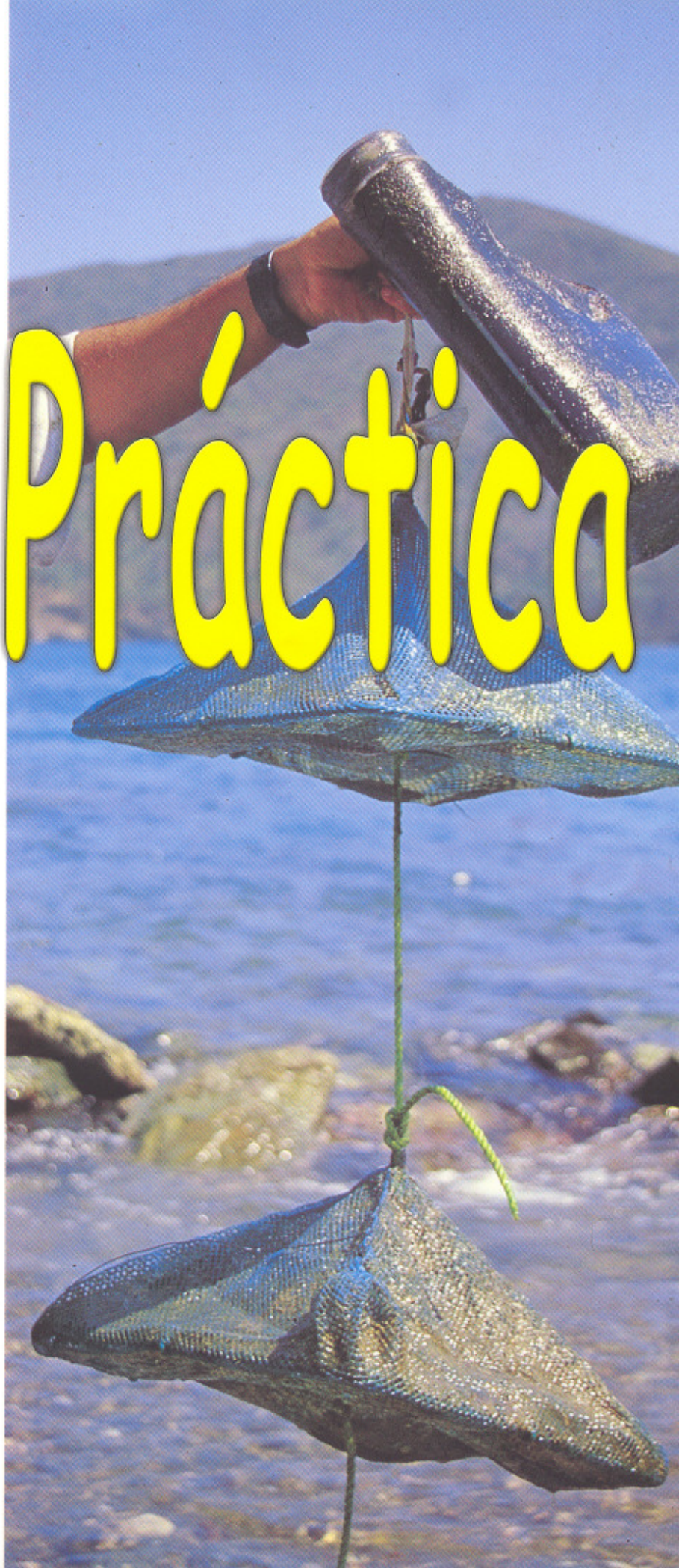


Guía Práctica

PARA EL CULTIVO
DE BIVALVOS MARINOS
DEL CARIBE COLOMBIANO:
Madreperla, ostra alada,
concha de nacar
y ostiones

Edición:

Adriana Valero Lopera
Yadira Caballero Quintero



GUÍA PRÁCTICA

PARA EL CULTIVO DE BIVALVOS MARINOS DEL CARIBE COLOMBIANO:

Madreperla, ostra alada,
concha de nacar
y ostiones



ivamar

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS Y COSTERAS
“José Benito Vives De Andrés”

Vinculado al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial



invemar

Instituto de Investigaciones
Marinas y Costeras
"José Benito Vives De Andrés"
INVEMAR

Vinculado al Ministerio de
Ambiente, Vivienda y
Desarrollo Territorial

Director General

Capitán de Navío

Francisco A. Arias Isaza

Subdirector Coordinación
de Investigaciones

Jesús Antonio Garay Tinoco

Subdirector de Recursos
y Apoyo a la Investigación (SRAI)

Carlos Augusto Pinilla González

Coordinador Programa Biodiversidad
y Ecosistemas Marinos (BEM)

Juan Manuel Díaz Merlano

Coordinador (E) Programa
Valoración y Aprovechamiento
de Recursos Marinos (VAR)

Roberto Federico Newmark U.

Coordinador (E) Programa
Calidad Ambiental Marina (CAM)

Jesús Antonio Garay Tinoco

Coordinadora Programa de Investigación
para la Gestión en Zonas Costeras (GEZ)

Paula Cristina Sierra Correa

Santa Marta, DTCH
Abril 2003
www.invemar.org.co



GUÍA PRÁCTICA

PARA EL CULTIVO DE BIVALVOS MARINOS DEL CARIBE COLOMBIANO:

Madreperla, ostra alada,
concha de nacar
y ostiones

Agradecimientos al Grupo de Bivalvos del INVEMAR
integrado por:

Federico Newmark,
Juan Pablo De La Roche,
Carolina García Valencia,
Adriana Valero Lopera,
Claudia Castellanos Romero,
Alonso Córdoba Granada,
Socorro Sánchez Fajardo,

Javier Gómez León,
Carlos Torres Agudelo,
Mario Enrique Rueda H.,
Yadira Caballero Quintero,
Klaudia Hernández Rondón,
Ricardo Bautista Blandón,
Juan Pablo Assmus Rubio.



Coordinación general:
Claudia María Villa García
Coordinadora de Divulgación y Documentación
Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras
José Benito Vives De Andrés - INVEMAR
Vinculado al Ministerio de Medio Ambiente
Carrera 4 #26-40 Centro Comercial Prado Plaza - Oficina 410
Santa Marta, DTCH
Teléfonos (+57) (+5) 421 4413 / 421 4774 Ext. 114, 251 y 138
Telefax (5) 431 2975
www.invemar.org.co

Edición:
Adriana Valero Lopera
Yadira Caballero Quintero

Apoyo editorial:
Gloria Helena Ospina

Foto portada:
Alonso Córdoba

Dibujos:
Yadira Caballero Quintero
Adriana Valero Lopera
Mario Rueda Hernández

Diseño Diagramación e Impresión:
Red de Impresión Digital CARGRAPHICS S.A.

Derechos reservados conforme la ley, los textos pueden ser reproducidos total o parcialmente citando la fuente.

Los conceptos expresados en este documento son responsabilidad exclusiva del (los) autor (es) y no necesariamente corresponden con los de INVEMAR o los de la Universidad Nacional de Colombia

Contribución No 781 del Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives De Andrés" INVEMAR

Impreso en Bogotá - Colombia

Citar como:
VALERO A y CABALLERO Y (eds) Guía práctica para el cultivo de bivalvos marinos del Caribe colombiano:
Madreperla, ostra alada, concha de nácar y ostiones
Bogotá: CARGRAPHICS, 2003 48p
(Serie Documentos Generales, No.10 INVEMAR)

ISBN: 958-97264-3-7

Palabras clave:
CULTIVO DE BIVALVOS, MARICULTURA, CARIBE COLOMBIANO

Contenido

AGRADECIMIENTOS

7

PRESENTACIÓN

8

1 ASPECTOS GENERALES

11

¿Qué es la acuicultura? _____	11
¿Por qué cultivar en el mar? _____	11
¿Qué es una ostra y cuáles son sus características? _____	12
¿Cómo se ve una ostra por dentro? _____	13
¿Por qué cultivar bivalvos? _____	13
¿Quiénes cultivan bivalvos en el mundo? _____	14
Y en Colombia, ¿Cómo ha sido la pesca de bivalvos? _____	15
¿Cómo es el ciclo de vida de los bivalvos? _____	17

2 BIVALVOS DEL CARIBE COLOMBIANO, IMPORTANCIA COMERCIAL Y CARACTERÍSTICAS

19

¿Cómo reconocerlos? _____	20
• La Madreperla _____	18
• La Ostra alada _____	22
• La Concha de nácar y el hacha _____	23
• Los Ostiones: _____	24
• Concha abanico o girasol de mar _____	24
• Conchuela _____	24

¿En qué consiste un cultivo de bivalvos?_____	26
¿Cuántos métodos de cultivo existen?_____	26
¿En qué consiste la línea principal o de cultivo?_____	27
¿Dónde se puede ubicar una estación de cultivo?_____	28
¿Cuáles son las etapas de un cultivo de bivalvos?_____	28
• Obtención de semilla_____	29
• Levante de la semilla_____	32
• Engorde_____	34
• Cosecha_____	38
¿Qué factores se deben tener en cuenta al cultivar bivalvos?_____	39
Control de depredadores_____	42

Agradecimientos

Al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y al Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencias y la Tecnología - COLCIENCIAS, por los recursos otorgados para adelantar las investigaciones del proyecto durante las primeras fases. Al Fondo para la Acción Ambiental - FPAA, por apoyar y financiar la fase de validación y transferencia a nivel piloto de la tecnología del cultivo de bivalvos. A la Asociación de Pescadores Artesanales de Playa del Muerto-ASOPLAM, en la bahía Neguanje, Parque Nacional Natural Tayrona, por su interés de participar en la experiencia piloto de cultivo. A la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales - UAESPNN, por apoyar y participar en la investigación piloto en la bahía de Neguanje. A todas las personas que de una u otra forma han contribuido con el proyecto "Cultivo de bivalvos" del INVE-MAR.



