

# Biología y Cultivo de la Vieira en Málaga



Consejería de Agricultura y Pesca







**BIOLOGÍA Y CULTIVO  
DE LA VIEIRA EN MÁLAGA**

## **BIOLOGÍA Y CULTIVO DE LA VIEIRA EN MÁLAGA**

@ *Edita:* JUNTA DE ANDALUCÍA. **Consejería de Agricultura y Pesca**

Publica: VICECONSEJERÍA. Servicio de Publicaciones y Divulgación.

Colección: PESCA Y ACUICULTURA.

Serie: RECURSOS PESQUEROS.

Autor/es: Guillermo Román Cabello, Juana Cano Pérez, M<sup>a</sup> Jesús Campos Lorz,  
Jose Ignacio López Linares

Ilustraciones: Autores.

I.S.B.N.: 84-8474-010-2

Depósito Legal: SE. 1.079 - 2001

Fotocomposición e impresión J. de Haro Artes Gráficas, S.L. Parque Ind. P.I.S.A.

Mairena del Aljarafe • Sevilla

## PRESENTACIÓN

En el ámbito de las competencias que le corresponden a la Consejería de Agricultura y Pesca en materia de investigación pesquera, acuícola y oceanográfica, además de los trabajos que se llevan a cabo en los Centros de Investigación y Cultivo de Especies Marinas adscritos a la Consejería, dentro de sus actuaciones se vienen desarrollando distintas acciones de investigación científica, desarrollo e innovación tecnológica, muchas de ellas en cooperación con diversas entidades y Organismos Públicos de investigación (Universidades andaluzas, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Instituto Español de Oceanografía,...) a través de convenios específicos de colaboración.

Entre sus objetivos dichas colaboraciones incluyen la correspondiente difusión de los resultados obtenidos en los trabajos, entendiéndose que la divulgación y transferencia de los resultados para su posterior aplicación permitirá avanzar en los conocimientos sobre las pesquerías y los cultivos marinos, así como establecer las bases técnicas para una óptima gestión pesquera y un desarrollo sostenible de los cultivos acuícolas en nuestra región.

En esta dirección, se ha realizado una monografía específica con el objetivo de divulgar los trabajos y difundir los resultados de investigación obtenidos en el convenio específico de colaboración suscrito entre la Consejería de Agricultura y Pesca y el Instituto Español de Oceanografía sobre *Desarrollo del cultivo de vieiras en mar abierto*.

Dentro de una acertada materialización del referido convenio, los objetivos, trabajos realizados y principales resultados alcanzados en dicha colaboración han quedado valiosamente plasmados en la presente publicación, expresamente realizada con el fin de divulgar dichos aspectos y prestar ayuda técnica y científica al sector pesquero y acuícola de nuestra región, además de dar soporte a la necesaria innovación tecnológica y modernización de la pesca y la acuicultura de Andalucía.

Paulino Plata Cánovas  
Consejero de Agricultura y Pesca



# ÍNDICE

## BIOLOGÍA Y CULTIVO DE LA VIEIRA EN MÁLAGA

PRÓLOGO.....	9
CAPÍTULO I. BIOLOGÍA DE LA VIEIRA.....	11
1. HÁBITAT Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA.....	11
2. MORFOLOGÍA Y ANATOMÍA.....	12
3. CICLO BIOLÓGICO.....	17
3.1 <i>Reproducción</i> .....	17
3.2 <i>El ciclo reproductor de la vieira Pecten maximus en Málaga</i> .....	19
3.3 <i>Larvas y juveniles</i> .....	20
3.4 <i>Crecimiento</i> .....	20
3.5 <i>Comportamiento de los adultos</i> .....	23
3.5.1 <i>Encamamiento</i> .....	23
3.5.2 <i>Movilidad</i> .....	24
4. OTRAS ESPECIES DE LA FAMILIA PECTINIDAE.....	24
4.1 <i>Pecten jacobaeus</i> .....	25
4.2 <i>Chlamys varia</i> .....	25
4.3 <i>Aequipecten opercularis</i> .....	26
4.4 <i>Flexopecten flexuosus</i> .....	26
CAPÍTULO II. PESQUERÍA DE VIEIRA EN MÁLAGA.....	27
1. ANTECEDENTES.....	27
2. DESCRIPCIÓN DE LA PESQUERÍA.....	28
2.1. <i>Embarcación</i> .....	28
2.2. <i>Arte de pesca</i> .....	29
3. PESQUERÍA.....	30



<b>CAPÍTULO III. CULTIVO DE VIEIRA.....</b>	<b>33</b>
1. ESTRUCTURAS Y BARCOS PARA EL CULTIVO.....	34
2. CAPTACIÓN DE SEMILLA.....	35
2.1 <i>Descripción de los colectores.....</i>	35
2.2 <i>Fondeo de los colectores.....</i>	38
2.3 <i>Captación de semilla en Málaga.....</i>	40
3. DESPEGUE.....	41
4. CULTIVO INTERMEDIO O PREENGORDE.....	44
4.1 <i>Despegue y preengorde en Málaga.....</i>	45
5. ENGORDE.....	47
5.1 <i>Cultivo en suspensión.....</i>	47
5.1.1 Cultivo en cestas.....	47
5.1.2 Cultivo colgadas por las orejas.....	48
5.2 <i>Cultivo sobre fondo.....</i>	48
5.3 <i>Engorde en Málaga.....</i>	52
<b>CAPÍTULO IV. COMPETIDORES, PREDADORES Y PARÁSITOS, MAREAS ROJAS.....</b>	<b>55</b>
1. COMPETIDORES.....	55
2. PREDADORES.....	58
3. PARÁSITOS.....	59
4. MAREAS ROJAS.....	59
<b>CAPÍTULO V. COMERCIALIZACIÓN.....</b>	<b>61</b>
<b>CAPÍTULO VI. PERSPECTIVAS.....</b>	<b>63</b>
<b>GLOSARIO.....</b>	<b>65</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>75</b>

## PRÓLOGO

Los trabajos realizados por el IEO y la Junta de Andalucía en colaboración con un grupo de pescadores de Fuengirola encaminados a valorar la viabilidad del cultivo de vieira en la costa de Málaga han puesto de manifiesto una serie de aspectos muy positivos que permiten considerar un futuro halagüeño para el cultivo de esta especie.

Durante el desarrollo de la investigación se presentaron problemas debidos a diversos motivos (pérdida de material, escasez de infraestructuras, etc.). A pesar de ello, poco a poco se fue obteniendo información suficiente como para pronosticar que en Málaga puede producirse un desarrollo importante del cultivo de vieira, semejante al que experimentó Galicia con el cultivo del mejillón.

En este trabajo se pretende sintetizar los resultados obtenidos de forma que sean aprovechables directamente por el sector productor. Somos conscientes de las carencias de este manual, ya que todavía deben ser realizados estudios para mejorar los resultados obtenidos.

Una parte de este estudio trata de la biología y comportamiento de la vieira, considerando que es necesario conocer lo más posible del animal a cultivar, a fin de buscar las mejores condiciones de cultivo y para poder comprender los procesos que tienen lugar en el cultivo. Ciertamente, los pectínidos son moluscos con un comportamiento más complejo que el de otros bivalvos comúnmente cultivados, y cuanto más se sepa de ellos, más posibilidades de éxito se tendrán.

La información con la que se escribió este manual necesitó de la participación de un equipo numeroso, al que se agradece su colaboración. Entre ellos, a los marisqueros de Los Boliches, Salvador Carmona Fernández, Miguel y José Javier Carmona Jiménez, Juan Fernández, Carlos Martín García, Manuel Salas Cuevas, Manuel Salas Fernández, Luis Miguel y Pedro Francisco López Carmona y los hermanos Madueño; y a los ayudantes del IEO de Fuengirola y La Coruña, Teresa García Jiménez, Carmen Presas Navarro, Lourdes Fernández Peralta, M<sup>a</sup> del Carmen Vázquez Vázquez, María José Hermida y Juan Fernández Feijóo.



# CAPÍTULO I. BIOLOGÍA DE LA VIEIRA.

## I.1. HÁBITAT Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA.

La vieira o peregrina, cuyo nombre científico es *Pecten maximus*, es un molusco bivalvo perteneciente a la familia Pectinidae.

Las vieiras prefieren para habitar zonas de sedimento blando, en general arenoso o areno-fangoso, rechazando fondos de mucho fango. También se encuentran en fondos coralinos o de cascajo y entre guijarros. Típicamente, la vieira se encuentra encamada en el sedimento, es decir dentro de una pequeña depresión hecha por ella misma.

Las profundidades en las que se encuentran pueden ir desde el límite inferior de mareas hasta los 180 m, aunque en Málaga las profundidades en las que son más abundantes rondan los 30 m. Las vieiras requieren aguas con corrientes de moderadas a moderadamente fuertes, con pocas variaciones de salinidad, limpias, con concentraciones bajas de materiales en suspensión y en general habitan en aguas frías, de entre 8 y 16 °C. Las temperaturas superiores a los 20° C pueden producir detenciones del crecimiento e incluso conducir a mortalidades elevadas.

Esta especie se distribuye a lo largo de la costa este de la región noratlántica, a partir de la costa oeste de Noruega. Es muy abundante en Escocia, Irlanda y Francia, y su distribución se extiende por Galicia, llegando hasta las costas de Málaga, en donde se encuentra la pesquería más importante de España. Más al Este de Málaga no se ha registrado su presencia, siendo sustituida por una especie muy parecida, *Pecten jacobaeus*; de hecho en Málaga se encuentran ambas especies que tal vez hibriden entre sí, aunque *Pecten jacobaeus* es menos abundante.

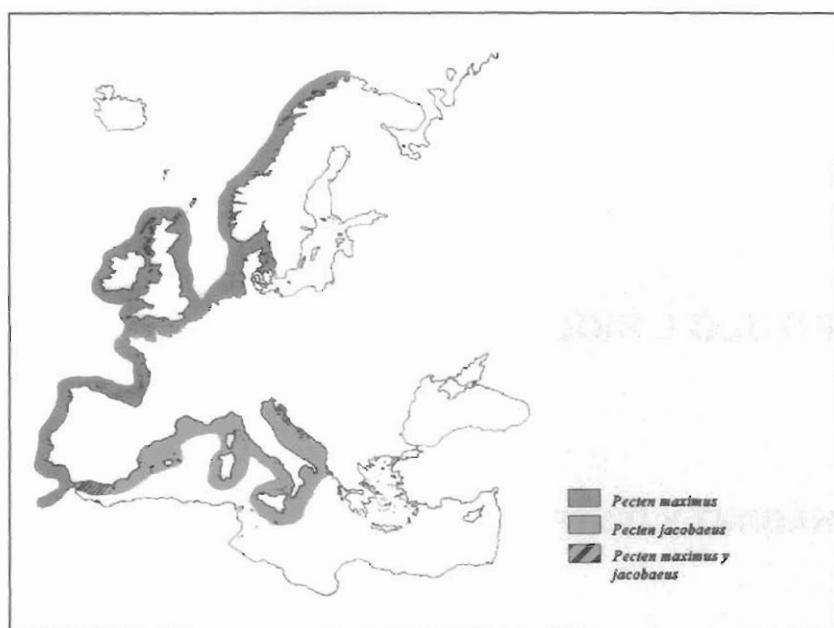


Figura 1: Mapa de distribución geográfica de *Pecten maximus* y *Pecten jacobaeus*.

## I.2. MORFOLOGÍA Y ANATOMÍA.

La concha de la vieira está formada por dos valvas, y tiene una forma muy característica consistente en un disco aproximadamente circular con dos orejas (aurículas) en la parte superior. La valva derecha, que apoya sobre el fondo marino, es convexa, mientras que la izquierda es plana. Ambas valvas tienen entre 15 y 17 costillas redondeadas con estrías longitudinales y laminillas transversas. La valva plana tiene más colorido que la convexa; esta última suele tener un color uniforme, en general de tonalidades claras, mientras que la plana es más oscura, rojiza y puede mostrar distintos dibujos, posiblemente crípticos (de camuflaje), más marcados cuanto más jóvenes son.

Los pectínidos se diferencian de los demás bivalvos por una serie de características que sólo se observan en ellos: La presencia entre las dos valvas de un ligamento de sección triangular, situado centralmente, de color negruzco y de consistencia gomosa, muy elástico en animales recién capturados, denominado *resilium*. En la valva derecha se puede observar la presencia del *ctenolium*, consistente en unos pequeños dientes con forma de peine en la denominada hendidura bisal situada en el lado izquierdo justo debajo de la aurícula; esta estructura está relacionada con la presencia de biso, unos filamentos pro-

ducidos por el pie con los que los animales se unen al substrato. Sin embargo, en la vieira sólo pueden observarse estos dientes en los ejemplares jóvenes, ya que pierde la capacidad de formar biso cuando alcanza una talla de aproximadamente 7-14 mm, coincidiendo con la atrofia del pie. El *ctenolium* al perder su función se difumina y termina por desaparecer.

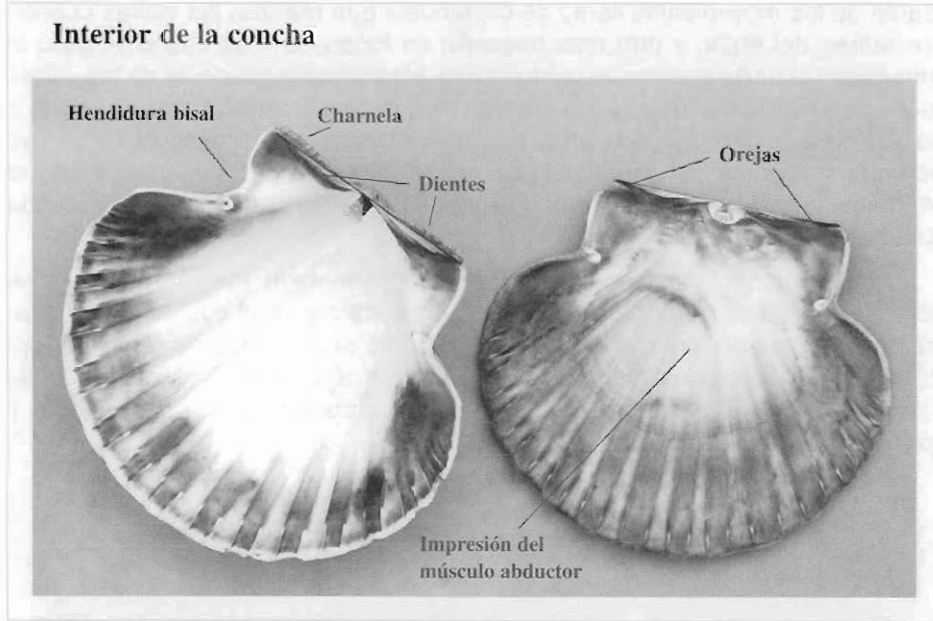


Figura 2: Interior de la concha.

Si se retira la valva plana, se observa la masa del cuerpo recubierta por una membrana, denominada manto. Éste está pegado a la parte interna de ambas valvas recubriéndolas completamente excepto en la zona de inserción del músculo a la concha. Observando atentamente este manto, en su borde externo se pueden distinguir tres pliegues. El más externo es el responsable de la producción de la concha; en el del medio se aprecian unos pequeños tentáculos, con misión sensorial, que se despliegan cuando la vieira está en el agua, así como un número bastante elevado de ojos de color azul brillante cuya presencia es muy poco común en los bivalvos; finalmente, el borde interno del manto, denominado velo, que es musculoso y cuyas contracciones le permiten producir fuertes chorros de agua.

Al separar los lóbulos del manto, en la parte inferior del músculo, se encuentran las branquias que están constituidas por 4 láminas plegadas y ciliadas, de color naranja brillante. Son los órganos encargados de la respiración y de la captura de las partículas que lleva el agua y que sirven de alimento a la vieira.

