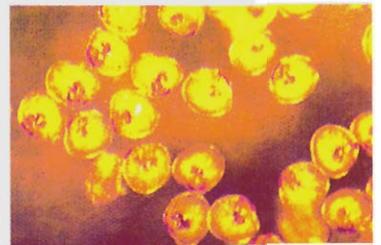


# Curso

## Cultivo de choritos en la zona sur de Chile



Proyecto: "Innovaciones en la tecnología de cultivo de chorito (*Mytilus chilensis*), tendientes a mejorar la calidad y rentabilidad de la actividad mitilícola en la X Región" • FDI - CORFO



FONDO DE  
DESARROLLO  
E INNOVACION  
CORFO



División de Acuicultura  
Instituto de Fomento Pesquero

Junio - 2000

Proyecto: "Innovaciones en la tecnología de cultivo de chorito (*Mytilus chilensis*), tendientes a mejorar la calidad y rentabilidad de la actividad mitilícola en la X región" • FDI PT05- CORFO

Director del Proyecto: Elisa Pacheco Sánchez

Director Alternativo: Sergio Olave Morales

Autores del Texto: Elisa Pacheco Sánchez  
Sergio Olave Morales

Colaboradores del texto: Sonia Medrano  
Susan Espinoza V.

Diseño Gráfico: Mathias Rée

Producción: ComSur Ltda.

Empresas Participantes: Pesquera Trans Antarctic Ltda.  
Cultivos Marinos Pleamar  
Mario Maldonado Hernández  
Carlos Brahm Bahamonde  
Pesquera Cerna Rosales Ltda.  
Martín Rojas Rojas  
Asociación Gremial de Mitilicultores de Chiloé  
Cenculmavique  
Gercas  
Granja Marina Chauquear  
Juan Olavarría Maldonado  
Cultivos Cholche  
Marine Garden  
Cultivos Marinos Vilupulli

**Versión digital y corrección**

Mario Recabal M.

---

©MM Instituto de Fomento Pesquero

Registro de Propiedad Intelectual Número 115.159

TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS.

PROHIBIDA TODA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE MANUAL SIN AUTORIZACIÓN PREVIA DE LOS AUTORES.

En nuestro largo y ancho mar se cultivan en forma comercial distintas especies de peces, moluscos y algas. En el caso de los moluscos, una de las especies cultivadas es el chorito (también llamado quilmahue, dayes ó mejillón), es de consumo directo, tiene buen mercado y su cultivo es relativamente sencillo.

El cultivo del chorito se desarrolla en Chile desde la década de los sesenta. Desde esa fecha y hasta hoy, el Instituto de Fomento Pesquero (IFOP), empresarios mitilicultores y otras instituciones han trabajado por desarrollar y optimizar las técnicas de cultivo de éste recurso. Hace una década, difícilmente se cosechaban 1.600 toneladas anuales, y actualmente la producción alcanza alrededor de 12.000 toneladas anuales. De ésta producción, el 20% está destinado al consumo directo y el 80% deriva a la industria, la cual produce un 50% aproximadamente de chorito congelado, un 40% de chorito en conserva y un 10% de chorito fresco.

Débito a la importancia, que ha adquirido esta actividad y a la incorporación de pescadores artesanales a ella, se ha estructurado este curso "Cultivo de Choritos", el cual está dirigido a las organizaciones que se han identificado como potenciales centros captadores de semilla en el marco del proyecto "Innovaciones en la tecnología de cultivo de chorito (*Mytilus chilensis*), tendientes a mejorar la calidad y rentabilidad de la actividad mitilícola en la X región", FDI - CORFO: Cooperativa de pescadores "Mare Nostrum" de Pichicolo, Escuela Municipal de Cochamó, Liceo Técnico de Hornopirén, Sindicato de pescadores artesanales de Buil y Centro Mitilicultor Huillín de Raúl Marín Balmaceda. Sin embargo, el material contenido en él entrega antecedentes generales de la biología y la tecnología de cultivo de chorito, por lo que es de gran utilidad para todos los interesados en esta actividad.

Se recomienda trabajar el material de este curso paso a paso, ejecutando todos los ejercicios prácticos.

## **I. Conociendo el Recurso**

-Conchas o valvas	4
-Cuerpo	5
-Ciclo de vida: Etapas de desarrollo de un chorito	6
-Alimentación	8

## **II Distribución y Habitat**

-Factores ambientales	9
1. Temperatura	10
2. Salinidad	10
3. Turbidez	10
4. Corrientes	10

## **III El Cultivo del chorito en Chile**

-Sistemas de cultivos	12
1. Balsas	12
2. Long-line	13

## **IV Etapas de cultivo de chorito**

1. Obtener la semilla	15
2. Encordar la semilla	18
3. Crecimiento y engorda	19
5. Cosecha	20

## **V Antecedentes Generales para obtener una concesión de Acuicultura**

## **VI Comercialización**

## **VII Bibliografía**

Le deseamos mucho éxito!

# I. CONOCIENDO EL RECURSO

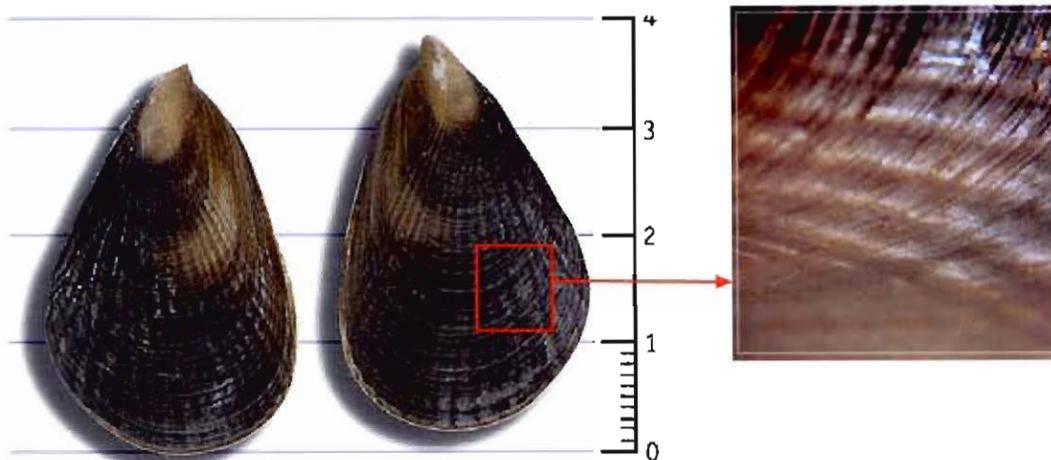
## CONCHAS O VALVAS

El chorito, es un molusco de dos conchas o valvas por lo cual pertenece al grupo de los bivalvos. Las conchas externamente son de color pardo negruzco a violáceo y presentan líneas concéntricas. Internamente las valvas son nacarada de un color más claro que la parte externa y sin líneas concéntricas.

La cholga y el choro zapato, son de la familia del chorito. En idioma científico: ellos pertenecen a la familia *Mytilidae*. Es importante conocer las diferencias entre ellos:

