

# INDICE:

<b>CAPITULO 1: HABITAT Y DISTRIBUCION GEOGRAFICA</b>	6
<b>CAPITULO 2: ANATOMIA</b>	7
1. MORFOLOGIA GENERAL	9
2. LA CONCHA	9
3. EL MANTO	9
4. EL PE	10
5. LOS MUSCULOS	10
6. LAS BRANQUIAS	10
7. EL APARATO DIGESTIVO	11
8. EL APARATO CIRCULATORIO	11
9. EL APARATO EXCRETOR	12
10. EL SISTEMA NERVIOSO	12
11. EL SISTEMA REPRODUCTOR	12
<b>CAPITULO 3: BIOLOGIA</b>	16
1. LA REPRODUCCION	16
2. LA VIDA LARVARIA	17
<b>2.1. La fijación</b>	18
<b>2.2. Factores que influyen en la vida larvaria</b>	18
2.2.1. Temperatura	18
2.2.2. Salinidad	18
2.2.3. Alimentación	18
2.2.4. Otros factores	18
3. LA ALIMENTACION	18
4. LA FETRACION	19
5. EL CRECIMIENTO	20
6. EL CONTENIDO EN CARNE	21
7. LA MORTALIDAD	21
<b>CAPITULO 4: LOS HABITANTES DE LAS CUERDAS</b>	23
<b>CAPITULO 5: LOS ENEMIGOS DEL MEJILLON</b>	28
1. COMPETIDORES	28
2. PREDADORES	28
3. PARASITOS	29
4. MAREAS ROJAS	30
<b>CAPITULO 6: EL CULTIVO DEL MEJILLON</b>	34
1. LA PRODUCCION DEL MEJILLON	34
2. LOS SISTEMAS DE CULTIVO	35
<b>2.1. El cultivo sobre fondo</b>	35
<b>2.2. El cultivo en empalizadas</b>	35
<b>2.3. El cultivo en lineas</b>	36
<b>2.4. El cultivo en emparrado</b>	36
<b>CAPITULO 7: EL CULTIVO EN BATEA</b>	39
1. SITUACION EN LAS BATEAS	40

2. CARACTERÍSTICAS DE LAS BATEAS	40
2.1. Superficie	40
2.2. Número de flotadores	41
3. LAS CUERDAS DE CULTIVO	41
3.1. Longitud de las cuerdas	42
3.2. Número de cuerdas	42
4. LAS FASES DEL CULTIVO	42
4.1. Obtención de la semilla	42
4.2. El preengorde de la semilla	43
4.3. El desdoble	43
4.4. La cosecha	44
4.5. La duración del cultivo	44
5. LA PRODUCCION DE LA BATEA	45
6. EL FUTURO DEL CULTIVO DEL MERLON	45
<b>TERMINOS DE ESTE TEXTO RECOGIDOS EN EL GLOSARIO</b>	<b>46</b>

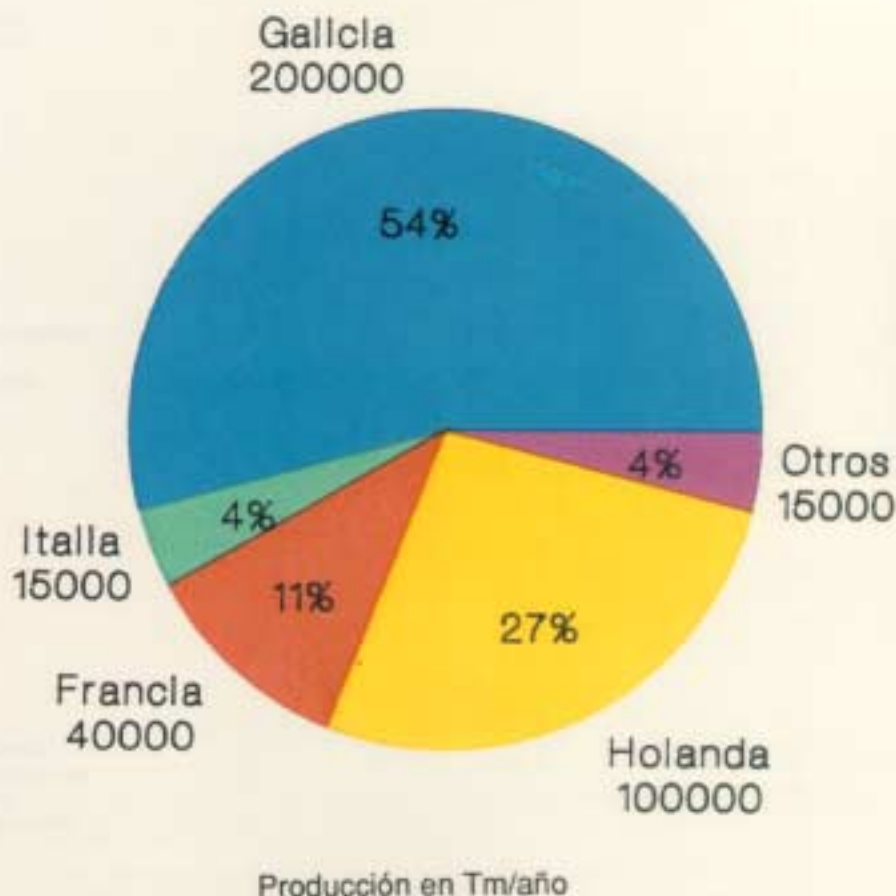
# 1

## Habitat y distribución geográfica

Aunque a nivel mundial se explotan bajo el nombre de mejillón numerosas especies de moluscos bivalvos, en Europa la producción de mejillón se reduce a dos especies: el *Mytilus edulis* y el *Mytilus galloprovincialis*. La primera se extiende desde Portugal hasta el Mar del Norte, ocupando, entre otras, las costas atlánticas de Francia, Gran Bretaña, Irlanda, Holanda y Galicia. La segunda ocupa todo el Mar Mediterráneo y en el Océano Atlántico, las costas de Marruecos y Portugal llegando incluso hasta, Canal de la Mancha.

Tradicionalmente, y de modo oficial, el mejillón cultivado en Galicia es el *Mytilus edulis*, aunque recientes estudios genéticos afirman que pertenece en realidad a la especie *M. galloprovincialis*.

Las dos especies tienen un aspecto muy parecido, y en condiciones naturales su forma es muy variable, por lo que muchos ejemplares de ambas especies son difíciles de diferenciar atendiendo al aspecto de su concha. No obstante, el extremo anterior (umbo) de la concha suele ser más agudo y encorvado en *M. galloprovincialis*. La huella de los músculos aductores anteriores y la charnela son también más



Producción de mejillón de cultivo en el mundo.



## ¿En qué se diferencia *Mytilus edulis* de *Mytilus galloprovincialis*?

	<i>M. EDULIS</i>	<i>M. GALLOPROVINCIALES</i>
Relación alto/largo	Menor	Mayor
Borde del manto	Marrón	Negro violáceo
Concha con estrías violáceas longitudinales	Sí	No
Extremo anterior (umbo)	Romó	Agudo y curvo
Chamela	Grande	Pequeña
Músculo aductor anterior	Grande	Pequeño

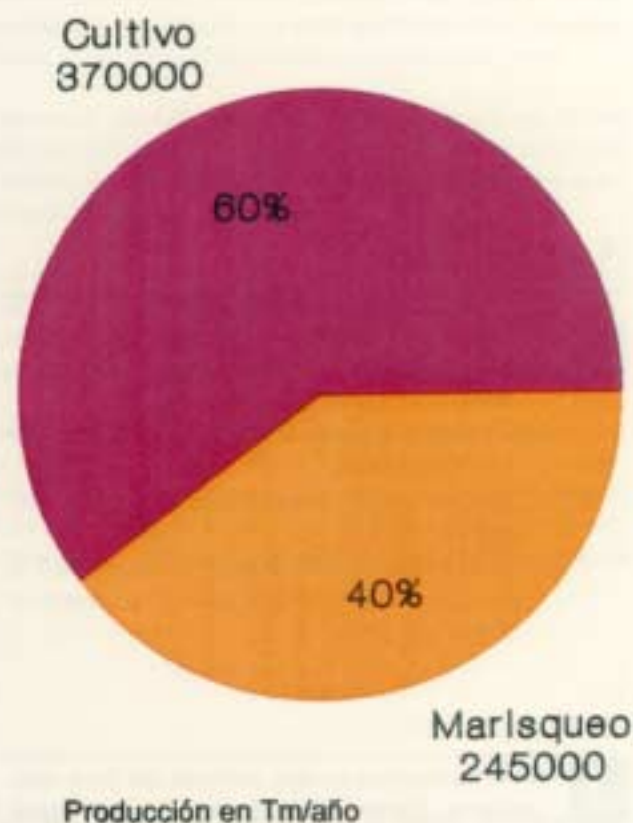
pequeñas en esta especie, mientras que en *M. edulis* el borde del manto presenta un color pardo-amarillento frente al negro-violáceo de *M. galloprovincialis*, y la superficie de la concha esta surcada de estrías longitudinales de color violeta que no aparecen en la última de estas especies.

Por otro lado, ambas especies tiene el mismo número de cromosomas y pueden hibridarse entre sí, por lo que algunos autores las consideran como dos razas genéticamente distintas dentro de la misma especie.

El mejillón vive en la zona intermareal y submareal, pudiendo llegar hasta profundidades que generalmente no sobrepasan los 9 m.

En algunas ocasiones aparecen fijados a cascos de barcos y bateas, sumergidos a profundidades de hasta 30 metros, aunque en estos casos, ya se encontraban adheridos a ellos antes de producirse el hundimiento, no teniendo lugar fijaciones naturales a tal profundidad.

Son organismos de carácter sedentario y gregario, que se fijan unos sobre otros formando grandes colonias. Generalmente los encontramos recubriendo las rocas, formando grupos muy compactos y fuertemente adheridos a la superficie, y a las grietas y hendiduras, lo que les proporciona una buena defensa contra el oleaje, y les permite ocupar tanto las zonas de mar abierto como en ensenadas y estuarios. Además de ocupar las rocas, también podemos encontrar mejillones sobre conchas, guijarros, cascos de barcos o cualquier objeto sumergido.



**Producción mundial de mejillón procedente de cultivo y marisqueo (Tm/año).**



## Actividades

### Autoevaluación

- 1 Con ayuda del glosario define los siguientes conceptos:
  - a) Habitat
  - b) Umbo
  - c) Zona intermareal
  - d) Especie
  - e) Sedentario
  - f) Gregario
- 2 Con ayuda de la bibliografía correspondiente nombra otros *Mytilus*, además de *M. galloprovincialis* y *M. edulis*. Localiza su distribución geográfica.
- 3 ¿Es absolutamente necesario para que dos animales puedan hibridarse que tengan el mismo número de cromosomas en sus células sexuales. ¿Es suficiente con que el número sea idéntico?

### Aplicación

- 1 Observa el mejillón de una roca litoral.
  - a) Observa si predominan los de pequeño o buen tamaño. ¿A qué crees que es debido?
  - b) Observa si se encuentra en la zona supralitoral o en la intermareal.
  - c) Observa si se disponen aisladamente o formando grupos.
  - d) Intenta soltar algunos mejillones embisados a la roca. ¿Consideras que su fuerza de amarre es grande o pequeña?
- 2 En la misma roca es muy probable que haya otros moluscos. ¿De qué mecanismos se valen para mantenerse fijos a las rocas y no ser arrastrados por las olas?

### Conoce tu entorno

- 1 En el texto se afirma que ambas especies de *Mytilus* tienen el mismo número de cromosomas y pueden hibridarse entre sí, por lo que distintos autores los consideran una única especie con dos razas genéticamente distintas. ¿Conoces algunas otras especies animales que puedan hibridarse entre sí, pero que sigan considerándose especies diferentes?. Cítalas.
- 2 Señala otras especies de litorales que sean, al igual que el mejillón, sedentarias y gregarias.
- 3 Con ayuda de la bibliografía adecuada, señala en un mapa mundi mudo, la distribución aproximada de los principales mitílidos.
- 4 Con ayuda de la bibliografía adecuada, define el concepto de especie biológica. Según la definición encontrada y con los datos ofrecidos en el texto, ¿considerarías al *M. galloprovincialis* y al *M. edulis* como dos especies diferentes o como una sola?

# 2

## Anatomía

### Contenido

1. Morfología general
2. La concha
3. El manto
4. El pie
5. Músculos
6. Las branquias
7. El aparato digestivo
8. El aparato circulatorio
9. El aparato excretor
10. El sistema nervioso
11. El sistema reproductor

## 1 MORFOLOGIA GENERAL

El mejillón, como el resto de los moluscos bivalvos, es un animal que carece de esqueleto interno y tiene el cuerpo encerrado en una concha, formada por dos partes iguales (las valvas) unidas mediante el ligamento.

El cuerpo lo forman dos lóbulos simétricos (el manto) que envuelven la masa visceral, de la que sobresale el pie. La concha se cierra por la acción de los músculos aductores, que son los principales componentes del sistema muscular. Entre el manto y la masa visceral están situadas las branquias, que son las encargadas de la respiración y captura del alimentos.

## 2 LA CONCHA

La concha del mejillón está formada por dos valvas iguales, unidas por un ligamento, que se articulan por medio de unos pequeños dientes, que forman la charnela. La forma de las valvas es semejante a un triángulo isósceles, en el que uno de los lados iguales estuviera redondeado. La parte anterior del molusco se corresponde con el extremo puntiagudo de la concha y la parte posterior con el redondeado. La parte dorsal, en la que se encuentra el ligamento, y la ventral son rectas.

La superficie externa de las valvas es de un color negro-azulado, y está recorrida unas finas estrías concéntricas, que se corresponden con las diferentes etapas de crecimiento del animal. A menudo aparece recubierta por numerosos organismos, entre los que destacan los balanos y los serpulidos.

La cara interna es de color violáceo y aspecto nacarado. En ella se pueden distinguir los puntos de inserción de los distintos músculos del mejillón: los músculos aductores que se encargan de cerrar la concha, los músculos retractores del pie y la impresión paleal formada por los pequeños músculos del borde del manto.

Las valvas se componen fundamentalmente de cristales de carbonato cálcico incrustados sobre una matriz proteica, denominada conquitina, y están recubiertas en su superficie externa por una fina película de color marrón y naturaleza proteica: el periostraco. Las dos valvas se unen entre sí mediante el ligamento, compuesto también de conquitina, que por su elasticidad es el responsable de la apertura de la concha.

## 3 EL MANTO

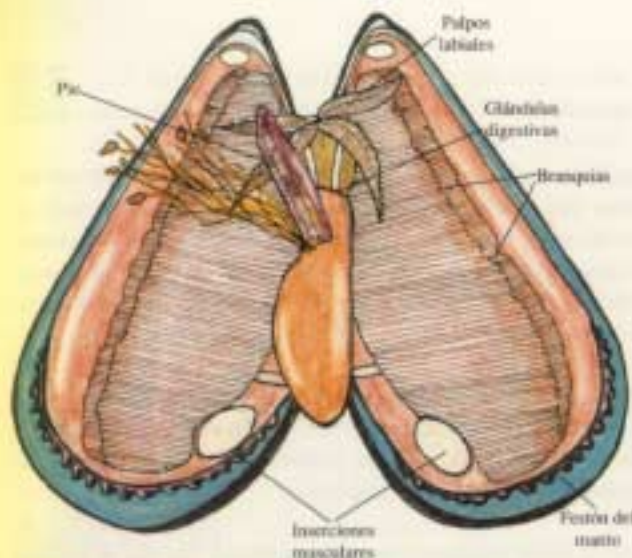
El cuerpo del mejillón se encuentra cubierto por el manto. El manto está formado por dos lóbulos, uno que recubre la parte derecha y otro la parte izquierda, que se unen desde el extremo anterior al posterior a lo largo de la línea dorsal. En la



zona posterior los lóbulos forman un orificio para la salida del agua: el sifón exhalante, y quedan libres en la zona ventral, permitiendo la entrada de agua a las branquias y la salida del pie y del biso.

El manto, de color variable según el sexo, recubre la parte interna de la concha, y su borde, festoneado y de color oscuro intenso, se une al borde de la concha por medio de los músculos paleales, formando la impresión paleal. La cara interna de los lóbulos delimita la cavidad paleal, en donde se encuentran las branquias y el pie y la masa visceral.

El papel fundamental del manto es la formación de la concha y la secreción del ligamento. En los mejillones adultos también interviene en la reproducción, al ubicarse en él la mayor parte del tejido gonadal, lo que determinará su aspecto carnoso y su coloración, que será anaranjada o rojiza en las hembras y blanquecina en los machos.



**Mejillón abierto. Obsérvese la disposición de los distintos órganos: festón del manto, branquias, inserciones musculares, pie, palpos labiales y glándula digestiva.**

## 4 EL PIE

El pie es un órgano musculoso, de color rojizo o anaranjado, en forma de lengüeta, situado por debajo de la masa visceral. En su parte ventral está recorrido longitudinalmente por un canal que termina en una especie de ventosa.

El extremo posterior del pie está ocupado por la glándula que segrega el biso, que está formado por un conjunto de filamentos, de naturaleza proteica, terminados en un pequeño disco adhesivo, con los que el mejillón se fija a las rocas o a las cuerdas de cultivo.