Retirando el manto se observa un único músculo abductor que corresponde al músculo posterior de los otros bivalvos, aunque en los pectínidos está relativamente centrado. El músculo no está recubierto por el manto, por lo que en la concha se aprecia una marca circular correspondiente a la huella de inserción del músculo a las valva. En realidad, el músculo está constituido por dos partes, una de mayor tamaño, el músculo estriado o rápido, que es el causante de los movimientos como de castañuela que realizan las vieiras cuando se retiran del agua, y otro más pequeño en forma de media luna pegado al mayor por la parte externa, el músculo liso, responsable del cierre de las valvas a las que puede mantener fuertemente cerradas, en oposición a la tendencia a la apertura del ligamento elástico citado anteriormente. El músculo constituye la parte comestible más apreciada del animal y puede constituir entre el 32 y el 47 % del peso fresco de la carne, y entre el 57 y el 90 % del peso de la vianda (músculo + gónada).

El aparato circulatorio está formado por el corazón, transparente, que se encuentra situado en la parte superior del músculo y **en el cual son muy aparentes las contracciones**. Del corazón salen las arterias que se ramifican por todo el cuerpo y terminan en una serie de senos lagunares. De ellos parten las venas que llevan la sangre, incolora, a las branquias, donde se oxigena, y posteriormente va al corazón.

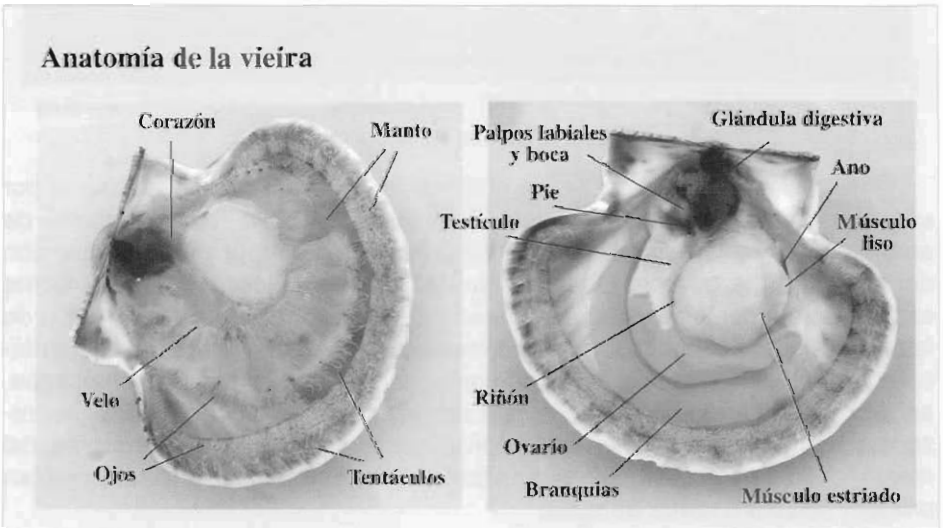


Figura 3. Anatomía de la vieira.

El aparato digestivo esta formado por la boca y rodeándola están los palpos labiales de color rojizo, que pueden rechazar las partículas alimenticias de mayor tamaño. De ella parte un corto esófago y a continuación se encuentra el estómago con numerosos divertículos gástricos y que presenta en su interior el *estilo cristalino*, translúcido y de forma alargada, cuya misión es favorecer la digestión. Este se continua por el intestino que se introduce en la gónada, formando un asa intestinal en forma de C, sale de nuevo de la gónada. En ejemplares que no tienen la gónada totalmente desarrollada el intestino puede ser visto por transparencia. El tramo final del intestino desemboca en el ano, pegado al músculo, donde puede verse fácilmente en forma de una línea de color oscuro.

La *glándula digestiva* está pegada al músculo en su parte superior izquierda y es un órgano globoso de color oscuro. En ella se pueden acumular cantidades muy elevadas de biotoxinas procedentes del alimento.

La vieira es hermafrodita, es decir, que es a la vez macho y hembra. El aparato reproductor está formado por la gónada que cuando alcanza su pleno desarrollo tiene forma de lengüeta bicolor, correspondiendo la parte de color blanco cremoso al testículo y la de color rojizo o anaranjado al ovario. Sin embargo, en época de reposo sexual la gónada es muy pequeña y transparente. El riñón es un órgano alargado de color marrón oscuro. En él se encuentra un orificio por el cual se evacuan los gametos, es decir, los espermatozoides y los ovocitos.

El pie es una estructura alargada, maciza, de color blanquecino, que en los animales adultos se atrofia y deja de ser funcional.



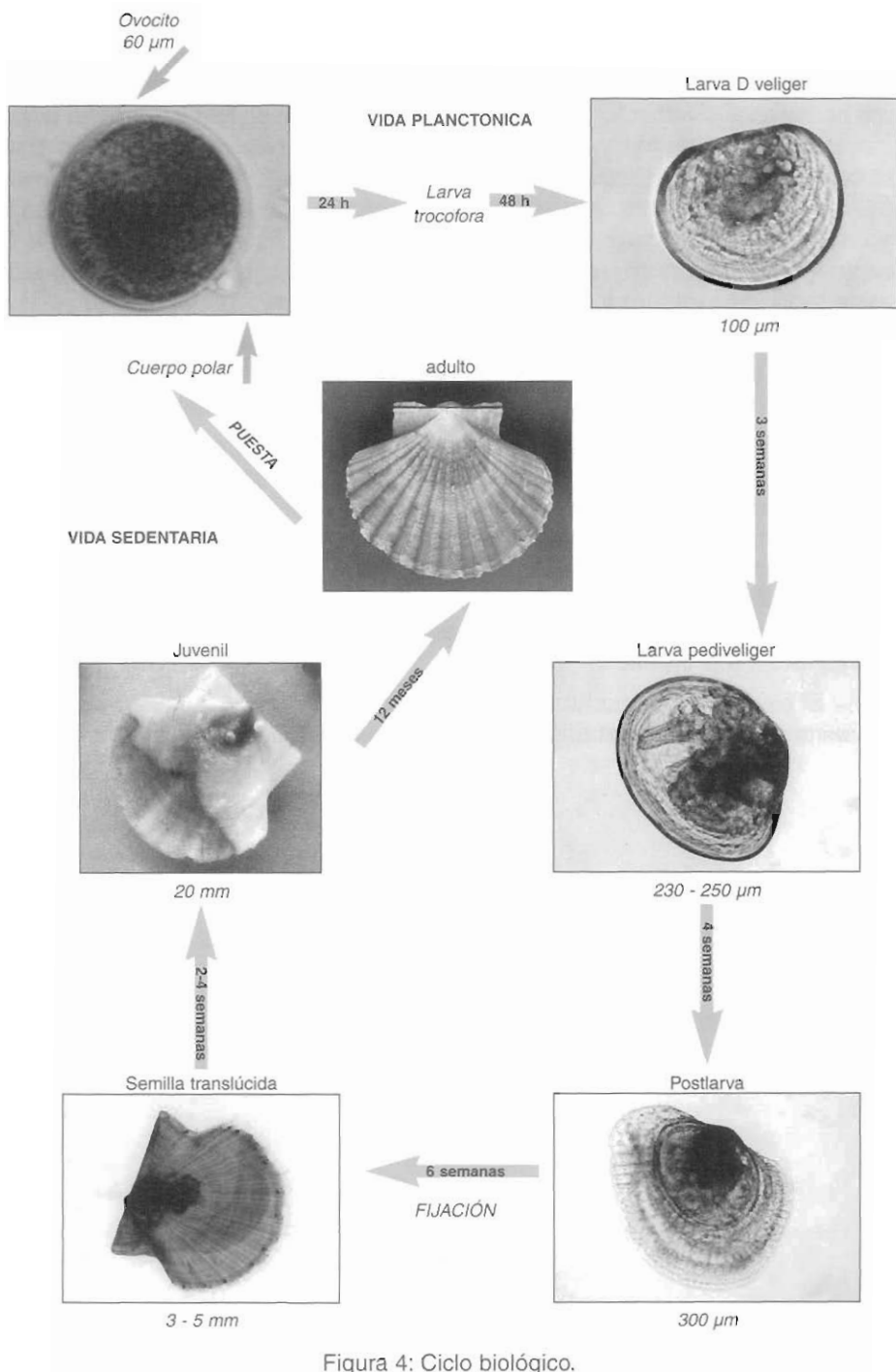


Figura 4: Ciclo biológico.

## I.3. CICLO BIOLÓGICO.

### I.3.1 Reproducción.

La vieira es hermafrodita simultánea. La fecundación es externa, es decir que expulsa los gametos al mar donde ésta tiene lugar; para evitar la autofecundación libera primero los gametos de un sexo y luego los del otro. Los espermatozoides tienen forma piriforme, miden entre 45-50  $\mu\text{m}$  y constan de cabeza (3,5  $\mu\text{m}$ ) y flagelo (45  $\mu\text{m}$ ); los ovocitos son esféricos, de color naranja, y de alrededor 60  $\mu\text{m}$  de diámetro.

El conocimiento del ciclo reproductor es esencial para:

1) **La gestión racional del recurso.** La regularización de la talla de primera captura y las épocas de veda se basan en el conocimiento de las fechas de desove, la edad de la primera puesta y la fecundidad en función de la talla.

2) **El cultivo de la especie.** La semilla necesaria para el cultivo se obtiene con colectores que deben ser fondeados cuando hay larvas en el mar y antes de que éstas se hayan fijado.

Existen dos métodos para estudiar el ciclo reproductor: uno de ellos utilizando el índice de condición de la gónada, y el otro auditando los cortes histológicos del ovario.

- *Índice de condición de la gónada*

El propósito del cálculo del índice de condición es estandarizar los pesos de las gónadas lo cual proporciona un indicador del estado de desarrollo gonadal independiente del tamaño del animal. Esto permite comparar distintas poblaciones o, dentro de una misma población, animales con tallas diferentes.

El índice de condición de la gónada expresa la proporción del peso de la gónada con respecto al peso total del animal, empleando la ecuación:

$$\text{ICG} = 100 * (\text{peso seco de la gónada}/\text{peso concha})$$

● *Análisis estereológico del ovario*

Mediante el análisis estereológico de cortes histológicos del ovario se puede conocer la fracción de la gónada ocupada por los gametos en sus distintas fases de desarrollo. Así, se puede distinguir si un descenso en el peso de la misma se debe a un desove o a una reabsorción de los gametos y por el contrario, si una gónada en apariencia muy voluminosa tiene gran porcentaje de lisis ovocitaria (ovocitos no viables) por lo que cuando tenga lugar el desove no vendrá seguido de una buena fijación.

Durante el primer invierno y a partir de una talla de 5 cm, las vieiras empiezan a desarrollar la gónada. Desde abril hasta julio se producen desoves parciales. El vaciado total de la gónada tiene lugar a finales de verano. A partir de septiembre se produce una restauración gonadal. En invierno, a pesar de que el índice de condición es alto, no se producen desoves viables debido al gran porcentaje de lisis.

### I.3.2 El ciclo reproductor de la vieira *Pecten maximus* en Málaga.

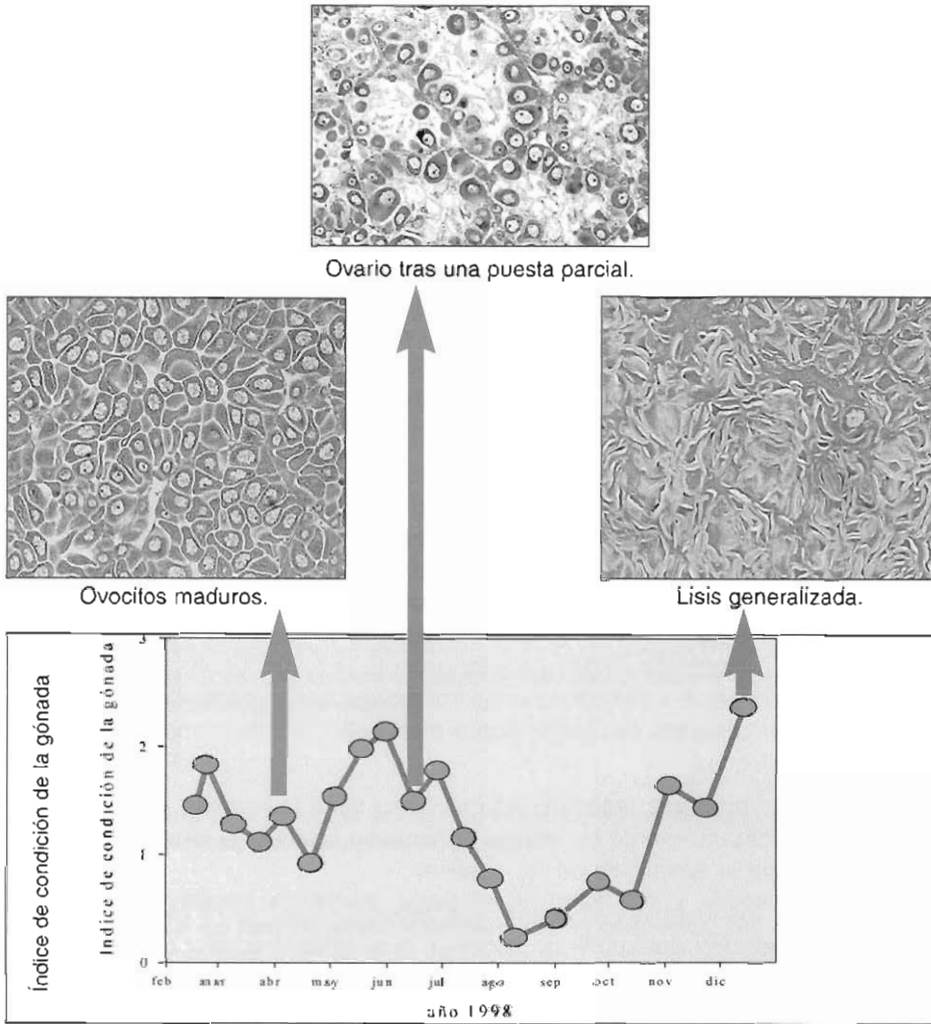


Figura 5: El ciclo reproductor de la vieira *Pecten maximus* en Málaga.

### ***1.3.3 Larvas y juveniles.***

Una vez fecundados y después de 24 horas, los huevos dan lugar a larvas trocóforas que a las 48 horas de la fecundación se transforman en larvas veliger en forma de D, de 100  $\mu\text{m}$  de longitud. Estas larvas tienen un velo ciliado que utilizan para nadar y alimentarse.

Durante un período de entre 3 y 4 semanas las larvas forman parte del plancton, siendo arrastradas por las corrientes, aumentando progresivamente de tamaño hasta alcanzar una talla de aproximadamente 230-250  $\mu\text{m}$ , a la vez que experimentan una serie de transformaciones: de tener una forma típica en D cambian a larvas umbonadas y finalmente a larvas pediveliger. A la vez, se desarrollan una serie de órganos, como un pie muy activo, esbozos de branquias y una mancha ocular. En esta fase las larvas experimentan un proceso de metamorfosis durante el cual pierden una serie de órganos larvarios, como el velo y el músculo anterior y desarrollan órganos definitivos, como las branquias.

La aparición del pie y de la mancha ocular anuncia el final de la vida larvaria. A partir de este momento las larvas empezarán a alternar los movimientos de natación con otros de reptación sobre superficies sólidas hasta que finalmente se fijan sobre el substrato mediante el biso. Éste es segregado por una glándula situada en la base del pie, muy activa en los juveniles pero que posteriormente se atrofiará y dejará de producirlo. Esto les permite quedar anclados en un ambiente limpio y sin fango, a la vez que les impide ser arrastrados por la corriente y alejados de las zonas favorables para vivir de adultos. La fijación normalmente se realiza sobre materiales filamentosos como algas, hidrozooos o briozooos.

En estas primeras fases de vida la vieira tiene las valvas translúcidas y muy planas. Posteriormente las valvas se vuelven opacas, la valva derecha se curva y se inicia el desarrollo de las costillas.