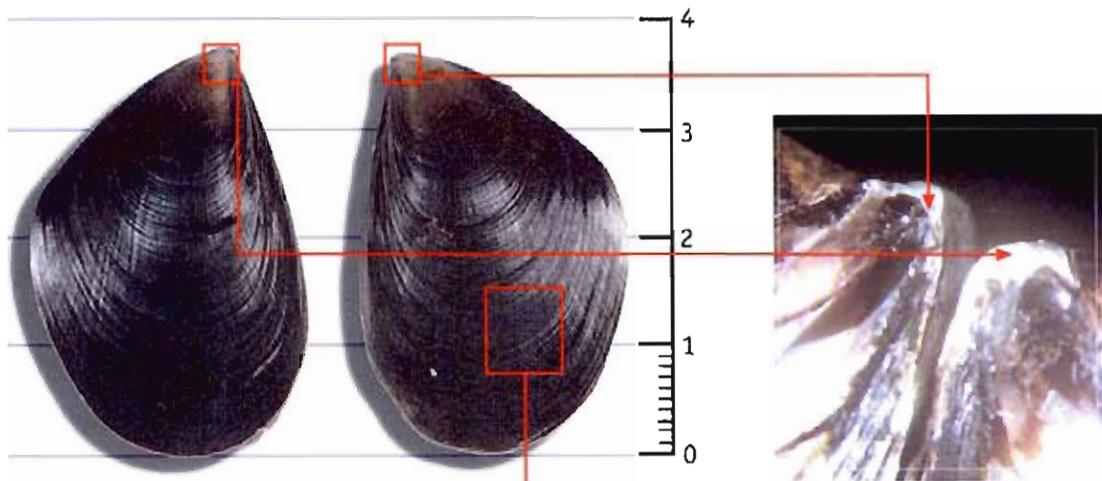
### Cholga

*Posee líneas concéntricas y radiales en la superficie exterior de la valva*



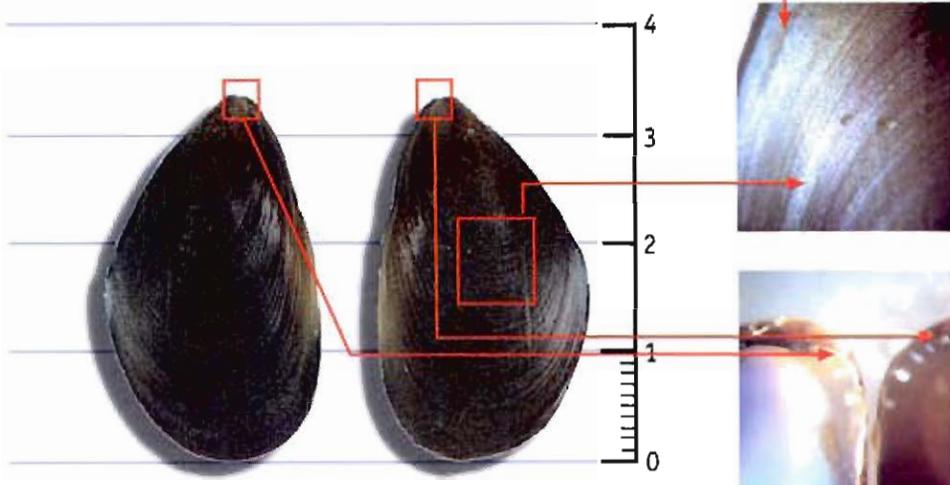
### Choro zapato

*Posee solamente líneas concéntricas en la superficie exterior de la valva y tiene un diente en la valva derecha y dos en la izquierda.*



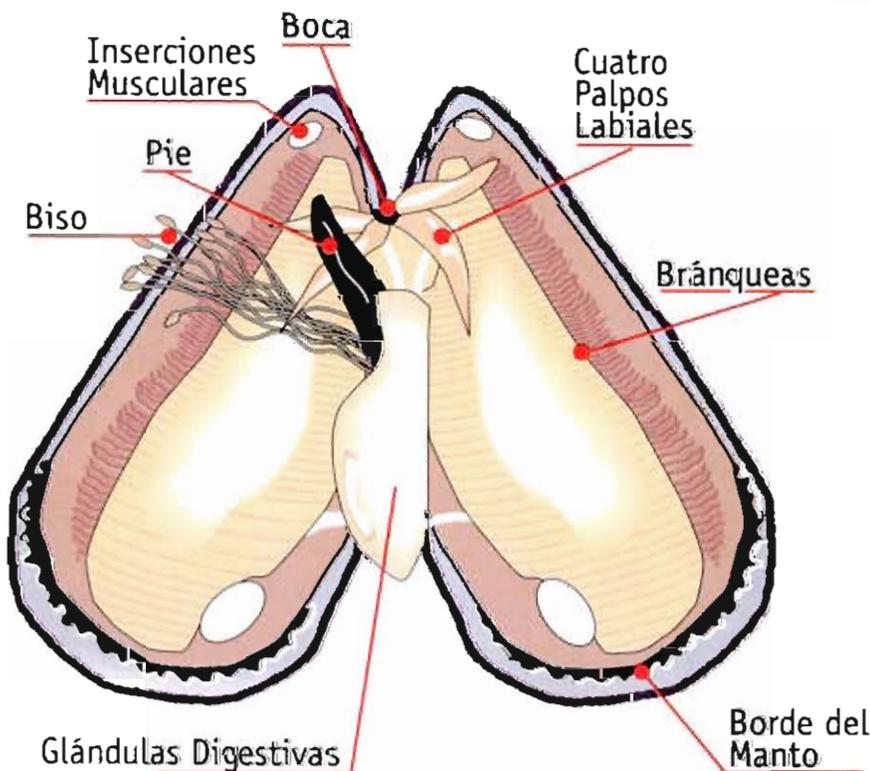
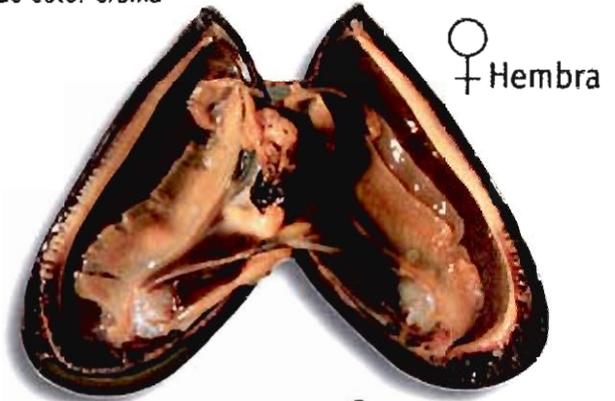
### Chorito

*Posee solamente líneas concéntricas en la superficie exterior de la valva y varios dienteccillos en la unión valvar.*



Entre ambas valvas se encuentra el cuerpo del chorito, el cual es blando y está cubierto por un tejido llamado manto, este envuelve los órganos internos tales como: masa visceral, palpos labiales, pie, branquias y gónadas.

La diferencia de sexo entre hembras y machos está marcada por el color de las gónadas (órganos reproductores), siendo las gónadas de las hembras de color crema-anaranjado y la de los machos de color crema - amarillento.

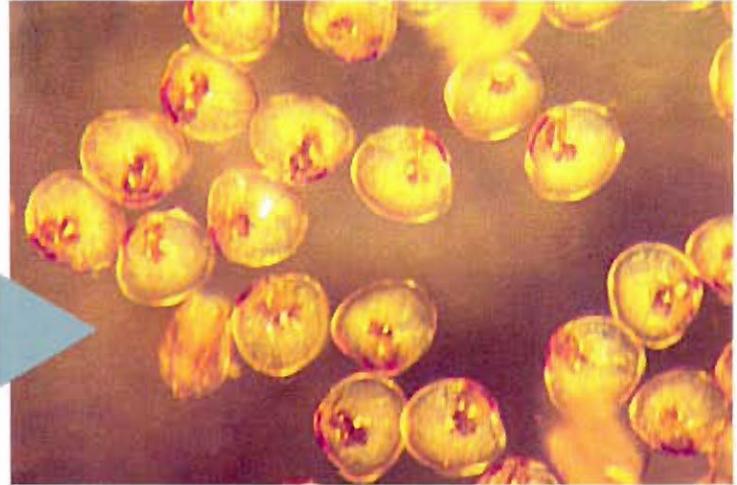


En algunos especies de la familia *Mitilidae* existe una mayor diferenciación de colores, como en el choro zapato, donde la hembra es oscura y el macho amarillo.

Vista de órganos internos: Al partir un chorito, podemos apreciar la anatomía interna. Este dibujo muestra un esquema simplificado, para poder discernir mejor los distintos órganos.

Normalmente los choritos maduran sexualmente durante el primer año de vida, en la época de primavera-verano; siempre y cuando, exista una adecuada cantidad de alimento y condiciones ambientales que permitan la formación de óvulos (hembras) y espermios (machos).

Estos óvulos y espermios, son liberados al agua, donde se produce la fertilización. Comienza el desarrollo de un nuevo individuo, que no posee concha ni se alimenta del medio (larva trocófora), posteriormente continua desarrollándose y se denomina larva veliger, la cual posee concha, se alimenta y nada ayudándose de una estructura denominada velo, su desarrollo es continuo, hasta alcanzar un estado denominado "premetamórfico" o "pediveliger". La larva pediveliger se caracteriza por poseer un tamaño que varía desde 240 a 300  $\mu$  (micrones; 1 mm = 1000  $\mu$ ), un pie móvil, mancha ocular y un velo que con el tiempo se va perdiendo. El pie le ayuda a desplazarse para buscar un sustrato; al encontrarlo se fija y adquiere el aspecto externo de un adulto y recibe el nombre de "postlarva"; a partir de este momento solamente se dedica a crecer, hasta alcanzar su talla comercial.