Presentación

Los bivalvos, tales como las ostras, los ostiones, los mejillones y las almejas, se encuentran distribuidos en todo el mundo y por largo tiempo han sido catalogados como un manjar exquisito, alcanzando un alto valor comercial. Debido a que en el Caribe colombiano existe el potencial para producir ostras y teniendo en cuenta que son una fuente de proteínas necesaria en la dieta diaria, se presenta esta guía práctica como una herramienta para aquellas personas que



deseen cultivar ostras o bivalvos marinos. Esta guía, es producto de un estudio desarrollado desde 1994 en el Parque Nacional Natural Tayrona - PNNT (Magdalena) y el Cabo de la Vela (Guajira), por el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives De Andrés" - INVEMAR, en el cual los autores, mediante investigaciones y muestreos exhaustivos, probaron artes y tecnologías aplicadas para el cultivo de los bivalvos en el Caribe colombiano, con el fin de transmitir a la comunidad los conocimientos y experiencias obtenidos con las especies trabajadas, las cuales pueden convertirse en una alternativa para mejorar la calidad de vida de la población.

Gracias al apoyo del Fondo para la Acción Ambiental - FPAA, desde junio de 2001 se están transfiriendo y aplicando a una

escala piloto los aspectos metodológicos prácticos contenidos en esta guía. La comunidad, que por su motivación e interés forma parte de la experiencia, es la Asociación de Pescadores Artesanales de Playa del Muerto – ASOPLAM ubicada en el PNNT, la cual con su participación en las tareas que involucran la actividad están contribuyendo a la incorporación de los componentes del cultivo (biológicos, técnicos, sociales y económicos). Al finalizar esta investigación se contará con la capacitación de un grupo de personas que contribuyan a difundir la experiencia a otras zonas de la Costa Caribe donde se considere factible la aplicación masiva del cultivo de este tipo de organismos.

Este documento explica de forma clara y concisa cada una de las características de las especies de bivalvos comerciales que se encuentran comúnmente en la región, sus usos y la manera como se captan y cultivan; incluye también el montaje y operación de una estación de cultivo a pequeña escala.

Aunque actualmente en Colombia la producción de recursos marinos se encuentra en desarrollo, puede incrementarse intensificando y expandiendo los conocimientos científicos y técnicos sobre el cultivo de diferentes organismos y ampliando su cubrimiento a las diferentes regiones aptas para este fin que componen nuestra diversa geografía costera.

De esta forma, INVEMAR contribuye al desarrollo de tecnologías ambientalmente sostenibles y a la apropiación social de éstas para el mejoramiento de la calidad de vida de los pobladores de nuestras costas.

Esperamos sea de su agrado y se constituya en una buena herramienta de trabajo.



Capitán de Navío FRANCISCO A. ARIAS ISAZA

Director General



Presentación

Los bivalvos, tales como las ostras, los ostiones, los mejillones y las almejas, se encuentran distribuidos en todo el mundo y por largo tiempo han sido catalogados como un manjar exquisito, alcanzando un alto valor comercial. Debido a que en el Caribe colombiano existe el potencial para producir ostras y teniendo en cuenta que son una fuente de proteínas necesaria en la dieta diaria, se presenta esta guía práctica como una herramienta para aquellas personas que

deseen cultivar ostras o bivalvos marinos. Esta guía, es producto de un estudio desarrollado desde 1994 en el Parque Nacional Natural Tayrona - PNNT (Magdalena) y el Cabo de la Vela (Guajira), por el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives De Andrés" - INVEMAR, en el cual los autores, mediante investigaciones y muestreos exhaustivos, probaron artes y tecnologías aplicadas para el cultivo de los bivalvos en el Caribe colombiano, con el fin de transmitir a la comunidad los conocimientos y experiencias obtenidos con las especies trabajadas, las cuales pueden convertirse en una alternativa para mejorar la calidad de vida de la población.

Gracias al apoyo del Fondo para la Acción Ambiental - FPAA, desde junio de 2001 se están transfiriendo y aplicando a una



escala piloto los aspectos metodológicos prácticos contenidos en esta guía. La comunidad, que por su motivación e interés forma parte de la experiencia, es la Asociación de Pescadores Artesanales de Playa del Muerto – ASOPLAM ubicada en el PNNT, la cual con su participación en las tareas que involucran la actividad están contribuyendo a la incorporación de los componentes del cultivo (biológicos, técnicos, sociales y económicos). Al finalizar esta investigación se contará con la capacitación de un grupo de personas que contribuyan a difundir la experiencia a otras zonas de la Costa Caribe donde se considere factible la aplicación masiva del cultivo de este tipo de organismos.

Este documento explica de forma clara y concisa cada una de las características de las especies de bivalvos comerciales que se encuentran comúnmente en la región, sus usos y la manera como se captan y cultivan; incluye también el montaje y operación de una estación de cultivo a pequeña escala.

Aunque actualmente en Colombia la producción de recursos marinos se encuentra en desarrollo, puede incrementarse intensificando y expandiendo los conocimientos científicos y técnicos sobre el cultivo de diferentes organismos y ampliando su cubrimiento a las diferentes regiones aptas para este fin que componen nuestra diversa geografía costera.

De esta forma, INVEMAR contribuye al desarrollo de tecnologías ambientalmente sostenibles y a la apropiación social de éstas para el mejoramiento de la calidad de vida de los pobladores de nuestras costas.

Esperamos sea de su agrado y se constituya en una buena herramienta de trabajo.



Capitán de Navío FRANCISCO A. ARIAS ISAZA

Director General





ASPECTOS GENERALES

¿Qué es la acuicultura?

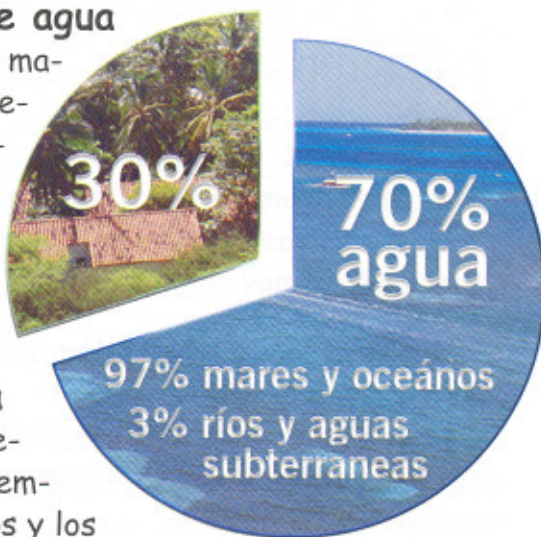
La acuicultura es la cría o cultivo de animales y plantas que viven en el mar o el agua dulce como peces, camarones, ostras, algas, etc. Es una actividad productiva y de gran beneficio, similar a los cultivos en la agricultura, avicultura y demás. Puede ser vista como una alternativa productiva, la cual ha despertado mucho interés a escala industrial y artesanal, debido a que suministra una fuente alterna de alimento, empleo y por lo tanto, de ingresos económicos.



¿Por qué cultivar en el mar?

Más de la mitad de la superficie del planeta Tierra está cubierta por una capa de agua de mar. La superficie de esta agua recibe la mayor parte de la radiación solar que llega a la Tierra, haciéndola muy productiva y capaz de proporcionar mucho más alimento. Teniendo en cuenta lo anterior, es lógico prestar una atención seria a las posibilidades de aumentar la explotación de los recursos del océano.

El cultivo de organismos marinos es una actividad importante, ya que se puede obtener un gran volumen de alimento; los recursos empleados en la tarea de levante no son muy altos y los ingresos netos ofrecen una buena rentabilidad.



Los cultivos que existen en la actualidad en el trópico, se practican casi de la misma manera que en el pasado, y es precisamente en estas zonas donde se pueden llevar a cabo con más éxito, puesto que se cuenta con el clima, las condiciones ambientales y las especies potenciales para cultivo.



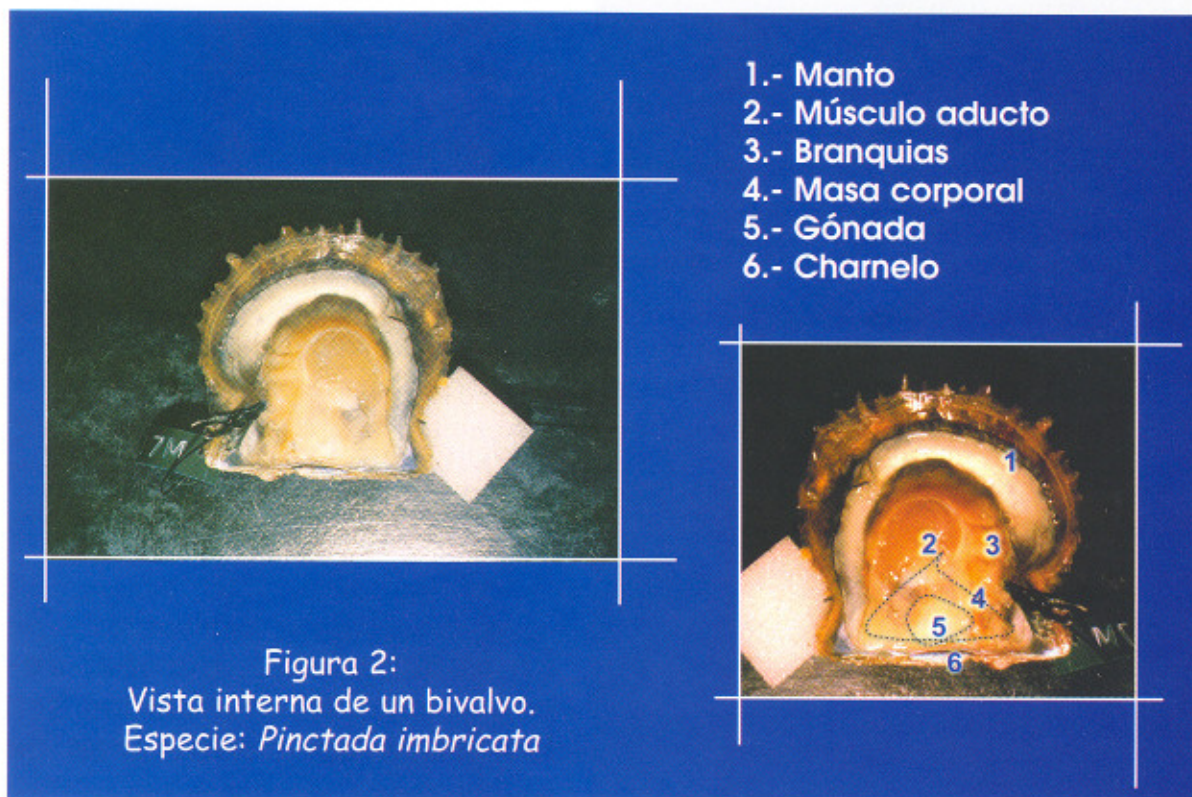
¿Qué es una ostra y cuáles son sus características?