Cuando los juveniles alcanzan una talla de entre 7 y 14 mm, rompen el biso, se desprenden del substrato sobre el que están fijados y comienzan su vida sobre el fondo.

### ***1.3.4 Crecimiento.***

El crecimiento es un cambio de magnitud en las dimensiones del cuerpo (talla, peso o volumen) o en los componentes químicos de los tejidos.

Las condiciones ambientales, principalmente temperatura y alimento, afectan el crecimiento, por lo que pueden esperarse variaciones anuales y estacionales, y en circunstancias ambientales adversas puede haber detención

del crecimiento. Los individuos cuando son jóvenes crecen rápidamente, pero a medida que los animales alcanzan mayor tamaño el crecimiento se hace más lento hasta detenerse.

El estudio del crecimiento de los bivalvos puede realizarse de dos maneras: Por un lado, la determinación de la variación de un determinado parámetro del individuo (generalmente su dimensión máxima o su peso) respecto a la edad y, por otro lado, el cálculo de las relaciones entre los distintos parámetros (longitud, altura, peso) expresada mediante las siguientes ecuaciones de regresión:

$$y = a + b \cdot x$$

$$y = a \cdot x^b$$

donde a y b son las constantes de la ecuación

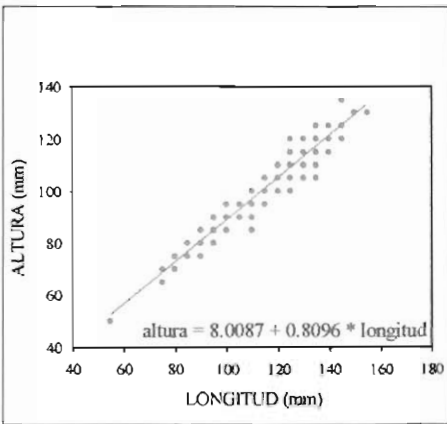


Figura 6: Relación entre longitud y altura de vieiras en Málaga.

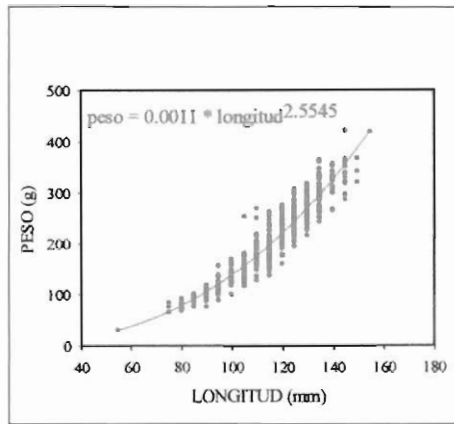


Figura 7: Relación entre longitud y peso de vieiras en Málaga.

Para el estudio de la relación entre la longitud y la edad se emplean fundamentalmente cuatro métodos:

a) Estudio de la distribución de talla y del desplazamiento de las clases modales a lo largo del tiempo, determinando la correspondencia de cada clase modal con una determinada edad.

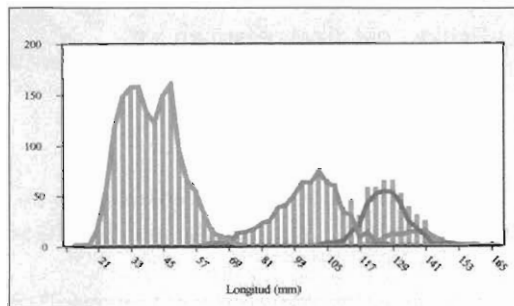


Figura 8: Histograma de frecuencias de talla de vieiras en Galicia.

b) Estudio del crecimiento en individuos marcados.



Figura 9: Marcado de individuos para su estudio.

c) Estudio de los anillos estacionales. En general, el crecimiento de los moluscos es estacional haciéndose más lento o deteniéndose en condiciones adversas. Como consecuencia de esta detención puede formarse un anillo en la concha, que si se interpreta adecuadamente, nos puede dar el crecimiento y la edad del individuo.

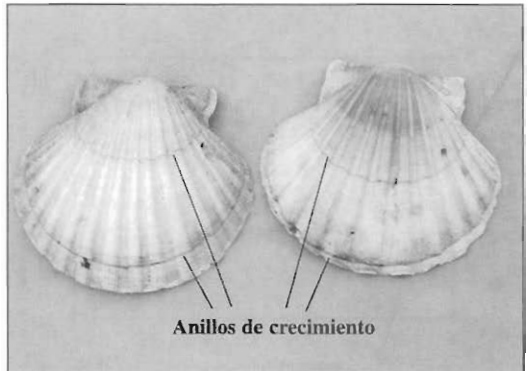


Figura 10: Anillos de crecimiento.

d) Estudio del crecimiento en individuos cultivados.

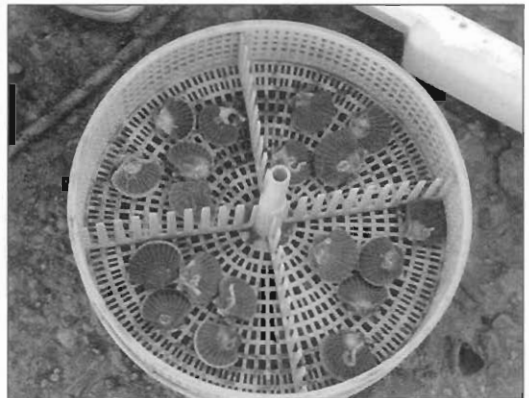


Figura 11: Estudio de crecimiento en individuos cultivados.

El crecimiento estimado por cualquiera de estos métodos conviene expresarlo en forma matemática, siendo la más utilizada *la ecuación de von Bertalanffy*, que permite hacer comparaciones entre distintas poblaciones y/o especies y predicciones de crecimiento dentro de una misma población: donde  $L_t$  = talla del animal en el instante  $t$ ,  $L_\infty$  = talla media máxima,  $K$  = constante,  $t_0$  = instante teórico en el que  $L_t = 0$

$$L_t = L_\infty(1 - e^{-K(t-t_0)})$$

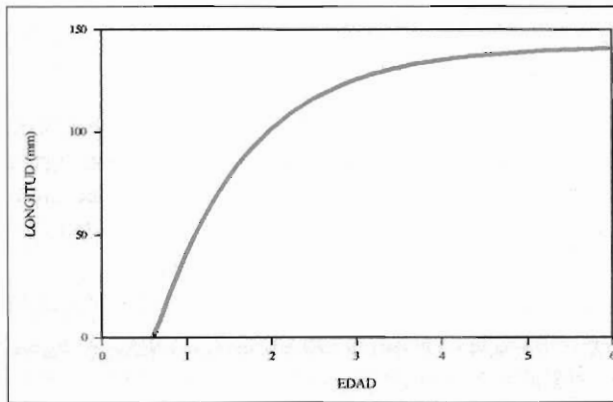


Figura 12: Curva de crecimiento de la vieira en Galicia.

### ***1.3.5 Comportamiento de los adultos.***

#### **1.3.5.1 Encamamiento.**

En los fondos arenosos, la vieira se encama en depresiones en forma de cuenco realizadas por ella misma, con la valva curva en el interior de la depresión y con la plana a nivel o justo por debajo de la superficie del sedimento.

Para hacer la depresión en la que se encama, la vieira realiza una serie de poderosas contracciones con el músculo abductor, expulsando chorros de agua que salen dirigidos hacia el sedimento; de esta forma se va haciendo una cavidad en el fondo. Cuando este agujero es suficientemente profundo, una nueva contracción del músculo abductor levanta a la vieira que aterriza precisamente en él.

El material del fondo, revuelto durante el proceso, se sedimenta encima de la concha de forma que se hace difícil detectar al animal cuando las valvas están cerradas. Este proceso dura entre 2 y 20 minutos. Una vez encamadas pueden quedar inmóviles en su agujero durante más de un mes.



Este comportamiento camufla a la vieira reduciendo la predación, dificulta la fijación de organismos indeseables sobre la concha, a la vez que favorece la alimentación ya que al estar la corriente inhalante a ras de sedimento se facilita la captura del material presente en su superficie, y en áreas de corrientes muy fuertes evita que los animales sean arrastrados.

### **I.3.5.2 Movilidad.**

La vieira es capaz de darse la vuelta cuando la concha convexa está hacia arriba, por medio de un movimiento reflejo que expulsa un fuerte chorro de agua hacia abajo, de forma que el animal gira y alcanza la posición correcta; también es capaz de orientarse con la abertura de las valvas hacia la corriente. Además, las vieiras también tienen la capacidad de nadar, característica poco frecuente en los moluscos bivalvos. El comportamiento natatorio implica movimientos rápidos sobre distancias muy cortas, lo cual es adecuado como reacción de escape, pero no para cubrir largas distancias.

Se distinguen dos tipos: salto y natación propiamente dicha.

- Durante *el salto* las valvas se abren un momento, el agua es expulsada por el margen ventral y el animal se mueve con la charnela hacia delante; en este proceso las contracciones del músculo abductor son pocas (1-3) y se generan bajas presiones, por lo que el animal, si es que llega a despegar, se va al fondo entre cada contracción.

- Durante *la natación*, la vieira se mueve con el margen ventral hacia adelante, impulsada por chorros de agua expulsados por ambos lados de la charnela en una serie de rápidas contracciones (2-5 por segundo) que generan altas presiones en la cavidad del manto. Antes de iniciarse la natación se produce una amplia apertura de las valvas que dura de 5 a 15 segundos. Entonces la vieira despegar en un ángulo de 30° a 50°; a continuación la trayectoria se nivela y puede nadar más o menos horizontalmente una corta distancia hasta que se suspende la natación activa y cae al fondo. La natación es una respuesta más vigorosa y mueve a la vieira a mayor distancia que el salto.

## **I.4. OTRAS ESPECIES DE LA FAMILIA PECTINIDAE.**

Además de la vieira o peregrina, en Málaga se encuentran otras especies de pectínidos, ninguna de las cuáles, a excepción de *Pecten jacobaeus*, que se pesca mezclada con la vieira, está sometida a pesquería, por lo que son poco conocidas en la costa malagueña y los pescadores no tiene para ellas un nombre común. Algunas de ellas tienen interés comercial en otras regiones, y

en caso de poder ser cultivadas en Málaga constituirían un nuevo recurso muy importante.

Estas especies son las siguientes: *Pecten jacobaeus*, *Chlamys varia*, *Aequipecten opercularis* y *Flexopecten flexuosus*.

#### 1.4.1 *Pecten jacobaeus*.

Esta especie es denominada vulgarmente “vano” en la costa mediterránea. Su forma y tamaño es muy similar a *Pecten maximus* diferenciándose en la forma de las costillas. Éstas son salientes y aplanadas por encima y con los bordes rectangulares. En Málaga es difícil distinguir entre las dos especies, posiblemente debido a hibridaciones entre ellas.

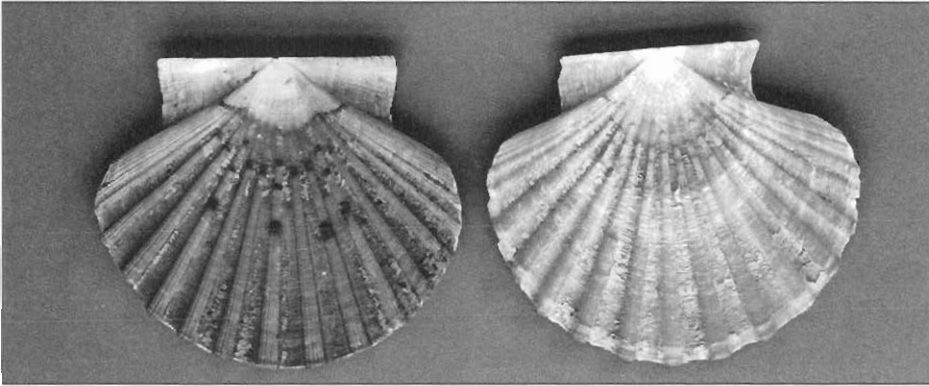


Figura 13: *Pecten maximus* y *Pecten jacobaeus*.

#### 1.4.2 *Chlamys varia*

Es una especie común en Galicia donde se la denomina “zamburriña”. Las aurículas de la concha son muy desiguales. Su color es muy variable y va desde el amarillo anaranjado al púrpura oscuro, siendo este el color dominante. Ambas valvas son convexas, y muestran entre 25 y 35 costillas radiales. La valva derecha tiene una hendidura bisal muy marcada, en la que se observa un *ctenolium* muy visible. Esta especie se encuentra fuertemente embisada durante toda su vida a substratos sólidos, como rocas, guijarros y conchas.

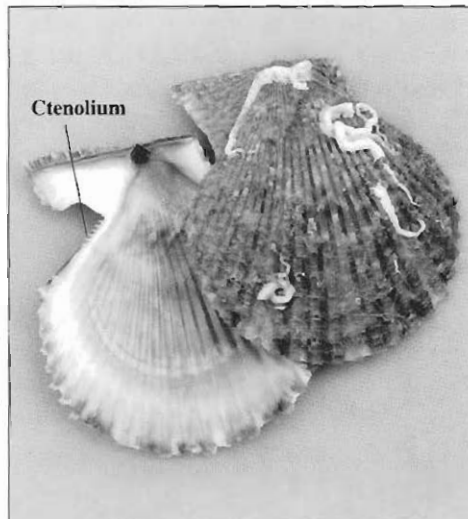


Figura 14: *Chlamys varia*.

Alcanza una talla raramente superior a los 7 cm de altura, pero está permitida su comercialización a partir de los 4 cm de altura.

#### ***1.4.3 Aequipecten opercularis.***

Su nombre vulgar es "volandeira" y es abundante en las costas gallegas donde existe una pesquería específica. Es también un pectínido de tamaño reducido, su concha es más redondeada que la de la zamburiña, sus orejas son casi iguales, sus valvas tienen entre 19 y 22 costillas, y la tonalidad general es rojiza. La volandeira mantiene la capacidad de producir biso durante más tiempo que la vieira y en general la proporción de individuos de una población unidos por medio de biso disminuye con la edad. Aunque puede alcanzar una talla de 90 mm, suele comercializarse con tallas de 50-60 mm.

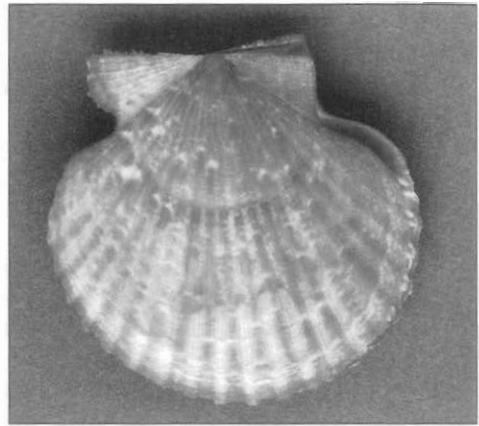


Figura 15: *Aequipecten opercularis.*

#### ***1.4.4 Flexopecten flexuosus.***

Esta especie ha sido bautizada por los mariscadores de Fuenfirolo como "bolichera". Muestra un tamaño menor que las anteriores, y posiblemente no supere los 4 cm. La valva derecha tiene 6 costillas primarias y la izquierda 5, siendo su color muy variable.

