

# INDICE:

<b>CAPITULO 1. BIOLOGIA DE CRUSTACEOS EN CAUTIVIDAD</b> .....	3
1. ESPECIES DE CRUSTACEOS MANTENIDOS EN CETAREAS .....	3
2. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA SUPERVIVENCIA DE CRUSTACEOS EN CAUTIVIDAD .....	4
<b>2.1. Muda</b> .....	4
<b>2.2. Comportamiento</b> .....	4
<b>2.3. Toxicidad</b> .....	5
<b>2.4. Estrés</b> .....	5
2.4.1. Térmico .....	5
2.4.2. Manipulación .....	6
2.4.3. Bajas concentraciones de oxígeno .....	6
2.4.4. Estrés ambiental .....	6
<b>2.5. Enfermedades</b> .....	6
2.5.1. Enfermedades provocadas por virus .....	7
2.5.2. Enfermedades provocadas por bacterias .....	7
2.5.3. Enfermedades provocadas por hongos .....	7
2.5.4. Enfermedades parasitarias .....	7
<b>CAPITULO 2. CARACTERISTICAS GENERALES DE UNA CETAREA</b> .....	9
1. PLAN GENERAL DE UNA CETAREA .....	9
2. PLAN DE INSTALACIONES .....	10
<b>2.1. Abastecimiento de agua</b> .....	10
2.1.1. Toma de agua .....	10
2.1.2. Estación de bombeo .....	11
<b>2.2. Tratamiento del agua</b> .....	11
2.2.1. Tratamiento previo del agua .....	11
2.2.2. Decantación .....	11
2.2.3. Filtración .....	11
2.2.4. Refrigeración e intercambiador de calor .....	12
2.2.5. Conducción de agua y desagüe .....	12
2.2.6. Sistemas de aireación .....	13
<b>2.3. Tanques</b> .....	14
2.3.1. Desagües .....	15
2.3.2. Carga y capacidad de carga .....	15
2.3.3. Estabulación .....	16
<b>CAPITULO 3. MANTENIMIENTO Y CUIDADOS EN LAS CETAREAS</b> .....	18
1. RECEPCION DE CRUSTACEOS .....	18
<b>1.1. Registro de peso</b> .....	18
<b>1.2. Preparación para la estabulación</b> .....	19
<b>1.3. Estabulación</b> .....	19
2. MANTENIMIENTO DE LOS EJEMPLARES .....	19
<b>2.1. Registro</b> .....	19
<b>2.2. Manipulación</b> .....	20
<b>2.3. Alimentación</b> .....	20
<b>2.4. Limpieza</b> .....	21
3. CONTROL DE LA CALIDAD DEL AGUA .....	21
4. SALIDA DE CRUSTACEOS DE LA CETAREA .....	21
<b>CAPITULO 4. TRANSPORTE</b> .....	23
1. TIPOS DE TRANSPORTE .....	23
2. CAMION - VIVERO .....	23
<b>2.1. Control de la temperatura</b> .....	23
<b>2.2. Circuito de agua de mar</b> .....	24
<b>2.3. Los tanques</b> .....	24
<b>TERMINOS DEL TEXTO RECOGIDOS EN EL GLOSARIO</b> .....	30

# 1

# Biología de los crustáceos en cautividad

## 1 ESPECIES DE CRUSTACEOS MANTENIDOS EN CETAREAS

No todos los crustáceos, ni siquiera todos los crustáceos comerciales se mantienen en cetáreas. Para que un crustáceo sea susceptible de ser almacenado en estas instalaciones, debe reunir una serie de requisitos y características fundamentales.

- Tener un alto precio en el mercado que haga rentable su mantenimiento en estos establecimientos.
- Ser especies que se adapten a un ambiente costero con una temperatura y salinidad más variable.
- Ser especies que puedan mantenerse en grandes densidades en las balsas de mantenimiento con una baja mortalidad.

Estos requisitos se dan en algunas especies de crustáceos pertenecientes al Orden Decápoda, de la Clase Malacostracea. Más concretamente, se trata de especies pertenecientes a los Sub Ordenes Reptantia (marchadores de cola larga) y Brachyura (cangrejos). El otro grupo importante de decápodos, es decir, el Sub Orden Natantia (nadadores), apenas es utilizado en las cetáreas, aunque se cultiva con gran intensidad en lugares cálidos.

## Contenido

### 1. Especies de crustáceos mantenidas en cetáreas

### 2. Factores que influyen en la supervivencia de crustáceos en cautividad

- 2.1. Muda
- 2.2. Comportamiento
- 2.3. Toxicidad
- 2.4. Estrés
  - 2.4.1. Térmico
  - 2.4.2. Manipulación
  - 2.4.3. Bajas concentraciones de oxígeno
  - 2.4.4. Estrés ambiental
- 2.5. Enfermedades
  - 2.5.1. Enfermedades provocadas por virus
  - 2.5.2. Enfermedades provocadas por bacterias
  - 2.5.3. Enfermedades provocadas por hongos
  - 2.5.4. Enfermedades parasitarias



*Cetárea tradicional, aprovechando el agua litoral y la influencia de las mareas.*

## Principales especies de las cetáreas gallegas

Nombre científico	Nombre común	Procedencia
<b>S.O. Reptantia:</b> <i>Homarus gammarus</i> <i>Palinurus vulgaris</i> <i>P. mauritanicus</i> <i>P. regium</i>	Bogavante Langosta Langosta mora Langosta verde	Galicia y Golfo de Vizcaya Galicia y Golfo de Vizcaya Costas africanas Canarias y Africa
<b>S.O. Braquiuros:</b> <i>Maia squinado</i> <i>Maia squinado</i> <i>Necora puber</i> <i>Cancer pagurus</i> <i>Carcinus maenas</i>	Centolla Centolla francesa Nécora Buey Cangrejo	Galicia Golfo de Vizcaya Galicia y G. de Vizcaya Galicia, Cantábrico y Golfo de Vizcaya Galicia

## 2 FACTORES QUE INFLUYEN EN LA SUPERVIVENCIA DE CRUSTACEOS EN CAUTIVIDAD

Por una parte tenemos factores específicos de los crustáceos, como son el proceso de la muda y el comportamiento agresivo, y por otra factores derivados de la cautividad de animales vivos, la toxicidad, el estrés y las enfermedades.

### 2.1. MUDA

Para la totalidad de los crustáceos, la muda representa un proceso crítico en el que se producen cambios fisiológicos muy bruscos. En cautividad, se acentúa la gravedad del momento, debido al estrés producido por el cambio de habitat. Mientras en el medio natural, durante la muda los crustáceos suelen permanecer quietos y escondidos hasta que endurecen su caparazón, en cautividad la mortalidad en este período es muy alta, de tal modo que muchas veces el número de caparazones viejos o mudas equivale y se cuentan como animales muertos.

Teóricamente se podría disminuir la mortalidad debido a la muda diseñando un sistema en los tanques de modo que permita a los animales que se encuentran en esta situación, esconderse de los demás individuos del tanque.

Aunque es en las mudas cuando se produce el aumento de tamaño y peso de los crustáceos, si un número elevado de éstas se produce en la cetarea, observaríamos que el peso del lote no sólo no aumenta sino que, con toda probabilidad disminuye a medida que el tiempo de estabulación se hace más largo. Ello es debido a que, tanto por mortalidad como por estrés, disminuye de hecho el peso por individuo almacenado.

### 2.2. COMPORTAMIENTO

Los decápodos de las cetáreas son, principalmente, animales depredadores, con apéndices poderosos para capturar sus presas y un comportamiento agresivo inherente a este tipo de alimentación.

Esta circunstancia trae consigo que dentro de cada tanque se produzcan luchas entre los animales almacenados, con la consiguiente pérdida de apéndices que merman su apariencia y, por tanto, disminuyen su valor comercial.



**Bogavante en la cetárea.**



**Langosta en cetárea.**

# La Gaffkemia del Bogavante

Es una enfermedad mortal, específica de crustáceos pertenecientes al género *Homarus*, provocada por la bacteria *Aerococcus viridans* (var.) *homari*. El efecto letal de la infección se provoca cuando el crustáceo presenta roturas en el tegumento y, por tanto, de nada le sirve el efectivo mecanismo de cierre de las heridas que presentan las langostas.

Una vez que la bacteria ha entrado en el organismo su letalidad se manifiesta, aunque el número de individuos bacterianos sea muy pequeño (incluso 10 o menos por Kg de langosta, si es inyectado en la hemolinfa).

Dado que en los animales muertos o debilitados por las bacterias contienen un número enorme de éstas, representan en las cetáceas un foco de expansión de la enfermedad. Baste con señalar que un sólo individuo infectado en un cultivo, como consecuencia del canibalismo siempre presente en estas especies, puede provocar una epidemia de gravísimas consecuencias a toda la población que se encuentre en contacto con él.

La enfermedad no se manifiesta más que con altas temperaturas, permaneciendo latente durante el invierno. Así, a 1 °C, el patógeno no crece ni se desarrolla y a partir de los 3 °C, la media de tiempo hasta la muerte es de:

TEMPERATURA °C	MEDIA DE TIEMPO HASTA LA MUERTE
3	172
5	84
7	65
10	28
15	12
20	2



**Centolla.** Obsérvese la disposición apiñada.

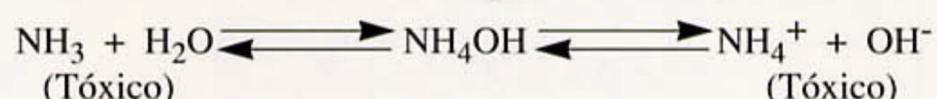
Además, no es infrecuente que lleguen al canibalismo, aunque para ello tiene que darse la circunstancia de que existan individuos recién mudados, que, por tener el caparazón blando durante un tiempo, son más vulnerables a la agresividad de sus congéneres.

## 2.3. TOXICIDAD

Este factor se debe a la alta concentración que alcanzan, en el agua de los tanques, los productos de excreción de los animales, almacenados a grandes densidades.

Las sustancias excretadas al medio contienen algunos compuestos tóxicos y otros que, aún sin serlo, por la actividad microbiana se convierten en contaminantes.

El metabolito más nocivo es el amoníaco, que en elevadas concentraciones es letal para los crustáceos. Respecto del amoníaco, en el agua se da el equilibrio siguiente:



Por tanto, la disociación del hidróxido amónico ( $\text{NH}_4\text{OH}$ ) puede producir ión amonio o amoníaco disuelto cuya toxicidad es mayor. El sentido en que se desplaza ésta doble reacción de equilibrio depende del pH, la temperatura y la salinidad, de tal modo que con un incremento del pH en una unidad se desplaza la reacción de equilibrio aumentando en 10 veces la concentración de amoníaco libre.

## 2.4. ESTRES

Se entiende el estrés, como un estado en que las condiciones normales de vida a las que se encuentra adaptado el animal sufren variaciones anormales de tal intensidad que afectan a su supervivencia. Los principales agentes, susceptibles de causar estrés, son los cambios bruscos de temperatura, la manipulación y la falta de oxígeno.

### 2.4.1. Térmico

Se produce cuando se someten los animales de sangre fría, como los crustáceos, a cambios bruscos de temperatura. Se debe a que su temperatura corporal es igual a la del medio ambiente por lo que responden ante los cambios de temperatura del medio que los rodea, ajustando su fisiología.

Si esos cambios de la temperatura del medio ambiente se mantienen dentro de ciertos límites y se realizan sin brusquedad, los animales de sangre fría no tienen graves problemas para adaptarse, compensar los cambios externos metabólicamente y mantener su actividad constante en la nueva temperatura. Es lo que se denomina **aclimatación térmica**.