**Colonias de mejillón sobre rocas de la zona intermareal.**  
(Consejería de Pesca, Junta de Galicia)

## 5 LOS MUSCULOS

Los principales músculos del mejillón son:

Los 2 músculos aductores, el anterior y el posterior, que unen las valvas entre sí y son los encargados de cerrar la concha, en oposición al ligamento. El aductor anterior es de tamaño reducido y está situado en la porción anterior del borde ventral. El aductor posterior, mucho más grande, se localiza en la parte posterior de la región dorsal.

Los músculos del pie y los retractores del pie y del biso, están encargados, respectivamente, de estirar y encoger el pie y de retraer el pie dentro de la concha, permitiendo así, con la ayuda de la ventosa, los movimientos del mejillón.

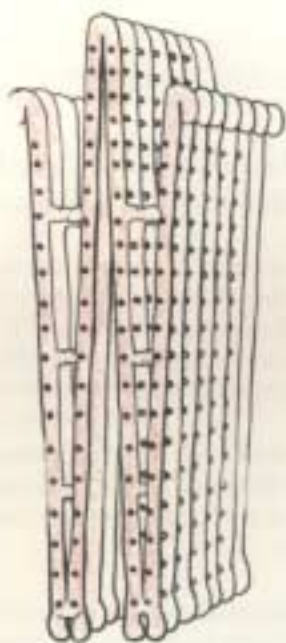
Los músculos paleales unen la concha con el borde del manto, estando especialmente desarrollados en la parte ventral posterior del animal.

## 6 LAS BRANQUIAS

Las branquias son dos estructuras laminares situadas en la cámara paleal, entre el cuerpo y el manto, que están formadas por un conjunto de filamentos unidos entre sí mediante haces de cilios, que dejan entre ellos numerosas aberturas o poros. Las branquias dividen la cavidad paleal en dos partes, una más externa, situada entre las branquias y el manto: la cámara inhalante, y otra interior, la cámara exhalante, delimitada por la cara interna de las branquias.

Cada uno de los filamentos, se une por su parte central a la masa visceral. A ambos lados de esta unión, el filamento desciende hacia la parte ventral del mejillón y vuelve a ascender hacia la parte dorsal, formando una especie de W en la que ambos extremos quedan libres. Las zonas ascendente y descendente de cada lado del filamento se unen entre sí en tres puntos, mediante expansiones del tejido branquial.



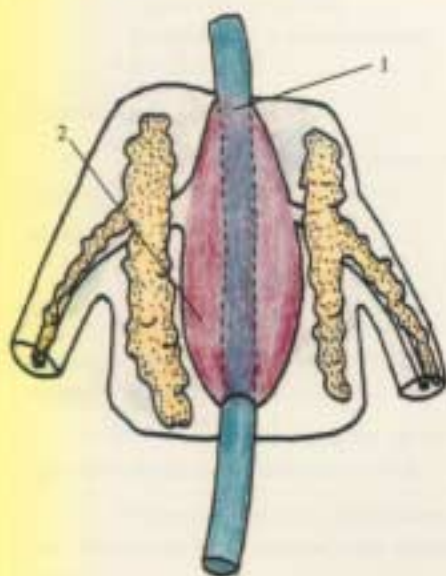


Representación esquemática de los filamentos que componen una branquia de mejillón (según Camichel).

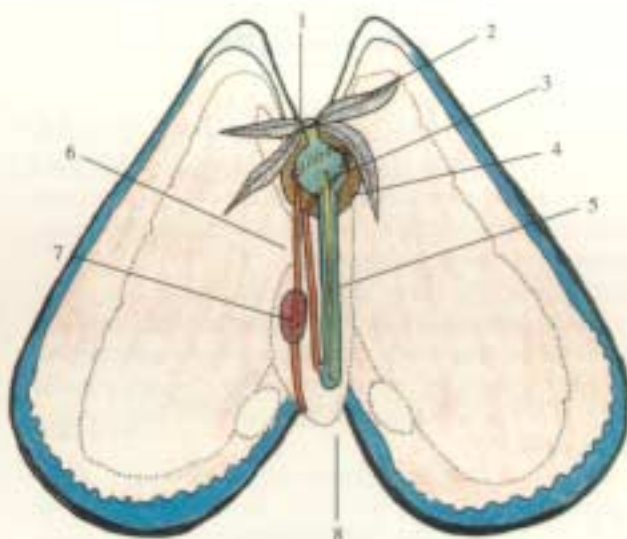
Las branquias son los órganos encargados de la respiración y de la captura de las partículas que lleva el agua y que sirven de alimento al mejillón.

## 7 EL APARATO DIGESTIVO

El aparato digestivo comienza en la boca, que es una abertura transversal situada en la parte anterior del cuerpo rodeada por dos pares de palpos labiales, a lo que sigue un corto esófago y el estómago, formado por un gran saco que contiene en su interior un bastoncillo transparente, el estilo cristalino, al que los cilios que recubren las paredes del saco hacen girar continuamente. Del estómago salen por un lado dos conductos que se ramifican profusamente, formando la glándula digestiva, y por otro el intestino, que termina en el ano, cerca del sifón exhalante.



Situación del intestino, atravesando la cavidad pericárdica.  
1. Intestino.  
2. Corazón.

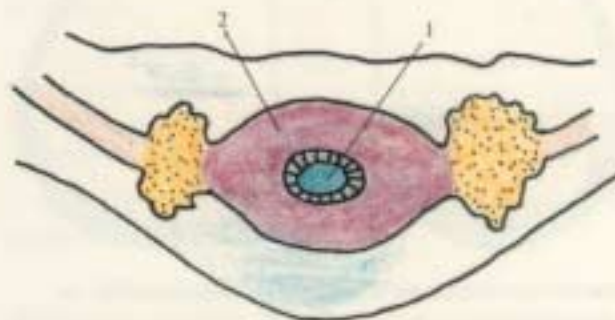


Aparato digestivo del mejillón. 1. Boca. 2. Palpos labiales. 3. Estómago. 4. Glándula digestiva. 5. Saco del estilo cristalino. 6. Intestino. 7. Corazón. 8. Ano.

## 8 EL APARATO CIRCULATORIO

El aparato circulatorio, cuya función es la de distribuir por todo el cuerpo el oxígeno y el alimento, y recoger el anhídrido carbónico y los productos de desecho, está formado por el corazón, el sistema arterial y el sistema venoso.

El corazón, situado en la región dorsal, rodeado por una membrana transparente, el pericardio, está formado por un ventrículo y dos aurículas. Del corazón salen dos arterias, una anterior y otra posterior, que se ramifican por todo el cuerpo y terminan en una serie de senos lagunares, de los que parten las venas, que llevan la sangre a las branquias, donde se oxigena, y posteriormente al corazón.



Corte transversal de la cavidad pericárdica, en la que se observa el tubo intestinal.  
1. Intestino. 2. Corazón.

La sangre, que es incolora, contiene un pigmento respiratorio, la hemocianina, y unas células de gran tamaño, los amebocitos, capaces de fagocitar partículas de alimento y de transportarlas por todo el cuerpo del mejillón.

## 9 EL APARATO EXCRETOR

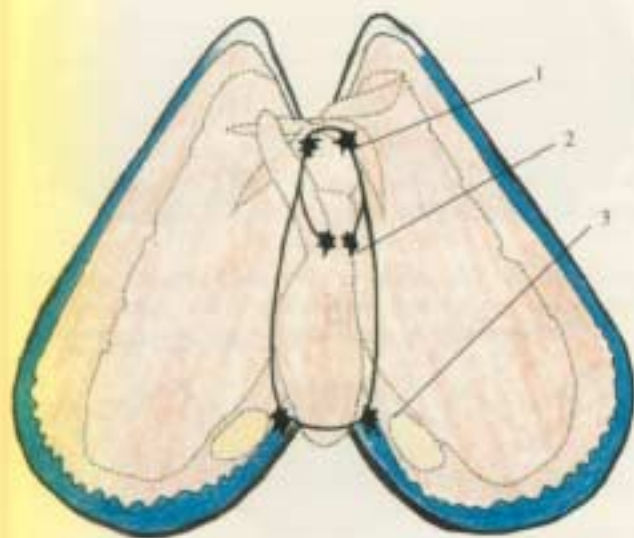
El aparato excretor está formado por las glándulas pericárdicas y 2 riñones, en forma de U, situados por debajo de la cavidad pericárdica, que desembocan a la cavidad paleal en las proximidades del músculo abductor posterior, a través de los dos poros urinarios.

Las sustancias de desecho que lleva la sangre son eliminadas en parte por las glándulas pericárdicas, vertiendo directamente a la cavidad pericárdica. De aquí pasan a los riñones, donde se completa la excreción y son expulsadas al exterior.

## 10 EL SISTEMA NERVIOSO

El sistema nervioso es de tipo ganglionar y está integrado por tres pares de ganglios: cerebrales, viscerales y pediales, conectados entre sí, de los que salen numerosos nervios, que se extienden por todo el cuerpo del mejillón. Es un sistema descentralizado, en el que la respuesta a los distintos estímulos se realiza a nivel local o a nivel ganglionar.

Los ganglios cerebrales están situados por debajo del esófago, a ambos lados de la boca, los viscerales debajo del músculo aductor posterior y los pediales en la base del pie.



**Sistema nervioso del mejillón y su disposición en la masa visceral.**

1. Ganglios cerebrales. 2. Ganglios pediales. 3. Ganglios viscerales.

Además de los ganglios nerviosos, aparecen también distintos órganos de los sentidos, entre los que destacan los tentáculos del manto, que permiten detectar las variaciones de la composición del agua, y los estatocistos que son los responsables del equilibrio.

## 11 EL SISTEMA REPRODUCTOR

El mejillón es una especie con sexos separados y un porcentaje muy semejante de machos y hembras.

El sistema reproductor está formado por las gónadas, que en los individuos sexualmente maduros ocupan la mayor parte del cuerpo, y en especial el manto. En las hembras tienen un color rojo-anaranjado más o menos intenso, y en los machos blanco o crema.

Las gónadas están formadas por numerosos folículos, que se unen formando una serie de ramificaciones que desembocan en el poro genital, situado cerca del músculo aductor posterior.

Los productos sexuales, espermatozoides en los machos y ovocitos en las hembras, se forman en las paredes de los folículos. En el momento de la puesta, son expulsados a la cavidad paleal por el poro genital, y posteriormente al exterior a través del sifón exhalante.



## Actividades

### Práctica I.—OBSERVACION DE LA NATURALEZA QUIMICA Y ESTRUCTURA DE LA CONCHA DEL MEJILLON.

#### Material:

- Acido clorhídrico
- Agua destilada
- Conchas de mejillón
- Roca caliza o mármol
- Roca granítica
- Vaso de precipitado de cristal de 250 ml

#### Condiciones:

La práctica se realizará en el laboratorio, sobre mesa adecuada y con fregadero.

#### Método:

- 1) Anotar la composición química de la roca caliza (mármol).
- 2) Echar unas gotas de ácido clorhídrico diluido en el trozo de mármol y en la roca granítica.

3) Observar y anotar las reacciones que se producen en los dos casos.

4) Echar unas gotas de ácido clorhídrico diluido sobre la cara externa de una valva de mejillón. Hacer lo mismo sobre la cara interna de otra valva.

5) Observar y anotar la reacción que se produce en ambos casos.

6) Sumergir una concha completa de mejillón en un vaso de precipitado con ácido clorhídrico diluido, suficiente para cubrir la concha. Observar y anotar el resultado.

7) Limpiar, con agua abundante, todo el material utilizado.

8) Comparar las cuatro observaciones.

#### Pregunta:

¿Qué cabría deducir de lo observado?. Anotarlo, y contrastarlo con lo que, sobre la naturaleza química y estructura de la concha del mejillón, se dice en este texto.

### Práctica II.—OBSERVACION AL MICROSCOPIO DE LAS BRANQUIAS DEL MEJILLON

#### Material:

- Mejillones
- Cuchillo de hoja fina
- Escalpeló
- Cubeta de disección
- Alfileres para la disección
- Vidrio de reloj
- Agua destilada y frasco lavador
- Tijeras de punta fina
- Portaobjetos y cubre objetos
- Microscopio

#### Condiciones:

La práctica debe realizarse en el laboratorio o lugar suficientemente limpio y seco.

#### Método:

- 1) Coger un mejillón vivo.
- 2) Con la hoja de cuchillo, a través de la hendidura de cierre de la valvas a nivel de la zona posterior, cortar el músculo aductor interno.
- 3) Con cuidado recoger, en el vidrio de reloj, el agua que pueda haber entre las valvas.
- 4) Con el escalpeló, desprender el manto de la concha. Resultará fácil porque sólo están adheridos por el borde.

5) Con el escalpeló, cortar el músculo aductor posterior anterior y los músculos retractores del pie (bandas blanquecinas que atraviesan el hepatopáncreas).

6) Sacar el animal de concha.

7) Sobre la cubeta de disección, apoyar el cuerpo del mejillón por la parte dorsal. Rebatir los dos lóbulos del manto y clavarlos, mediante los alfileres, sobre el fondo de la cubeta.

8) Recubrir todo con agua. Observar que en el centro se encuentra la masa visceral y, a ambos lados, cuatro laminillas delgadas y estriadas transversalmente. Son las branquias.

9) Con ayuda de las tijeras, cortar un fragmento de branquia.

10) Colocar el fragmento de branquia sobre un portaobjetos. Añadirle, al trozo de branquia, una gota del agua en el vidrio de reloj. Cubrirlo con el cubre objetos.

11) Observar al microscopio. Fijarse en los filamentos paralelos, con borde de cilios vibrátiles, y en los discos de unión.

12) Anotar todo lo observado y compararlo con lo que, en este texto, se afirma sobre la constitución y funciones de las branquias.



## Práctica III.-ESTUDIO DEL APARATO DIGESTIVO DEL MEJILLÓN

### Material:

- Mejillones
- Cuchillo de hoja fina
- Escalpeló
- Cubeta de disección
- Alfileres de disección
- Tijeras
- Agua destilada y frasco lavador

### Condiciones:

La práctica debe realizarse en el laboratorio o lugar suficientemente limpio y seco.

### Método:

1 a 9) Repetir, por su orden, los pasos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8 de la práctica para el estudio de las branquias.

9) Con el escalpeló, realizar un corte transversal total pasando por el hígado. En el centro de la masa oscura del hígado, se distinguirá una cavidad (el estómago), en el fondo del cual se encuentra una varilla transparente ("estilo"). Retírala.

10) Observar, al lado del estómago, dos orificios. Corresponden al tubo digestivo, ya que al realizar el corte

transversal se ha cortado el tubo digestivo, que hace un buble alrededor del estómago, por tres sitios (2 veces el intestino y una el estómago).

11) Con otro mejillón repetir, por su orden, los pasos 1, 2, 4, 5, 6, 7 y 8 de la práctica para el estudio de las branquias.

12) Observar, en la masa visceral, la boca, en forma de estría transversal. Alrededor de la boca, se hallan cuatro órganos en forma de pequeñas hojas (los "palpos labiales"). Observar, también, un órgano de color pardo-amarillento (el "hepatopáncreas"), atravesado por dos bandas blanquecinas (los "músculos retractores del pie").

13) Sacar los alfileres e invierte el mejillón, apoyándolo en la cubeta de disección sobre la cara ventral.

14) Extender lo más posible los lóbulos del manto y fijarlos al coarcho de la cubeta con los alfileres.

15) Observar, por transparencia el hepatopáncreas.

16) A la altura del corazón, practicar un corte en la pared del cuerpo y abrir el pericardio (envoltura del corazón).

17) Cortar, en sentido longitudinal, la pared del ventrículo (cavidad alargada del corazón). Se encontrará la parte terminal del intestino, el recto, que atraviesa el corazón y desemboca en el ano, situado por delante del músculo aductor posterior.

## Autoevaluación

- 1 ¿De qué se compone la concha del mejillón?
- 2 Define el color del manto en los machos y en las hembras del mejillón.
- 3 ¿Cuál es la función del biso?
- 4 Relaciona las dos series de vocablos siguientes:

A	Biso	1	Filtración		
B	Concha	2	Paleal		
C	Manto	3	Fijación		
D	Branquias	4	Estilo		
E	Estómago	5	Conquiolina		

- 5 Diferencia y realaciona las siguientes parejas de vocablos:
  - a) Biso - Glándula bisógena
  - b) Filtración - Respiración
  - c) Concha - Valva
  - d) Ligamento - Músculo

## Aplicación

- 1 ¿Consideras la concha del mejillón un sistema eficaz de protección?. ¿Contra qué es eficaz?
- 2 ¿De dónde crees que puede obtener el mejillón el carbonato cálcico de su concha?. ¿Cómo lo obtiene?
- 3 Coge un mejillón de roca y otro de batea y describe las diferencias que observas entre los mismos.

## Conoce tu entorno

- 1 Dibuja un mejillón, una ostra y una almeja. Oriéntalos, trazando sobre ellos los tres ejes de coordenadas.
- 2 Hacer una serie de dibujos de la concha de un mejillón, tanto de la valva derecha como izquierda, por su cara externa y por su cara interna. Señalar en el dibujo que corresponda, los siguientes elementos:
  - a) Umbo
  - b) Huellas de músculos aductores
  - c) Estrías de crecimiento
  - d) Ligamento
- 3 Señala tres especies animales para cada uno de los tipos de respiración señalados:

RESPIRACION	ESPECIE 1	ESPECIE 2	ESPECIE 3
BRANQUIAL	Mejillón		
TRAQUEAL			
CUTANEA			
PULMONAR			

## 1 LA REPRODUCCION

La reproducción del mejillón es un proceso cíclico, que guarda relación con las distintas estaciones del año, y durante el cual las gónadas presentan distintos grados de desarrollo.

