



FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION
OF THE UNITED NATIONS

ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR
L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE

ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS
PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION

CARPAS/6/74/SE 30
Noviembre 1974

S

SIMPOSIO FAO/CARPAS SOBRE ACUICULTURA EN AMERICA LATINA

Montevideo, Uruguay

26 de noviembre al 2 de diciembre de 1974

ALGUNOS ASPECTOS DE LA TECNOLOGIA DE LOS CULTIVOS MARINOS EN CHILE

por

L.E. González M., J.M. Hernández V., S. Santa Cruz G.
Sección Tecnología de Cultivos
Instituto de Fomento Pesquero
Santiago, Chile

Indice

1. INTRODUCCION
2. AREA Y ALCANCE DE LOS CULTIVOS MARINOS
3. ESPECIES CULTIVADAS
4. METODOS DE CULTIVO

Extracto

El Instituto de Fomento Pesquero en Chile ha realizado investigaciones sobre el cultivo de moluscos (Mytilus chilensis, Aulacomya ater, Choromytilus chorus, Ostrea chilensis) desde 1967, y se resumen los resultados obtenidos. Son utilizados distintos métodos de cultivo, desde balsas a longlines, que pueden ser adaptados a las características geográficas de las áreas seleccionadas, y al tipo de inversión disponible. La Corporación de Fomento de la Producción, con la asistencia del Instituto de Fomento Pesquero, pretende establecer un centro de demostración para popularizar este tipo de cultivo. Los resultados hasta la fecha indican que la tasa de crecimiento de especies como mejillón y ostra pueden ser incrementadas por los métodos de cultivo que están siendo usados.

Abstract

The Instituto de Fomento Pesquero has been carrying out research on the cultivation of molluscs (Mytilus chilensis, Aulacomya ater, Choromytilus chorus, Ostrea chilensis) in Chile since 1967, and the experience obtained is reviewed. Different cultivation methods, including rafts and longlines, are used and can be adapted to the local geographical conditions of the areas selected, and to the levels of potential investments which may be available in the future. The Corporación de Fomento de la Producción, with assistance from the Instituto de Fomento Pesquero, intends to establish a demonstration mussel farm to popularize this type of cultivation. The results to date indicate that the growth rates of species such as mussels and oysters can be increased by the cultivation methods which are being used.

1. INTRODUCCION

Las primeras experiencias relacionadas con el cultivo de mitílidos en Chile se iniciaron en el año 1965 en la Bahía de Mejillones (Fig. 1), instalándose dos sistemas de cultivo suspendido en distintos lugares de dicha bahía. Se colocaron cuerdas colectoras para captar semilla de cholga (Aulacomya ater), que permitieron obtener una buena captación. Considerando estos resultados el Instituto de Fomento Pesquero (IFOP) construyó en septiembre de 1967 una balsa de tamaño comercial (16 x 16 m). Paralelamente a esa experiencia se realizó otra similar en la ría de Putemún, Chiloé, en la Estación de Mitilicultura del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) (Fig. 1), que consistió en la construcción de una pequeña balsa de 4 x 6 m con cuerdas para la captación de choros (Choromytilus chorus). La fijación de larvas que se logró empleando estas cuerdas fue buena y con la semilla obtenida se confeccionaron varias cuerdas de crecimiento, en marzo de 1967.

En enero de 1967 se construyó en Chile la primera balsa de tamaño comercial (de 16 m²) que fue instalada en la ría de la Isla Talcán, en Chiloé (Fig. 1), y a esta balsa se le colocaron 300 cuerdas con semilla de choros y mejillones (Mytilus chilensis), proveniente de la Estación de Mitilicultura de Putemún. En junio de 1967 se instaló una balsa pequeña de la ría de Tubildad, Chiloé (Fig. 1). La semilla que se colocó en esta balsa tuvo un buen desarrollo, por lo que fue reemplazada por una de tamaño comercial (de 18 m²) en febrero de 1968, con semilla proveniente de las escolleras de Isla Coldita. En 1970 se inició el cultivo de mejillones en gran escala, creándose para ello dos centros de cultivo a nivel industrial, uno en Yaldad, Chiloé, y otro en Isla Teresa, Aysén (Fig. 1). Con la producción de estos dos centros, se abastecieron en 1972, dos industrias conserveras que produjeron un total de 360 000 latas de 220 g cada una.

Considerando los resultados alcanzados, la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO) proyecta poner en marcha durante 1974 un programa de desarrollo del cultivo de mitílidos con la asesoría del IFOP. Este programa se iniciará con la construcción de 30 balsas

de cultivo en Yaldad (Fig. 1), cuya capacidad de suspensión será de 15 500 cuerdas de cultivo de mejillones, con una producción estimada en 1 000 t anuales. Este programa tiene una duración estimada de tres años, al cabo de los cuales se piensa traspasar las balsas a empresarios particulares, cooperativas de pescadores o industrias pesqueras que se interesan por explotarlo.

Dados los alentadores resultados obtenidos en la Bahía de Mejillones, en 1970 IFOP instaló una base de investigaciones en dicho lugar. Posteriormente, y motivadas por los buenos resultados logrados en cuanto a crecimiento, calidad y rendimiento industrial en conservas, iniciaron por su parte el cultivo de cholgas varias empresas de la zona. La Sociedad Pesquera Guanaye puso en marcha su centro de cultivos en 1973 con el establecimiento de 6 balsas comerciales de 16 x 16 m, como parte de un proyecto a largo plazo que prevé un total de 30 balsas. De igual manera, la Industria Pesquera Friomar Ltda. instaló a principios de 1974 dos balsas de 12,6 x 12,6 m, en un proyecto a largo plazo que contempla la construcción de un total de 20 balsas.