Pero si las variaciones de temperatura son excesivas o bruscas, los desarreglos fisiológicos pueden resultar fatales para el animal. Si la temperatura corporal baja, las tasas de respiración y circulación disminuyen, originando una baja concentración de oxígeno en la sangre. Si por el contrario, la

# Parasitosis más frecuentes en crustáceos presentes en cetáceas de Galicia

temperatura corporal aumenta, el crustáceo incrementa su metabolismo, produciéndose trastornos fisiológicos que pueden provocar la muda y posteriormente la muerte, al no estar preparado el animal para ese proceso. Si el estrés térmico es extremo, se produce una disminución de las funciones del sistema nervioso central, entrando el animal en lo que se denomina “coma térmico”.

Por tanto los cambios de temperatura deben ser graduales y tener un período de tiempo de aclimatación térmica para cada temperatura, consiguiendo los mínimos efectos de estrés térmico.

## 2.4.2. Manipulación

El intentar pescar un animal en un tanque y sacarlo fuera del agua trae consigo una respuesta fisiológica, que se refleja en una aceleración de su metabolismo. Como resultado se producen alteraciones fisiológicas perjudiciales, que pueden extremarse si estas operaciones se realizan con frecuencia.

## 2.4.3. Bajas concentraciones de oxígeno

La falta de oxígeno o anoxia produce alteraciones fisiológicas importantes, que llegan a provocar la muerte. El oxígeno se disuelve en el agua con unas concentraciones muy bajas, que pueden disminuir debido a diferentes factores como son:

- Elevadas densidades de individuos en los tanques.
- Por acumulación de materia orgánica, que en su proceso natural de oxidación consume oxígeno.
- Al elevar la temperatura del agua.

Al mismo tiempo, la fijación del oxígeno por la sangre está influenciada indirectamente por los valores de pH, ya que un aumento del pH hace que se eleve la concentración de CO<sub>2</sub> en el agua, lo que inhibe la fijación del oxígeno en la hemocianina (pigmento respiratorio de los crustáceos) de la sangre.

## 2.4.4. Estrés ambiental

Podemos definir el estrés ambiental, como el conjunto de los distintos factores que provocan estrés dentro de los estanques de almacenamiento.

Este es uno de los principales problemas que debemos intentar controlar en una cetárea, dado que es la más importante causa de alteraciones fisiológicas (mudas), aparición de enfermedades y mortalidad.

## 2.5. ENFERMEDADES

Se refiere a cualquier desviación del estado normal, salud, e incluye efectos debido a factores genéticos, fisiológicos, nutricionales, ambientales y organismos patógenos. Normalmente en ambientes en cautividad la mayoría de las enfermedades son causadas por la combinación de organismos infecciosos y el estrés ambiental que debilita las defensas del organismo.

PROTOZOOS		
PARASITO	HUESPED	ORGANO AFECTADO
<i>Paramoeba perniciosa</i>	<i>Homarus</i>	General
<i>Pleistophora sp</i>	Decápodos	Gónadas y músculos
<i>Synophyra sp</i>	Crustáceos	Branquias
<i>Lagenophrys sp</i>	Crustáceos	Branquias
<i>Ephelota sp</i>	Crustáceos	Cutícula y branquias
<i>Epistylis sp</i>	Crustáceos	Ectocomensales

GUSANOS		
PARASITO	HUESPED	ORGANO AFECTADO
<i>Histriobdella homari</i>	<i>Homarus</i>	Huevo, larva y adulto
<i>Corynosoma sp</i>	<i>Homarus</i>	Pared intestinal y corazón
<i>Ascarophis sp</i>	Decápodos	Pared del recto
<i>Angiostrongylus sp</i>	Decápodos	Intestino

ARTROPODOS		
PARASITO	HUESPED	ORGANO AFECTADO
<i>Nicthoe astaci</i>	<i>Homarus</i>	Branquias
<i>Chonisphaera sp</i>	<i>Homarus</i>	Branquias y huevos
<i>Unicalenthes sp</i>	<i>Homarus</i>	Exoesqueleto
<i>Ciprys reptans</i>	Decápodos	Superficie del cuerpo

Las enfermedades infecciosas causadas por virus, bacterias, hongos y parásitos son las principales causas de mortalidad de las especies mantenidas en cautividad. Se transmiten bien por contacto de unos animales a otros o bien porque los patógenos se encuentran como componentes normales de la fauna y flora acuáticas. Lógicamente, estos agentes patógenos proliferan cuando las condiciones son más favorables, como un aumento de la temperatura o de la materia orgánica.

### 2.5.1. Enfermedades provocadas por virus

En los crustáceos no se han descrito muchas enfermedades provocadas por infecciones víricas, siendo la más conocida y extendida la llamada "necrosis pancreática infecciosa", cuyo agente infeccioso es el virus IPN - like. El carácter mortal de esta enfermedad la convierte en un grave riesgo para las instalaciones que, como ocurre en las cetáceas, albergan gran cantidad de animales a alta densidad.

### 2.5.2. Enfermedades provocadas por bacterias

Aunque no muy estudiadas, las enfermedades provocadas por bacterias son más conocidas. Destacan, entre otras, las siguientes:

- La "enfermedad del exosqueleto", causada por bacterias que se alimentan de la quitina del esqueleto externo. Estas bacterias quitinolíticas, actúan sobre heridas y ulceraciones producidas por estrés ambiental o por contaminantes químicos y materia orgánica.
- Particularmente relacionadas con las instalaciones que retienen crustáceos en alta densidad y aguas ricas en materia orgánica, se han detectado varias enfermedades provocadas por bacterias filamentosas (géneros *Leucotrix* o similares) que se agrupan bajo la denominación común de "Bacteriosis filamentosas".
- El género *Homarus* es receptor de una enfermedad específica, la llamada "Gaffkemia del bogavante", provocada por una bacteria, la *Aerococcus viridans* (var.) *homari*, que provoca altas mortalidades en los cultivos (y cetáceas) de langostas.

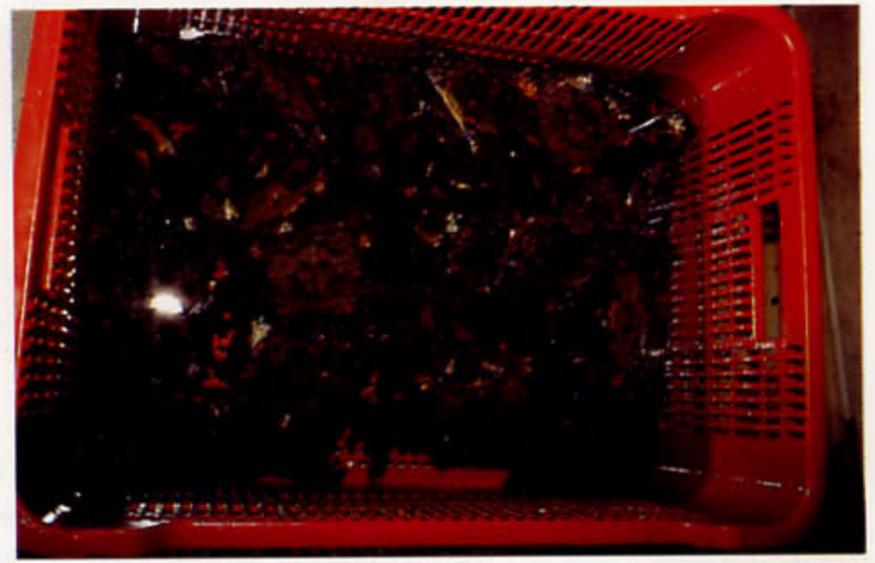
### 2.5.3. Enfermedades provocadas por hongos

La "Fusariosis" o "enfermedad de las manchas negras", es una enfermedad característica de muchos crustáceos marinos y de agua dulce, provocada por un hongo. Se caracteriza por la aparición de manchas oscuras en el caparazón y las branquias de los animales, que acaban por ser destruidas.

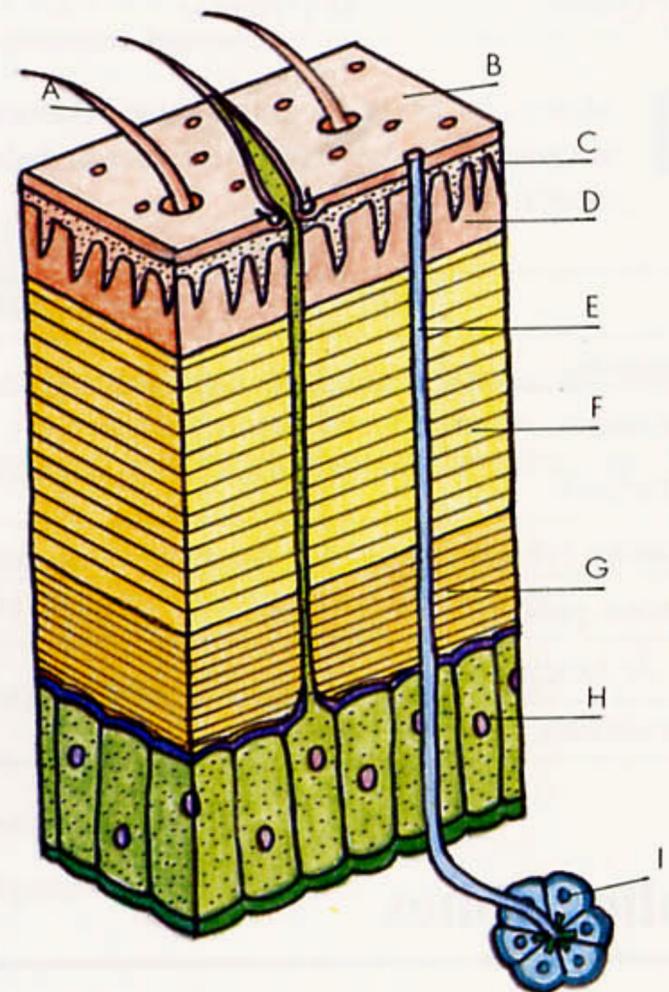
Otro hongo es el responsable de la "Lagenidiosis", enfermedad que afecta a las larvas (incluso a los huevos) de varios crustáceos marinos de interés comercial, si bien tiene escasa repercusión en las cetáceas, salvo en lo que éstas representan como presunto foco de expansión de la enfermedad.

### 2.5.4. Enfermedades provocadas por parásitos

Los crustáceos presentan con cierta frecuencia, parásitos que, en algunas ocasiones, pueden provocar enfermedades o debilitamiento general. Entre los parásitos más frecuentes, destacan los protozoos (protozoosis), los gusanos (helmintosis) y pequeños artrópodos.



**Nécoras recién llegadas del camión vivero, alimentándose dentro del embalaje.**



**La cutícula de los crustáceos es frecuentemente atacada por diversos seres vivos que provocan enfermedades en los animales, tanto cautivos como en libertad.**

- |                                  |                             |
|----------------------------------|-----------------------------|
| <b>A.</b> Seda.                  | <b>B.</b> Epidermis.        |
| <b>C.</b> Epicutícula.           | <b>D.</b> Zona pigmentada.  |
| <b>E.</b> Canal glandular.       | <b>F.</b> Zona calcificada. |
| <b>G.</b> Zona no calcificada.   | <b>H.</b> Endocutícula.     |
| <b>I.</b> Glándula tegumentaria. |                             |



**Buey.**

## Autoevaluación

**1** Relaciona las dos series de términos y conceptos:

1	Amoníaco	A	Ausencia de oxígeno		
2	Anoxia	B	Exoesqueleto		
3	pH	C	Tóxico		
4	Quitina	D	Acidez		

**2** Marca con una X, el grupo a que pertenece el agente causante de las siguientes enfermedades de crustáceos:

	VIRUS	BACT.	HONGO	PROT.	GUSANO
Fusariosis					
Gafkemia					
Helmintosis					
Micosis					
Necrosis pancreát.					
Enf. de exoesq.					
Lagenidiosis					

## Aplicaciones

**1** Además del buey, cangrejo, centolla, nécora, langosta y bogavante, la flota de Galicia pesca otros crustáceos en las cercanías de sus costas. ¿Cuál o cuales pueden ser las razones de la escasez de estas últimas especies en las cetáceas de Galicia?