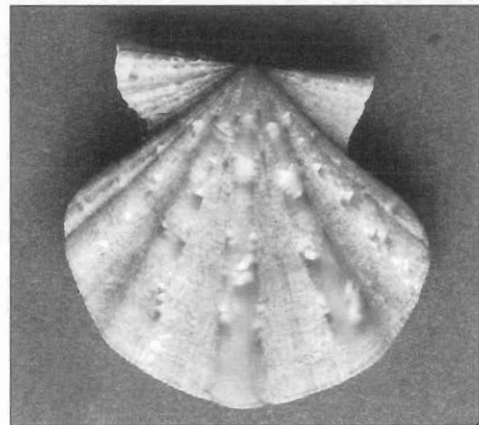


Figura 16: *Flexopecten flexuosus.*

## Capítulo II. PESQUERÍA DE VIEIRA EN MÁLAGA.

### II.1. ANTECEDENTES.

Al inicio de la década de los ochenta, de forma repentina, comenzaron a extraerse en las costas malagueñas grandes cantidades de vieiras. No está claro si verdaderamente la aparición de la especie fue inesperada, o, más bien, lo que sucedió fue simplemente que se empezaron a pescar de forma masiva bancos existentes desde siempre. Lo más probable es que se diera una conjunción de ambos fenómenos; por un lado una proliferación espectacular de las poblaciones y, por otra parte, la flota pesquera empezó a interesarse por este recurso, hasta entonces sin explotar. Los pescadores de la zona afirman que esta especie siempre estuvo presente en estas aguas, pero no en la abundancia de aquellos años. La gran talla de algunos ejemplares capturados inicialmente muestra que verdaderamente se trataba de un yacimiento virgen.

Las primeras pescas las realizaron barcos de arrastre, con métodos poco selectivos, lo que produjo una extracción excesiva. Comercialmente, la invasión en el mercado local de un producto poco demandado produjo que la venta del mismo se realizara a unos precios verdaderamente irrisorios, por lo que para garantizarse unos ingresos mínimos se aumentaban las capturas, lo que de nuevo repercutía negativamente sobre los precios. No se dispone de estadísticas fiables sobre la extracción que tuvo lugar en ese período, pero no sería descabellado estimar en varios miles de toneladas durante un corto período de tiempo.

Pronto se interesaron por el producto compradores de otras zonas de España, sobre todo de Galicia, donde sí existía un aprecio grande del producto y donde tenía un precio considerable. Fue entonces cuando empezó a dirigirse hacia este nuevo recurso la flota marisquera. De este modo se idearon aparejos y equipos específicos para la pesca de vieiras o peregrinas.

Aunque la flota no era entonces muy numerosa y estaba poco tecnificada, carecía de control de vedas, horarios y taras de capturas, por lo que se dedicó intensamente a la pesca de la especie. Se puede considerar que el auge que supuso esta nueva pesquería fue uno de los factores que propició un aumento considerable de la flota marisquera en la década de los años ochenta, hasta alcanzar el número actual.

Pronto los bancos naturales de vieira sufrieron un espectacular descenso, hasta casi desaparecer. A la explotación excesiva, posiblemente, deban sumarse otros factores de carácter natural, no del todo conocidos y que afectan de gran manera al desarrollo de las poblaciones de esta especie. Posteriormente se fueron observando sucesivos aumentos y disminuciones de las capturas de la especie, que hoy sí posee un valor económico importante en la zona. En la actualidad el recurso parece estar estabilizado, aunque siguen observándose grandes fluctuaciones entre unos años y otros.

## II.2. DESCRIPCIÓN DE LA PESQUERÍA.

### II.2.1 Embarcación.

En la actualidad la flota marisquera de Málaga está compuesta por unos 160 buques. Son embarcaciones tipo motora, de madera o poliéster, con motor intraborda, cubierta, bodega y con la presencia de cabina. Tienen entre 6 y 12 m de eslora, de 3 a 4 m de manga, T.R.B. inferior a 3 y motores con una potencia muy variable, siendo la media de unos 30 C.V. Se trata de una flota en buen estado de conservación, habiendo sido objeto en los últimos años de una considerable renovación de unidades e importantes mejoras en modernización, con la instalación de equipos de navegación y posicionamiento.



Figura 17: Barco marisquero.

## EMBARCACIONES CON RASTRO REMOLCADO EN MÁLAGA.

PUERTO	NºBARCOS	ESLORA (m)	T.R.B.	G.T.	POTENCIA (C.V.)
Estepona	53	327.62	148	129	1610
Marbella	11	66.22	33	24	396
Fuengirola	39	226.25	106	112	1315
Málaga	25	137.21	51	55	626
Vélez	34	213.43	85	85	1049
<b>TOTAL PROVINCIA</b>	<b>162</b>	<b>970.73</b>	<b>422</b>	<b>406</b>	<b>4996</b>

Fuente: Censo de embarcaciones con rastro remolcado de Andalucía.

Elaboración: Dirección General de Pesca y Acuicultura (junio 2000).

### II.2.2 Arte de pesca.

Es de tipo rastro y va remolcado por la popa de la embarcación. Su función es arañar el sedimento del fondo del mar e ir cogiendo todos los moluscos que se encuentra en su trayecto.



Figura 18: Rastro de vieira.

El rastro es grande y consta de un armazón de hierro cuyo marco es rectangular (190-205 cm de ancho y 60-65 cm de alto), que va lastrado dependiendo de la profundidad a la que se encuentra la especie objetivo. Dicho armazón presenta como pieza principal una plancha de metal con dientes que en el caso de la pesca de vieira son de corta longitud (9 cm de largo x 1.5 cm de ancho), ya que esta especie no se entierra profundamente, como se describe en el capítulo 1, y un saco o bolsa construido de red enganchado al marco donde se va acumulando la pesca mientras que el sedimento va saliendo por la malla.

La pesca se realiza a unos 30 m de profundidad, en un fondo de sedimento fangoso-arenoso. La embarcación sólo remolca un rastro de este tipo en cada lance. Pescan en períodos diurnos y el número de lances es muy variable. Las épocas de pesca se rigen por las normativas que la Administración dicta.

## II.3. PESQUERÍA.

En la actualidad el sector está atravesando una importante crisis, motivada por causas de muy diversa índole, tanto naturales como de origen humano. Se podrían resumir estas causas en la siguiente relación:

- *Causas naturales:*

- Variaciones en el reclutamiento anual de las poblaciones
- Mareas rojas
- Muertes masivas por epidemias o predación

- *Causas humanas:*

- Sobrepesca e incumplimiento de medidas de protección (talla, taras de captura, vedas)
- Contaminación química o bacteriológica
- Actuaciones en la costa (dragados de arena, puertos, emisarios, etc.)
- Competencia por el espacio con otras modalidades de pesca y otras actividades (turismo, navegación, etc.)
- Comercialización inadecuada (subasta a la baja) y mala gestión empresarial

## DATOS DE VENTA EN LONJAS DE MÁLAGA DE PEREGRINA.

	1997 (1)		1998 (2)		1999 (3)		2000 (4)	
	Kg	Ptas	Kg	Ptas	Kg	Ptas	Kg	Ptas
Estepona	22.238	7.455.150	2.800	1.126.050	5.488	2.144.000	1.180	354.000
Marbella	5.164	1.502.150	135	40.500	92	31.100	---	---
Fuengirola	29.602	14.188.875	10.369	5.826.250	13.698	6.255.675	4.465	1.786.000
Málaga	160	73.000	---	---	---	---	---	---
Vélez	2.951	1.414.169	821	448.575	3.091	1.189.941	---	---

(1) Estuvo abierta todo el año.

(2) Estuvo abierta sólo de enero a mayo y en diciembre.

(3) Estuvo abierta sólo algunos días de enero y diciembre.

(4) Hasta el 15 de abril. Estuvo abierta sólo algunos días de enero y sólo algunas zonas de producción.





## Capítulo III. CULTIVO DE VIEIRA.

Los pectínidos son moluscos muy apreciados en todo el mundo. En los países productores de pectínidos, generalmente, los bancos naturales están sobreexplotados debido al fuerte esfuerzo pesquero a que están sometidos, ya que el producto tiene un alto valor comercial.

Debido a esta sobrepesca las capturas se reducen y los sectores socio-económicos asociados a la pesquería se ven muy afectados. Por lo tanto, se han intentado diversos métodos para recuperar la producción como son la regularización de las actividades pesqueras (talla mínimas, capturas máximas permitidas, número de barcos, horas de faena, épocas de veda, etc.).

En el caso de los pectínidos estas medidas no siempre han tenido éxito. Esto puede ser debido a que muestran un reclutamiento muy irregular, que en el caso de sobrepesca va asociado a debilitamiento del stock reproductor. Además, se ha observado que en algunos casos hay modificaciones en el sedimento asociadas a la desaparición de la especie, por lo que los fondos se vuelven poco aptos para una posterior colonización; por otra parte, se ha visto que los juveniles de algunas especies se fijan sobre la concha de los adultos, por lo que la eliminación de éstos implica la desaparición del substrato de asentamiento de los juveniles.

Los pectínidos tienen una ventaja sobre otras especies explotadas, y es que su semilla puede ser obtenida en grandes cantidades mediante el empleo de colectores. Precisamente esta facilidad para obtener semilla permite o bien la recuperación de los bancos por medio de siembras, o bien el desarrollo de los cultivos, y en ambos casos el incremento de la producción por métodos de gestión que no son posibles en otras especies.

En el caso del cultivo, podemos considerar tres fases:

- a) Captación de semilla
- b) Despegue y cultivo intermedio
- c) Cultivo final hasta talla comercial

### III.1. ESTRUCTURAS Y BARCOS PARA EL CULTIVO.

Para la captación de semilla y el preengorde y engorde de la misma en suspensión es necesario fondear en el mar cabos con colectores y cestas. En su forma más sencilla estos cabos están unidos por sus extremos a un muerto y una boya; sin embargo, una producción a nivel comercial requiere el empleo de palangres y de barcos adaptados para trabajar en ellos.

El palangre consta de una línea madre horizontal sujeta mediante unos cabos tensores a unos bloques de fondeo o muertos colocados en el fondo. En los extremos de la línea madre se colocan unas boyas de señalización. Los cabos en donde se colocan los colectores se cuelgan de la línea madre del palangre, con un muerto en un extremo y una boya en el otro para darles verticalidad.

Para el fondeo y manejo del palangre y los colectores se necesitan barcos adaptados con pluma para trabajar con ellos.

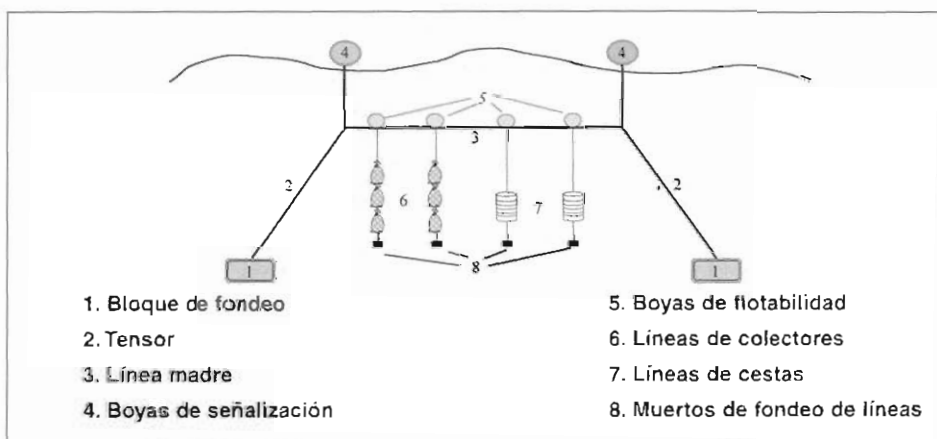


Figura 19: Palangre tipo.



Figura 20: Barco.



Figura 21: Pluma.

## III.2. CAPTACIÓN DE SEMILLA.

Las larvas de los pectínidos pasan por una fase de vida planctónica, al final de la cual buscan activamente un substrato, preferentemente filamentososo, sobre el cual asentarse y en el cual tendrá lugar la metamorfosis. Sobre este substrato se mantienen embisadas durante un cierto tiempo, hasta alcanzar una talla que en el caso de la vieira es de 7 a 15 mm, transcurrido el cual rompen el bisco y se van al fondo. Precisamente en este comportamiento se basa la técnica de captación de semilla en colectores, desarrollada por los japoneses en los años 60, con cuyo empleo pasaron de una producción de menos de 10 000 Tm a las 200 000 Tm en pocos años.

### II.2.1 Descripción de los colectores.

El colector consiste en un material filamentososo sobre el cual se asentarán las larvas, situado dentro de una bolsa de red de apertura de malla lo suficientemente grande como para permitir el paso del agua, las larvas y el alimento, pero lo suficientemente pequeña para evitar que cuando la semilla rompa el bisco se escape de la bolsa.

En España no hay materiales específicos para construir colectores, por lo que se utilizan como bolsa exterior la empleada para empaquetar cebollas, denominadas bolsa raschel, de 25 Kg, de 75 x 40 cm y como material de relleno se utiliza las bolsas de malla plástica que se emplean habitualmente para empaquetar el mejillón.

En los países en donde el cultivo de los pectínidos es una industria floreciente existen diversos materiales para construir colectores, en general de origen japonés.

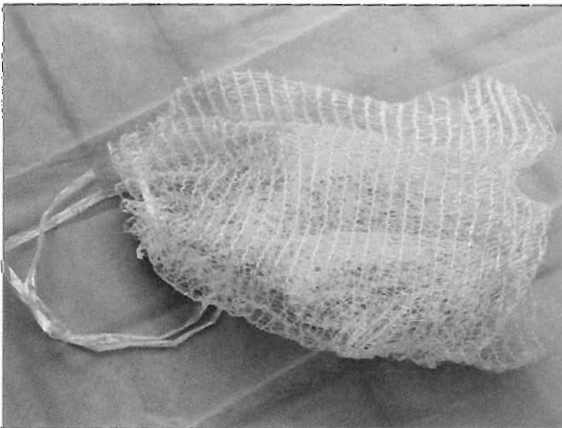


Figura 22: Colector de control.

Para controlar, de una forma más fácil, la captación de semilla de vieira durante el cultivo (número de fijaciones y época) se pueden utilizar colectores de menor tamaño (colector de control) contruidos con una bolsa de raschel de 5 Kg, de 30 x 40 cm, y el relleno formado por un trozo de bolsa de mejillón de 35 x 40 cm, que son de fácil muestreo y útiles como indicadores de la fijación en las líneas de pro-

ducción. Normalmente el número de semilla fijado en los colectores de control es 3-4 veces menor que en los de producción.

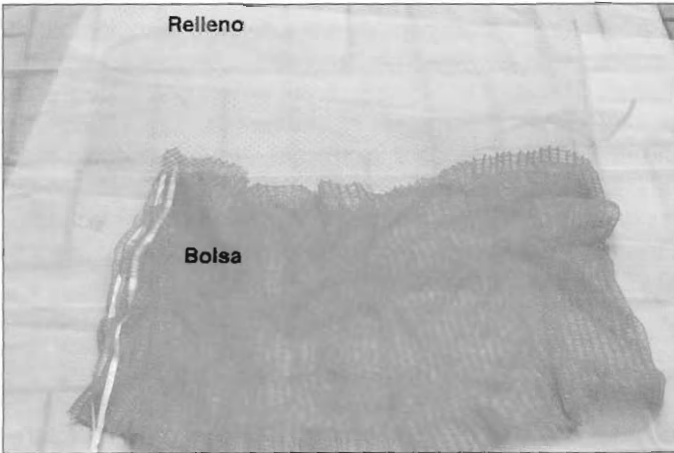


Figura 23: Material español.

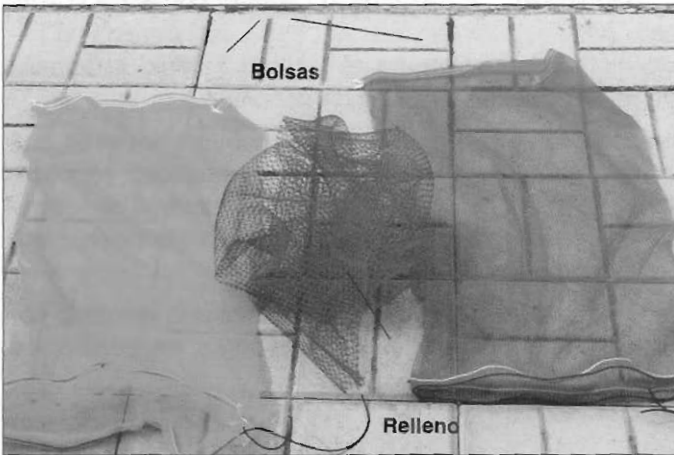


Figura 24: Material japonés.