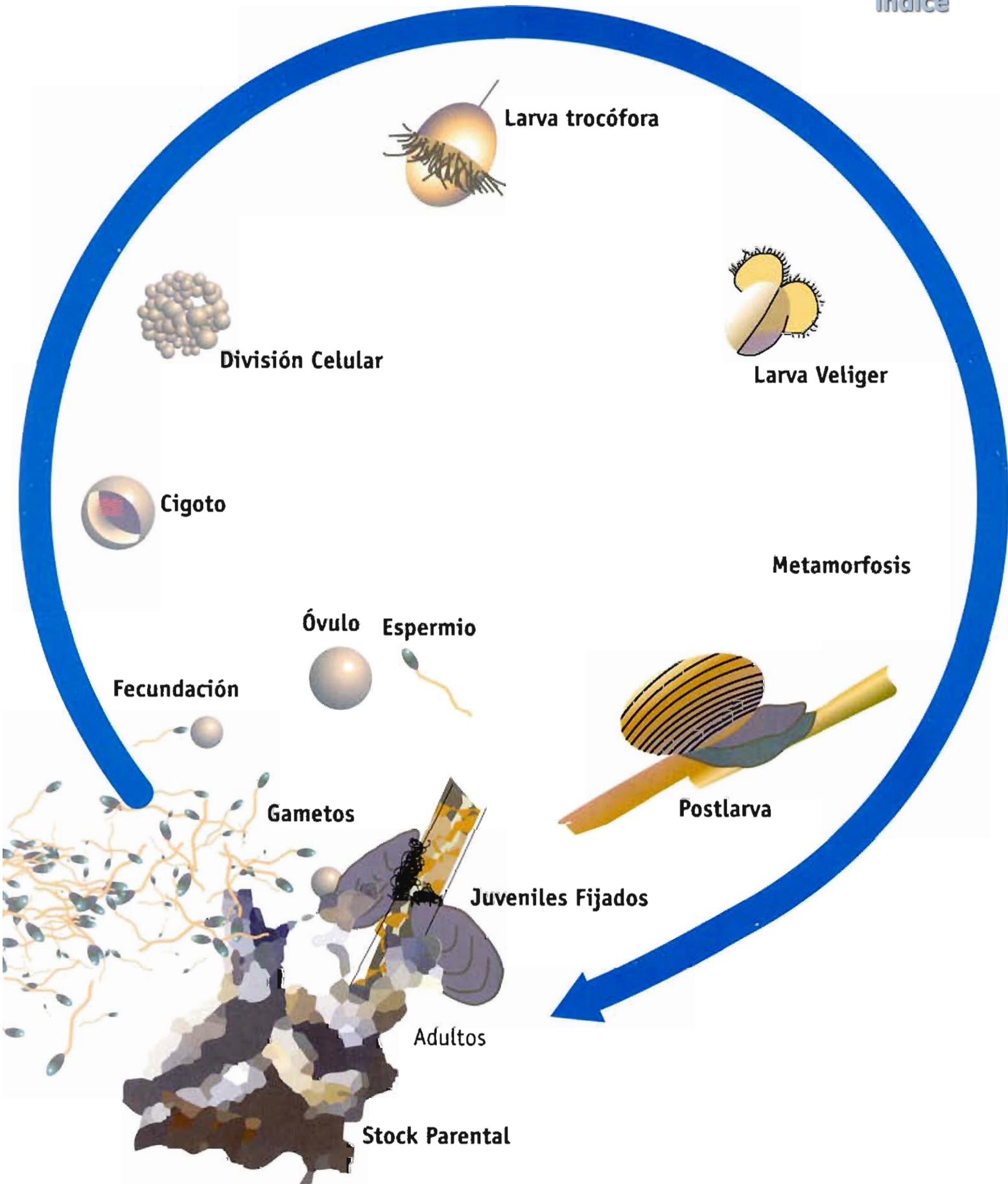


Larvas de chorito (Veliger)

El tiempo de desarrollo desde la fertilización hasta el estado de postlarva es de 25 a 30 días, e incluso más, si las condiciones ambientales no son favorables. En ambiente natural, una vez que la postlarva se fija al sustrato, transcurren 2 a 3 años hasta alcanzar su talla comercial. Esto depende directamente de las condiciones ambientales.

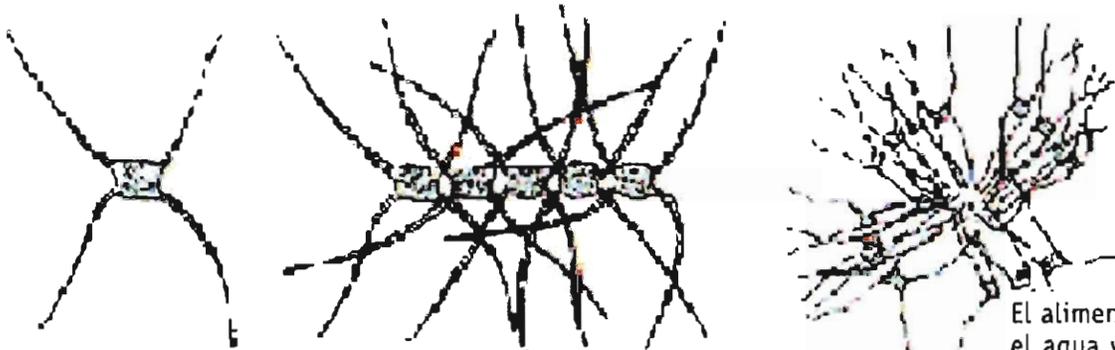
#### Los estados de vida del chorito son:

Larva	: Organismo del plancton y nadador
Postlarva	: Colonizador de sustratos
Adulto	: Fijos a un sustrato



Los choritos son organismos sésiles, es decir, no son capaces de desplazarse de un lugar a otro en busca de alimento; por ello deben filtrar su alimento, es decir, lo capturan a través de sus bránquias laminadas, las cuales cumplen dos funciones:

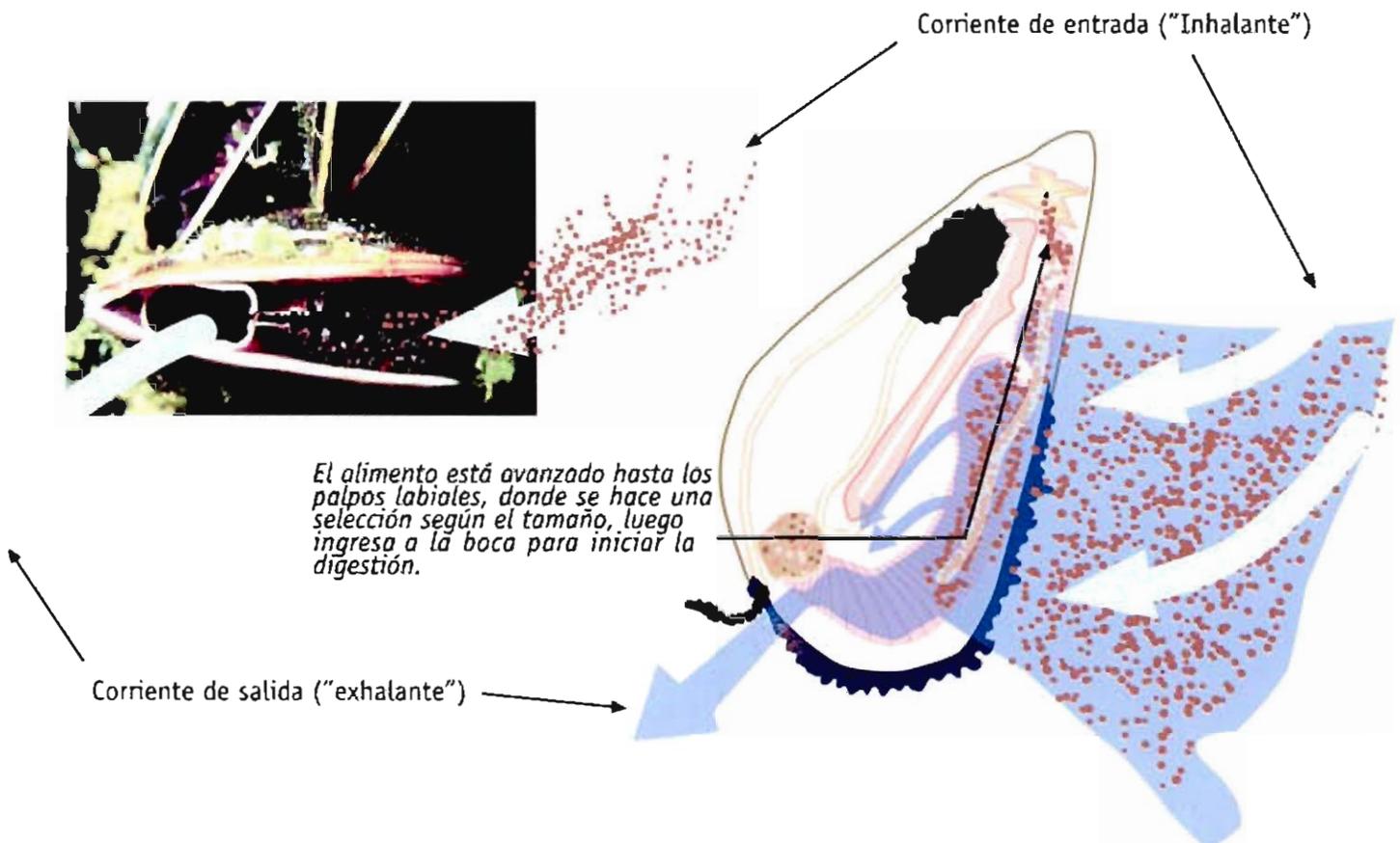
- 1 Intercambio gaseoso (la "respiración" del chorito)
- 2 Capturan el alimento a través de los cilios (vellosidades) branquiales.



El alimento se encuentra flotando en el agua y es muy pequeño (menor a 0,01 mm), pueden ser microalgas y material particulado.