**2** En el texto se dice que en las cetáceas es teóricamente posible “disminuir la mortalidad debida a la muda de los crustáceos, diseñando un sistema adecuado para los tanques”.

Intenta diseñar una balsa que, a tu juicio, redujese ese factor de mortalidad. Explica el por qué consideras que el diseño elegido es inusual o no se emplea en las cetáceas ya establecidas.

**3** Con ayuda de la bibliografía necesaria, define los siguientes conceptos, relacionados con el comportamiento animal:

- a. Territorialidad
- b. Agresividad
- c. Etiología
- d. Gregarismo

## Conoce tu entorno

**1** La alta densidad de crustáceos en un tanque trae consigo un aumento de la agresividad, incluso del canibalismo. Este mismo hecho se produce con cierta frecuencia en el cultivo y estabulación de otros animales.

a. Indica algunos ejemplos

b. ¿A qué crees que puede ser debido que un espacio reducido desencadene en muchos animales una agresividad, que en otras condiciones de vida, más naturales o normales, no se manifiesta?

c. La “necesidad de espacio por individuo” no es la misma para todas las especies animales, pero ¿podría establecerse una diferencia significativa entre las especies depredadoras y las especies herbívoras?.

**2** El desencadenamiento de la agresividad no es la única respuesta que los animales dan a la cautividad. Muchas especies sufren otro tipo de alteraciones de la conducta. Cita alguna de esas alteraciones que conozcas.

**3** Relaciona esos cambios en el comportamiento con el hecho de que existan especies animales que no soportan en absoluto la cautividad e, incluso, mueren si se las encierra.

# 2

## Características generales de una cetárea

La reglamentación española define a la cetárea como, un establecimiento en comunicación con el mar dedicado al mantenimiento de crustáceos con fines a la regulación comercial. Al mismo tiempo, las cetáreas deben cumplir las características descritas en el B.O.E. del 22 de agosto de 1984 (nº 201) con el título "Reglamentación Técnico-Sanitaria de los establecimientos y productos de la pesca y acuicultura con destino el consumo humano". Esta ley establece las pautas a seguir para el mantenimiento de la higiene en dichos centros y al mismo tiempo garantizar un producto apto para el consumo humano.

### 1 PLAN GENERAL DE UNA CETAREA

Una cetárea está constituida por una zona dedicada al **almacenamiento y manipulación** de los crustáceos y un departamento encargado de la **gestión y administración**. Para la correcta estabulación de los ejemplares se precisa de:

a) Un **plan de instalaciones para la toma y tratamiento del agua**, que permitan un aporte continuo de agua de mar y que estará compuesto por:

1) Instalaciones para la **toma** de agua, constituidas por:

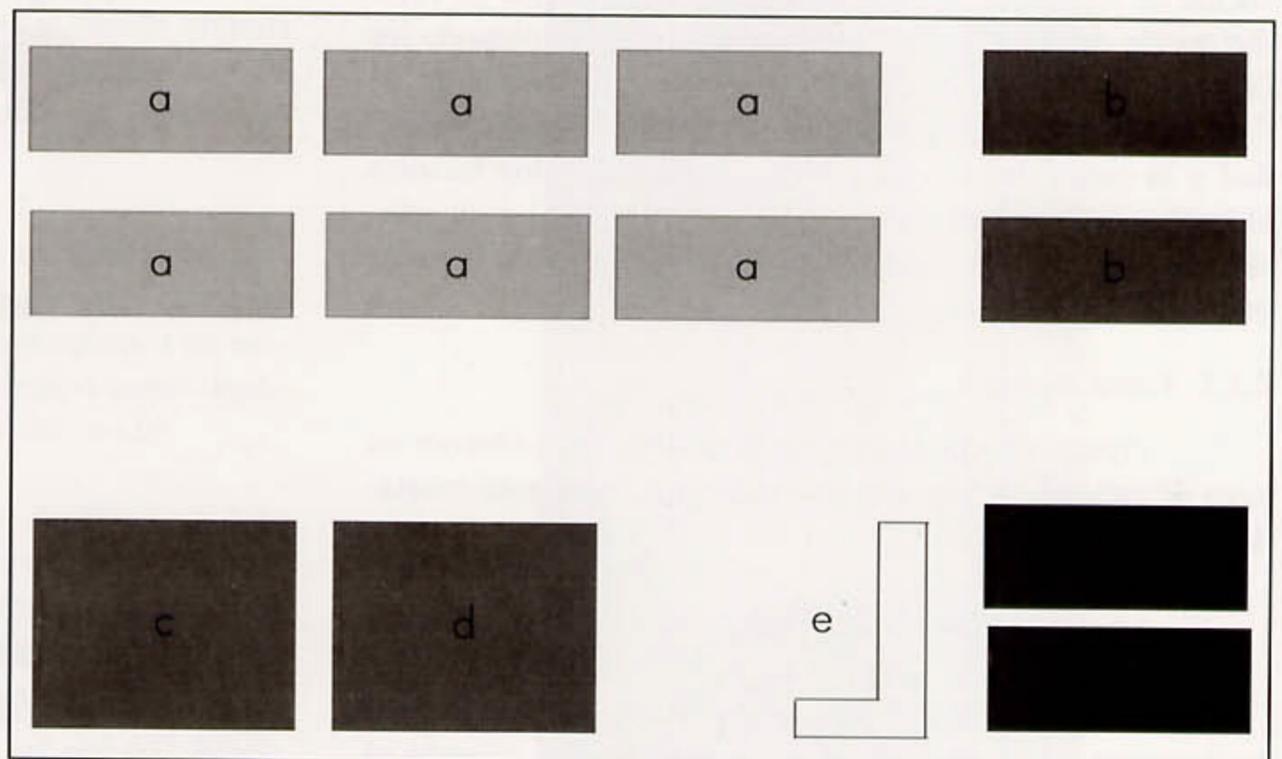
- Toma de agua.
- Estación de bombeo.
- Grupo electrógeno.

### Contenido

#### 1. Plan general de una cetárea

#### 2. Plan de instalaciones

- 2.1. Abastecimiento de agua
  - 2.1.1. Toma de agua
  - 2.1.2. Estación de bombeo
- 2.2. Tratamiento del agua
  - 2.2.1. Tratamiento previo del agua
  - 2.2.2. Decantación
  - 2.2.3. Filtración
  - 2.2.4. Refrigeración e intercambiador de calor
  - 2.2.5. Conducción de agua y desagüe
- 2.3. Tanques
  - 2.3.1. Desagües
  - 2.3.2. Carga y capacidad de carga
  - 2.3.3. Estabulación



**Plan General de una cetárea.** **a.** Tanques de mantenimiento. **b.** Sala de bombas. **c.** Almacén. **d.** Oficinas. **e.** Recepción y empaque. **f.** Tanques aclimatación.

2) Instalaciones para el **tratamiento** del agua, que incluyen:

- Decantación del agua.
- Filtración.
- Aireación.
- Conducciones de agua.
- Sistema para el calentamiento y enfriamiento del agua.

b) Instalaciones **para el mantenimiento y manipulación** de los ejemplares, constituidas por:

1) Un **sistema de tanques** o balsas que permitan el mayor almacenamiento con relación al caudal de agua disponible, distinguiendo dos tipos de tanques: Tanques dedicados al mantenimiento y tanques de aclimatación de los ejemplares.

2) Para su **manipulación** se precisa una serie de departamentos:

- Recepción de los animales.
- Despacho y venta.
- Taller.

## 2 PLAN DE INSTALACIONES

### 2.1. ABASTECIMIENTO DE AGUA

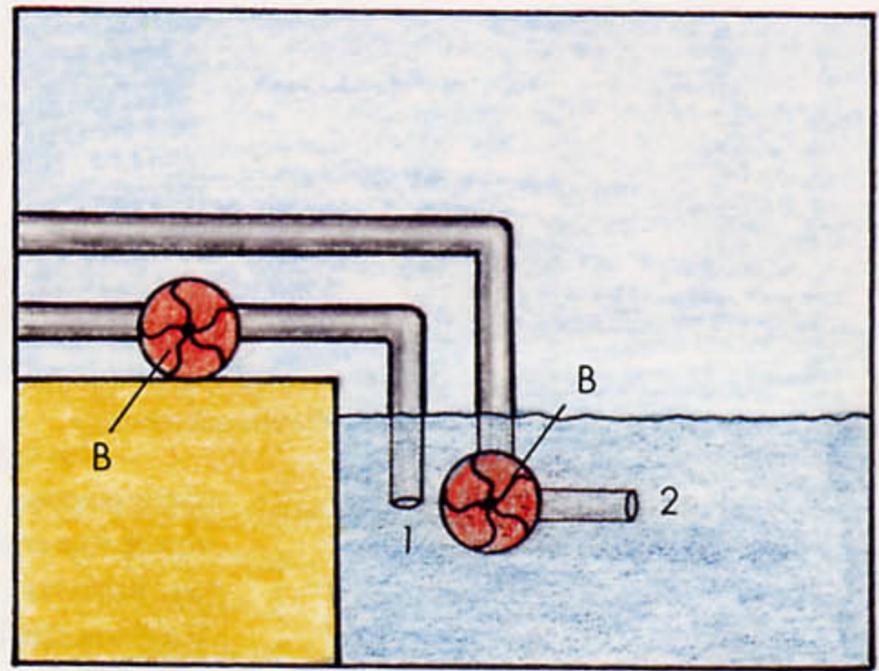
El agua de mar que llega a una cetárea, debe cumplir una serie de requisitos, como tener alto contenido de oxígeno, temperatura y salinidad constantes y bajo contenido en materia orgánica.

Todo ello se puede lograr con una adecuada localización de la cetárea, para lo cual es preciso realizar un estudio previo del área donde se piensa ubicar, determinando los factores físico-químicos (como el pH, la concentración de oxígeno disuelto, las variaciones de temperatura, de salinidad y la concentración de materia orgánica) y los factores hidrológicos (mareas de la zona, corrientes, etc) y su relación con las posibles fuentes de contaminación y de vertidos industriales y urbanos.

#### 2.1.1. Toma de agua

Aparte de la situación de la cetárea, para obtener un agua de calidad, se necesita que la toma de agua esté montada:

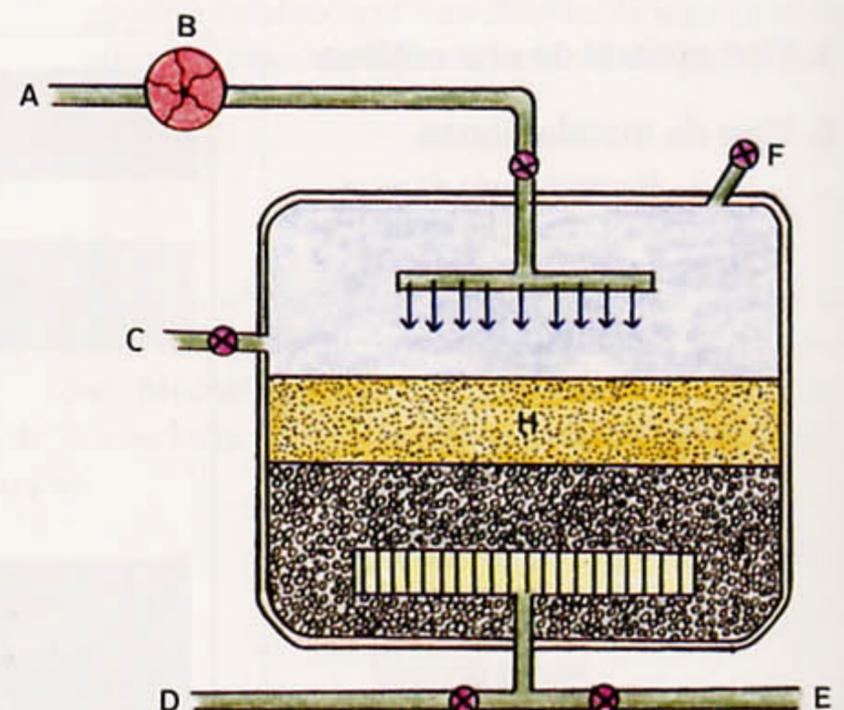
- Lo más lejos posible de la línea de costa.
- Separada del fondo varios metros, para evitar los arribazones de algas y la entrada de arenillas cuando el fondo se revuelve. Normalmente la alcachofa terminal se instala sobre pilastras de cemento de varios metros de altura.