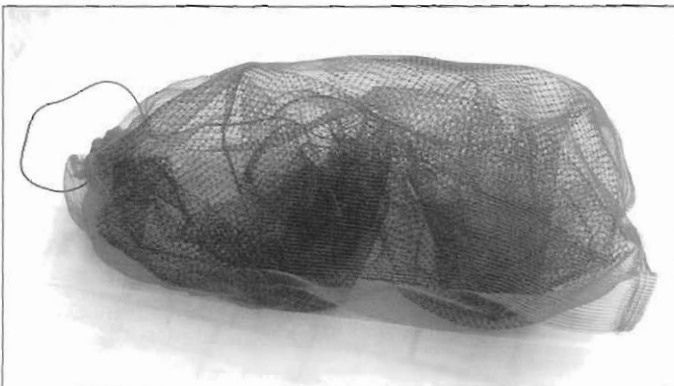
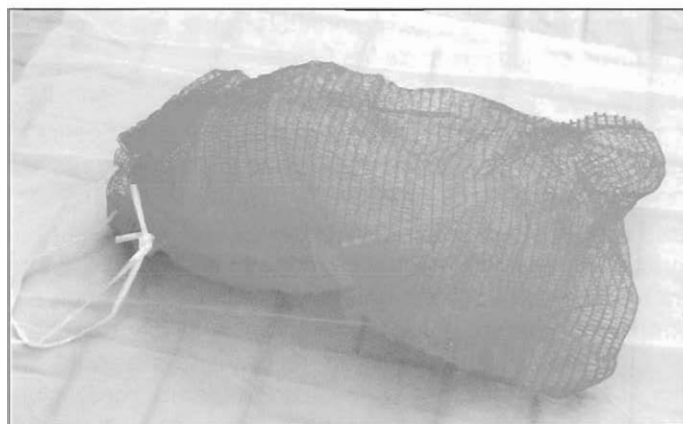


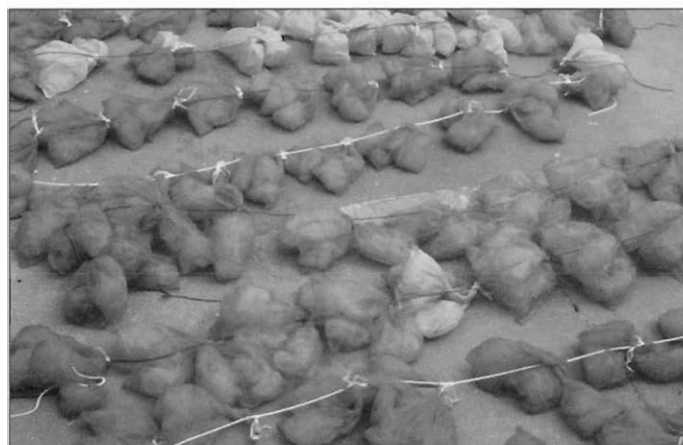
Figura 25: Colector japonés.



1. Hacer una bola con la bolsa de mejillón.



2. Introducirla dentro de la bolsa raschel formando un colector.



3. Atar los colectores en grupos a un cabo formando una línea.

Figura 26: Montaje de los colectores

### III.2.2 Fondeo de los colectores.

Para que los colectores funcionen adecuadamente, captando el máximo de semilla, hay que tener en cuenta una serie de factores relacionados con el comportamiento de las larvas y las condiciones medioambientales del lugar en donde se fondean.

Estos factores son:

a) **Fecha de fondeo:** si se fondean mucho antes de que tenga lugar la fijación de la vieira, los colectores pueden ser colonizados por otras especies que compiten por el espacio, impidiendo o disminuyendo la fijación de la vieira; por el contrario, si se fondean después de que haya tenido lugar la fijación, obviamente no captarán ninguna semilla. Además, es necesario que los colectores estén en el mar un período de 10 a 15 días antes de que tenga lugar la fijación, a fin de que envejezcan y se cubran por una capa de material biológico, posiblemente bacteriano, que favorece la fijación de las larvas.

Por estas razones, es necesario realizar un seguimiento del ciclo reproductor para determinar la temporada de puesta y poder estimar en qué fechas tendrá lugar la fijación, y así fondear los colectores en el momento adecuado.

b) **La profundidad** a la que deben ser colocados los colectores es otro punto de interés. Las larvas de pectínidos cuando están próximas a la fijación tienen o bien fototropismo negativo, por lo que escapan de la luz, o geotropismo positivo, por lo que van hacia el fondo, o bien ambos comportamientos. Como resultado, la semilla se asienta en zonas relativamente profundas, por lo que suele haber mayor fijación en los colectores situados más cerca del fondo.

c) **La forma de colocarlos:** Los colectores se fondean en el mar atando las bolsas a un cabo, bien aisladamente o en grupos de 2, 3, ó 4 bolsas, cada grupo separado entre si unos 80 cm. Obviamente, cuanto mayor número de bolsas se aten juntas, más barata será la instalación. Sin embargo, si en un mismo punto hay una cantidad muy elevada de colectores, es posible que no haya suficiente cantidad de larvas como para colonizar todo el material, es decir que la fijación podría diluirse, al repartirse un mismo número de larvas entre más material, haciendo menos rentables los colectores.

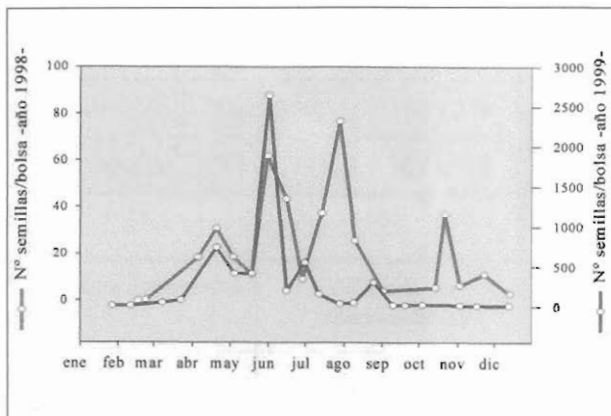
d) **La cantidad de relleno** que se introduzca en la bolsa colectora puede influir en el número de semilla obtenido y en la calidad de la misma: a más relleno, mayor superficie para la fijación, y por tanto aumenta el número de fijaciones; pero cuando la fijación es muy intensa una cantidad excesiva de material puede provocar deformaciones en la concha.



Figura 27: Fases del fondeo de los colectores.



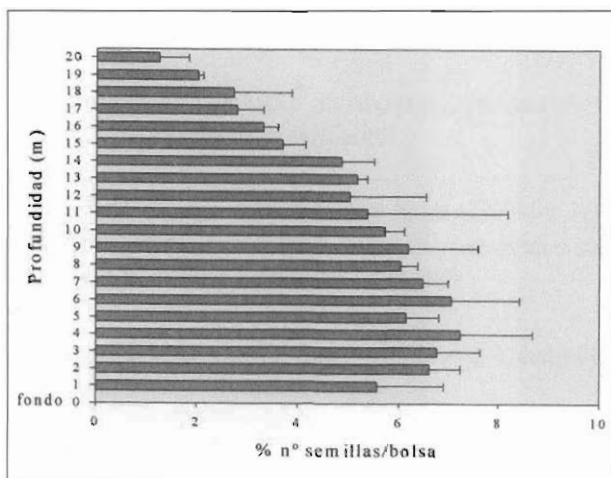
### III.2.3. Captación de semilla en Málaga.



Se han registrado fijaciones de semilla de vieira durante todo el año. Sin embargo, únicamente en algunas fechas esta fijación es lo suficientemente intensa como para tener interés comercial. La mayor fijación tiene lugar desde finales de abril hasta agosto.

Figura 28: Fijaciones de vieira en 1998 y 1999.

VARIACIONES INTERANUALES EN LA INTENSIDAD DE FIJACIÓN	Año			Existen grandes variaciones interanuales. Posibles causas: * Condiciones medioambientales * Calidad de la puesta * Abundancia de predadores
	1997	1998	1999	
Nº medio de vieiras / bolsa	517	103	1221	



El 50% de la semilla se fija en los colectores situados a mayor profundidad, entre 1 y 8 m, mientras que en los colectores más superficiales se fija sólo el 25%.

Figura 29: Efectos de la profundidad en la fijación de la semilla de vieira.

<i>Tipo de bolsa colectora</i>	<i>Tipo relleno</i>	
	bolsa mejillón	japones azul
raschel	103 ± 133	87 ± 59
japonesa verde	373 ± 129	164 ± 114
japonesa naranja	323 ± 115	312 ± 128

Se obtiene un número mayor de fijaciones cuando se emplean bolsas japonesas; sin embargo, el relleno nacional da mejores resultados que el japonés.

<i>Nº de bolsas agrupadas</i>	<i>Nº medio de semillas/bolsa</i>
1	1630 ± 440
2	1850 ± 234
3	1788 ± 609
4	1221 ± 387

El mayor número de semillas se obtiene colocando tres bolsas en cada punto y empleando tres bolsas de relleno, aunque en años de fijación muy intensa es mejor emplear dos bolsas, para evitar deformaciones en la concha.

#### ***Recomendaciones para el fondeo de colectores***

- Construir los colectores con una bolsa raschel y un relleno de dos bolsas de mejillón. Aunque la bolsa japonesa de color naranja da mejores resultados su precio es tan caro que su empleo sólo estaría justificado si se recicla durante 3 ó 4 años.
- Agrupar las bolsas colectoras en atados de 3, cada 80 cm, y situarlos en fondos de 30 m, entre 1 y 11 metros sobre el fondo.
- Realizar 4 fondeos de colectores cada 15 días a partir de principios de abril y hasta mediados de mayo.

### **III.3. DESPEGUE.**

Una vez fijada en los colectores la semilla de vieira comienza a crecer, y al alcanzar los 20 mm su manipulación es fácil y es el momento adecuado para proceder al despegue. Para ello es necesario un control estricto de la semilla.

El despegue consiste en vaciar las bolsas colectoras, retirar la semilla presente y seleccionarla. La selección se realiza manualmente, aunque en zonas en donde el cultivo está desarrollado el despegue está mecanizado. Apparentemente es una técnica sencilla, pero es una fase crítica ya que los pectíndos sufren mortalidades elevadas si su período de emersión es prolongado y más si la temperatura ambiente es alta. Por este mismo motivo, tanto los colectores como la semilla deben estar en agua de mar fría y circulante.

La selección se realiza empleando tamices de varios tamaños de malla. La semilla una vez despegada debe ser fondeada lo antes posible.



Figura 30: Levantamiento de colectores.



Figura 31: Despegue de semillas.

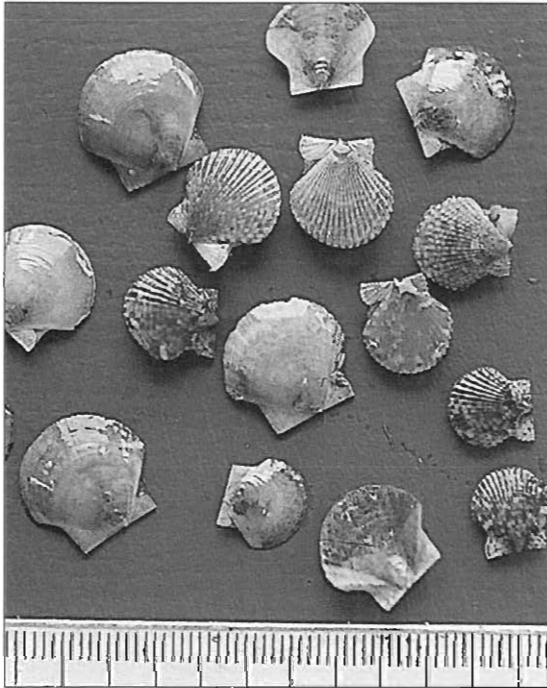


Figura 32: Semilla.

### III.4. CULTIVO INTERMEDIO O PREENGORDE.

Una vez tamizada y seleccionada la semilla en función de su talla se pasa a la fase de preengorde de la misma. El cultivo intermedio o preengorde consiste en mantener la semilla de vieira en sistemas en suspensión hasta una talla determinada. Para ello, la semilla seleccionada se coloca a una densidad preestablecida. Lo más útil es distribuir la semilla por volumen, utilizando unos recipientes adecuados al número de vieiras deseado en función de su talla. Así, bastará con llenar el recipiente de semillas para tener el número aproximado que se quiere colocar.

En el mercado internacional existe una variedad bastante grande de sistemas para realizar el cultivo en suspensión: pearl-nets, empleadas en general para cultivo intermedio; lantern-nets, para la fase de engorde final, y cestas de distintos tipos, para realizar ambas fases del cultivo. Todos ellos tienen sus ventajas y sus inconvenientes; entre éstos últimos se encuentra el precio más elevado en los artículos de importación.

En España el material disponible y asequible son las cestas ostrícolas, de forma redonda y plana, apilables, con apertura de malla 1 y 2,5 cm. También existen unos cestillos o "cuarterones" con tapa, de apertura de malla menor que se introducen en las cestas, se utilizan cuando la semilla es de pequeño tamaño. Las cestas se apilan en grupos, lastrando la base.

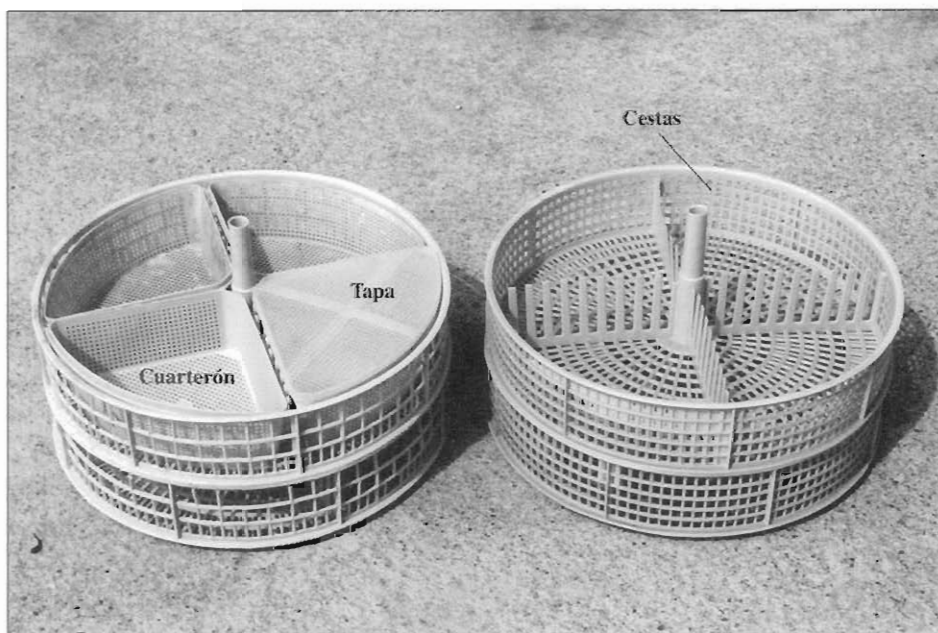


Figura 33: Cestas ostrícolas.



Figura 34: Pearl-net.

Hay dos factores muy importantes que afectan a la tasa de crecimiento y a la supervivencia en esta fase del cultivo: La densidad de individuos en las cestas de cultivo y la profundidad en la que se sitúan éstas.

El efecto de la densidad se debe en parte a la disponibilidad del alimento ya que a mayor número de vieiras menor cantidad de alimento disponible por animal. Y, por otra parte, al espacio disponible, ya que a mayor número de individuos habrá más contacto entre ellos por lo que se cerrarán, dejarán de alimentarse e incluso se pueden dañar los tejidos por la inserción de las valvas de un ejemplar en las de otro.