*El alimento está avanzado hasta los palpos labiales, donde se hace una selección según el tamaño, luego ingresa a la boca para iniciar la digestión.*



## DISTRIBUCIÓN Y HABITAT

En Chile, los choritos se distribuyen en forma natural desde la novena a la décima segunda región, encontrándose principalmente en zonas de baja salinidad especialmente en sectores donde se mezcla el agua dulce con agua de mar.

El chorito posee un conjunto de filamentos negros-café denominado biso, a través del cual tiene la capacidad de mantenerse fijo a sustratos tales como: rocas, piedras, cascotes de barcos e incluso en ciertos lugares de arena o fango. Un chorito que se desprende del sustrato puede volver a fijarse a otro debido a que tiene la capacidad de regenerar el biso.

Los choritos viven agrupados (bancos), por lo que sería difícil ver solamente a un individuo en la roca, debido a que al fijarse un individuo, éste estimula la fijación de otro y así sucesivamente.

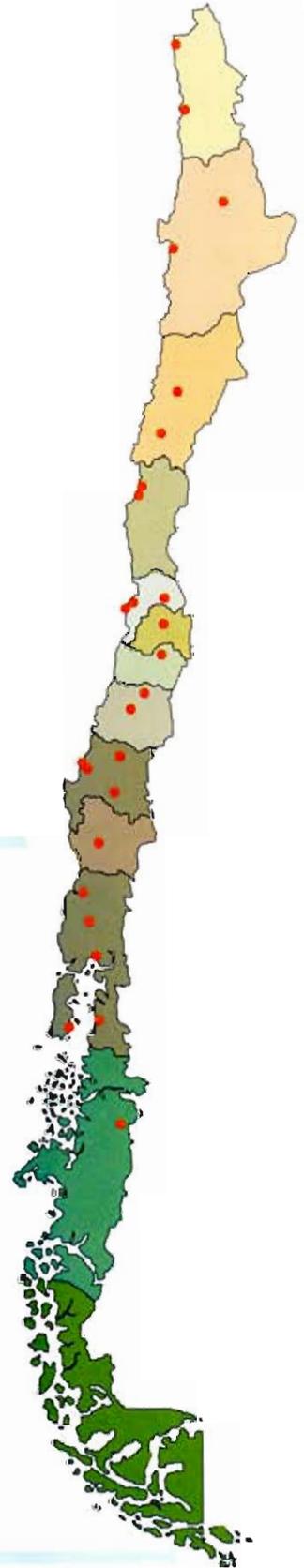


*Banco natural de choritos. Esta especie habita desde el intermareal (zona descubierta de agua en marea baja) hasta los 10 m de profundidad aproximadamente.*



## Índice

*Distribución del chorito en Chile:*



**1. Temperatura**

Uno de los factores importantes para el crecimiento es la temperatura, la cual influye directamente en la cantidad y calidad de alimento disponible en el agua y en la fisiología del chorito. En condiciones normales, toleran temperaturas que fluctúan entre los 3 °C a 20 °C, pero se ha observado que aquellos bancos ubicados en la zona del intermareal pueden resistir condiciones extremas de temperatura de hasta -10 °C a 28°C. Para conocer la temperatura superficial del agua se utiliza un instrumento electrónico o un termómetro común.

La temperatura se expresa en "Grados Celsius" y se escribe °C.  
El instrumento que lo mide se llama "termómetro", palabra que proviene de las expresiones griegas "termos" (calor) y "metron" (la medida).

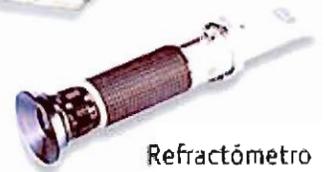
**2. Salinidad**

El chorito es un organismo que tolera amplios rangos de salinidad, desde 4 a 32 partes por mil (‰). Esto le permite habitar en las zonas de los archipiélagos, donde existen grandes fluctuaciones de salinidad que varían con la profundidad y las estaciones del año.

*La salinidad se puede medir con un refractómetro o salinómetro*



Salinómetro



Refractómetro

**3. Turbidez**

La turbidez indica la cantidad relativa de material suspendido en la columna de agua. Este factor puede ser utilizado para estimar la presencia de alimento en el medio acuático. Las partículas del sedimento como arcilla, arena etc., forman el material orgánico en suspensión, que también puede ocasionar turbidez en el agua.

Una forma práctica de medir la turbidez es con un disco secchi, el cual consiste en un círculo metálico de 30 cm de diámetro, dividido en cuadrantes negros y blancos. Este disco se introduce al agua y se detiene cuando el observador no diferencie el negro del blanco, luego se sube y se cuentan los metros que descendió.



Disco Secchi:  
para medir la turbidez del agua

**4. Corrientes**

En general los choritos habitan en lugares protegidos de corrientes fuertes, por ello es importante conocer la velocidad y dirección de la corriente en el lugar donde se realizará el cultivo. Estos antecedentes permitirán saber en que dirección colocar los sistemas de cultivos y dimensionar los fondeos.

Para determinar la velocidad y dirección de la corriente, se utilizan instrumentos denominados correntómetros. Se puede construir un correntómetro artesanal, el cual consiste en hacer derivar un objeto al cual se le pueda seguir su trayectoria, verificando que distancia avanza en un tiempo determinado y además hacia donde se dirige. Puede ser una veleta con un peso en su parte inferior y un boyo indicadora en la superficie. Para hacer el cálculo de velocidad se debe medir con un reloj el tiempo que se demora avanzar entre dos puntos cuya distancia es conocida.

Tiempo requerido en recorrer la distancia entre A y B



Ejemplo: Si el objeto avanza 50 m en 1 hora 20 minutos (80 Minutos), la velocidad de la corriente es:

$$\frac{50 \text{ metros}}{80 \text{ minutos}} \times 60 = 37,5 \text{ metros por hora}$$

Cultivar el chorito ha implicado intervenir en su ambiente natural y, aprovechando el conocimiento respecto de su biología y ecología, se ha podido obtener una mayor cantidad del producto, de mejor calidad y en menor tiempo respecto del que transcurre en los bancos naturales.

En el siguiente cuadro se describen las características diferenciadoras entre el chorito de banco natural y el de cultivo.

<b>Características:</b>	<b>Banco Natural</b>	<b>Cultivo</b>
Crecimiento	Lento. En 20 meses alcanza 3,7 cm	Rápido. En 20 meses alcanza 7,7 cm
Espesor valvas	Gruesas	Delgadas
Incrustantes	Muchos	Pocos
Grado de limpieza	Al interior arena y piedrecillas	Totalmente limpio
Rendimiento Carne	7 a 10 %	18 a 26%
Extracción y comercialización	Parcial (según veda)	Continua
Tamaño y aspecto de la carne	Pequeño y heterogéneo	Grande, uniforme y de bonito aspecto.



Mariscar en forma artesanal es mas bien una forma de vida que un método de generar recursos económicos



Una cuelga de crecimiento entrega gran cantidad de choritos de excelente calidad.



Sistema de Long-Line

Existen tres métodos para el cultivo de choritos: cultivo de fondo, cultivo en estacas y cultivo en sistemas suspendidos. Entre los sistemas suspendidos se encuentran las balsas y long-line, en ambos casos los choritos permanecen en la columna de agua para filtrar más cantidad de alimento y así obtener un mejor crecimiento.

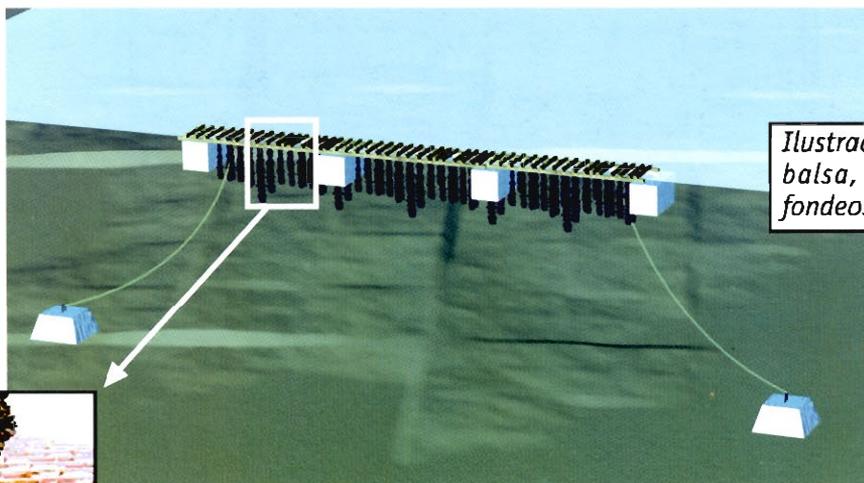
En Chile se han empleado balsas y long-line, pero actualmente la mayoría de los cultivadores emplean sólo long-line.

### 1. Balsas

Las balsas están formadas básicamente por un sistema de flotación (flotadores) y una estructura de madera. El sistema de flotación se une al envigado a través de pernos. El tipo de madera queda a criterio o disponibilidad del interesado, pero es importante que el tipo de madera sea apto para el ambiente marino.

