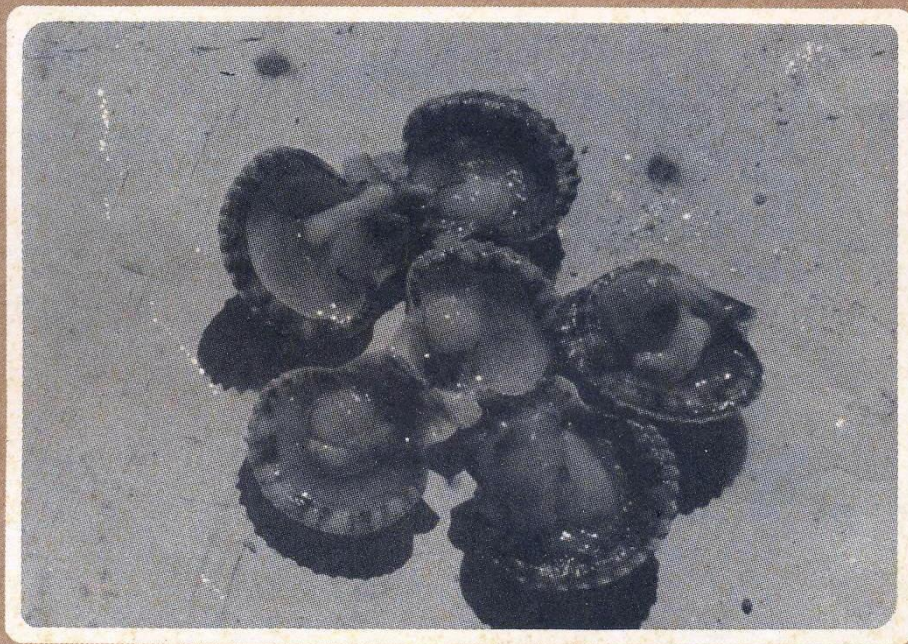


GUIA PRACTICA PARA EL CULTIVO DE ALMEJA CATARINA



SECRETARIA DE PESCA

**GUIA PRACTICA
PARA
EL CULTIVO
DE ALMEJA
CATARINA**



SECRETARIA DE PESCA

SECRETARIA DE PESCA
Primera edición 1988
ISBN 968-817-166-2

DIRECTORIO

LIC. PEDRO OJEDA PAULLADA
Secretario de Pesca

LIC. FERNANDO CASTRO Y CASTRO
Subsecretario de Pesca

ING. JOSE LUIS CUBRIA PALMA
Oficial Mayor

LIC. ROBERTO PERALTA SANCHEZ
Contralor Interno

BIOL. RICARDO JUAREZ PALACIOS
Director General de Acuacultura

ARO. FERNANDO RIVERA ALVAREZ
Director General de Comunicación Social

C. JORGE A. SOSA ORDOÑO
Director de Publicaciones

CONTENIDO

	Pág.
I. INTRODUCCION.....	7
II. ANTECEDENTES.....	9
III. OBJETIVO	11
IV. DESCRIPCION DE LA ESPECIE.....	13
i) Posición Taxonómica	13
ii) Descripción Morfológica	14
iii) Hábitat	15
iv) Distribución Geográfica.....	15
v) Ciclo de Vida.....	15
vi) Aspectos Ecológicos Importantes	16
a) Depredadores	16
b) Competidores	16
c) Parasitismo	16
V. TECNICAS DE CULTIVO	19
1a. Parte. RECLUTAMIENTO (Captación de semilla)	19
— Descripción del Arte de Cultivo (Parcela)	20
2a. Parte. CRECIMIENTO	25
A) Empleo de Canastas Nestier.....	25
— Cuidado de las parcelas de cultivo	29
— Ventajas.....	29
— Desventajas	30

B) Descripción y Empleo de Corrales.....	30
– Cuidado de los corrales de cultivo	31
– Ventajas	33
– Desventajas	33
C) Crecimiento Empleando el Sistema Mixto.....	33
D) Crecimiento en Areas Mayores, pero Cerradas con Malla Marina	34
– Ventajas.....	35
– Desventajas	35
VI. BIBLIOGRAFIA.....	37
Anexo.....	38

I.- INTRODUCCION.

La acuacultura en la actualidad es considerada estratégica para la producción de alimentos. México cuenta con una extensión de 11,592.77 Km. de litoral con diversas lagunas costeras en las que - pueden desarrollarse actividades de tipo acuacultural. En el Pacífico Mexicano se han identificado 70 especies de moluscos de importancia comercial de los cuales el 90% se distribuye en las costas de Baja California Sur. Una de las pesquerías más importantes en el - Estado es la de la almeja catarina, la cual presenta muchas fluctuaciones en cuanto a su distribución en espacio-tiempo.

El Departamento de Acuacultura de la Delegación Federal de Pesca ha desarrollado desde 1977 diversas actividades en torno al cultivo de esta especie y basados en esa experiencia, a continuación se presentan los elementos que introducen hacia los aspectos más relevantes a considerar al iniciar el cultivo de esta almeja.

II. ANTECEDENTES.

Los primeros trabajos sobre esta especie corresponden a estudios poblacionales en la Ensenada de la Paz, entre los que podemos citar a Félix (1975), Yoshida y Alva (1977), en donde se establece la densidad que tienen estos organismos por metro cuadrado. Oseguera (1977) realiza un estudio sobre contaminación por bacterias en almeja y durante ese mismo año se inician actividades sobre cultivo piloto en Ensenada de la Paz por Félix P. E.*, utilizando la canasta tipo "nestier" como artefacto de crecimiento.

En 1980 tomando como referencia los trabajos de captación y engorda desarrollados en los años anteriores se establece la empresa "Cultivos Marinos de Baja California Sur" en la Ensenada de la Paz, primer empresa privada dedicada al maricultivo en el País, la cual incursiona en métodos de engorda en suspensión y fondo en diversas artes de cultivo.

En este mismo año Tripp Q.A.*, desarrolla diversas experiencias en torno al cultivo de esta especie en el Estero Santo Domingo.

* Trabajos realizados por el Departamento de Acuicultura de la Delegación Federal de Pesca.