En general, el proceso se inicia con una fase de reposo sexual, en el que se acumulan sustancias de reserva, principalmente glúcidos y lípidos. El manto presenta un aspecto uniforme, un color amarillo o marfil y no se distinguen productos sexuales.

Posteriormente las gónadas comienzan a desarrollarse, proliferan los folículos, que se van cargando de células sexuales, y el manto, que aumenta considerablemente de espesor, adquiere la tonalidad característica de cada sexo.

Conforme se acerca la madurez sexual los ovocitos van aumentando de tamaño, llegando a alcanzar las 80 micras, su forma irregular se hace redonda y se desprenden fácilmente de los folículos; los espermatozoides adquieren movilidad y, por último, se produce la puesta, en la que las células sexuales son expulsadas al exterior a través del sifón exhalante.

El mejillón es un animal muy precoz en lo que a la reproducción se refiere, y en los ejemplares de cultivo, la primera maduración sexual se produce en ejemplares con una talla próxima a los 35 mm y la primera puesta antes de que el animal complete su primer año de vida.

En la maduración sexual, y el consiguiente desarrollo de las gónadas, juegan un importante papel los ganglios cerebrales. Este proceso también está influenciado por distintos factores ambientales, entre los que destacan la abundancia y calidad del alimento disponible, las reservas almacenadas por el mejillón y las características fisicoquímicas del agua. Dentro de estos últimos, la temperatura es el más significativo, y es necesario que ésta sobrepase los 7°C para que pueda dar comienzo la elaboración de productos genitales.

### Contenido

#### 1. La reproducción

#### 2. La vida larvaria

- 2.1. La fijación
- 2.2. Factores que influyen en la vida larvaria.
  - 2.2.1. Temperatura
  - 2.2.2. Salinidad
  - 2.2.3. Alimentación
  - 2.2.4. Otros factores

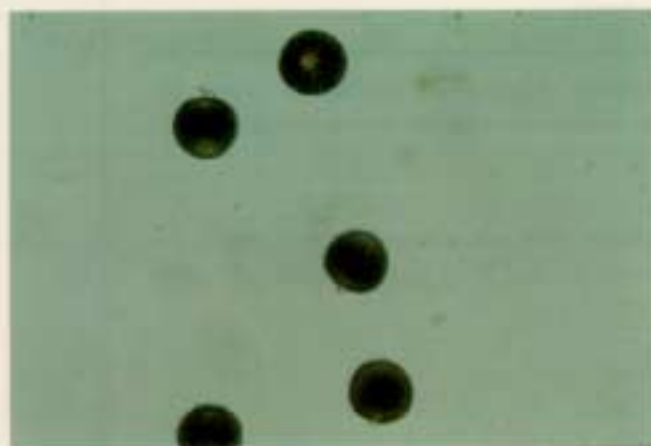
#### 3. La alimentación

#### 4. La filtración

#### 5. El crecimiento

#### 6. El contenido en carne

#### 7. La mortalidad

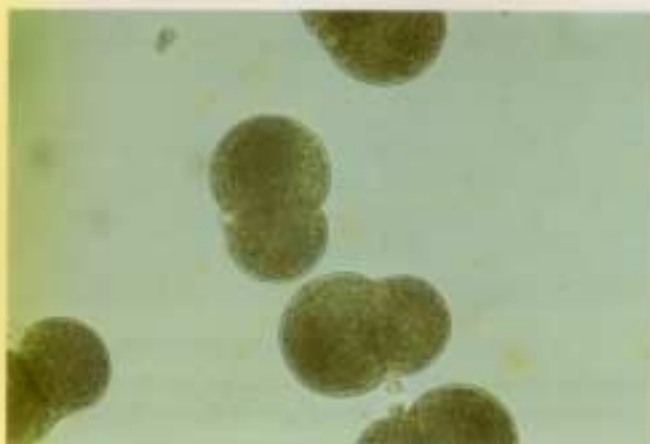


*Ovulos de mejillón fecundados (fondo oscuro) y sin fecundar (fondo claro).*



Una vez comenzada la gametogénesis, cuanto más alta sea la temperatura, y siempre que no sobrepase los 20°C, menos tiempo se tardará en alcanzar la madurez sexual.

La temperatura influye también sobre la duración del período de puesta, y ésta será más prolongada en las zonas de aguas más cálidas, mientras que, por el contrario, no parece tener relación con la duración del período de reposo.



*Primera división de huevo de mejillón.*

A diferencia de la temperatura, la salinidad no tiene tampoco influencia sobre el desarrollo sexual del mejillón.

Cuando el mejillón alcanza la madurez sexual se produce la puesta, sobre la que también ejercen un importante control los ganglios cerebrales y viscerales. No obstante, para que ésta se inicie es necesario generalmente un estímulo externo, como puede ser la subida de la temperatura del agua durante al primavera, una variación de la salinidad, o incluso los movimientos bruscos de la batea. De ordinario, los machos son los primeros en responder a la estimulación, liberando gran cantidad de espermatozoides al medio, que a su vez sirven de estímulo para otros machos y para la expulsión de los ovocitos por parte de las hembras.

La puesta puede realizarse de golpe o en varias veces, y al término de la misma el mejillón habrá perdido casi la mitad de su materia orgánica, quedando el manto rugoso y traslúcido, y entrará en la fase de reposo sexual.

El número de ovocitos por mejillón está muy relacionado con el tamaño del mismo, y así una hembra de 3 cm pondrá aproximadamente 1 millón de ovocitos, mientras una de 9 cm puede producir 25 millones.

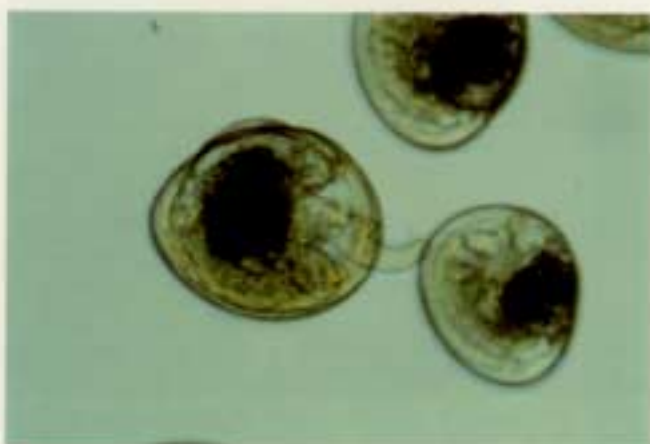
Aunque durante todo el año es posible encontrar en Galicia una mayor o menor proporción de mejillones sexualmente maduros, sólo hay dos épocas de puesta, precedidas de los consiguientes procesos de maduración sexual, una principal, en la primavera y, al menos en algunas zonas, otra en otoño.

## 2 LA VIDA LARVARIA

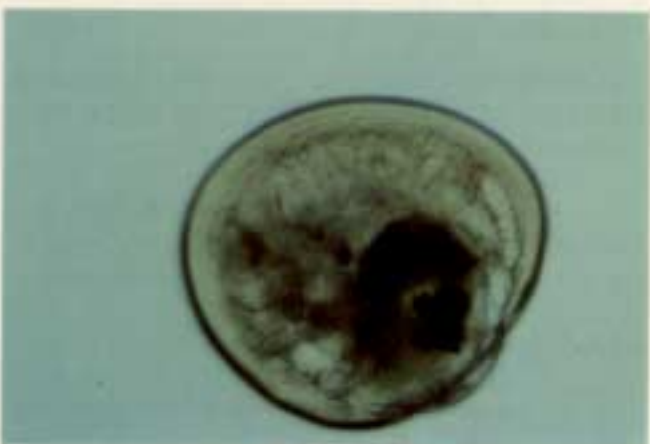
Una vez que se liberan los gametos, se produce la fecundación. Los huevos, con un tamaño próximo a los 80 micras, permanecen en el fondo durante 1 día, al cabo del cual se transforman en una larva que nada activamente y a la que muy pronto le aparece la concha.



*Larvas en D.*



*Larva pediveliger de mejillón.*



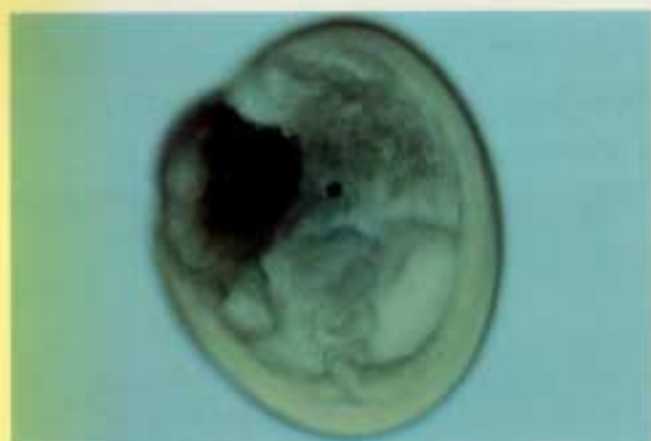
*Larva de mejillón próxima a la fijación.*

Inicialmente, la larva tiene un tamaño muy parecido al del huevo y forma de D. Su órgano más característico es una corona de cilios que recibe el nombre de velo, que la larva saca al abrir la concha y le sirve tanto para nadar como para la captura del alimento.

Estas larvas, que también se conoce como larvas velíger, permanecerán nadando durante más de un mes. En este tiempo multiplicarán por 3 su tamaño y cambiarán de forma externa y estructura interna, apareciendo en ellas un nuevo órgano: el pie.

## 2.1. LA FIJACION

Cuando se aproxima el fin de su fase larvaria, la larva comienza a posarse sobre las rocas y las cuerdas colectoras, y sobre los mejillones que cubren las rocas y cuerdas de cultivo, y arrastrándose sobre el pie busca un lugar adecuado para fijarse.



*Mejillón recién fijado.*

Al llegar la fijación, la larva busca un sustrato filamentosos al que fijarse, teniendo lugar a continuación la metamorfosis, en la que desaparecerán los órganos propios de la larva (tales como el velo) y el joven mejillón adquirirá la forma típica del mejillón adulto y la estructura interna que le caracteriza (branquias, músculos, manto, pie, etc.).

## 2.2. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA VIABILIDAD DE LAS LARVAS Y DURACION DE LA FASE LARVARIA

La viabilidad de las larvas y la duración de la fase larvaria dependerá de numerosos factores, entre los que destacan la temperatura, la salinidad y el alimento.

### 2.2.1. Temperatura

La larva de mejillón puede crecer a temperaturas comprendidas entre 10 y 25°C. Dentro de este margen, entre los 10 y los 20°C la velocidad de crecimiento aumen-

tará según aumenta la temperatura, y disminuirá posteriormente entre 20 y 25°C. La influencia de la temperatura en este proceso es tan considerable que, por ejemplo, a 11°C serán necesarios unos 80 días desde la fecundación hasta el final de la metamorfosis, mientras que a 18°C no harán falta más de 20.

### 2.2.2. Salinidad

En lo que respecta a la salinidad, y aunque los valores pueden variar de unas zonas a otras, se considera que las larvas pueden sobrevivir a salinidades comprendidas entre 15 y 40‰, aunque los valores más adecuados estén comprendidos entre 25 y 30‰.

Valores de temperatura y salinidad por fuera de estos márgenes provocan en las larvas grandes mortandades.

### 2.2.3. Alimentación

La alimentación influye también notablemente sobre el crecimiento larvario, experimentando los crecimientos más rápidos las larvas que disponen de una dieta más abundante y de mejor calidad. Igualmente, una dieta poco escasa, o de poca calidad trae como consecuencia mortandades elevadas.

### 2.2.4. Otros factores

Además de los factores antes indicados, la cantidad de larvas de una puesta que logran sobrevivir y llegar a la metamorfosis, dependerá también de las corrientes (que pueden alejar a las larvas de la costa y, por consiguiente, de los lugares adecuados de fijación), de los contaminantes industriales y agrícolas (normalmente muy tóxicos) y de la presencia de animales que las puedan utilizar como alimento.

Prácticamente la totalidad de la cría del mejillón procede de la puesta de primavera, y la fijación de las larvas tienen lugar desde abril hasta junio, aunque algunos años pueda prolongarse hasta julio.

De la puesta de otoño generalmente no se obtiene descendencia. La razón de este fenómeno, según algunos autores, habría que buscarla en la proximidad del invierno, y las adversas condiciones con que se enfrentan las larvas en esta época (temperaturas y salinidades bajas, falta de alimento...), y que provocan en ellas grandes mortandades.

## 3 LA ALIMENTACION

Los mejillones son animales filtradores, que se alimentan del fitoplancton y de las partículas de materia orgánica que hay en el agua.



Los cilios que recubren las branquias producen una corriente de agua que penetra en la cámara inhalante, recorre la superficie de las branquias, pasa a través de sus poros a la cámara exhalante y sale de nuevo al exterior a través del sifón anal.



*Fitoplancton de las rias gallegas.*



*Fitoplancton de las rias de Galicia.*

Las branquias funcionan como un colador, en el que quedan retenidas las partículas de más de 3 micras que lleva el agua. Una vez capturadas, los cilios branquiales trasladan estas partículas a unos canales situados en los pliegues ventrales y en los márgenes dorsales de las branquias, que finalmente las conducirán a los palpos labiales.

Los palpos labiales están recubiertos de cilios, y son los encargados de introducir el alimento en la boca. También pueden regular la cantidad de alimento que es ingerido, rechazando parte de él hacia el manto, cuando su cantidad es excesiva.

El alimento pasa de la boca al esófago y de éste al estómago, en donde las partículas más grandes pueden ser trituradas por el estilo cristalino. Después del estómago, las partículas alimenticias acceden a la glándula digestiva, en donde son ingeridas por los divertículos digestivos o por los amebocitos, y tiene lugar la digestión.

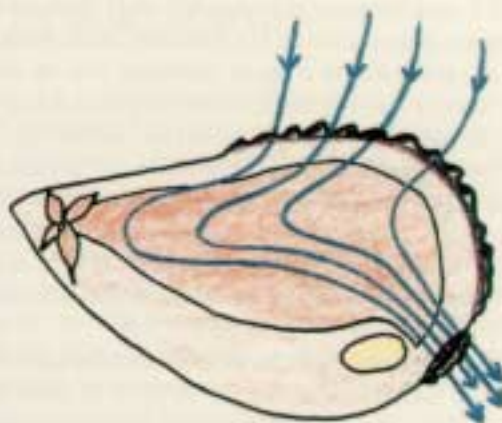
En cuanto al tipo de alimento ingerido por el mejillón, es necesario destacar la importancia en él de la materia detritica, hasta el punto de que la calidad de la dieta aumenta considerablemente cuando forma parte de ella, además del fitoplancton vivo, una proporción importante de partículas orgánicas inertes.

## 4 LA FILTRACION

La velocidad de filtración, es decir la cantidad de agua que atraviesa las branquias por unidad de tiempo, guarda relación con el tamaño del mejillón (los mejillones grandes filtran mucho más que los pequeños en términos absolutos, y mucho menos que estos si la filtración se mide en proporción al peso del animal), con la temperatura (a mayor temperatura mayor filtración), e incluso con la cantidad de alimento que contiene el agua, pues los mejillones, y los bivalvos en general, pueden regular dentro de ciertos límites la cantidad de alimento que ingieren, aumentando la velocidad de filtración cuando hay poco alimento disponible y disminuyéndola cuando la comida es muy abundante.



*Aspecto del mejillón con las valvas abiertas en pleno proceso de filtración.*



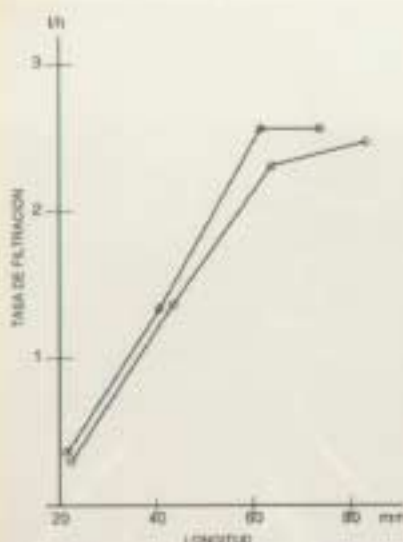
*Representación esquemática de la circulación del agua a través del mejillón durante el proceso de filtración.*



A una temperatura de 17°C, un mejillón de 15 mm filtrará alrededor de 0.2 l/h, mientras que un animal de 70 mm podrá filtrar en el mismo tiempo entre 4 y 5 litros de agua, reteniendo la mayor parte de partículas que transporta.

En la filtración no se retienen todas las partículas que lleva el agua, sino que se produce una cierta selección. En primer lugar las partículas muy pequeñas (menores de 3 µm) pueden atravesar los poros de las branquias sin ser retenidas, y las muy grandes (de más de 80 µm de longitud y de 15 µm de anchura), o muy pesadas, son rechazadas y expulsadas de nuevo al exterior.

Igualmente, hay una cierta selección en relación con la calidad del alimento, y de esta manera se retienen en mayor medida las células fitoplanctónicas que las partículas detríticas que transporta el agua. A modo de ejemplo, se puede estimar que una batea de mejillón en plena producción llega a retener entre el 30 y el 40% del total de materia orgánica particulada presente en el agua y hasta un 60% del fitoplancton.



