

# INDICE:

<b>CAPITULO 1: MORFOLOGIA GENERAL Y BIOLOGIA DE LAS ALMEJAS</b> .....	4
1. MORFOLOGIA GENERAL .....	5
2. BIOLOGIA .....	5
<b>2.1. Crecimiento</b> .....	5
<b>2.2. Reproducción</b> .....	6
<b>2.3. Predadores</b> .....	7
<b>2.4. Patología</b> .....	7
<b>CAPITULO 2: LA PLAYA</b> .....	12
1. EL NIVEL DE MAREA .....	12
2. LA PENDIENTE .....	13
3. EL SEDIMENTO .....	13
4. TEMPERATURA .....	15
5. SAUNIDAD .....	15
<b>CAPITULO 3: FASES DEL CULTIVO DE ALMEJAS</b> .....	18
1. PREENGORDE .....	18
<b>1.1. Cajas sobre caballetes</b> .....	18
<b>1.2. Parcelas cubiertas de red</b> .....	19
2. ENGORDE .....	20
<b>2.1. El engorde en parque</b> .....	21
2.1.1. La cerca .....	21
2.1.2. La siembra .....	21
2.1.2. Mantenimiento .....	23
<b>2.2. El engorde bajo red</b> .....	23
2.2.2. La red .....	23
2.2.3. La siembra .....	23
2.2.4. Mantenimiento .....	24
<b>2.3. El engorde sin protección</b> .....	24
2.3.1. Preparación del terreno .....	24
2.3.2. La siembra .....	24
2.3.3. Mantenimiento .....	24
3. CRECIMIENTO .....	24
4. RECOLECCION .....	25
5. SUPERVIVENCIA .....	25
<b>CAPITULO 4: CICLO DE PRODUCCION</b> .....	27
1. CICLO DE LA ALMEJA JAPONESA .....	27
<b>1.1. Ciclo con preengorde y engorde</b> .....	27
<b>1.2. Ciclo con engorde</b> .....	29
2. CICLO DE LA ALMEJA BABOSA .....	29
3. CICLO DE LA ALMEJA FINA .....	30
<b>CAPITULO 5: CULTIVO DE OSTRA EN PLAYA</b> .....	33
1. CAPTACION DE SEMILLA .....	33
<b>1.1. Condiciones que determinan la captación</b> .....	33
<b>1.2. Cantidad de reproductores</b> .....	34
<b>1.3. Las corrientes</b> .....	34
<b>1.4. Tipos de colectores</b> .....	34
<b>1.5. Lugar y época de colocación de los colectores</b> .....	34
<b>1.6. Rendimiento de los colectores</b> .....	36
2. EL ENGORDE .....	36
<b>2.1. El engorde en cajas</b> .....	36
<b>2.2. Cultivo sobre fondo</b> .....	37
<b>TERMINOS DEL TEXTO RECOGIDOS EN EL GLOSARIO</b> .....	40

# 1

# Morfología general y biología de las almejas

## 1 MORFOLOGIA GENERAL

Las almejas son animales bivalvos, que carecen de esqueleto interno y tienen el cuerpo encerrado en una concha formada por dos valvas simétricas, unidas dorsalmente mediante el ligamento.

La superficie externa es de color variable, según las especies, y con un relieve formado por estrías transversales y concéntricas más o menos marcadas. La superficie interna de la concha está cubierta por un tegumento: el manto, formado por dos lóbulos simétricos que envuelven el cuerpo en su totalidad. El manto se une al borde de la concha mediante los músculos paleales, formando la impresión paleal.

La cara interna de los lóbulos del manto delimitan una cavidad: la cavidad paleal, que alberga las branquias y la masa visceral.

La masa visceral engloba el aparato digestivo y el aparato reproductor. De la masa visceral sobresale un órgano musculoso en forma de cuña, conocido con el nombre de pie.

La función del pie es múltiple, y le sirve a la almeja tanto para desplazarse sobre el fondo como para enterrarse en él.

Los bordes del manto están libres en la región anterior, para dejar pasar el pie, y soldados en la región posterior formando dos prolongaciones tubulares retráctiles: los sifones.



A

B

**Concha de la almeja rubia (*Venerupis rhomboides*).** A. Valva izquierda. B. Valva derecha.



A

B

**Concha de la almeja babosa (*Venerupis pullastra*).** A. Valva izquierda. B. Valva derecha.

## Contenido

### 1. Morfología general

### 2. Biología

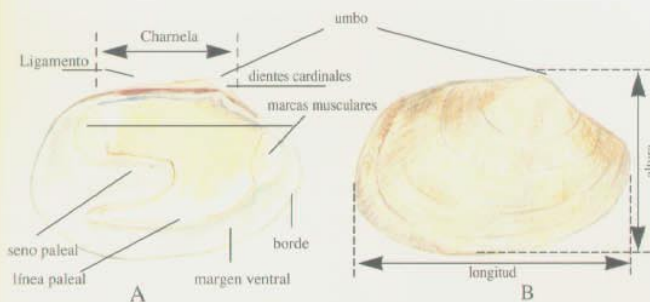
- 2.1. Crecimiento
- 2.2. Reproducción
- 2.3. Predadores
- 2.4. Patología

## 2 BIOLOGIA

Los sifones, que están totalmente separados, o más o menos soldados, según las especies, presentan su extremo recubierto de numerosos tentáculos, que son pequeños e iguales en el sifón superior, alternando en el inferior tentáculos cortos con otros más gruesos y largos.

A ambos de la masa visceral, entre ésta y el manto, se encuentran las branquias, que son dos láminas filamentosas, recubiertas de cilios, que se encargan de realizar las funciones de respiración y captura del alimento.

Las branquias dividen la cavidad paleal en dos cámaras, una exterior o cámara inhalante, comprendida entre el manto y las branquias, y otra interior o cámara exhalante delimitada por las caras internas de las branquias.



**Concha de la almeja fina (*Ruditapes decussatus*).** A. Valva izquierda. B. Valva derecha.

Cada branquia está doblada longitudinalmente formando dos pliegues, que en sección transversal tienen forma de W. Los filamentos que constituyen las branquias se unen entre sí lateralmente mediante conexiones de tejido conjuntivo, dejando entre ellas infinidad de poros, que permiten el paso del agua a su través.

El sistema muscular se compone principalmente de dos grandes músculos: el aductor anterior, próximo a la boca, y el aductor posterior, situado junto al ano. Los extremos de los músculos se insertan en las valvas, y son los encargados del cierre de las mismas.



**Concha de la almeja picuda (*Venerupis aureus*).** A. Valva izquierda. B. Valva derecha.

### 2.1. CRECIMIENTO

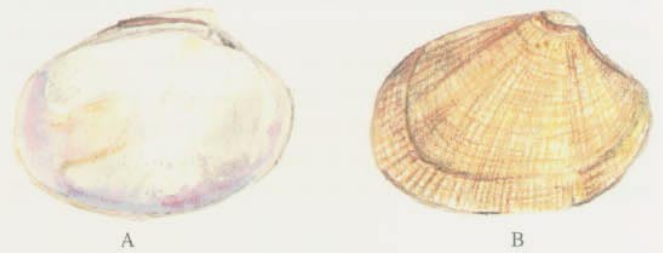
El crecimiento de las almejas en condiciones naturales está influenciado fundamentalmente por dos factores: la alimentación y la temperatura.

La captura del alimento se hace por filtración. El alimento está constituido por una parte de plancton en suspensión (en su mayoría diatomeas bentónicas), y otra de la materia orgánica del sedimento (por lo que a los organismos que, como las almejas, tienen este tipo de alimentación se les conoce como sedimentívoros).

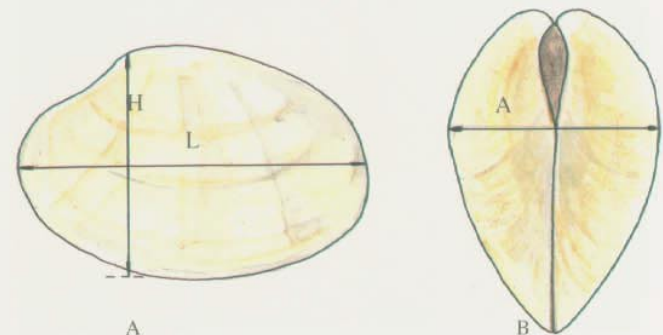
Los órganos encargados de retener el alimento y llevarlo hasta la boca son las branquias. El agua penetra en la cámara inhalante a través del sifón inferior, recorre la superficie de las branquias y pasa a través de sus poros a la cámara exhalante, dejando sobre las branquias las partículas de alimento que transporta, y posteriormente es expulsada al exterior, junto con las heces, por el sifón superior o anal.

Los cilios que recubren las branquias son los encargados de mover el agua, de seleccionar las partículas de alimento conduciéndolas posteriormente hasta la boca, y de rechazar otros materiales no utilizables.

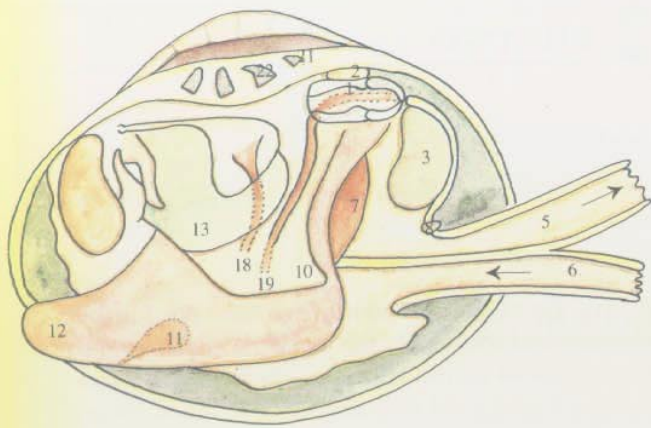
La cantidad de alimento ingerido dependerá fundamentalmente de la cantidad de agua filtrada por la almeja, que es mayor según aumenta el tamaño del animal, y de la cantidad de alimento disponible, es decir, de la concentración del alimento.



**Concha de la almeja japonesa (*Ruditapes philippinarum*).** A. Valva izquierda. B. Valva derecha.



**Las dimensiones en las almejas.** L. Longitud. H. Altura. A. Anchura.

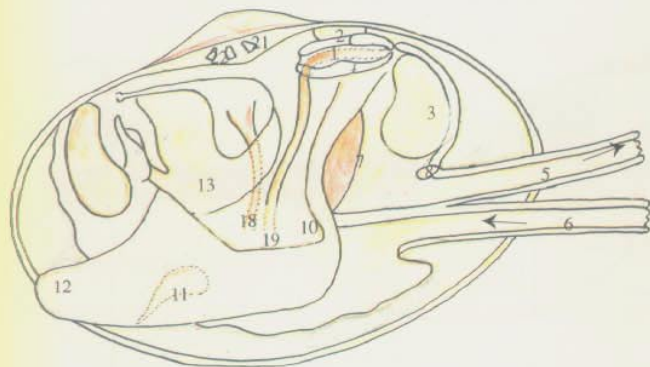


**Anatomía de la almeja japonesa (*Ruditapes philippinarum*):** 1. Corazón. 2. Glándula pericárdica. 3. Músculo aductor posterior. 4. Músculo aductor anterior. 5. Sifón exhalante. 6. Sifón inhalante. 7. Branquia. 8. Ano. 9. Borde del manto. 10. Gónada. 11. Glándula del biso. 12. Pie. 13. Glándula digestiva. 14. Palpos labiales. 15. Estómago. 16. Esófago. 17. Boca. 18. Saco del estile cristalino. 19. Intestino. 20. Dientes cardinales. 21. Ligamento.

El aumento de la temperatura, hasta un cierto límite que se considera como óptimo, y que suele estar por encima de las temperaturas normales en las rías, trae aparejado un incremento de la actividad de las almejas, y, consecuentemente de la cantidad de agua filtrada (que entre 10 y 20°C puede aumentar hasta 4 veces), y si el alimento es abundante, un mayor crecimiento.

Por el contrario, las temperaturas bajas influyen negativamente sobre el crecimiento, hasta el punto de que en invierno disminuye considerablemente, en el caso de *V. pullastra* y *R. philippinarum*, o, como en *R. decussatus*, llega incluso a detenerse.

La variación de estos factores según las distintas zonas de producción, hace que el crecimiento de estas especies en el medio natural sea muy variable. Así, mientras una almeja fina en la ría de Arousa a los 2 años tiene una longitud de 25 mm, en Portugal supera a esa edad los 30 mm, aunque al cabo del 4º año en ambas zonas la talla sea muy parecida (unos 40 mm). Del mismo modo, en el



**Anatomía de la almeja fina.** (Explicación en la figura anterior)

sur del Japón, a los 4 años una almeja japonesa puede alcanzar casi los 60 mm de longitud, mientras que en la costa norte de este país sólo sobrepasa ligeramente los 40 mm. Por último, la almeja babosa en la ría de Arousa puede alcanzar los 30 mm en su primer año de vida, y los 40 mm en el segundo, mientras que en Escocia, en este tiempo no sobrepasa los 20 mm

Los cambios de la temperatura y la cantidad de alimento disponible a lo largo del año, traen también como consecuencia que el crecimiento de las almejas sea marcadamente estacional, siendo muy superior durante la primavera y el verano (épocas en las que coincide una temperatura alta y un alimento abundante) que en el otoño y el invierno, en que prácticamente se detiene.

Mantenido en las mismas condiciones ambientales, la almeja babosa y la japonesa presenta un metabolismo más activo que el de la almeja fina y un crecimiento mucho más rápido.

Esta mayor actividad de la almeja babosa y japonesa se mantiene también durante el invierno, lo que hace que esta especie soporte peor que la almeja fina las deficiencias de alimentación, y, consecuentemente, las fluctuaciones de los factores externos (temperatura, salinidad...), pueden provocar en las primeras mayores mortandades que en la última.

## 2.2. REPRODUCCION

Las almejas son especies con sexos separados con una proporción de machos y hembras próxima al 50%. Las gónadas, que son visibles ya en el primer año de vida, envuelven completamente la masa visceral.

El ciclo reproductor es estacional, y cada año se regenera totalmente la glándula sexual, que se reabsorbe posteriormente al término de la época de puesta.

Los productos sexuales son expulsados al mar, donde se realiza la fecundación. Después de un mes de vida natante, la larva alcanza una talla próxima a las 250 µ y se va al fondo, donde tiene lugar la metamorfosis.

## Ciclo sexual de *Ruditapes decussatus* (-), *Ruditapes philippinarum* (=) y *Venerupis pullastra* (+)

MES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
REPOSO SEXUAL	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====
MADURACION	=====	=====	=====	=====	=====	++++	=====	=====	=====	=====	=====	=====
PUESTA	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	+++++	=====	=====	=====	+++

La principal manifestación externa de la enfermedad, era la presencia de un "anillo marrón" sobre la cara interna de las valvas, entre la inserción de los bordes paleales y el borde de la concha, de las almejas que asomaban, antes de morir, a la superficie del fondo marino.

Varios estudios llegaron a la conclusión de que la enfermedad tiene carácter transmisible, si bien no se encontró el agente infeccioso responsable. Desechada la posibilidad de que sea una infección vírica, las investigaciones actuales se centran en la búsqueda de posibles bacterias u hongos infecciosos, sin resultados definitivos hasta el momento.