III.- OBJETIVO

Proporcionar la información básica sobre los aspectos biológicos y técnicos que intervienen en el desarrollo del cultivo de la almeja catarina.

IV.- DESCRIPCION DE LA ESPECIE .

i) Posición Taxonómica.

Reino	-	Animal
Phylum	-	Mollusca
Clase	-	Pelecypoda
SubClase	-	Pteriomorphia
Orden	-	Pterioida
Superfamilia	-	Pectinacea
Familia	-	Pectinidae
Género	-	Argopecten (Monterosato, 1869)
Especie	-	circularis (Sowerby, 1835)

NOMBRE CIENTIFICO : Argopecten circularis.

NOMBRE COMUN : Almeja catarina.

ii) Descripción morfológica.

Moluscos bivalvos los cuales poseen 2 pequeñas prolongaciones calcáreas a nivel del umbo llamadas comunmente orejas. Las valvas son convexas y presentan surcos ó radios ubicados concéntricamente que parten de la región umbal. (Fig. 1)

Aspecto de una Almeja Catarina

a) con valvas abiertas

b) vista ventral

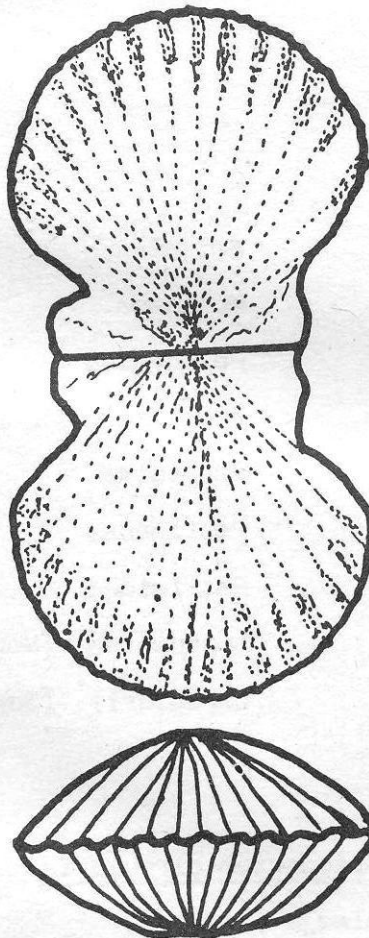


Fig. 1

Su coloración varía, pues existen organismos color naranja con café, púrpura con blanco, café y blanco ó gris obscuro con blanco.

iii) Hábitat.

Organismos bentónicos que se distribuyen en zonas fango-arenosas con presencia de pastos, algas y conchilla.

Como una particularidad muy especial este organismo se desplaza al abrir y cerrar sus valvas con energía. Se alimenta - generalmente de fitoplancton (plantas microscópicas).

iv) Distribución Geográfica.

Esta especie se distribuye desde la Isla de Cedros en Baja California Norte hasta Perú. En México se reporta su presen--cia en distintas zonas costeras, pero es en Baja California - Sur en donde se explota de manera comercial.

v) Ciclo de vida.

Se ha observado que la almeja catarina inicia su reproducción al alcanzar la talla de 38 a 42 mm., sin embargo su mayor fe--cundidad se da en las tallas de 58 a 62 mm. Esta almeja se - reproduce normalmente durante todo el año, pero el desove masivo ocurre de Enero-Marzo (zona Sur*) y de Junio-Julio (zona - Norte**).

* Ensenada de la Paz, Bahía Magdalena y Bahía Concepción.

** Lagunas de San Ignacio, Ojo de Liebre y Guerrero Negro.

Esta especie es hermafrodita y al presentarse la época de desove los productos sexuales se expulsan al exterior en donde ocurre la fecundación, dando origen a pequeñas larvas planctónicas que permanecen en suspensión de 14 a 19 días antes de precipitarse al fondo o de adherirse mediante el biso a algún sustrato.

vi) Aspectos Ecológicos Importantes.

a) - Depredadores.

Entre los organismos que se alimentan de esta almeja se encuentran peces pasadores como el botete (Fam. Tetraodontidae), la raya (Fam. Torpedinidae) y el Cochito (Fam. Balistidae). Además de los peces otros organismos se alimentan de la almeja catarina por ejemplo: la jaiba (Callinectes bellicosus), - el pulpo (Octopus sp.), un caracol (Murex sp.) y algunas estrella de mar.

b) - Competidores.

La competencia por alimento se da con todos los moluscos bentónicos filtradores y por espacio se da la competencia intra - específica.

c) - Parasitismo.

Se ha detectado en almejas adultas de la zona Norte de Baja California Sur la presencia de un Nemátodo (Echinocephalus pseu-

douncinatus) que se hospeda dentro del músculo aductor ó callo y que en casos extremos puede debilitar el callo y causar la muerte de la almeja. Aunque no se ha detectado que pudiera ser dañino para el hombre en caso de consumirse.

V.- TECNICAS DE CULTIVO.

Al pensar en desarrollar un cultivo de almeja catarina es necesario buscar antecedentes sobre los estudios ó trabajos que se han realizado en la zona para conocer de una manera más precisa las condiciones tanto físicas, (temperatura) como químicas (salinidad, oxígeno - disuelto) e hidrodinámicas que presenta el lugar, observando de antemano la posibilidad de que la zona fuera adecuada para el cultivo.

En caso de que en la zona no se hallan realizado estudios previos, existen partidas que se pueden aplicar a estos conceptos al pretender solicitar crédito para la aplicación del cultivo ante Banpesca ó FIRA. (Fideicomiso Instituidos en Relación a la Agricultura).

1era. PARTE : RECLUTAMIENTO. (captación de semilla)

Conociendo la época aproximada durante la cual se produce el desove de la almeja y las condiciones hidrodinámicas del lugar, se -

instalan colectores que tienen el propósito de brindar una superficie sobre la cual se puedan fijar los juveniles. Estos colectores permanecen instalados un período de 2 meses, después de lo cual se revisan y se colecta la semilla.* Para la elaboración de estos colectores se usan ramas, pedazos de malla vexar, recortes de plástico negro polifilm. (Ver cuadro Anexo No. 1). Este material se introduce en bolsas de malla anchovetera o costales cebolleros (Fig. 2), se suspenden de 2 a 3 bolsas dependiendo de la profundidad, con una línea de cabo de 2.5 mts. sujetando cada bolsa a diferente altura (Fig. 3). Las líneas de colectores se amarran de una línea madre que posee un sistema de flotación y anclaje.