**Captación de agua.** 1. Bomba en aspiración 2. Bomba en carga



**Estación de bombeo.**



**Esquema de filtro de arena.**

A. Entrada de agua sin filtrar. B. Bomba C. Salida de Retrolavado. D. Salida de agua filtrada. E. Entrada de Retrolavado. F. Purga de aire. G. Válvula. H. Arena. I. Grava.

- Por debajo del límite de la bajamar de la zona, para que el aporte sea continuo. Una profundidad apropiada es por debajo de la termoclina estacional de la zona, lo que evita que haya variaciones importantes de temperatura y salinidad.

### 2.1.2. Estación de bombeo

Consta normalmente de dos bombas, de tal manera que una de ellas funciona constantemente, mientras la otra se mantiene de reserva, consiguiendo un aporte continuo de agua. También es indispensable un grupo electrógeno que garantice el funcionamiento de las bombas en casos de falta de fluido eléctrico.

## 2.2. TRATAMIENTO DEL AGUA

### 2.2.1. Tratamiento previo del agua

El tratamiento previo del agua consiste en la eliminación de algas y objetos grandes como plásticos, maderas, etc, que pueden llegar flotando o semisumergidos hasta la zona de captación.

Si la captación es por medio de una tubería de aspiración, lo más usual es instalar en la boca de la tubería una rejilla, que puede ser de plástico, metálica o bien una placa perforada, para evitar la entrada de algas y de partículas grandes en suspensión. El tamaño y diámetro de la rejilla dependerá de la abundancia de los arribazones de la zona, que pueden llegar a taponar completamente la malla, impidiendo la entrada del agua a la estación de bombeo. Esta rejilla debe ser limpiada con frecuencia sobre todo en épocas de arribazones de algas, que suelen ser a finales de verano y en otoño.

Si la toma de agua es mediante canales o tuberías enterradas, se suele dejar que el agua llegue sin ningún tratamiento previo hasta la entrada al depósito o cámara donde se instala la estación de bombeo. En este punto (o bien en el interior del depósito si el agua llega mediante tuberías enterradas) se puede colocar un sistema de redes o rejillas que actúe reteniendo continuamente las algas y demás objetos flotantes. Este sistema es más caro pero la limpieza es más sencilla, siendo difícil que se llegue a taponar.

### 2.2.2. Decantación

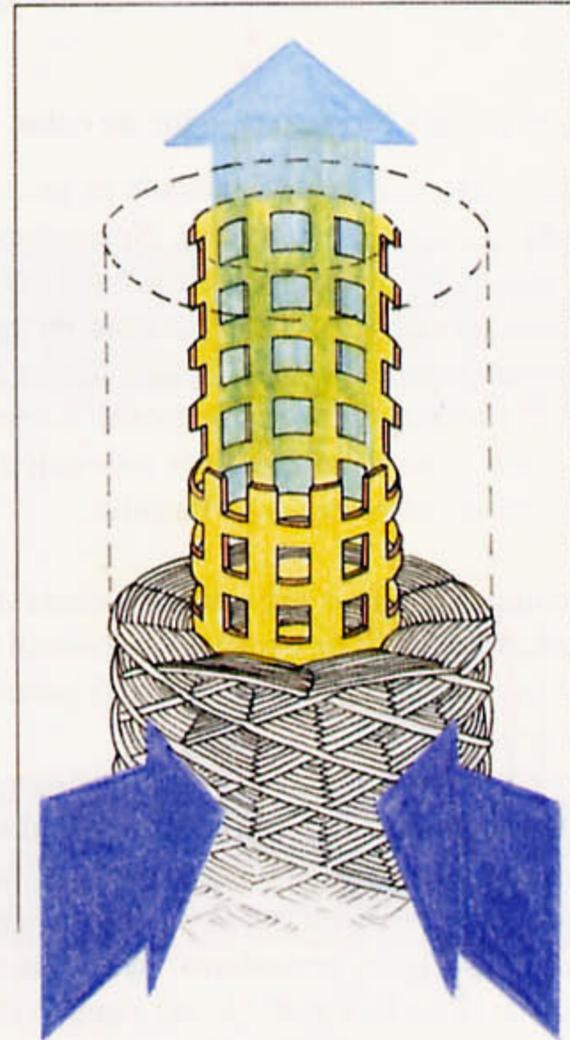
La decantación es la eliminación de sólidos en suspensión por sedimentación. Normalmente en una cetárea el agua debe pasar, después de la estación de bombeo, a un tanque de gran tamaño que actúa al mismo tiempo como depósito decantador y como depósito regulador del caudal.

El agua entra a este depósito por arriba, y se deja que permanezca un cierto tiempo en él para que las partículas de mayor tamaño sedimenten por su propio peso, acumulándose en el fondo del depósito. Lógicamente, cuanto mayor sea el tiempo de permanencia del agua en el depósito, mayor será la decantación de partículas. Para que sea efectiva, el agua debe permanecer en el tanque al menos 15 minutos.

### 2.2.3. Filtración

La filtración es un método para mejorar la calidad del agua que entra en la cetárea. Existen distintos tipos de filtraciones: la filtración mecánica, biológica y química.

La filtración mecánica se utiliza para eliminar los sólidos en suspensión y las dos últimas sirven para eliminar compuestos químicos como el amoníaco, urea, cloro residual etc. Normalmente el agua, captada para



**Esquema de un filtro de cartucho.**

*Flujo a través del cartucho.*



**Aireación por impulsión a chorro.**

una cetárea, tiene unos niveles de estos compuestos que no afectan a la supervivencia de los crustáceos. Por lo que las cetáreas o utilizan aguas sin filtrar o la filtración es grosera y del tipo mecánico.

La filtración mecánica consiste en hacer pasar el agua por un filtro de poro constante, de modo que las partículas mayores que ese poro no pueden atravesarlo y quedan retenidas por el filtro. En las cetáreas, como dijimos anteriormente la filtración es grosera, y se realiza mediante los filtros de arena, que son capaces de retener las partículas de 40-50  $\mu$ .

#### 2.2.4. Refrigeración e intercambiador de calor

Para los tanques de aclimatación es necesario variar la temperatura del agua de la cetárea. Normalmente la temperatura del transporte de los crustáceos suele ser menor que la de la cetárea, por lo que la temperatura de aclimatación debe ser intermedia entre las dos, lo que obliga a rebajar la temperatura de los tanques de aclimatación. La refrigeración de agua se puede conseguir mediante un equipo frigorífico en conexión con un intercambiador de calor.

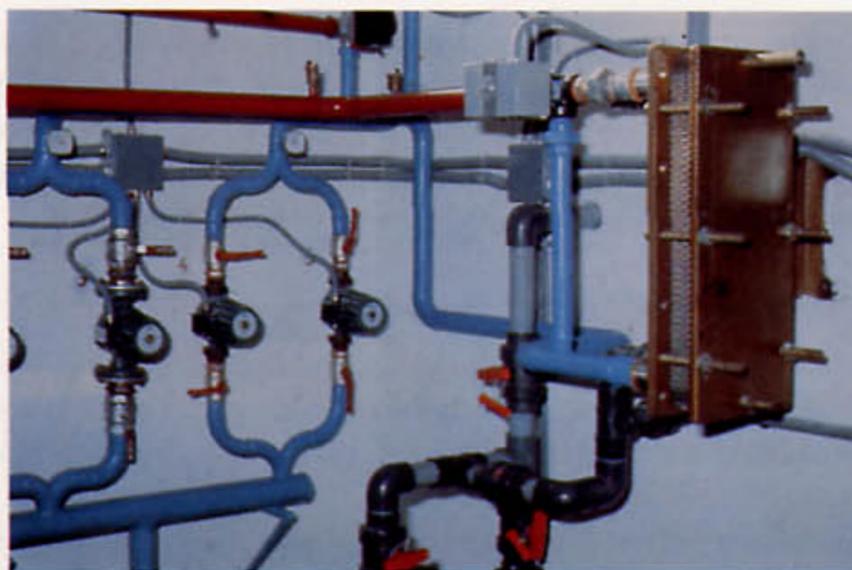
El equipo de frío o refrigerador consta de evaporador, condensador, válvula de expansión y control para el circuito. Del refrigerador saldrá el fluido refrigerante o fluido primario del intercambiador de calor.

El intercambiador de calor transfiere el calor de un fluido a otro, impidiendo que ambos fluidos se mezclen. En nuestro caso, al tratarse de un fluido primario mas frío que el agua de la cetárea (fluido secundario) lo que se transfiere es calor del agua de la cetárea al fluido del circuito de refrigeración. Los más usados son los intercambiadores de placas, que consisten en una serie de placas acanaladas adosadas a través de las cuales circulan los fluidos. El calor es transferido a través de la placa, y lógicamente, cuanto mayor sea la superficie de la placa en contacto con ambos fluidos, mayor será el calor transferido.

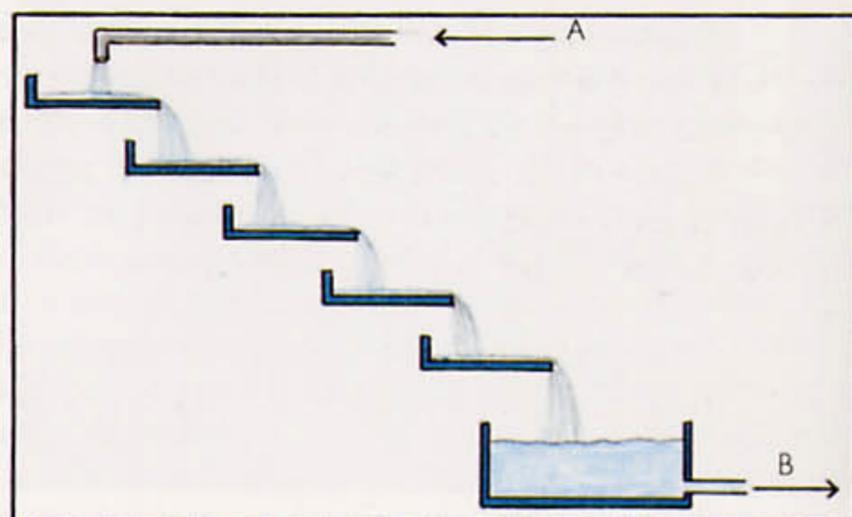
#### 2.2.5. Conducción de agua y desagüe

En general el agua es conducida desde las bombas hasta los tanques a través de tubos de PVC o canaletas, de unas dimensiones que permitan contener el caudal de agua procedente de las bombas, aún cuando éstas trabajen al máximo rendimiento. El sistema de conducción de agua está íntimamente relacionado con el sistema de aireación. Como veremos en el siguiente apartado, en general, los tubos y canaletas están dispuestos por encima de los tanques a una altura conveniente, recorriendo las filas de balsas longitudinalmente.