## Diferencias morfológicas más importantes entre *R. decussatus*, *R. philippinarum* y *V. pullastra*

RUDITAPES DECUSSATUS	RUDITAPES PHILIPPINARUM	VENERUPIS PULLASTRA
<b>CONCHA</b>	<b>CONCHA</b>	<b>CONCHA</b>
Estrías finas regulares, radiales y concéntricas. Las concéntricas no se refuerzan en las regiones anterior y posterior.	Estrías radiales muy marcadas. Las estrías concéntricas no existen en la región medioventral.	Numerosas estrías concéntricas bien marcadas. Estrías radiales poco marcadas.
Area de inserción del ligamento asimétrica e inexistente en la valva derecha.	Area de inserción del ligamento asimétrica pero visible en ambas valvas.	Area de inserción del ligamento poco diferenciada.
Coloración externa de las valvas derecha e izquierda semejante.	Colocación externa de las valvas derecha e izquierda puede no ser igual.	Coloración externa de las valvas derecha e izquierda semejante.
Coloración interna de la concha, blanca o ligeramente anaranjada.	Colocación interna de la concha, marrón, violeta o amarilla.	Coloración interna de la concha, blanca, rosada o anaranjada.
<b>CUERPO</b>	<b>CUERPO</b>	<b>CUERPO</b>
Sifones separados en toda su longitud.	Sifones soldados en sus tres cuartas partes.	Sifones soldados en toda su longitud.
Extremo del sifón inhalante con doble fila de tentáculos.	Extremo del sifón inhalante con tres filas de tentáculos.	Extremo del sifón inhalante con una doble fila de tentáculos.

## Distribución geográfica y hábitat de *R. decussatus*, *R. philippinarum* y *V. pullastra*

### DISTRIBUCION GEOGRAFICA

*Ruditapes decussatus* se extiende por todo el Mediterráneo y el Adriático y por la costa Atlántica europea, desde Andalucía hasta Noruega. En Africa se extiende por las costas de Marruecos y Senegal.

*Venerupis pullastra* ocupa el Mediterráneo, y el Atlántico oriental desde el norte de Noruega y el Mar Báltico hasta las costas de Marruecos.

*Ruditapes philippinarum*, es una especie originaria de Indonesia, ampliamente distribuida por las costas del Océano

Pacífico, entre Pakistán, Java y las Islas Kuriles. Esta especie se introdujo accidentalmente en las Islas Hawai, y desde allí pasó a la costa occidental de EE.UU. y, posteriormente, a Francia, España e Italia.

### HABITAT

Las almejas viven en fondos de cascajo y arena más o menos fangosa. La almeja fina y japonesa se extienden desde el nivel medio de marea hasta unos pocos metros de profundidad, mientras que la almeja babosa ocupa preferentemente el nivel de la bajamar hasta profundidades de unos 40 m.

# Identificación de las almejas de interés comercial de Galicia por sus conchas

## 1. SISTEMÁTICA DE LAS ALMEJAS

- phylum Mollusca
- clase Bivalvia
- subclase Heterodonta
- orden Veneroida
- super familia Veneracea
- familia Veneridae
- subfamilia Tapetinas
- género *Ruditapes* (o *Venerupis*)

## 2. CLASIFICACION

A) Concha más o menos romboidal, oblonga y equilátera. Superficie externa de color crema, marrón o gris, a menudo con líneas quebradas de color marrón o púrpura. Relieve externo de la concha formado por numerosas líneas concéntricas bien marcadas y estrías radiales poco marcadas.

Seno paleal profundo que sobrepasa generalmente el centro de la concha. El borde inferior del seno paleal forma con la impresión paleal un espacio largo y estrecho, pudiendo en ocasiones juntarse ambas líneas .....*Venerupis pullastra*

B) Concha sólida, más o menos romboidal, oval y truncada. Superficie externa mate y de color variable (blanco, amarillo, crema). Líneas concéntricas y estrías radiales claramente

marcadas, formado un enrejado típico de esta especie. Lúnula (depresión de la concha situada frente al umbo) poco marcada y en forma de corazón.

El borde inferior del seno paleal forma con la impresión paleal una cuña más o menos abierta y el seno paleal que generalmente no alcanza el centro de la concha.....*Ruditapes decussatus*

C) Concha sólida, más o menos romboidal, equilátera. Superficie externa de color amarillo, castaño o rosa con líneas irregulares más oscuras, vértices rosados e interior blanco. Relieve exterior formado por líneas concéntricas gruesas y bien marcadas. No tiene estrías radiales. Lúnula poco marcada.

El borde inferior del seno paleal forma con la impresión paleal una cuña más o menos abierta y el seno paleal que generalmente no alcanza el centro de la concha. El seno paleal que sobrepasa el centro de la concha ..... *Ruditapes rhomboideus*

D) Concha triángulo-oval, dilatada y equilátera. Color variable, generalmente parte blanco y parte marrón; interior amarillo. Relieve formado por líneas concéntricas gruesas, cruzadas por radios finos pero generalmente visibles.

Entre el margen inferior del seno paleal y la impresión paleal se forma una cuña de amplitud variable. Seno paleal que no sobrepasa la línea media de la concha ..... *Venerupis aureus*

## Denominaciones científicas y vulgares de 3 especies de almejas

En la bibliografía científica estas especies han sido citadas con diferentes nombres. Reproducimos aquí algunos de ellos:

NOMBRE CIENTIFICO	OTROS NOMBRES	NOMBRE COMUN
<i>Ruditapes decussatus</i>	<i>Tapes decussatus</i> <i>Venerupis decussata</i> <i>Venus truncata</i> <i>Paphia decussata</i>	Almeja fina Almeja sana Almeja macho
<i>Ruditapes philippinarum</i>	<i>Tapes semidecussata</i> <i>Venerupis japonica</i> <i>Venus japonica</i> <i>Amygdala semedecussata</i>	Almeja japonesa Almeja de manila
<i>Venerupis pullastra</i>	<i>Tapes pullastra</i> <i>Tapes perforans</i> <i>Venus pullastra</i> <i>Paphia pullastra</i>	Almeja babosa Almeja hembra

## Práctica I.-CLASIFICACION DE ALMEJAS COMERCIALES DE GALICIA

### Material:

- Lotes de almejas (o conchas) de diferentes especies y tallas
- Clave (ver "Sistemática")
- Papel y lápiz
- Navaja o bisturí
- Bandeja
- Agua de mar

### Condiciones:

La práctica debe realizarse en laboratorio o similar, con agua corriente.

### Método:

1. Si la práctica se realiza con almejas vivas:

a) Meterlas, en una bandeja con agua de mar y esperar a que saquen los sifones.

b) Anotar si los sifones están sueltos o soldados longitudinalmente y, en este último caso, si lo están en toda su longitud o no.

c) Agrupar las almejas según el tipo de sifones.

d) Con la ayuda de la navaja o el bisturí abrir las almejas, separando la carne y limpiar cuidadosamente la cara interna de la concha.

2. En cualquier caso (almejas vivas o sólo conchas):

Observar las caras interna y externa de la concha y, con la ayuda de la clave, determinar de que especie se trata, cubriendo la siguiente ficha:

Almeja número .....	_____
Color cara externa .....	_____
Color cara interna .....	_____
Forma de la concha .....	_____
Estrías radiales marcadas:.....	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
Estrías concéntricas marcadas: .....	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
Seno paleal sobrepasando el centro de la concha: ...	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
Tipo de sifones .....	_____

## Autoevaluación

**1** ¿Qué estructuras delimitan la cavidad paleal?

**2** Definir la función de los siguientes órganos:

BRANQUIAS	
SIFONES	
MÚSCULOS ADUCTORES	
PIE	

**3** ¿Cuales son los factores principales que determinan el crecimiento de las almejas?

**4** ¿Cuándo se produce la puesta natural en Galicia de las siguientes almejas?:

Fina ( <i>R. decussatus</i> )	
Babosa ( <i>V. pullastra</i> )	
Japonesa ( <i>V. philippinarum</i> )	

**5** De las siguientes frases señalar cuales son verdaderas y cuales falsas:

V F

La mayor parte de la producción de almejas en Galicia procede el cultivo		
<i>Venerupis pullastra</i> es la almeja rubia		
Los músculos aductores sirven para abrir y cerrar la concha		
En las almejas cada individuo presenta órganos sexuales masculinos y femeninos funcionales		
Subiendo sistemáticamente la temperatura del agua las almejas siempre crecen más rápido		

## Aplicación

**1** Conseguir media docena de almejas de las especies comerciales mencionadas en el texto. Mezclarlas en una bandeja. Practicar hasta que el alumno sea capaz de separarlas y reconocerlas a simple vista.

**2** Recojer cuatro o cinco tipos de almejas y otros moluscos bivalvos que se encuentren en el medio natural, mantenerlos fuera del agua en zona sombreada y observar el tiempo que tardan en abrirse.

**3** Recojer almejas pequeñas (de 1 a 2 cm) y cangrejos de distintos tamaños (entre 1 y 5 cm) y observar a partir de qué tamaño de cangrejo se comen este tipo de almejas.

**4** Acudir a un mercado

- Localizar las diferentes especies de almejas que estén a la venta.
- Anotar el precio de cada una.
- Preguntar la razón de las diferencias de precio entre las distintas especies.
- ¿Se observan en alguno de los puestos y lotes, especies mezcladas? ¿En cuantos?

## Conoce tu entorno

**1** Juntar un periódico de ámbito gallego que publique diariamente las ventas en lonja. Anotar, cada día, las lonjas en las que se venden almejas, los kilos vendidos y el precio y el precio. Listas las especies comercializadas. Ordenar, para cada una de las especies, las zonas, según cantidad recogida. Hallar el precio medio semanal de cada una de ellas.

**2** Intentar lo mismo al cabo de un año, escogiendo 4 ó 5 fechas por mes. Hacer una breve redacción sobre lo observado.

**3** Con ayuda de la bibliografía correspondiente hacer un listado de las especies de moluscos de la familia *Veneridae*.

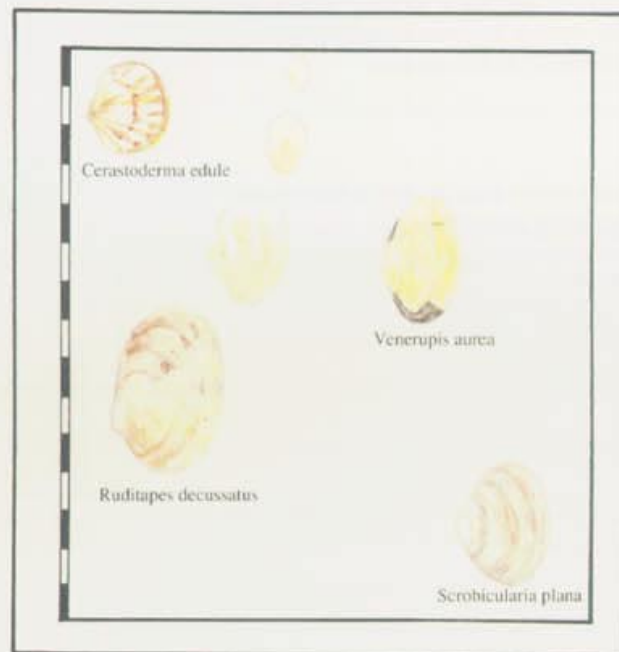


# 2

## La playa

Las almejas viven enterradas en fondo arenoso-fangosos, ocupando las playas desde el nivel medio de marea hasta unos pocos metros por debajo de la bajamar.

La profundidad a la que pueden enterrarse varía según el tamaño de la almejas, aunque generalmente es mayor en la almeja fina, que puede alcanzar hasta los 10-12 cm de profundidad, mientras que la almeja babosa y la japonesa raramente sobrepasan los 7 cm.



**Profundidad a la que se entierran en el sedimento distintas especies de moluscos bivalvos.**

Las principales características de una playa, en relación con su utilización con fines de cultivo son: el nivel de marea, la pendiente, consistencia y estructura del sedimento, la temperatura y la salinidad. Las playas más indicadas son aquellas que están protegidas de la acción de las olas y el viento, tienen pendiente poco pronunciada y son de fácil acceso.

### Contenido

1. El nivel de marea
2. La pendiente
3. El sedimento
4. Temperatura
5. Salinidad

### 1 EL NIVEL DE MAREA

El nivel de marea de una playa dedicada al cultivo tiene una gran importancia, pues determina el tiempo disponible para realizar las distintas labores de explotación.

En general se recomiendan zonas con niveles de marea comprendidos entre 0,5 m y 2,3 m por encima del nivel 0 de marea (bajamar máxima), aunque, en el caso de la almeja japonesa, los crecimientos óptimos se logran a niveles de mareas entre 1 y 2 m, y en el caso de la almeja babosa, resultan más indicados los fondos por debajo de 1 m.

## 2 LA PENDIENTE

La pendiente de la playa, dentro de ciertos límites, no suele ser el factor de mayor importancia a considerar a la hora de elegir una zona de cultivo, pues su incidencia sobre el crecimiento de los ejemplares sembrados, es mucho menor que el nivel de marea o la temperatura del agua.

No obstante, las playas con poca pendiente permiten un distribución homogénea de la almejas sembradas, mientras que las pendientes pronunciadas facilitan el arrastre de los bivalvos a las zonas más bajas, con el consiguiente incremento de la densidad de cultivo y la disminución del crecimiento.

Las playas de pendiente muy pronunciada pueden provocar, en los cultivos sin protección, una importante disminución del número de ejemplares recuperados al final del período de cultivo. Aunque, cuando la semilla se recubre con redes de protección, la influencia de la pendiente de la playa se reduce considerablemente.

En todo caso, se recomienda que las parcelas de cultivo estén siempre en playas con pendientes inferiores al 10%.

## 3 EL SEDIMENTO

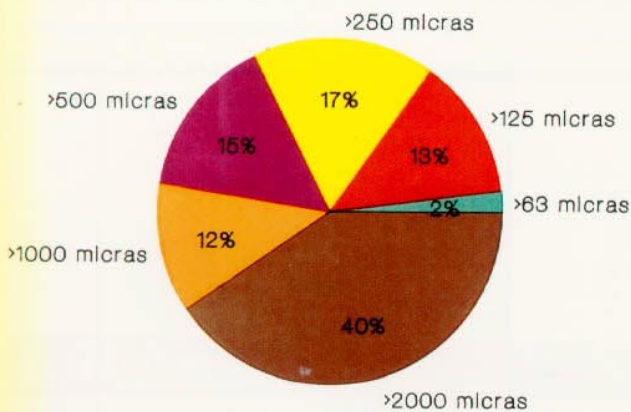
La granulometría del sedimento, no parece tener incidencia sobre el crecimiento de las almejas que los habitan, si bien la supervivencia suele ser menor en los suelos especialmente fangosos.

Los suelos más adecuados para el cultivo son los suelos estables (que no se remueven fácilmente con las olas), en los que las almejas se entieren fácilmente, y que sean susceptibles de ser trabajados con medios mecánicos.

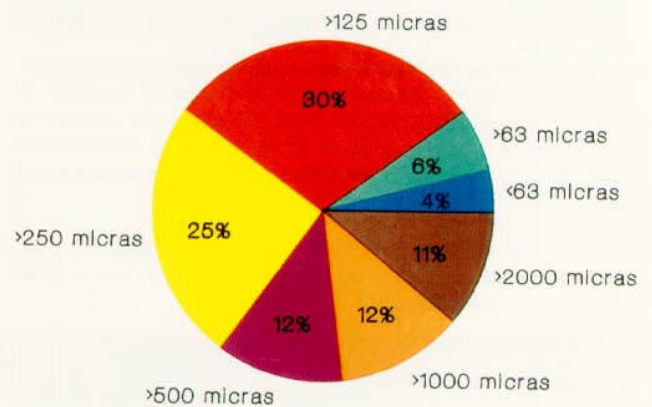
Los sedimentos ideales para la almeja fina y japonesa son aquellos formados por grava, concha y arena, con una pequeña cantidad de fango (entre 4 y 5%). Para la almeja babosa resultan más indicados sedimentos con un mayor contenido en fango.

Los suelos duros (con una cantidad importante de grava) son fáciles de trabajar, mientras que en los que tienen poca grava y mucho fango la mecanización resulta muy difícil.