El efecto de la profundidad está relacionado con variaciones en las condiciones del medio: temperatura, salinidad, disponibilidad de alimento, fauna asociada, sedimentación, etc, que afecta en diferentes maneras a la supervivencia y a la tasa de crecimiento.

La incidencia de estos dos factores se traduce en menor crecimiento, mayor mortalidad y alto porcentaje de deformaciones.

### III.4.1. Despegue y preengorde en Málaga.

Observar que en septiembre la mayor parte de la semilla alcanza una talla media de 20 mm, por lo que es conveniente realizar el despegue en estas fechas.

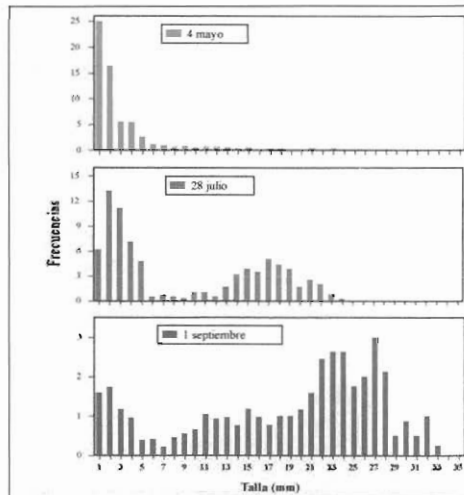


Figura 35: Distribución de frecuencias de talla de semilla de vieira en colectores en diferentes fechas.

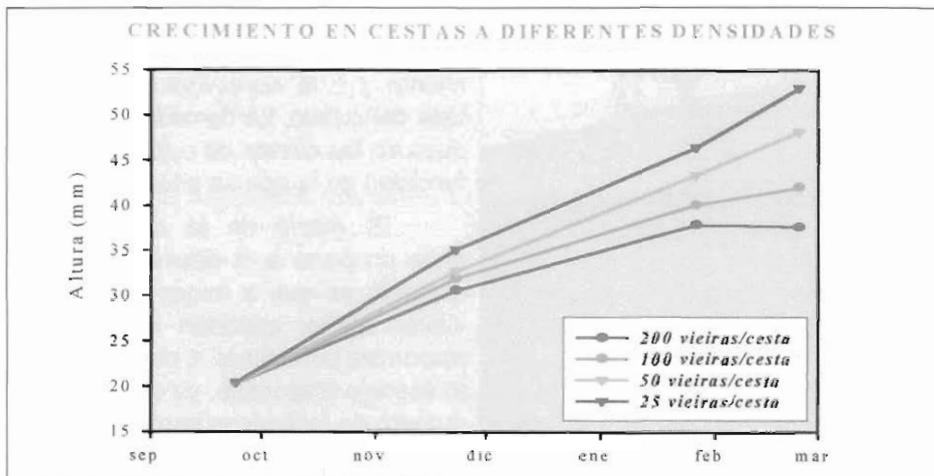


Figura 36: Crecimiento en cestas a diferentes densidades.

La influencia de la densidad en el crecimiento se nota muy pronto; a los 2 meses, en noviembre, ya hay diferencias entre alguna de las densidades; y a los 4 meses, en enero, hay diferencias entre todas las densidades de cultivo. Las vieiras cultivadas a la densidad de 24 vieiras/cesta son las que mejor crecen.

El efecto de la profundidad no es tan acusado. En enero se observa mejor crecimiento en las vieiras cultivadas a 10 y 15 m sobre el fondo que en las mantenidas a más profundidad, y en febrero son las mantenidas a 15 m sobre el fondo las que registran mayor crecimiento, seguido por las mantenidas a 10 m sobre el fondo.

***Recomendaciones para el preengorde de vieira en suspensión:***

- Controlar el tamaño de la semilla que se haya fijado durante el año mediante análisis de colectores de control.
- Cuando la talla media se acerque a los 20 mm, proceder al despegue, hacia finales de septiembre.
- Colocar las vieiras a una densidad de 24 vieiras por cesta y fondearlas a una profundidad de 10 a 15 m sobre el fondo.
- Controlar la fijación de organismos indeseables en las cestas por si fuera necesaria una limpieza.

### III.5. ENGORDE.

Existen dos métodos para realizar esta fase final del cultivo de vieiras hasta su talla comercial, cada una con sus ventajas e inconvenientes:

1. Cultivo en suspensión
2. Cultivo sobre fondo

#### III.5.1 Cultivo en suspensión.

El cultivo en suspensión tiene la ventaja de que se aprovecha al máximo la columna de agua y además, en comparación con los moluscos cultivados sobre fondo, suelen dar mayor rendimiento en peso.

El crecimiento de las vieiras cultivadas en cestas o cajas en suspensión está afectado, al igual que en el preengorde, por la densidad a la que se establecen y la profundidad a que se fondeen.

##### III.5.1.1 Cultivo en cestas.



Figura 37: Engorde en cestas.

Un sistema tradicional es el empleo de cestas ostrícolas de 2,5 cm de apertura de malla, que se apilan en grupos de 7-10 cestas y se cuelgan de la línea madre del palangre con un lastre en un extremo y una boya de flotabilidad en el otro. En Galicia los cultivadores también utilizan unas cajas perforadas de grandes dimensiones que se apilan en unas estructuras metálicas lo que permite ampliar la carga por metro cuadrado.

El inconveniente mayor de este sistema es que supone un gasto elevado de material y de mano de obra al tener que limpiar a menudo las cestas debido a los organismos que se incrustan en ellas con el consiguiente taponamiento de la malla y reducción del flujo de agua que pasa a través. Algunos cultivadores limpian las cestas introduciéndolas en un cilindro de acero inoxidable perforado por donde se hace circular agua a presión.





Figura 38: Levantamiento de una línea cestas.

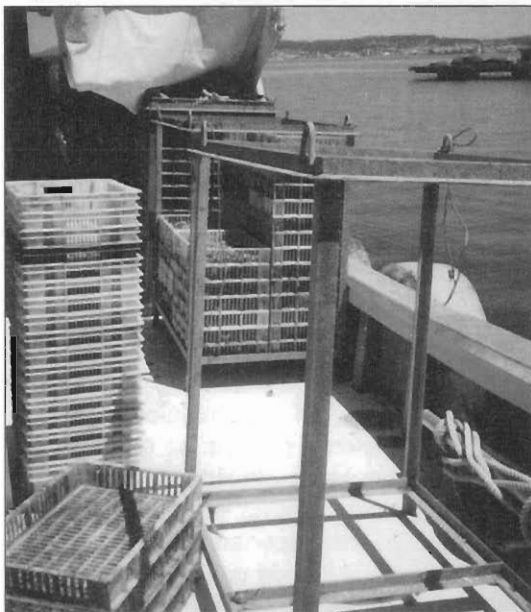


Figura 39: Cajas de cultivo.

### **III.5.1.2 Cultivo colgadas por la oreja.**

En los países europeos que cultivan vieiras (Francia, Irlanda, Escocia, Noruega) se realiza la última fase colgando a los animales por una oreja o cementándolos en cuerdas ya que a partir de los 60 mm el crecimiento de las vieiras en bandejas o cestas en suspensión se hace muy lento.

La semilla de vieira utilizada debe tener unos 50 mm, se perfora por las dos orejas de uno de los dos lados por medio de una broca de acero de 2 mm de diámetro. A través de este agujero se hace pasar un hilo de nailon de 1,5 mm de diámetro y 20 cm de largo al final del cual se hace un nudo sencillo. Una vez enganchada una vieira, se pasa el filamento entre las filarias de un cabo de nylon de 10 mm, se hace un nudo y en el otro extremo del monofilamento se coloca otra vieira, de espaldas a la anterior. Cada 15 cm se coloca una pareja de vieiras.

### **III.5.2 Cultivo sobre fondo.**

En algunas circunstancias, el cultivo de la vieira en suspensión no es rentable, por lo que se tiende a cultivarla directamente sobre el fondo. Este cultivo es complicado, y está en sus inicios, aunque en muchos países se está investigando sobre la factibilidad de

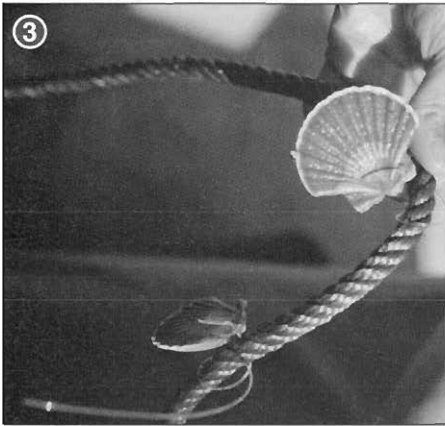


Figura 40: Técnicas para colgar las vieiras por la oreja.

1. Perforando las orejas con un taladro
2. Introduciendo hilo a través de la oreja
3. Insertada en el cabo
4. Formando parejas de vieiras
5. Fondeo de las líneas

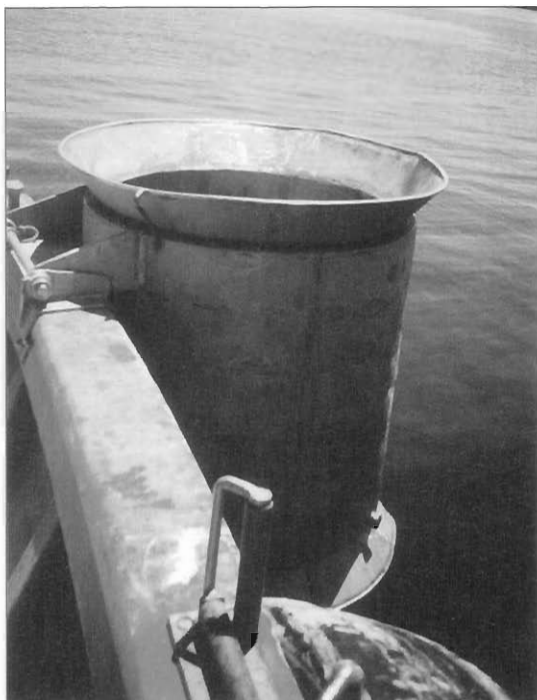


Figura 41: Cilindro para limpieza de cestas.

esta técnica, considerando que las siembras pueden ser realizadas tanto para la acuicultura en sí, como para recuperación de stocks y gestión de pesquerías.

En algunos países, como por ejemplo Nueva Zelanda, la semilla inmediatamente después de ser despegada se siembra directamente en el mar, en donde crecerá y será posteriormente cosechada. Esta técnica tiene el inconveniente de que se desconoce el destino posterior de esta semilla. En otros países, sobre todo en Europa, la semilla se preengorda en suspensión hasta que alcanza un tamaño superior a los 30 mm y después se siembra.

Para este cultivo, es necesario tener en cuenta varios factores :

- El tipo de sedimento, relacionado con las corrientes existentes en la zona de siembra. Los sedimentos más propicios para que las vieiras se entierren son los blandos y estables (arena fangosa y gravilla), ligados a corrientes moderadas.
- La presencia de predadores en el área de cultivo. Los predadores de mayor importancia son aquellos que se pueden alimentar sobre un amplio rango de tallas, como por ejemplo el pulpo y los cangrejos.
- El tamaño de la semilla en el momento de la siembra. Cuando mayor es el tamaño de la semilla, más juveniles escapan de la predación y también es más difícil que sea arrastrada por la corriente, desplazándola del área de siembra. El tamaño adecuado de siembra es muy variable dependiendo de las características del área de siembra; así, en Francia siembran la semilla a partir de 25-30 mm; en Nueva Zelanda con 30-40 mm; en Irlanda, Escocia y Noruega, donde existen muchos predadores, emplean semilla de 50 mm.
- Factores socio-económicos, como el uso y derecho del lugar, pesca ilegal, etc, teniendo en cuenta, que la acuicultura extensiva, con una productividad bastante baja, sólo será de interés para la gestión costera usando zonas de cientos de hectáreas

Otro método es cultivar los ejemplares sobre fondo pero en jaulas o artefactos diseñados para este fin.

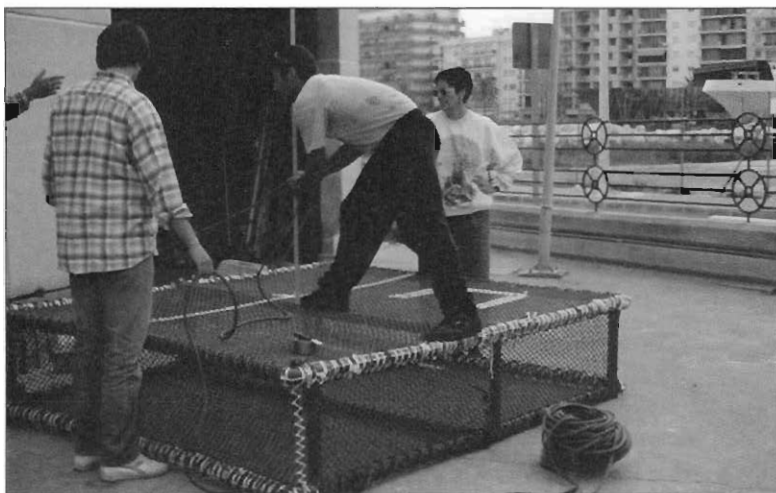


Figura 42: Jaulas.

### III.5.3. Engorde en Málaga.

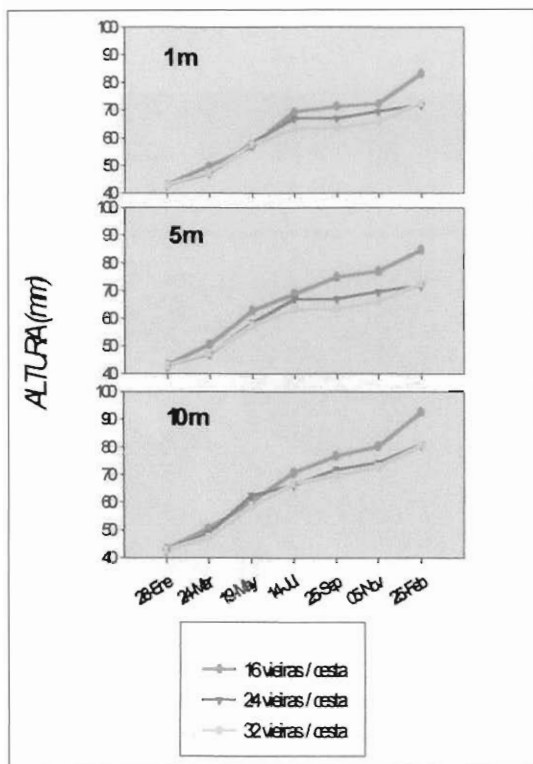


Figura 43: Crecimiento de vieiras cultivadas en cestas a diferentes profundidades y densidades.

El efecto de la densidad en las vieiras cultivadas en cestas es grande, siendo el crecimiento más rápido a densidades bajas. El efecto de la profundidad no es tan evidente, pudiendo estar relacionado con la mayor tasa de sedimentación y el consiguiente enfangamiento en las cestas situadas a mayor profundidad (1 m sobre el fondo).

En condiciones óptimas de cultivo, 16 vieiras/cesta y 10 m de profundidad sobre el fondo, las vieiras sobrepasan la talla legal (100 mm de longitud) a los 12 meses de iniciar la fase de engorde.

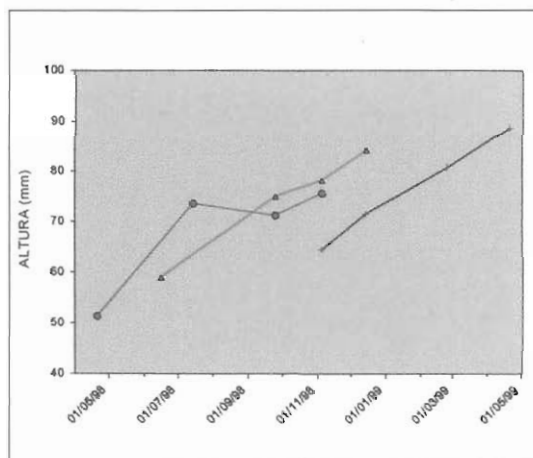


Figura 44: Crecimiento de las vieiras encordadas en distintas fechas.