**Tasa de filtración, en litros/hora, de mejillones de distintas tallas a temperaturas de 10°C (línea inferior) y 21°C (línea superior).**

La extraordinaria actividad filtradora lleva aparejada una rápida disminución de la concentración de partículas de alimento presentes en el agua, conforme ésta va atravesando la batea, y esto trae como consecuencia un mayor crecimiento de los mejillones situados en las cuerdas que ocupan la proa de las mejilloneras, frente a los de la popa, y de los de las bateas que ocupan los bordes exteriores de los polígonos con respecto a las situadas en el interior. Esta circunstancia ha de ser tenida muy en cuenta a la hora de delimitar el tamaño de una batea y su situación más adecuada.

Del alimento ingerido, el mejillón sólo aprovechará una parte (aproximadamente el 50%), y el resto (unos 200 kg de materia seca por batea y día, con un contenido orgánico del 15 al 20%) irá a parar al fondo de la rías en forma de heces. Una parte de estas heces se descompondrá por la acción de las bacterias, liberando los compuestos

minerales que harán posible el desarrollo del fitoplancton; otra parte se resuspenderá en el agua, pudiendo ser de nuevo ingerida por el mejillón, y la mayor porción se irá acumulando sobre el fondo, produciendo grandes depósitos de fango.

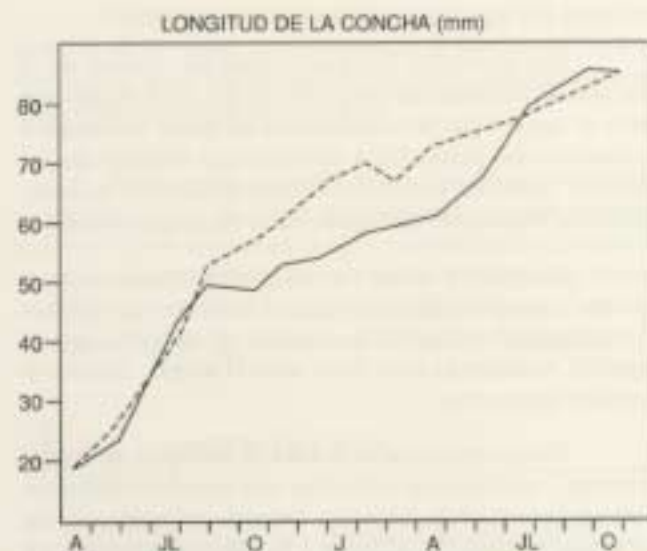
## 5 EL CRECIMIENTO

El crecimiento de los moluscos depende de la cantidad y calidad del alimento ingerido, de su aprovechamiento (es decir de la cantidad de energía que el animal es capaz de obtener de él), y del gasto que se haga de esta energía, que se consume principalmente en la actividad metabólica, en el movimiento y en el proceso de filtración.

Solamente cuando la cantidad de energía adquirida supere a la gastada quedará un remanente disponible, que se empleará bien para acumular reservas, bien en la reproducción, desarrollando el tejido de las gónadas y produciendo espermatozoides u ovocitos, o bien en el incremento de las restantes estructuras orgánicas, es decir, en el crecimiento del mejillón.

Las condiciones ambientales (en especial la temperatura), al influir sobre la actividad filtradora y el metabolismo del mejillón, y sobre los procesos de producción de fitoplancton en el mar, repercuten de forma considerable sobre el crecimiento de dicho molusco, que generalmente presenta una marcada estacionalidad, correspondiendo los mayores incrementos de longitud a los meses de verano y los menores al invierno.

Consecuentemente el crecimiento del mejillón en las bateas será más o menos rápido, y la duración del proceso de cultivo más o menos larga, según el tamaño y la época en que este se inicie.



**Crecimiento del mejillón en la zona exterior (trazo continuo) e interior (línea de puntos) de la Ría de Arousa.**





Después de que es desdoblado, el mejillón tardará alrededor de un año en alcanzar la talla comercial.

El menor crecimiento del mejillón de roca frente al de cultivo, podrá explicarse, por tanto, como consecuencia de que los segundos, al estar continuamente sumergidos, dispondrán al cabo del día de mucha mayor cantidad de alimento que los primeros, que sólo podrán filtrar durante las horas en que las rocas estén cubiertas por la marea.

Como resultado de los factores anteriormente considerados, en una zona de condiciones de crecimiento medias, una semilla de mejillón 15-20 mm, encordada en primavera, crecerá unos 7 mm al mes, y al cabo de unos cuatro o cinco meses alcanzará los 5 cm y se podrá desdoblar. En este tiempo su peso, que inicialmente era de 0.5 g, aumentará a una media de unos 2 g/mes, y llegará al momento del desdoble con un peso medio de 8-10 g. Si el encordado se realiza durante el otoño, el crecimiento se reducirá casi a la mitad en los meses fríos, y el mejillón necesitará de 7 a 8 meses para alcanzar el tamaño de desdoble.

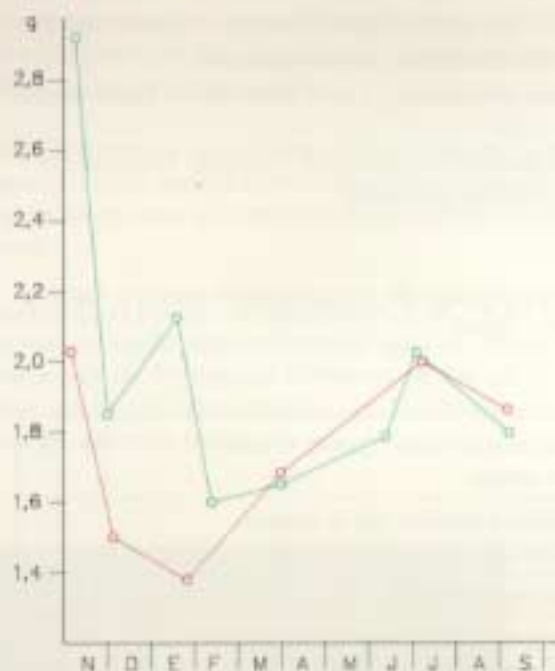
Después de que es desdoblado, el mejillón tardará alrededor de un año en alcanzar la talla comercial, que en nuestro caso es de unos 8 cm y unos 40 g. Durante este período su crecimiento sufrirá notables variaciones, alternándose épocas de aguas frías y poca cantidad de alimento (final del otoño y el invierno), en las que no crecerá más de 1.5 cm y 1 g al mes, con épocas de alimento abundante y aguas templadas (la primavera y parte del verano) en las que llegará a crecer hasta 5 cm y 6 g al mes.

## 6 EL CONTENIDO EN CARNE

La cantidad de carne del mejillón es un factor de la mayor importancia a la hora de determinar la calidad del mismo y, en definitiva, su precio.

El contenido en carne del mejillón está sometido a un ciclo estrechamente relacionado con la cantidad de alimento disponible y con la maduración sexual y, aunque hay notables variaciones de unos años a otros y entre las

distintas zonas de cultivo, en términos generales, los menores contenidos en carne se producen durante el invierno, coincidiendo con la disminución de la cantidad de fitoplancton en el agua, y al comienzo de la primavera, cuando comienza la época de reproducción. Los pesos máximos corresponden al verano y el otoño, estaciones en las que el peso de la carne en fresco es aproximadamente el 45% del peso total del mejillón.



Variación de la carne (seca) de un mejillón de 70 mm de longitud a lo largo del año, en la zona exterior (verde) y en la zona interior (rojo) de la Ría de Arousa.

La expulsión de los gametos en el momento de la reproducción, representa para el mejillón una pérdida de aproximadamente el 75% de su materia orgánica total, por lo que durante la época de reproducción las ventas disminuyen notablemente, y supone al año, considerando sólo en el caso de la ría de Arousa, la liberación al mar de unas 6.000 toneladas de productos sexuales.

## 7 LA MORTALIDAD

La mortalidad observada en las cuerdas de semilla es del orden del 35%, mientras que en el mejillón de desdoble descende considerablemente, no sobrepasando el 15% en condiciones normales de cultivo.

La mortalidad natural normal durante todo el proceso de producción no suele sobrepasar el 20% del número inicial de semilla encordada, aunque a ella sea necesario añadir las pérdidas de mejillones por desprendimiento de las cuerdas, generalmente como consecuencia de los temporales, que en las zonas más batidas de las rías pueden alcanzar valores de hasta un 40% del total de mejillón de las cuerdas, mientras que en las zonas más protegidas no superan el 15%.



## Actividades

### Autoevaluación

- 1** Define el mejillón, seleccionando los términos que le corresponden:
- a) Sésil - móvil
  - b) Cefalópodo - Lamelibranquio - Malacostráceo
  - c) Hermafrodita - Sexos separados
  - d) Larva natante - Larva planctónica - Larva bentónica
  - e) Habitat supralitoral - Habitat intermareal - Habitat infralitoral

- 2** Señala cuáles de las siguientes frases son verdadera o falsas:

	V	F
La gametogénesis tiene lugar en la fase de reposo sexual		
Los mejillones machos, por su aspecto blanquecino, no son comerciales		
Una hembra pone varios millones de ovocitos		
La mejor época para consumir mejillón es la inmediatamente posterior a la puesta		
La cría de mejillón procede fundamentalmente de la puesta de primavera		
Las branquias retienen partículas mayores de $3\mu$		
Una batea puede retener más del 50% del fitoplancton presente en el agua que la atraviesa		
En la puesta el mejillón pierde casi un 50% de su peso en carne		

### Aplicación

- 1** Si las larvas del mejillón están nadando un mes o más, ¿cómo explicas la fijación que aparece sobre las cuerdas de las bateas?, ¿no las arrastra la marea?, ¿qué mecanismos permiten que se mantenga una importante fijación dentro de las rías?

- 2** ¿A qué es debido que el mejillón se venda en la época de reproducción?

- 3** Qué razones consideras que determinan el hecho de que la fecundación externa sea tan frecuente en el medio marino y, por el contrario, tan infrecuente en el medio terrestre?

- 4** ¿Por qué crees que el mejillón crece más rápido en la batea que en la roca?

### Conoce tu entorno

- 1** Con ayuda de la bibliografía adecuada compara las metamorfosis que sufren los siguientes animales:
- a) Mejillón
  - b) Saltamontes
  - c) Mariposa
  - d) Rana

- 2** ¿Cómo se denominana cada una de las metamorfosis estudiadas en el párrafo anterior?

- 3** Señala dos especies que alimenten por filtración en cada uno de los siguientes grupos animales:

	ESPECIE 2	ESPECIE 3
MOLUSCO	Mejillón	
PEZ		
AVE		
MAMIFERO		

# 4

## Los habitantes de las cuerdas

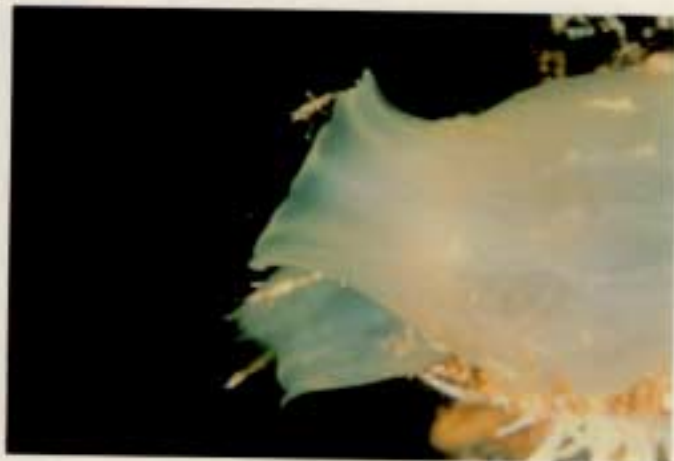
Las cuerdas de mejillón, una vez que se introducen en el mar, ofrecen un sustrato utilizable como hábitat por distintos organismos, y son colonizadas rápidamente tanto por animales como por vegetales (algas).

Las algas tienden a ocupar la parte superior de las cuerdas, y entre ellas destacan por su tamaño las algas pardas *Saccorhiza* y *Laminaria* (golfos) e *Himanthalia* (correas) y, en mucha menor proporción, el alga verde *Ulva lactuca* y distintas algas filamentosas.

Las especies animales son mucho más abundantes, y así, en las cuerdas de semilla, que son las que menos tiempo permanecen en el agua, al cabo de unos 4-5 meses se pueden encontrar más de 70 especies diferentes, de las que el 30% son crustáceos, el 27% poliquetos, el 12% gasterópodos, el 7% lamelibránquios, y el resto se reparte entre ascidias, esponjas, hidrozooos, etc.



*Pisidia longicornis.*



*Ascidias.*





**Balanos fijados sobre mejillones.**

Sobre las cuerdas de desdoble, de mayor permanencia en el mar, se han llegado a encontrar hasta 99 especies de invertebrados, de las cuales aproximadamente el 75% son crustáceos, el 15% moluscos y el resto se reparte entre equinodermos, poliquetos, antozoos y otros grupos.

Por su abundancia destaca entre los crustáceos el pequeño cangrejo rojo (*Pisidia longicornis*) y varias especies de anfípodos (*Phthisica marina*, *Eurystheus maculatus* y *Jassa falcata*, entre otros).

La presencia sobre las cuerdas de las distintas especies está condicionada por muy diversos factores.

Al estar las cuerdas de mejillón colgadas de las bateas y separadas del fondo, sólo tendrán acceso a ellas los organismos bentónicos con capacidad de natación, las larvas planctónicas de los organismos del fondo y las esporas de las algas.

En el primer caso la colonización se realiza por contagio desde las cuerdas más próximas, lo que explica la gran cantidad de organismos que se encuentran en las cuerdas al cabo de un mes de su colocación en el mar: fundamentalmente los anfípodos *Phthisica marina*, *Eurystheus maculatus* y *Corophium sextoni* entre otras.

El asentamiento de las larvas de los organismos bentónicos sobre las cuerdas de mejillón, está supeditado a la presencia de las cuerdas en el agua en el momento de la fijación, y, de esta forma, la actividad humana, al determinar el momento de colocación de las cuerdas en el mar y la duración de su inmersión, influye en la colonización por parte de las diferentes especies y en el posterior desarrollo de la comunidad.

La *Pisidia* es la especie más abundante de las que viven sobre las cuerda de mejillón. Aunque, en una primera fase, su presencia en las cuerdas puede ser consecuencia

del contagio a partir de las cuerdas vecinas, su mayor parte procede las larvas planctónicas que llegan nadando hasta la batea.

El número de *Pisidia* en una cuerda es muy variable, dependiendo de la época del año y de la zona de la ría, pero en general oscila en invierno entre los 1000 y 1500 individuos por metro de cuerda, y en verano, coincidiendo con la época de reproducción, entre 5000 ind/m de la zona interior y los 20.000 ind/m en la zona exterior de las rías.

Otro factor determinante de la composición específica de la epifauna de las bateas es el propio mejillón.

El mejillón representa aproximadamente el 95% de la biomasa total de las cuerdas de cultivo, y filtra muy activamente el agua, eliminando una gran parte de las partículas en suspensión de la misma, si bien es poco eficiente en su asimilación, lo que da lugar a una elevada producción de biodepositos.

Lógicamente, el mejillón será entonces un fuerte competidor para los organismos filtradores y favorecerá la presencia de los detritívoros. En consecuencia, la mayor parte de las especies más abundantes de la epifauna asociada al cultivo del mejillón son detritívoras: *P. longicornis*, *Cucumaria normani*, *Arenicola ecaudata* y numerosos Anfípodos, Cnidarios, Nemeritinos y Afrodítidos, mientras que los organismos filtradores, entre los que destacan *Balanus perforatus* y diversas especies de esponjas, ascidiáceos y las formas juveniles del mejillón, representan normalmente menos del 10% de la biomasa epifaunal.

Aunque en el momento de su colocación en el mar, las cuerdas pueden ser invadidas por numerosos organismos, únicamente los detritívoros y predadores se desarrollan con éxito, mientras que las especies filtradoras no pueden soportar la fuerte competencia del mejillón y desaparecerán pronto de las cuerdas.



**Erizos sobre mejillón.**



## LAS ALGAS

Las algas bentónicas más importantes que en las rías gallegas se encuentran asociadas a las cuerdas de mejillón, pertenecen a tres grandes grupos: algas rojas, algas pardas y algas verdes, o, más propiamente *Rodófitos*, *Cromófitos* y *Clorófitos*.



**Actinia.**

### • ALGAS ROJAS

Es el grupo más abundante en las costas gallegas. Son algas uni o pluricelulares, en su mayoría visibles a simple vista. Contienen pigmentos rojos o pardo-rojizos. Algunas de las especies presentes en Galicia tienen aplicación industrial, medicamentosa o son comestibles.

### • ALGAS PARDAS

Son siempre algas pluricelulares y, en su gran mayoría, visibles a simple vista, incluso de grandes proporciones, hasta de varios metros de longitud. Contiene pigmentos pardos o verdosos. Se subdividen en tres grandes divisiones: *Pirrophyta*, *Chrysophyta* y *Phaeophyta*. Muchas de ellas también tienen aplicaciones industriales. En Galicia es frecuente que los labradores, aprovechando las arribaciones de finales de verano, las utilicen como abono.

### • ALGAS VERDES

Contienen pigmentos verdes y, en general, son macroscópicas. Representan, por el número de especies, el grupo de algas menos abundante en las costas de Galicia. Se subdividen en tres divisiones: *Euglenophyta*, *Chlorophyta* y *Charophyta*. Algunas de las abundantes en Galicia también tienen aplicaciones y usos variados.

