ayuda de un envase plástico (Figura 17) que será la medida volumétrica, se procederá a sembrar en los sistemas correspondientes, colocando una medida por piso. En los primeros estadios del cultivo las densidades de siempre serán mucho más altas mientras que conforme los moluscos van creciendo estas densidades deben irse reduciendo de acuerdo con el espacio que necesitan los individuos para su correcto crecimiento.
- Coser la linterna, cartera o Pearl net e inmediatamente sembrar en la línea de cultivo y asegurarla con un nudo ballestrinque doble con asa.
- Durante la siembra colocar las boyas para mantener la línea a una profundidad de 7 metros.
- Revisar regularmente el estado de la línea, a fin de efectuar un reflote oportuno.



Figura 17. Se observa la medida usada para llenar los sistemas de cultivo tipo Linterna.

Monitoreo

- Dentro del primer mes de siembra se recomienda realizar monitoreos en los sistemas, verificar el estado de estos y si externamente se encuentran sucios debido al fouling será conveniente realizar una limpieza.

4.7. CULTIVO INICIAL

a) Acondicionamiento de materiales y área de trabajo

- Limpiar la embarcación o las mesas de trabajo en balsa.
- Seleccionar los sistemas a utilizar sea el caso de linternas o carteras con malla de 9mm., preparar los tamices y vasos de muestreo. La elección del sistema de cultivo dependerá de la especie a cultivar y al tamaño que tenga. Es importante hacer un buen tallado para tener una talla promedio lo más cercana a la realidad y así evitar que los moluscos puedan salir del sistema de cultivo.

b) Desdoble o reducción de la densidad de siembra.

- Determinar previamente las líneas a desdoblar.
- Izar la línea y retirar las cuelgas.
- Trasladar las linternas o carteras a la zona de trabajo, abrirlas y sacudir (figura 18).
- La semilla será recibida en cajas de plástico e inmediatamente deben ser depositadas en tinas con agua donde recibirán una limpieza rápida.
- Se obtendrá una muestra y con ayuda de un vernier registrar las tallas.
- Tamizar según rango de tallas.
- Clasificar la semilla según tallas obtenidas.



Figura 18. Desactivación de linterna con semillas

c) Siembra de semilla de cultivo inicial

- Determinar la densidad de siembra y con ayuda de un envase plástico que será la medida volumétrica, se procederá a sembrar en los sistemas correspondientes, colocando una medida por franja. Tener en cuenta que los moluscos necesitan espacio y se deberá considerar al momento de la siembra que van a continuar creciendo. Evitar una saturación del sistema de cultivo para evitar mortalidad por sobrepoblación.
- Coser la linterna o cartera (figura 19 y 20), colocar un lastre en la base para otorgar estabilidad e inmediatamente sembrar en la línea de cultivo y asegurarla con un nudo ballestrinque doble con asa.
- Durante la siembra colocar las boyas para mantener la línea a una profundidad de 7 metros.
- Revisar regularmente el estado de la línea, a fin de efectuar un reflote oportuno.



Figura 19 Personal cosiendo material de cultivo.



Figura 20 Personal cosiendo material de cultivo.

d) Monitoreo

- Realizar monitoreos de los sistemas, verificar el estado de estos y si externamente se encuentran sucios debido al fouling será conveniente realizar una limpieza.



Figura 21. Monitoreo de los sistemas de cultivo. Se observa presencia de briozoos en la parte externa de la cartera.

4.8. CULTIVO INTERMEDIO

a) Acondicionamiento de materiales y área de trabajo

- Limpiar la embarcación o las mesas de trabajo en balsa.
- Seleccionar los sistemas a utilizar en este caso carteras con malla de 15 mm, preparar los tamices y vasos de muestreo.

b) Desdoble

- Determinar previamente las líneas a desdoblar.
- Izar la línea y retirar las cuelgas.
- Trasladar las linternas o carteras a la zona de trabajo, abrirlas y sacudir.
- La semilla será recibida en cajas de plástico e inmediatamente deben ser depositadas en tinas con agua donde recibirán una limpieza rápida.
- Depurar vivas de muertas y quitar depredadores.
- Se obtendrá una muestra y con ayuda de un vernier registrar las tallas.

- Tamizar según rango de tallas.
- Clasificar la semilla según tallas obtenidas.



Figura 22. Extracción de las semillas de los medios de cultivo y depuración.

c) Siembra cultivo intermedio

- Determinar la densidad de siembra y con ayuda de un envase plástico que será la medida volumétrica, se procederá a sembrar en los sistemas correspondientes, colocando una medida por franja.
- Coser la linterna o cartera, colocar un lastre en la base para otorgar estabilidad e inmediatamente sembrar en la línea de cultivo y asegurarla con un nudo ballestrinque doble con asa.
- Durante la siembra colocar las boyas para mantener la línea a una profundidad de 7 metros.
- Revisar regularmente el estado de la línea, a fin de efectuar un reflote oportuno.