Sobre el envigado se ubica el emparrillado de listones de madera, de los cuales penden las cuerdas de cultivo, y un sistema de anclaje para el fondeo de la balsa. Este anclaje puede ser único, permitiendo a la balsa girar en 360° y ofreciendo una menor resistencia a las corrientes. También se pueden utilizar dos fondeos, quedando la balsa fija, pudiéndose mover sólo en forma lateral con respecto a los fondeos.

La capacidad de producción de una balsa depende de las condiciones ambientales, manejo en el cultivo y sus dimensiones. Por ejemplo, una balsa de 10 x 8 m tiene una superficie aprovechable de 75 m<sup>2</sup> y tolera hasta 321 cuerdas de 8 m de longitud. Si cada cuerda de crecimiento, en condiciones normales, rinde aproximadamente 40 Kg de choritos, la producción estimada de una balsa es de 13 toneladas por año.



*Ilustración esquemática de una balsa, con sus flotadores y fondeos.*



## 2. Long-Line

Consiste en un cabo de polipropileno, polietileno o nylon de 12 a 16 mm de diámetro y de 100 - 200 m de longitud. Este cabo se llama línea madre, la cual se mantiene suspendida en la columna de agua por una serie de flotadores que generalmente son de poliestireno expandido ("Plumavit"). Desde los extremos de la línea madre se amarra el fondeo que generalmente son bloques de concretos.

Los choritos se colocan en cuerdas y éstas se cuelgan desde la línea madre separadas cada 50 cm. Si estimamos un long-line de 100 m de longitud y el rendimiento de una cuerda de 40 Kg, en condiciones normales la producción estimada de un long-line es de aproximadamente 8 toneladas por año.

Actualmente en Chile algunos centros de cultivo utilizan long-line dobles, estos se caracterizan por tener dos líneas madres que comparten los dos fondeos y los flotadores, los cuales separan ambas líneas. La ventaja de este sistema es que se emplea menos material y ocupa menos espacio que el long-line simple.

Tabla comparativa, indicando ventajas y desventajas de los sistemas suspendidos de cultivo

### Cultivo en Balsas

Apropiadas para lugares protegidos de vientos y marejadas

Los choritos ubicados en el centro de la balsa, crecen menos que los ubicados en los extremos, por lo tanto se requiere de mas manejo

Hay que rotar cuerdas

Choritos sometidos a menor stress ambiental

### Cultivo en Long-Line

Mayor flexibilidad, se amolda mejor a las fuerzas de las aguas, por lo tanto puede ser instalado en lugares más expuestos

Crecimiento más homogéneo

No hay que rotar cuerdas.

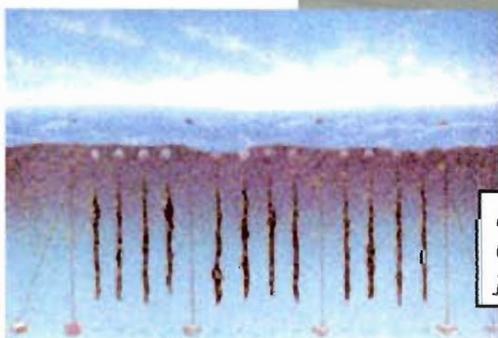
Choritos sometidos a mayor stress ambiental, lo que puede afectar su crecimiento.

Ilustración esquemática de dos sistemas de Long-Line doble



Long-Line doble. Observe los flotadores redondos, hechos de tubos metálicos.

También se pueden utilizar barriles vacíos, o de poliestireno expandido.



Long-Line simple, con fondeos de estabilización a su largo y dos fondeos laterales.

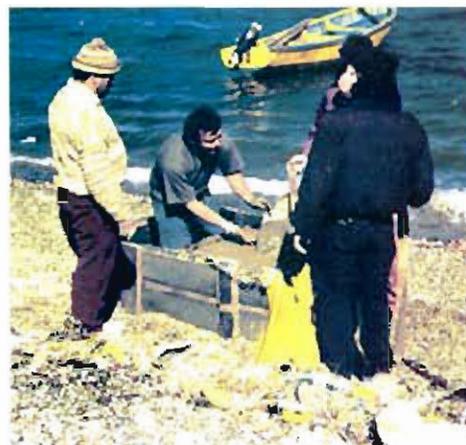
## Fondeos

Las dimensiones y el tipo de fondeo depende de las características ambientales del sitio de cultivo, estas son por ejemplo fuerza del viento y tipo de suelo.

Generalmente los fondeos son de concreto, y para su construcción se requiere:

1. Moldaje de madera de 1 m de longitud x 0.8 m de ancho. Este sirve para armar un molde rectangular cuyas paredes se pueden afirmar con trozos de alambre y un tensado exterior.
2. Mezcla formada por 4 bolsas de cemento, 0.4 m<sup>3</sup> de ripio, algunos bolones y agua dulce.

El molde se arma a la orilla del agua o en la mitad de la vaciante, luego se agrega la mezcla. El asa de hierro se mantiene suspendido en el centro del molde, sobresaliendo 10 cm por sobre el tablero. La mezcla se deja fraguar al menos cinco días. Posteriormente durante el ascenso de la marea, se utiliza una balsa para el traslado de los fondeos al mar.

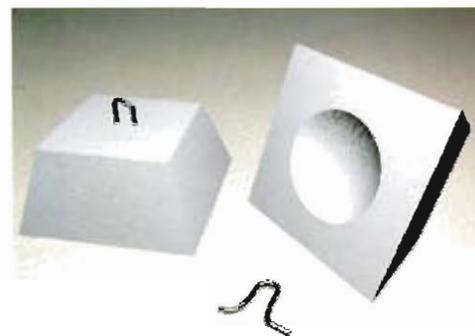


Construcción de un fondeo

## Flotadores

Los flotadores de poliestireno expandido deben ser forrados con algún material que los proteja de los organismos incrustantes y de la acción destructoras de algunas aves. Para esto se pueden emplear: plástico reforzado, recubrimiento de poliestireno, arpillera de nylon, etc.

La cantidad de flotadores depende del material y tamaño del flotador y del peso que el sistema de cultivo (balsa o long-line) debe soportar. Por ejemplo, un long-line de 100 m de longitud destinado a colectores utiliza generalmente flotadores separados cada 5 m.



Tipo de fondeo para sistemas de cultivos



Colectores de redes anchovetera



## 1. Obtención de la semilla

En este proceso se obtienen las semillas (2-3 cm de longitud) y se da inicio al ciclo productivo.

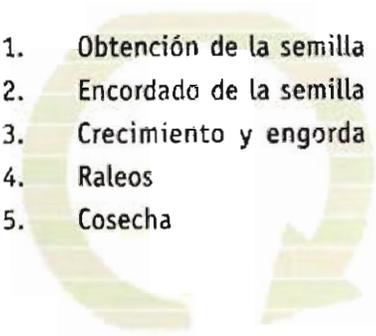
Las semillas pueden ser obtenidas desde el medio natural o de la producción artificial.

**Medio Natural:** Las semillas se obtienen utilizando colectores, los cuales captan las larvas que nadan en la columna de agua, buscando un sustrato donde fijarse. Aquí, el colector pasa a ser el sustrato que necesitan.

Para realizar esta actividad de captación se debe tener la autorización de la Subsecretaría de Pesca (Título IV, artículo 48 letra C, de la Ley de Pesca y Acuicultura).

La captación desde el medio natural es una alternativa más barata, pero más imprecisa, debido a que la cantidad de semillas a obtener depende de las condiciones ambientales.

**Producción artificial:** Las semillas se producen en un ambiente controlado o "Hatchery". Esta es una alternativa de mayor costo; tiene la ventaja de asegurar el stock adecuado para satisfacer el mercado, pero actualmente no se utiliza.

- 
1. Obtención de la semilla
  2. Encordado de la semilla
  3. Crecimiento y engorda
  4. Raleos
  5. Cosecha

## Colectores

Los colectores más usados en la miticultura consisten en una tira de red de pesca en desuso que presenta una superficie filamentosa apta para la fijación de semillas de choritos. Sus medidas son de 20 - 25 cm de ancho y 8 m aproximadamente de largo. En su parte inferior se le adiciona una piedra para mantener la verticalidad del colector. Son fáciles de manipular, de bajo costo y pueden ser empleados varias veces.

Los colectores se instalan en los sistemas de cultivos (balsas o long-line) separados cada 15 a 20 cm entre ellos, esto puede variar dependiendo de la velocidad de las corrientes existentes en el lugar del cultivo, ya que es necesario evitar desprendimiento de semillas por roce y la posibilidad de que los colectores se enreden entre sí.