El crecimiento inicial de las vieiras cultivadas por la oreja es muy elevado, pero las conchas son fuertemente colonizadas por escaramujo (*Balanus sp*), de tal forma que el crecimiento llega a detenerse y la mortalidad puede llegar al 100%. Esta técnica de cultivo sería aconsejable únicamente de otoño, con semilla a partir de 70 mm, y para ser cosechada antes de primavera, teniendo en cuenta que debería ser vendida sin concha.



Figura 45: *Balanus sp.* sobre la concha de vieira.



Figura 46: Siembra de semillas.

Se sembraron aproximadamente 200.000 unidades de semilla recién despegada. Sólo se realizó una pesca sobre la área de siembra pero no se capturó ningún ejemplar. Sin embargo apareció un banco importante cerca del río de Fuengirola, originado probablemente a partir de esta semilla.

#### ***Recomendaciones para el engorde de vieira***

- Cultivarlas a una profundidad de 10 m., sobre el fondo.
- Los 4 primeros meses colocarlas a una densidad de 32 vieiras/cesta.
- A partir del quinto mes, desdoblarlas a 16 vieiras/cesta.
- Controlar la fijación de animales incrustantes en las cestas para proceder a su limpieza.
- Si los ejemplares se pueden comercializar sin concha, es posible cultivarlos colgados por la oreja, iniciando esta fase a finales de otoño, y a partir de una talla de 50 mm.
- La siembra sobre fondo sólo es interesante en el caso de la recuperación de bancos naturales.

semilla uno de los principales competidores  
*tilis*, que debido a su comportamiento pro-  
semillas ya que con su bicho las amontona  
a. Las ascidias, también se fijan sobre los  
de agua y alimento, o impidiendo la fijación  
escaramujos, *Balanus sp.*, actúan de forma  
semillas. Otros competidores importantes  
livos que se fijan a la concha y que a veces

en cestas en suspensión el problema es el  
tas especies que compiten también con la  
iden el fluir del agua.

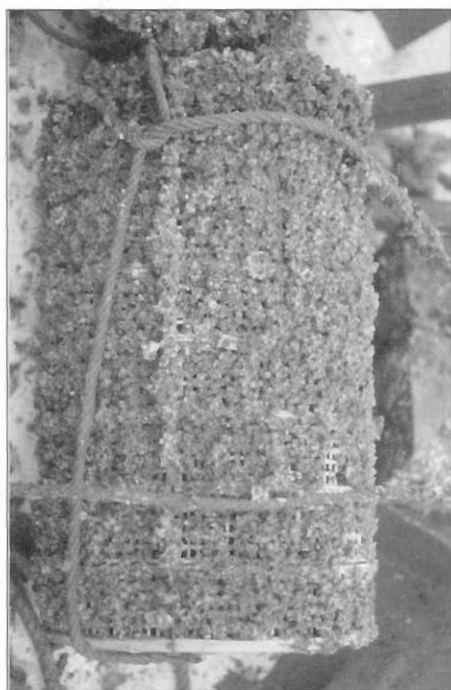


Figura 50 Escaramujos fijados sobre las cestas.

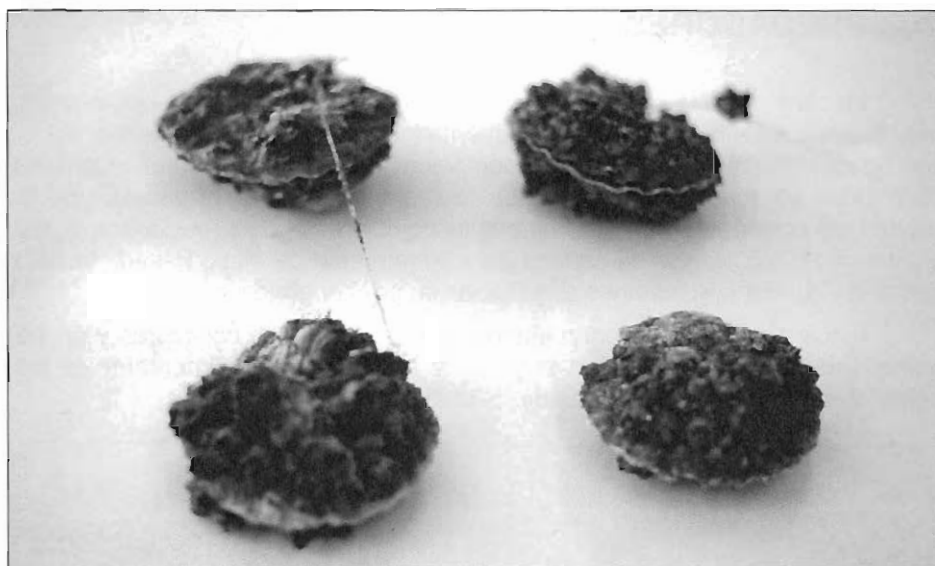


Figura 51: Vieiras recubiertas de escaramujos.



Figura 52: Vieiras recubiertas de competidores.



## IV.2. PREDADORES.

La concha de la semilla de vieira es muy delgada y frágil y, por lo tanto, muy susceptible a la predación, fundamentalmente por ciertos cangrejos, estrellas de mar, gasterópodos y peces bentónicos lo que puede limitar mucho su distribución. A medida que aumenta de tamaño aumenta el espesor de la concha, se convierte en menos vulnerable, por lo menos para los cangrejos, los cuáles necesitan romper la concha para alimentarse de ellas. Pasada la talla crítica de 70 mm son inmunes a la predación por cangrejos.

Estos predadores pueden introducirse en las bolsas colectoras y en las estructuras de cultivo como larvas y crecer a expensas de alimentarse de los pectínidos, produciendo grandes mortalidades.

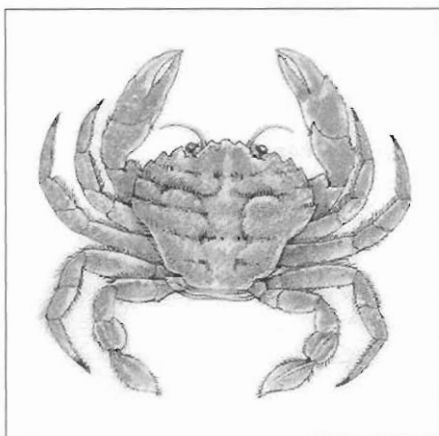


Figura 53: *Liocarcinus depurator*.



Figura 54: *Liocarcinus corrugatus*.

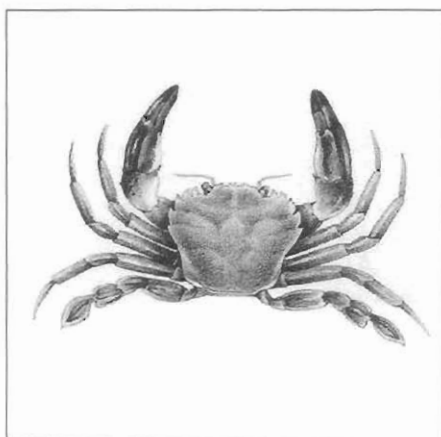


Figura55: *Necora puber*.

En los colectores es frecuente la aparición de varias especies de cangrejos, a veces muy abundantemente. Los más frecuentes son *Liocarcinus depurator*, *Liocarcinus corrugatus* y *Necora puber*, los tres, predadores muy activos de vieira y otros moluscos bivalvos. Su presencia está relacionada con descenso en el número de semilla. Además de estas tres especies se encuentran otros crustáceos en menor cantidad, cuya actividad predatora se desconoce, como *Pilumnus sp.* y *Scillarus arctus*. Un pequeño pez, la vaquilla, *Blenius sp.* aparece frecuentemente en los colectores y se ha descrito la presencia de semilla de vieira en su estómago.

En los cultivos realizados en cuerdas con vieiras colgadas por la oreja sospechamos de la presencia de pulpos debido a la elevada mortalidad que se registra en las vieiras situadas más próximas al fondo. No obstante, en este cultivo el mayor problema lo ocasiona el escaramujo, *Balanus sp.*, que se fija en tal cantidad que impide el desarrollo de esta técnica de cultivo. Esta misma especie es responsable de gastos y labores de limpieza en cestas.

### IV.3. PARÁSITOS.

Las vieiras también son atacadas por el poliqueto *Polydora sp.*, parásito que excava galerías en la concha y puede producirles la muerte.

### IV.4. MAREAS ROJAS.

Ciertos organismos planctónicos, algunos de ellos con quistes de resistencia que persisten en el sedimento, producen sustancias que son tóxicas para el hombre a través de la cadena trófica, actuando los moluscos como agentes acumuladores de las toxinas al alimentarse de estos organismos.

Las proliferaciones de estas especies van asociadas a la estratificación de la columna de agua después de una mezcla que la ha provisto de gran cantidad de nutrientes. Este fenómeno es conocido como "mareas rojas", pues con frecuencia se colorea el mar de esta tonalidad.

La mayoría de las especies que producen toxicidad de este tipo pertenecen a los grupos de los Dinoflagelados y las Diatomeas. Las toxinas producidas por estas algas son diversas, siendo las más frecuentes **ASP**, **DSP**, y **PSP**, iniciales que corresponden a la denominación inglesa del efecto que producen en el hombre (Amnésica, Diarréica y Paralizante).

Lo habitual es que las floraciones de estas especies sean fenómenos de corta duración (unas semanas), tras los cuáles los moluscos afectados van perdiendo gradualmente las toxinas (detoxificación).

El período de contaminación y de detoxificación es específico para cada especie de molusco y para cada especie de fitoplancton productora de la toxicidad y está influenciado por factores ambientales como salinidad, temperatura y cantidad de alimento disponible.

En los últimos años la Junta de Andalucía ha desarrollado un completo programa de seguimiento de las condiciones toxicológicas de las zonas de producción que garantiza la salubridad de los moluscos al mismo tiempo que hace un seguimiento de los episodios tóxicos, frecuencia y duración de los mismos y especies plantónicas que los producen.

En las costas de Málaga se dan los tres tipos de toxicidad mencionados: la toxicidad de tipo PSP está producida por *Gymnodinium catenatum*, DSP por especies del género *Dinophysis*, fundamentalmente *D. acuminata* y *D. acuta* y ASP por especies del género *Pseudo-nitzschia*. Estas especies producen toxicidad en las vieiras lo que provoca el cierre periódico de todos los caladeros de la especie en la costa de Málaga durante meses, con el consiguiente perjuicio económico de los mariscadores.

## Capítulo V. COMERCIALIZACIÓN

Los pectínidos son un grupo de moluscos de interés comercial no sólo en España, sino en el resto del mundo. Actualmente, a nivel mundial, se extraen alrededor de un millón y medio de toneladas al año de varias especies (*Patinopecten yessoensis*, *Argopecten irradians*, *Placopecten magellanicus*, *Argopecten purpuratus*), un millón de las cuáles se obtienen por cultivo y en su mayor parte su comercialización es en forma de productos congelados, cuyos destinos son los países ricos: Japón, USA y Europa, en donde alcanza precios muy elevados. En realidad, la producción de países como China, Chile, Perú, México, etc., está enfocada para su exportación. Según el país de destino, se comercializa sólo el músculo (USA) o el músculo y la gónada (Europa). Teniendo en cuenta que el peso de la gónada puede representar un porcentaje importante del peso total del animal (entre el 10 y el 40 %, según la época del año), este último sistema es económicamente más interesante aunque hay que considerar las variaciones anuales en el peso de los distintos órganos, y la interdependencia de los distintos órganos entre sí. Además, cuanto mayor es el peso unitario de la carne es superior el precio, en USA oscila entre 7 y 15 \$/ Kg.

En España, es tradicional comercializar mariscos vivos con concha. Ya que una vez fuera del agua los animales no se conservan durante mucho tiempo, deben ser vendidos y consumidos rápidamente. Esto acarrea problemas de comercialización y, en muchos casos, cuando la producción es elevada, puede ocasionar pérdidas económicas ya que se vende un producto de primera calidad a precios bajos.

La comercialización es un factor esencial en el cultivo de cualquier especie y posiblemente sea éste uno de los mayores problema con el que se encuentra el desarrollo del cultivo en Málaga. En los últimos años la extracción de vieiras ha estado prohibida debido al elevado contenido en ácido domoico (toxina ASP). Las perspectivas en este campo no son optimistas, puesto que esta toxina se acumula y no se degrada fácilmente. En estas condiciones, la legislación prohíbe taxativamente la extracción. Sin embargo, en la parte comestible de la vieira, es decir, el músculo y la gónada, la presencia de toxinas

es muy baja, en general por debajo de los límites permitidos (20 ppm). Es decir, que si una vez extraídas las vieiras, éstas fueran procesadas de tal forma que únicamente se comercializase su vianda, desprovista de toxinas, su consumo no supondría ningún riesgo y se aprovecharía un recurso que en la actualidad se está perdiendo y posiblemente por tiempo indefinido.

En 1996 la Comisión de las Comunidades Europeas (CEC) estableció las condiciones para la extracción de corruco (*Acanthocardia tuberculata*) en España, aumentando el límite de toxina PSP permitido para la extracción de esta especie de 80 a 300  $\mu\text{g}$  STX eq/100g de carne para su consumo como producto enlatado, y siguiendo un proceso de elaboración determinado, que supone la eliminación de la toxina en su manipulación. En la actualidad, se están llevando a cabo las negociaciones oportunas para conseguir igualmente un cambio de legislación para la extracción y procesamiento de la vieira.

## Capítulo VI. PERSPECTIVAS

Los trabajos realizados por el IEO y la Junta de Andalucía en colaboración con un grupo de pescadores de Fuengirola, encaminados a valorar la viabilidad del cultivo de vieira en la costa de Málaga, han puesto de manifiesto una serie de aspectos muy positivos que permiten considerar un futuro halagüeño para el cultivo de esta especie.

En primer lugar, se puede obtener semilla de vieira en grandes cantidades empleando técnicas sencillas y baratas. Pese a que hay variaciones interanuales de importancia, la mera producción de semilla puede ser un negocio rentable si se encuentran compradores. Habitualmente, la vieira recién despegada tiene una talla media de 20 mm. Si bien es cierto que se puede proceder a una selección de semilla según su tamaño, suelen obtenerse más beneficios cuanto mayor es el tamaño de la vieira. En Málaga la semilla cultivada en suspensión dentro de cestas muestra un crecimiento muy rápido, concretamente, si después del despegue de septiembre se mantiene la semilla en cestas en suspensión, en el mes de enero pueden obtenerse vieiras de excelente calidad con tallas superiores a los 50 mm.

Pero es que además esta semilla, puede alcanzar la talla legal de 100 mm de longitud a los 18 meses de iniciado el cultivo. Sin embargo, tanto la estabulación de semilla para preengorde como el cultivo hasta talla comercial requieren inversiones importantes, ya que es necesario un barco adaptado para este tipo de trabajos, la construcción de un palangre en donde colgar las cestas y la adquisición de las cestas en donde realizar el cultivo.

Las expectativas que se tenían sobre la viabilidad del cultivo colgándolas por la oreja en cuerdas de momento han sido decepcionantes. Si bien las vieiras muestran una tasa de crecimiento muy elevada durante los primeros meses la colonización por escaramujos (*Balanus sp.*) impide el desarrollo de esta técnica. Sin embargo, si los cultivos por la oreja se inician a finales de otoño, con semilla de 80 mm puede conseguirse la talla comercial en la siguiente primavera, aunque los ejemplares deberán comercializarse sin concha.