Las primeras experiencias en el cultivo de ostras en Chile se iniciaron en 1935, cuando el SAG estableció una estación de ostricultura en la Bahía de Pullinque, Isla de Chiloé (Fig. 1). El propósito de esta estación fue el de repoblar los bancos naturales de ostras que allí existían y desarrollar métodos efectivos para el cultivo y la captación larval. En agosto de 1966, bajo un programa conjunto concertado entre el SAG e IFOP, se comenzó a experimentar una serie de nuevos métodos de captación artificial. El objetivo principal de estos experimentos fue determinar los principales períodos de fijación larval y, además, examinar en forma comparativa diferentes tipos de colectores de larvas. En 1967 se creó la Estación de Ostricultura de Apiao, perteneciente al IFOP, creándose luego las ostriculturas de Hueihue, del SAG, Butachauques y Pumalín, del IFOP (Fig. 1) y otras ostriculturas pertenecientes a particulares y a cooperativas de pescadores, que en conjunto mantienen actualmente un total aproximado de 50 millones de ostras de distintas edades en crecimiento.

2. AREA Y ALCANCE DE LOS CULTIVOS MARINOS

2.1 Tipos de acuicultura marina practicados en Chile

En los últimos seis años, los cultivos de ostras y mejillones en Chile han tomado un verdadero impulso, pudiendo afirmar que ha llegado a un nivel que podrían denominarse de expansión pre-industrial. Por este motivo, la labor fundamental que corresponderá al IFOP en un futuro próximo, será velar por una explotación racional de estos recursos, mejorar las técnicas de cultivo, y reducir sus costos de explotación, mediante la investigación de nuevas metodologías.

Entre los proyectos que se iniciarán en un lapso relativamente corto, el IFOP se propone hacer un estudio de factibilidad del cultivo del loco (Concholepas concholepas), marisco similar al abalone, del camarón de roca (Rhynchocinetes typus), y del ostión (Plagioctenium purpuratus), especies en inminente peligro de extinción por su indiscriminada explotación. Estas investigaciones comenzarán con estudios biológicos básicos, lo que permitirá establecer si estas especies se pueden cultivar en forma rentable. En el Cuadro I se presenta los diferentes centros de cultivo marino funcionando actualmente en Chile.

3. ESPECIES CULTIVADAS

En la actualidad, en Chile se cultivan las siguientes especies marinas:

A.	Familia	Mytilidae
(a)	Género	<u>Mytilus</u>
	Especie	<u>Mytilus chilensis</u>
	Nombre vulgar	"chorito", "quilmahue", "daye"

(b) Género Aulacomya
Especie Aulacomya ater
Nombre vulgar "cholga", "cholgua", "mejillón rayado"

(c) Género Choromytilus
Especie Choromytilus chorus
Nombre vulgar "choro", "choro zapato"

B. Familia Ostreidae

(a) Género Ostrea
Especie Ostrea chilensis
Nombre vulgar Ostra

4. METODOS DE CULTIVO

Las técnicas usadas actualmente para los cultivos marinos son las de longline para ostras y mitflidos, balsas para mitflidos y estacas para ostras. Estos sistemas permiten suspender el cultivo en el agua y con ello elevar su tasa de crecimiento y rendimiento en carne. En la Fig. 2 se muestran curvas comparativas de crecimiento y engorde de especímenes cultivados y de bancos naturales de cholgas y mejillones.

4.1 Elementos de suspensión de los cultivos

4.1.1 Descripción general del longline

El longline es un sistema de suspensión que se utiliza preferentemente en rías angostas y profundas. Consiste básicamente en una línea madre, hecha de un cabo de una pulgada de diámetro (2,54 cm), que cruza la ría de lado a lado, existiendo dos alternativas de anclaje: mediante fondeos de concreto o bien, si el ancho de la ría lo permite, directamente en las riberas. Esta línea madre es apoyada por boyas metálicas o plásticas, y desde ella se cuelgan las cuerdas de cultivo de mitflidos o los collares con ostras en crecimiento (Fig. 3).

4.1.2 Descripción general de la balsa

Las balsas empleadas en el cultivo de mitflidos, están constituidas principalmente por un marco envigado, que puede ser metálico o de madera, con una superficie aproximada de 16 x 16 m (256 m²), que descansa sobre cuatro flotadores que pueden ser metálicos o de madera (Fig. 4). De los travesaños de estas balsas pueden colgarse entre 600 y 1 000 cuerdas, en las que se ha colocado primeramente la semilla de cholga o mejillón. La cuerda de cultivo que se utiliza en Chile, es confeccionada con cabo de polietileno o de red anchovetera, de 7 a 8 m de largo, la cual es atravesada cada 25 a 30 cm por palillos plásticos (PVC), cuya función es evitar el desprendimiento de la semilla encordada. Se entiende por encordamiento el hecho de vendar semilla a una cuerda empleando malla de rayón fina, la que se desintegra más o menos a los ocho días de estar sumergida en el agua, tiempo durante el cual los mitflidos se han adherido por su propio biso a la cuerda. La malla de rayón usada en las experiencias realizadas por el IFOP es de procedencia española. En cuanto a las balsas se ha experimentado además con revestimientos epóxicos y de fibra de vidrio para los flotadores metálicos, obteniéndose excelentes resultados.

4.1.3 Cultivo en estacas

En aquellos lugares donde la profundidad lo permite, las ostras se cultivan suspendiéndolas de estacas de madera, que se clavan en el fondo, formando hileras a profundidades no mayores de 4 m. Entre una estaca y otra se tiende una línea de polietileno de la cual se cuelgan los collares con ostras destinadas a crecimiento.