En Chile, normalmente la captación de semillas se ha realizado en centros autorizados, los cuales han establecido independientemente su modalidad de operación. Entre los más tradicionales se encuentran:

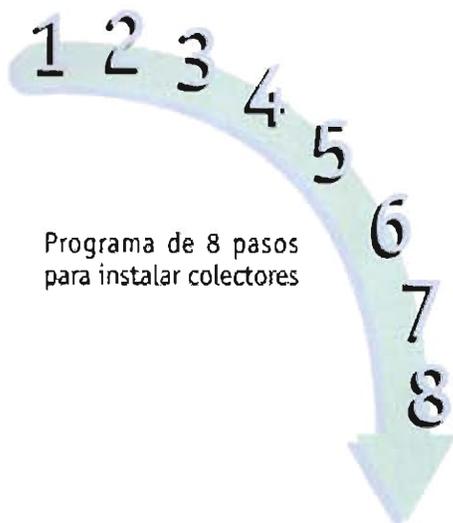
- Putemún (Instituto Fomento Pesquero) (IFOP)
- Yaldad (Universidad Austral)
- Curanué (particulares)

Todos ellos localizados en la Isla Grande de Chiloé.

Una de las formas de operación es que los interesados cancelen un costo por cada colector que se instale. Este costo dependerá de la captación registrada:

- Si el colector capta entre 0 y 3.500 semillas: \$250 + IVA por colector (esta fracción del costo normalmente se denomina «a todo evento»).
- Si el colector capta más de 3.500 semillas: \$500 + IVA por colector.

## ¿Dónde se instalan los colectores?



Para realizar la instalación de los colectores en los centros de captación, normalmente los pasos a seguir son:

- 1: Solicitud de reserva de cupo
- 2: Firma de contrato entre las partes, donde se estipula el número de colectores a instalar y las características de la prestación de servicios y las obligaciones del usuario.
- 3: Cancelación de acuerdo al contrato de la fracción «a todo evento»
- 4: Instalación de líneas. Existen convenios en los cuales se establece que el usuario, además de pagar por cada colector instalado, deberá proporcionar la línea en la cual estos se suspenden.
- 5: Amarre de colectores
- 6: Mantenimiento durante el período de fijación
- 7: Traslado de Semilla (desde el centro de captación al centro de cultivo de engorda)
- 8: Cancelación al retiro de colectores del saldo según contrato.

### ¿Cuándo se instalan los colectores?

Los colectores deben ser instalados al momento en que la larva está biológicamente madura para fijarse, de tal modo que no se fijen a los colectores, larvas de otros organismos no deseados. Si todas las condiciones biológicas y ambientales son normales, se debería considerar los siguientes aspectos:

**Densidad larval:** Al existir en la columna de agua una densidad larval promedio de 4 larvas / litro de agua, esto permitirá obtener más de 5.000 semillas por colector.

**Observación de organismos:** Se deben observar frecuentemente los choritos adultos; en los que han desovado, el cuerpo se ve flácido en comparación con los que no han desovado.

**Época de desove:** Desde el momento en que ocurre el desove hasta que la larva está por fijarse transcurren aproximadamente 15 a 20 días. Por lo tanto, transcurrido este tiempo, se deberían instalar los colectores.

En la X región, generalmente los colectores se comienzan a instalar a principios de primavera.

Cabe recordar que éstas son solamente aproximaciones a los sucesos biológicos y existen diversas causas que pueden incidir en su variación.

### ¿Cuánto tiempo permanecen los colectores en el agua?

Permanecen entre 4 a 6 meses en el agua, dependiendo de las variables ambientales, esto permite que la larva se desarrolle y alcance una talla de 2- 3 cm (semilla). Los colectores se extraen manualmente desde los sistemas de cultivo, y se trasladan en una embarcación a tierra para posteriormente ser llevados a los centros de engorda.

Las semillas se trasladan adheridas a los colectores. Los colectores se introducen en sacos de malla de 40 a 80 Kg y el transporte se realiza sin refrigeración, debido a que el chorito es un organismo resistente a los cambios ambientales, adaptado fisiológicamente a soportar bajos niveles de oxígeno y sobrevivir con la humedad intervalvar al menos 4 días fuera del agua. Estos aspectos permiten que su traslado no sea tan costoso. Aún así, si la distancia a recorrer es de más de 1.000 km, es aconsejable transportarlas de noche, aprovechando las bajas temperaturas que evitan las mortalidades de las semillas.

Se debe estar acreditado para trasladar semillas de un lugar a otro. Para esto, Sernapesca visa las facturas o guías de despacho. Esta visa dura 15 días, tiempo suficiente para efectuar el traslado.

Cuando los colectores llegan al centro de engorda estos deben ser colocados inmediatamente en agua de mar, para evitar la deshidratación de los organismos. El manejo de la semilla se debe hacer a la brevedad, para evitar mortalidades.

En general existen dos alternativas para el manejo de la semilla: una de las formas más comunes consiste en ralear aquellas semillas que están pronto a desprenderse desde el colector, y proceder a instalar el mismo colector en los sistemas de cultivos para la etapa de crecimiento y engorda. Paralelo a ello se deben encordar las semillas desprendidas que quedan en las bolsas de traslado.

En este caso, la red de pesca en desuso que sirvió de colector, sigue siendo utilizada en la engorda de los individuos. A medida que crecen, se hace necesario un manejo llamado "Raleo".

Otra forma, y la más recomendada, consiste en extraer ("desperchar") toda la semilla desde los colectores; una vez que se tiene la semilla a granel, se selecciona por tamaño para proceder al encordado.

Cada colector presenta una amplia diversidad de tallas de semillas. La selección por tamaños ayuda a homogeneizar el crecimiento en una cuerda, lo que permite proyectar mejor la producción desde el inicio del cultivo y disminuir el manejo por raleo.

Para estimar rendimiento de los colectores, primero se observa su estado general, y luego se procede a muestrear uno de ellos. Para esto el colector se divide en tres secciones (superior, media e inferior), y en cada una se toma una muestra de una longitud determinada, desprendiendo toda la semilla contenida allí. Las semillas se cuentan y se miden; luego estos resultados son proyectados al colector completo.

En Periodos de buena fijación, un colector puede rendir en promedio 40.000 semillas. Posteriormente las semillas continúan el ciclo de cultivo en la fase de encordado.

## ¿Cómo se trasladan las semillas a los centros de engorda de chorito?

## ¿Qué debo hacer cuándo llegan los colectores al centro de engorda?

## ¿Qué se hace con las semillas?



*Mesa selectora capaz de adaptarse a las longitudes de los individuos, variando la separación entre varillas.*

## ¿Cuánto rinde un colector?

## 2. Encordado de la Semilla

El Encordado es el proceso mediante el cual la semilla seleccionada es traspasada a una cuerda, llamada "Cuerda de Crecimiento". Existen tres métodos para traspasar la semilla a la cuerda: sistema español, sistema francés, y sistema francés modificado, éste último es el que mas se emplea en Chile.

### Sistema Español

En este sistema, la cuerda de crecimiento es un cabo de polipropileno sobre la cual se va envolviendo la semilla con una malla de rayón, ésta malla al cabo de unos 10 a 15 días se disuelve en el agua, tiempo suficiente para que los choritos hayan secretado el biso y queden adheridos a la cuerda de crecimiento ubicada en la parte central. Para evitar deslizamientos y caídas de semillas, se le intercala transversalmente a la cuerda, cada 40 cm, palillos de aproximadamente 25 cm de largo.

### Sistema Francés

Este sistema consiste en una manga de algodón y una red tubular de nylon, ambas de 6 a 8 m de longitud. Los choritos se colocan con la ayuda de un embudo en la manga de algodón y externamente va la red de nylon. Una vez que la manga de algodón se disuelve en el agua, los choritos salen a través del calado de la red de nylon, quedando ésta poco a poco en la parte central, pasando a ser la cuerda de crecimiento.

### Sistema Francés Modificado

Este sistema es el que actualmente se utiliza en Chile. Es similar al anterior, pero aquí la cuerda central es una red de pesca en desuso, la que va dentro de una manga de algodón.

*Sistema mecanizado de encordar en España*



*Cuerda con palos intercalados. (España)*



*Encordado español*



*Sistema Mecanizado de encordado realizado en Francia*





*Cuelga de crecimiento de choritos*



*Encordado manual realizado en Chile*

### Confección de la cuerda de crecimiento:

La confección de la cuerda de crecimiento del sistema francés modificado, necesita una mesa provista de un embudo recto de 9 cm de diámetro y un largo de 10 cm; bajo ésta se coloca una plataforma con declive suave para facilitar el deslizamiento de las cuerdas. Se corta un trozo de 10 m de manga de algodón, ésta se arremanga y se embute en el extremo inferior del tubo del embudo. La red de pesca, 25 cm de ancho y 10 m de largo se hace pasar por el interior del embudo y una de sus puntas se anuda en la parte inferior de la manga de algodón, la otra punta de la red aparece por arriba del embudo. Sobre la mesa se colocan las semillas y se empujan poco a poco hacia dentro del embudo. La manga de algodón se hace deslizar lentamente, a medida que avanzan los choritos, y a su vez se desliza la red pesquera. Terminada esta operación, los extremos superiores de ambas redes se anudan, empleando un cabo de nylon (1/4 pulgada de diámetro), el cual sirve también para amarrar la cuerda al sistema de cultivo. En el extremo inferior se anudan la red y la manga, y se cuelga un peso de aproximadamente 1,5 kg.