Los bivalvos, comúnmente conocidos como ostras, son animales que viven en el agua, se caracterizan por tener un cuerpo blando encerrado en dos conchas o valvas calcáreas (Figura 1) que les brindan seguridad y protección y su capacidad de movimiento es poca o nula.

Estos animales son filtradores, es decir, bombean el agua cargada de alimento, que consiste en partículas muy pequeñas. Estas partículas son plantas que reciben el nombre de *fitoplancton*, invisibles al ojo humano. Cuando el animal abre sus valvas, el agua cargada de fitoplancton entra y gracias a unas estructuras llamadas **branquias**, pasa a su interior, seleccionando lo que le sirve de alimento.

Los bivalvos poseen una estructura que une las dos conchas llamada **ligamento** (Figura 1), encargada de cerrar rápidamente las valvas cuando el animal es molesto o cuando necesita mantenerse cerrado durante largos períodos.

¿Cómo se ve una ostra por dentro?



Los bivalvos internamente, presentan uno o dos músculos llamados **aductores**, una masa corporal entre el músculo aductor y la **charnela** (Área donde se encuentran pequeños dientes que unen las dos conchas junto con el ligamento). En la masa corporal se pueden observar el **estómago**, el **intestino**, el **corazón** y el **riñón**. Esta masa está cubierta por la **gónada**, órgano en el cual se albergan las células reproductivas del animal (Figura 2).

¿Por qué cultivar bivalvos?

Los bivalvos son uno de los grupos más importantes utilizados en la **acuicultura marina** puesto que ofrecen buenas oportunidades desde el punto de vista de producción y rentabilidad. Los costos para su producción no son elevados, comparado con lo que se necesita para producir peces o camarones. La



ventaja radica en que el fitoplancton marino representa su principal fuente de alimento, de este modo no se requiere una inversión en alimento para el levante y engorde de los animales; además, los materiales empleados son de bajo costo y la confección de las artes de cultivo es sencilla.

Las ostras son importantes debido a que sus productos (carne, conchas, nácar, perlas), son considerados de gran valor económico y la actividad de cultivo en general, es una fuente de empleo en las comunidades.

¿Quiénes cultivan bivalvos en el mundo?

En la actualidad, Europa, Japón y los Estados Unidos son los primeros productores de bivalvos. Los japoneses han cultivado la ostra desde tiempos remotos y hoy en día su cultivo avanza en forma acelerada. España y Francia son los países en los que el cultivo de mejillones y ostras ha alcanzado su mayor desarrollo (FAO, 1997).

En América Latina algunos países como Chile, Perú, Argentina, Uruguay, Brasil, Venezuela, México, Cuba, Jamaica, Costa Rica y Guatemala realizan jornadas de pesca importantes de bivalvos marinos (Féliz, 1997); sin embargo, sólo siete de estos países con-



tribuyen a la producción mundial, siendo Chile y México los que sobresalen gracias al cultivo de ostras, mejillones y ostiones, alcanzando éste último los mejores precios en el mercado (Zepeda, 1994).

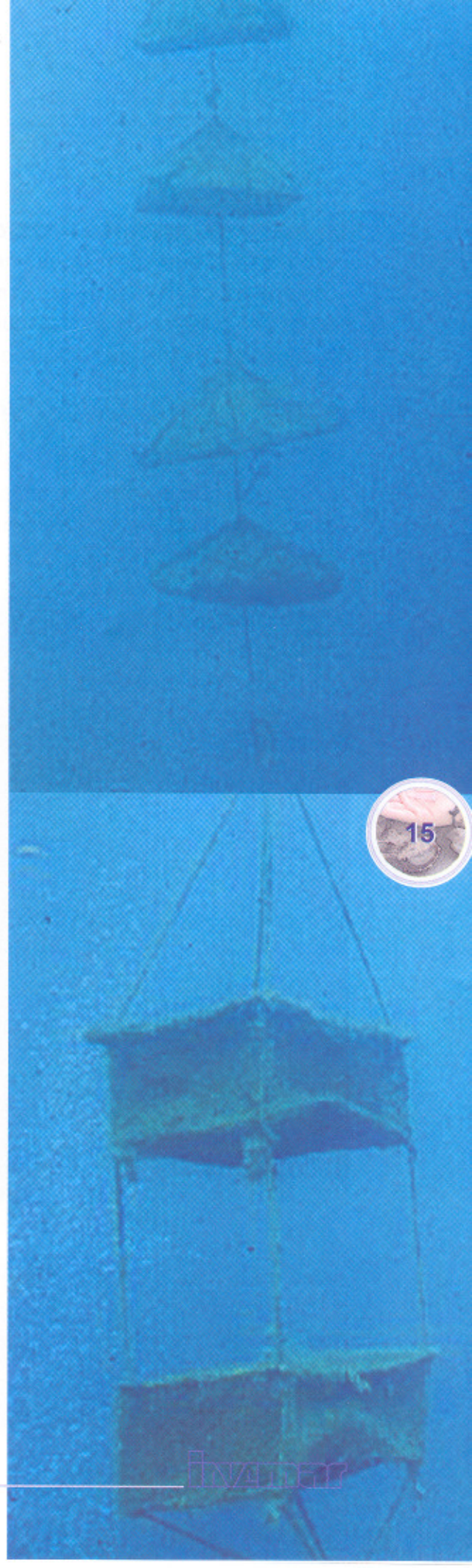
Y en Colombia,
¿Cómo ha sido la pesca
de bivalvos?

Históricamente la producción pesquera en Colombia se ha basado en la extracción de peces, crustáceos (camarones) y en menor cantidad moluscos. En este último grupo se encuentran los bivalvos y otros organismos como caracoles, pulpos y calamares (Barreto *et al.*, 1996).

La cantidad de bivalvos que se ofrece en el mercado nacional se obtiene de tres fuentes:

- Producción pesquera. La mayor parte proviene de la pesca artesanal, sin embargo, algunas especies hacen parte de la captura de la flota pesquera industrial
- Acuicultura
- Importaciones, que son productos que se compran en otros países

En el Caribe colombiano hay varias especies de bivalvos que son explotadas con frecuencia, tal es el caso de los bivalvos de playas arenosas, conocidos como **chipi chipi** (*Donax sp* y *Anomalocardia brasiliana*), de los que pueden ser colectados entre 30 a 50 individuos por metro cuadrado (m²).



La **ostra de mangle** (*Crassostrea rhizophorae*), es otro de los recursos importantes, que suple la demanda del mercado regional y que es explotada intensamente en ciertas zonas como Camarones, ubicada en La Guajira y la bahía de Cispatá en el golfo de Morrosquillo. Antiguamente se extraía en la Ciénaga Grande de Santa Marta, pero su sobreexplotación la llevó a extinguirse.

Otro recurso es la **ostra perlífera** (*Pinctada imbricata*), que fue explotada intensamente en otros tiempos a lo largo del litoral de La Guajira. Sin embargo, su



pesquería desapareció notablemente debido a la sobreexplotación, con el propósito de obtener perlas.

¿Cómo es el ciclo de vida de los bivalvos?

Los bivalvos sufren una serie de cambios a lo largo de su vida. Cuando nacen son invisibles al ojo humano y se encuentran flotando en el agua; en esta etapa reciben el nombre de **larvas**. Las larvas posteriormente crecen hasta ser visibles, aquí se fijan a una superficie dura y se les conoce como **semilla o juveniles**, los juveniles continúan creciendo hasta convertirse en **adultos**, siendo estos los que se conocen comúnmente.

En la mayoría de los bivalvos, los sexos se encuentran separados y la fecundación se realiza directamente en el agua, cuando las hembras y los machos descargan allí sus productos sexuales (**huevos y espermatozoides**).

Después de la fecundación, cuando se unen las células sexuales, el huevo que se forma da origen a una larva llamada **trocófora**. Esta después de 24 horas y tras una serie de cambios se convierte en una larva **veliger**, que se caracteriza por tener dos conchas diminutas y la capacidad de nadar mediante un órgano llamado **vellum**, que le sirve también para recolectar su alimento.

Después de dos a tres semanas y a medida que las larvas van creciendo, el vellum va desapareciendo, disminuyendo así su capacidad de nadar. Aparece el **pie**, y cuando esto sucede, a las larvas se les conoce como **pediveliger**. En esta fase el animal comienza a reconocer y explorar el fondo o superficie sobre la cual se encuentra, ayudado del pie, el cual extiende con frecuencia fuera de la concha. Cuando encuentra un sitio adecuado, la larva se detiene y secreta su estructura de fijación llamada



bisso, lo que permite que el animal se quede quieto en el lugar escogido para continuar creciendo (Figura 3).

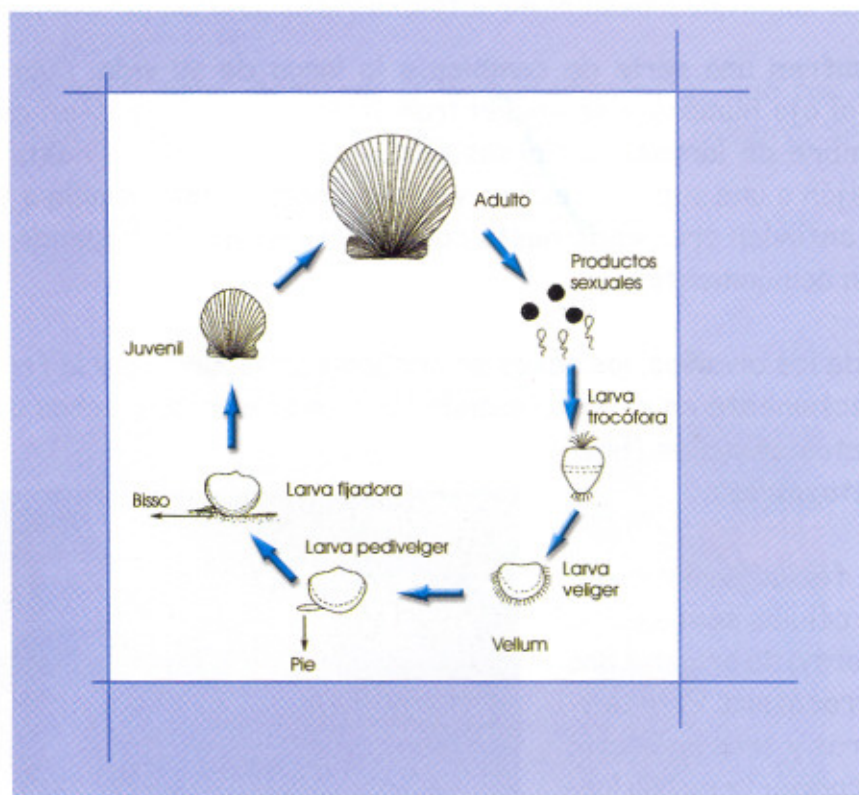


Figura 3:
Ciclo de vida de los bivalvos

BIVALVOS DEL CARIBE COLOMBIANO, IMPORTANCIA COMERCIAL Y CARACTERÍSTICAS

Algunas de las especies de bivalvos de importancia comercial presentes en el Caribe colombiano son: **madreperla**, **ostra alada**, **concha de nácar**, **hacha** y **ostiones** (Figura 4).