4.2 Técnicas de cultivo

4.2.1 Cultivo de ostras

4.2.1.1 Captación de larvas de ostras

La ostra reproductora se coloca en bandejas dobles en cada una de las cuales se colocan 100 ejemplares adultos (Fig. 5). Estas bandejas están rodeadas de estacas de madera en las cuales van colgados los colectores, que están constituidos por collares de aproximadamente 1 m de largo, en cada uno de los cuales se colocan más o menos 28 valvas de cholga perforadas en el centro, a través del cual pasa un alambre de hierro galvanizado. Además, entre las valvas va colocado un separador de plástico, que permite mantenerlas distanciadas aproximadamente 4 cm una de otra. Los collares son colgados alrededor de las bandejas, de manera que su parte inferior quede a la altura en la cual están colocadas las ostras madres. Al llegar los meses del desove, las larvas se fijan en las valvas que forman los collares, que son retirados después de dicha época para iniciar su etapa de crecimiento.

4.2.1.2 Crecimiento de las ostras

El crecimiento se desarrolla suspendiendo el cultivo a media agua para aumentar así su tasa de crecimiento. Para ésto se puede utilizar el sistema de estaca o el de longline ya descrito en el punto 4.1.1. Las cuerdas para captación de ostras permanecen suspendidas por un espacio de 30 meses, al cabo de los cuales son desarmadas y las valvas que muestran ostras adheridas se colocan en el fondo marino durante un año, lapso en que han alcanzado su tamaño comercial. Este periodo se denomina de afinamiento y su objeto es engrosar las valvas de la ostra.

4.2.2 Cultivo de mitflidos

4.2.2.1 Captación de larvas de mitflidos

En la captación de larvas de mitflidos se emplean actualmente colectores de polietileno, que se suspenden en lugares cercanos a las poblaciones naturales adultas o bien desde las balsas de cultivo a fin de aumentar la densidad de fijación. El mayor volumen de captación para abastecer a los parques de cultivo se obtiene de las captaciones naturales de las escolleras de la costa, siendo esta semilla de calidad óptima para ser encordada, dada su baja mortalidad y alto poder de adherencia a la cuerda.

4.2.2.2 Crecimiento de mitflidos

(a) Sistema español de encordado. La colocación del mejillón, choro o cholga alrededor de la cuerda o encordado, se logra tensando la cuerda desde sus dos extremos, ubicándola a un nivel aproximado de 1,30 m del suelo, para luego insertar los palillos de plástico (PVC) antes descritos cada 25 a 30 cm. Con el objeto de facilitar el encordaje de la semilla, ésta se coloca sobre una bandeja de madera que se desliza bajo la cuerda, a medida que se va vendando en torno a ésta, con la malla de rayón (Fig. 6). Una vez terminado el encordado, se suelta la cuerda y se enrolla, evitando romper la malla de rayón. Para botar al agua las cuerdas primero se enrollan y luego se toman por el extremo del cual se van a amarrar a la balsa, arrojándolas al agua sin mayor cuidado, ya que adoptan rápidamente la posición vertical debido a su propio peso.

(b) Sistema francés de encordado. El sistema francés de encordado está formado por una red tubular de algodón de 8 m de largo en la que se introducen los choritos por medio de un embudo (Fig. 7). Una vez rellena se cierran sus dos extremos por medio de nudos y se introduce en otra red tubular de nylon de igual tamaño, la cual también es anudada en ambos extremos. En el extremo que servirá de sostén, ambas redes se atan juntas con un trozo de nylon de 2 m de largo, que sirve para colgar la cuerda, ya sea de una balsa o de un longline. El extremo inferior de la red de algodón se deja suelto, mientras que a la red de nylon se le ata un peso para tensarla y así presionar la red interior de algodón. Esta red de algodón

tiene por objeto sujetar los choritos mientras se ordenan y fijan unos a otros durante los primeros días. Después empieza a desintegrarse y los choritos salen lentamente a través del calado de la red de nylon, quedando ésta poco a poco en la parte interior central, haciendo las veces de la cuerda del sistema español. Se forma, por lo tanto, una tupida maraña central, constituida por los bisos y la red, lo que da suficiente solidez al cultivo. Este sistema no requiere palillos de plástico para dividir el peso de la columna de mariscos, pues éste está sustentado por cada malla de la red.

Para efectuar la faena de encordados propiamente dicha se usa una mesa provista de un embudo recto, de 9 cm de diámetro, y bajo el cual se coloca una plataforma con declive suave para facilitar el deslizamiento de las cuerdas. Se corta un trozo de 10 m de red de algodón, el que se arremanga, anudándolo en su extremo inferior y embutiéndolo luego por la parte exterior del embudo. En seguida sobre la mesa se coloca la semilla y se empuja poco a poco dentro del embudo. Se hace deslizar lentamente la red, tirando del extremo anudado, y emparejando el diámetro de la misma con la mano. Terminada esta operación se anuda el extremo superior y se desliza después la red de algodón, dentro de la de nylon de 8 m de largo. Luego los extremos superiores de ambas redes se anudan juntos, empleando una cuerda de perlón de 1/4 pulgada (6,2 cm) de diámetro que sirve además para colgar la cuerda del medio de suspensión. A la red de perlón se le cuelga un peso de 1,5 kg en su extremo inferior. Al momento de la cosecha el sistema francés y el sistema español presentan la misma apariencia y la cohesión de los mariscos es también semejante (Fig. 8).