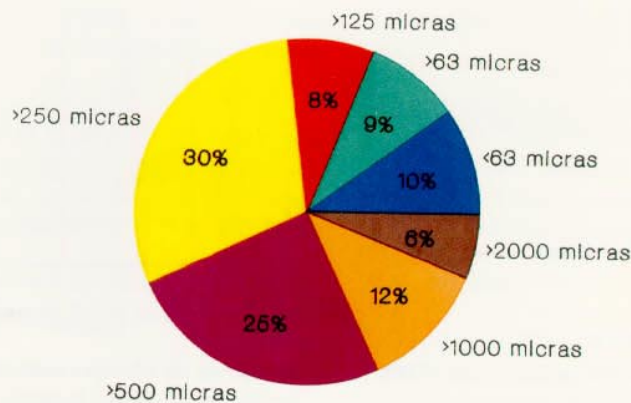
No obstante, un suelo que resulte poco apto para el cultivo, por ser muy fangoso, puede transformarse en uno más adecuado añadiendo la cantidad de materiales de grano grueso (grava, arena) necesaria.



Porcentaje de sedimento de distintos tamaños en una playa de arena y grava.



Porcentaje de sedimento de distintos tamaños en una playa de arena fina.



Porcentaje de sedimento de distintos tamaños en una playa de arena fangosa.

# Procedimientos de muestreo: determinación del crecimiento, supervivencia y producción de una explotación

Durante el cultivo es fundamental conocer la evolución de la semilla sembrada: como incrementa su longitud y su peso, y cual es su supervivencia. De esta forma podremos determinar el momento de cosecha más conveniente y estimar cual va a ser la producción.

Es evidente que resultaría imposible contar y medir periódicamente todas las almejas de un parque de cultivo, pero un número suficiente de pequeñas muestras de la misma, nos puede dar una estimación bastante precisa de los datos que queremos conocer

## 1. El tamaño y número de las muestras

El número y tamaño de las muestras que deberemos tomar está en función de la imprecisión que podamos admitir para nuestra estimación, y del tamaño de la muestra.

Si consideramos como buena una imprecisión del 10% (es decir que el valor real que estamos estimando pueda ser un 10% mayor o menor que el valor que nos da la muestra), y utilizamos un muestrador de 250m<sup>2</sup>, necesitaremos muestrear una superficie total de 5 m, y tomar, por tanto, 200 muestras, lo que puede resultar excesivo. Si podemos admitir una imprecisión del 20%, el número de muestras necesario se reduce a 50.

## 2. El muestreo

Para realizar el muestreo, dividiremos la superficie a muestrear con líneas longitudinales y transversales, formando un total de 50 parcelas, que numeraremos, tomando una muestra de cada una de ellas.

Eligiendo como más útil la superficie de muestreo de 250 cm<sup>2</sup> las muestras se pueden tomar con un tubo de plástico de uno 18 cm de diámetro y de 25 cm de largo, que enterraremos unos 10-15 cm en la arena, sacando a continuación toda la arena de su interior.

Con la ayuda de tamiz de 4-5 mm, tamizaremos la arena de cada muestra, separando las almejas de la misma, que se guardarán en una bolsa numerada.

## 3. Los datos a tomar

Se anotarán en un cuaderno el número de cada muestra, el número total de almejas de la misma y su peso total, mediéndolas posteriormente con la ayuda de un calibre.

## 4. Cálculos a realizar

**Densidad** (nº de almejas/m<sup>2</sup>):

$$\frac{\text{Nº total de almejas muestreadas}}{\text{nº de muestras} \times 250} = \text{nº almejas/m}^2 \pm 20\%$$

**Biomasa:**

$$\frac{\text{peso de todas las almejas (kg)}}{\text{nº total de muestras} \times 250} = \text{kg. de almejas/m}^2 \pm 20\%$$

**Supervivencia:**

$$\frac{\text{nº de almejas sembradas por m}^2 \times 100}{\text{densidad actual}} = \% \text{ supervivencia} \pm 20\%$$

**Producción:**

$$\text{Biomasa} \times \text{Superficie total} = \text{Total de kg.} \pm 20$$

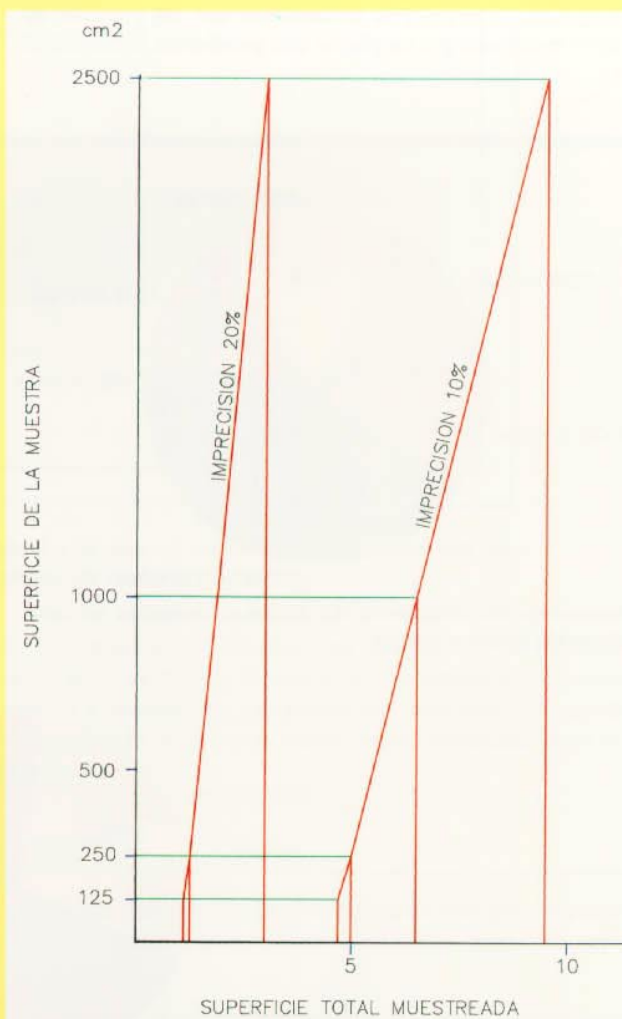
**Peso medio de las almejas:**

$$\frac{\text{peso de todas las almejas (g)}}{\text{nº total de almejas}}$$

**Tamaño medio:**

$$\frac{\text{suma de todas las longitudes de las almejas (mm)}}{\text{número total de almejas}}$$

Durante el proceso de cultivo es recomendable realizar un muestreo después de cada invierno, para estimar la mortalidad invernal, y, al menos, uno 3 ó 4 meses después de la siembra y otro 2-3 meses antes de la cosecha final.



**Muestreo de almejas cultivadas en playa.** Relación entre el tamaño de la muestra y la superficie de playa a muestrear para obtener datos con imprecisiones del 10 y 20%. (Según IFREMER).

## 4 TEMPERATURA

Las almejas son especies relativamente euritermas, que pueden vivir perfectamente entre los 10 y los 30°C, con una temperatura óptima entre los 15 y los 20°C.

## 5 SALINIDAD

Las almejas pueden vivir en zonas con grandes variaciones de salinidad, aunque los valores óptimos están comprendidos entre el 25‰ y el 35‰. Estas especies pueden tolerar salinidades superiores al 40‰, siendo el límite inferior para la almeja japonesa de 15‰ y de 20‰ para la almeja fina y babosa.

### La altura del parque

Los parques a nivel muy alto están poco tiempo cubiertos por el agua, con lo que las almejas sólo pueden alimentarse durante una pequeña parte del día y su crecimiento es muy reducido.

Los parques a nivel muy bajo son más difíciles de trabajar, pues quedan muy poco tiempo al descubierto. El crecimiento no suele ser mayor que el que se obtiene en los parques de nivel medio, y la mortandad por predación suele ser más elevada.

La gran resistencia a la emersión de ambas *Ruditapes*, que hace que puedan permanecer varios días cerradas fuera del agua, les permite también soportar descensos ocasionales de salinidad de hasta el 0%, siempre que su duración no sea muy prolongada.

*Venerupis pullastra*, en cambio, resiste muy poco tiempo fuera del agua sin abrirse e, igualmente, soporta muy mal las bajadas de salinidad.

### Playas, parques y esteros

**Las playas:** son zonas del litoral más o menos arenosas, que están sujetas a la acción del oleaje y las mareas. Son de propiedad pública, y una parte importante de ellas son objeto de concesión a las cofradías de pescadores, para su explotación con fines marisqueros.

**Parque de cultivo:** parcela de la zona marítimo terrestre de los fondos de rías, estuarios, albuferas, etc., o salobre, dedicada al cultivo en fondo de moluscos u otras especies sésiles. Generalmente de propiedad pública.

**Los esteros:** son estanques más o menos grandes, situados en las proximidades de rías y estuarios, que se llenan y vacían por la acción de las mareas. Son de propiedad privada.

## Actividades

### Práctica II.- CALCULO DE LA PENDIENTE DE UNA PLAYA

Si bien el concepto de pendiente y el de inclinación no son exactamente iguales, el habla los convierte de hecho en sinónimos.

Mientras la pendiente es la tangente del ángulo que forma una recta con el eje de las abscisas, la inclinación es la diferencia referida al eje de las ordenadas, entre dos puntos de una recta expresada en tanto por ciento.

En esta práctica, haremos el cálculo para los dos conceptos, si bien lo más usual es hallar el grado de inclinación.

#### Objetivo:

Valorar la pendiente de una playa.

#### Material:

- 3 estacas de madera o hierro, con un extremo afilado y longitud aproximada 1 m.
- 3 cintas métricas largas, de unos 100 m (si el grupo es de 6 alumnos).
- Tabla de mareas
- Libreta de campo.

#### Condiciones:

La práctica ha de realizarse en la playa y dura unas siete horas, comenzando en la pleamar. Ha de realizarse en grupos de, como mínimo, dos alumnos, mejor en grupos de 6 alumnos que se distribuyan la práctica en subgrupos de 2.

### Método:

1. Elegir una playa no muy grande y de fácil acceso. Consultando la tabla de mareas buscar un día de marea viva y anotar la hora de la pleamar. Comenzará la práctica un media hora antes.

2. Buscar un lugar desde el que se pueda ver toda la playa. Con ayuda de la brújula situar los cuatro puntos cardinales y sobre una hoja de papel milimetrado dibujar, aproximadamente, la forma de la playa en la pleamar, señalando su orientación.

3. Medir la playa en su sentido longitudinal y subdividirla en tres tramos imaginarios más o menos iguales. Clavar las tres estacas en el nivel máximo de la pleamar y en los puntos medios de cada una de los tramos en que se ha subdividido imaginariamente la playa. Situar en el dibujo los tres puntos elegidos.

4. Cada hora, medir la distancia entre las estacas y la orilla del mar y dibujar el perfil de la orilla sobre el anterior dibujo, ayudándose de rectas perpendiculares a la orilla que arranquen del punto marcado para las estacas. Anotar sobre el dibujo las distancias.

5. Señalar en la playa la bajamar y medir la distancia entre las estacas y la orilla del mar. (Zona intermareal).

6. Recoger todo el material y comenzar los cálculos, con ayuda de la tabla de mareas.

a) Buscar en las tablas de marea la amplitud de la marea correspondientes a ese día. Con el dato obtenido en el apartado 5 (longitud de la zona intermareal) aplicando una sencilla regla de tres calcular la inclinación de la playa:

Sí en L metros se ha bajado una altura A

en 100 m la playa bajaría una altura X

Siendo L la longitud de la zona intermareal, A la amplitud de la marea y X la inclinación de la playa en tanto por ciento.

b) Si se quiere calcular la pendiente, es preciso aplicar el teorema de Pitágoras;

$$C^2 = L^2 - A^2$$

$$\text{Tg } \alpha = \frac{A}{\sqrt{L^2 - A^2}}, \text{ que es la pendiente.}$$

c) Repetir el mismo cálculo para las distancias halladas cada hora, ayudándose del dibujo.

7. Con los datos obtenidos dibujar los tres perfiles (uno por cada estaca) de la playa. Superponer los tres perfiles y observar si hay diferencias entre ellos.

## Práctica III.- TIPOS DE SEDIMENTOS EN PLAYA ARENOSA

### Material:

- Tubo de PVC de 10 cm de diámetro y 15 cm de largo.
- Tamices de 62  $\mu$ , 125  $\mu$ , 500  $\mu$ , 1.000  $\mu$  y 2.000  $\mu$ .
- Balanza, sensibilidad 0,01 g
- Estufa de secado
- Papel de aluminio
- Papel de filtro
- Bolsas de plástica
- Rotulador resistente al agua

### Condiciones:

La primera parte de la práctica se realiza en la playa (recogida de sedimento) y el resto en el laboratorio (análisis del sedimento).

### Método:

1) En bajamar (mejor si corresponde a una marea viva), tomar tres muestras de sedimento a los niveles mínimo, medio y máximo de marea. Para ello, clavar el tubo de PVC hasta el borde. Escabar alrededor. Tapar con la mano el extremo inferior y sacar el tubo, cuidando de que no se caiga la arena.

2) Vaciar el contenido del tubo dentro de unas bolsas y numerarlas. Cerrar las bolsas.

3) En el laboratorio, con una aguja pinchar por varios puntos el fondo de las bolsas y dejarlas escurrir durante unos 2 minutos.

4) Preparar con el papel de aluminio tres bandejas. Pesarlas y numerarlas. Depositar en ellas el contenido de las bolsas.

5) Meterlas en la estufa. Secarlas, a 80-90°C y dejarlas hasta el día siguiente.

6) Sacar las bandejas de la estufa y pesarlas. Colocar los filtros unos encima de otros, en orden de menor a mayor. Depositar la arena de una de las muestras en el tamiz superior. Con ayuda de una manguera, echar agua en el filtro superior de modo que vaya empujando las fracciones del sedimento más finas hacia los filtros inferiores.

7) Quitar el tamiz superior y repetir esta operación varias veces, hasta llegar al filtro más fino.

8) Dejar escurrir los filtros. Mientras tanto preparar 6 bandejas de papel de aluminio, marcarlas con el tamaño de cada tamiz y pesarlas.

9) Echar en cada bandeja la arena del tamiz correspondiente. Meterlas en la estufa.

10) Repetir las operaciones 7, 8, 9, y 10 con las otras dos muestras y esperar al día siguiente y pesar cada una de las bandejas.

11) De cada una de las muestras anotar el peso de la arena retenida en cada tamiz (restando del peso total el peso de la bandeja). Hay que tener en cuenta que el peso del sedimento de menos de  $62\mu$  se obtiene descontando del peso de toda la muestra (obtenido en el apartado 4) el peso de la arena de todos los tamices.

12) Hallar la proporción de cada una de las fracciones del sedimento y clasificarlo según la tabla que se da a continuación. Representarlas en papel milimetrado.

1. **Fango** (partículas  $\leq 62 \mu$ )
2. **Arenas muy finas** (diámetros ente 62 y 125  $\mu$ )
3. **Arenas finas** (diámetros entre 125  $\mu$  y 250  $\mu$ )
4. **Arenas medias** (diámetros entre 250 y 500  $\mu$ )
5. **Arenas gruesas** (diámetros entre 500 y 1.000  $\mu$ )
6. **Arenas muy gruesas** (diámetros entre 1.000 y 2.000  $\mu$ )
7. **Gravas** (diámetro mayor de 2.000  $\mu$ )

## Autoevaluación

**1** ¿Qué fondos son los idóneos para las almejas?

	IDONEO	POCO IDONEO	NADA IDONEO
DE GRAVA			
DE ARENA			
DE ARENA Y FANGO			
DE GRAVA Y FANGO			

**2** De entre los siguientes factores señalar los que son importantes o poco importantes a la hora de elegir una playa para el cultivo de almeja:

- a) Calidad alimenticia del agua
- b) Temperatura del agua
- c) Fuente de energía eléctrica próxima
- d) Pendiente de la playa
- e) Tipo de sedimento
- f) Nivel de marea de la playa
- g) Proximidad a vertidos urbanos

**3** Relacionar estas dos series de vocablos:

A	<i>R. philippinarum</i>	1	Suelos		
B	Sustrato	2	Parásito		
C	<i>Perkinsus marinus</i>	3	Tamiz		
D	Granulometría	4	Almeja japonesa		

**4** Citar los principales inconvenientes de los siguientes factores

MUCHA PENDIENTE EN LA PLAYA	
T° DEL AGUA SIEMPRE BAJA	
NIVEL DE MAREA ALTO	
SUELO MUY FANGOSO	

## Aplicación

**1** Preguntar a los mariscadores de una localidad cuales son las playas que, a su juicio, dan mayor producción de almejas. Situarlas en el mapa y relacionar la información recibida con el tipo de sedimento.