Figura 23. Resiembra de semillas en carteras.

d) Monitoreo

- Realizar monitoreos de los sistemas, verificar el estado de estos y si externamente se encuentran sucios debido al fouling será conveniente realizar una limpieza hasta su próximo desdoble.



Figura 24. Revisión de los sistemas de cultivo.

4.9. COSECHA

Una vez determinada y alcanzada la talla de cosecha se deberán tener en consideración lo siguiente para el caso de las Ostras.

a) Acondicionamiento de materiales, del personal operativo y área de trabajo

- Realizar la limpieza y desinfección de la embarcación. Tener sumo cuidado con residuos tóxicos producto de las labores de limpieza y/o productos químicos como combustibles.
- Se deberá contar con los materiales para el vaciado del producto de los sistemas de cultivo: jabas plásticas y capachos.
- El personal deberá contar con todos los implementos de trabajo adecuados: guantes, escobillas, tarjes de agua entre otros. Se deberá considerar en este punto contar con el manual de buenas prácticas acuícolas y de higiene y saneamiento de la entidad ejecutora.
- En caso de realizar la extracción del producto en la balsa de trabajo se deberán tener las mismas consideraciones que en la embarcación.
- Se podrá realizar una limpieza previa del producto extraído con espátulas o escobillas para retirar el fouling presente.
- Se debe tener cuidado de no sobrepasar o excederse en el llenado de las cajas con producto ya que esto podría perjudicar la estiba y producir roturas de las valvas.
- Las cajas de estiba deberán estar separadas por lotes o Long-Lines para asegurar la trazabilidad.

b) Embarque y transporte

- Hay que considerar que la faena de desembarque del producto extraído deberá realizarse en un desembarcadero habilitado debidamente por la entidad reguladora SANIPES, donde se verifique su procedencia y el cumplimiento de la norma sanitaria.
- Al tratarse de un producto que debe ser trasladado vivo hasta su destino o consumidor final es importante en todo momento tener en cuenta la cadena de frío. El transporte se realizará mediante vehículos o contenedores cerrados que conserven el producto a una temperatura adecuada para mantener su calidad y viabilidad. Las cajas que contengan moluscos bivalvos vivos no podrán transportarse en contacto directo con el suelo del vehículo o del contenedor, sino que deberán descansar sobre un dispositivo (Parihuelas plásticas) que impida dicho contacto con el piso. Cuando se utilice hielo para transportar, éste se obtendrá a partir de agua potable o agua de mar limpia. En nuestro caso las ostras serán

trasladadas una corta distancia desde el desembarcadero de Los Órganos hasta el Hatchery de Agromar del Pacífico ubicado a 400 metros.

c) Empacado, Etiquetado y Transporte

- Una vez el producto llega a la sala de proceso en el hatchery de Agromar se procederá a la selección y clasificación final donde se descartarán las posibles ostras muertas. Este proceso deberá realizarse de manera manual y con sumo cuidado.
- Las ostras debidamente lavadas con agua de mar desinfectada serán colocadas en cajas (Figura 25) con una cantidad de hielo en escamas determinada por el lugar a donde se dirigen correspondiente al tiempo que las ostras pasaran en la caja. La cantidad de ostras colocadas en cada caja dependerá del tamaño de estas.
- Se realizará el pesaje de las cajas.
- Las cajas deberán ser etiquetadas con la siguiente información: número de unidades por caja, clasificación, peso neto, fechas de empaque, temperatura de almacenamiento, tiempo de vida esperado, nombre del productor. Para verificar que el proceso de empaque se haya realizado de manera correcta, de acuerdo con la clasificación establecida se toma una muestra y se verifica si el número de piezas por caja corresponde a la información señalada en la etiqueta.
- Las cajas de ostras serán transportadas a los puntos de entrega determinados en un camión refrigerado a 4°C hasta su destino final.



Figura 25 Producto en cajas.