- DESCRIPCION DEL ARTE DE CULTIVO (parcela)

La unidad de soporte usada en el cultivo se le nombra parcela y está formada por 4 líneas madre de cabo de nylon, con 20 boyas distribuidas en cada línea y sujetas mediante grampines y muertos, tal y como se detalla en la Fig. 4 a, b. Para su instalación se deben tomar en cuenta principalmente la batimetría (profundidad) y los vientos dominantes.

Después de la colecta de la semilla (Fig. 5) se tienen varias opciones para su crecimiento, al respecto se señalan sus ventajas y desventajas más sobresalientes.

* Se usa este término para referirse al juvenil de almeja catarina.



Fig. 2 Vista de los colectores elaborados con costales cebolleros en cuyo interior se colocaron ramas de chivato, malla vexar de monofilamento, red anchovetera, etc.

ESPECIFICACIONES:

- LINEA MADRE DE 5/8" DE Ø CON LONGITUD DE 60.00 M.
- BOYAS DE PLASTICO CON. POLIURETANO SOPORTE 60 Kg.
- COLECTOR DE COSTALES CEBOLLEROS CON ARBUSTOS, CONCHAS Y MAYA VEXAR EN SU INTERIOR.

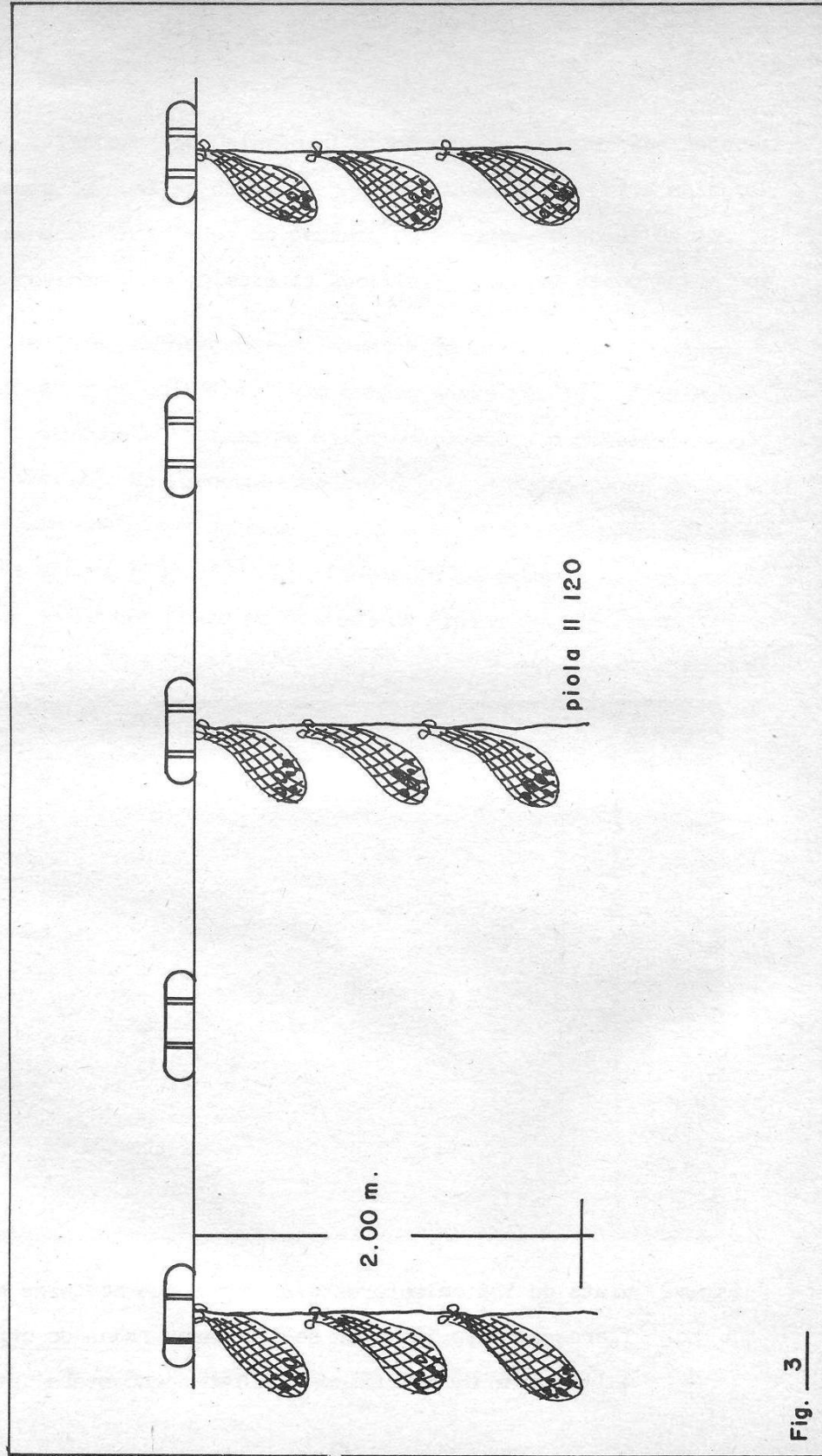


Fig. 3

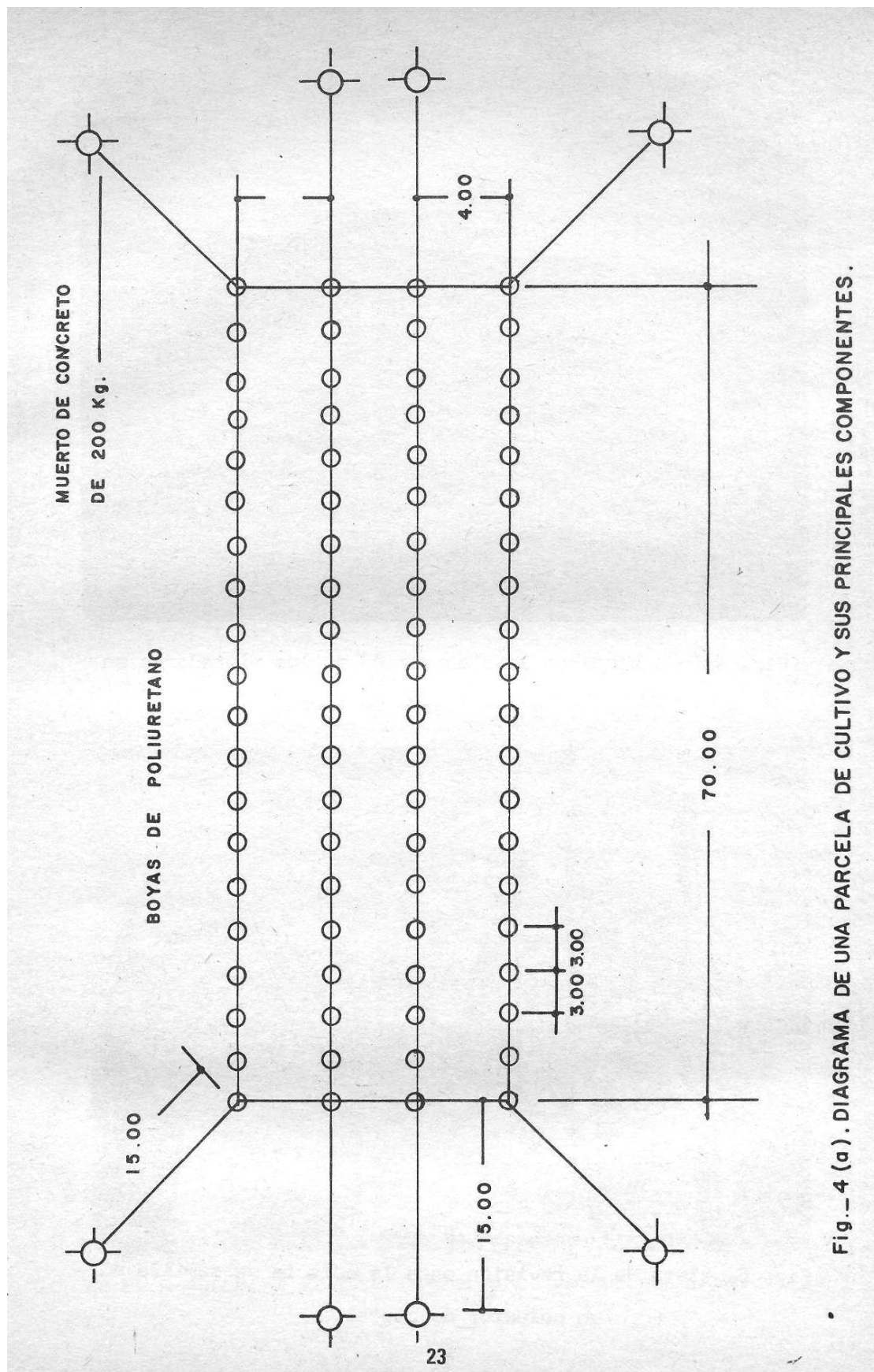


Fig.-4 (a). DIAGRAMA DE UNA PARCELA DE CULTIVO Y SUS PRINCIPALES COMPONENTES.

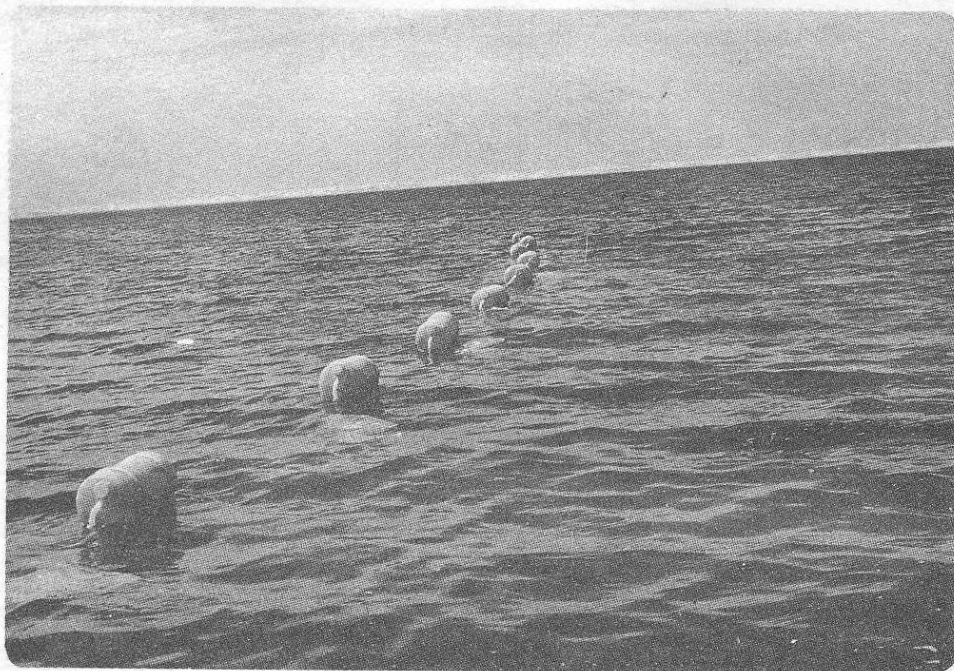


Fig. 4 (b). Vista de la disposición de los flotadores en una línea de cultivo.