Experiencias preliminares de estudios que relacionan los sistemas de encordado con variables como la densidad y el tamaño de semillas, han mostrado que la densidad promedio para encordar una cuerda de 6 metros de longitud, en el sistema francés modificado es de 3.000 semillas de 2 cm de longitud; mayor cantidad de semillas en la cuerda aumenta el desprendimiento, disminuyéndo su rendimiento.

### 3. Crecimiento y Engorda

Una vez realizado el encordado, las cuerdas de crecimiento son instaladas en los sistemas de cultivo (balsas o long-line), hasta que el chorito alcanza una talla comercial de aproximadamente 6 a 7 cms de longitud, esto se logra en 12 a 18 meses, dependiendo de las condiciones del lugar.

Los problemas mas comunes durante el crecimiento son el desprendimiento de individuos, la aparición de algas, cirripedios, poliquetos, ascídias etc., y la acción de aves, especialmente pato "vapor" o "quetro", que se alimenta de las semillas fijadas a los colectores.

### 4. Raleo

Consiste en disminuir el número de individuos por cuerda, lo que permite bajar las densidades facilitando a los choritos obtener mejor su alimento y de ésta forma crecer más homogéneamente. Además evita el desprendimiento de choritos y permite extraer otros organismos no deseados. El número de raleos varía, dependiendo de las condiciones ambientales.

## 5. Cosecha

La cosecha es la última etapa del cultivo, y consiste en extraer las cuerdas de crecimiento desde los sistemas de cultivos, para desprender los choritos desde ellas, seleccionarlos por tamaño y limpiarlos, para finalmente enviarlos a su procesamiento y/o comercialización.

Los sistemas de cosecha que actualmente se utilizan a nivel mundial son: extracción manual, semi-mecanizado y mecanizado.

### Extracción Manual

Es el método más sencillo y es el que comúnmente se utiliza en nuestro país. Consiste en desamarrar la cuerda desde la balsa o long-line y levantarla en forma manual. Esta operación requiere de 2 ó 3 personas, dependiendo del peso de las cuerdas y se recomienda usar guantes para evitar cortes en las manos. Al subir las cuerdas se deberá evitar el roce, ya que esto produce pérdidas. Esta forma de cosechar siempre presenta un alto desprendimiento de choritos y, debido a que es lento, no permite cosechar grandes volúmenes.

### Sistema Semi-Mecanizado

Utiliza una balsa de trabajo que en su centro tiene instalada una pluma, la cual tiene un movimiento ascendente y descendente. En su parte superior presenta una polea por la cual pasa un cabo, que está unido a una araña. Para extraer la cuelga se debe bajar la pluma, y con la ayuda de la araña se engancha la línea madre; aquí la pluma se eleva y se puede extraer la cuelga de crecimiento con un gancho o manualmente, para ser subida a la embarcación y ser trasladadas a tierra para proceder a desperchar las cuerdas.

La balsa de trabajo, en una de sus caras posee dos o tres pescantes fijos e inmóviles. Estos, en su extremo tienen una polea, por donde pasa un cabo que lleva una araña. Con la araña se engancha la línea madre y manualmente se tira del cabo de la polea para levantar la línea.

### Sistema Mecanizado

Este sistema evita pérdidas por desprendimiento y permite cosechar volúmenes a nivel industrial. El sistema, empleado en España, consiste en una embarcación equipada con una pluma, y un canasto que permite levantar la cuerda. La pluma está provista de 3 poleas, dos de las cuales sirven para levantar el canasto y la otra para guía de la cuerda. Dentro del canasto son recogidas las cuerdas, y llevados a la cubierta de la embarcación para su posterior tratamiento de selección y lavado.

El sistema mecanizado que se utiliza en Nueva Zelanda es diferente al español y utiliza barcos industriales los cuales están completamente equipados para hacer abordaje el encordado y cosechas de líneas continuas de crecimiento (2.000 m de largo) las que son colgadas en long-líneas dobles.



Desperchado de choritos. Chile



Sistema Mecanizado de cosecha, empleado en España



Barco de Nueva Zelanda



Cosecha de choritos desde long-line. Vitupulli-Chiloé.

## Rendimiento y Calibre

Al momento de cosechar es muy importante considerar estos dos conceptos (rendimiento y calidad), los que dependen en gran parte de las condiciones ambientales.

### ¿Qué es el rendimiento comercial?

Es la relación que hay entre la cantidad de carne que hay presente dentro de la valvas del chorito y su peso total; incluyendo incrustantes u otros organismos asociados a las valvas.

$$\text{Rendimiento comercial} = \frac{\text{Peso carne cocida (g)}}{\text{Peso total (g)}} \times 100(\%)$$

### ¿Qué es el rendimiento reproductivo?

Es la relación que hay entre la cantidad de carne presente dentro de las valvas del chorito y su peso total. Esta relación se utiliza para determinar el momento apropiado para la cosecha. Cuando los organismos no han desovado, el espacio que ocupa la carne en las valvas es mayor, por lo que estos organismos tienen mayor rendimiento en carne que otro, que haya desovado.

### ¿Cómo se obtiene el rendimiento reproductivo del chorito?

$$\text{Rendimiento reproductivo} = \frac{\text{Peso carne cocida (g)}}{\text{Peso total (g)}} \times 100$$

Se debe realizar un muestreo al azar de organismos que se van a cosechar. Se toman un mínimo de 30 organismos de diferentes cuevas, se limpian perfectamente de incrustaciones y se obtiene el peso total. Luego se pesa solamente la carne (peso sin valvas) y se hace el cálculo según la fórmula. Si se hace este cálculo en forma periódica, idealmente cada mes, se puede obtener una gráfica en la cual los valores bajos representan épocas de desove, y los valores altos ("peak") de la curva representan la época próxima al desove, es decir, la de "mayor gordura", por lo tanto, mejor para cosechar.

### ¿Qué es el calibre?

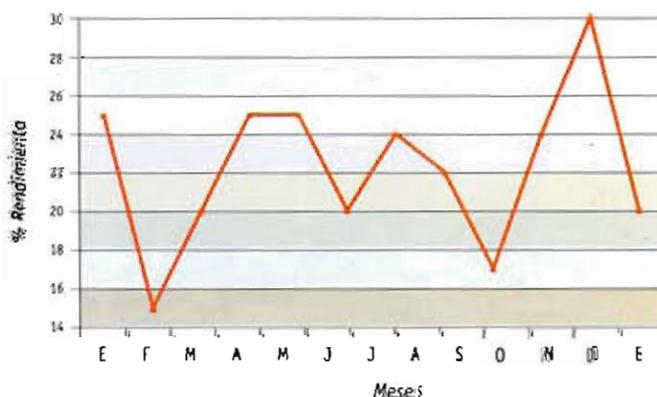
El calibre es la cantidad de choritos desgranados que componen un kilo de carne

$$\text{Calibre} = \frac{\text{Número de Choritos}}{\text{Peso de carne (g)}} \times 1000$$

### ¿Cómo se relaciona el rendimiento reproductivo con el calibre?

Cuando los organismos se encuentran más gordos, es decir, presentan un mayor rendimiento, los calibres son mejores. Para obtener buenos calibres se debe cosechar en el momento previo al desove de los organismos.

El ciclo de rendimiento reproductivo del chorito puede seguir la siguiente tendencia, lo que dependerá principalmente de variables ambientales.



**¿Qué es una Concesión de Acuicultura?**

Es el acto administrativo mediante el cual el Ministerio de Defensa Nacional, otorga a una persona los derechos de uso y goce por tiempo indefinido sobre determinados bienes nacionales, para que se realice en ellos actividades de acuicultura.

La concesión puede ser de:

- Playa de mar
- Terrenos de playa fiscales
- Porción de agua y fondo
- Rocas, dentro y fuera de la bahía
- Ríos y Lagos navegables por buques de más de 100 toneladas de registro grueso

En aquellos ríos no navegables por un buque de más de 100 toneladas se otorgará concesiones solamente sobre la extensión afectada a las mareas.

No se otorgan concesiones ni autorizaciones, en aquellos lugares

**¿Cómo se obtiene una concesión?**

- 1 Ubicar el lugar de interés (bahía, playa, etc.).
- 2 Ir a la oficina de Sernapesca más cercana y verificar si el lugar está dentro de las áreas aptas para cultivo.
- 3 De ser así, solicitar en Sernapesca lo siguiente:
  - Formulario de Solicitud de concesión
  - Reglamento de concesiones (Decreto Supremo N° 290/93)
  - Reglamento de limitaciones a las áreas de concesiones
  - Decreto Supremo N° 550/92
  - Formato de carta que deben presentar en la Capitanía de Puerto
- 4 Confeccionar dos planos, uno que muestra la ubicación geográfica del lugar, y otro que muestra el área de la concesión (escala 1:1000 o 1:5000). Ambos se

entregan en un original y cuatro copias adjuntas al formulario de solicitud con la información y los antecedentes que se solicitan. Se deben presentar en la capitanía del puerto correspondiente y entregar el formato de carta que solicita la visación de planos emisión de certificado.