## LOS ANIMALES PLURICELULARES

### • ESPONJAS

Aunque parecen plantas, son animales sésiles (viven fijos, pegados al sustrato) que tienen el cuerpo de aspecto poroso, atravesado por numerosos canales, inhalantes y exhalante, por los que pasa el agua. Se alimentan por filtración. No poseen

verdaderos órganos ni tejidos. En realidad no son más que masas de células englobadas en una matriz de aspecto gelatinoso y sostenidas por un fino esqueleto de carbonato cálcico o sílice o "esponjina". La mayoría son coloniales y se reproducen por gemación, si bien pueden presentar una reproducción sexual, con espermatozoides, óvulos y larvas nadadoras. Algunas son de colores destacados, rojos, amarillos, naranjas, que desaparecen al sacarlas del agua. En las cuerdas del mejillón son relativamente abundantes.

### • CNIDARIOS

Se presentan bajo dos formas básicas: **pólipos** y **medusas**, en ocasiones con exo o endoesqueleto quitinoso, calcáreo o proteínico. Tienen una cavidad central, a menudo ramificada o dividida, que comunica con el exterior por un sólo poro que cumple, a la vez, las funciones de boca y ano. Alrededor de la boca poseen tentáculos extensibles con células ultricantes (que "pican") llamadas nematocistos. Se reproducen asexualmente por gemación (los pólipos) o sexualmente, con espermatozoides y óvulos (algunos pólipos y todas las medusas). En este grupo se incluyen las **hidra**, **medusas**, **anémonas** y **corales**.

### • MOLUSCOS

Representan uno de los grupos de animales más numerosos del planeta. Su cuerpo posee simetría bilateral, con un **pie** muscular que, aunque puede tener distintas funciones, suele servirle para la locomoción. Generalmente respiran por branquias, si bien algunos, son pulmonados (caracol terrestre). La pared del cuerpo forma un par de pliegues llamados **manto**, que encierra la **cavidad del manto**. El sistema digestivo es complejo. Muchos se alimentan por filtración, mientras otros poseen una pieza raspadora en la boca, llamada  **rádula** (caracol). El sistema circulatorio es abierto, con corazón, vasos sanguíneos y lagunas. Tienen uno o dos riñones, **metanefridios**, que ordinariamente desembocan en la cavidad del manto. El sistema nervioso es ganglionar y poseen órganos sensoriales bien diferenciados: ojos, olfato, gusto, etc.

Se clasifican en 8 clases, de las que son fundamentales los **Gasterópodos**, con el cuerpo sometido a torsión, dentro de una sola concha, como las caracolas, caracol, lapa, etc. **Cefalópodos**, con la concha a menudo reducida o ausente, la



**Estrella de mar.**





*Ofiura.*

cabeza bien desarrollada con ojos y rádula y el pie modificado en brazos o tentáculos, como pulpos, sepia, etc. y los **Bivalvos**, con el cuerpo encerrado en un manto bilobulado y concha de dos valvas; la cabeza es reducida con boca rodeada de pulpos labiales, sin rádula y branquias laminares; presentan desarrollo larvario complejo, como los mejillones, ostras, almejas, etc.

#### • ANELIDOS

Este Filum comprende los gusanos segmentados de simetría bilateral, con más de 9.000 especies tanto terrestres como acuáticas, siendo los más abundantes, aunque menos conocidos por la mayoría de las personas, los gusanos marinos (poliquetos).

Tienen el cuerpo dividido en anillos o **segmentos** (de donde les viene el nombre). Esta segmentación del cuerpo o metamería afecta tanto a la apariencia externa del animal como al interior de su cuerpo.

Casi todos ellos presentan en la superficie del cuerpo **sedas quitinosas**. El sistema sanguíneo es cerrado y distribuido según los segmentos, lo que no ocurre en el sistema digestivo que es completo y atraviesa el animal. Pueden respirar por el tegumento, por branquias o por podios. El sistema excretor presenta un par de nefridios por segmento y el sistema nervioso, también metamerizado, comprende un cordón nervioso ventral doble y dos ganglios con nervios laterales en cada segmento. Presentan órganos sensoriales variados y, respecto de la reproducción, hay especies hermafroditas y otras con sexos separados, en ocasiones con fases larvianas del tipo trocófora.

Se clasifican en **Poliquetos**, en su mayor parte marinos, **Oligoquetos**, entre los que se encuentran las lombrices de tierra, e **Hirudíneos**, representados por las conocidas sanguijuelas.

#### • EQUINODERMOS

Son animales marinos bien conocidos, entre los que se encuentran los erizos de mar, estrellas de mar, holoturias (pepi-

nos de mar) y ofiuras, con simetría radial pentámera, acéfalos. Es característica esencial del Filum su esqueleto calcáreo, ya sea formado por placas u osículos dérmicos, así como su sistema acuifero ambulacral. A menudo el sistema digestivo es completo y el circulatorio muy reducido, careciendo de órganos excretores. Respiran por branquias y la mayoría son unisexuales, con fases larvianas características de vida libre planctónica.

Suelen clasificarse en 4 Clases: **Crinoideos**, que incluyen las comátulas y los lirios de mar, **Esteleroideos**, entre los que destacan las estrellas de mar (Subclase Asteroideos) y las ofiuras ramificadas (Subclase Ofiuroideos), **Equinoideos** o erizos de mar y **Holoturoideos**, que agrupa los pepinos de mar.

#### • CRUSTACEOS

Representan un grupo muy extenso de Artrópodos, cuya estructura, dispersión geográfica, habitat y modos de vida muy variados. Su nombre hace referencia al escudo duro (**crusta**, significa en latín **escudo**) que presentan la mayor parte de ellos. Se calcula en más de 30.000 las especies de crustáceos existentes en la actualidad y, aunque se distinguen con relativa facilidad del resto de los artrópodos, la única característica verdaderamente distintiva es que son los únicos artrópodos con dos pares de antenas. Se subdividen en 10 Clases, de las que la más importante son los **BRANQUIOPODOS** que en su mayoría son dulceacuícolas y cuyo orden más importante está representado por los **cladóceros** que son un importante componente del zooplancton de las aguas dulces; **COPEPODOS**, que representan el segundo grupo en importancia por número de especies, detrás de los malacostráceos, de reducido tamaño, muchos parásitos, pero con una importancia ecológica extraordinaria ya que, en muchos lugares forman la mayoría del zooplankton; **CIRRPEDOS**, que incluyen a los **percebes**; **MALACOSTRACEOS**, en la que se incluyen la mayor parte de las especies de crustáceos y sus Ordenes más importantes son los **Isópodos** o cochinitas de la humedad, los **Antípodos** sólo incluyen unas 90 especies, forman una parte importantísima del plancton oceánico (el **krill**) y por último la Clase **DECAPODOS**, de los que más de 10.000 especies y entre los que se incluyen la práctica totalidad de los crustáceos de interés económico (langostas, nécoras, centollas, etc).



*Nécora.*

## Autoevaluación

**1** ¿Cuáles son los grupos de animales más frecuentes sobre las cuerdas del mejillón?

**2** ¿Qué cuerdas de mejillón acogen mayor número de especies de la epifauna: las cuerdas de semilla o las cuerdas de desdoble?, ¿Por qué?

**3** ¿Hay muchos organismos filtradores acompañando al mejillón en las cuerdas de cultivo?, ¿Por qué? y ¿Detritívoros?

**4** En el cuadro señala con un X las especies detritívoras y las filtradoras:

	FILTRADOR	DETRITIVORO
<i>Pisidia longicornis</i>		
<i>Balanus perforans</i>		
<i>Phthisica marina</i>		
<i>Ciona intestinalis</i>		
<i>Cucumaria normani</i>		

## Aplicación

**1** Dada la abundancia de epifauna y epiflora en las cuerdas del mejillón ¿se podría aprovechar la broza?, ¿para qué?

**2** ¿Por qué crees que hay tantos peces en la batea?

**3** Las bateas de mejillón repercuten en la producción de otros mariscos, como por ejemplo, del camarón y la nécora. Razona a qué es debido.

**4** El cultivo del mejillón puede influir en el desarrollo de otras especies de interés comercial. Pon ejemplos de especies beneficiadas y perjudicadas.

## Conoce tu entorno

**1** Escribe una relación de los filums animales y marca con un SI los que tengan algún representante en las cuerdas de mejillón y con un NO, los que no aporten ningún representante. Señala las especies dominantes de cada grupo.

**2** Conoce alguna otra instalación de cultivo - vegetal o animal - que albergue tal variedad y cantidad de flora y fauna asociadas?, ¿Cuál?

**3** Si consideramos la batea como un ecosistema, señala diferentes niveles de una pirámide trófica que se produzca en su interior.



# 5

## Los enemigos del mejillón

El mejillón, desde su nacimiento hasta que alcanza su tamaño comercial, se enfrenta a numerosos enemigos, que pueden clasificarse en tres grandes grupos: los competidores, es decir aquellos animales que utilizan el mismo tipo de alimentos que el mejillón, los predadores, o animales que se alimentan del mejillón, y los parásitos, que se encuentran sobre el mejillón o en el interior del mismo, y viven a sus expensas.

### 1 COMPETIDORES

---

En un principio, todos los animales que viven en las aguas de las rías y que se alimentan del fitoplancton que filtran de las mismas, serán potenciales competidores del mejillón, y su incidencia sobre el desarrollo del mismo dependerá tanto de su abundancia como de su actividad filtradora.

Dentro de los competidores podemos distinguir dos grandes grupos: el de los organismos pelágicos, que filtran todo el agua de la ría, formado fundamentalmente por los peces filtradores (.....), el zooplankton y las larvas filtradoras de peces y crustáceos, y, aunque menos importantes, el grupo de los animales filtradores que viven sobre la propia batea, y que compiten directamente con el mejillón por el alimento, entre los que destacan las esponjas y ascidias, los balanos y las crepídulas.

### 2 PREDADORES

---

Hay muchos animales que utilizan al mejillón como alimento, tanto en su fase larvaria como en la adulta. Entre los primeros podemos destacar los peces comedores de plancton, las larvas de peces y crustáceos y, de manera especial, las larvas de *Pisidia*, que pueden llegar a devorar grandes cantidades de larvas de mejillón y otros moluscos.

Entre los enemigos del mejillón adulto destacan las estrellas de mar, los cangrejos, como la nécora, y ciertos caracoles perforadores, como *Nucela lapillus*. Todos estos animales no pueden nadar en sus fases adultas, por lo que, en el caso de los dos primeros, llegarán a las cuerdas de la batea como larvas, que crecen posteriormente, o cuando las cuerdas están muy próximas al fondo.

En el caso de los caracoles, más peligrosos para los mejillones que viven en las rocas, su forma de alcanzar la batea es mezclados con la semilla en el momento de la preparación de las cuerdas de cultivo.

#### Contenido

- 1. Competidores
- 2. Predadores
- 3. Parásitos
- 4. Mareas rojas

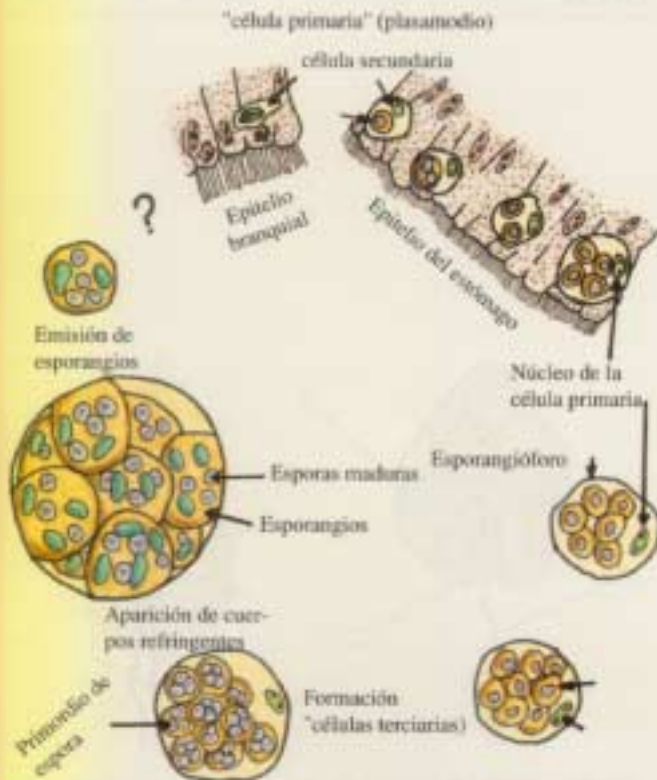


*Gasterópodo perforador.*

### 3 PARASITOS

Son numerosos los organismos capaces de parasitar al mejillón, y podemos encontrarlos dentro de muy distintos grupos zoológicos. Entre los de mayor incidencia sobre el mejillón cultivado destacan:

*Marteilia refringens* que es un protozooario, de no más de 30 micras de diámetro, que se propaga por una especie de esporas. Ocupa la glándula digestiva y, en sus estados de mayor desarrollo, provoca en el mejillón un notable adelgazamiento y en los casos más graves incluso la muerte.



**Ciclo de *Marteilia refringens*.**



(vista ventral)



(vista dorsal)

#### *Mytilicola intestinalis.*

Trematodos, que son gusanos planos, generalmente de los géneros *Gymnophalus* y *Bucephalus*, que se propagan por unas estructuras muy características denominadas cercarias, y que pueden invadir el manto, la glándula digestiva y las gónadas. Su infección puede acarrear la formación de perlas en el manto, y en casos más graves las castración de los animales parasitados.

*Mytilicola intestinalis*, quizás el parásito más característico del mejillón, es un copepodo de color rojo vivo y forma de gusano. Su cuerpo, que no sobrepasa los 4 mm en los machos y los 10 mm en las hembras, está formado por una cabeza provista de garfios y dos pares de antenas, el tórax, con cinco segmentos, y el abdomen, en cuyo extremo, en la época de reproducción, las hembras llevan dos largos sacos de huevos.

De los huevos salen unas larvas nadadoras, que después de dos metamorfosis dan lugar a un pequeño copepodito I, que es el responsable de la infección, y del que, ya en el mejillón, saldrá el animal adulto.

Las formas adultas viven en el intestino del mejillón (que puede llegar a tener hasta 60 de estos parásitos por individuo), a cuyas paredes se fijan con los garfios de que van provistos, y en el que causan importantes lesiones.

Aunque en un mejillón fuertemente infectado, se puede observar una disminución de la tasa de filtración y de la cantidad de alimento absorbido (lo que puede traer como consecuencia un notable adelgazamiento, e incluso la muerte), en zonas como las rías gallegas, ricas en alimento, con temperatura no muy elevada y buenas condiciones de cultivo, el efecto es mucho menos patente y la infección de *Mytilicola*, aunque sea fuerte, no parece tener demasiada incidencia sobre la calidad del mejillón.



## Neoplasia hematopoiética en el mejillón

### Especie huésped:

*Mytilus edulis* L., mejillón, pero casos similares son conocidos en otras muchas especies de bivalvos a través del mundo.

### Nombre de la enfermedad:

Neoplasia hematopoiética

### Etiología

Quizás una enfermedad infecciosa o en relación con la contaminación; nada se probó respecto de esta especie.

### Condiciones del medio:

La enfermedad presenta las más altas frecuencias en las zonas contaminadas. Para las aguas del Reino Unido, no se ha encontrado todavía la prueba de su carácter estacional.

### Distribución geográfica:

La frecuencia más fuerte se ha observado en las aguas del Reino Unido. La enfermedad se ha encontrado en Plymouth, en Tal-y-Foel, en Morecambe, en Aldingham, Cumbria, King'sLym, Southen y Lowestoft. Se han observado casos similares en *Mytilus edulis* en diferentes regiones del mundo, y particularmente, en Estados Unidos.

### Profilaxis y tratamiento:

Evitar la introducción de poblaciones afectadas por la neoplasia hasta que el agente infeccioso haya podido ser claramente implicado.

### Signos clínicos macroscópicos:

Ninguno ha sido claramente ligado a la enfermedad. Pérdida del buen estado físico y carne acosa en ciertos casos.

### Histopatología:

El diagnóstico puede ser hecho por examen histopatológico, ya sea sobre preparaciones de sangre fresca o sobre capas de parafina. Estas preparaciones ponen en evidencia la presencia de células sanguíneas que presentan una relación núcleo-citoplasma anormal (núcleo de 6 a 8 µm para células de 8 a 10 µm), por comparación con las células normales (núcleo de 2 a 3 µm para células de 4 a 6 µm).

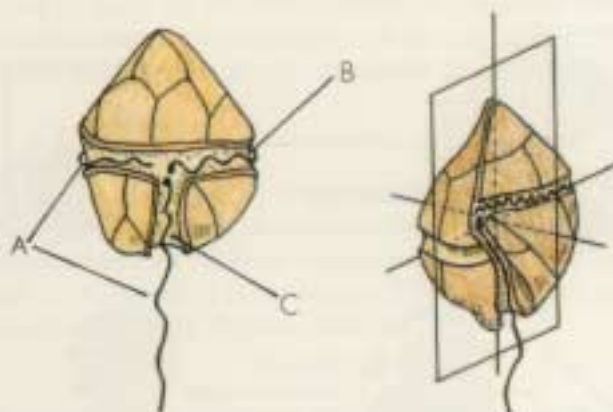
## 4 LAS MAREAS ROJAS

Las mareas rojas -o purgas de mar- son un fenómeno natural conocido desde muy antiguo, que se caracteriza por la aparición en el agua de una coloración parda o rojiza. Estas manchas, que normalmente quedan limitadas a la capa superficial, presentan formas muy variables y con mucha frecuencia se disponen formando estrías.