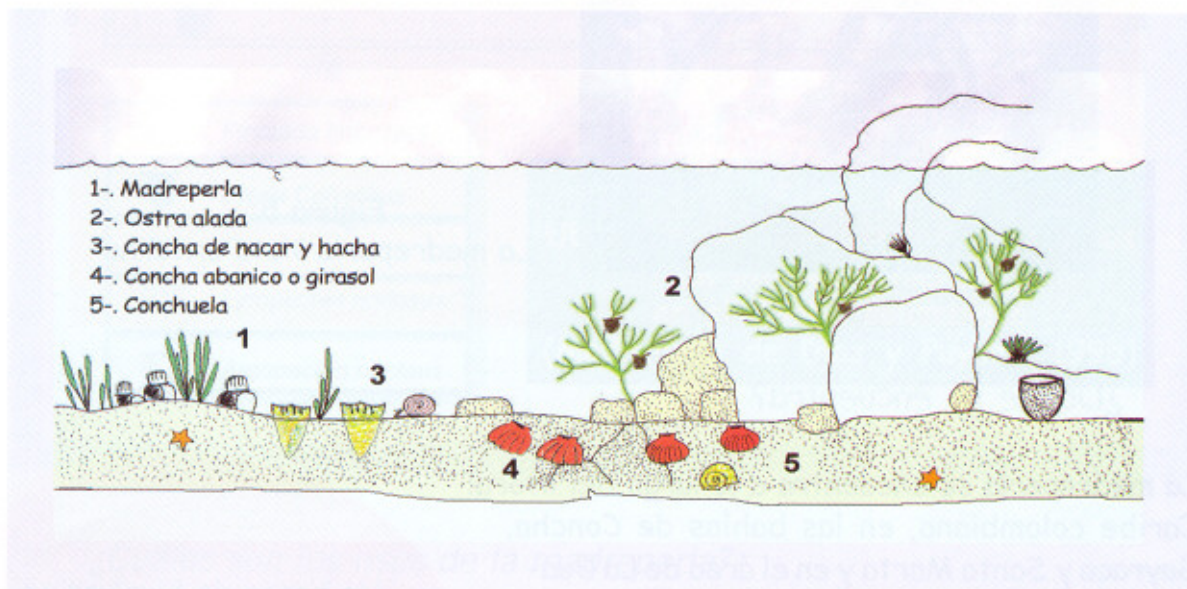


Figura 4:
Distribución de las principales especies de bivalvos de importancia comercial, en su ambiente natural

¿Cómo reconocerlos?

Estos bivalvos pueden ser reconocidos fácilmente por la forma de su concha, su tamaño y color. A continuación se presenta una descripción de las especies más importantes.

La madreperla

Este bivalvo, conocido comúnmente como **madreperla**, y cuyo nombre científico es *Pinctada imbricata*, presenta una concha de forma más o menos cuadrada. Sobre ella se encuentran una serie de espinas o laminillas delgadas a manera de proyecciones. Su coloración varía entre tonos amarillo, gris, verde, negro y marrón y la mayoría presenta bandas blancas y algunas manchas violeta (Figura 5).



20

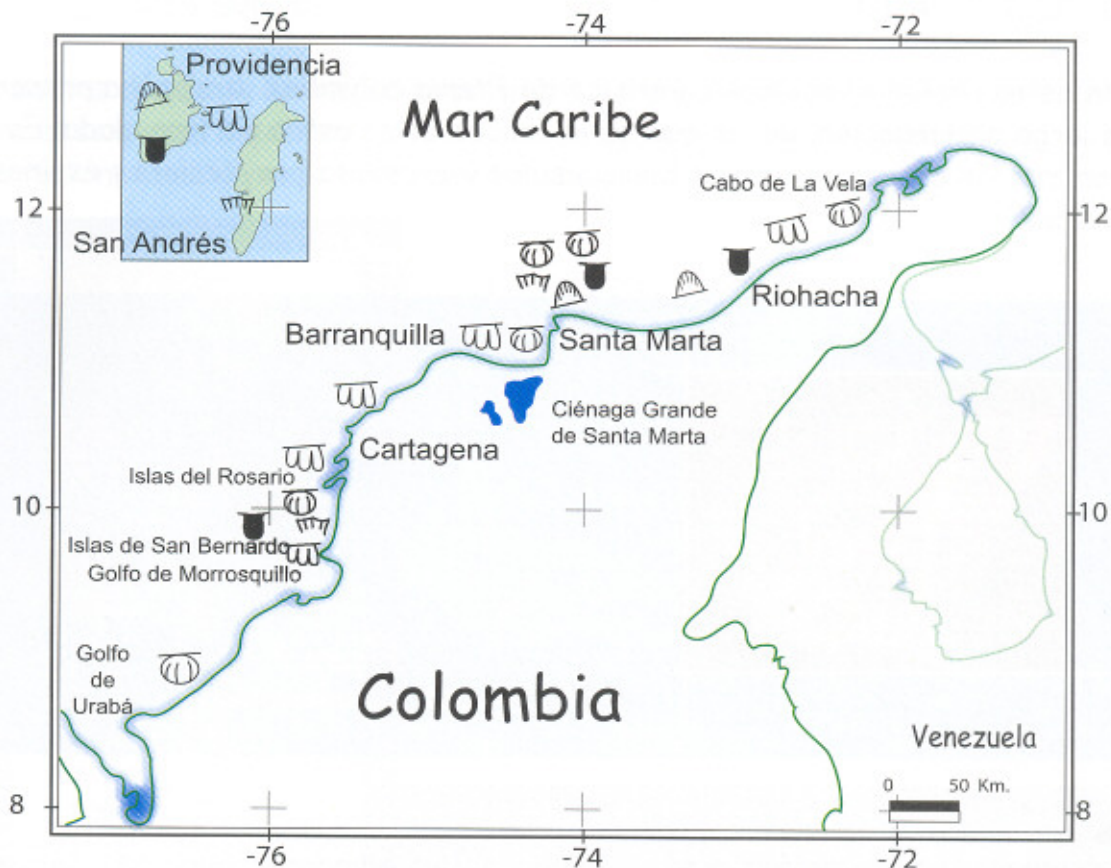


Figura 5:
La madreperla vista externa

¿Dónde se encuentra?

La **madreperla** se encuentra a lo largo del litoral Caribe colombiano, en las bahías de Concha, Gayraca y Santa Marta y en el área de La Guajira, donde se localiza el principal **banco** natural (Borrero *et al.*, 1996) (Figura. 6). *Pinctada imbricata* en su ambiente natural se adhiere a rocas, boyas y otros sustratos duros en aguas no muy profundas (Díaz y Puyana, 1995).

Un **banco de bivalvos** es una agrupación de individuos en un área definida y relativamente pequeña



	<i>Pinctada imbricata</i>
	<i>Pteria Colymbus</i>
	<i>Pinna Cornea</i>
	<i>Lyropecten nodusus</i>
	<i>Argopecten nucleus</i>

Figura 6:
Ubicación de las especies de bivalvos de interés comercial en el Caribe colombiano (Modificado de Díaz y Puyana, 1995)

¿Cuáles son los usos de la madreperla?

La **madreperla** se utiliza para **perlicultura**, es decir, su cultivo se emplea para producir y extraer las perlas; su concha se usa para hacer adornos, botones y otras artesanías. Además se puede extraer nácar, para subproductos farmacéuticos y su carne se emplea para consumo humano.

La ostra alada

Esta ostra recibe el nombre científico de *Pteria colymbus*; su concha presenta una larga prolongación, por lo que se le conoce como **ostra perlera alada**. Es de color marrón oscuro con rayos blanquesinos y presenta proyecciones espinosas (Figura 7).

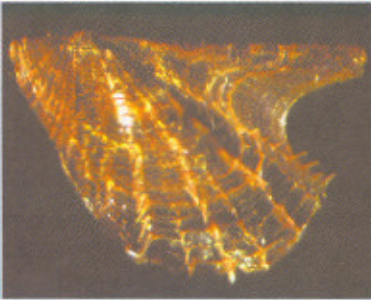


Figura 7:
Ostra perlera alada



La ostra alada comúnmente está pegada a corales blandos (Figura 8A), llamados **abanicos de mar** (Octocorales) (Figura 8B), en aguas de poca profundidad. En el Caribe colombiano este bivalvo se ubica en el Parque Tayrona, el área de Santa Marta y La Guajira (Díaz y Puyana, 1995) (Figura 6).



8A

Figuras 8A y 8B
8A: Ostras aladas unidas
a corales blandos
8B: Corales blandos



8B

¿Cuáles son los usos de la ostra alada?

La **ostra alada** se utiliza principalmente para la obtención de perlas y su carne para el consumo. Su concha, puede ser usada para extraer el nácar o como ornamentación, también en la confección de botones y otros artículos.



La concha de nácar y el hacha

La concha de nácar es conocida en el mundo científico como *Atrina seminuda* y el hacha como *Pinna carnea* (Figura 9). Su concha es estrecha y delgada, en forma de abanico, un poco traslúcida y frágil, y presenta hileras de espinas. Su color es marrón verdoso (*Atrina*) y naranja claro o ámbar (*Pinna*).