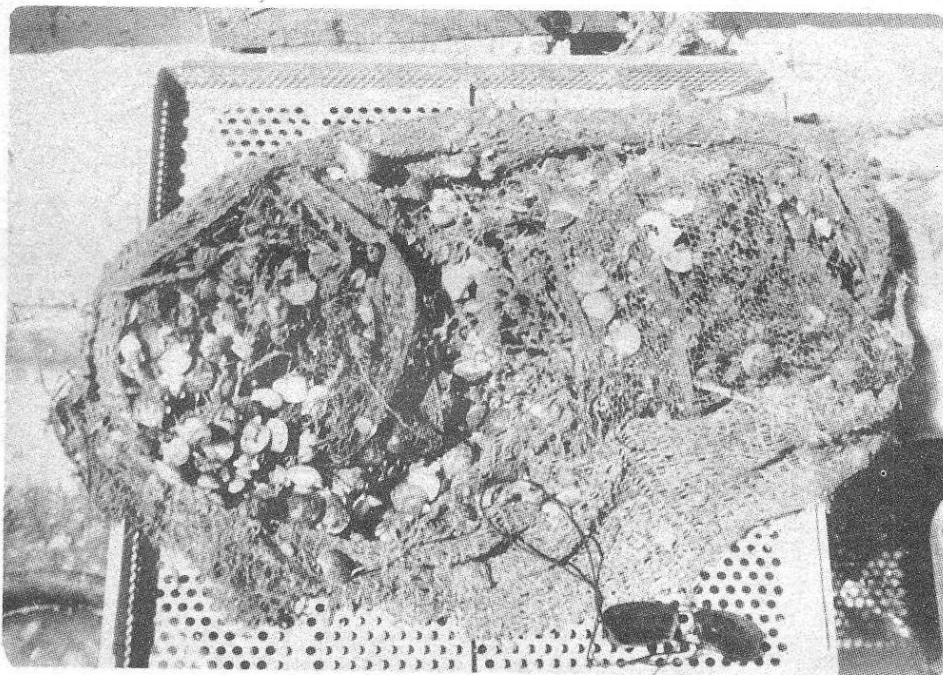


Fig. 5. Vista de la revisión para la colecta de semilla en un colector de costal.

2da. PARTE : CRECIMIENTO.

A) -- EMPLEO DE CANASTAS TIPO NESTIER.

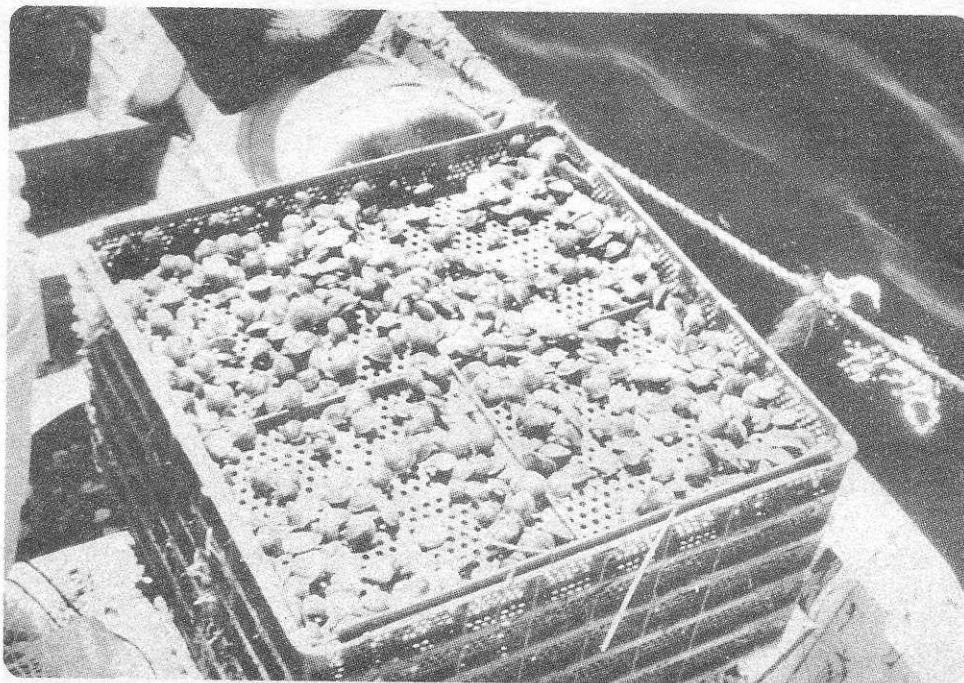
Los juveniles son seleccionados y contados, distribuyéndose en canastas de plástico tipo Nestier un promedio de 500 juveniles - menores de 2 cm. por canasta construyéndose lotes con 5 canastas, de las cuales 4 tienen semilla y la quinta sirve de tapa. - (Fig.6 a,b) A medida que los organismos crecen la densidad se va disminuyendo mes a mes, hasta alcanzar su talla comercial que en este caso se recomienda sea de 50 mm.

NOTA :

Es necesario mencionar que existen otros tipos de artefactos que se podrían emplear para crecimiento de la almeja en suspensión.

- Linterna tipo japonesa.- Elaborada con malla de monofilamento con una luz de malla de 12.5 mm. y una longitud de 1.5 m. y .50 de diámetro con 10 compartimientos de forma circular de alambre galvanizado recubierto de vinil. (Fig. 7)

- Módulo de malla marina.- Se construye de malla marina galvanizada con luz de 2.5 X 1.25 cm. presenta 8 compartimientos de 60 X 40 cm. y su altura general es de 40 cm. (Fig. 8).



(a)



(b)

Fig. 6 (a), (b). Diferentes vistas de los lotes armados con canastas "nestier".