**2** Con un mapa de una comarca costera de Galicia, conocida por su producción marisquera, escoger de 3 a 6 playas que aplicando los criterios expuestos en este capítulo, serían aptas para el cultivo de almejas.

**3** ¿Se puede compatibilizar el cultivo de una playa con su utilización para fines turísticos? ¿Por qué?

## Conoce tu entorno

**1** Diferenciar el concepto de playa aplicado en este texto del concepto de playa más común.

**2** ¿Toda la playa es apta para el cultivo de almejas? ¿Toda playa en la que se encuentren conchas de almejas comerciales es apta para establecer en ella un cultivo?. Razónalo.

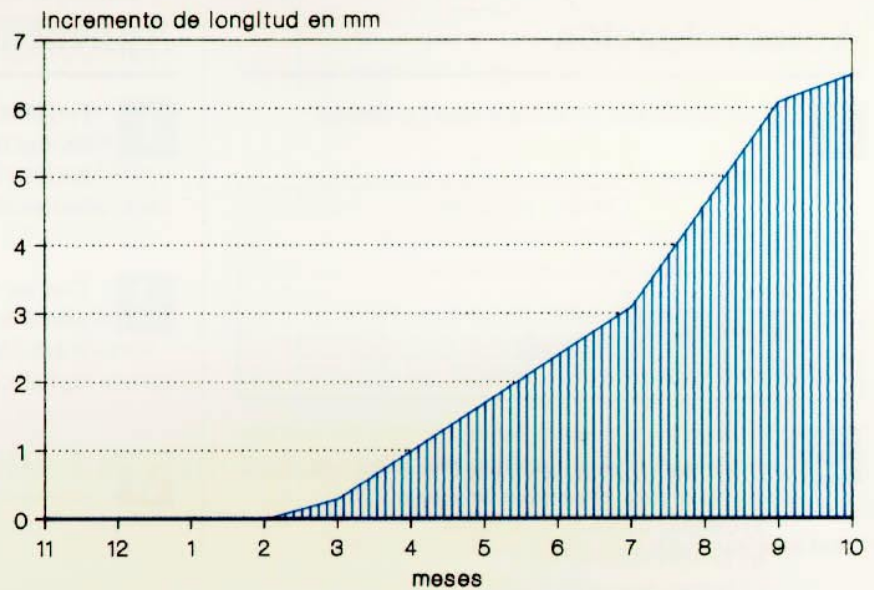
**3** Recorrer una playa y anotar los seres vivos comercializables que se encuentren. ¿Podría utilizarse esa playa con fines de cultivo para alguna o algunas de esas especies?

**4** ¿Conoces alguna otra especie, no almeja, que se cultive o pueda cultivarse en playas de Galicia? ¿Cuáles?

# 3

## Fases del cultivo de almejas

El cultivo de las almejas se realiza a partir de la cría producida en los criaderos industriales. Esta cría, tiene una longitud comprendida entre los 3 y 5 mm, y es necesario someterla a un preengorde en un medio protegido, los semilleros, hasta que alcanzan un tamaño adecuado de siembra. Posteriormente, se procederá a su engorde en los parques de cultivo, hasta la talla comercial.



longitud inicial 35 mm

**Crecimiento de las almejas:** aumento de la longitud de una almeja fina de 35 mm, en los diferentes meses del año.

### Contenido

#### 1. Preengorde

- 1.1. Cajas sobre caballetes
- 1.2. Parcelas cubiertas de red

#### 2. Engorde

- 2.1. El engorde en parque
  - 2.1.1. La cerca
  - 2.1.2. La siembra
  - 2.1.3. Mantenimiento
- 2.2. El engorde bajo red
  - 2.2.1. La red
  - 2.2.2. La siembra
  - 2.2.3. Mantenimiento
- 2.3. El engorde sin protección
  - 2.3.1. Preparación del terreno
  - 2.3.2. La siembra
  - 2.3.3. Mantenimiento

#### 3. Crecimiento

#### 4. Recolección

#### 5. Supervivencia

## 1 PREENGORDE

El preengorde comprende desde que la semilla tiene una talla de 3-5 mm hasta que alcanza los 12-15 mm. El cultivo se realiza en un medio protegido, el semillero, que puede instalarse directamente en la playa, o bien en estanques que se llenan con las mareas. Con este sistema, se evitan las grandes mortandades por predación que afectan fundamentalmente a los ejemplares de pequeño tamaño.

Los semilleros pueden ser de dos tipos:

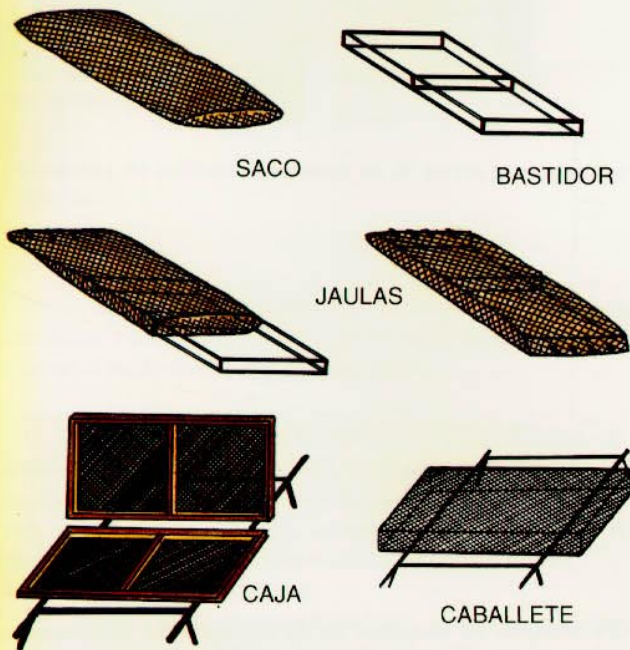
- A) cajas de rejilla plástica colocadas sobre caballetes.
- B) parcelas de suelo cubiertas con red.

### 1.1. CAJAS SOBRE CABALLETES

La semilla se sitúa en el interior de cajas de rejilla plástica, apoyadas sobre caballetes, y separadas 20-30 cm del fondo. Esta técnica permite la utilización simultánea del suelo del parque para otros cultivos.

Las cajas tienen unas dimensiones aproximadas de 1 m x 0,5 m x 0,05 m. Pueden construirse por el propio cultivador, y constan de dos tapas iguales, formadas por un marco de madera sobre el que se fija una rejilla de malla variable. También pueden utilizarse las jaulas empleadas en Francia para el cultivo de la ostra, que se hacen con un saco de rejilla en cuyo interior se coloca un bastidor de madera o metal, a fin de darles mayor consistencia.

El cultivo se realiza en dos fases, la primera, que comprende desde los 3-5 mm (tamizadas por malla de 2 mm) a los 7-10 mm (tamizadas por malla de 4 mm), y la segunda que va desde esta talla hasta los 12-15 mm (retenidas en malla de 8 mm).



**Sistemas de cultivo: cajas y jaulas de rejilla plástica sobre caballetes** (Según Heval y otros).

La primera fase se realiza en cajas con malla de 1,5 x 1,5 mm de lado, y a una densidad de unas 10.000 almejas/caja (2/cm<sup>2</sup>). Para la segunda fase se emplean cajas con malla de 3 x 3 mm, y una densidad de 2.000 almejas/caja.

Durante todo el período de cultivo es imprescindible revisar frecuentemente las cajas, retirando los cangrejos y otros predadores que pueda haber en su interior, y cepillarlas eliminando las algas y otros organismos que se hayan fijado sobre las mismas, dificultando el paso del agua a su interior.

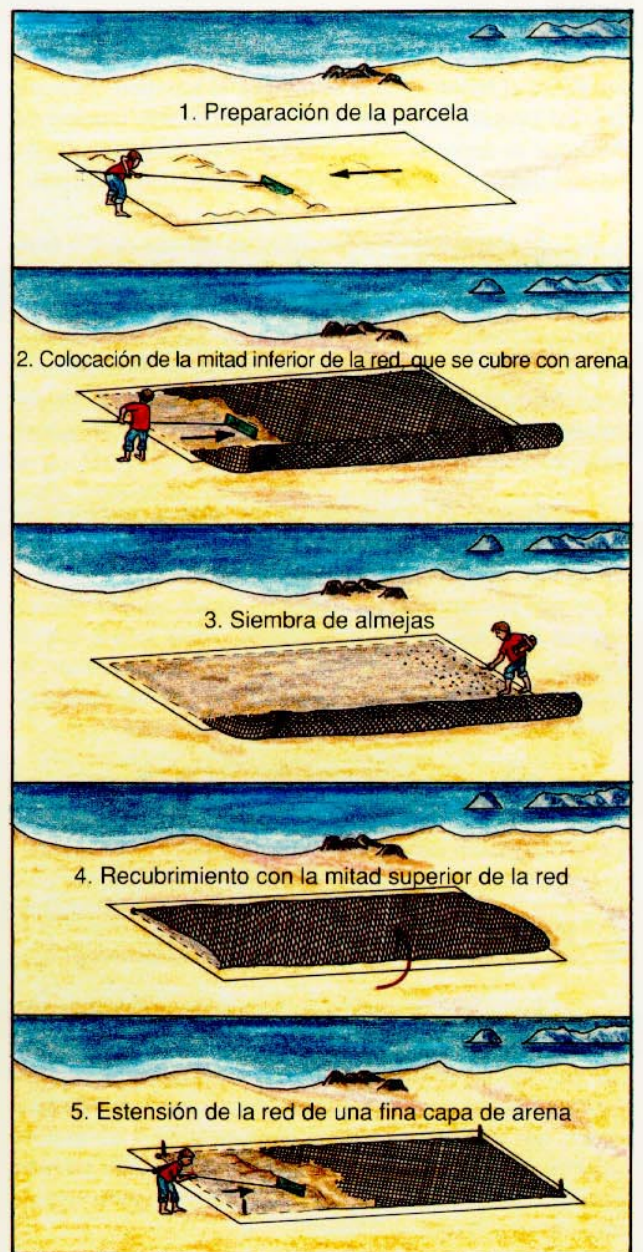
La época más indicada para realizar el preengorde va desde la primavera al otoño.

En *R.philippinarum*, el preengorde tendrá una duración de 3-4 meses si se inicia en primavera y de unos 6 si se comienza en el otoño.

Aunque no conocemos datos de crecimiento de *V.pullastra* con esta técnica de cultivo, los resultados obtenidos con otras técnicas nos permiten suponer, un comportamiento semejante al de la almeja japonesa.

En el caso de *R.decussatus*, si el cultivo se inicia en primavera, serán precisos unos 5-6 meses para que se alcance la talla de siembra, y si éste comienza en otoño de 7 a 8. No obstante, con esta especie se obtienen mucho mejores resultados cultivando las almejas enterradas en el suelo, a partir de una longitud de 8-10 mm. La supervivencia durante esta etapa es de un 90%

## 1.2. PARCELAS CUBIERTAS DE RED



**Sistemas de cultivo:** Preparación de las parcelas cubiertas de red. (según Heral y otros).



Esta técnica aunque se puede aplicar a almejas de 3-5 mm, está especialmente recomendada a partir de los 6 mm de longitud. La densidad de cultivo es del orden de 2.000 almejas/m<sup>2</sup>, y la semilla se mantiene en estas condiciones hasta que alcanza una talla de 12-15 mm.

Las parcelas, que suelen tener unos 15 m<sup>2</sup>, se preparan escarbando una zanja de unos 5 m de largo por 3 de ancho y 5-10 cm de profundidad, que se cubre con una red de plástico de malla de 4 x 4 mm.

Sobre esta red se deposita una capa de arena (la misma que se había retirado con anterioridad), que previamente se ha limpiado de predadores, y se siembran las almejas, recubriéndolas posteriormente con otra red de las mismas características. Finalmente se estira bien la red y se entierran sus bordes.

A efectos de facilitar las posterior recaptura de la semilla, si el terreno donde se prepara el semillero tiene un sustrato demasiado grueso, es recomendable tamizar la arena que se deposita sobre la red a través de una malla de 3-4 mm de lado, eliminando las partículas de mayor tamaño.

Si el preengorde se realiza con almejas de 3-5 mm, durante la primavera y el verano harán falta de 3 a 4 meses para que la semilla alcance los 13-15 mm, en el caso de la almeja japonesa y la almeja babosa, y 5 a 7 en la almeja fina. Si el preengorde comienza en otoño, su duración será de 5 a 6 meses en *R.philippinarum* y *V.pullastra*, no siendo conveniente iniciarlo en esta época con *R.decussatus*, por el parón invernal de esta especie.

Durante el tiempo que dura el cultivo, es necesario revisar con frecuencia la red, limpiando las algas y otros organismos que sobre ella puedan fijarse, y aniquilar los cangrejos que puedan aparecer bajo ella. Igualmente, es preciso eliminar la arena que pueda depositarse sobre la red, que de acumularse en exceso provocaría grandes mortandades, al impedir que los sifones de las almejas alcancen la superficie, y estas puedan respirar y alimentarse normalmente.

La recolección se realiza levantando la red y recogiendo las almejas depositadas en la capa inferior. El porcentaje de recapturas es de un 90%.

## 2 ENGORDE

Se inicia con semilla de 12-15 mm de longitud en adelante, y comprende hasta que la almeja alcanza una talla que permite su venta para el consumo. La talla mínima legal son 30 mm de altura, para *R. decussatus* y *R. philippinarum*, que equivalen aproximadamente a 41 y 42 mm de longitud respectivamente. En *V.pullastra*, la talla mínima de comercialización son 25 mm, que corresponden aproximadamente a 38 mm de longitud.

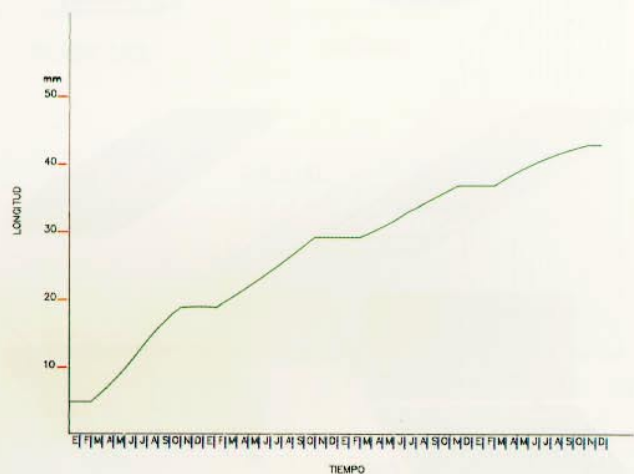
La semilla puede ser preengordada por el propio cultivador a partir de la cría producida en los criaderos, o

por empresas especializadas en la producción de semilla por distintas técnicas (playa, batea, balsa, etc.), que pueden suministrarla de diferentes tallas durante todo el año.