Figura 9:
La concha de nacar, vista externa



¿Dónde se encuentran?

Se observan comúnmente semienterrados en fondos de arena gruesa o adheridos a rocas y escombros coralinos en aguas hasta de 25m de profundidad. **La concha de nácar** y el **hacha** están en el Caribe colombiano en San Andrés, La Guajira, las islas del Rosario, bahías del Parque Nacional Natural Tayrona y Santa Marta (Díaz y Puyana, 1995) (Figura 6).

¿Cuáles son los usos de la concha de nácar y el hacha?

De estos bivalvos se aprovecha su concha para la extracción de nácar y su carne para consumo humano. En algunos lugares son utilizadas como adorno.

Los ostiones

● Concha abanico o girasol de mar

La concha abanico o girasol de mar, se conoce con el nombre científico de *Lyropecten (Nodipecten) nodosus* (Figura 10).

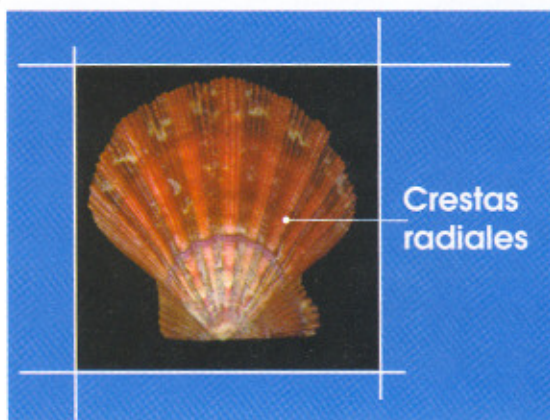


Figura 10:
Concha abanico

24

Se caracteriza por presentar una concha grande y gruesa, ornamentada con 8 ó 9 crestas radiales con protuberancias a manera de nudos, de donde recibe su nombre. Puede ser de color anaranjado vivo, rojo marrón o vino tinto.

La **concha abanico** se encuentra sobre fondos arenosos y rocosos a profundidades entre 25 y 120m. Se distribuye por todo el Caribe colombiano, desde el golfo de Morrosquillo, hasta el área de La Guajira y las islas de San Andrés y Providencia (Díaz Y Puyana, 1995) (Figura 6).

De este bivalvo se aprovecha su carne para consumo humano y su concha como adorno. Su carne, concha, músculo y gónada, tienen un buen precio en el mercado internacional.

● La conchuela

La **conchuela** recibe el nombre científico de *Argopecten nucleus* y es de color variable, usualmente blanco y moteado de rojo, anaranjado, púrpura, marrón y gris. Este ostión, se caracteriza por presentar una concha gruesa y pequeña. Es de forma redondeada y sus valvas presentan unas costillas a lo largo (Figura 11).

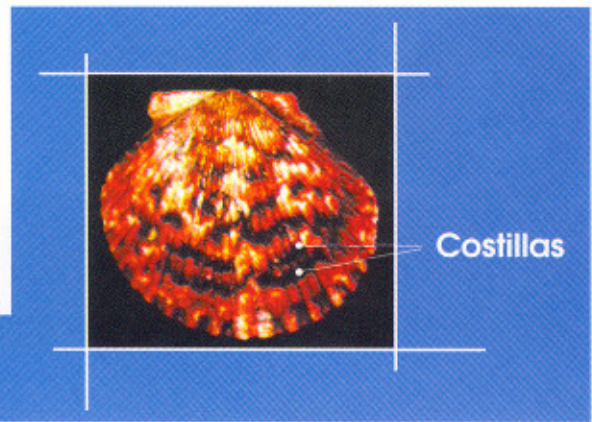


Figura 11:
Conchuela

Es común encontrar a *Argopecten nucleus* en fondos arenosos, con pastos marinos, especialmente cerca de zonas donde se encuentran corales y en aguas de poca profundidad (hasta 50m). En el Caribe están presentes en el golfo de Morrosquillo, las islas de San Bernardo y del Rosario, el área de Santa Marta y La Guajira (Díaz y Puyana, 1995) (Figura 6).

De este bivalvo se utiliza su carne para consumo y su concha para la elaboración de artesanías.



3

CULTIVO

¿En qué consiste un cultivo de bivalvos?

Consiste en recolectar juveniles (**semilla**) del medio natural o producirlas en laboratorio, y posteriormente, criarlas en estructuras o artes de cultivo hasta que logren un tamaño aceptable para luego ser comercializadas.

¿Cuántos métodos de cultivo existen?

Existen dos métodos de cultivo: **fondo** y **suspendido**, siendo este último el más utilizado.

El cultivo de fondo, como su nombre lo indica, consiste en cultivar las ostras directamente sobre el fondo o en estructuras puestas sobre él.

El cultivo suspendido, consiste en mantener a los animales en estructuras o redes suspendidas en el agua a una profundidad entre 5 y 15m. Se utiliza cuando las condiciones del fondo no son apropiadas debido a su blandura, la exposición a la acción de las olas y otros factores como la depredación, es decir, el ataque que pueden sufrir las ostras por animales que las consumen. En esta guía se explica detalladamente las características de este tipo de cultivo.

Cultivo suspendido

En el cultivo suspendido se utiliza una estructura llamada **línea principal o de cultivo**. En ésta son colocadas las artes de cultivo, es decir, colectores, redes perleras y linternas.

¿En qué consiste la línea principal o de cultivo?

La característica de una **línea principal o de cultivo** es que brinda un ambiente artificial para el crecimiento de los bivalvos, y sirve de soporte a las líneas secundarias, donde se mantienen las artes en la columna de agua. Actualmente, se utiliza en algunos países con ciertas modificaciones para el cultivo comercial de ostras y ostiones (Pereira, 1998).

En la tecnología de cultivo con **línea suspendida** se pueden distinguir tres sistemas: **flotación**, **fondeo** y **crecimiento**, cada uno de ellos constituido principalmente por cabos, boyas y artes de cultivo (Figura 12).

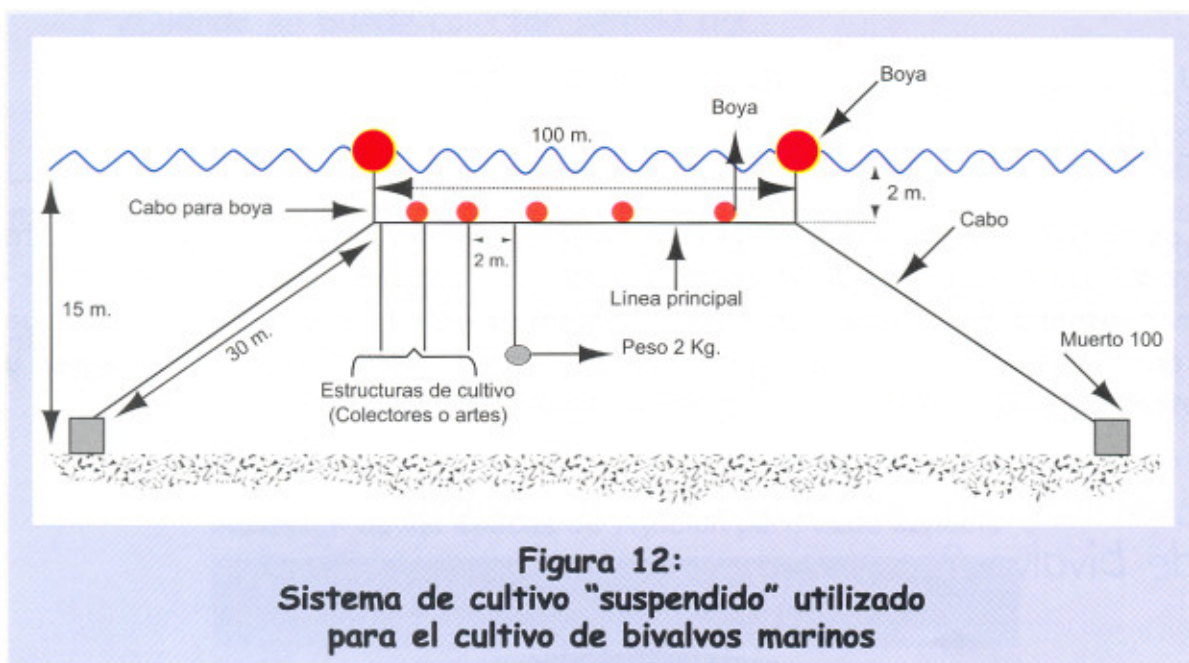


Figura 12:
Sistema de cultivo "suspendido" utilizado para el cultivo de bivalvos marinos

El **sistema de flotación** está comprendido principalmente por boyas superficiales y sumergidas, utilizadas para mantener las unidades de cultivo en la columna de agua.

El **sistema de fondeo** se usa para contrarrestar los efectos de la fuerza que ejercen las olas, corrientes y vientos, los cuales pueden mover y causar daños en la instalación. Este sistema está formado por anclas o muertos de cemento los cuales deben ser lo suficientemente grandes para resistir la acción de estas fuerzas.

Obtención de semilla

Uno de los primeros pasos para comenzar un cultivo de bivalvos es disponer de abundante semilla. Para esto, es importante conocer las épocas de reproducción y los lugares donde habitan los bivalvos, debido a su relación con la recolección de las **semillas**.

En la zona tropical, el desove de bivalvos puede extenderse gran parte del año con momentos de mayor abundancia, generalmente antes y después de la época de lluvias. Esto se debe a los cambios que se presentan en algunos factores como la **temperatura** y la **salinidad**, que al aumentar o disminuir, favorecen el desove de los bivalvos y con ello la cantidad de semilla.

¿Cuándo se puede coleccionar semilla del medio natural?

La semilla de la madreperla *Pinctada imbricata* y la concha abanico *Nodipecten nodosus* puede ser colectada durante todo el año, aunque su captura es más efectiva durante los primeros meses (abril a junio). Diferente a lo que sucede con la conchuela *Argopecten nucleus* que puede ser colectada durante todo el año (Tabla 1).



Tabla 1.
Resumen de las épocas de fijación para cada especie

Nombre común	Época de fijación
Madre perla	Marzo-mayo
Ostra perlera alada	Marzo - mayo
Concha de nácar	Octubre-diciembre
Concha abanico	Abril - mayo
Conchuela	Todo el año

El **sistema de crecimiento** se utiliza para colocar las artes de cultivo, es decir, los colectores, redes perleras y linternas, con el fin de mantener en cautiverio los animales hasta que alcancen la talla deseada por el cultivador .