De cada balsa o estanque, parte un desagüe que vierte a una canaleta de desagüe general de la cetárea. La canaleta está situada por debajo del nivel más bajo de las balsas y con una inclinación suficiente para que las aguas se deslicen por ella. El agua al final saldrá por un colector hacia el mar, alejando estas aguas de la costa.



**Intercambiador de calor.**



**Sistema de aireación en cascada. A. Entrada del agua. B. Salida del agua**



**Aspecto de un tanque aireado por impulsión a chorro.**

## 2.2.6. Sistemas de aireación

Como hemos visto anteriormente, cuando hablábamos del estrés, es muy importante en una cetárea mantener una correcta oxigenación del agua. Las aguas naturales saturadas de aire contienen pequeñas cantidades de oxígeno. Para mantener elevadas densidades de individuos se necesitan elevados caudales de agua, por lo que es necesario un suministro suplementario de oxígeno mediante sistemas artificiales, como son la aireación y la oxigenación. En el primero el oxígeno se suministra mediante inyección de aire, mientras en la oxigenación se suministra oxígeno directamente o mezclado con aire. El oxígeno puro permite altas tasas de transferencia del oxígeno al agua, mientras que el coste del oxígeno-gas es muy alto.

### • Aireadores

Están diseñados para conseguir poner en contacto grandes masas de agua y de aire en poco tiempo, logrando una mayor difusión o transferencia de oxígeno en el agua.

Existen numerosos sistemas de aireación y su eficacia depende del consumo energético y la capacidad de transferencia de oxígeno. Cuanto más pequeñas son las burbujas de aire mayor es su transferencia, al presentar mucha superficie de contacto entre el aire y el agua logrando un rápido intercambio de gas, pero es más elevado el consumo de energía.

Para las cetáreas son recomendables tres sistemas:

### 1) Aireación mediante caída de agua

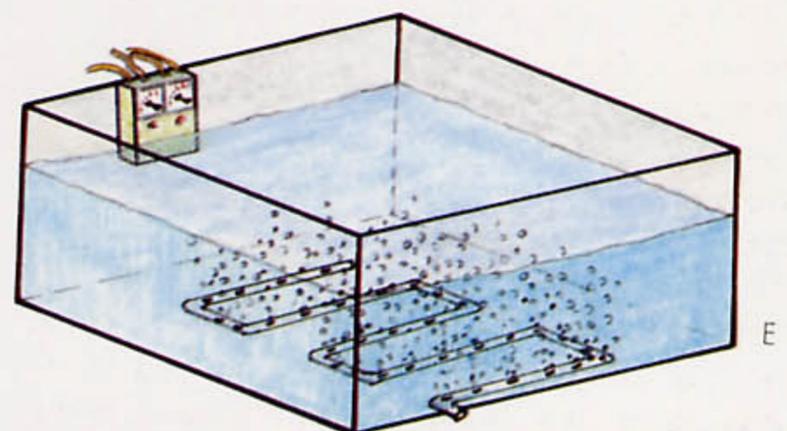
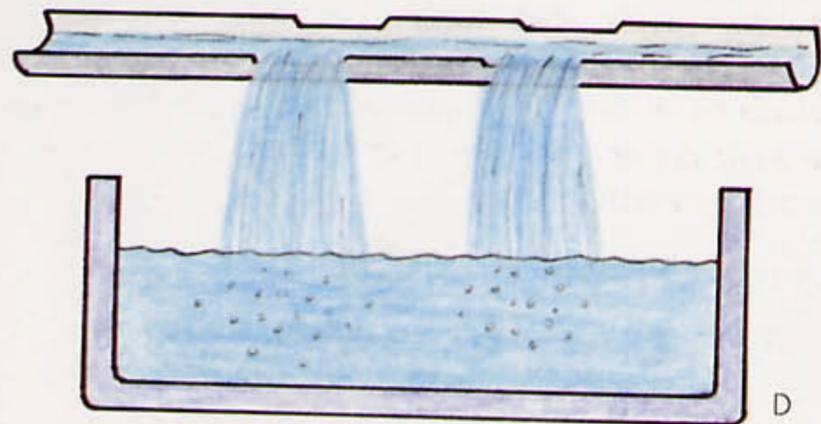
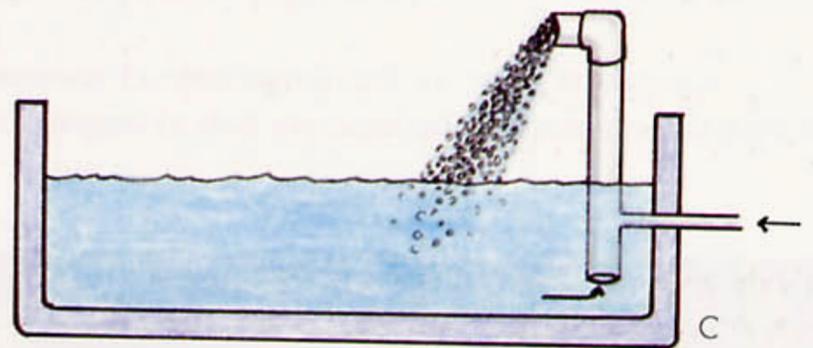
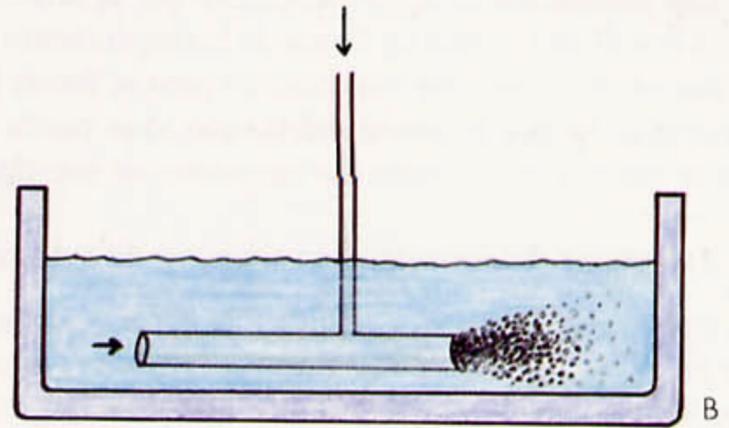
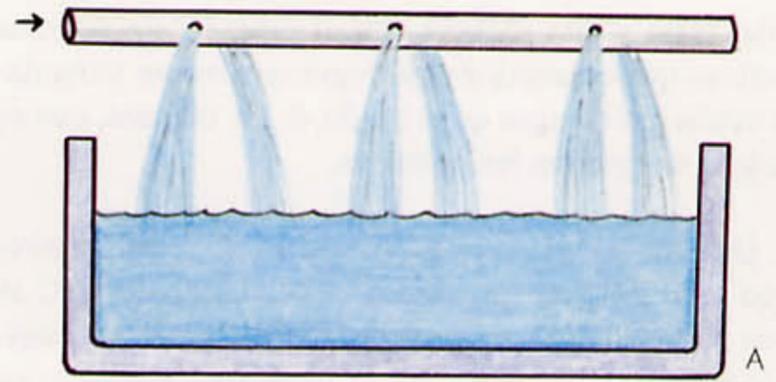
Este tipo de sistema consiste en la caída de agua desde lo alto y la transferencia se produce en el paso del agua a través del aire. Cuanto más alta sea la caída del agua, mayor será la transferencia de oxígeno, al estar más tiempo en contacto el aire con el agua. Estos métodos son eficaces y no tienen gastos de energía. Existen varias alternativas:

- En cascada: Conduciendo el agua por canaletas con aberturas laterales por las que el agua cae en los tanques en forma de cascada, o situando el tubo de entrada del agua a una cierta altura.

- Impulsión a chorro: Consiste en canalizar el agua a través de tubos de PVC colocados por encima y a lo largo del eje longitudinal de los tanques. Los tubos están agujereados, por lo que el agua sale a chorro por la presión que ejerce en toda la tubería.

### 2) Sistema venturi

Son sistemas que necesitan compresores de aire para aportar aire al agua. Consiste en inyectar aire en un tubo por el que circula una corriente de agua. El tubo se coloca en el fondo del tanque y se le inyecta aire, proveniente de un compresor, provocando una circulación de agua a



**Sistemas de aireación. A.** A chorro. **B.** Efecto venturi. **C.** Airlift. **D.** Cascada. **E.** Aireación con sensor y rejilla.

través del tubo y una mezcla con el aire. Es un sistema menos eficaz que el anterior pero logra una mayor oxigenación y circulación de agua en el fondo de los tanques, que es por donde se encuentran los animales.

Otro modelo de sistema venturi es el "airlift" o aireación con tubo estático. En este modelo, el tubo de PVC se coloca en vertical desde el fondo del tanque y sale por encima de la superficie del agua. En la parte baja del tubo va conectado otro tubo de goma por el que se inyecta. El resultado es una circulación de agua ascendente por el tubo, que se mezcla con el aire, y sale en forma de burbujas dentro del mismo tanque. Es el sistema más costoso pero se forma una fuerte circulación por el fondo del tanque, que puede ser mayor si se oponen en el tanque dos aireadores de este tipo.

### 3) Sistema de aireación con sensores de oxígeno

Consiste en sensores que miden la concentración de oxígeno en el tanque y que, cuando baja la concentración ponen en funcionamiento un sistema de aireación con compresor.

Se suele utilizar tubos en forma de rejilla con orificios para la salida de aire dispuestos en el fondo del tanque.

Cuando se pone en funcionamiento el sistema se produce una explosión de burbujas por todo el tanque. Tiene

la ventaja de que tiene en cuenta la densidad de individuos en el tanque y se controla el gasto energético. Si el consumo de oxígeno es alto (alta densidad de animales), el sistema funcionará durante más tiempo y si las densidades son bajas funcionará menos tiempo, consumiendo menos energía.

## 2.3. TANQUES

Los tanques de las cetáceas, en general están hechos de cemento y hormigón, revestidos con capas de impermeabilizantes, aunque también pueden ser plásticos y de fibra de vidrio.

El tamaño suele ser grande por lo que también se les denomina como estanques o balsas. Su forma es rectangular, permitiendo una buena circulación de agua y un mejor aprovechamiento de la superficie de la cetárea. Están dispuestos en filas paralelas, pegados unos a otros de tal manera que el paso, para realizar las labores de limpieza y de manejo de los animales, suele estar encima de los bordes de los estanques.

La circulación del agua en los estanques es en circuito abierto. El agua entra en los estanques superficialmente, dependiendo del sistema de aireación y circulación que se tenga, y sale por un desagüe que debe recoger el agua desde el fondo.



*Aspecto general de una sala de tanques con aireación a chorro.*

### 2.3.1. Desagües

El fondo de las balsas suele estar en declive hacia el desagüe, de modo que permita la renovación del agua, al mismo tiempo que facilita el vaciado del estanque. Existen varios sistemas:

- Desagüe con tubo en U

Tiene una tubo de salida en el borde inferior del que, a su vez, parten dos nuevos tubos.

El primero de los tubos tiene forma de "U" invertida. La primera rama de la U sube, por fuera de la balsa, hasta el nivel de agua del tanque. A esta altura se produce el acodamiento del tubo y la segunda rama, baja para enlazar con la canaleta de desagüe general de la cetárea. De este modo, por el principio de vasos comunicantes, se puede renovar el agua sin vaciar el tanque.

El segundo tubo sale recto del tubo de salida y sirve para un total y rápido vaciado del tanque.

- Desagüe con rebosadero

El desagüe está colocado en el fondo y en un extremo del tanque del que parte un tubo, que se sitúa por debajo de la piscina, hacia la canaleta de desagüe general.