Las mareas rojas se producen por la aglomeración de grandes cantidades de células fitoplanctónicas del grupo de los dinoflagelados, aunque, en ocasiones, también se han descrito purgas de mar originadas por organismos pertenecientes a otros grupos, tales como Euglenales, Cocoliformes, e incluso cianobacterias o ciliados.

Si bien es necesario admitir que los fenómenos que determinan la formación de las mareas rojas no son del todo conocidos, en las costas de Galicia su aparición va generalmente asociada a periodos de aguas estables, abundancia de nutrientes y temperaturas altas.

RIA	PSP	DSP	TOTAL
AROUSA	23,5%	2,4%	25,9%
VIGO	23,1%	0,8%	23,9%
PONTEVEDRA	25,0%	2,7%	27,7%
MUROS-NOYA	21,7%	3,5%	25,2%
ARES	...	5,9%	5,9%
TOTAL	22,92%	2,31%	25,2%



**Dinoflagelado.** A. Flagelos. B. Surco transversal o cíngulum. C. Surco longitudinal o sulcus.

Aunque las purgas de mar no suelen tener otro efecto que el cambio de coloración en el agua, en algunas ocasiones pueden ser ocasionadas por organismos que, como ciertos dinoflagelados, producen y almacenan en su interior sustancias tóxicas.

Estas toxinas no son muy dañinas para el mejillón, que puede vivir normalmente en zonas con purgas de mar, pero sí para el hombre, y cuando las mareas rojas invaden un área de cultivo, el mejillón (y el resto de los moluscos)

se alimentará de los dinoflagelados que las producen, e irá acumulando en su tubo digestivo y en su cuerpo estas toxinas y, si esta acumulación es importante, resultará un peligro para el consumo humano.

Cuando el mejillón ha almacenado una cantidad que puede resultar peligrosa se suspende su comercialización. Una vez que desaparece la marea roja, el mejillón va poco a poco perdiendo toxicidad y al cabo de unos pocos días podrá nuevamente reanudarse su consumo.

## Dinoflagelados tóxicos

Los dinoflagelados son un grupo de algas unicelulares que viven flotando en el agua, solas o formando cadenas de varias células. Su tamaño es muy reducido (entre 10 y 70  $\mu\text{m}$ ) y su forma muy variada.

En general, los dinoflagelados presentan una cubierta rígida, formada por placas de celulosa, y un par de flagelos que les dota de cierto movimiento. Su forma de reproducción más común es por bipartición (reproducción asexual) pero también pueden formar esporas que permanecerán enterradas en el fondo hasta que unas condiciones favorables permitan su eclosión.

Los fenómenos que determinan la aparición de las mareas rojas no son del todo conocidos, si bien, en las costas de Galicia, su formación va generalmente asociada a períodos de estabilidad en la masa de agua, abundancia de nutrientes y temperaturas altas.

La capacidad de producir toxinas de los dinoflagelados varía notablemente de unas especies a otras y, dentro de una misma especie, en función de su estado fisiológico e, incluso, de las condiciones ambientales, pudiendo darse el caso de que una determinada especie en unas zonas (o épocas) resulte tóxica y en otras no.

En Galicia las mareas rojas tóxicas son de dos tipos: aquellas que producen toxinas paralizantes o PSP (del inglés Paralytic Shellfish Poisoning), relacionada en nuestras costas por la especie *Gymnodinium catenatum* y con mucha menos frecuencia con *Protogonyaulax tamarensis*, y las que producen toxinas de tipo diarreico, conocidas como DSP (del inglés Diarrhetic Shellfish Poisoning), que generalmente se asocian a la especie *Dinophysis acuminata*.



### Práctica IV.-FAUNA Y FLORA ASOCIADA A LAS CUERDAS DE CULTIVO DE MEJILLON

#### Material:

- 1 Cuerda de desdoble
- Rasqueta, cuchillo y bisturí
- Bolsas de plástico resistentes
- Tinajas de plástico (3)
- Balanza, sensibilidad 1gr
- Balanza, sensibilidad 0,1 gr
- Pinzas de disección
- Tamices de apertura de malla de 2 mm
- Papel de filtro blanco
- Papel de aluminio
- Vasos de precipitado de plástico
- Rotuladores de tinta resistente al agua

#### Condiciones:

La primera parte de la experiencia se realiza en la batea. La segunda en el laboratorio.

#### Método:

1) Escoger una cuerda de cultivo de mejillón que haya permanecido en la batea varios meses. Para no duplicar cuerdas, se puede realizar la práctica cuando se produzca el desdoble del mejillón.

2) Levantar la cuerda y subdividir la zona donde están las piñas de mejillón en tres tramos más o menos iguales. Marcar los primeros 30 cm del segundo tramo.

3) Recoger todos los seres vivos, incluido el mejillón, que hay sobre esos 30 cm y meterlos en bolsas (cuyo peso se debe conocer de plásticos resistentes). Cerrar las bolsas y etiquetarlas escribiendo la fecha, el número de la batea, el lugar donde está situada y el tramo a que corresponde su contenido.

4) Ya en el laboratorio, pesar, sin abrirla, la bolsa con todo su contenido. Restar a ese resultado el peso, ya conocido, de la bolsa y anotarlo en la ficha.

5) Verter todo el contenido de la bolsa en un tina de suficiente capacidad y lavarlo todo con agua. El agua sucia que queda tras el lavado debe conservarse.

6) Sacar, poco a poco, el material de la tina y, en otra tina con agua limpia, separar los mejillones de todos los demás seres vivos, algas y animales, que no estén adheridos. Deben quedar los mejillones limpios, sólo con los animales incrustantes.

7) Contar y pesar los mejillones. Restar el resultado, al valor obtenido en el apartado 4. Hallar el tanto por ciento (en peso) de los seres vivos y del mejillón (peso de la carne, más peso de la concha con los animales incrustantes) respecto de total.

8) Recoger el agua de las dos tinajas y tamizarla, poco a poco pero enérgicamente, por una red de 2 mm. Todo lo que atraviesa el tamiz (agua, más seres vivos menores de, aproximadamente, 2,5 mm y fango), deshecharlo. Lavar el material retenido por el tamiz con agua limpia.

9) Separar las algas de los animales y colocarlos en cubetas con agua limpia.

10) Sacar las algas, pesarlas y anotar el resultado. Restar este valor del obtenido en el apartado 7 y hallar el tanto por ciento del peso de algas (mayores de 2,5 mm) y de animales (mayores de 2,5 mm), respecto del total de la broza.

11) Colocar las algas, separando unas de otras, sobre el papel de filtro blanco. Identificar, con ayuda de la clave, los siguientes grupos: *Laminaria*, *Saccorhiza*, *Himanthalia*, *Ulvas* y *Sargassum muticum*.

12) Sacar los animales y colocarlos sobre el papel de aluminio, haciendo una primera selección por grupos, separar los crustáceos de los demás grupos. Mantener los crustáceos sobre el papel de aluminio. El resto sobre papel de filtro blanco.

13) Identificar, con ayuda de una clave si es preciso, y anotar el número de individuos de cada uno de los siguientes grupos:

**Equinodermos:** Estrellas de mar  
Erizos de mar  
Holoturias  
Ofiuras

#### Eponjas

#### Ascidias

#### Gusanos

**Crustáceos:** Cirrípedos      Balanos  
Malacostráceos      *Pisidia longicornis*

14) Recoge todos los crustáceos malacostráceos y pégalos. Anota su valor. Halla su tanto por ciento (en peso) respecto del total de animales presentes en la broza.

## Autoevaluación

- 1 Diferencia y relaciona los siguientes conceptos:  
a) Parásito  
b) Competidor  
c) Predador
- 2 Diferencia y relaciona los siguientes tipos de asociación animal, ayudándote del texto y el glosario:  
a) Parasitismo  
b) Simbiosis  
c) Comensalismo  
d) Inquilinismo  
e) Mutualismo
- 3 En el cuadro marca con una X cuales especies son Parásitos, competidores o predadores.

	PARASITO	COMPETIDOR	PREDADOR
NECORA			
MARTELLIA REFRINGENS			
ASCIDIA			
MYTILICOLA INTESTINALIS			
ESPONJA			
NUCELLA LAPILLUS			
ESTRELLA DE MAR			

- 4 ¿Las Mareas Rojas son peligrosas para el mejillón? ¿Y para el hombre?

## Aplicación

- 1 Todos los animales tienen parásitos, competidores y predadores. Aplica este concepto a la especie humana y pon tres ejemplos de cada uno.
- 2 Cita algún dicho popular que desaconseje el consumo del mejillón durante alguna época del año. ¿Con qué fenómeno natural puedes relacionarlo?

- 3 Presunta a los cultivadores de mayor edad de tu localidad (o de la localidad donde estudias) si han observado a lo largo de los años algún cambio en las especies que aparecen asociadas a las cuerdas de mejillón o en la abundancia de las mismas.

- 4 Pregunta a varios pescadores que conozcas, si el cultivo del mejillón ha influido sobre la abundancia de la pesca. ¿Perjudica a alguna especie? ¿Beneficia a alguna otra?

## Conoce tu entorno

- 1 Con ayuda de la bibliografía adecuada, haz una relación de las principales especies de dinoflagelados que han provocado la aparición de mareas rojas tóxicas en las costas atlánticas.

- 2 Con ayuda de la bibliografía adecuada, elabora un cuadro de los diferentes tipos de biotoxinas causantes de intoxicación por consumo de moluscos afectados por una marea roja.

- 3 Preguntando a la administración correspondiente, consultar qué organismos se encargan de la vigilancia de las mareas rojas, determinar su toxicidad e imponer la prohibición de venta de moluscos.



# 6

## El cultivo de mejillón

### 1 LA PRODUCCION DE MEJILLON

En todo el mundo son objeto de explotación numerosas especies de mejillones, la mayor parte de ellas pertenecientes al género *Mytilus*.

La producción mundial es del orden de las 615.000 Tm/año, de las que aproximadamente el 40% (245.000 Tm) son producto del marisqueo, y el resto (370.000 Tm) se obtienen por cultivo.

El mejillón se cultiva en distintos países de América y Europa, pero es en este último continente en donde se concentra la mayor parte de la producción de dicho molusco.

En Europa el cultivo se realiza con dos especies distintas *Mytilus edulis* y *Mytilus galloprovincialis*. Mediante el cultivo de estas dos especies se producen anualmente del orden de las 370.000 Tm/año, de las que la mayor parte corresponde a Galicia (aproximadamente 200.000 Tm/año) y el resto se reparte entre Holanda (100.000 Tm/año), Francia (40.000 Tm/año), Italia (15.000 Tm/año) y otros países (Suecia, U.S.A., Dinamarca, Gran Bretaña, etc.). En la producción por marisqueo destacan fundamentalmente Dinamarca con 100.000 Tm/año, China (75.000 Tm/año), Corea (65.000 Tm/año) y Francia (5.000 Tm/año)

### El origen del cultivo del mejillón

El origen del cultivo del mejillón se remonta a más de 700 años, cuando en 1235 un marino irlandés, llamado Patrick Walton, tubo la desgracia de naufragar en la costa atlántica de Francia.

Con la intención de capturar aves marinas que le sirvieran de alimento, Walton plantó en la playa unos postes de madera de los que colgaba una gran red. Pronto comprobó que los postes se cubrían de pequeños mejillones, cuyo crecimiento y calidad eran muy superiores a la de los mejillones salvajes. A la vista de estos resultados Walton decide intentar el cultivo del mejillón, e instala los primeros "bouchots" (palabra con que en el antiguo idioma celta se designaba a las cercas de estacas), que darían origen al sistema de cultivo en empalizadas.

Este sistema está muy extendido en Francia, hasta el punto de que sólo en la bahía de Aiguillon, donde Walton llegó a tierra, hay más de dos millones y medio de postes de cultivo, distribuidos en unas 50.000 filas de 50 postes cada una.

### Contenido

#### 1. La producción del mejillón

#### 2. Los sistemas de cultivo

- 2.1. El cultivo sobre fondo
- 2.2. El cultivo en empalizadas
- 2.3. El cultivo en líneas
- 2.4. El cultivo en emparrado



## 2 LOS SISTEMAS DE CULTIVO

En la actualidad se emplean 3 sistemas fundamentales de cultivo: el cultivo sobre fondo, el cultivo en empalizadas y el cultivo en suspensión. El cultivo en suspensión presenta a su vez otras tres variantes: el cultivo en batea, el cultivo en emparrados y el cultivo en líneas.

### 2.1. EL CULTIVO SOBRE FONDO

La técnica de cultivo sobre el fondo, que se utiliza en el Mar del Norte desde hace más de 300 años, está en la actualidad extendida principalmente por Holanda, y en menor medida por Alemania, U.S.A., Gran Bretaña y Dinamarca.

En el caso de Holanda, el cultivo se realiza directamente sobre los fondos de zonas someras, que pueden estar parcial o totalmente protegidas por diques, en parcelas individuales que son arrendadas por el gobierno.

Las operaciones de cultivo comienzan con la extracción de la semilla de las poblaciones naturales, cuando el mejillón alcanza un tamaño de 1-1,5 cm. Posteriormente, esta semilla es trasladada a las parcelas de cultivo, situadas a profundidades de 3 a 6 m, en donde permanecerá unos 20 meses, hasta que el mejillón alcanza una longitud de unos 6 a 7 cm y puede ser comercializado.

La cosecha, tanto de la semilla como del mejillón de tamaño comercial, se realiza con barcos y dragas.

Los parques de cultivo son frecuentemente fangosos, y cuando es extraído, el mejillón lleva entre sus valvas una cantidad tan importante de sedimento que no es apto para el consumo. Por lo tanto, antes de su comercialización, se le traslada a zonas de fondos arenosos, o a estanques con abundante circulación de agua, en donde elimina el fango.

En Holanda, en los últimos 10 años, la producción anual osciló entre las 80.000 y las 120.000 Tm de mejillón fresco, que equivalen a 30.000 Tm de vianda, siendo la producción por parcela del orden de las 55 Tm/Ha.

### 2.2. EL CULTIVO EN EMPALIZADAS

El cultivo en empalizadas tiene su origen en la costa atlántica francesa, allá por el siglo XIII, y en la actualidad está profusamente extendido por la Bretaña y Normandía.

En estas regiones, el litoral está formado por playas extensas y poco protegidas, en las que las oscilaciones de marea, que en las aéreas más al norte llegan a alcanzar los 15 m, entre la pleamar y la bajamar, dejan al descubierto grandes extensiones útiles para el cultivo.

El cultivo se realiza sobre postes de roble, de 4 a 7 m de largo y de 12 a 25 cm de diámetro, que se entierran en la arena hasta un tercio de su longitud. El mejillón se cultiva en la parte superior del poste, y la parte inferior, por encima de la arena, se recubre con una banda de plástico de unos 20 cm, para impedir el ascenso de cangrejos, estrellas de mar y otros predadores.



Cultivo en empalizadas: poste con semilla de mejillón.



Cultivo en empalizadas: recolección de mejillón.



Los postes se sitúan a intervalos de 1 m, formando empalizadas perpendiculares a la costa. Las empalizadas, separadas unas de otras al menos 25 m, tienen una longitud entre 50 y 100 m, según las zonas de cultivo, e incluyen cada una de 80 a 180 postes.

Las empalizadas pueden llegar a ocupar extensiones de varios kilómetros de longitud, estimándose que, a lo largo de la costa francesa hay más de 1.100 Km de postes dedicados al cultivo del mejillón.

El sistema de cultivo es muy semejante en las diferentes regiones, y las únicas diferencias apreciables son los métodos de obtención de semilla y la realización de las labores de cultivo.

En el sur, la semilla se recoge en las zonas próximas a los bancos naturales de mejillón, mediante cuerdas colectoras que se colocan en el mar entre los meses de marzo y junio. En el norte, las altas velocidades de las mareas impiden la fijación de la semilla sobre los colectores, por lo que las cuerdas de semilla deben ser traídas de las regiones más al sur.

Las cuerdas colectoras se disponen horizontal o verticalmente, colgadas de postes situados en la zona intermareal, y en unas pocas semanas estarán completamente cubiertas de semilla de mejillón.

En el mes de julio las cuerdas de semilla se trasladan a los postes de cultivo, en donde se disponen enrolladas en espiral. El mejillón crece rápidamente, y después de 3 o 4 meses cubre por completo el poste, disponiéndose en varias capas, por lo que debe ser rareado, dejando solamente una capa sobre el poste. En algunas zonas, es necesario hacer un segundo rareado al cabo de un año.

El mejillón sobrante se introduce en tubulares de red plástica, de unos 15 cm de diámetro y 2 m de largo, que son enrollados sobre nuevos postes de cultivo.

La duración del proceso de cultivo es de 12-30 meses, al cabo de los cuales el mejillón alcanzará una longitud de 4-6 cm y se procederá a su venta.

Las labores de cultivo, y la cosecha del mejillón, se realiza en los períodos de mareas vivas. En las regiones del norte, en las que las empalizadas descubren totalmente con las mareas, estas operaciones se pueden realizar a pie durante la bajamar, con la ayuda de tractores. En las zonas más al sur, donde las fluctuaciones de marea no son tan intensas, gran parte de las labores de cultivo se realizan con la ayuda de burcos.

La recolección del mejillón se hace a mano, o con trueles provistos en su parte anterior de una pieza metálica en forma de media luna, que se mueven de abajo arriba a lo largo del poste, provocando el desprendimiento del mejillón.

Para poder atender a las demandas del mercado durante los períodos de mareas muertas, los cultivadores reservan parte de la producción obtenida en las mareas vivas, almacenándola en arcones de madera o cemento, situados en zonas accesibles en todas las mareas.