La longitud útil o funcional de trabajo de la línea madre de cultivo suspendida es de 100m

¿Dónde se puede ubicar una estación de cultivo?



Los sistemas de bahías protegidas, donde se presente poco oleaje, corriente moderada y una profundidad entre 10 y 15m, son ideales para instalar los sistemas suspendidos y llevar a cabo las actividades planteadas en el cultivo. Hay que tener en cuenta que en el lugar no se presenten descargas de aguas negras u otros agentes contaminantes; la buena calidad del agua es fundamental .

¿Cuáles son las etapas de un cultivo de bivalvos?

Las etapas que deben realizarse para llevar a cabo un cultivo de ostras marinas son: obtención y levante de la semilla, engorde, cosecha y comercialización

Obtención de semilla

Uno de los primeros pasos para comenzar un cultivo de bivalvos es disponer de abundante semilla. Para esto, es importante conocer las épocas de reproducción y los lugares donde habitan los bivalvos, debido a su relación con la recolección de las **semillas**.

En la zona tropical, el desove de bivalvos puede extenderse gran parte del año con momentos de mayor abundancia, generalmente antes y después de la época de lluvias. Esto se debe a los cambios que se presentan en algunos factores como la **temperatura** y la **salinidad**, que al aumentar o disminuir, favorecen el desove de los bivalvos y con ello la cantidad de semilla.

¿Cuándo se puede coleccionar semilla del medio natural?

La semilla de la madreperla *Pinctada imbricata* y la concha abanico *Nodipecten nodosus* puede ser coleccionada durante todo el año, aunque su captura es más efectiva durante los primeros meses (abril a junio). Diferente a lo que sucede con la conchuela *Argopecten nucleus* que puede ser coleccionada durante todo el año (Tabla 1).



Tabla 1.
Resumen de las épocas de fijación para cada especie

Nombre común	Época de fijación
Madre perla	Marzo-mayo
Ostra perlera alada	Marzo - mayo
Concha de nácar	Octubre-diciembre
Concha abanico	Abril - mayo
Conchuela	Todo el año

¿Cómo obtener semilla de bivalvos?

La semilla de bivalvos se obtiene del medio natural empleando **colectores artificiales**

Los colectores están formados por una bolsa externa de anjeo plástico de 32cm de ancho y 80cm de largo, con un ojo de malla de 0.5mm y una manga interna formada por dos bolsas cebolleras (bolsas de malla de polipropileno) dispuestas una dentro de otra, de las mismas medidas que la bolsa externa, pero con un ojo de malla de 8mm.

Para elaborar la bolsa de anjeo es necesario contar con un rollo de anjeo plástico de 30m de largo y 90cm de ancho. Para confeccionar la bolsa hay que cortar un rectángulo de anjeo de 64cm de largo y 80cm de alto. Éste se dobla por la mitad uniendo los bordes y cuidando dejar un extremo para introducir la manga colectora. De cada rollo de anjeo pueden obtenerse un poco más de 40 bolsas.

La manga de bolsas cebolleras se introduce en el interior de la bolsa de anjeo, realizando la función de colector o sustrato donde se fijan las larvas; la bolsa de anjeo impide que la semilla se pierda por desprendimiento (Figura 13).

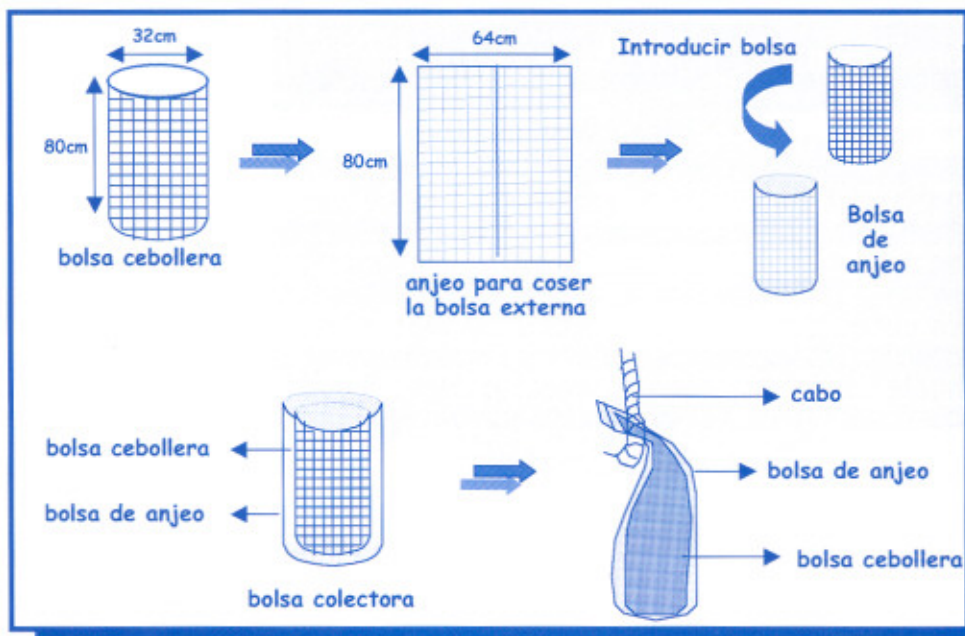


Figura 13:
Pasos a seguir
en la
confección de
colectores
para captación
de semilla del
ambiente
natural

Una vez armados los colectores, 20 de ellos se distribuyen por pares a lo largo de una cuerda de polypropileno de 3mm de diámetro; este complejo recibe el nombre de **reinal**. El **reinal** se amarra a la línea madre, cubriendo una profundidad de entre 5 y 15m; en el extremo de la cuerda se coloca un peso de unos 2kg, cuyo fin es mantenerlo tenso.

Los colectores deben estar preparados y sumergidos en el agua diez semanas antes del período de captación

Cada reinal es atado a la línea principal o de cultivo. La distancia que se deja entre ellos es de 2m, es decir, por cada línea de cultivo de 100m, se pueden colocar 50 reinales (Figura 12).

¿Durante cuánto tiempo deben permanecer los colectores en el agua?

Los colectores deben permanecer 10 semanas sumergidos en el mar. Este tiempo es el recomendado para que las larvas de bivalvos entren en los colectores, se fijen y crezcan hasta alcanzar un buen tamaño (entre 0.5 y 2cm) para su fácil separación y manejo; además es el tiempo propicio para evitar la mortalidad de la semilla por la acción de algunos depredadores como cangrejos y caracoles que entran en los colectores para continuar allí su desarrollo.

Pasado el periodo de fijación de 10 semanas, los colectores deben ser retirados del agua y transportados hasta la playa o lugar destinado para el trabajo de campo, allí se realiza con especial cuidado la separación de la semilla. Se debe tener precaución al desprenderla del colector, ya que la estructura con la que se fija es muy delicada y se puede maltratar el animal.

La semilla se debe mantener con agua limpia de mar y buena oxigenación; para tal fin, se debe colocar en recipientes plásticos previamente lavados; el agua se debe cambiar por lo menos cada media hora. La semilla debe ser seleccionada; posteriormente, los animales deben ser introducidos en las artes de cultivo correspondientes a su etapa de levante.



Levante de la semilla

El levante de la semilla consiste en criar los juveniles de los bivalvos hasta que alcancen una talla de 3cm aproximadamente

¿Qué artes se utilizan en el levante de la semilla?

Para el levante de la semilla se utilizan las artes de cultivo conocidas como **redes perleras** (Figura 14).

El número de animales sembrados en las artes de cultivo depende del tamaño que estos tengan y de la densidad que se quiera utilizar. En cada arte se deben man-



Figura 14: Red perlera

tener los individuos a una densidad aproximada del 30%. El calculo de la densidad de siembra se explica detalladamente en los factores que se deben tener en cuenta al cultivar bivalvos.

La construcción de las **artes de cultivo utilizadas** para los bivalvos es sencilla. Se elaboran completamente a mano y los materiales utilizados son de bajo costo

Una de las ventajas del cultivo de bivalvos, son los materiales utilizados en la elaboración de las artes y sistemas de cultivo. Estos se pueden conseguir fácilmente en el mercado, ferreterías y cacharrerías; además de ser de bajo costo, son de larga duración y pueden ser reutilizados, claro está, dependiendo del cuidado y manejo que se les de.

Para la construcción de una red perlera se necesitan los siguientes materiales:

- Cabo de polipropileno de 3mm
- Atatodo
- Red con ojo de malla de 0.5cm, hasta 1cm
- Alambre acerado con cubierta plástica
- Nylon fuerte
- Cable metálico maleable, delgado, con cubierta plástica
- Pinza para cortar metales
- Tijeras

La figura de la red perlera es una pirámide con la base cuadrada (Figura 14). Para confeccionarla, primero se debe cortar una porción de alambre acerado de 122cm; posteriormente, se unen los extremos formando un cuadrado de 30cm de largo y 30cm ancho tal como se indica en la Figura 15 y se colocan las varillas que dan soporte a la base del arte de cultivo.

Se corta un trozo de red de 90cm de largo por 90cm de ancho. A continuación se unen las porciones de malla hasta formar un triángulo con ayuda del nylon. Se debe dejar una parte abierta, como bolsillo por donde se introducen los animales, y se cierra utilizando el cable con cubierta plástica.