Con respecto al cultivo sobre fondo, que es la tendencia actual con este molusco en el resto de Europa, deberán realizarse más pruebas para confirmar su viabilidad.

**En resumen, nos encontramos con un recurso vivo cuya explotación en acuicultura presenta perspectivas importantes, considerando los resultados obtenidos hasta la fecha y bajo las condiciones indicadas en este manual, referidas a los aspectos biológicos y comerciales comentados.**

## GLOSARIO

### A

**Acuicultura.** El arte de cultivar y manipular los animales y plantas acuáticas.

**Alimento.** Sustancia que un organismo puede ingerir y emplear como fuente de energía y nutrición

**Anillos estacionales.** Cada uno de los resaltes observables en la concha de ciertos moluscos bivalvos producidos por los diferentes ritmos de crecimiento a lo largo de su ciclo anual.

**Arriar.** Bajar un objeto, ya sea a mano o mediante una maquinilla o cabestrante.

**Arte de pesca.** Conjunto de redes o utensilios destinadas a la pesca de peces u otros animales marinos.

**Autofecundación.** Unión de un gameto masculino y otro femenino producido por un mismo organismo.

### B

**Bacteria.** Grupo de organismos procariotas unicelulares o pluricelulares autótrofos o heterótrofos que se reproducen por excisión

**Banco natural.** 1. Agrupación muy numerosa de organismos marinos en la que predomina una especie determinada. 2. Zona o área donde se agrupa un gran número de organismos marinos en los que predomina una especie comercial .

**Béntico.** Ver bentónico.

**Bentónico.** Perteneciente al bentos.

**Bentos.** Conjunto de animales y plantas que viven en el fondo del mar.

**Biología.** Ciencia que estudia los seres vivos y los fenómenos vitales en todos sus aspectos.



**Biometría.** Rama de la biología que aplica la estadística y los modelos matemáticos al estudio del organismo.

**Biotoxina.** Ver toxina.

**Biso.** Fibra cornificada de las que se valen algunos moluscos para sujetarse o fijarse al sustrato, producida por una glándula denominada glándula del biso.

**Bivalvo.** Animal con concha formada por dos piezas o valvas. Específicamente los moluscos lamelibranquios o pelecípodos.

**Boya.** Cuerpo flotante sujeto al fondo del mar que se coloca como señal o en otros objetos para que no se vayan al fondo.

**Branquia.** Órgano respiratorio acuático.

**Briozoos.** Animales marinos coloniales y fijos.

## C

**Caladero.** Cualquier lugar idóneo para la pesca.

**Campana marisquera.** Tiempo transcurrido entre la apertura y el cierre de la veda.

**Cavidad paleal.** Cavidad formada por un repliegue del manto de los moluscos donde se alojan las branquias en los de vida acuática.

**Cesta.** Recipiente plástico utilizado para el preengorde y engorde en el cultivo de algunos moluscos bivalvos.

**Ciclo biológico.** Conjunto de fases por las que sucesivamente pasa un organismo desde su nacimiento hasta la edad adulta.

**Ciclo reproductor.** Conjunto de sucesos que en relación a la reproducción afectan a un organismo desde la activación de la gónada hasta el fin de la gametogénesis, finalizando en el desove o puesta.

**Cohorte.** Individuos de una población que provienen de una misma puesta.

**Colector.** Artilugio empleado para la captación de semilla de ciertos moluscos bivalvos en el momento de su fijación.

**Competencia.** Utilización compulsiva de recursos ecológicos limitados por dos o más individuos o poblaciones.

**Concha.** Formación exoesqueletica que protege el cuerpo de los moluscos y braquiópodos, normalmente formada por carbonato o fosfato cálcico y constituida por una o varias piezas.

**Corriente.** Masa de fluido que se desplaza en una trayectoria más o menos cerrada.

**Corriente inhalante.** Movimiento del agua hacia el interior del cuerpo del animal.

**Crecimiento.** Aumento del cuerpo de los seres vivos a lo largo del tiempo o con la edad. Suele estudiarse el crecimiento en talla y en peso.

**Cuerda de cultivo.** Cabo sobre el que se colocan los colectores o cestas de cultivo con el fin de lograr la fijación, el preengorde y el engorde de los animales.

**Cuerpo polar.** Pequeña célula residual emitida en cada una de las dos divisiones de la meiosis.

**Cultivos marinos.** Realización de las acciones y labores apropiadas para la reproducción o crecimiento de algunas especies de la fauna y flora marina.

**Cultivos suspendidos.** Cultivos realizados sobre un artefacto flotante a media agua.

**Curva de crecimiento.** Expresión matemática o gráfica de la variación del tamaño de una población en función del tiempo.

## CH

**Charnela.** Estructura mediante la cual se articulan las dos valvas que forman el exoesqueleto en los moluscos bivalvos.

## D

**Densidad.** 1. Medida total de una cantidad por unidad de espacio. 2. Masa de una sustancia por unidad de volumen.

**Depredador.** Animal que ataca y mata a otros para procurarse alimento.

**Desovar.** Soltar las hembras sus huevos.

**Desove.** Acción y efecto de desovar.

**Despegue.** Acción de separar la cría del sustrato en el que se había fijado.

**Detoxificación.** Liberación de toxinas.

**Diluir.** Añadir líquido en las disoluciones.

**Divertículo.** Cavidad pequeña en forma de saco que comunica con otra mayor.

## E

**Emersión.** Salir del agua o de otro líquido.

**Engorde.** 1. Aumento de la masa corporal. 2. En acuicultura , conjunto de técnicas empleadas para obtener animales de talla comercial a partir de la semilla.

**Epifauna.** Conjunto de animales bentónicos que viven permanentemente en el exterior del sustrato.

**Especie.** Grupo de individuos vegetales o animales que se reproducen entre sí y tienen un origen en común. Se designa con el nombre del género y el específico, como p.e. *Pecten maximus*.

**Espermatozoide.** Gameto masculino, célula sexual masculina.

**Esterología.** Interpretación tridimensional de imágenes bidimensionales como secciones o proyecciones.

**Estilo cristalino.** Varilla rígida y alargada en el aparato digestivo de algunos moluscos bivalvos.

## F

**Fecundación.** Proceso en la reproducción sexual en el que el gameto masculino se une al gameto femenino para formar el huevo.

**Fijación.** Proceso que llevan a cabo las larvas de los moluscos bivalvos para adherirse a un sustrato, finalizando de este modo la vida larvaria.

**Filtración.** Modalidad de captura del alimento muy común en animales marinos que consiste en provocar una corriente de agua mediante cilios, absorción, etc. que se obliga a pasar por una o varias superficies filtrantes (branquias, etc.) de modo que a un lado del filtro las partículas seguirán su camino hacia el aparato digestivo y por el otro se expulsará el agua filtrada.

**Floración.** Área superficial marina coloreada por la presencia de altas densidades de organismos planctónicos.

**Flujo.** Movimiento de las cosas líquidas o fluidas.

**Fondear.** Asegurar una embarcación o cualquier otra cosa flotante por medio de anclas o grandes pesos.

**Fondeo.** Acción de fondear.

**Fototropismo.** Respuesta natural positiva o negativa (acercamiento o alejamiento) de un organismo ante un estímulo luminoso.

## G

**Gameto.** Célula sexual haploide y madura.

**Glándula digestiva.** Estructura orgánica que segrega enzimas digestivas.

**Gónada.** Órgano sexual productor de gametos: el ovario en la hembra y el testículo en los machos.

**Geotropismo.** Respuesta natural de un organismo a orientarse por la fuerza de la gravedad

## H

**Hábitat.** Zona en la cual vive una especie.

**Hermafrodita.** Condición de los individuos que presentan órganos reproductores funcionales masculinos y femeninos.

**Hermafroditismo simultáneo.** En una misma puesta el animal puede liberar los dos tipos de gametos.

**Hibridación.** Producción de seres híbridos.

**Híbridos.** Aplicase a animales o vegetales procreados por dos individuos de distintas especies.

**Hidrozoos.** Organismos marinos coloniales y principalmente Celentéreos en los cuáles es típica la alternancia de generaciones: individuos nadadores que se reproducen sexualmente que dan lugar a pólipos sedentarios que se reproducen asexualmente.

**Histología.** Ciencia biológica que estudia los tejidos animales y vegetales.

## J

**Juvenil.** Ejemplar en fase de inmadurez.

## L

**Lance.** Pesca que se extrae de una vez.

**Larva.** Fase del ciclo vital de numerosos animales que tras sufrir cambios morfológicos más o menos profundos se transforman en adultos.

**Larva pediveliger.** Ver pediveliger.

**Larva trocófora.** Ver trocófora.

**Larva veliger.** Ver veliger.

**Lastre.** Piedra, arena u otra cosa de peso, que sirve para que un objeto se sumerja en la proporción conveniente.

**Ligamento.** Estructura que une las valvas de un bivalvo constituida por una sustancia elástica.

**Lisis.** Proceso de degeneración de los ovocitos.

## M

**Madurez sexual.** Cualidad de los animales cuyos gametos han alcanzado el estado de maduración.

**Mancha ocular.** Estructura orgánica muy extendida entre animales vertebrados receptora de estímulos lumínicos, como por ejemplo, las que aparecen con nitidez en las larvas de ciertos moluscos bivalvos previo a su fijación.

**Marea roja.** Proliferación extraordinaria de fitoplancton que llega a colorear con tonos rojizos zonas más o menos amplias de la superficie del mar.

**Marisco.** Nombre genérico de invertebrados marinos comestibles.

**Metamorfosis.** Cambio morfológico importante en el desarrollo embrionario de algunos animales, por ejemplo, de las larvas de moluscos a adulto.

**Moda.** El valor mas frecuente encontrado en una serie de medidas.

**Mortalidad.** Relación entre el número de organismos muertos y la población estudiada.

**Muerto.** Piezas, usualmente de hormigón armado de gran peso, a los que se amarra cualquier objeto que se quiera fondear.

**Músculo abductor.** Músculo que mueve una parte del cuerpo alejándolo del eje del mismo.

## N

**Nicho.** Conjunto de condiciones en las cuáles vive y se perpetúa una población (alimentación, reproducción, relaciones con las otras especies y el medio).

## O

**Organismo.** Cada uno de los seres vivos.

**Ovario.** Órgano sexual femenino en el que se originan los óvulos en los animales.

**Ovocito.** Gameto femenino producido por el ovario.

## P

**Palangre.** Estructura para el cultivo de moluscos suspendidos, constituido por una línea longitudinal flotante mantenida entre aguas, sujeta al fondo mediante muertos y con flotadores que las sustentan, donde son amarradas las estructuras de cultivo (cuerdas con cestas y colectores, etc.).

**Palpo labial.** Cada uno de los apéndices situados a los lados de la boca de ciertos moluscos, formados por dos membranas triangulares que aseguran el transporte de partículas de las branquias hacia la boca.

**Pediveliger.** Estadío final de la vida larvaria.

**Pie.** Órgano común en los moluscos con funciones locomotoras, de fijación, etc.

**Piriforme.** En forma de pera.

**Plancton.** Seres de pequeño tamaño que viven en la masa de agua y que son capaces de realizar desplazamientos, principalmente verticales.

**Planctónico.** Perteneciente o relativo al plancton.

**Predador.** Animal que mata a otros animales para alimentarse de ellos.

**Producción.** Conjunto de los productos de la tierra, del mar o de la industria.

**Puesta.** Liberación de las células sexuales al agua, en el caso de la fecundación externa. A lo largo de año puede haber una o varias épocas de puesta, según la especie, sus necesidades y las características del hábitat.

## R

**Rastro.** Aparejo de marisqueo para aguas no muy profundas formado por un marco de hierro, en uno de cuyos lados lleva potentes púas para arañar el fondo y en el otro una red de malla, en la que quedan retenidos los moluscos.

**Reproducción.** Función de los seres vivos en la que se forman nuevos individuos a partir de otro u otros progenitores.

**Reptación.** Acción y efecto de reptar.

**Reptar.** Andar rozando la tierra con el vientre.

**Resilium.** Ligamento de sección triangular, color negro y consistencia gomosa, situado centralmente en la parte superior interna de las valvas.

## S

**Salinidad.** Proporción de sales disueltas en el agua del mar.

**Sedimentación.** Separación por acción de un campo gravitatorio o centrífugo de partículas de los fluidos con los que están formando emulsiones o suspensiones.

**Sedimento.** Conjunto de los materiales que habiendo estado en suspensión en un líquido se depositan en el fondo por su mayor peso.

**Semilla.** Juvenil de molusco bivalvo.

**Seno lagunar.** Cavidad que colecta la sangre de varias partes del cuerpo.

**Seno paleal.** Cavidad en los tejidos de los moluscos bivalvos.

**Supervivencia.** Relación entre el número de individuos que sobreviven en un determinado período de tiempo o fase vital y la población total.

**Substrato.** Materiales que sirven de soporte para la fijación de los moluscos bivalvos sésiles.

## T

**Tamiz.** Instrumento compuesto por una malla metálica o de cualquier otro material montada en un armazón para separar partes finas de otras más gruesas.

**Talla.** Tamaño alcanzado por un individuo, según un eje previamente definido.

**Tejido.** Nivel organizativo en el cuerpo de los seres vivos, definido por la asociación de células semejantes entre sí por su origen, estructura o funciones.

**Testículo.** Órgano reproductor masculino de los animales.

**Toxina.** Sustancia venenosa de origen orgánico, fundamentalmente la producida por microorganismos.

**Trocófora.** Estadio larvario de algunos invertebrados, caracterizado por una larva libre, nadadora, piriforme, ciliada, con tubo digestivo funcional completo y nefridios pares con conductos excretores.

## U

**Umbo.** Resalte o prominencias en la concha de moluscos bivalvos, situado a los lados del ligamento.

**Umbonado-a.** Que tiene forma de umbo.

## V

**Valva.** Cada una de las dos partes de la concha de los moluscos bivalvos típicos o de los braquiópodos.

**Veda.** Tipo de legislación que tiende a regular la actividad de explotación de los recursos marinos biológicos, mediante un equilibrio entre la producción natural, animal o vegetal, y el esfuerzo extractivo.

**Veliger.** Larva de algunos moluscos que sigue a la fase larvaria de trocófora y que se caracteriza por poseer una franja ensanchada de células ciliadas o velo.

**Velo.** Órgano ciliado con funciones natatorias de la larva veliger de los moluscos.





## BIBLIOGRAFÍA

**Barnabé, G.** (1991). *Acuicultura*. Volumén I, parte II: *La cría de moluscos*. Ediciones Omega, S.A., Barcelona.

**Barnabé, G.** (1991). *Bases biologiques et écologiques de l'aquaculture*. Ed. Lavoisier-Tec & Doc, Paris.

**Coll Morales, J.** (1983). *Acuicultura Marina Animal*. Ed. Mundi-Prensa, Madrid.








**Pillay, T.V.R.** (1990). *Aquaculture: principles and practices*. Ed. Fishing News Books, Cambridge, USA.

**Shumway, S.E.** (1991). *Scallops: Biology, Ecology and Aquaculture*. Developments in aquaculture and fisheries science. Ed. Elsevier, Amsterdam.

**Stickney, R.R.** (1994). *Principles of Aquaculture*. Ed. John Wiley & Sons, Inc., New York.

**Wilbur, K.M.; C.M. Yonge** (1964). *Physiology of Mollusca*. Ed. Academic Press, New York and London, 2 volumenes.



AGRICULTURA	
GANADERÍA	
PESCA Y ACUICULTURA	
POLÍTICA, ECONOMÍA Y SOCIOLOGÍA AGRARIA	
FORMACIÓN AGRARIA	
CONGRESOS Y JORNADAS	
R.A.E.A.	

ISBN 84-8474-010-2



9 788484 740100  
P.V.P.: 1.400 Ptas. 8,41 €



JUNTA DE ANDALUCÍA

Consejería de Agricultura y Pesca