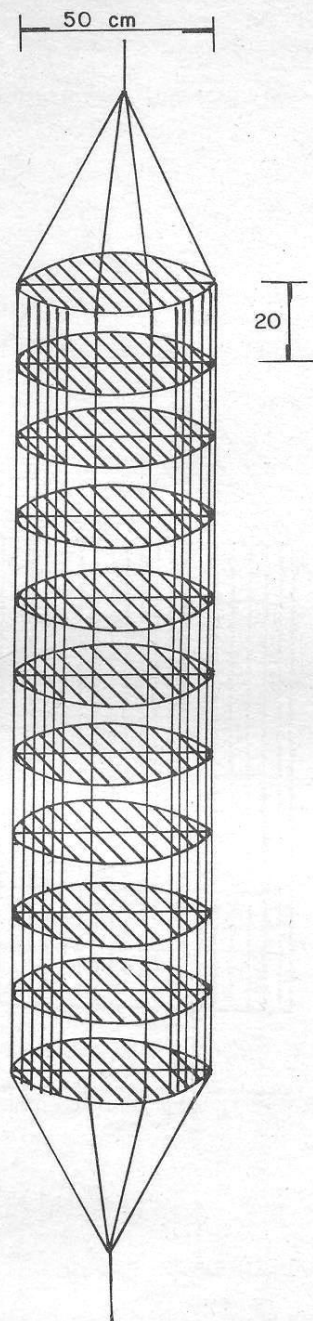
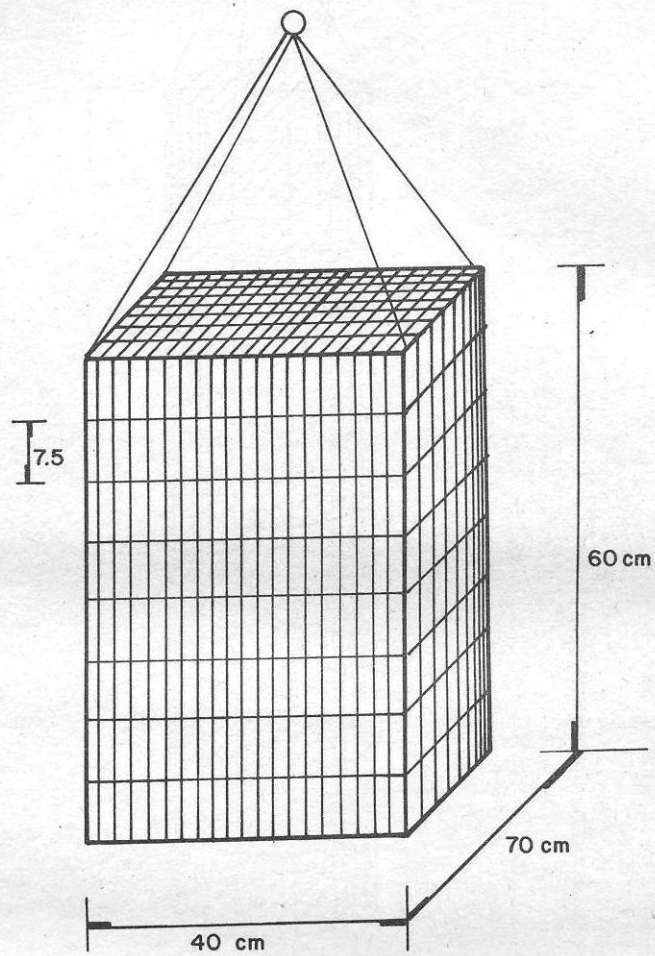


Fig. 7 Diagrama de la linterna
japonesa.



**Fig. 8. Diagrama de un modulo de
Malla Marina.**

El uso de estas artes no se ha generalizado por no ser producidos - en el País a pesar de que presentan varias ventajas sobre las canas tas nestier.

- CUIDADO DE LAS PARCELAS DE CULTIVO.

Es muy importante vigilar permanentemente las parcelas de cultivo mediante su revisión continua en pangas, con el fin de ver si los lotes permanecen sujetos, si la boyas están completas, o si la - parcela ha sufrido algún movimiento, todo esto permitirá reparar los daños sufridos. Cada mes es necesario dar mantenimiento - (limpieza) a los lotes de crecimiento, aprovechando estas ocasiones para hacer las nuevas distribuciones.

- VENTAJAS.

- a) - Los juveniles cuentan con la protección que les brindan las paredes de la canasta impidiendo el paso de depredadores mayores.
- b) - El aprovechamiento de la columna de agua es mayor por la - disposición que presentan estos dispositivos dentro de ella.
- c) - Se facilita el seguimiento sobre el crecimiento y la mortalidad de las almejas.
- d) - La canasta "nestier" puede ser utilizada tanto para crecimiento, como para colecta de juveniles, además de que tiene una - vida útil de 10 años aproximadamente.

e) - Su adquisición es nacional.

DESVENTAJAS.

- a) - El alto costo que representa la compra de canastas.
- b) - La inversión que representa estar dando limpieza y mantenimiento a las canastas y líneas en suspensión, cada vez que se realiza la redistribución de los organismos de cultivo.
- c) - La fijación de otros organismos a las canastas puede provocar el taponamiento de ellas, lo cual afectaría a las almejas, debido principalmente a la falta de alimento.
- d) - Se limita en parte su crecimiento al estar fuera de su hábitat natural.

B) - DESCRIPCION Y EMPLEO DE CORRALES.

Los corrales son artes de cultivo que se instalan en zonas de entre mareas para facilitar su instalación y mantenimiento. Para su construcción se utilizan postes que pueden ser de concreto, de mangle, de dátil, de palma, etc., recomendándose sea utilizada la madera - rústica que exista en la región, (para abatir su costo), y que tenga la característica de ser resistente a las condiciones marinas. -

Los postes se entierran hasta un metro en el fondo para que tengan más firmeza y estabilidad, la altura restante debe ser mayor que

la marea más alta que se presente en el año. Una vez que se han instalado los postes, se procede a instalar la red protectora, - la cual puede ser de malla marina o red anchovetera, con una luz de malla de aproximadamente 2 cm., esta se sujeta a los postes - mediante una piola tratada No. 42 o 18. El tramo inferior de la red puede ser enterrada o bien asegurada con costales de arena - y/o piedra. Tanto la altura del corral como el asegurar la red al fondo son debido a: a) impedir el paso de depredadores y b) - evitar que las almejas se salgan por el desplazamiento que tienen tanto horizontal como vertical.

Al terminar el corral se introducen las almejas que deben tener una talla mayor de 20 mm. y son distribuidas sobre el fondo de manera homogénea, con una densidad no mayor de 200 organismos por metro cuadrado. (Fig. 9a, b). El tiempo aproximado para - que la almeja alcance la talla comercial es de 8 a 9 meses.

- CUIDADO DE LOS CORRALES DE CULTIVO.