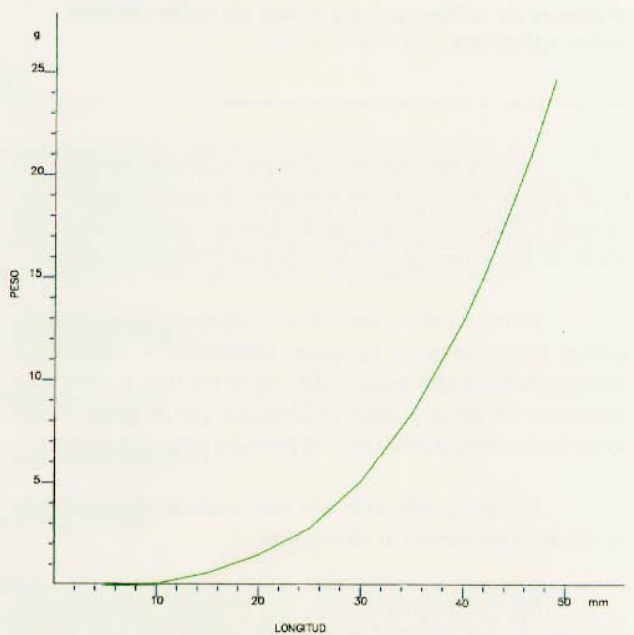
Las almejas se siembran directamente en la playa (o en los estanques de engorde, en el caso de los esteros), y hasta que las almejas alcanzan una talla de 30-35 mm en la que son más resistentes a la predación (en especial al ataque de los cangrejos), resulta conveniente protegerlas con una rejilla o red.

Según que el tipo de protección sea vertical u horizontal se distinguen dos sistemas de cultivo:

- Engorde en parque
- Engorde bajo red



**Crecimiento en longitud de la almeja fina (*Ruditapes decussatus*).**

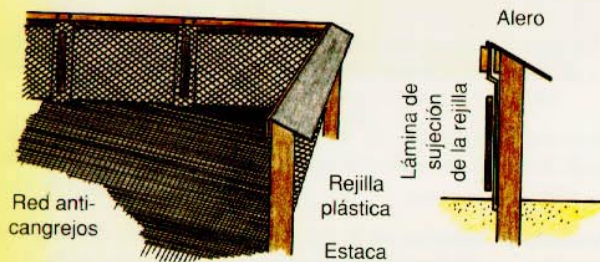


**Relación entre la longitud y el peso vivo en almeja fina (*Ruditapes decussatus*).**

## 2.1. EL ENGORDE EN PARQUE

En este sistema la superficie de cultivo está rodeada por una cerca de rejilla plástica que impide el paso de los depredadores. Sus dimensiones pueden variar dentro de límites muy amplios, en función de las peculiaridades de cada explotación.

### 2.1.1. La cerca



**Sistemas de cultivo: Estructura de la cerca.** (según Parache, modificado).

La cerca se construye con estacas de madera, tubos metálicos u otro material de 1,5 m de longitud, que se entierran en el suelo en sus dos terceras partes.

Sobre las estacas se fija una rejilla plástica, de malla entre 6 y 10 mm de lado, formando una cerca de 50 cm de altura. En lugar de la rejilla también puede emplearse red, que resulta más barata, aunque su duración es mucho menor.

En la parte superior de la cerca, entre estaca y estaca, se coloca una visera o alero de unos 20 cm de ancho, para dificultar la entrada de los cangrejos.

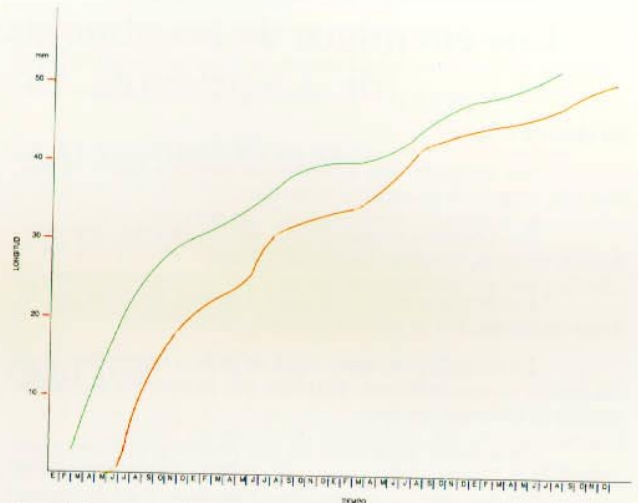
La duración de una cerca oscila entre los 2 y los 4 años, dependiendo del material utilizado.

### 2.1.2. La siembra

Una vez instalada la cerca, se rastrilla el suelo, eliminando los cangrejos que pudieran estar enterrados.

Después se realiza la siembra, a razón de 250 almejas/m<sup>2</sup> de 12-15 mm, echándolas cuidadosamente sobre la arena, a fin de evitar su rotura, y procurando obtener una distribución uniforme.

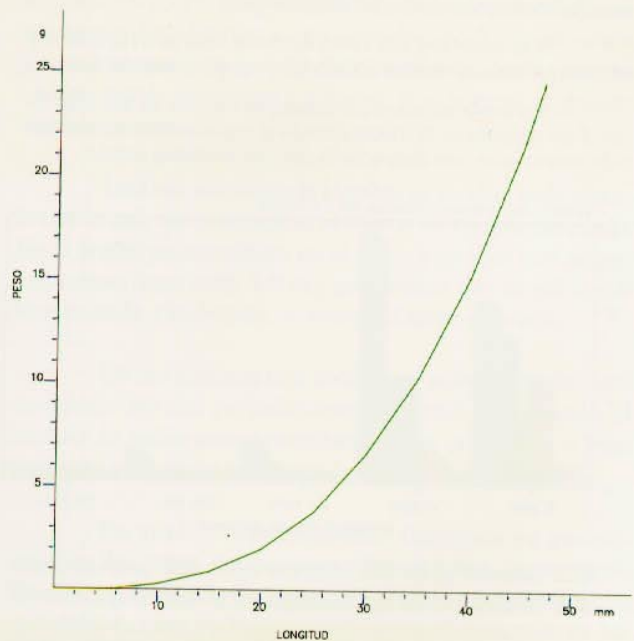
Como protección suplementaria, una vez sembradas las almejas se pueden recubrir con una red plástica de 8 x 4 mm (al menos durante los 2-3 primeros meses), o en su lugar disponer sobre la superficie del parque una capa de grava (de 5/12 mm), a razón de 150 toneladas por hectárea. Aunque es menos eficaz, también pueden colocarse en el interior del parque nasas para capturar cangrejos.



**Crecimiento en longitud de la almeja babosa (*Venerupis pullastra*), sembrada en distintas épocas del año.**

Si no se utiliza ningún tipo de protección adicional, se deberá rastrillar periódicamente el suelo para eliminar los cangrejos que pudieran haber entrado en el parque, o desarrollado dentro del mismo.

La siembra se efectúa preferentemente en primavera y otoño, pues durante el verano la actividad depredadora de los cangrejos es más intensa, y en invierno las almejas tienen dificultades para enterrarse en el suelo.



**Relación entre la longitud y el peso vivo en almeja babosa (*Venerupis pullastra*).**

# Los enemigos de las almejas: el cangrejo: *Carcinus maenas* (de: La palourde. Dossier d'élevage. IFREMER)

## Su ciclo de vida:

Los cangrejos son sexualmente maduros desde su primer año, a partir de un tamaño de 40 mm.

Las hembras no pueden ser fecundadas más que después de la muda, mientras aun están blandas.

Las hembras mudan en julio y agosto, mientras que la muda de los machos se efectúa en mayo, junio y julio.

La fecundación tiene lugar de julio a septiembre, y el desarrollo de los embriones portados por la hembra se realiza durante el invierno siguiente.

Su eclosión tiene lugar en dos períodos, en mayo para el 60% de los casos, y en agosto para el 40% restante. Durante el primer año los animales son de tallas diferentes. Esta diferencia desaparece al año siguiente, pues los animales más retrasados efectúan mudas "compensatorias".

A igual edad, los machos son de 5 a 6 mm más grandes que las hembras, y raramente sobrepasan los 7 cm.

Esta especie vive un máximo de 6 años, y se encuentra en aguas de salinidad comprendidas entre 6 y 35‰, aunque su salinidad preferida es de 30‰.

## Su comportamiento alimentario:

El cangrejo se alimenta esencialmente de moluscos y muy particularmente de lamelibranquios. Es omnívoro, y consume igualmente pequeños crustáceos, algas y peces muertos. Los animales de menos de 30 mm consumen relativamente menos moluscos que los grandes.

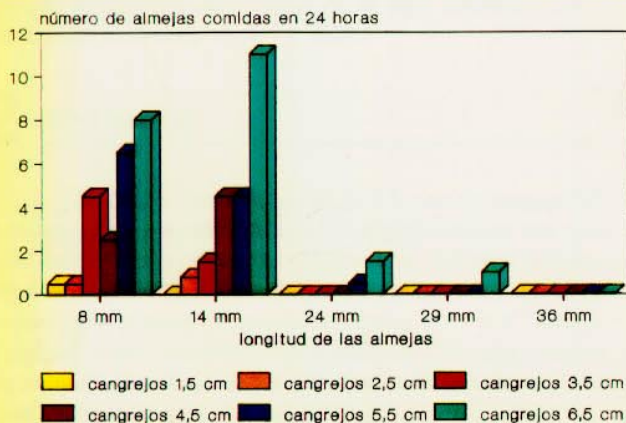
La predación es máxima de mayo a septiembre, durante la noche y en marea baja.

Los cangrejos efectúan migraciones estacionales. Durante el invierno permanecen por debajo del nivel cero de marea, y a partir de la primavera ocupan la zona intermareal.

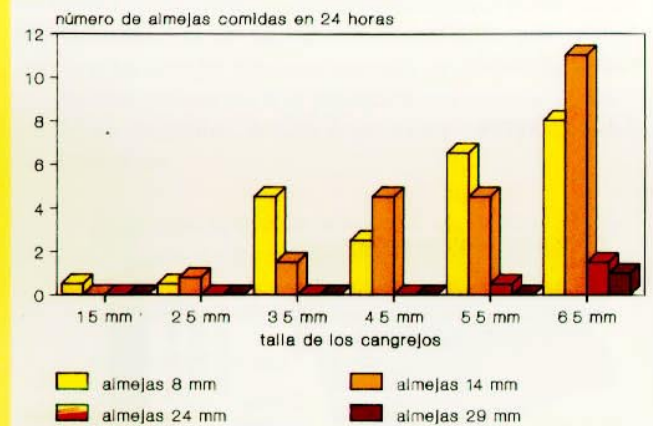
Cuando la temperatura baja de los 7°C tiene un efecto reductor sobre las poblaciones de cangrejos. Por el contrario las bajas salinidades no provocan ningún efecto.

Las hembras son relativamente más activas que los machos, salvo de noviembre a abril, época en que portan los huevos.

La muda impide a los cangrejos servirse de sus apéndices. Pero después de la muda, cuando el caparazón se ha endurecido, son mucho más destructores que un individuo normal.



**Número de almejas de distintos tamaños comidas en 24 horas por cangrejos de 1,5 a 6,5 cm.**



**Número de almejas de 8, 14, 24, 29 y 36 mm. de longitud comidas en 24 horas por cangrejos de diferentes talla.**

Los cangrejos localizan a sus presas detectando las moléculas disueltas en el agua que le indican la naturaleza de la presa y la cantidad disponible.

## Los medios de lucha:

Para luchar contra los cangrejos es necesario tener en cuenta sus características.

Los cangrejos son malos nadadores pero buenos trepadores. Con un tamaño medio pueden franquear los obstáculos dejándose llevar por la corriente, enganchados a restos de algas. Son capaces de resistir la desecación y franquear en seco distancias importantes. Las parcelas sin cangrejos pueden ser colonizadas por cangrejos venidos de otras parcelas.

## Las nasas para cangrejos:

Son un buen medio de captura, pero su utilización prolongada no está recomendada. Son útiles para verificar la eficacia de la protección de determinada estructura de protección, o para comprobar la importancia de las poblaciones de cangrejos fuera de estas estructuras, pero atraen a los predadores.

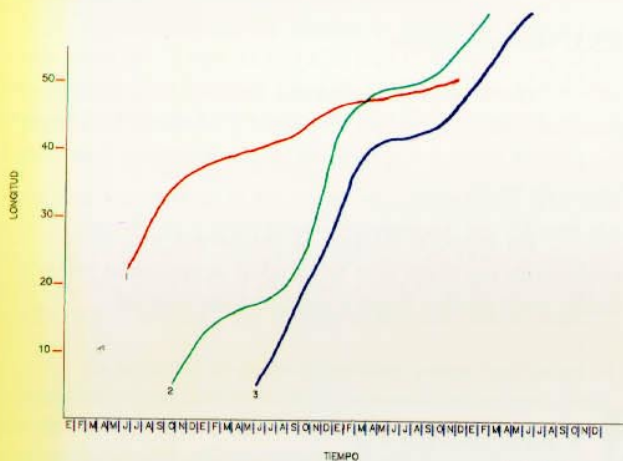
Se pueden utilizar de forma esporádica, y siempre que no se dejen en el mismo lugar demasiado tiempo, pues perjudican los fondos al aumentar la desoxigenación.

## Las estructuras de protección:

El medio más eficaz de protección es asegurarse que las estructuras de protección (cercas de rejilla plástica o redes dispuestas horizontalmente) son funcionales: cercas limpias, redes bien enterradas, sin roturas.

Para controlar el desarrollo de los cangrejos dentro (o debajo) de la protección, es indispensable:

- En la cría con nasas, inspeccionarlas periódicamente, pues los cangrejos se desarrollan muy rápidamente, sobre todo en primavera.
- En la cría bajo red, efectuar las inspecciones con las parcelas cubiertas de agua (buceando, o con máscara y tubo), y aplastar los individuos que viven bajo la red.
- En la cría en cerca, inspeccionar periódicamente la parte inferior de la rejilla, removiendo el sedimento hasta 10 cm. de profundidad.

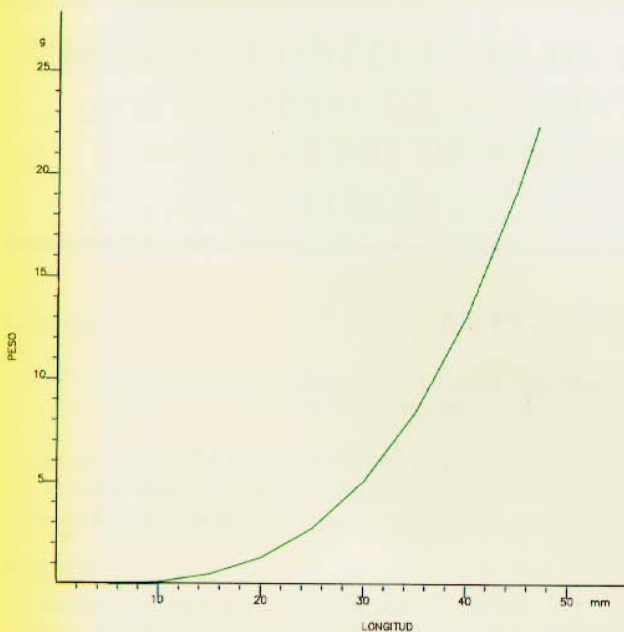


**Crecimiento en longitud de la almeja japonesa (*Ruditapes philippinarum*), sembrada en distintas épocas del año.**

**2.1.3. Mantenimiento**

Es fundamental que la estructura de protección sea ligera (aleros de protección estrechos y rejilla de malla ancha), y esté lo más limpia posible, para mejor soportar los embates del oleaje.

Durante el tiempo de cultivo es necesario revisar frecuentemente la cerca, comprobando que la rejilla no tiene roturas y está perfectamente enterrada, y eliminando los balanos y algas que pudieran estar adheridos a la misma. Es recomendable pulverizar la cerca con lejía una vez al mes.



**Relación entre la longitud y el peso vivo en almeja japonesa (*Ruditapes philippinarum*).**

También es importante eliminar periódicamente las algas macrofitas que pueden proliferar sobre el parque, sobre todo en la primavera y el verano, y las conchas de las almejas que hayan podido morir durante el proceso de cultivo.

**2.2. EL ENGORDE BAJO RED**

En este sistema, la superficie de cultivo está aislada de los predadores por medio de una red plástica que la recubre totalmente. La dimensión máxima de las parcelas no suele sobrepasar los 1.000 m<sup>2</sup>.

**2.2.1. La red**

La red, de material sintético, ha de ser de una malla siempre inferior al tamaño de las almejas sembradas. Normalmente, se dispone en bandas de unos 3 m de ancho y hasta 100 m de largo.