CUADRO I

Centros de cultivo marino

Propietario	Localidad	Especie	Stock en crecimiento	nivel de cultivo
			(unidades)	
IFOP	Apiac	ostra	8 700 000	experimental y comercial
IFOP	Pumalín	ostra	3 900 000	experimental
IFOP	Butachauques	ostra	6 000 000	experimental y comercial
SAG	Hueihue	ostra	3 000 000	experimental y comercial
SAG	Pullinque	ostra	4 500 000	experimental y comercial
Coop. Pesc. Ancud Ltda.	Guapilacuy	ostra	1 600 000	comercial
Coop. Pesc. Ancud Ltda.	Quetalmahue	ostra	5 000 000	comercial
Rafael Coronel	Guapilinao	ostra	2 000 000	comercial
Rubén Molina e hijos	Caulín	ostra	2 000 000	comercial
Duncan Gilchrist	Manao	ostra	400 000	comercial
Bermar Ltda.	Quihua	ostra	15 000 000	comercial
SAG	Isla Talcán	choro	5 000 000	experimental
			(toneladas)	
IFOP	Isla Teresa	mejillón	360	experimental y comercial
IFOP	Yaldad	mejillón	300	experimental y comercial
IFOP	Mejillones	cholga	50	experimental
IFOP	Isletilla	cholga	50	experimental
Pesquera Guanaye	Mejillones	cholga	300	comercial
Pesquera Friomar	Mejillones	cholga	60	comercial
SAG	Puluqui	mejillón	225	experimental y comercial
Pesquera Mytilus	Huelmo	mejillón	300	comercial