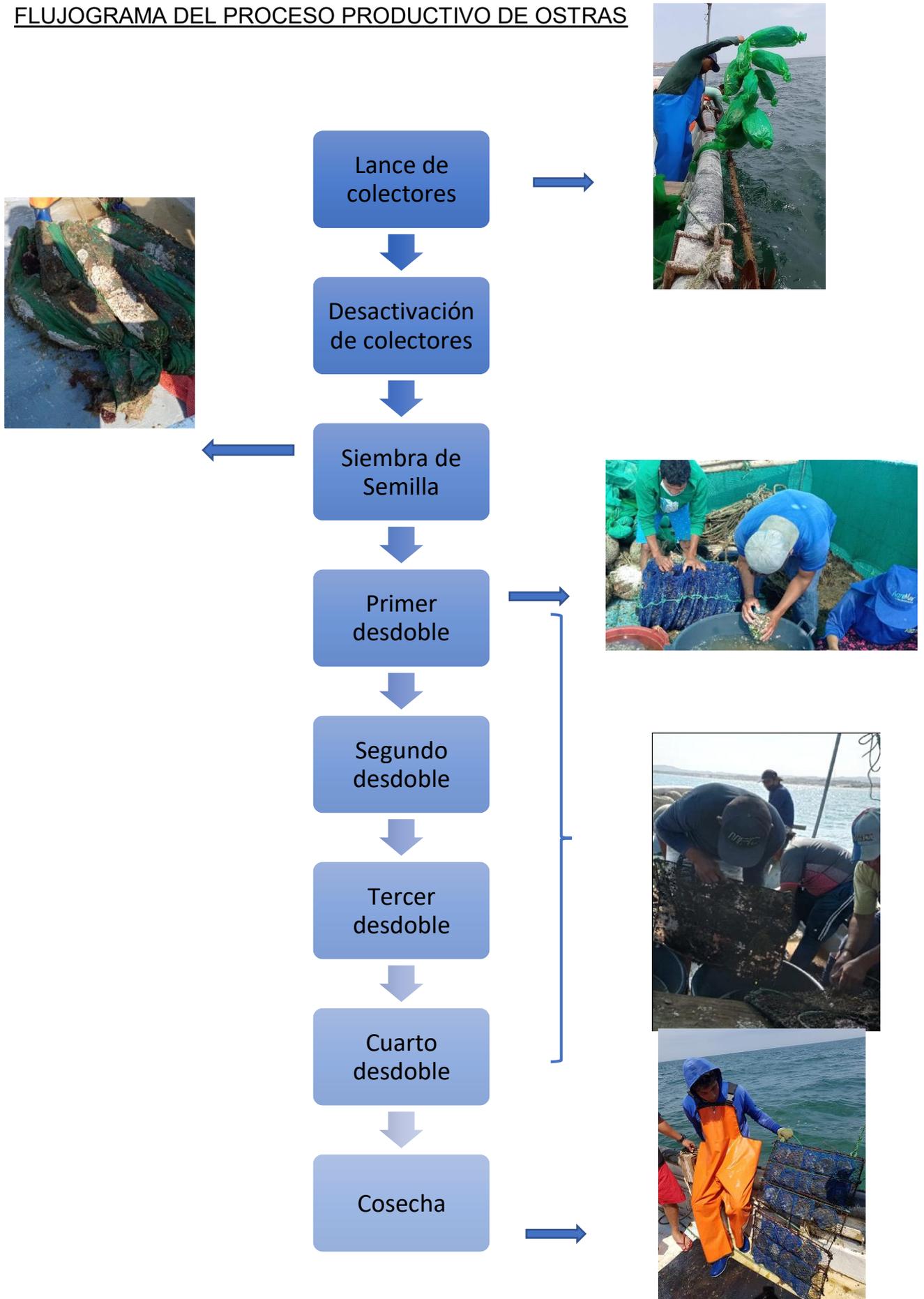
Figura 26. Embalado de producto.

Componente de Manejo, Transporte y Comercialización.



Figura 27. Formas de embalado del producto para su comercialización.