Se pueden utilizar bandas más anchas, aunque son difíciles de encontrar en el mercado. No obstante, siempre se puede recurrir a juntar varias piezas de red, cosiéndolas cuidadosamente.

**2.2.2. La siembra**

En primer lugar es necesario preparar el terreno rastrillándolo previamente para eliminar los cangrejos que pueda haber enterrados. Si el suelo es especialmente duro, será conveniente removerlo con rastras o arados mecánicos, para facilitar el enterramiento de las almejas, alisándolo posteriormente. Estas labores pueden realizarse con la ayuda de un motocultor o un tractor.

Posteriormente se procederá a marcar sobre el terreno parcelas de 2 a 4 m, excavando un surco alrededor de unos 15-20 cm de profundidad. Sobre estas bandas se sembrarán las almejas a una densidad de 250 individuos por m<sup>2</sup>, procurando que la distribución sea uniforme. La siembra puede realizarse a mano o, si el terreno es grande, mecánicamente.

Una vez efectuada la siembra se recubre cada parcela con la red, que sobresaldrá al menos 30 cm por cada lado. Estos bordes se introducen en el surco y se fijan con pequeñas estacas (una cada 3-6 m), procurando que la red quede bien estirada. Finalmente, se rellena el surco de arena.

En los terrenos con abundante sedimentación, será necesario revisar periódicamente la red, eliminando el exceso de sedimento acumulado sobre la misma, o bien subiéndolo el nivel de la red con la ayuda de un gancho.

En suelos especialmente fangosos se podrán emplear dos redes, una superior y otra inferior, depositando las almejas en medio de ambas, y cubriendo la superior con una delgada capa de fango, que limitará el desarrollo de las algas. En este caso la recolección se realiza levantando las redes, quedando las almejas retenidas en la red inferior.

Al igual que en el cultivo en parque, la siembra deberá efectuarse en primavera o verano.

### 2.2.3. Mantenimiento

Durante todo el período de cultivo, y especialmente durante la primavera y el verano, es necesario cepillar la red, eliminando las algas u otros organismos que sobre ella puedan fijarse

## 2.3. EL ENGORDE SIN PROTECCION

Es el sistema más comúnmente utilizado en Galicia, y aunque, evidentemente, es el que menos inversiones requiere, no siempre resulta el más rentable, por las grandes mortandades de almejas que soporta, a causa de los depredadores.

### 2.3.1. Preparación del terreno

Como en los otros sistemas, se precisa una preparación previa del terreno, antes de realizar la siembra. Si el terreno no está apelmazado, bastará con pasar un rastrillo para eliminar los cangrejos que pueda haber enterrados. Si el suelo es especialmente duro, será conveniente removerlo con rastras o arados mecánicos, para facilitar el enterramiento de las almejas, y alisarlo posteriormente.

### 2.3.2. La siembra

La siembra puede realizarse a mano o a máquina, si la semilla es de 12-15 mm se sembrará a una densidad de 250 almejas/m<sup>2</sup>, si las almejas son de mayor talla, de 30 a 40 mm, la densidad se bajará a 200 individuos/m<sup>2</sup>.

### 2.3.3. Mantenimiento

Durante la duración del cultivo, es conveniente rastrillar superficialmente el terreno y eliminar los cangrejos y otros depredadores; también puede recurrirse a la instalación de nasas.

En especial durante la primavera y el verano se eliminarán las algas que se puedan acumularse sobre el fondo, pues pueden llegar a asfixiar a las almejas.

## 3 CRECIMIENTO

Como ya se indicó, en términos generales, el crecimiento de *R. philippinarum* y *V. pullasta*, tanto en longitud como en peso, es muy superior al de *R. decussatus*.

Sin embargo, el desarrollo de estas especies depende fundamentalmente de las condiciones ambientales de la zona de cultivo, y en especial de la temperatura y la disponibilidad de alimento, por lo que es difícil establecer criterios de validez general, y en cada caso, el cultivador deberá estudiar el crecimiento de la especie que cultive en su zona concreta, y establecer con estos datos su estrategia de explotación.

A modo de ejemplo, podemos indicar que, una almeja japonesa cultivada en Carril (Ría de Arousa) necesitará 13-14 meses para pasar de 14 (0,5 g) mm a 42 mm (15 g).

No obstante, esta zona está considerada como una de las de más rápido crecimiento de Galicia, y, si el cultivo se realiza en áreas menos privilegiadas, como pueden ser las rías altas, o el litoral Cantábrico, se necesitarán más de dos años para alcanzar dicha talla.

## Colocación de la cerca

1. Marcar sobre el suelo la superficie del parque y clavar las estacas a intervalos de 1 m.

2. Atornillar en la cara externa del extremo superior de las estacas la visera protectora.

3. Clavar un listón de estaca a estaca (en el extremo superior de su cara interna).

4. Hacer un surco de estaca a estaca de unos 20 cm de profundidad y fijar la rejilla sobre las estacas procurando que

quede bien estirada. Se emplearán listones de madera y clavos galvanizados, o abrazaderas de plástico.

5. Enterrar el borde inferior de la rejilla. Si el suelo no es bastante firme se puede extender a ambos lados de la rejilla una capa de grava de unos 5 cm de espesor y 50 cm de ancho.

6. Fijar el borde superior entre dos listones superpuestos, clavados de estaca a estaca.

Igualmente, en los viveros de Carril, la almeja fina puede pasar de 12 mm (0,3 g) a 29 mm (5 g) en menos de un año, mientras que en otras zonas de la misma Ría de Arousa, necesitarás más de 2 años para alcanzar dicha longitud.

En la almeja babosa, los crecimientos son muy semejantes dentro de la ría de Arousa, y mientras que una almeja nacida en Carril puede sobrepasar los 30 mm de longitud (7 g) en su primer año de vida, en otras playas de esta ría, una almeja con año tendrá una longitud próxima a los 27 mm, y llegará a los 40 mm al segundo año de edad.

El sistema de cultivo también puede influir en el crecimiento de ambas especie, y, poniendo el mismo ejemplo de la ría de Arousa, en el caso de *R. decussatus* y *R. philippinarum*, el crecimiento en longitud resulta alrededor del 10% mayor en los cultivos en parque que en los realizados bajo red, mientras que el crecimiento en peso se incrementa hasta el 20%.

## 4 RECOLECCION

Una vez que las almejas alcanzan un tamaño adecuado se procede a su recolección.

La captura se efectúa con sachos o con rodillos inyectores, si se realiza en seco, o con rastros, si se efectúa

con las parcelas cubiertas de agua. En el caso de los cultivos sin protección o bajo red, y en los de cerca, si las dimensiones de esta lo permiten, la cosecha en seco se puede realizar con medios mecánicos.

Las cosechadoras mecánicas, en gran parte en fase experimental, se dividen en dos grupos, las remolcadas por tractores y las automotrices, bien sean movidas por orugas o simples motocultores. Según el tipo y tamaño, su rendimiento oscila entre los 100 y 200 m<sup>2</sup>/hora, y entre 300 y 600 kg de cosecha por hora.

Para la recolección en zonas cubiertas de agua, se han ensayado unas bombas especiales (las "chuponas"), que aspiran el sedimento junto con las almejas, y lo depositan en un sistema de tamices que retienen las almejas y devuelven la arena otra vez al fondo. Este sistema no ha dado hasta la fecha buenos resultados, por la gran cantidad de ejemplares que rompe.

## 5 SUPERVIVENCIA

La supervivencia durante la fase de engorde está condicionada fundamentalmente por la predación, y si las labores de cultivo se han desarrollado correctamente, suele ser del orden del 70 al 80% anual.

## Actividades

### Práctica IV.- CONFECCION DE GRAFICAS DE CRECIMIENTO EN PESO DE DISTINTAS ESPECIES DE ALMEJAS A PARTIR DE GRAFICAS DE CRECIMIENTO EN LONGITUD.

#### Material:

- Calculadora de bolsillo con funciones exponenciales
- Escuadra y cartabón milimetrados
- 3 Lápices de distinto color
- Lápiz y papel

#### Método:

1) Sobre las 3 gráficas, de crecimiento en longitud de las almejas *Venerupis pullastra* (babosa),

*Ruditapes philippinarum* (japonesa) y *Ruditapes decussatus* (fina que se recogen en páginas anteriores, calcular y anotar la longitud correspondiente a cada mes.

2) Con la ayuda de la calculadora y la ecuación que aparece en las mencionadas gráficas, calcular el peso correspondiente a cada mes.

3) Marcar en el espacio milimetrado situado debajo de este texto, los valores obtenidos. Trazar, con tres colores distintos, las curvas de crecimiento en peso, uniendo con una línea continua los puntos correspondientes a cada especie.

## Autoevaluación

**1** Con ayuda del texto y del glosario definir los siguientes términos:

- a) Preengorde de almeja
- b) Engorde de almeja
- c) Recolección
- d) Cría de almeja
- e) Semilla de almeja

**2** Relacionar los términos de la columna derecha con los tamaños de la columna izquierda:

A	Semilla	1	0,2 mm		
B	Almeja comercial	2	0,3 cm		
C	Larva	3	12,3 mm		
D	Cría	4	4,0 cm		

**3** Escribir la época de realización más conveniente y duración de las fases de preengorde y engorde en:

	PREENGORDE		ENGORDE	
	EPOCA	DURACION	EPOCA	DURACION
Almeja fina				
Almeja babosa				
Almeja japonesa				

**4** Señalar cuales de estas frases son verdaderas y cuales falsas:

	V	F
La almeja fina crece más rápido que la japonesa		
La almeja babosa crece más rápido que la fina		
La almeja fina aguanta menos al aire que la babosa		
La almeja babosa ocupa un nivel más bajo de marea que la almeja fina		
La almeja fina se entierra menos que la babosa		

## Aplicación

**1** ¿Cuáles de las técnicas de cultivo de almeja descritas en este capítulo se emplean en Galicia?

**2** Visitar en una bajamar de marea viva, la zona de Carril (Arosa), observar los parques de cultivo y anotar:

- a) Descripción de los parques
- b) Especies de almeja que cultivan
- c) Técnicas que utilizan. Compararlas con lo descrito en este capítulo.
- d) Anotar las faenas que se están realizando en ese momento.

**3** ¿Qué tipo de madera u otros materiales se emplearían en las técnicas de cultivo descritas en este capítulo? ¿Qué factores, de los que se señalan, es más importante?

- a) Precio
- b) Resistencia al agua marina
- c) Resistencia al ataque de animales
- d) Facilidad de manejo
- e) Facilidad de limpieza
- f) Duración

## Conoce tu entorno

**1** Con ayuda de la bibliografía adecuada define los siguientes conceptos relacionados con la "red":

- a) Malla
- b) Longitud de la malla
- c) Abertura de la malla
- d) Abertura vertical de la malla
- e) Abertura horizontal de la malla
- f) Área de la malla
- g) Luz
- h) Retículo
- i) Cuadrícula

**2** Comparar las fases de preengorde y engorde de las almejas, con las mismas fases en el cultivo de ostras, mejillón y vieira.

# 4

## Ciclo de producción

Aunque es imprescindible una correcta realización de las labores de cultivo, el rendimiento de una explotación dependerá en gran medida de una adecuada planificación de ciclo de producción.

En la planificación de la producción se tendrán en cuenta una serie de factores, entre los que destacan:

- la especie más conveniente (puede resultar más adecuado cultivar más de una especie, para diversificar la oferta),
- la duración de cada una de las fases de cultivo,
- la mortalidad en cada fase (para el cálculo del número de almejas disponible en la fase siguiente),
- el tamaño de venta más adecuado (en función de la relación tamaño-precio),
- la conveniencia de escalonar las ventas a lo largo de todo el año (en función de la demanda del mercado),
- la época de venta más conveniente (en función de la relación época-precio).

Dada las grandes diferencias de crecimiento que se pueden dar entre unas zonas de cultivo y otras, y entre unas u otras especies, cada explotación tendrá su propio ciclo de producción, que deberá ser definido en base al estudio del comportamiento en esa zona de la especie que desea cultivar.

Por otro lado, la estrategia de explotación variará considerablemente si el cultivador realiza el preengorde de su propia semilla, o si, por el contrario, la puede adquirir a empresas especializadas, en la época que desee y del tamaño que prefiera.

A modo de ejemplo, y centrándonos en la Ría de Arousa, veremos un posible ciclo de cultivo para cada una de las tres especies consideradas.

### 1 CICLO DE LA ALMEJA JAPONESA

#### 1.1. CICLO CON PREENGORDE Y ENGORDE

El preengorde se realiza con almejas de 3 a 5 mm cultivada a una densidad de 2.000 almejas/m<sup>2</sup>. Si se inicia en el mes de marzo, en el mes de junio podrá comenzarse el engorde en parque o bajo red, a una densidad de 250 almejas/m<sup>2</sup>. La supervivencia estimada para este período es del 90%, que habrá de tenerse en cuenta a la hora de calcular las necesidades de la siembra.

Al final de año las almejas habrán sobrepasado los 30 mm, y la protección no resultará ya necesaria.

#### Contenido

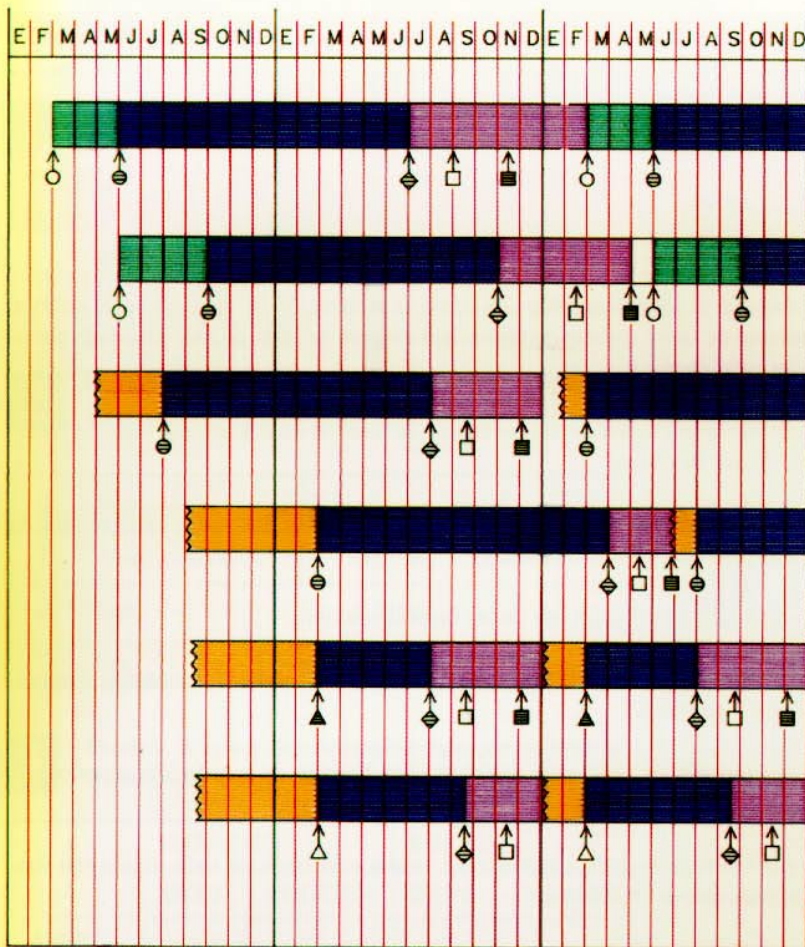
##### 1. Ciclo de la almeja japonesa

- 1.1. Ciclo con preengorde y engorde
- 1.2. Ciclo con engorde

##### 2. Ciclo de la almeja babosa

##### 3. Ciclo de la almeja fina





- PREENGORDE
- ENGORDE
- RECOLECCION Y VENTA
- ALMEJA PREENGORDADA EN BATEA

- CRIA                    3-4mm    0,03g
- ⊙ SEMILLA            13-15mm   0,5g
- △ ALMEJA            20-22mm   2g
- ▲ ALMEJA            29-31mm   5g
- ◇ ALMEJA            42mm     15g
- ALMEJA            45mm     19g
- ALMEJA            50mm     27g

**Ciclo de producción de la almeja japonesa (*R. philippinarum*) cultivada en playa.**

Al comienzo del verano siguiente la talla de las almejas alcanzará los 42 mm (15 g), que equivale al tamaño mínimo legal, y podrá ponerse a la venta. Si estimamos una supervivencia del 70%, la producción en esta fase será de 2,8 kg por m<sup>2</sup>.