En el orificio del fondo tiene un tubo de PVC vertical que sube, por dentro del tanque, hasta rebasar el nivel del agua. En la parte sobresaliente, el tubo está horadado de modo que, por entre los orificios, mana el agua que se quiere introducir en el tanque.

Para el vaciado total y limpieza se saca el tubo, saliendo el agua por el desagüe del fondo. Este sistema no recoge el agua desde el fondo del tanque como el anterior, pero tiene la ventaja que al no tener tubos dispuestos en los laterales se pueden disponer las balsas pegadas unas a otras, lo que permite un mejor aprovechamiento del espacio de la cetárea.

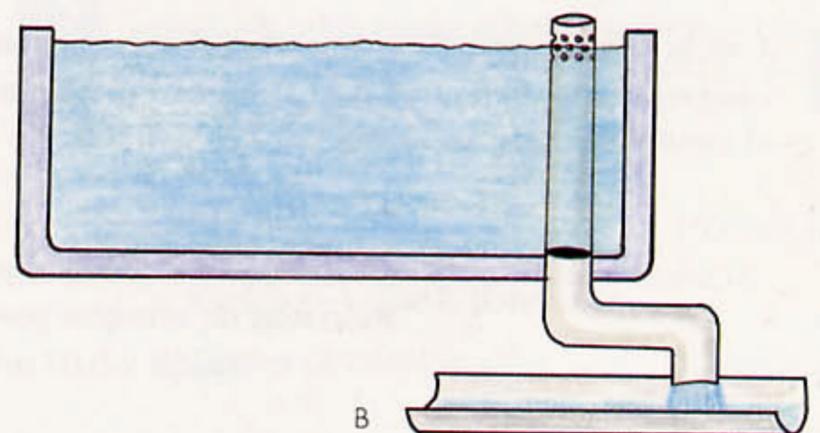
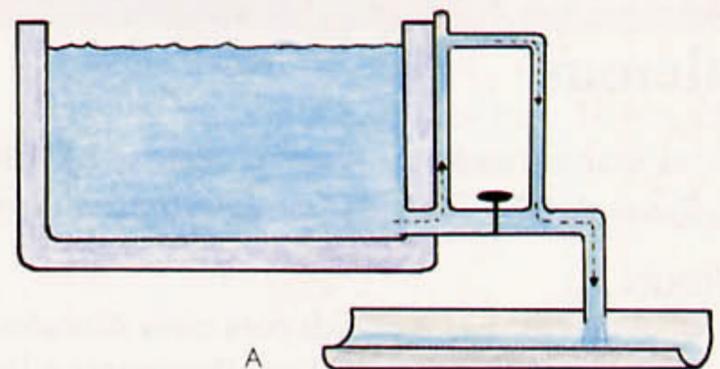
### 2.3.2. Carga y capacidad de carga

En acuicultura se define la carga como el peso de animales cultivados por unidad de superficie:

$$\text{Carga} = \text{Kg/m}^2$$

En cultivo de peces se llega a cargas de hasta 70 Kg/m<sup>2</sup>, aunque esta cifra tan elevada no es recomendable. Sin embargo en las cetáreas es aconsejable que las cargas no superen la cifra de 2,5 Kg/m<sup>2</sup>, para los crustáceos que presentan gran agresividad, como las langostas y los bogavantes, y 25-50 Kg/m<sup>2</sup> en las otras especies, que soportan mejor los espacios reducidos, como las centollas, nécoras, etc.

La capacidad de carga está determinada por la cantidad de agua que se suministra a la balsa por Kg de animal cultivado.



**Sistemas de desagüe de los tanques:**  
A. En U. B. Por rebosamiento.

Una cifra orientativa para el mantenimiento de decápodos en cetáreas sería del orden de los 0,01-0,02 m<sup>3</sup>/h.Kg.. El hecho de que la capacidad de carga se encuentre entre 0,01 y 0,02 depende de varios factores:

#### • Factores biológicos

Entre los que destacan el tamaño, edad, sexo, estado fisiológico general de los animales, momento del ciclo de muda en que se encuentran, estado de madurez sexual, etc.

Por ejemplo, la actividad respiratoria no es la misma en animales que van a mudar que en animales que ya han realizado la muda. Por otra parte los animales jóvenes consumen más oxígeno que los adultos, y el grado de madurez sexual y el tamaño de los animales exige también mayor necesidad de oxígeno en la respiración.

Hay que tener en cuenta estos factores a la hora de definir la cantidad de animales que se van a introducir en las balsas para, con estos datos, adoptar las medidas necesarias en caso de que se observen reducciones en los niveles de oxígeno en el agua como, por ejemplo, disminuir la carga de la balsa o bien suplir la falta de oxígeno mediante sistemas de aireación, o aumento del caudal de agua.

#### • Densidad de los animales

Para su desarrollo óptimo, cada animal debe de recibir agua de "buena calidad". La alta densidad de los animales aumenta los productos de excreción (amoníaco y anhídrido carbónico) y el consumo de oxígeno, reduciendo la calidad del agua y produciendo mortalidades masivas. Por tanto el caudal de agua debe ajustarse hasta lograr obtener valores de calidad de agua aceptables.

La densidad de los individuos puede modificarse mediante la variación del caudal de agua o mediante aireadores. La instalación en las balsas de aireadores u oxigenadores permite cargas elevadas de animales sin necesidad de recurrir a grandes caudales de agua. Capacidades de carga de 0,01 m<sup>3</sup>/h.Kg pueden conseguirse si se instalan adecuadamente los aparatos.

### 2.3.3. Estabulación

Los valores de carga y capacidad de carga son necesarios para calcular el peso de los animales que puede mantenerse en cada balsa, y el caudal de agua que es necesario suministrarle.

Como vimos anteriormente la carga para langosta y bogavante no es la misma que para el resto de las especies (centolla, nécora, etc.), y por tanto el cálculo del número de individuos y caudal de agua en cada balsa, al realizar una estabulación, se hace por separado.

En el caso de las centollas, nécoras, etc., se pueden considerar dos posibilidades extremas: Una posibilidad sería utilizar el valor máximo de carga (50 Kg/m<sup>2</sup>) y el valor mínimo de capacidad de carga (0,01 m<sup>3</sup>/h.Kg), para el caso en que todos los animales presentasen una actividad respiratoria normal. La otra posibilidad sería utilizar el valor mínimo de carga (25 Kg/m<sup>2</sup>) y el valor máximo de capacidad de carga (0,02 m<sup>3</sup>/h.Kg), para el caso extremo en que todos los animales presentasen una actividad respiratoria más elevada debido a procesos de muda, madurez sexual, etc. Entre ambas soluciones pueden adoptarse criterios intermedios.

## Actividades

### Problemas

- 1** Calcular el caudal de agua que hay que suministrar a cada balsa de una cetárea, si la superficie de cada una de ellas es de 10 m<sup>2</sup>. y queremos estabular bogavante o langosta con una capacidad de carga mínima.

#### SOLUCION

Como la carga es conocida para estos animales (2,5 Kg/m) el peso total crustáceos en la balsa sería:

$$\text{Peso Total (bogavante + langosta)} = 2,5 \text{ Kg/m} \times 10 \text{ m} = 25 \text{ Kg/balsa.}$$

Como la capacidad de carga mínima es de 0,01 m<sup>3</sup>/h.Kg, el caudal de agua que tenemos que suministrar será:

$$\text{Caudal} = 0,01 \text{ m}^3/\text{h.Kg} \times 25 \text{ Kg/balsa} = 0,25 \text{ m}^3/\text{h}$$

- 2** Con la misma superficie de cada balsa del problema anterior, queremos estabular braquiuros (centolla, nécora, cangrejo, buey) con una carga mínima (25 Kg/m<sup>2</sup>) y una capacidad de carga máxima (0,02 m<sup>3</sup>/h.Kg). Calcular el caudal de agua necesario para cada balsa.

#### SOLUCION

Siguiendo los mismos cálculos y pasos que en el proble anterior, la solución sería:

$$\text{Peso total de animales por balsa} = 25 \text{ Kg/m} \times 10\text{m} = 250 \text{ Kg}$$

$$\text{Caudal} = 0,02 \text{ m}^3/\text{h.Kg} \times 250 \text{ Kg} = 5 \text{ m}^3/\text{h}$$

- 3** Hallar el caudal de agua que hay que suministrar en una cetárea con 6 balsas de 12 m<sup>2</sup> cada una, si queremos llenarlas de centollas con una capacidad de carga máxima y en estado fisiológico normal.

## Autoevaluación

- 1 ¿Qué aparatos deben instalarse por duplicado en una cetárea, a fin de incrementar la seguridad?
- 2 Atendiendo a su finalidad, señala las diferencias más esenciales entre las siguientes instalaciones:
  - Cetárea
  - Criadero de crustáceos
  - Granja de cultivo de crustáceos
  - Zona protegida del mar en la que está prohibida la captura de crustáceos
- 3 Relaciona los siguientes conceptos:
  - a. Decantación - Filtración
  - b. Filtración mecánica - Tamizado
  - c. Tubería - Canaleta
  - d. Aireación - Oxigenación

## Aplicaciones

- 1 Rellenando el cuadro, señala (SI, NO, DEPENDE) el tratamientos que se da al agua marina en las distintas instalaciones:

	CETAREA	DEPURADORA DE MOLUSCOS	CRIADERO DE OSTRA	SEMILLERO DE OSTRA
Decantación				
Filtración $\leq 10 \mu$				
Filtración $\geq 40 \mu$				
Esterilización				
Calentamiento				

- 2 En algunos restaurantes es frecuente la presencia de acuarios con crustáceos vivos. Observa todos los instrumentos y sistemas que contiene uno de esos acuarios y relaciónalos con los correspondientes de una cetárea.
- 3 Valora si sería a) posible, b) recomendable, c) rentable, el diseñar una cetárea industrial con acuarios grandes e individuales equipados con los mismos instrumentos y sistemas del acuario variando únicamente sus dimensiones y capacidades.

- 4 En el texto se comenta que el agua de salida de la cetárea se expulsa, a través de un colector, lo más lejos posible de la costa. ¿A qué consideras que es debido?.

## Conoce tu entorno

- 1 A menudo el agua de pozos profundos y manantiales es de una extrema pureza. ¿A qué puede ser debido, sabiendo que ese agua atraviesa zonas superficiales que le incorporan numerosas partículas en suspensión? ¿Este fenómeno, tiene relación con alguna de los sistemas de tratamiento del agua marina aplicados en las cetáreas?
- 2 El uso de impermeabilizantes en tanques, balsas y recipientes es muy frecuente. Según el tipo de líquido que albergan o la función a que se destinan, el impermeabilizante ha de reunir determinadas características. Comprueba este hecho y señala el o los impermeabilizantes empleados en las instalaciones de tu entorno:
  - a. Piscinas de baño
  - b. Bañeras
  - c. Tarteras y recipientes para la cocción de uso doméstico
  - d. Suelo de terrazas en viviendas y edificios
- 3 Mediante una breve encuesta entre tus vecinos y la ayuda de bibliografía adecuada, compara las cargas (peso de animales/unidad de superficie) usuales en las siguientes instalaciones:
  - a. Cetárea
  - b. Granja de pollos
  - c. Granja de gallinas ponedoras
  - d. Granja de conejos

# 3

## Mantenimiento y cuidados en las cetáreas

En una cetárea se intenta que los crustáceos permanezcan durante el menos tiempo posible, ya que con el tiempo de almacenamiento aumenta la mortalidad. Aunque pueden llegar a mantenerse hasta 6-7 meses, sobre todo cuando se almacenan grandes cantidades para su venta en épocas de mayor precio.

### **1** RECEPCION DE CRUSTACEOS

Los crustáceos pueden llegar a la cetárea, bien de zonas de pesca próximas o de lugares y países lejanos mediante un medio de transporte. En ambos casos, la cetárea necesita disponer de áreas específicas de recepción, tanto exteriores como interiores.