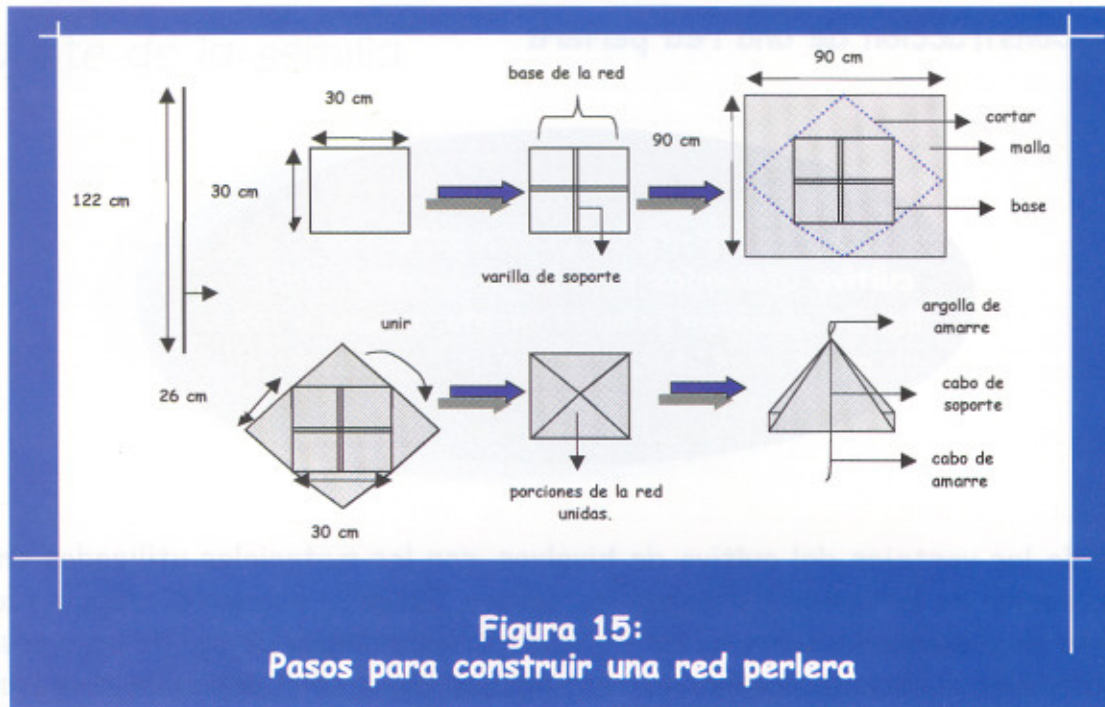


Figura 15:
Pasos para construir una red perlera



Figura 16:
Red perlera de un cultivo

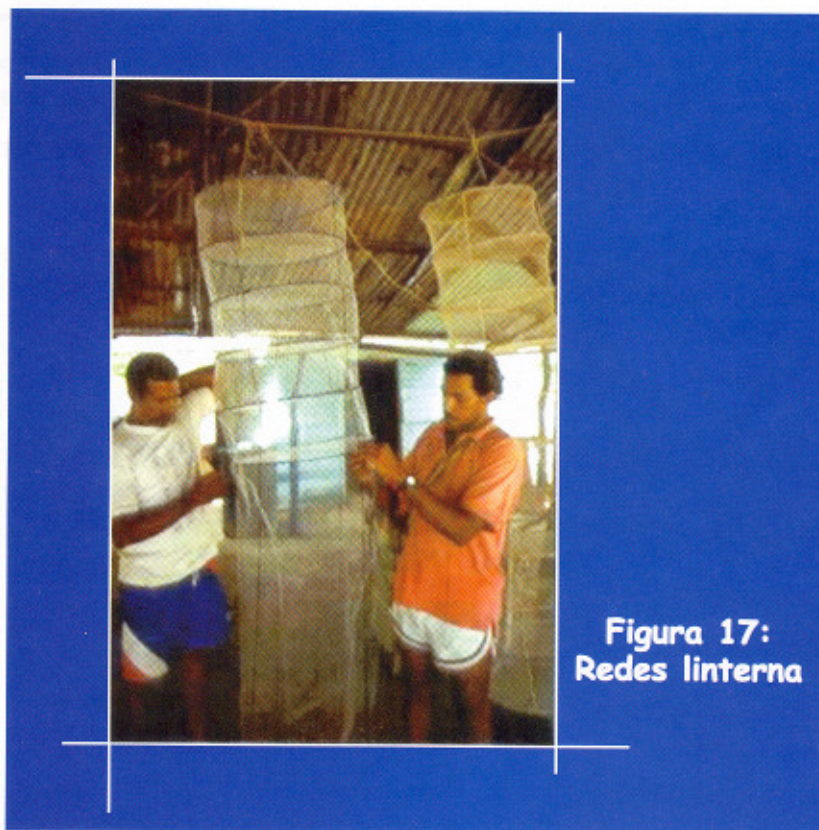
Para finalizar y dar mejor forma a la red perlera, se coloca una porción del cabo de 3mm atravesando la estructura; éste se amarra en las varillas de soporte. En la parte superior de la red se coloca una argolla de amarre y en la inferior, se deja un pedazo del mismo cabo (25cm), que servirá para unir las redes entre sí (una debajo de la otra) y formar el reinal que debe ser colocado en el sistema de cultivo (Figuras 15 y 16).

Engorde

En esta etapa los bivalvos ya tienen una talla superior a los 3cm y deben ser transferidos a otros artes de cultivo con un ojo de malla mayor (1cm) al utilizado en la etapa

de levante (0.5cm). Las artes utilizadas son las redes perleras (descritas en la etapa de levante de la semilla) y las redes linterna (Figura 17).

Construcción de una red linterna:

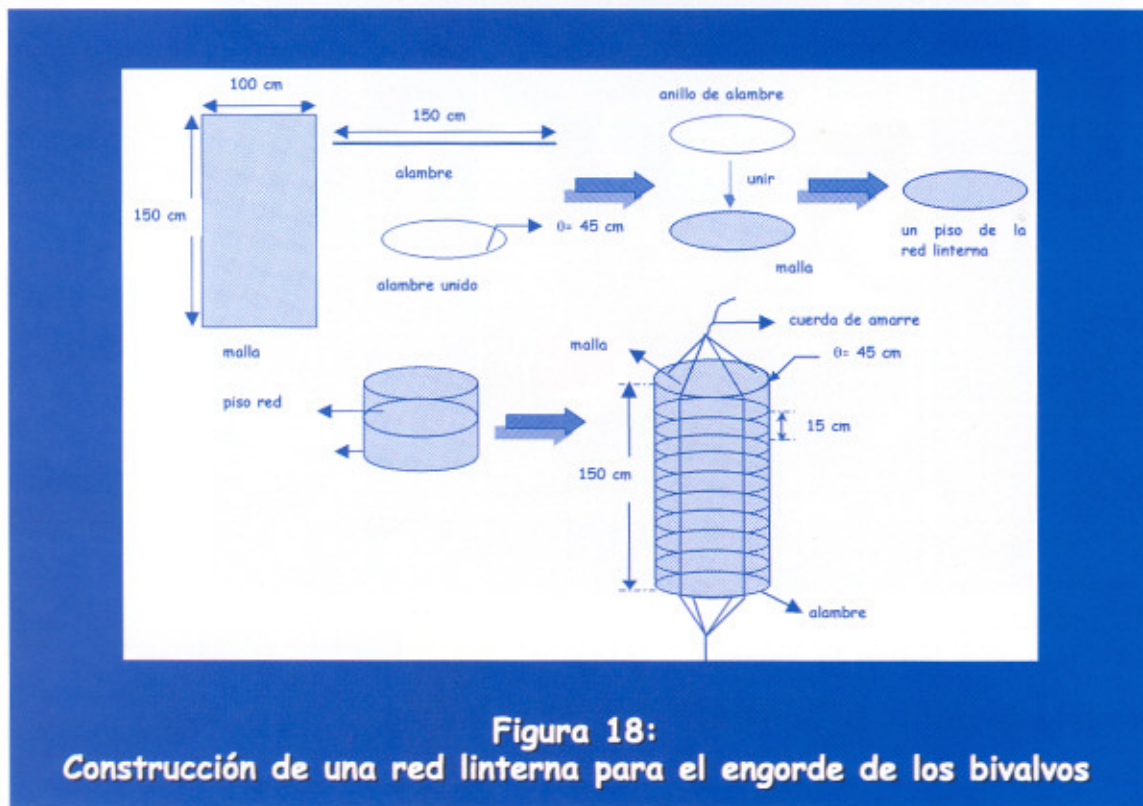


Este arte de cultivo se construye utilizando los materiales:

- Cabo de polypropileno de 3mm
- Hilo calibre 210/120
- Malla o red con ojo de malla de 1cm
- Pinzas para cortar metal
- Alicates
- Tijeras
- Alambre acerado con cubierta plástica
- Cable metálico maleable con cubierta plástica

Para la elaboración de este arte de cultivo se necesita una porción de malla de 1m y 50cm de largo y 1m de ancho, con la que se va a construir el cuerpo de la red linterna.

El primer paso es cortar un trozo del alambre acerado de 1.52m. con la ayuda de las pinzas y unir los extremos formando un círculo. Se deben asegurar muy bien los extremos con la ayuda de un alicate. A continuación, se toma una porción de la malla y se dibuja la circunferencia que se realizó con el alambre, se recorta con las tijeras dejando unos 3cm de más, para unirla al círculo de alambre. Posteriormente, se une la malla al alambre con ayuda del cabo. Por cada linterna hay que elaborar 11 anillos (Figura 18).



El siguiente paso es tomar una circunferencia y unirla con el cabo a la porción de malla de 1.50 y 1m; la forma que toma la red es la de un cilindro o tubo. Cada 15cm se sitúa una circunferencia, hasta el final del cuerpo de la linterna; de esta manera se va formando la red, la cual queda con 10 pisos disponibles (Figura 18).

Finalmente, se atraviesan cuatro porciones de 230cm del cabo de 3mm a lo largo de la red, con el fin de darle forma y soporte. Se deben dejar libres 40cm de

cada porción en la parte superior e inferior con el objeto de formar la argolla de amarre y sujetar la linterna a la línea de cultivo, y la argolla para sujetar el peso de 2kg para mantener tensa la linterna una vez puesta en el mar (Figura 19).

El desdoble se realiza para que los animales tengan el espacio suficiente para crecer y desarrollarse en buenas condiciones, de esto depende una buena cosecha y por lo tanto un buen producto.

En la etapa de engorde, a medida que los animales crecen, se hace conveniente realizar el desdoble.