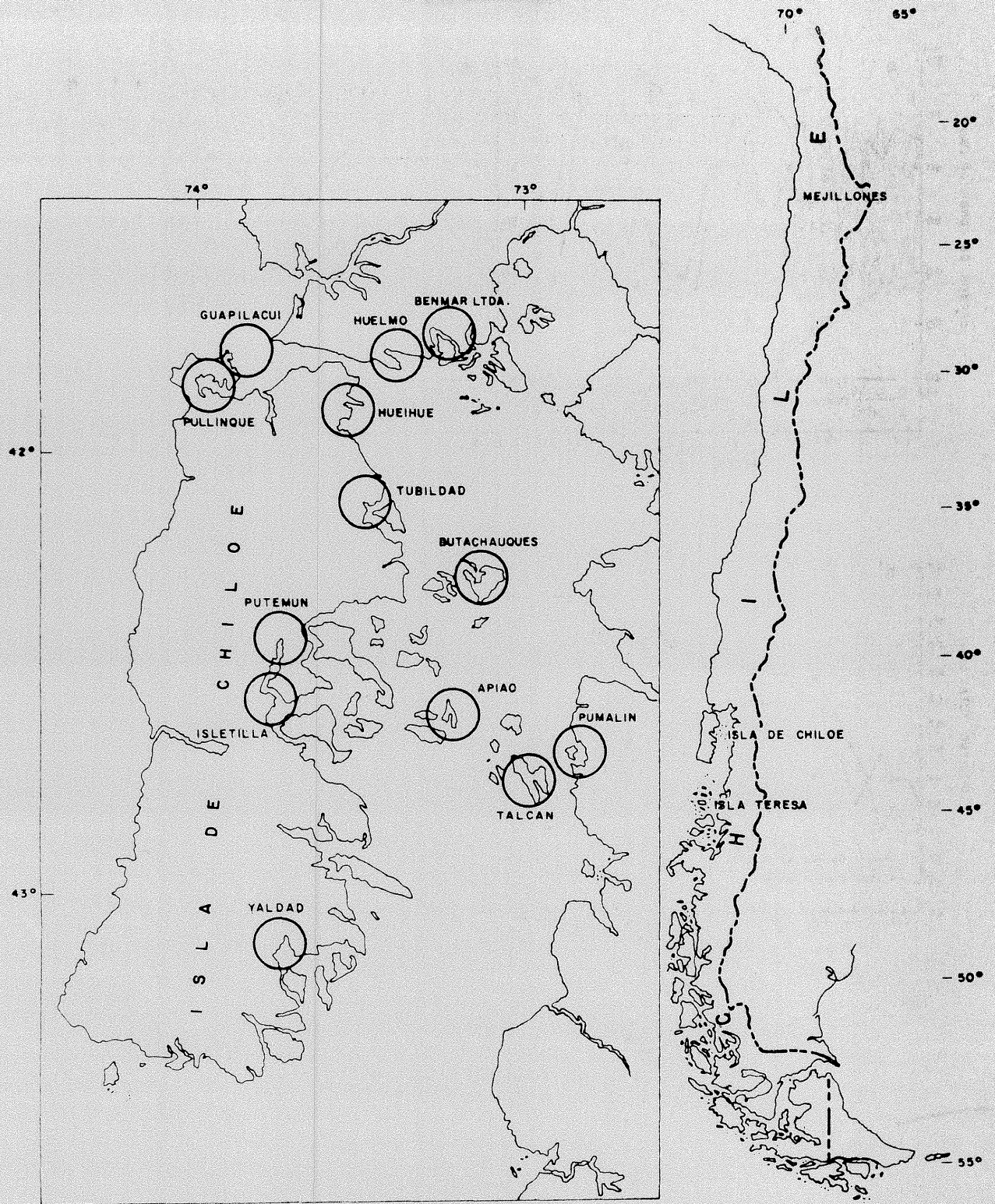


Fig. 1. Zonas de acuicultura

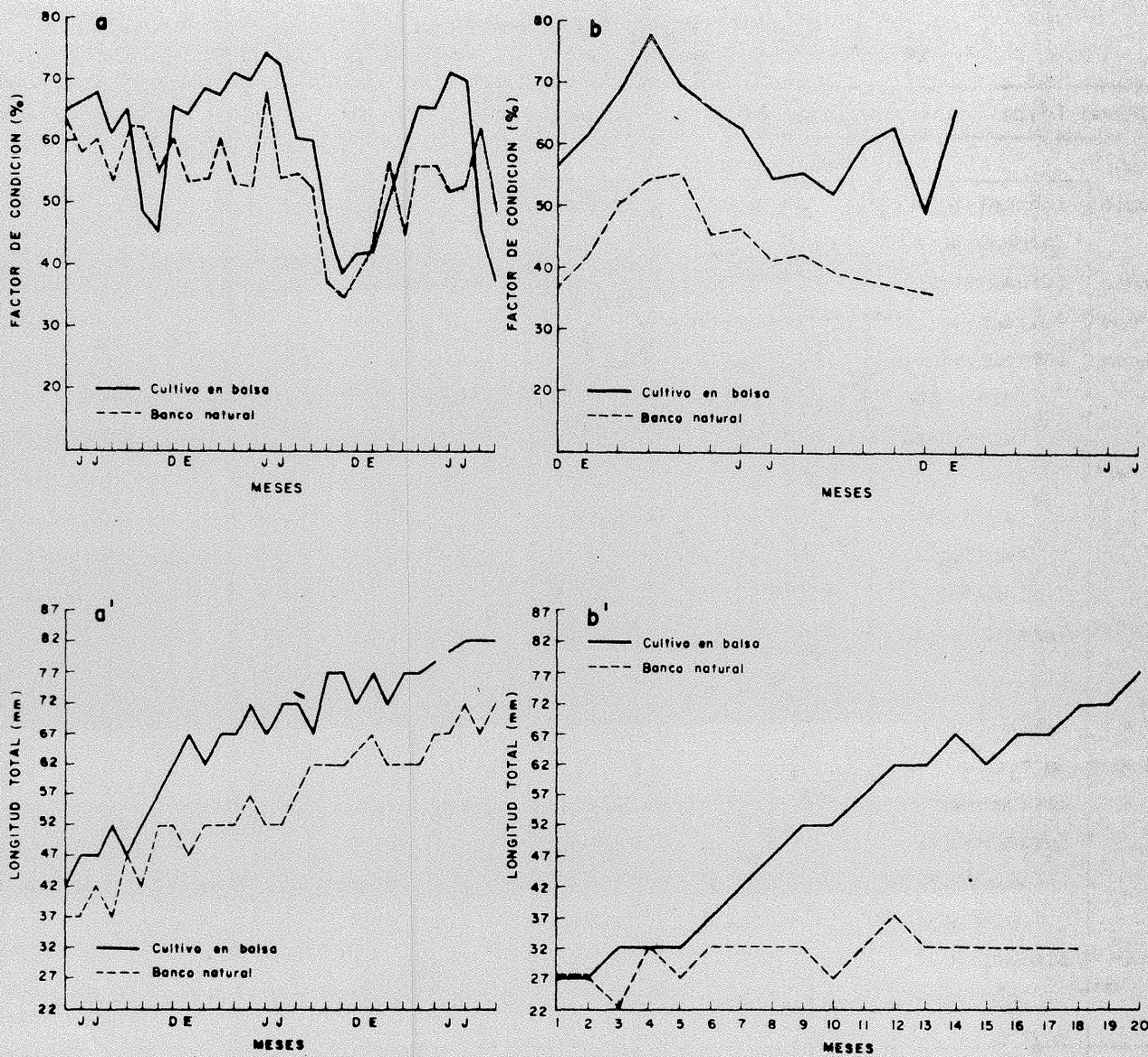


Fig. 2. (a) Factor de condición de la cholga
(a) Crecimiento de la cholga
(b) Factor de condición del mejillón
(b) Crecimiento del mejillón