Si se prosigue el cultivo, a mediados de agosto su longitud será de unos 45 mm y su peso de unos 19 g. Al terminar el mes de octubre las almejas alcanzarán los 50 mm y 25 g. En esta fecha sobrevivirán un 60% de las almejas sembradas, y la producción se aproximará a los 4 kg/m<sup>2</sup>.

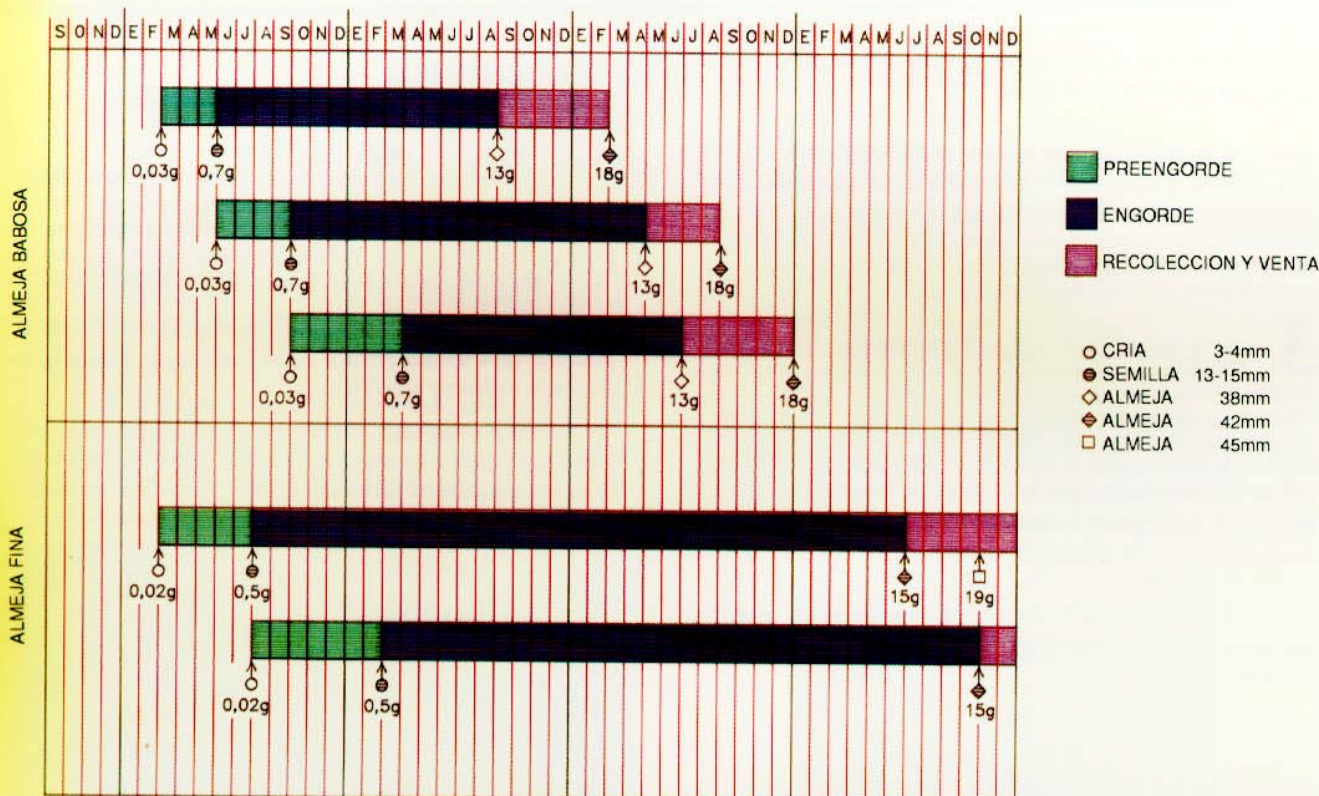
Si el preengorde se inicia en el mes de junio, el engorde podrá comenzar en octubre, y la venta al final del año siguiente.

El ciclo de producción, tendrá una duración total próxima a los dos años, y para poder obtener todos los años almejas de tamaño comercial será necesario dividir el terreno en dos partes, que se explotarán simultáneamente, aunque con un año de desfase.

Igualmente, si se simultanean los dos ciclos de producción (el preengorde de primavera y el de verano) podremos disponer de almejas de talla comercial la mayor parte del año.

### Metodos de clasificación: relación entre las dimensiones de la malla del tamiz, el tamaño y el peso aproximado de las almejas (para la Almeja fina).

MALLA DEL TAMIZ (en mm de lado)	LONGITUD DE LAS ALMEJAS (en mm)	PESO MEDIO DE LAS ALMEJAS (en mg)
2	3 a 5	15
3	5 a 7	50
4	7 a 10	130
6	10 a 12	270
8	12 a 15	500
10	15 a 20	1.000



**Ciclo de producción de las almejas babosa (*V. pullastra*) y fina (*R. decussatus*) cultivada en playa.**

## 1.2. CICLO CON ENGORDE

Si es posible comprar semilla de diversos tamaños, y en distintas épocas del año (por ejemplo la semilla producida en batea), el ciclo de producción durará unos 12 meses, y según la época de siembra y el tamaño de la semilla, podremos disponer durante todo el año de almeja comercial de tamaños diferentes.

Así, la semilla de 13-15 mm sembrada en el mes de marzo, o en agosto, a razón de 250 almejas /m<sup>2</sup>, alcanzará los 42 mm en los meses de marzo y agosto siguiente. Si las almejas se siembran con una longitud de 20-22 mm, se podrán empezar a vender en septiembre u octubre.

Por último, si el tamaño de siembra es de 29-31 cm, la densidad de cultivo se reducirá a 200 individuos/m<sup>2</sup>, y las almejas alcanzarán la talla mínima legal en agosto (tras 5 meses de engorde), y a final del año superarán los 50 mm de longitud.

## 2 CICLO DE LA ALMEJA BABOSA

El preengorde puede iniciarse en primavera, verano u otoño, en condiciones semejantes al de la almeja japonesa, y el engorde, respectivamente al comienzo del verano, el otoño, o la primavera siguiente.

La mortalidad en esta fase es de un 10%, por lo que de cada 2.000 almejas/m<sup>2</sup>, sembradas, recogeremos 1.800.

Si el engorde se inicia al comienzo de la primavera o el verano, se llegará a la talla comercial, que en este caso equivale a unos 38 mm de longitud (13 g) al cabo de unos 15 meses, mientras que si se comienza en el otoño, harán falta más de año y medio para alcanzar este mismo tamaño. Si el cultivo se continúa 4-6 meses más, las almejas adquirirán una longitud de 42 mm y un peso de unos 18 g.

En cualquiera de los casos, el ciclo de producción se completa dentro de los dos años, y distribuyendo el

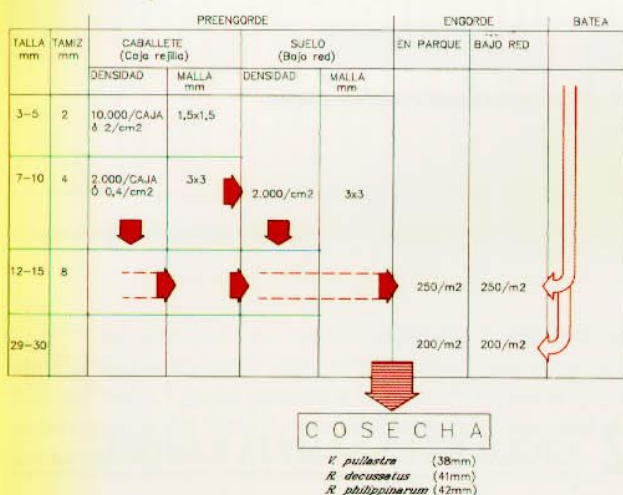
comienzo del preengorde en las tres épocas mencionadas, se podrá disponer de almejas de tamaño comercial prácticamente durante todo el año.

Con supervivencia anuales en la fase de engorde del 70% al 80%, y densidades de siembra de 250 almejas/m<sup>2</sup>, la producción oscilará entre los 2,5 kg y 3 kg/m<sup>2</sup>.

### 3 CICLO DE LA ALMEJA FINA

En el caso de la almeja fina, de crecimiento más lento, si el preengorde se inicia en el mes de marzo, con una cría de 3-5 mm, hasta agosto no tendremos semilla de 13-15 mm. Si el preengorde comienza en agosto, el engorde no comenzará hasta la primavera siguiente.

La supervivencia durante el preengorde, si se realizan correctamente las operaciones de cultivo, es del orden del 90%.



**Esquema de las distintas fases de cultivo de las almejas.**

Estas almejas, sembradas a una densidad de 250 individuos/m<sup>2</sup>, necesitarán casi tres años para alcanzar la talla comercial. La supervivencia durante este período es de un 50%, y la producción de unos 2 kg/m<sup>2</sup>.

No obstante, esta menor producción respecto a las otras dos especies, queda compensada en gran medida, al ser el precio en el mercado de *R. decussatus* mucho mayor que el de *R. philippinarum* y *V. pullastra*.

## El cultivo de almejas en Italia

La producción actual de almejas (fina y japonesa) en Italia es del orden de las 10.000 toneladas/año, de las que la mayor parte corresponde a la explotación de los bancos naturales.

El cultivo se realiza casi exclusivamente con la almeja japonesa, cuya semilla procede en su mayor parte de criaderos franceses, ingleses y españoles.

En la actualidad en la región alto-adriática, que comprende las lagunas de Marano, Venecia, Caleri, Scardovari y Goro hay unas 600 Ha destinadas al cultivo de la almeja japonesa, de las que la mayor parte corresponden a la laguna de Goro.

### La laguna de Goro

La laguna de Goro, situada al sur del delta del Po, tienen una superficie total de 2.700 Ha, de las que hay más de 400 están destinadas al cultivo de la almeja japonesa, de la que se producen unas 5.000 toneladas/año.

En esta zona, en la que en los años 60 existía un gran banco de almeja fina, posteriormente desaparecido, se inició en 1986 un experimento de cultivo de almeja japonesa. El resultado fue tan espectacular que en 1987 existían ya en la laguna 1.500 cultivadores que, con pequeñas parcelas de unos 600 m<sup>2</sup>, ocupaban un total de 90 Ha.

Para paliar las diferencias de producción de unas parcelas a otras, y para facilitar las labores de cultivo, a partir de 1988 se decidió juntar todas las parcelas y explotar la concesión comunalmente, al igual que las zonas limítrofes por donde se habían extendido las almejas de forma natural, y que en la actualidad ocupan más de 600 Ha.

Dentro de esta enorme extensión se han delimitado cuatro campos, que se explotan en rotación, 3 meses al año cada uno. Cuando se termina la explotación de un campo, parte de los cultivadores se encargan de resembrarlo.

Aunque en los primeros años, la semilla provenía de los criaderos industriales, y se sometía a un proceso de preengorde, en la actualidad la almeja japonesa ha invadido grandes extensiones de la laguna, y los cultivadores recogen la semilla de las zonas de sus propias concesiones y de las zonas de libre marisqueo y la siembran en los campos de cultivo a razón de 800 almejas/m<sup>2</sup>.

La cosecha se realiza a mano, con rastros de mango corto o largo, habiéndose desechado las bombas de aspiración utilizadas en Francia, pues rompen una cantidad importante de almejas.

El engorde tiene lugar en parque, siguiendo el sistema francés.

## Otros sistemas de preengorde de almejas

Además del cultivo en el suelo, el preengorde de las almejas también puede realizarse en cestas suspendidas de bateas, en balsas con circulación forzada, o en tambores con fondo de red dentro de piscinas con aporte de alimento.

Estas técnicas se aplican fundamentalmente a la almeja japonesa. En el caso de la almeja fina es recomendable cultivarla a partir de los 8-10 mm. enterrada en el fondo.

### Preengorde en batea:

El preengorde se realiza en cestas de plástico suspendidas de las bateas. Las cestas más utilizadas son redondas, tienen un diámetro de 40 cm, 10 cm de altura, y su superficie exterior está formada por una rejilla de 1 cm. de luz.



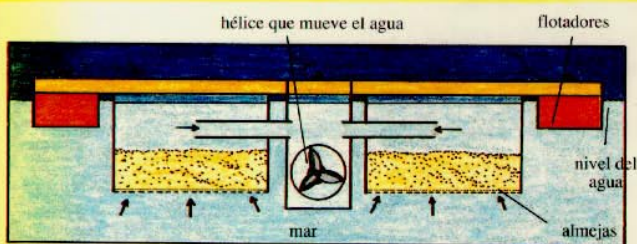
**Preengorde de almeja en batea:** Cestos de cultivo.

Las cestas se apilan unas sobre otras, formando grupos de 10-12, y en su interior pueden colocarse unos cestillos, con rejillas de distintos tamaños, que van variándose según crece la semilla.

El crecimiento de la semilla en las cestas dependerá de la cantidad de moluscos en las mismas, de la zona en que esté situada la batea, de la temperatura del agua y la cantidad de alimento disponible y, por tanto, variará notablemente según las distintas épocas del año.

El tamaño inicial de la semilla es de unos 3-4 mm, y durante el cultivo la cantidad de individuos por cesta se va reduciendo conforme aumenta el peso (y el tamaño) de la semilla. Las densidades de cultivo oscilan entre 500 y 4.000 individuos por cesta.

Al cabo de 10 meses en las cestas las almejas alcanzan una talla próxima a los 25 mm y un peso de 3,5 g. La producción final es de unos 2 kg/cesta.



**Preengorde de almeja en balsa con circulación forzada.**

La mortalidad en este sistema es muy reducida, y varía según la densidad del cultivo entre el 2% y el 25% anual.

En este tipo de cultivo es fundamental la limpieza de las cestas y cestillos, que debe realizarse con la frecuencia necesaria para que las rejilla no se tupan impidiendo así el paso el agua, y para eliminar los posibles predadores que puedan aparecer en las mismas.

### Preengorde en balsas con circulación forzada:

En este sistema, la semilla se sitúa en el interior de tambores, cubiertos de red en sus dos extremos, sujetos a los costados de una balsa, que va provista de una bomba de agua, o de un compresor de aire, con los que se provoca una corriente de agua que entra por el fondo de los tambores y sale por su superficie.



**El preengorde de almejas puede realizarse en piscinas semejantes a las utilizadas en los criaderos.**

El crecimiento de la semilla dependerá de la densidad de cultivo, de la cantidad de alimento del agua y de su flujo a través de los tambores.

La producción en este sistema de cultivo puede alcanzar los 300 kg/m<sup>2</sup>. El caudal de agua necesario depende del tamaño de la semilla y de la cantidad de alimento del agua, y puede variar en primavera y otoño (comida abundante) entre 0.5 y 3 l por minuto y kilo de semilla, y en invierno y verano (comida poco abundante) entre 3 y 20 l/minuto/kg.

### Preengorde en piscinas:

Se emplean estanques rectangulares semejantes a los utilizados en los criaderos, en los que se instalan tambores de plástico de unos 40 cm de largo y 30 ó 40 cm de diámetro, provistos de un fondo de red de una malla que se va aumentando según crecen las almejas. La circulación del agua a través de los tambores se realiza de abajo a arriba, mediante sistemas de elevación por aire o por rebose y desagüe a un canal exterior. La talla final de la semilla en este sistema está entre los 10 y 15 mm.