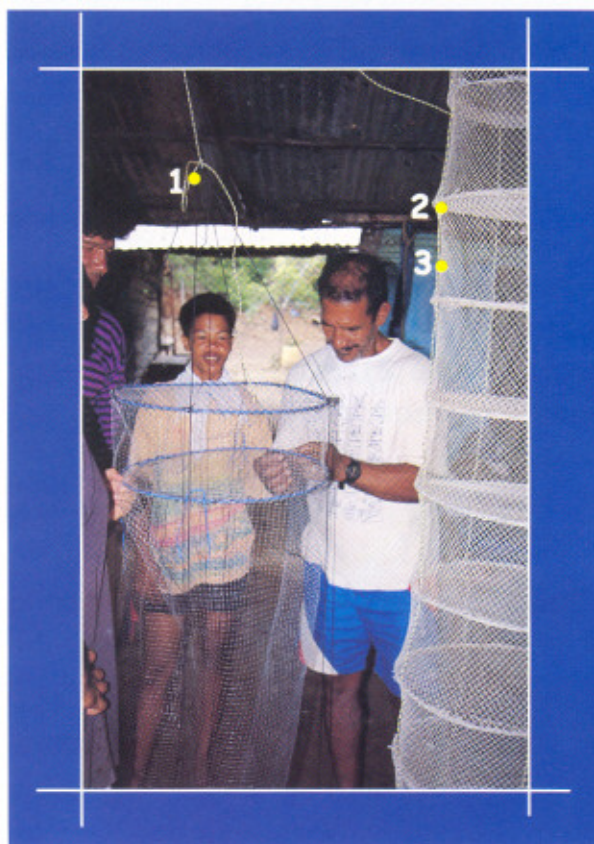


Figura 19:
Linterna utilizada
en el engorde de los bivalvos

- 1 • Cabo de amarre
- 2 • piso red
- 3 • Malla



El desdoble se realiza para que los animales tengan el espacio suficiente para crecer y desarrollarse en buenas condiciones, de esto depende que obtengamos una buena cosecha y por lo tanto un buen producto.

Figura 20:
Arte de cultivo en que
se ha realizado el
correspondiente desdoble
de los animales



El **desdoble** consiste en sacar algunos de los bivalvos e introducirlos en un arte idéntico, con el fin de mantener fija la densidad de siembra inicial, y evitar que queden demasiado apretados en el arte de cultivo (Figura 20).



A mayor tamaño de los animales, se requiere un menor número de estos para que ocupen el arte de cultivo. Los animales deben permanecer en las estructuras de cultivo hasta que alcancen la talla comercial (Tabla 2), manteniendo la misma densidad de cultivo que en la época de levante, es decir, al 30%.

Cosecha

Cuando los animales alcanzan la talla comercial se debe realizar la cosecha. La cosecha consiste en la recolección de los bivalvos. Para esto se debe



Figura 21:
Algunas madreperlas
separadas en el
proceso de cosecha

Nombre común	Talla de cultivo	Tiempo de cultivo
Madre perla	5 cm	10 meses
Ostra perlera alada	6 cm	10 meses
Concha de nácar	16 cm	10 meses
Concha abanico	9 cm	9 meses
Conchuela	5 cm	9 meses

Tabla 2. Tiempo de cultivo y tallas de cosecha de las especies de bivalvos de interés comercial

Es importante tener buenas condiciones de aseo personal y del lugar donde se lleva a cabo la selección de los animales y la limpieza de los mismos; de eso también depende la calidad del producto

disponer de una embarcación adecuada en la cual se van colocando los artes de cultivo con los animales, para luego ser transportados a un sitio donde se hace la selección del producto (Figura 21).

La selección del producto consiste en separar los animales por tallas, es decir, se deben agrupar bivalvos del mismo tamaño. Posteriormente, se deben lavar con agua de mar para facilitar su limpieza, empacar y llevar a refrigeración.



Las especies de bivalvos contenidas en esta cartilla deben ser cosechadas al alcanzar el tiempo de cultivo y talla, los cuales se encuentran contenidos en la Tabla 2.

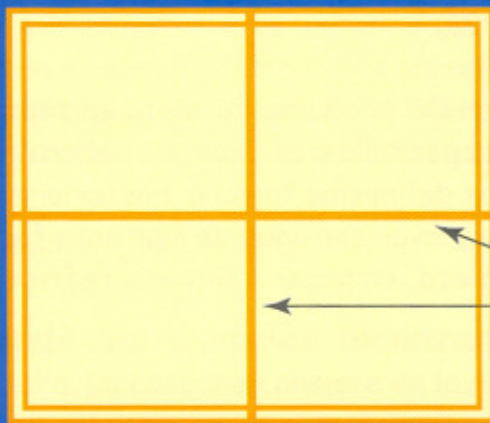
¿Qué factores se deben tener en cuenta al cultivar bivalvos?

Son varios los factores que se deben tener en cuenta cuando se realiza un cultivo de bivalvos: control de la densidad de siembra, limpieza de las artes de cultivo y destrucción de los depredadores.

Control de la densidad de siembra

La densidad con que se siembran los bivalvos debe ser controlada, ya que tener un gran número de animales en un mismo arte de cultivo retrasa el crecimiento, afecta la disponibilidad de alimento y de esta forma, las ganancias de la actividad de cultivo disminuyen (Figura 22).

La densidad de siembra es la porción del arte de cultivo que ocupan las ostras. Por ejemplo, si se tiene un arte, y se desea mantener una densidad del 25% (Se lee por ciento), se toma todo



superficie del arte de cultivo

cada cuadrado corresponde al 25% de la superficie total.

Líneas imaginarias

Figura 23:

Esquema de un arte de cultivo que se divide con líneas imaginarias para determinar el porcentaje del área del arte que debe ser cubierta por los bivalvos

el piso del arte como el 100%; de manera imaginaria, el piso se divide en cuatro partes iguales, cada parte es un 25%. La cantidad de ostras que se sembrarían en la red correspondería al número de animales que ocuparían sólo una de las porciones del piso de la red (Figura 23).

Aproximadamente cada treinta días se deben limpiar las artes de cultivo. Para esto se llevan hasta la estación o playa, y se limpian con la ayuda de cepillos

Limpieza de las artes de cultivo

Las artes de cultivo se ensucian debido a que en su superficie, con el paso de los días en el mar, se depositan algas, esponjas y otros animales que tapan los poros de la malla. Como consecuencia, el flujo de agua no circula de manera continua y por ello los animales no tienen una buena alimentación y oxigenación. Además, el arte comienza a deteriorarse, disminuyéndose la vida útil del mismo.



Figura 24.
Tarea de limpieza y monitoreo de los animales en la estación de cultivo

Durante la jornada de limpieza, los animales deben sacarse de las artes de cultivo y colocarse en recipientes con agua limpia de mar; el agua debe ser reemplazada cada 20 minutos (**recambio**), similar al procedimiento realizado durante la separación de la semilla (Figura 24).

Los bivalvos muertos deben ser separados y su concha lavada y utilizada según la necesidad. Los animales que estén muy sucios, con material y otros animales sobre su concha, deben limpiarse con ayuda de un cepillo o cu-

chillo. Esta manipulación debe realizarse con cuidado para no causar ningún daño al individuo.

Finalmente, los animales se colocan en las artes limpias y se sumergen nuevamente en la estación de cultivo.



Control de depredadores

¿Qué es un depredador de bivalvos ?

Las artes de cultivo deben ser observadas cuidadosamente durante la limpieza, cuidando de retirar los depredadores. Es importante llevar a cabo esta tarea cada 30 días, ya que la producción del cultivo se disminuye por mortalidad de los individuos.

¿Qué animales son depredadores de los bivalvos?

Un depredador de bivalvos es un animal que consume la carne de los mismos, trayendo como consecuencia su muerte

Los animales más conocidos que consumen bivalvos son algunos caracoles y cangrejos (Figura 25)



Caracol atacando una madreperla



Acercamiento del caracol



Cangrejo


**Figura 25:
Algunos depredadores de bivalvos**

BIBLIOGRAFÍA

- Barreto, C. G., R. Turriago y B. J. Mosquera. 1996. *Boletín Estadístico Pesquero*. INPA, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Santafé de Bogotá. 103 p.
- Borrero, F.J; J.M, Díaz y A, Seczon. 1996. *Las ostras perlíferas (Bivalvia Pteriidae) en el Caribe colombiano. Historia de su explotación, ecología y perspectivas para su aprovechamiento*. Publicación especial, INVEMAR. Santa Marta. 157 p.
- Díaz, J.M y M, Puyana. 1995. *Moluscos del Caribe colombiano, un catálogo ilustrado*. COLCIENCIAS-Fundación Natura-INVEMAR. Santafé de Bogotá. 291 p + láminas.
- FAO. 1997. *Estadísticas de la producción de acuicultura 1986-1995*. Dependencia de información, datos y estadísticas de pesca. Circular de pesca No. 815. Rev. 9. Roma, FAO. 195 p.
- Félix, E (Ed.). 1997. *11th International Pectinid Workshop*. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas. La Paz, México. 192 p.
- Pereira, L. 1998. *Tecnología de cultivos de bivalvos en ambiente natural*. 135-166 p. En: Illanes J. E. VIII Curso internacional de cultivo de moluscos (Ed). Univ. Católica del Norte, Coquimbo - Chile. 385 p.
- Zepeda, M. 1994. *Proyecto de transferencia tecnológica de cultivo suspendido y de fondo del molusco de interés comercial ostión del norte (Argopecten purpuratus) destinado a pescadores organizados de bahía Tongoy, IV región, Chile*. Servicio Nacional de Pesca. 20 p.



**Si tiene preguntas,
dudas o sugerencias por favor contacte a:**



Investigadores proyecto
"Cultivo de Bivalvos"/Instituto de
Investigaciones Marinas y Costeras,
INVEMAR/Cerro de Punta Betín. AA 1016/
Teléfono: (+57)(+54) 211380-214413-
214775 Ext: 159/FAX:(+57)(+54)
4211384/Santa Marta, Colombia
[http: www.invemar.org.co](http://www.invemar.org.co)

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS Y COSTERAS
JOSÉ BENITO VIVES DE ANDRÉS
Vinculado al Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial



Teléfonos: (057)(05)421 4774/431 2978/421 4413/421 1380/421 4775/431 2963-4-8-7/431 2980
Telefax: (057) (05) 431 2975 - A.A. 1016
Cerro Punta Betin

Subdirección de Recursos y Apoyo a la Investigación:
Teléfonos: (+57)(+5) 421 7484 / 423 4395 / 423 0981
Fax: (+57) (+5) 421 0155
C.C. Prado Plaza Of. 410 - 411 - Santa Marta, COLOMBIA
<http://www.invemar.org.co>