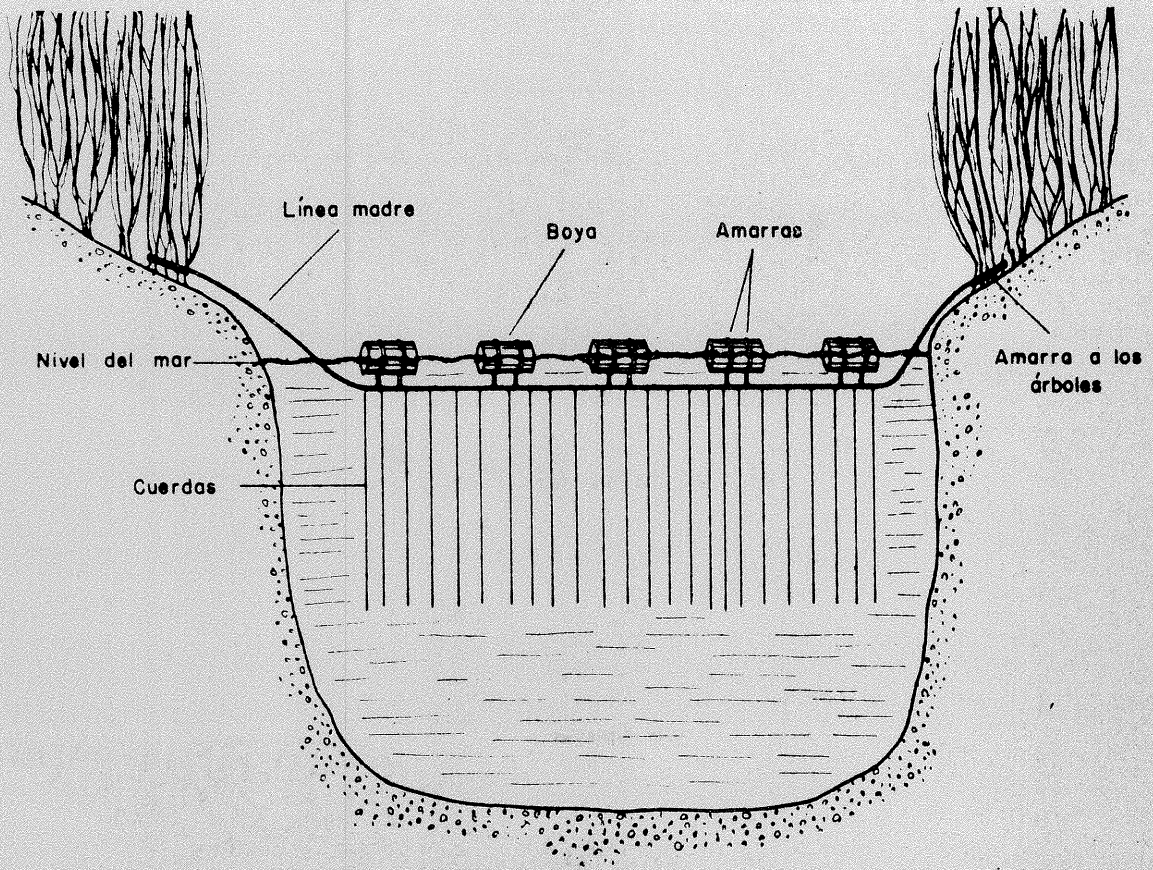


Fig. 3. Longline

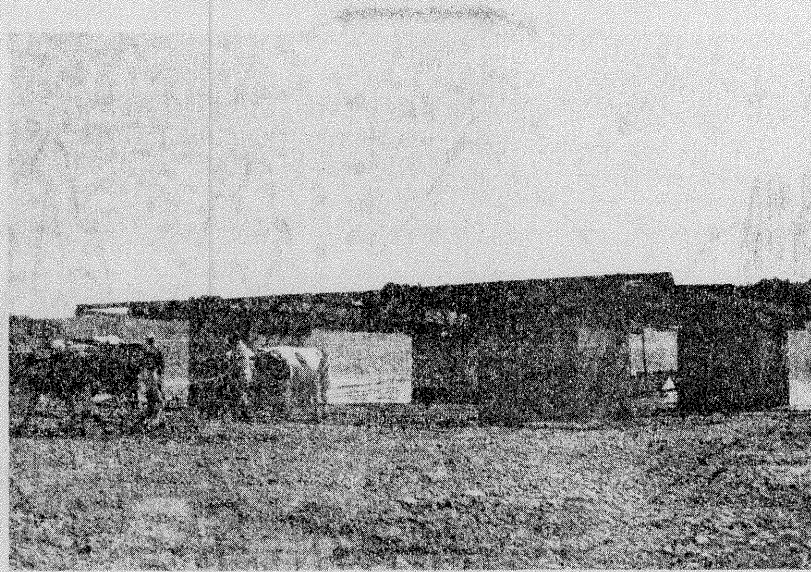


Fig. 4. Balsa varada en playa

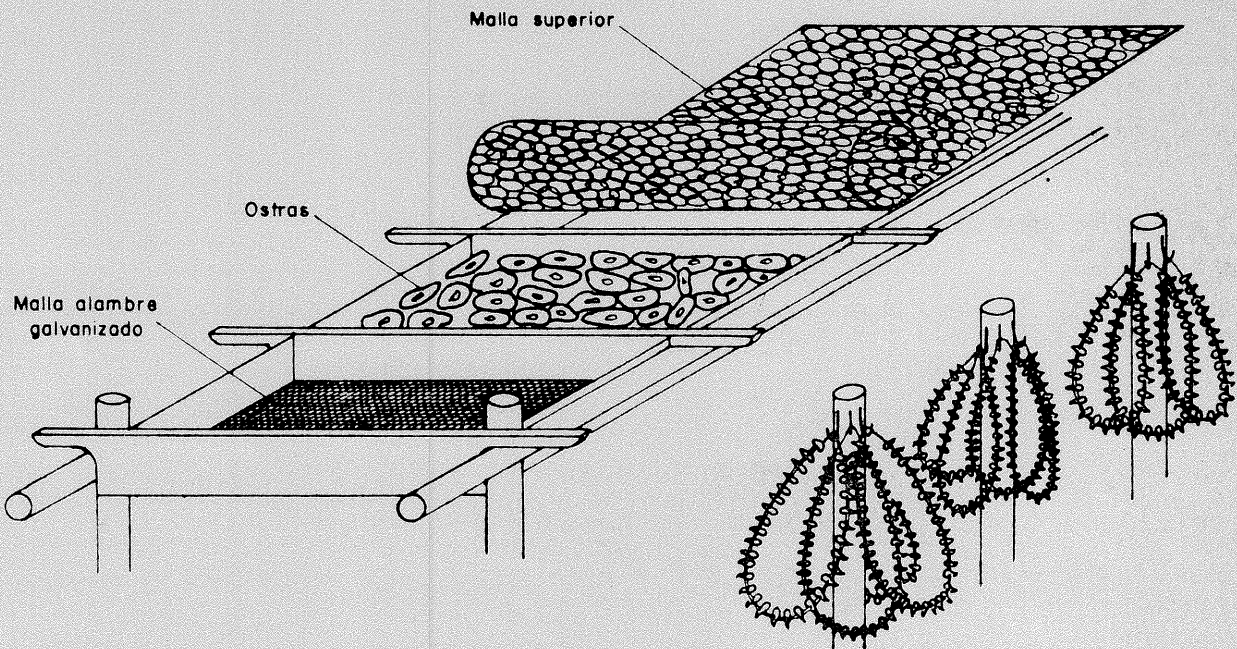