- 5 Presentar a Sernapesca la carta visada (timbrada) por la capitanía de Puerto, los planos respectivos, información relativa a la identidad del solicitante, copia autorizada de la inscripción de dominio a nombre del fisco, con certificación de vigencia (en caso de terrenos y playa) y los antecedentes técnicos de cultivo ("Proyecto de Cultivo") y que corresponde al formulario de solicitud, y otra información que puede ser necesaria agregar. Si toda la información y los antecedentes solicitados están en orden, la solicitud ingresará a trámite.

- 6 Sernapesca despachará una carpeta con el informe, la solicitud, los antecedentes y la información adicional solicitada, la cual será revisada por la Subsecretaría de Pesca, la cual solicita al interesado una "Declaración de Impacto Ambiental".

- 7 De ser aprobada la solicitud, el solicitante se encarga de publicar el extracto de la resolución que otorga la concesión en el Diario Oficial antes de 90 días.

- 8 Inscribir el tipo de cultivo en el Registro Nacional de Sernapesca. Luego se debe reducir a escritura pública la resolución de concesión de acuicultura y entregar una copia a Sernapesca, y otra a la Capitanía de Puerto.

- 9 La Entrega de la Concesión será concretada mediante un "Acta de Entrega", por parte de Sernapesca o la Capitanía de Puerto respectiva, según corresponda.

en que existen bancos naturales o haya sido declarada área de manejo y explotación de recursos bentónicos.

La ventaja de poseer una concesión es que la especie cultivada puede ser cosechada cuando sea necesario.

**¿Qué es el Registro Nacional de Acuicultura?**

Es la nómina nacional de titulares de concesiones y autorizaciones de acuicultura habilitados para efectuar actividades de cultivo, que llevará el Servicio Nacional de Pesca (SERNAP) para los efectos de la ley.

La inscripción en el registro es una solemnidad que habilita para el ejercicio de los derechos inherentes a las concesiones y autorizaciones de acuicultura.

**¿Quiénes pueden obtener una concesión de acuicultura?**

Personas naturales chilenas o extranjeras con permanencia definitiva. También las personas jurídicas (2 ó más personas asociadas), legalmente constituidas, como sindicato, una cooperativa, sociedad o algún otro tipo de empresa u organización.

**¿Cuánto se paga por una concesión?**

En el mes de Marzo de cada año, se cancela una patente única de acuicultura, y su monto depende del área solicitada:

- Concesiones y Autorizaciones de hasta 50 hectáreas, pagarán 2 U.T.M. por hectárea o fracción.
- Concesiones y Autorizaciones de más de 50 hectáreas, pagarán 2 U.T.M. por cada una de las primeras 50 hectáreas, y 4 U.T.M. por cada hectárea, o su fracción, que excede de 50 hectáreas

**COMERCIALIZACIÓN**

El chorito puede producirse y comercializarse de diferentes formas :

Carne : Esta puede comercializarse como fresca, o congelada IQF.

Calibres 150-200, 200-250, sobre 250.

precio venta US\$ 2,2 - 2,5 / Kg. FOB Chile.

Media Concha: Puede ser fresca o congelada IQF.

Calibres 100-150, sobre 150.

Precio venta US\$ 1,7 - 2,2 / Kg. FOB Chile

Concha Entera: Puede ser fresco, cocida fresca o cocida congelada.

Calibres 5-6 , 6-7 , 7-8, sobre 8.

Precio venta US\$ 1,0 - 2,1 /Kg. FOB Chile

Conserva: Puede ser según calibres, al natural, al aceite, en salsa o ahumado.

Los calibres dependen del tipo de envase.

Precio venta US\$ 4 - 6 / Kg. FOB Chile

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Arriagada, H.F., 1990. Diseño de Balsas semiartesanales para el cultivo de Moluscos. Red Acuicultura. Boletín Vol. 4 N°3 pp.12-14

Avila M.; M. Seguel; H. Plaza; E. Bustos y R. Otaiza. 1994. El Cultivo de Mitílicos En: Estado de Situación y Perspectivas de la Acuicultura en Chile. CORFO - Chile. pp. 98- 127

Barnes, R. 1986. Zoología de los Invertebrados. Interamericana. México. V Ed., 957 pág.

Bautista, C. 1989. Moluscos Tecnología de Cultivo. Mundi Prensa. España. 167 p.

Blanco, J. 1991. El Fitoplancton. Conselleria de Pesca Marisqueo e Acuicultura. Xunta de Galicia. Alva- A Coruña 32 p.

Clasing E.; A. Oñate y H. Arriagada. 1998. Cultivo de Choritos en Chile. Docentes Instituto de Biologías Marina "Dr. Jürgen Winter". Ocean Sciences Centre- Mun. Programa CIDA/MUN/UACH/96. Valdivia-Chile. 36 p.

Compendio de la Acuicultura y Pesca. 1999. Technopress S.A. Santiago – Chile.

Durán C.; R. Acuña y J.S. Camaño. 1990. El Mejillón. Biología, Cultivo y Comercialización. Serie de Estudios Sectoriales 5. Fundación Caixa Galicia. Galicia, España. 183 p.

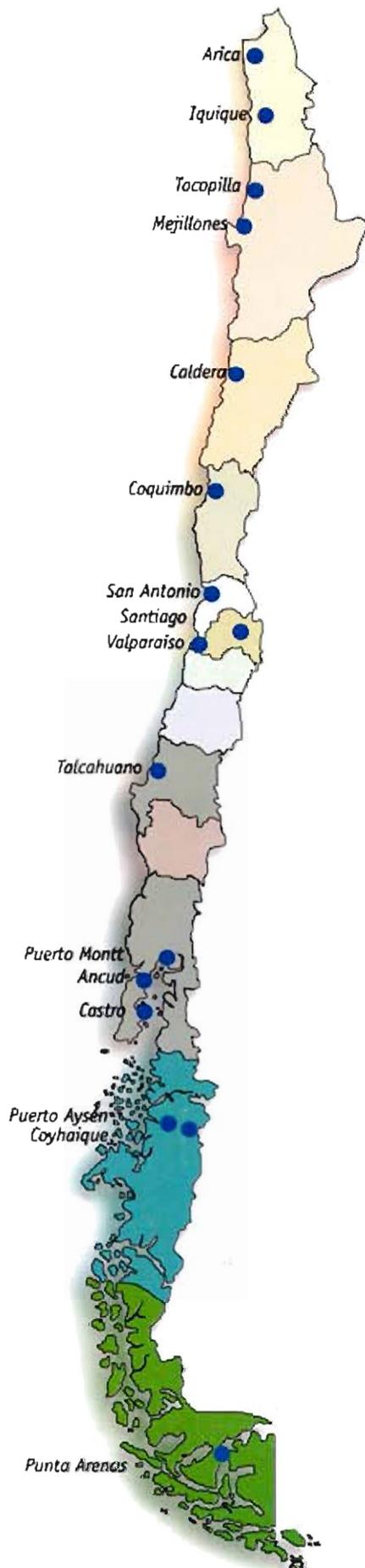
Fundación Chile. 1999. Compendio de la Acuicultura y Pesca. Technopress S.A. , Santiago - Chile

Ley de Pesca y Acuicultura. D.S. N° 430. 133 p.

Osoario C., 1979. Moluscos Marinos de importancia económica en Chile. Revista Biol. Pesq. Chile 11:3-47

Puerta B.H.; 1995. La depuración de los moluscos bivalvos. Serie de Estudios Sectoriales 9. Fundación Caixa Galicia. Grafinova S.A. Santiago de Compostela. 214 p.

Sernapesca, 1995. Reglamento de Concesiones y Autorizaciones de Acuicultura. Sernapesca, 1995. 19 p.



**División de Acuicultura**

Balmaceda 252 • Casilla 665

Teléfonos: (+56)(65) 250085

264697

262963

259995

Fax: 262961

e-mail: [ebustos@ifop.cl](mailto:ebustos@ifop.cl)

Hueihue  
Camino Manao s/n  
(X Región)

Putemún  
Ten- Ten s/n, Fax: 65- 634523  
(X Región)

Coyhaique  
"Dr. Shiraishi" Piscicultural Complex, Coyhaique  
Camino Aeropuerto Tte. Vidal s/n  
Teléfono: 67-231419, Fax: 67-233075  
(XI Región)

Puerto Chacabuco  
Ensenada Baja, FonoFax : 67-351104  
(XI Región)

Instituto de Fomento Pesquero (IFOP)  
Oficina Central:  
Valparaíso  
Huito 374, Casilla 8.V  
Teléfono 56 - 32 212630, Fax: 56 -32 -213178  
Código Postal 2370282  
[www.ifop.cl](http://www.ifop.cl)