Es necesario vigilar continuamente las instalaciones del corral con el fin de prever posibles daños por factores ambientales - (vientos, corrientes, etc.) y por la acción de personas ajenas al cultivo.

Cada cierto tiempo es necesario realizar una limpieza de las paredes del corral, mediante un cepillado sencillo, para evitar la acumulación de materia orgánica.



(a)



(b)

Fig. 9 (a), (b). Vistas de la construcción de un corral pa
ra crecimiento de almeja catarina.

VENTAJAS.

- a) - Es menor la inversión que se requiere para la compra de material que se emplea en la construcción del cerco.
- b) - Se requiere un mínimo de mano de obra para dar mantenimiento al corral.
- c) - Se ha observado que la almeja en corral crece más y su peso es mayor, lo que se refleja en un mayor rendimiento de biomasa por unidad de área.

DESVENTAJAS.

- a) - No hay un aprovechamiento íntegro de la columna de agua.
- b) - Disponibilidad de zonas limitadas para su instalación con respecto a las que existen para el cultivo en suspensión.
- c) - Es muy susceptible a los daños ó deterioros causados por la mano del hombre por su accesibilidad.

NOTA : Se recomienda no instalar los corrales en zonas de influencia de arroyos ó avenidas de agua.

C) - CRECIMIENTO EMPLEANDO EL SISTEMA MIXTO.

(Se usa la canasta nestier y el corral)

Es importante señalar que de acuerdo a las condiciones que existan en un lugar en ocasiones será necesario utilizar un sistema mixto,

es decir, que se inicie el crecimiento de la almeja utilizando la canasta nestier y cuando ésta alcance la talla de 30 mm., se traslade al corral para su crecimiento hasta la talla comercial, que en este caso es de 50 mm.

Esta situación se da, porque existen zonas en donde se ha detectado una mayor fijación de semilla y la talla de 30 mm. es un límite de seguridad sobre la ausencia de un nemátodo parásito que se establece en las almejas de mayor talla.

Desde luego las ventajas y desventajas de los anteriores sistemas de cultivo son aplicables en este caso.

D) - CRECIMIENTO EN AREAS MAYORES, PERO CERRADAS CON MALLA MARINA.

Como resultado de las experiencias en el manejo de la almeja en - cultivo y sobre las zonas en las que actual ó anteriormente se distribuye el recurso, se han iniciado trabajos en los que en un área mayor de media Hectárea, se realiza una prospección y en base a - ésta se observa la posibilidad de "cerrar" el área con malla marina. Desde luego que estos lugares deben tener la característica de poseer pequeñas comunicaciones con el sistema lagunar. Pos--teriormente se introducen organismos juveniles (menores de 30 mm) de otros lugares que junto con los adultos que se encuentran en - el área constituirán nuestra población de cultivo.

VENTAJAS.

- a) - El costo es menor que mantener en crecimiento a los organismos en suspensión.
- b) - El costo asociado al mantenimiento es bajo.
- c) - Se aprovecha una zona en donde el recurso se establece de manera natural.
- d) - Por poseer pequeñas comunicaciones con el sistema lagunar - los desoves que se producirían repoblarían las zonas cercanas ó se fijarían en colectores colocados fuera del encierro.

DESVENTAJAS.

- a) - Carencia de lugares que reúnan las condiciones ideales, para realizar este tipo de práctica.

Es necesario señalar que independientemente del sistema de cultivo que se adopte, se debe tener un control adecuado del área de trabajo y de los organismos en cultivo, haciendo el levantamiento de los parámetros ambientales y ecológicos como son; la temperatura del agua, la cantidad de oxígeno disuelto, la salinidad, la disponibilidad de alimento, etc., con la finalidad de relacionarlos con los datos de crecimiento y peso que se vayan obteniendo en las almejas de cultivo.

El factor determinante para iniciar la cosecha de los organismos es que la almeja alcance la talla de 50 mm., que generalmente se da en un lapso de 8 a 10 meses. (Fig. 10)

La alternativa que se debe considerar (a futuro) como una opción diferente a la fijación de semilla en colectores, es la adquisición de juveniles producidos en laboratorios especiales, en los que mantienen en óptimas condiciones a los reproductores y a las crías que obtienen presentando éstas últimas mejores posibilidades de vivir.

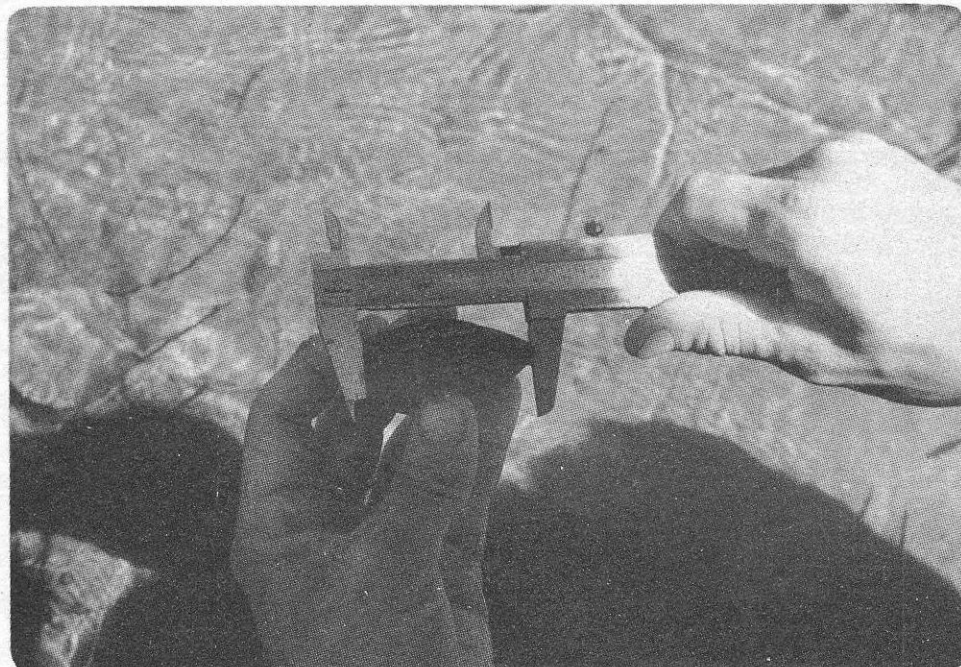


Fig. 10. Medición de una almeja para el control mensual de su crecimiento.