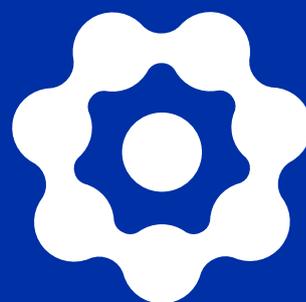
FLUJOGRAMA DEL PROCESO PRODUCTIVO DE OSTRAS



5. BIBLIOGRAFÍA

1. ÁLAMO V, VALDIVIESO V. 1997. Lista Sistemática de Moluscos Marinos del Perú. (Segunda Edición revisada y actualizada) Instituto del Mar del Perú. Callao - Perú. 183 pp.
2. ALEMÁN S, MONTERO P, VERA M, LUQUE C, ORDINOLA E. 2017. Monitoreo de bancos naturales de invertebrados marinos comerciales. Región Tumbes, Perú. Octubre 2014. Inf. Inst Mar Perú. 44(1): 43-55
3. ALEMÁN S, MONTERO P, VERA M, LUQUE C, ORDINOLA E. 2016. Bancos naturales de invertebrados bentónicos comerciales y zonas de pesca artesanal. Tumbes, Perú. Otoño 2014. Instituto del Mar del Perú. 43(3): 275-297
4. Carbajal Villalta W., Macalapu Rosado Joe.(et al). Delimitación y Caracterización de Bancos naturales de invertebrados bentónicos comerciales y áreas de pesca artesanal en el litoral de la región Piura (Bocana Colán – Máncora) junio 2010 Instituto del Mar del Perú . CRIP Paita , Piura.
5. Chiplonkar, G.W. & R.M. Badve. 1979. Taxonomic comments on subfamily Ostreinae Rafinesque. Proc. India Acad. Sci. B, 88: 443-447.
6. Coan, E.V. & P. Valentich. 2012. Bivalve seashells of tropical West América. Marine bivalve mollusks from Baja California to northern Perú. Santa Barbara Museum of Natural History, Monographs Number 6 and Studies in Biodiversity Number 42, 1258 pp.
7. Lango-Reynoso, F., J. Chávez-Villalba & M. Le Pennec. 2016. Reproductive patterns of the Pacific oyster *Crassostrea gigas* in France. Invertebr. Reprod. Dev., 49(1-2): 41-51.
8. Liévano-Méndez, B. 2008. Índice gonadosomático e índice de rendimiento del ostión de roca (*Crassostrea prismática*) en la Bahía de Pichilinguillo, Municipio de Aquila, Michoacán. Tesis de Licenciatura, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Michoacán, 39 pp.
9. Loor, A. 2012. Influencia de dietas micro algales sobre la tasa de ingestión y crecimiento en juveniles de la ostra de roca. Aquacult. Cultura, 94 (Nov-Dic): 34-36.
10. Loor, A. & S. Sonnenholzner. 2016. Reproductive cycle of the rock oyster, *Striostrea prismática* (Gray, 1825) from two locations on the southern coast of Ecuador. Aquacult. Res., 47: 1432-1442. doi.org/10.1111/are.12601.
11. Ordinola, E., S.A. Alemán & P.A. Montero. 2008. Estudio biológico pesquero de cuatro especies de invertebrados de importancia comercial en la región de Tumbes: II etapa 2007. Informe anual, IMARPE, Ecuador, pp. 2-40.
12. Ordinola, E., S. Alemán, P. Montero & J. Llanos. 2010. La ostra *Crassostrea iridescens* (Hanley) en Tumbes, Perú. Primavera 2007. Informe IMARPE, 37(3-4): 139-150.

13. Ordinola, E., S. Alemán & P. Montero. 2013. Biología y pesquería de cuatro especies de invertebrados marinos de importancia comercial. Región Tumbes, II etapa 2007. Informe IMARPE, 40(3-4): 254-273.
14. Ordinola E., P. Montero, S. Alemán & J Llanos. 2010a. El bivalvo concha perlífera *Pteria sterna* (Gould) en Talara, Perú. Abril 2007. Inf. Inst. Mar Perú. 37(3-4): 127-137.
15. Ordinola E., E. López, I. Gonzales, et al. 2010b. Delimitación y caracterización de bancos naturales de invertebrados bentónicos comerciales y áreas de pesca artesanal en el litoral de Tumbes. [Informe Interno Instituto del Mar del Perú] 79 pp.
16. Ordinola E., Alemán S. y Vera M. (2013). Características biológicas de una población *Pteria sterna* en Zorritos, Tumbes, Perú. Revista Peruana de Biología. Vol. 20. N° 2.
17. Páez-Osuna, F. & C. Marmolejo-Rivas. 1990. Occurrence and seasonal variation of heavy metals in the oyster *Saccostrea iridescens*. Bull. Environ. Contam. Toxicol., 44: 129-134.
18. Páez-Osuna, F., H.M. Zazueta & J.I. Osuna-López. 1993. Biochemical composition of oysters *Crassostrea iridescens* (Hanley) and *C. corteziensis* (Hertlein) in the northwest coast of México: seasonal changes. J. Exp. Mar. Biol. Ecol., 170: 1-19.
19. Páez-Osuna, F., M.G. Frías-Espericueta & J.I. Osuna-López. 1995. Trace metal concentrations in relation to season and gonadal maturation in the oyster *Crassostrea iridescens*. Mar. Environ. Res., 40: 19-32.
20. Raith, M. 2013. Phylogeny and species diversity of Gulf of California oysters (Ostreidae) inferred from mitochondrial DNA. M.Sc. Thesis, California State University, Fullerton, 67 pp.



Profonanpe



www.profonanpe.org.pe