El tamaño de las explotaciones es muy variable, y la media oscila entre los 15.000 y 20.000 postes por parque de cultivo, aunque en algunos casos pueden llegar a las 75.000.

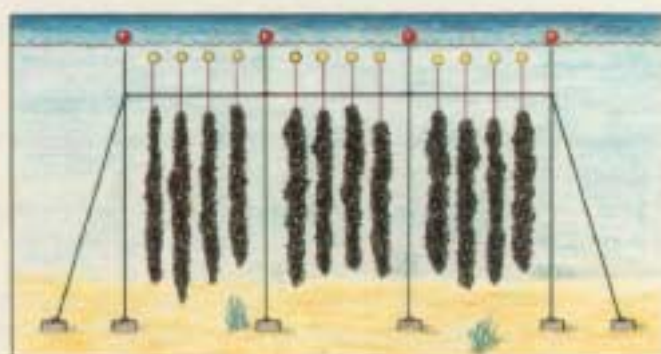
Un poste puede producir entre 15 y 25 kg de mejillón vivo, y aproximadamente unos 5-9 kg de carne.

La producción de un parque de cultivo se estima en unas 12,5 Tm/Ha de mejillón fresco, y 4.500 kg/Ha de carne.

### 2.3. EL CULTIVO EN LINEAS

El cultivo en líneas se realiza en diferentes países, entre los que destacan Suecia, Irlanda y U.S.A. El mejillón se cultiva sobre cuerdas verticales, que se cuelgan de otras cuerdas horizontales, sustentadas por boyas.

En el caso de Suecia, que tomaremos como ejemplo, las líneas horizontales tienen una longitud de 50 a 60 m, están separadas unas de otras de 1 a 3 m y llevan flotadores de unos 200 litros cada 5-6 m, o más próximos si el peso de las cuerdas lo hace necesario. Las cuerdas verticales miden unos 6 m de largo, y están separadas entre sí unos 50 cm. Cada línea horizontal va anclada en sus dos extremos con muertos de hormigón, aunque también pueden utilizarse muertos intermedios.



Cultivo en líneas.

La semilla de mejillón se fija directamente sobre las cuerdas de cultivo, y puede alcanzar una longitud de 6-7 cm en unos 14 a 16 meses. La producción en este sistema de cultivo se estima que puede alcanzar las 100 Tm por Ha y año, con un rendimiento en carne próximo al 35%.

### 2.4. EL CULTIVO EN EMPARRADO

En el cultivo en emparrado las cuerdas que soportan al mejillón cuelgan de armazones fijos, formados por

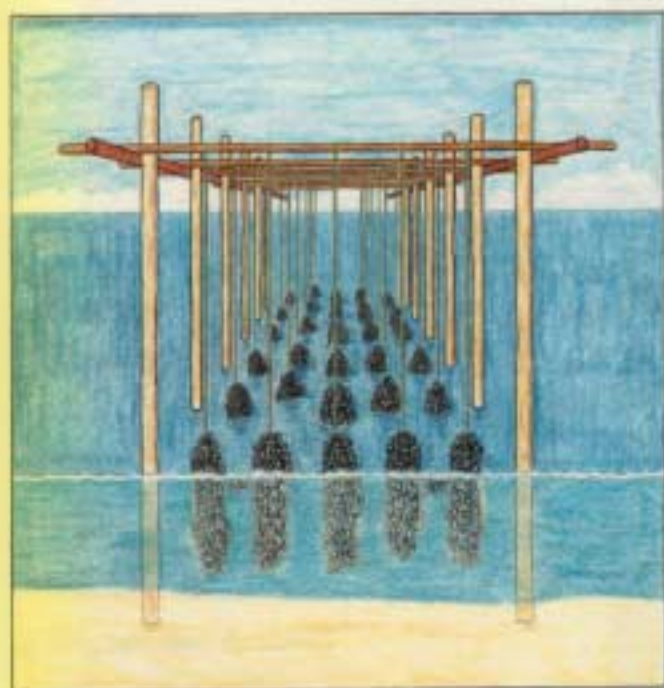
un conjunto de postes verticales enterrados en el fondo, que sostienen otros postes transversales de los que se cuelgan las cuerdas de cultivo.

Este sistema se utiliza fundamentalmente en la costa mediterránea francesa (estanque de Thau), en Italia y en España en el Delta del Ebro, y se realiza sobre fondos que normalmente no sobrepasan los 10 m de profundidad.

En Francia los emparrados se disponen en bloques de unos 50 m de largo y 10 o 12 de ancho, formados por 3 filas de vigas, sustentadas cada una de ellas por pies metálicos, separados entre sí unos 5 m. Las vigas están a 1,5 m sobre la superficie del mar, y, a intervalos de 1 m, soportan unos travesaños de 10 o 12 m de longitud, de los que se cuelgan las cuerdas de cultivo.

El cultivo se inicia con semilla de 2 a 4 cm de longitud. La semilla se dispone en redes tubulares de nylon, de malla lo suficientemente grande para que permita la salida del mejillón.

Para evitar el amontonamiento de los mejillones en la parte inferior del tubo, este se estrangula a intervalos regulares.



**Cultivo en emparrado.**

La semilla se obtiene de los propios pies del emparrado, o de los alambres que sujetan las cuerdas, o, también, de las rocas del litoral. Después de varios meses de crecimiento, las cuerdas de semilla están muy cargadas y es necesario desdoblarlas, trasladando el mejillón a las llamadas "cuerdas marsellesas".

Las cuerdas marsellesas son tiras de red de nylon, de una malla de 3 a 5 cm y de unos 25 cm de ancho. Estas

tiras, de 3 a 6 m de longitud según la profundidad de la zona de cultivo, se disponen sobre un tablero y se recubren de una banda de papel del mismo ancho. Sobre este papel se coloca el mejillón y se envuelve en la red, atándola longitudinalmente con hilo de nylon.

La finalidad del papel, que se descompone rápidamente, es evitar que el mejillón se caiga de las cuerdas antes de que desarrolle el biso y pueda sujetarse a la red por sí mismo.

Las cuerdas de cultivo se cuelgan del emparrado a unos 50 cm por debajo de la superficie, separadas entre tanto del fondo, y se sujetan de los travesaños con alambre de unos 5 mm de diámetro.

El cultivo dura aproximadamente un año. La cosecha se realiza cuando el mejillón alcanza una longitud de 6 a 8 cm y producción final es de unos 8 kg/m de cuerda.

En Italia, se obtiene con esta técnica unos 20 kg por m<sup>2</sup> de parque de cultivo, y una producción anual de 15.000 Tm. En el Delta del Ebro, la producción anual que se obtiene por este método es del orden de las 500 Tm.



## Actividades

### Autoevaluación

**1** Enumera los sistemas de cultivo de mejillón que se emplean en Europa.

**2** Relaciona cada tipo de cultivo con el país en el que es más significativo:

A	Cult. sobre fondo	1	España		
B	Cult. en batea	2	Francia		
C	Culti. en empalizada	3	Italia		
D	Cult. en emparrado	4	Holanda		

**3** Ordena de mayor a menor producción de mejillón de cultivo, los siguientes países:

- Francia.
- Holanda.
- Dinamarca.
- Italia.
- España.

**3** Construye una maqueta de cada uno de los tipos de cultivo de mejillón empleados en Europa y expónlo en un muestrario con una pequeña explicación gráfica de cada uno.

**4** Sobre un papel milimetrado hacer un dibujo a escala 1:1000 de una Ha de terreno de cultivo de mejillón en empalizada, en líneas y en emparrado, indicando la situación de los postes, líneas, parras y cuerdas.

### Conoce tu entorno

**1** Intenta descubrir si en Galicia se ha realizado (o se realiza alguna experiencia de cultivo de mejillón en:

- a) Empalizada
- b) Líneas
- c) Emparrado

**2** ¿Hay en Galicia algún molusco bivalvo que se cultivo sobre fondo, al modo que hacen los holandeses con el mejillón? ¿Cual? ¿En qué lugares?

### Aplicación

**1** ¿Qué ventajas e inconvenientes destacarías de la aplicación en Galicia de los siguientes sistemas de cultivo:

- a) Cultivo sobre fondo.
- b) Cultivo en empalizada.
- c) Cultivo en líneas.
- d) Cultivo en emparrado.

**2** ¿Crees que alguno de los sistemas de cultivo mencionados en la pregunta anterior sería más adecuado para Galicia que el cultivo en bateas?

Razonalo.

# 7

## El cultivo en batea

El método tradicional de producción de mejillón en Galicia es el cultivo en batea. Este sistema es el de mayor rendimiento de los conocidos, y las 200.000 a 240.000 toneladas de mejillón que se comercializan anualmente en Galicia, suponen más de la mitad de la producción mundial por cultivo de este molusco.

En este método, la semilla de mejillón se coloca sobre cuerdas que se cuelgan de unas plataformas flotantes, las bateas, situadas en el interior de las rías, en donde permanecerán completamente sumergidos hasta que alcanzan su tamaño comercial.

### Contenido

#### 1. Situación en las bateas

#### 2. Características de las bateas

- 2.1. Superficie
- 2.2. Número de flotadores

#### 3. Las cuerdas de cultivo

- 3.1. Longitud de las cuerdas
- 3.2. Número de cuerdas

#### 4. Las fases del cultivo

- 4.1. Obtención de la semilla
- 4.2. El preengorde de la semilla
- 4.3. El desdoble
- 4.4. La cosecha
- 4.5. La duración del cultivo

#### 5. La producción de la batea

#### 6. El futuro del cultivo del mejillón



*Visión submariana de las cuerdas de mejillón (Escuela-Taller de Mergullo Científico. Xunta de Galicia)*



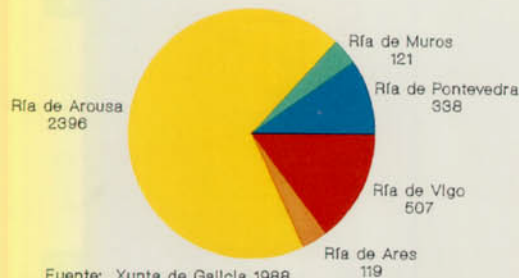
# 1 SITUACION EN LAS BATEAS

En 1992 había en Galicia unas 3.500 bateas dedicadas al cultivo del mejillón. Las bateas están situadas en el interior de las rías distribuidas en "polígonos" y, dentro de ellos, separadas entre si de 80 a 100 m.



*Distribución de las bateas en los polígonos de mejillón.*

El número de polígonos, y la cantidad de bateas que los integran, varía notablemente de unas rías a otras, correspondiendo a la Ría de Arousa el 69 % del total de bateas de Galicia, a la Ría de Vigo el 14 %, a la Ría de Pontevedra el 10% y a las Rías de Muros-Noya y Ares el 3,5 %.



*Distribución de bateas de mejillón en las Rías de Galicia.*

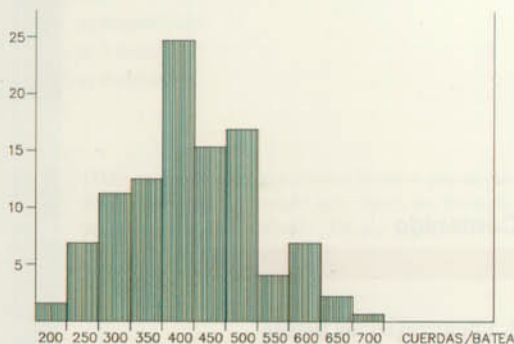
# 2 CARACTERISTICAS DE LAS BATEAS

La batea está formada esencialmente por una serie de flotadores que soportan un emparrillado de madera de eucalipto, de forma rectangular, al que se atan las cuerdas que soportan el mejillón.

## 2.1. SUPERFICIE

La superficie de las bateas es muy variable, pudiéndose encontrar desde estructuras que no alcanzan los 100 m<sup>2</sup> hasta las que sobrepasan los 500 m<sup>2</sup>.

La superficie de las bateas difiere también notablemente de unas rías a otras, y generalmente son más grandes las bateas de las rías de Arousa y Pontevedra que las de la ría de Vigo.



*El tamaño de las bateas: variación de la superficie en las bateas de Galicia (año 1984).*

A partir de 1989 la Xunta de Galicia limitó el tamaño de las bateas, que quedó establecido en un máximo de 500 m<sup>2</sup> útiles, a los que hay que añadir el espacio ocupado por los flotadores, que no se considera como superficie de cultivo, y que representa entre el 10 y el 20 % de la superficie total de la batea.

El espacio ocupado por el sistema de flotación, dentro de la superficie total de la batea, guarda una cierta relación con el nº de flotadores de la misma, y normalmente es proporcionalmente mayor en las bateas con un sólo flotador que en las que tienen 4 o 6.

## 2.2. NUMERO DE FLOTADORES

El número de flotadores de las bateas está relacionado con el tamaño y antigüedad de las mismas. Y así, las bateas de más edad suelen tener un único flotador central, mientras que las más modernas disponen de varios flotadores, que serán 4 o 6 en función de las dimensiones de la batea.

Aunque las bateas se van renovando constantemente, hay ciertas diferencias de unas rías a otras, y tradicionalmente, en la ría de Vigo la proporción de bateas con un sólo flotador siempre fue mucho mayor que las restantes rías.

También es diferente el sistema de anclaje de las bateas en la ría de Vigo, en donde gran parte de las bateas se fondean con dos cadenas (proa y popa) y permanecen fijas con los cambios de marea. En el resto de las rías las bateas se fondean a una sola cadena, lo que les permite girar con las mareas, estando su proa siempre enfrentada a la corriente.



*Batea con un solo flotador central.*



*Batea de 4 flotadores.*

## 3 LAS CUERDAS DE CULTIVO

Las cuerdas utilizadas para el cultivo del mejillón tienen dos partes, una superior o rabiza, que es la que se ata al emparrillado de la batea, y llega hasta un metro por debajo de la superficie del agua, y la cuerda sobre la que se fija el mejillón, que está toda ella sumergida. Esta cuerda lleva intercalados, cada 40 cm, unos listones de madera, o de plástico, de unos 30 cm de largo, denominados "palillos".

La razón de dividir las cuerdas en dos partes es la de aumentar su duración, pues la parte superior, que está en contacto con el aire y el sol, tiene una vida mucho más reducida (2-3 años) que la que está continuamente sumergida (6-7 años).



*Cuerdas de cultivo de mejillón.*



*Cuerdas de cultivo de mejillón suspendidas del emparrillado de la batea, en las que se observa la rabiza.*

La función de los palillos es la de distribuir el peso del mejillón a lo largo de toda la cuerda, impidiendo así que el mejillón se desprenda.

Aunque en los primeros años las cuerdas eran de esparto, en la actualidad son de material sintético, utilizándose bien cuerdas normales, o bien cuerdas especiales para el cultivo del mejillón, que presentan una superficie muy irregular para facilitar de esta forma el embisamiento del molusco.



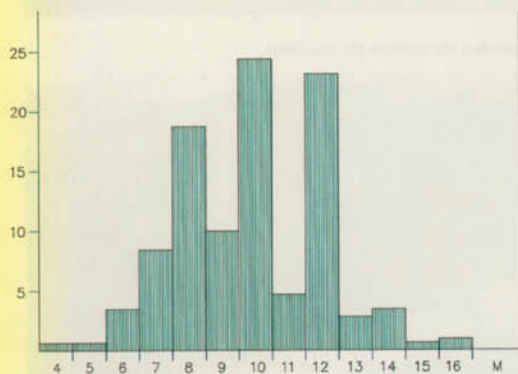
### 3.1. LONGITUD DE LAS CUERDAS

Hasta el año 1989, en que la Xunta de Galicia reguló el cultivo del mejillón, la longitud media de las cuerdas en las que se fija el mejillón era de unos 10 m, siendo las dimensiones extremas observadas 4 y 16 m. Esta notable diferencia de longitudes estaba relacionada con la profundidad de la zona en la que la batea estaba situada.

No obstante, incluso en las zonas de mayor profundidad, las cuerdas no solían sobrepasar los 12 m de largo. En los casos en que se utilizan cuerdas de mayor longitud, estas sólo tenían mejillón en su mitad inferior, y estaban intercaladas entre las cuerdas de longitud normal, pudiéndose, de esta forma, aumentar el número de cuerdas de la batea y duplicar el volumen de agua ocupado por la misma y la cantidad de alimento utilizable por el mejillón.

A partir de 1989 la Xunta de Galicia limita las dimensiones de las cuerdas de cultivo, estableciendo una longitud máxima por cuerda de 12 m y un máximo total de 6.000 m de cuerdas de cultivo por batea.

LONGITUD DE LAS CUERDAS



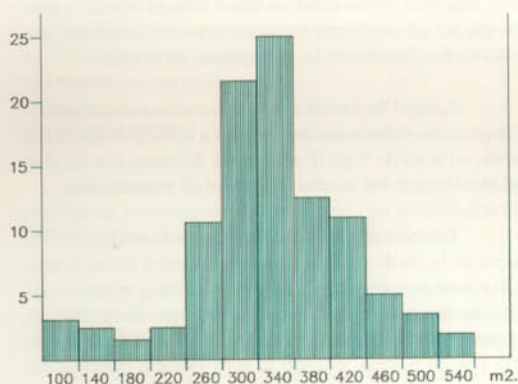
Distribución de la longitud de las cuerdas en las bateas de Galicia (año 1984).

### 3.2. NUMERO DE CUERDAS

Hasta 1989, el número de cuerdas de las bateas oscilaba entre 200 y 700, con un valor medio 418 cuerdas/batea.