En algunas industrias que utilizan el sistema de piscinas, el cultivo se realiza en invernadero, y la semilla se cultiva en "linternas" de red plástica. El alimento necesario se produce en piscinas al aire libre, o en grandes estanques.

La renovación del agua en las piscinas oscila entre 1 y 3 m<sup>3</sup> por tambor y hora, y la densidad de cultivo entre 10 y 15 individuos/cm<sup>2</sup>.

Esta técnica de preengorde es la más cara, por los costes de instalación y mantenimiento y la necesidad de aporte de alimento y agua que conlleva, por lo que es la menos utilizada.

## Actividades

### Autoevaluación

- 1 ¿A que densidad de cultivo debe iniciarse el preengorde y engorde de las almejas fina, babosa y japonesa?
- 2 ¿Cuánto tiempo tardan en alcanzar el tamaño comercial las almejas:  
a) Almeja fina  
b) Almeja babosa  
c) Almeja japonesa
- 3 ¿Cuál sería la supervivencia estimada en un cultivo de almeja desde la siembra hasta la cosecha:  
a) Almeja fina  
b) Almeja babosa  
c) Almeja japonesa
- 4 En la siguiente tabla de pesos y longitudes de almeja japonesa, relaciona los que sean equivalentes:

A	3 -4 mm	1	15 g		
B	29 - 31 mm	2	20 mg		
C	45 mm	3	5 g		
D	1,3 - 1,3 cm	4	19 g		
E	4,2 cm	5	500 mg		

### Aplicación

- 1 Suponiendo que se dispone de una parcela de playa de 1.000 metros cuadrados preparar un plan de explotación de almeja fina, calculando:  
a) Cantidad de cría necesaria  
b) Epoca de inicio del cultivo  
c) Cantidad de semilla obtenida al final del proceso de preengorde  
d) Epoca de siembra  
e) Tiempo que tardaría en llegar a la talla comercial  
f) Labores a realizar en esa fase  
g) Producción final esperada

- 2 Hacer lo mismo para la almeja babosa
- 3 Hacer lo mismo para la almeja japonesa
- 4 Según los datos obtenidos en los puntos 1, 2 y 3, relacionándolos con los precios del mercado para cada especie, ¿Cuál de los cultivos puede considerarse más rentable?

### Conoce tu entorno

- 1 Con ayuda de la bibliografía correspondiente comparar la duración del cultivo de cada una de las tres especies de almejas mencionadas con los cultivos de otras especies de moluscos bivalvos de la zona (contando a partir del preengorde):  
a) Ostra plana  
b) Ostra portuguesa  
c) Mejillón  
d) Vieira  
e) Zamburiña  
f) Volandeira
- 2 Con ayuda de la bibliografía correspondiente comparar la supervivencia al final del cultivo de cada una de las tres especies de almejas mencionadas con las obtenidas como media en los cultivos en parque flotante en Galicia de:  
a) Ostra plana  
c) Mejillón  
d) Vieira

# 5

## Cultivo de ostra en playa

Durante muchos siglos, los bancos naturales de ostra (*Ostrea edulis*) cubrieron los fondos de la mayor parte de las rías de Galicia, y esta especie formó parte, desde muy antiguo, de los hábitos alimenticios de las poblaciones costeras gallegas.

Debido a diversas causas, pero en especial a la sobreexplotación a la que se sometió a la ostra a partir del siglo XVIII, la extensión de estos bancos naturales fue disminuyendo, hasta llegar a desaparecer mediado nuestro siglo.

Coincidiendo con la desaparición de los bancos naturales, el cultivo de la ostra experimenta en Galicia un importante desarrollo, a partir de semilla importada de Francia, y otros países, llegando a cultivarse en los años 70 hasta 100 millones de ostras al año.

Pocos años después, las grandes mortandades que afectaron a la semilla importada, y la ausencia de semilla propia, fueron haciendo desaparecer el cultivo, aunque las demandas del mercado se siguieron atendiendo con ostras importadas de distintos países, que son vendidas como ostras gallegas, después de una corta estancia en la batea.

No obstante, como se dice en el tema 13: "El desarrollo de técnicas y métodos para la obtención de semilla autóctona de calidad; la selección de variedades resistentes a las principales plagas y especialmente adaptadas al medio; la elaboración de técnicas que permitan un rápido crecimiento, etc.. Todo ello unido a un estricto control de las importaciones y la inmersión, de ostras foráneas, puede cambiar el signo de esta evolución y restaurar la perdida producción ostrícola de Galicia".

El cultivo de la ostra en playa se divide en dos etapas bien diferenciadas: la captación de la semilla y el engorde.

### **1** CAPTACION DE LA SEMILLA

Todos los años, durante su época de reproducción, las ostras sueltan al mar grandes cantidades de larvas, que después de nadar durante unas dos o tres semanas, se irán al fondo y se fijarán sobre un sustrato adecuado, para continuar allí su desarrollo.

Aprovechando esta circunstancia, podremos obtener semilla de ostra colocando en la playa (o en zonas más profundas, o incluso en boyas o bateas) durante la época de reproducción de esta especie, unos colectores apropiados, sobre los que se asienten las larvas cuando les llegue el momento de su fijación.

#### **1.1. CONDICIONES QUE DETERMINAN LA CAPTACION**

La cantidad de semilla que se puede obtener de los colectores depende de numerosos factores, entre los que destacan: la cantidad de reproductores (y de larvas) disponibles, las condiciones hidrográficas de la zona, el tipo de colector empleado y el momento y lugar de su colocación.

### Contenido

#### **1. Captación de semilla**

- 1.1. Condiciones que determinan la captación
- 1.2. Cantidad de reproductores
- 1.3. Las corrientes
- 1.4. Tipos de colectores
- 1.5. Lugar y época de colocación de los colectores
- 1.6. Rendimiento de los colectores

#### **2. El engorde**

- 2.1. El engorde en cajas
- 2.2. Cultivo sobre fondo



**Aspecto de una playa dedicada a la captación de semilla de ostra con colectores de tejas encaladas.**  
(Consellería de Pesca, Xunta de Galicia)

## 1.2. CANTIDAD DE REPRODUCTORES

El número de larvas fijadas sobre los colectores guarda una estrecha relación con la cantidad de larvas disponibles y, por tanto, con el tamaño de la población de ostras madres en las zonas próximas a los colectores.

Igual sucede con los bancos naturales, pues como en ellos las larvas de ostra se fijan sobre las ostras adultas, cuanto mayor sea la población de reproductores, habrá más larvas y más sitio disponible para su fijación.

## 1.3. LAS CORRIENTES

Las larvas de ostra permanecen nadando durante varias semanas antes de su fijación, y durante este tiempo son arrastradas de un lugar a otro, por la acción de las corrientes. Por lo tanto, es necesario conocer la ubicación de los reproductores y la dirección de las corrientes dominantes en esa zona, para situar los colectores en el lugar adecuado.

El estudio de la distribución de las larvas de ostra en el mar, que podremos hacer fácilmente con la ayuda de mangas de plancton de 100-120  $\mu$ , nos permitirá conocer cuales son las zonas de más abundancia de larvas en una zona determinada, y las más indicadas, por tanto, para la colocación de los colectores.

## 1.4. TIPOS DE COLECTORES

El tipo de colector empleado para la recolección de larvas de ostra puede ser muy variable, y entre ellos podemos destacar:

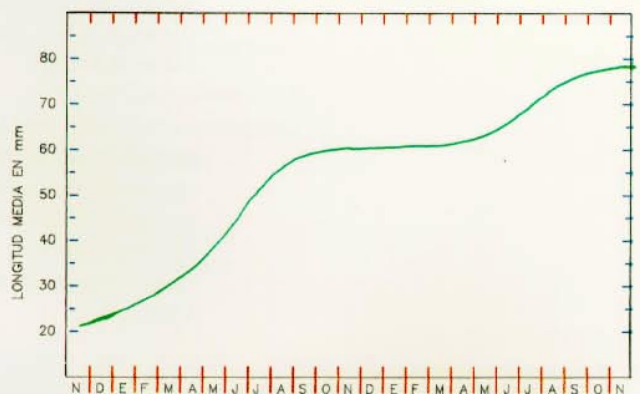
- **Collectores de concha.** La siembra de conchas de ostra, vieira, mejillón y otros bivalvos, se utiliza como pro-

cedimiento para mejorar el reclutamiento de los bancos naturales. Las conchas de vieira y ostra formando guirnaldas, o metidas en sacos de red plástica, también son utilizadas como colectores para la obtención de semilla.

- **Tejas encaladas.** Es el sistema más conocido. Las tejas son de barro (tipo árabe), y van recubiertas de una capa de cemento y cal, que mejora la fijación de las larvas y facilita el posterior despegue de la semilla. Se utilizan formando pilas de 8-10 tejas que se clavan en el fondo por medio de una estaca.

- **Placas de celulosa.** Suelen ser grupos de placas superpuestas, de las empleadas en el transporte de huevos, que se someten antes de su utilización a un baño de cal o de cemento. Se pueden colocar clavadas sobre el fondo, o suspendidas de flotadores.

- **Collectores plásticos.** Son de muy diversos tipos: tubos de PVC, placas de fibra de vidrio, casquetes de polietileno, etc. Se suelen recubrir de cal, y según su forma, se emplean formando paquetes o guirnaldas, que se disponen sobre caballetes o colgados de boyas próximas al fondo.



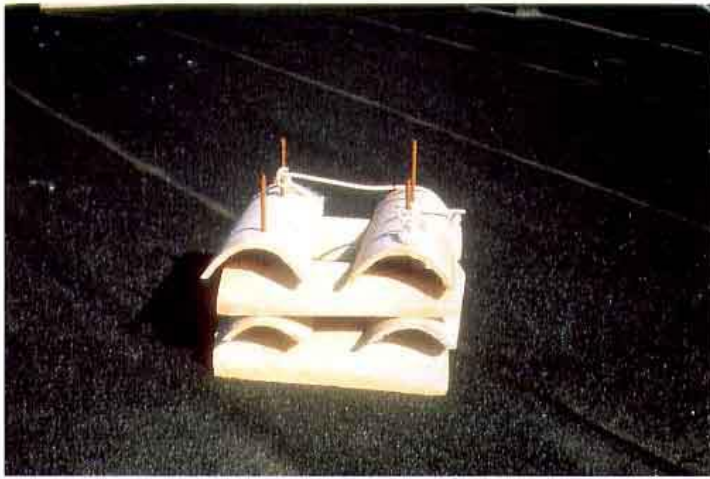
**Crecimiento de la ostra plana (*O. edulis*) cultivada en cajas en la Ría de Vigo.** (según Andreu).

## 1.5. LUGAR Y EPOCA DE COLOCACION DE LOS COLECTORES

Una vez elegida la zona más adecuada, los colectores se pueden colocar directamente sobre la playa, o bien, si son colectores plásticos, en zonas más profundas, con la ayuda de boyas para facilitar su recuperación.

Es importante que los colectores no se lleven al mar demasiado pronto, pues se fijarán sobre ellos otros organismos, no dejando sitio para las ostras, ni demasiado tarde, cuando ya no haya larvas.

El seguimiento de la aparición en el plancton de las primeras larvas de ostra, nos indicará en momento más



1.A.



1.B.



1.C.



2.



3.



4.

**Colectores para captación de semilla de ostra:**

1. Tejas encaladas
  - A. Paquete de tejas
  - B. Disposición de los paquetes de tejas en la playa
  - C. Tejas con semilla de ostra ya fijada
2. Paquetes de placas de celulosa encalada
3. Placas de fibra de vidrio
4. Casquetes de polietileno.



conveniente para el fondeo de los colectores. Por otro lado, la abundancia de larvas con ojo (próximas a la fijación) nos permitirá hacer previsiones sobre el resultado y el desarrollo de la campaña de captación.

## 1.6. RENDIMIENTO DE LOS COLECTORES

La cantidad de ostras fijadas varía notablemente de unas zonas a otras, y de uno a otro tipo de colector, pudiendo llegar a sobrepasar, en condiciones favorables, las 1.000 fijaciones/m<sup>2</sup> de colector.



**Cultivo de ostras en cajas en una playa de la costa de Lugo.** (Consellería de Pesca. Xunta de Galicia).

En general se obtienen mejores fijaciones en los colectores plásticos de tipo casquete, que con los de placas plásticas y los de teja. También dan mucho mejor resultado los colectores pintados con cal (o similares), que los colectores sin pintar.

Por otro lado, el despegue es mucho más sencillo en los colectores plásticos que en los de teja, o celulosa, y la mortalidad como consecuencia del mismo mucho más reducida.

## 2 EL ENGORDE

La fijación de las larvas de ostra tiene lugar durante el verano. En el otoño la semilla alcanza una talla de 2-3 cm y se procede a su despegue de los colectores.

Una vez despegada, la semilla puede cultivarse en la playa o en la batea. En la playa, se emplean generalmente dos sistemas de cultivo: el engorde sobre el fondo y el engorde en cajas sobre caballetes.

Aunque la duración del engorde varía notablemente de unas zonas a otras, suele bastar con un período de 18 a 24 meses para que la semilla alcance el tamaño comercial (60-80 cm).

## 2.1. EL ENGORDE EN CAJAS

Una vez despegadas, las ostras se colocan en el interior de cajas o sacos de rejilla plástica (cuya malla se va incrementando según aumenta el tamaño de las ostras) que se colocan sobre caballetes, generalmente metálicos de 30-50 cm de altura.

Los cajas suelen tener unas dimensiones de 2 x 1 x 0,1 m, y están formadas por un marco de madera, sobre el que se fija la rejilla, dividido en su interior en 2 ó 3 compartimentos. También existen cajas de plástico de fabricación industrial de dimensiones más reducidas.

Las bolsas se fabrican en rejilla de plástico rígida, y tiene unas dimensiones de 0,5 m x 1 m.

La densidad de cultivo varía en función del tamaño de la semilla, según la siguiente la siguiente tabla:

PESO DE LA SEMILLA	Nº DE OSTRAS POR BOLSA
0,50 g	1.600
1,00 g	1.000
1,25 g	500
5,10 g	250

Durante el tiempo que dura el cultivo es necesario limpiar frecuentemente la superficie de las cajas, o dar la vuelta a las bolsas, para impedir que proliferen sobre ellas las algas.



**Cultivo de ostras en cajas en una playa de la costa de Lugo.** (Consellería de Pesca. Xunta de Galicia).

# Términos del texto recogidos en el glosario

## A

Acuicultura  
Apéndice  
Arena

## B

Bajamar  
Batea  
Bentónico  
Biomasa  
Boya  
Branquia

## C

Caadena trófica  
Cal  
Caudal  
Cavidad paleal  
Cilios  
Clase  
Colector  
Concha  
Crecimiento  
Criadero

## D

Densidad de cultivo  
Depredador  
Desove

## E

Eclosión  
Engorde  
Especie  
Estero  
Euritermo  
Exhalante

## F

Familia  
Fango  
Fecundación  
Fibra de vidrio  
Fijación  
Filtración  
Filtro  
Filum

## G

Género  
Glándula  
Gónada  
Granulometría  
Grava

## H

Hábitat

## I

Infestación  
Inhalante  
Intermareal  
Invaginación

## L

Larva  
Lejía  
Ligamento  
Litoral  
Lóbulo  
Lúnula

## M

Maduración  
Malla  
Manto  
Marea viva  
Marea muerta  
Medio  
Metabolismo  
Metarmorfosis  
Microorganismo  
Mortalidad  
Muda  
Muestreo  
Músculo aductor

## N

Nasa  
Natante

## O

Omnivoro  
Orden  
Ostricultor

## P

Paleal  
Parásito  
Parque de cultivo  
Patología  
Phylum  
Pie  
Plancton  
Polietileno  
Predador  
Preengorde  
Puesta  
PVC

## R

Rastrillo  
Red  
Ría

## S

Sagital  
Salinidad  
Sedimento  
Semilla  
Semillero  
Seno  
Siembra  
Sifón

## T

Talla comercial  
Tambor  
Tegumento  
Tentáculo  
Trófico

## V

Válvula  
Vivero