Fig. 5. Línea de bandeja y collares colectores para el cultivo de ostras

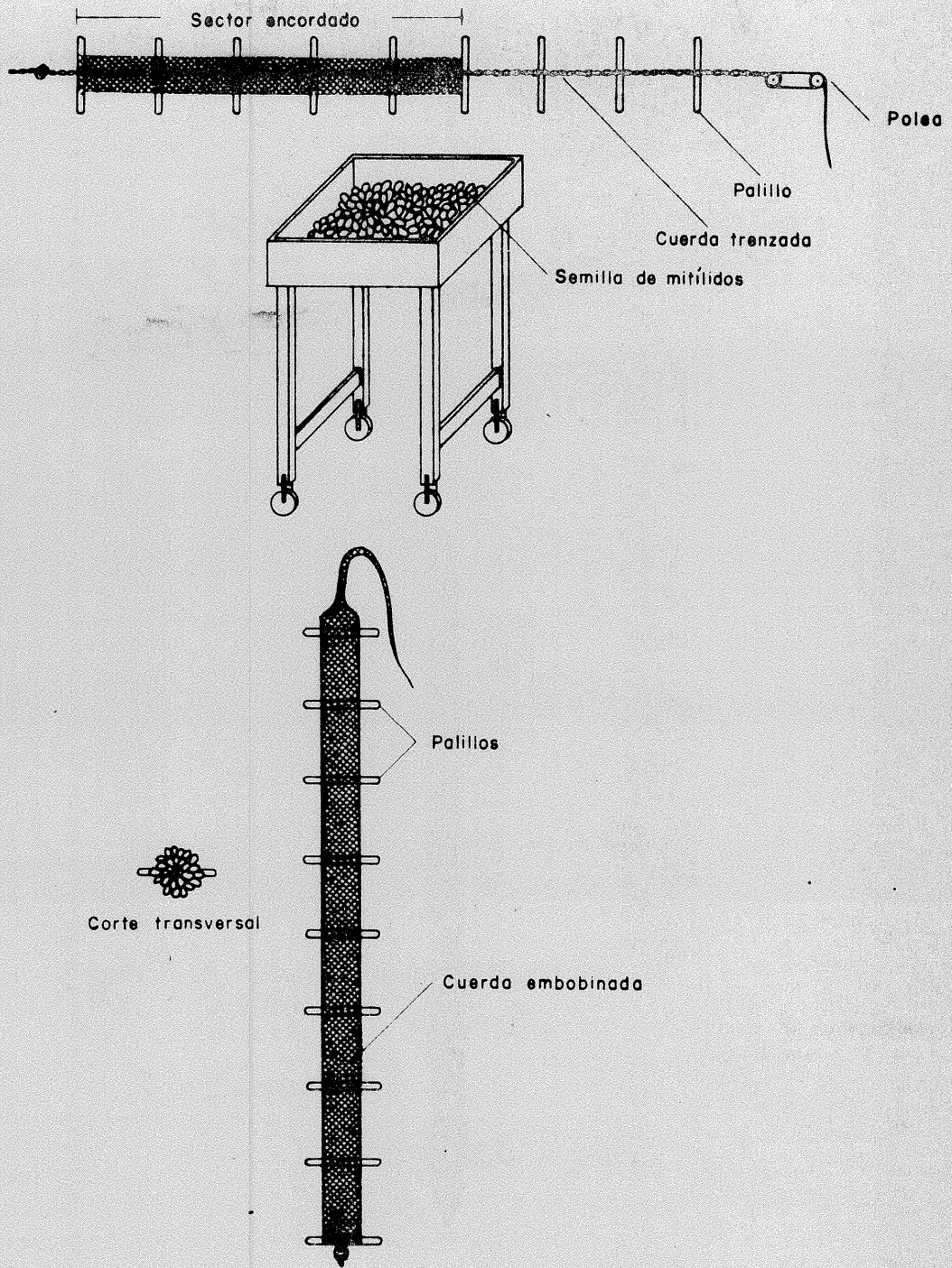


Fig. 6. Sistema español de encordado

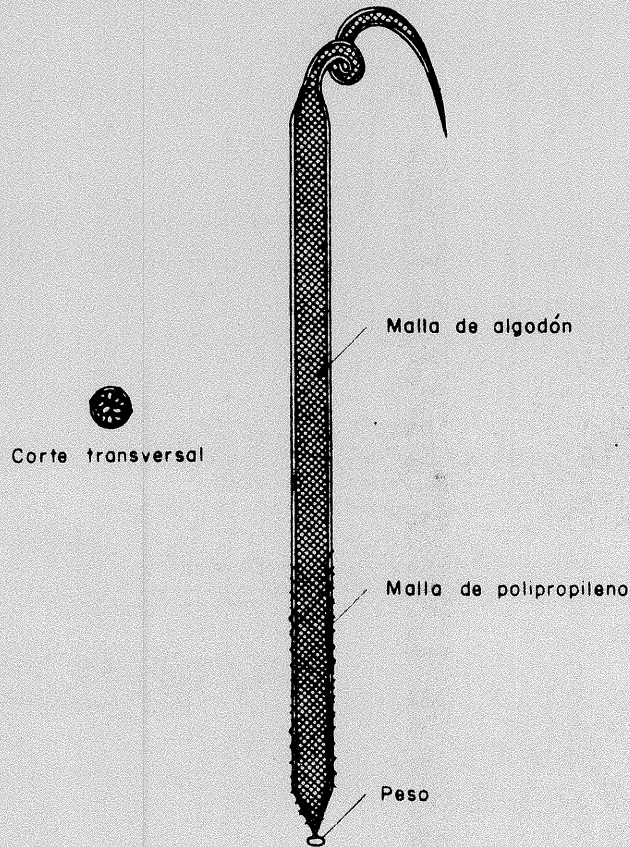