A partir de 1989, la Xunta de Galicia establece en 500 el número máximo de cuerdas por batea.

SUPERFICIE DE LAS BATEAS



Distribución del número de cuerdas por batea (año 1984).

## 4 LAS FASES DEL CULTIVO

El proceso de cultivo en batea está dividido en varias etapas: la obtención de la semilla, encordado de la semilla, el preengorde, el desdoble (que en algunas zonas puede hacerse 2 veces), el engorde y la cosecha final y venta.

### 4.1. LA OBTENCION DE SEMILLA

La semilla de mejillón (o mejilla) necesaria para el cultivo se obtiene de las rocas del litoral, o de colectores que se cuelgan de las bateas entre los meses de marzo, abril y mayo, y se mantienen sumergidos durante la época de reproducción del mejillón, permitiendo la fijación sobre ellos de las larvas de esta especie.

Los colectores más utilizados son restos de redes o las propias cuerdas. Se colocan extendidos flotando en la superficie o enrollados formando un ovillo, sumergidos a 1-2 m de profundidad.

Aunque, como ya citamos, algunos autores señalan la existencia de dos períodos de reproducción del mejillón: uno en la primavera y otro en el otoño, de hecho las fijaciones masivas de mejillón se producen durante el verano, tanto en las cuerdas de la batea como sobre las rocas del litoral, mientras que en otoño las fijaciones son prácticamente inexistentes o muy escasas.

En la mayor parte de las bateas se utiliza exclusivamente semilla procedente de las rocas, que en un alto porcentaje de casos es recogida por el propio cultivador, aunque también puede comprarse.

En las bateas restantes se alterna la semilla de roca con la procedente de los colectores, y sólo una pequeña parte de los cultivadores (el 10%) emplea exclusivamente este último tipo de semilla.

El empleo de semilla de colector guarda una estrecha relación con la zona de cultivo, y su utilización es mucho más frecuente en las bateas de las zonas más externas de las rías, en especial en las de la ría de Arousa.

La semilla de roca procede preferentemente de zonas de mar abierto, o de la boca de las rías, y en general de áreas próximas a las que se ubican las bateas que la utilizan.

#### 4.2. EL PREENGORDE DE LA SEMILLA

Con la semilla obtenida en las rocas, o en la propia batea, se confeccionan las cuerdas de semilla. Esta labor se realiza a mano, envolviendo para ello la mejilla sobre las cuerdas con una fina red, confeccionada a base de rayón, que se descompone a los pocos días de su colocación en el agua, pero con tiempo suficiente para que el mejillón se embise sobre las cuerdas.

La cantidad de cuerdas de semilla de una batea puede variar de unas zonas a otras, dependiendo fundamentalmente del tamaño de la batea, aunque su número suele ser aproximadamente 1/3 del número total de cuerdas de la batea.

Las cuerdas de semilla se meten en el mar durante todo el año, pero fundamentalmente desde noviembre a marzo.

Las cuerdas tienen en el momento de su colocación en el agua un peso que oscila entre los 15 y los 30 kg, aunque lo más frecuente es que se emplee de 1,5 a 2 kg de mejilla por metro de cuerda.

El tamaño de la semilla de mejillón es muy variable, dependiendo de su procedencia, aunque normalmente su longitud oscila entre 1 y a los 2 cm. La semilla que procede de colector suele ser más grande que la de roca, y necesita, por tanto, menor tiempo de cultivo.

Al cabo de unos 4-6 meses en el mar, la semilla ha crecido considerablemente, y las cuerdas llegan a multiplicar por 10 su peso inicial.

Cuando las cuerdas están muy cargadas el crecimiento del mejillón se hace muy lento. Para que el crecimiento se mantenga a buen ritmo es necesario disminuir la cantidad de mejillones en las cuerdas, y este proceso se conoce con el nombre de desdoble.

#### 4.3. EL DESDOBLE

El proceso de desdoble consiste en sacar el mejillón de las cuerdas de semilla y confeccionar con él otras nuevas cuerdas con mucho menor número de individuos.



*Encordado del mejillón a máquina, con red tubular.*



*Red utilizada en el encordado a mano del mejillón.*



*Extracción del mejillón para proceder al desdoble.*



El número de cuerdas nuevas (de desdoble) que se obtienen de cada cuerda de semilla oscila entre 2 y 4, dependiendo del peso de estas últimas, siendo el valor medio para todas las bateas de las diferentes rías de 3 cuerdas "de desdoble" por cada cuerda de semilla.

Las nuevas cuerdas tienen un peso que oscila entre los 30 y los 80 kg, según las zonas y el tipo de mejillón que se quiera obtener, y en el momento del desdoble los mejillones son de un tamaño que generalmente está comprendido entre 45 y 55 mm.

El desdoble se realiza preferentemente entre los meses de junio y octubre, aunque hay cultivadores que con el fin de obtener un mejillón de mayor tamaño, realizan dos desdobles. No obstante, esta técnica no es muy recomendable, pues cada vez que las cuerdas se sacan del mar, se deshacen y confeccionan otras nuevas, una parte de los mejillones muere como consecuencia de la manipulación (rotura de la concha, desgarrar del biso, etc.), sobre todo si el encordado se realizan a máquina. Por otro lado, el proceso de encordado provoca una detención del crecimiento del mejillón, que es relativamente corta en el caso de la semilla, pero que conforme el animal crece se hace más prolongada, y puede ser importante en los mejillones de tallas grandes, con el consiguiente aumento del período de cultivo, lo que acarrea, en definitiva, una disminución de la producción por unidad de tiempo.

Después de aproximadamente un año de cultivo, las cuerdas de desdoble tendrán entre 100 y 200 kg de mejillón de una longitud de 70 a 100 mm y podrá procederse a su cosecha. El tamaño del mejillón dependerá de la zona de cultivo, de la posición de la batea dentro de cada polígono y de la longitud de las cuerdas.

#### 4.4. LA COSECHA

La cosecha tiene lugar durante todo el año, aunque presenta un período de mayor intensidad entre los meses de octubre a marzo, en el que se comercializa el 70% de la producción anual del mejillón de Galicia, y otro de menos actividad, entre abril y septiembre, en el que se cosecha el 30% restante.

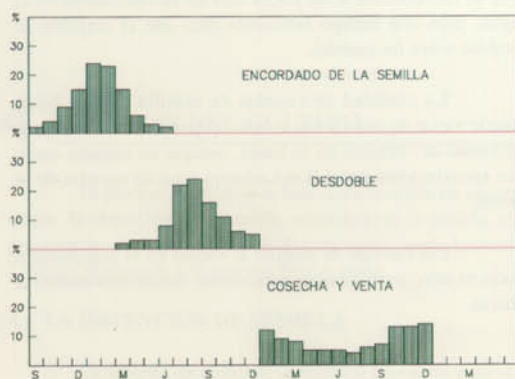


La cosecha del mejillón: preparación del mejillón para su traslado a la depuradora.

La época de cosecha guarda una estrecha relación con el contenido en carne del mejillón y, consecuentemente, con la época de reproducción de esta especie, que, como ya indicamos, coincide normalmente con la primavera. Otro factor determinante en la época de venta del mejillón es la forma en que es comercializado, y así, el mejillón destinado a la conserva, que representa 40% del total, se cosecha generalmente durante el verano, y el destinado al consumo en fresco, un 60% de la producción anual, preferentemente durante el otoño y el invierno.

#### 4.5. LA DURACION DEL CULTIVO

La explotación de una batea es un proceso fundamentalmente determinado por la oscilación del volumen de ventas en las distintas épocas del año. Así, en una explotación óptima, es decir la que tuviera la batea totalmente llena de cuerdas la mayor parte del año, la colocación de las cuerdas de cría sólo podrá realizarse cuando la venta del mejillón de talla comercial deje sitio disponible en la batea, y el desdoble cuando la cría haya alcanzado un tamaño adecuado. Igualmente, la duración total del cultivo, aparte de la calidad del propio mejillón, de la zona y de la situación de la batea, estará también condicionada por las posibilidades de venta.



Distribución a lo largo del año de las distintas fases del cultivo.

En términos generales, en la mayor parte de las bateas la semilla se coloca entre los meses de noviembre y marzo, y la mayor parte de los desdobles se realiza entre junio y octubre. La determinación de la duración de la fase de desdoble presenta una mayor complejidad, debido a la considerable dilación de la época de venta, aunque en general puede oscilar entre los 10 y los 15 meses.

La duración del proceso de cultivo, por lo tanto, varía entre amplios límites, aunque la media se sitúa alrededor de los 17 meses, de los cuales 12 corresponderían a la fase de desdoble y 5 a la de semilla.

Por otro lado, como el proceso de comercialización se ajusta a un ciclo anual y el de cultivo a un ciclo de 17 meses, para un buen aprovechamiento de la batea se necesita hacer coincidir sobre la misma las cuerdas de semilla y las de desdoble. Si tenemos en cuenta que de una cuerda de semilla se pueden obtener tres cuerdas de desdoble, sólo el 75% de la batea quedará disponible para estas cuerdas en la fase final de la producción. En el caso de que se disponga de varias bateas, por cada 3 bateas dedicadas a la producción de mejillón de tamaño comercial deberá destinarse una a la producción de semilla.

## 5 LA PRODUCCION DE LA BATEA

La producción de una batea dependerá de sus dimensiones, de la zona de la ría donde esté situada, de su posición dentro del polígono, y de las características de cada año, y así nos encontramos con bateas que no producen más allá de las 20 o 30 toneladas anuales y otras que sobrepasan ampliamente las 100 toneladas.

La producción media por batea varía también según los años, oscilando normalmente entre las 57 Tm de 1989 y las 69 Tm de 1987.

Dicha producción media es semejante en las rías de Arousa y Pontevedra, e inferior en la ría de Vigo, como consecuencia, fundamentalmente, del menor tamaño de las bateas de esta ría, siendo las producciones por m<sup>2</sup> de batea aproximadamente iguales en las tres rías.

## 6 EL FUTURO DEL CULTIVO DEL MEJILLON

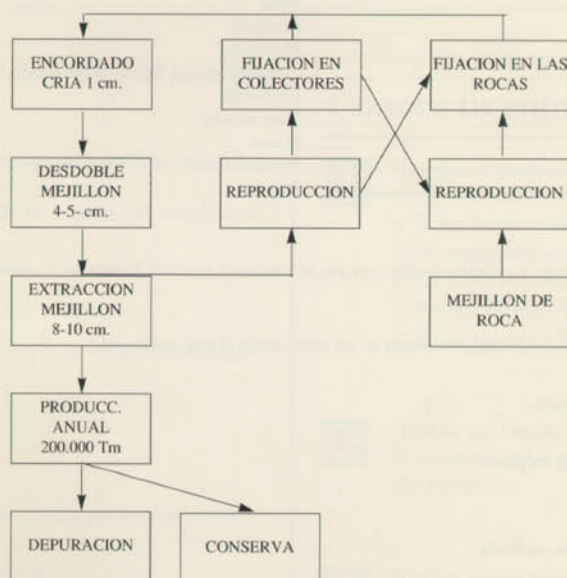
En los últimos años, la producción total de mejillón en Galicia ha oscilado entre las 230,000 Tm y 240,00 Tm de 1986 y 1987 respectivamente, y las 200,000 Tm de 1989 y 1990.

Los estudios realizados hasta la fecha parecen indicar que el alimento disponible en las zonas de cultivo es la principal causa determinante de la producción de mejillón y que se ha alcanzado el máximo de producción en relación con la superficie explotada.

La incidencia del alimento como factor limitante de la producción es especialmente evidente en los polígonos con mayor número de bateas y en los situados en zonas de menores corrientes, en los que las diferencias de rendimiento entre las bateas ubicadas en los bordes del polígono y las del interior son muy notables.

Consecuentemente, en estas zonas de gran densidad de cultivo, cualquier intento de aumentar la producción de mejillón, incrementando el número de bateas, resultaría totalmente ineficaz, o incluso, podría tener efectos contrarios a los deseados. Por el contrario, aun se podría aumentar la producción de mejillón en aquellas rías que en la actualidad están poco explotadas.

No obstante, no podemos olvidar que la explotación del mejillón es una actividad industrial, y está, por lo tanto, sujeta a las variaciones de la oferta y la demanda, y que, aunque la producción actual pudiera aumentarse, para que ésta fuera efectiva, dentro de ciertos límites, sería necesario igualmente que aumentase en la misma medida el consumo de mejillón.



**Ciclo biológico del mejillón y proceso de producción en la batea.**



## Ficha del mejillón según el "Catálogo de denominaciones de especies acuícolas españolas" del From. Enero 89.

Número de la ficha .....	218
Código FROM .....	2.3.17.02
Nombre científico .....	Mytilus edulis Linnaeus, 1758
Propuesta denominaciones oficiales:	
Castellano .....	Mejillón
Catalán .....	Musclo
Gallego .....	Mexillón
Vasco .....	Muskuilua
Otras denominaciones Comunidades Autónomas:	
Andalucía .....	Morcillón
Asturias .....	Moricllón, Mazajón
Baleares .....	Musclo
Canarias .....	Morcillón
Cataluña .....	Musclo
Galicia .....	* Mexilón, Mixillón
País Vasco .....	Muskullo, Muxilla, Mojojon
Valencia .....	Musclo
Otras denominaciones otros países:	
Alemán .....	Miesmuschel, Muesmuscheln, Muschel, Essbare-Miesmuschel, Pjalhmuschel
Danés .....	Blamusing
Francia .....	Moule, Moule comestible, Moule commune
Grecia .....	Mydi
Holandés .....	Mossl
Islandés .....	Kraklingue
Israel .....	Zidpit galit
Italiano .....	Mitilo, Muscolo
Japonés .....	Murasakiigai
Malta .....	Masclu
Monaco .....	Mula
Noruego .....	Blaskjell
Portugal .....	Mexilhao
Reino Unido .....	Common mussel, Moule of the france, Mussel, Blue mussel, Sueco
Sueco .....	Blamussla
Tunez .....	Tamr el bahr
Turquía .....	Midye
Vasco-frances .....	Mouscouliuna
Yugoslavia .....	Dagnja

\* En Galicia son muchos los nombres y variantes locales con que se conoce el mejillón. Siguiendo la nomenclatura de Rios Panisse recogemos, además de los ya citados:

**Catasol**, en Camariñas, al mejillón de la costa que abunda en los sitios donde el mar está bravo.

**Cachepudo**, en O grove.

**Mexilón** y **Morsillón**, en Sardiñario.

**Mesigón**, en Ribadeo.

**Mexilla**, se denomina así la cría del mejillon.

**Michilón**, en Cambados.

**Mixillón**, en Ares.

**Monsillón**, **Musillón** y **Munxillón**, en Rinlo.

**Munxilón**, en Burela.

## Actividades

### Autoevaluación

- 1 Ordena, de mayor a menor, las rías gallegas en función de su número de Bateas:
  - a) Vigo.
  - b) Pontevedra.
  - c) Arosa.
  - d) Muros.
  - e) Ares.
  - f) Ferrol.
- 2 Define los máximo legales de los siguientes conceptos:
  - a) Superficie de la batea.
  - b) Número de cuerdas por batea.
  - c) Longitud máxima de una cuerda..
  - d) Longitud total de las cuerdas
- 3 Enumera, por su orden de realización, las fases de cultivo del mejillón.
- 4 ¿Cuál es la época más frecuente de:
  - a) Cosecha del mejillón.
  - b) Encordado de la semilla.
  - c) Desdoble.
- 5 Elige la respuesta más adecuada en cada una de las siguientes cuestiones:
  - 1) La mayor parte de la semilla del mejillón se obtiene de:
    - a) Rocas
    - b) Colectores
  - 2) La semilla más utilizada en la fase de preengorde es:
    - a) Menor de 5 mm
    - b) De 10 a 20 mm
    - c) Mayor de 5 cm
  - 3) De cada cuerda de semilla se obtienen normalmente:
    - a) Una cuerda de desdoble
    - b) Tres cuerdas de desdoble
    - c) Cincor cuerdas de desdoble

### Aplicación

- 1 Sobre un mapa de una de las tres rías gallegas dibuja la situación de los polígonos de bateas.
- 2 Las bateas están separadas unas de otras una cierta distancia. ¿Qué crees que pasaría si se pusieran más juntas?, ¿Y si se separaran?.
- 3 Enumera las razones que peden justificar las siguientes normas y valora, según tu criterio, la eficacia de estas medidas:
  - a) Limitar la superficie de las bateas.
  - b) Limitar el número de cuerdas.
  - c) Limitar la longitud de las cuerdas.
- 4 ¿Cuáles son, a tu juicio, los motivos que determinaron que la Ría de Arosa tenga muchas más bateas que todas las demás rías?.
- 5 La aparición de las asociaciones de productores de mejillón es un fenómeno relativamente reciente. Acércate a alguna de las que conozcas e investiga sobre las consecuencias y repercusiones de este fenómeno en la producción del mejillón.

### Conoce tu entorno

- 1 Compara la producción media por Ha de los distintos tipos de cultivo de mejillón:
  - a) Sobre fondo en Holanda.
  - b) En empalizada en Francia.
  - c) En líneas en Suecia.
  - d) En cuerdas marsellesas en el mediterráneo.
  - e) En las bateas en Galicia.
- 2 ¿Qué es una Organización de Productores?, ¿Cómo se organiza?, ¿Hay alguna en tu entorno?, ¿A quienes agrupa?.
- 3 Haz un breve resumen explicativo sobre las Organizaciones de Productores del mejillón en Galicia.