Una vez desembarcado o recogido el stock a estabular, las tareas que se realizan en ese momento son:

- Registro de peso.
- Preparación de los ejemplares.
- Estabulación en tanques de aclimatación.

#### **1.1. REGISTRO DE PESO**

Antes de realizar la operación de registro del peso se procede a la revisión del stock. Se separan los individuos muertos, que se tiran, utilizan para abono de cultivos o cuecen.

### Contenido

#### **1. Recepción de crustáceos**

- 1.1. Registro de peso
- 1.2. Preparación para la estabulación
- 1.3. Estabulación

#### **2. Mantenimiento de los ejemplares**

- 2.1. Registro
- 2.2. Manipulación
- 2.3. Alimentación
- 2.4. Limpieza

#### **3. Control de la calidad del agua**

#### **4. Salida de crustáceos de la cetárea**



*Sala de recepción de una cetárea.*

## 2 MANTENIMIENTO DE LOS EJEMPLARES

### 2.1. REGISTRO

Cuando los crustáceos se depositan por primera vez en los tanques de almacenamiento, se abre un registro para cada balsa. En dicho registro se anotarán:

- Fecha de entrada.
- Especie almacenada.
- Peso total de los individuos del tanque.
- Densidad de almacenamiento.

Los ejemplares se separan en tanques diferentes en función de la especie a que pertenecen y dentro de cada especie por su tamaño comercial.

En este registro cada día se irán anotando las bajas, especificando si son por mortalidad o por venta. En caso de que un individuo mude, lo normal es que muera y sea comido por los demás, en cuyo caso se determinará su baja por la permanencia del caparazón viejo. Por cada baja anotada, se retira el individuo muerto o sus restos.



**Mortalidad de bueys, procedentes de un camión-vivero, listo para enviarlos como abono.**

Si el animal muerto fue transportado en seco y el viaje no ha sido largo, se cocerá para su posterior venta. Si han sido transportados dentro del agua se tiran, ya que la degradación es mucho más rápida y aunque no huelan mal su carne se vuelve harinosa. También se cuecen los animales que se cree que no sobrevivirán a la estabulación.

Estas muertes se deben generalmente al estrés sufrido durante la manipulación y el transporte, y no a ningún tipo de enfermedad, por lo que no presentan problemas para su consumo.

Una vez revisado y seleccionado el stock, se procede al pesado de los crustáceos, separándolos por especies. Se pesan directamente en las bandejas en las que han sido transportados. Con los datos obtenidos, se calcula el peso total de cada especie, anotándolo en el registro de entrada.

### 1.2. PREPARACION PARA LA ESTABULACION

Como ya hemos visto en el capítulo primero, a los crustáceos debido a su agresividad se les inmoviliza las pinzas antes de almacenarlos. En la mayoría de los casos esto se hace en el mismo barco de pesca.

Existen distintas formas de inmovilización, dependiendo de la especie:

- A los bogavantes se les colocan unas gomas fuertes en los extremos de las pinzas.
- A los bueys, usualmente, se les corta el tendón del extremo móvil de la pinza.
- A las nécoras, si el número no es demasiado grande, se les rompen las puntas de las pinzas, aunque lo más frecuente es que se almacenen sin haber realizado esta operación.
- Por último, las langostas se estabulan directamente sin ningún tipo de manipulación.

Los métodos utilizados para el buey y la nécora son, en ambos casos, traumáticos, produciéndoles heridas que pueden provocarles estrés y riesgo de adquirir infecciones.

### 1.3. ESTABULACION

Una vez pesados y preparados, los ejemplares se meterán en los tanques de aclimatación durante el tiempo necesario para que se adapten a la temperatura que reina en la cetárea. La duración de este proceso, que puede ser de 1 ó 2 días, depende del estado general en que lleguen del transporte.

La temperatura del tanque será intermedia entre la que tenían en el transporte y la que van a soportar durante el tiempo de estabulación en la cetárea. Por ejemplo si la temperatura durante el transporte es de 9 °C y la de la cetárea es de 18 °C sería aconsejable una temperatura de 13 °C. Aunque más difícil, por la complicación de trabajo que representa, este proceso de cambios de temperaturas puede hacerse gradual, si bien es muy poco frecuente.

# Recomendaciones para evitar problemas por enfermedades en lugares de estabulación de crustáceos

(Según Stewart)

1. La transferencia de animales de un cultivo a otro, o de un tanque a otro, debe ser evitada en lo posible.
2. Los animales que se quieren introducir en un cultivo deberían ser examinados sobre la presencia de la enfermedad antes de salir de su lugar de origen y una vez en el cultivo, mantenidos aislados en cuarentena hasta que demuestren estar libres de parásitos y enfermedades específicas.
3. Los animales muertos y enfermos deben ser retirados y analizada inmediatamente la causa de su muerte.
4. Los caparazones de los animales retirados por muerte o enfermedad deben ser esterilizados antes de ser utilizados como comida para los restantes animales.
5. La densidad de animales por unidad de cultivo debe ser tan baja como sea consistente con las técnicas de producción.
6. No es aconsejable el circuito cerrado.
7. Los trasposos de redes, animales, etc, debe mantenerse al absoluto mínimo.
8. Debe estar todo preparado para esterilizar cada unidad de producción individualmente.
9. Cambios temporales de ambiente pueden ser utilizados para conseguir cierta protección o reducir la intensidad de una epizootia, ayudando así al cultivador a enfrentarse con la emergencia.



Rastrillo para la manipulación en cetáceas

Cuando salen los individuos de los tanques son pesados y se anotará en la hoja de registro. Con estos registros de peso se pueden establecer las pérdidas por peso que han tenido lugar en cada tanque. La pérdida de peso es importante, ya que su conocimiento permite valorar la rentabilidad de la cetárea.

## 2.2. MANIPULACION

Cuando nos referimos, en el capítulo primero, al problema del estrés habíamos comentado que hay que manejar lo menos posible a los animales en cautividad. Sin embargo, esa es una norma general que no se puede cumplir absolutamente, ya que hay momentos en los que inevitablemente hay que moverlos, como sucede, por ejemplo, a la entrada en los tanques o a su retirada.

Para esta tarea se emplean varios aparatos distintos, dependiendo de las especies de que se trate:

- La langosta, el bogavante y la nécora se pescan en las balsas con salabres, que están formados por un mango largo con un aro que lleva una red cónica. En el caso de la langosta no es fácil su captura y hay que colocar el salabre por detrás del animal para que no lo vea y escape.

- Los bueys y las centollas se cogen de los tanques con una especie de rastrillos, que pueden ser de dos o cuatro dientes. Se introduce el rastrillo en el agua cogiendo el animal por debajo. A veces también se utiliza este método para el bogavante.

## 2.3. ALIMENTACION

Cuando los animales se van a almacenar durante un corto período de tiempo, inferior a una semana, no se les administra alimento alguno. Cuando el período de estabulación va a ser mayor, entonces es necesario recurrir a alimentarlos suficientemente.

Por lo general el alimento base es el mejillón. Sin embargo, se les puede suministrar pescado de carne dura, como cabezas de rape. No es recomendable utilizar pescado de carne blanda que ensucia demasiado los tanques, dada su facilidad de fragmentarse en pequeños trozos.

El mejillón se puede administrar abierto o entero, siendo el animal el encargado de trocearlo. En algunos casos es necesario abrirlos, como por ejemplo, cuando las nécoras presentan las pinzas rotas, a los bogavantes se les han atado las pinzas, o si se trata de langostas que, al carecer de pinzas, no son capaces de romper las conchas de mejillón.

En muchos casos, los animales llegan a comerse trozos de concha y viejos caparazones mudados, incorporando de esta manera calcio que es un elemento importante en su dieta.

Otro alimento que se puede añadir, como complemento del mejillón, son algas rojas. En algunas especies como las centollas, estas algas son un componente importante en la dieta natural.

En todo caso el suministro de alimentos no debe ser excesivo, para evitar que se produzca un crecimiento bacteriano importante. Los restos de comida en proceso de putrefacción deben ser eliminados del tanque. Por otra parte, tampoco debe ser escaso para evitar el aumento de la agresividad que puede causar pérdidas de su valor comercial por heridas y desprendimiento de patas.

#### 2.4. LIMPIEZA

La limpieza de los tanques es esencial para mantener una buena calidad de agua y evitar la aparición de enfermedades que afecten al stock. Los principales agentes que provocan la suciedad en los tanques son los restos de alimentos no consumidos y los productos de excreción.

La limpieza se puede efectuar con los animales dentro del tanque o cuando éste se vacía. En el primer caso los útiles de limpieza son:

- Manguera con agua a presión, que se introduce en el agua y va empujando los residuos hacia el desagüe.
- Chuponas o sifonadores. Están compuestos por un tubo de PVC que termina en otro de goma. Se emplean del siguiente modo: se aspira por el extremo de goma hasta que empieza a salir el agua y, en ese momento, se deja caer la goma hacia la canaleta de desagüe. Con el extremo de PVC se recorre el fondo del tanque y la fuerza aspiradora arrastra los residuos. Este tipo de utensilios se puede utilizar con los animales dentro del tanque.
- Cuando los tanques están vacíos, se limpian con una manguera a presión, con cepillos y palas para recoger los restos grandes que pudiera haber, como conchas de

mejillon, etc. Aunque el cloro es tóxico para los crustáceos, se puede utilizar lejía para desinfectar siempre y cuando después se aclare con abundante agua el fondo y paredes de la balsa.

### 3 CONTROL DE LA CALIDAD DEL AGUA

Como hemos visto en apartados anteriores, cuando hablabamos del estrés o de la capacidad de carga, es necesario llevar un control de los principales parámetros físico-químicos que afectan a la supervivencia de los animales de la cetárea.

Este control consiste en observar las fluctuaciones de los principales parámetros y tratar de mantenerlos en unos niveles óptimos, que pueden corresponder a los de la siguiente Tabla incluida en esta página.

### 4 SALIDA DE CRUSTACEOS DE LA CETAREA

Primeramente se pesan para su venta y posteriormente se envasarán en bandejas de plástico o poliespán, realizando el envasado de los animales en seco.

En el caso de venta directa en la cetárea se atan las langostas y los bogavantes inmovilizando sus patas y sobretodo su abdomen para evitar que de violentos coletazos.

<b>TABLA DE CONTROL DE PARAMETROS FISICO-QUIMICOS QUE AFECTAN A LA CALIDAD DEL AGUA DE UNA CETAREA</b>	
<b>PARAMETROS</b>	<b>VALORES DE RIESGO</b>
Oxígeno	Niveles inferiores a 5 mg/l provocan alteraciones y muerte de los animales.
Amoníaco	Concentraciones superiores a 0,1 mg NH <sub>3</sub> /l provocan toxicidad.
pH	Valores inferiores a 7,7 produce problemas de elevada concentración de CO <sub>2</sub> .
CO <sub>2</sub>	Valores de hasta 22 mg/l son bien tolerados en aguas bien aireadas.
Calcio	Deben mantenerse niveles de calcio del 50-70% de los niveles de saturación del ambiente donde procedan.
Cloro residual	Valores superiores a 0,07 mg/l pueden presentar problemas en crustáceos que están realizando la muda.