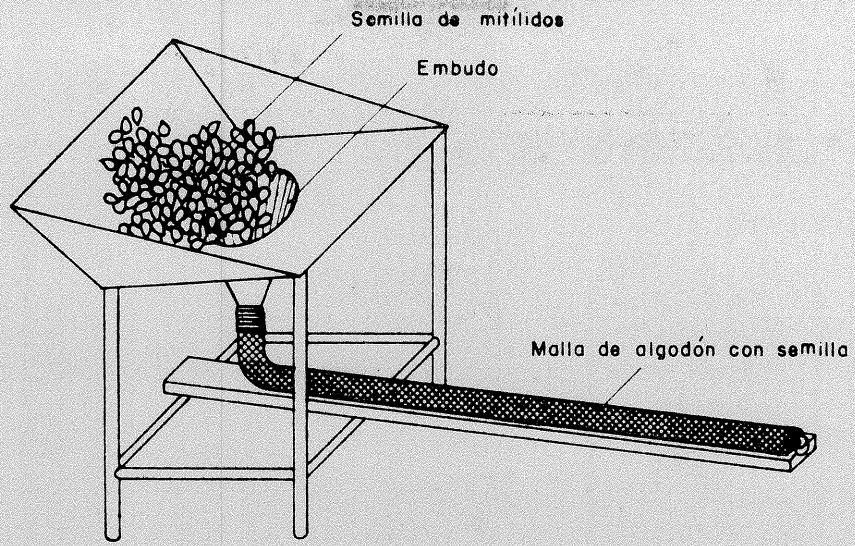


Fig. 7. Sistema francés de encordado

SISTEMA ESPAÑOL

SISTEMA FRANCÉS

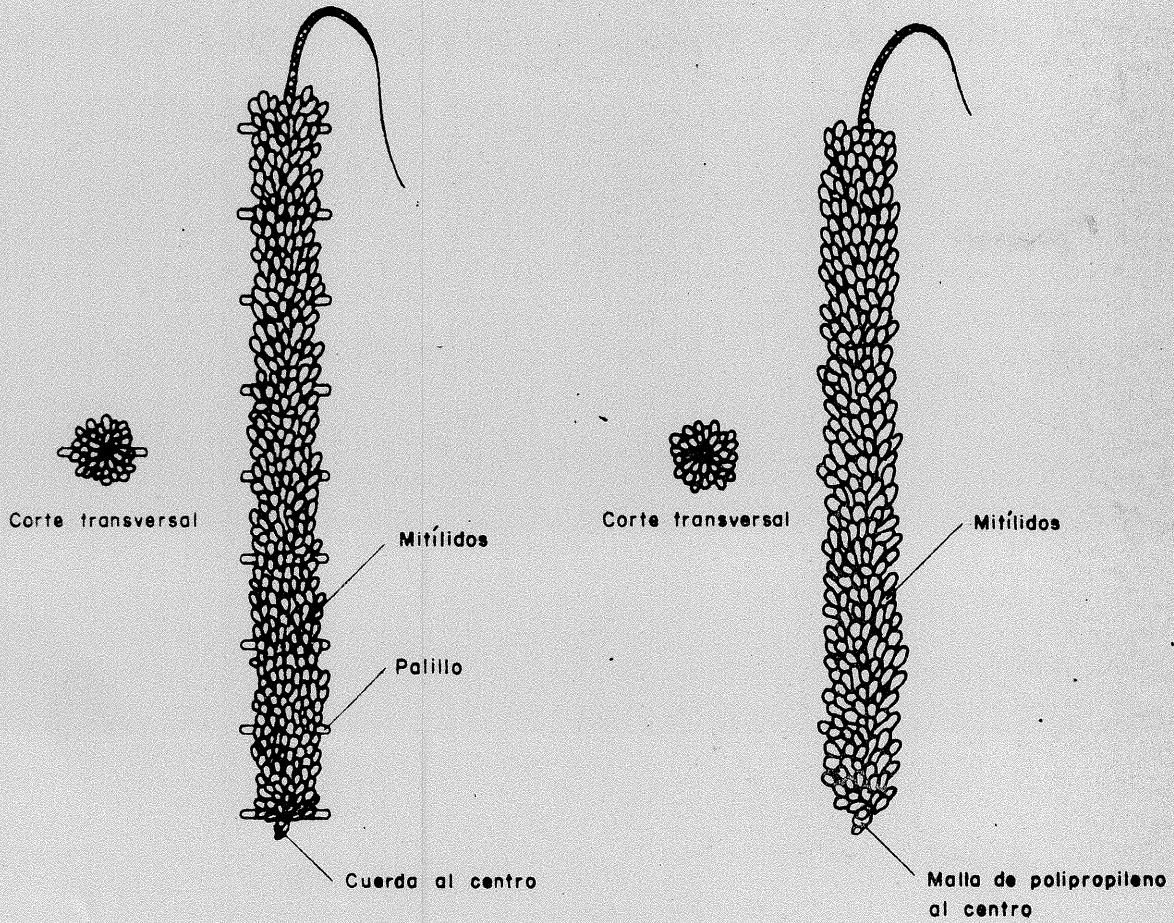


Fig. 8. Cuerdas en la época de cosecha