VI.BIBLIOGRAFIA

- Arizpe, C. O. y Castillo R. Z., 1987. Los Moluscos de Importancia comercial en el Pacifico Mexicano. Resumenes del - VII Congreso Nacional de Oceanografía. Ensenada, B. C. México.
- Félix, P. E. 1975. Informe del Programa de Estudios Ecológicos de Bahía Concepción, Estero San Lucas y Bahía de la Paz. Residencia de Acuacultura. S.R.H., La Paz, B.C.S., México.
- Félix, P. E. 1978. Cultivo de Almeja Catarina. Inf. Técnico Anual. - Ofna. de Desarrollo Acuacultural. Depto. de Pesca. La Paz, B. C. S. México.
- Oseguera, G. V. M. 1981. Evaluación de las principales fuentes de contaminación en la zona costera de la Bahía de la Paz, B. C. S. la. Etapa. Subsecretaría del Mejoramiento del Ambiente. México.
- Singh, C. J., Meza, M. y Contreras, U. 1985. Informe Técnico (Primera - Parte) de las Actividades Desarrolladas durante el - período de Mayo de 1983- Diciembre de 1985. Depto. de Acuacultura. SEPESCA. La Paz, B. C. S. México.
- Singh, C. J., 1987. Cultivo Experimental de Almeja Catarina (Argopecten circularis) en corrales en la Laguna de San Ignacio, B. C. S. Ponencia presentada en el Seminario de Diagnóstico y Perspectivas de la Acuacultura en la Península de Bja. California, México.
- Singh, C. J., 1987, Captación de Semilla de Almeja Catarina (Argopecten circularis) mediante colectores en la región Noroccidental de Bja. California S. r. Ponencia presentada - en el VII Congreso Nal. de Oceanografía. Ensenada, - B. C. México.
- Tripp, Q. A. 1985. Explotación y Cultivo de la Almeja Catarina -Argopecten circularis en Bja. California Sur. Tesis de Grado. CICIMAR. México. 164 p.
- Yoshida, Y. M., DE Alva, P. C. 1977. Densidad y Distribución de la Almeja Catarina en la Ensenada de la Paz, B. C. S. Informe de Labores de 1977. Centro de Investigaciones Biológicas de B. C. S. México. A. C. 1: 91 - 109.

CUADRO No. 1

TIPO DE COLECTOR Y EL MATERIAL USADO PARA
SU CONSTRUCCION.

Bolsa	Costal	Canasta
- red de malla anchovetera	- costal cebollero	- canasta nestier
- piola tratada # 18	- piola tratada # 18	- fibra de dátil
- ramas de chivato ó chamiso	- Ramas de chivato ó chamiso	- pedazos de malla vexar
- malla vexar de - monofilamento	- Malla vexar de <u>mo</u> nofilamento	- plástico negro - polifilm
- piola # 120	- plástico negro - polifilm	- pedazos de malla anchovetera
	- piedras ó conchas	- conchas
		- cabo 5/16

EQUIPO DE TRABAJO

Ocean. Javier Amador Buenrostro
Jefe del Departamento de Acuacultura
en el Estado de Baja California Sur

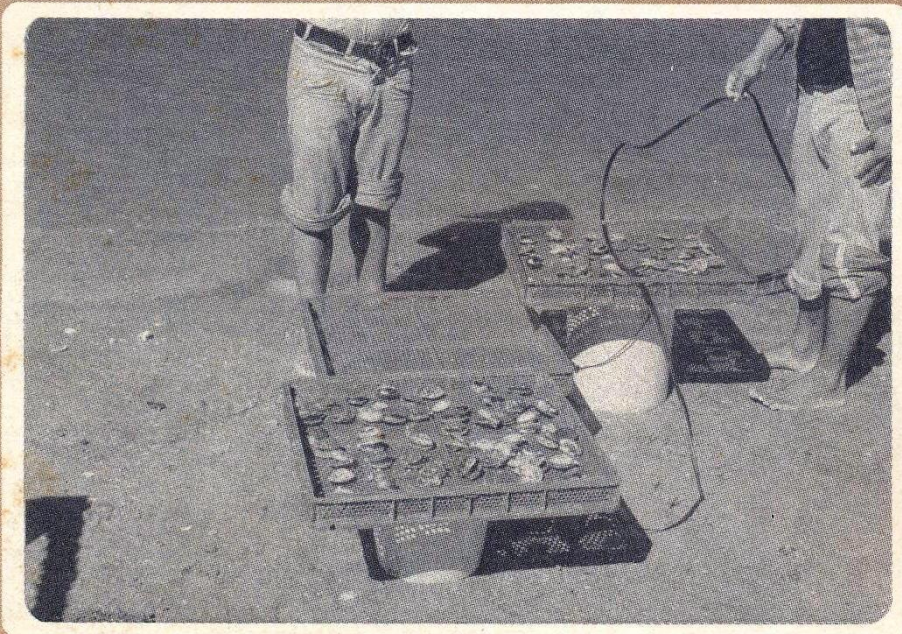
AUTORES

Biól. Martha D. Vivencio Aguilar
Biól. Mar. Jaime Singh Cabanillas

APOYO MECANOGRAFICO

A. Paciana Obeso Nieblas

Guía Práctica para el Cultivo de la Almeja Catarina.
Terminado de imprimirse en el mes de octubre de
1988, en los Talleres Gráficos de la Nación, Canal del
Norte No. 80, México, D.F. Su tiraje fue de 1,000
emplares, impresos los interiores en papel rotograbado
y forros en cartulina bristol. El cuidado de la edición
estuvo a cargo de la Dirección General de Comunica-
ción Social, Dirección de Publicaciones de la Secreta-
ría de Pesca.



Dirección General
de Acuacultura

Dirección General
de Comunicación Social