## Actividades

### Autoevaluación

- 1** Señala, por su orden, las faenas a realizar desde que los crustáceos llegan a la cetárea hasta el momento de su introducción en los tanques de estabulación.
- 2** Señala las diferencias esenciales entre los tanques y recipientes siguientes de una cetárea:
  - a. Depósito decantador- regulador del caudal de agua
  - b. Tanques de recepción de crustáceos
  - c. Tanques de aclimatación de crustáceos
  - d. Tanques de estabulación de crustáceos
- 3** En el texto se hace referencia a dos sistemas de captura de los animales en la cetárea: mediante **salabres** (langosta, bogavante, nécoras) y **rastrillos** (bueys y centollas). Indica algún otro sistema posible.
- 4** Valora los siguientes comportamientos en una cetárea (**Bueno, Regular, Malo**):
  - a. Oxigenar fuertemente el agua para evitar la anoxia en los animales
  - b. Echar mucha comida en los tanques para que los animales puedan comer a saciedad y, de este modo, aumenten de peso
  - c. Desinfectar los tanques de almacenamiento todos los días para evitar la aparición de enfermedades

## Aplicaciones

- 1** Elabora un sistema de rutina para el pesado de los animales que llegan a la cetárea, después de contestar a las siguientes preguntas:
  - a. ¿Es importante conocer el peso total de los animales que llegan a la cetárea, independientemente de la especie a que pertenezcan?
  - b. ¿Es importante conocer el peso total de los individuos de cada especie?
  - c. ¿Es importante conocer el peso medio de los individuos de cada especie?
  - d. ¿Es importante conocer el peso de cada uno de los ejemplares?
  - e. ¿Es importante agrupar a los individuos de cada especie que tienen un peso más o menos similar?
- 2** Si tuvieras que comprar una balanza para el control del peso de animales en la recepción. ¿Que características exigirías de dicha balanza?

## Conoce tu entorno

- 1** Con seguridad en tu entorno hay granjas para la cría, engorde o estabulación de muy variadas especies animales (pollos, gallinas, conejos, ...). Elige una de ellas y siguiendo el texto de este capítulo, describe que faenas y cuidados son comunes entre ambas instalaciones.
- 2** Compara los envases empleados para la venta de crustáceos en los siguientes casos:
  - a. Venta en mercados de abastos
  - b. Venta en tiendas especializadas de producto del mar
  - c. Venta a restaurantes lejanos a la cetárea

# 4

## Transporte

El 90% de los crustáceos de las cetáceas gallegas son importados de otros países, entre los que destacan Irlanda, Escocia, Inglaterra, Francia y Marruecos. De las costas de estos países se importan sus especies más abundantes. Así, por ejemplo, de Marruecos se importa, preferentemente la langosta mora, mientras que de los demás países se importan el buco, nécora, bogavante, langosta y centolla francesa.

Dada la distancia desde Galicia a los países de origen de los crustáceos y al tratarse de animales vivos, se puede deducir el papel tan importante que juega, para una cetánea, el adecuado transporte de estos crustáceos. Se puede asegurar que el éxito de la cetánea depende, tanto de las condiciones de estabulación como de la calidad del transporte, durante el cual se puede llegar a un 70-80% de mortalidad.

### 1 TIPOS DE TRANSPORTE

---

Los crustáceos procedentes de largas distancias, se transportan en avión, en camiones vivero o en barcos, si bien, en la actualidad, el transporte más utilizado es el de los camiones debido a que se pueden conseguir reducir la mortalidad hasta límites aceptables, de un 10%.

Los aviones aunque son un medio de transporte rápido, lo cual es una característica importante para este tipo de producto, tienen el inconveniente de que los animales realizan el viaje en seco y no todas las especies aguantan estas exigencias. Normalmente este tipo de transporte se utiliza, cuando el país de origen es muy lejano y las otras posibilidades acarrear problemas de difícil solución. Por ejemplo, en los aviones se traen langostas procedentes de Marruecos, preparadas en cajas de poliespan con hielo, en las que aguantan bastante bien.

El barco es un sistema usual de transporte de crustáceos, ya que, en pocas ocasiones y como sucede en Galicia, son los propios barcos pesqueros, los que desembarcan los animales en puertos cercanos a la cetánea.

### 2 CAMION-VIVERO

---

Los camiones vivero son como cetáceas móviles. Tienen dispositivos de frío, tanques de plástico, circuito cerrado de agua con depuradora y aireadores.

#### 2.1. CONTROL DE LA TEMPERATURA

Poseen equipos de refrigeración que permiten adecuar la temperatura del transporte, a las exigencias de la especie, a la diferencia de temperatura entre el mar de origen y la cetánea, y a la época del año en que tiene lugar el transporte.

La temperatura de transporte suele ser baja, entre 7-9 °C en invierno y 10-12 °C, sobre todo si vienen de mares más fríos. Horas antes de llegar a la cetánea se suele ir haciendo una aclimatación que consiste en elevar un poco la temperatura, dependiendo de la que se vaya a encontrar en la cetánea.

#### Contenido:

##### 1. Tipos de transporte

##### 2. Camión - vivero

- 2.1. Control de la temperatura
- 2.2. Circuito de agua de mar
- 2.3. Los tanques

## 2.2. CIRCUITO DE AGUA DE MAR

Estos camiones presentan un sistema de tanques con circuito cerrado de agua de mar. En este circuito, el agua que circula por los tanques pasa a un sistema de depuración, donde se reduce la concentración de elementos tóxicos como el amoníaco.

Al mismo tiempo llevan instalado un equipo de aireación para mantener niveles de oxigenación altos. Esto permite el transporte de los animales en condiciones aceptables para su supervivencia. A pesar del circuito cerrado y de la depuración del agua en los tanques se suelen alcanzar concentraciones altas de amoníaco, por lo que en el momento de la llegada y antes de bajar los crustáceos del camión se cambia el agua de los tanques por agua de la cetárea.

## 2.3. LOS TANQUES

Los tanques suelen ser de plástico, de pequeña superficie pero profundos. Con ello, procuran evitar el excesivo balanceo del agua y consiguen aumentar el número de animales susceptible de ser transportado. Poseen una entrada de agua y un desagüe, en relación con el circuito cerrado (recirculación), y en el fondo pueden disponer de una rejilla de aireación.

Los animales se agrupan en los tanques por especies, si bien se estabulan de distinto modo, según la especie que se trate:

- Algunas especies, al introducirlas en el tanque, suelen agruparse formando pilas, permaneciendo inmóviles, lo que facilita su transporte y una mayor densidad en el tanque. Es el caso de los bueys y centollas.

- Las langostas y los bogavantes son animales más individuales y se separan unos de otros. Por ello, en el tanque cabrán menos individuos que si se tratara de las especies anteriores.

- Las nécoras normalmente son transportadas sin inutilizar sus pinzas, por lo que van introducidas en bandejas bien apiladas de tal manera que no puedan morderse unas a otras, evitando de este modo, la pérdida de patas.



**Bandejas para el transporte de nécora.**



**Interior de un camión-vivero.** Obsérvese el sistema de tanque, el sistema de frío y las conducciones de agua.



**Rejilla de aireación de un tanque del camión vivero.**

## Actividades

### Autoevaluación

- 1 El 90% de los crustáceos de las cetáceas gallegas son importados de otros países. Señala los principales países de donde proceden las especies de crustáceos más comunes en las cetáceas gallegas.
- 2 Las condiciones que deben mantenerse en los tanques de un camión vivero son similares, aunque no iguales, a las señaladas para las balsas de estabulación en la cetárea. Partiendo de ese principio, completa el cuadro, indicando los niveles que corresponden a cada concepto:

	CONDICIONES
pH del agua	
Salinidad	
Oxígeno disuelto	
Temperatura	
Calcio	
CO <sub>2</sub>	

### Aplicaciones

- 1 El empleo de camiones viveros se limita, en la actualidad, a unas pocas especies de crustáceos. ¿Cuáles? ¿Por qué esas especies y no otras?
- 2 El uso de camiones viveros es frecuente para el transporte de algunos crustáceos, sin embargo no es tan frecuente para el transporte de moluscos. ¿Cuáles son, a tu juicio, las principales razones de esa diferencia?

### Conoce tu entorno

- 1 Además del camión vivero para transporte de crustáceos, otros camiones viveros se emplean para el transporte de otros seres vivos marinos. ¿Cuáles?
- 2 En numerosos restaurantes hay acuarios con crustáceos vivos destinados a la cocina, previa selección del ejemplar por el cliente. ¿Consideras que dichos acuarios deberían estar sujetos a la misma vigilancia y normas legales que las cetáceas y que, por tanto, debiera ser obligatorio que el restaurante en cuestión se de de alta, a todos los efectos, como cetárea? ¿Es así? Expresa tu opinión sobre el resultado de la investigación.

# ORDE DO 23 DE MAIO DE 1991 POLA QUE SE REGULAN OS TAMAÑOS MÍNIMOS DE EXTRACCIÓN E COMERCIALIZACIÓN DE DIVERSAS ESPECIES DE CRUSTACEOS.

Art 1º.- A determinación do tamaño mínimo dos crustáceos realízase da seguinte maneira:

a) Para o percebe.- Medírase a lonxitude total ó longo e sen estirar, desde o borde distal do capitulo ata o extremo do pedúnculo onde se insire á rocha, tal como mostra o anexo I.

b) Para a cigala, lagosta, lumbrigante e camarón.- Medírase a lonxitude total desde a punta do rostrum, ata o extremo posterior do telson, excluíndo os setae. A medición efectuarase ó longo e sen estirar, tal como figura no anexo I.

c) Para o boí, centola, nécora, conguito e demais crustáceos braquiuros, pola lonxitude da casca, medida sobre a liña mediana que vai desde o espazo interorbital (entre os dous rostrum para a centola) ata o borde posterior da casca, tal como se ilustra no anexo I.

Art 2º.- Os tamaños mínimos de captura e comercialización dos crustáceos son os que aparecen recollidos no anexo II da presente orde.

Art 3º.- Os crustáceos que non alcancen o tamaño requirido non poderán reterse a bordo, tansbordarse, desembarcarse, transportarse, almacenarse, venderse, expoñerse ou poñerse a venda, senón que deberán ser devoltos inmediatamente ó mar.

Art 4º.- Para os percebes, que se presenten agrupados formando piñas, o tamaño mínimo deberán alcanzalo polo menos os exemplares que supoñan o 60% do peso total da piña.

Art 5º.- As femias ovadas non poderán transportarse, almacenarse, expoñerse ou venderse, senón que terán que ser devoltas inmediatamente ó mar.

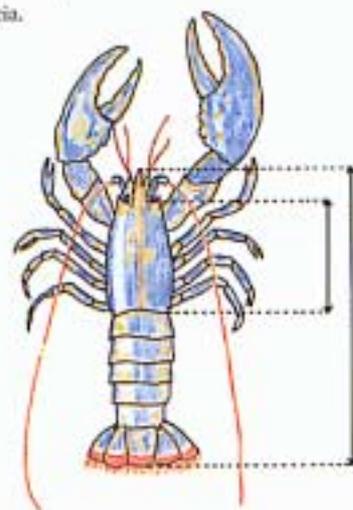
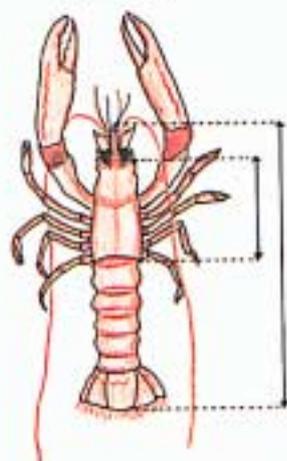
Art 6º.- O incumprimento do disposto na presente orde será sancionado segundo o disposto na lexislación vixente en materia de pesca, marisqueo e acuicultura.

## DISPOSICIÓN DERRADEIRAS

Primeira.- O disposto nesta orde, é de aplicación no ámbito territorial da Comunidade Autónoma de Galicia.

Segunda.- Queda derogada calquera outra disposición oficial de igual ou inferior categoría que se opoña ó disposto nesta orde.

Terceira.- A presente orde entrará en vigor o día seguinte da súa publicación no Diario Oficial de Galicia.



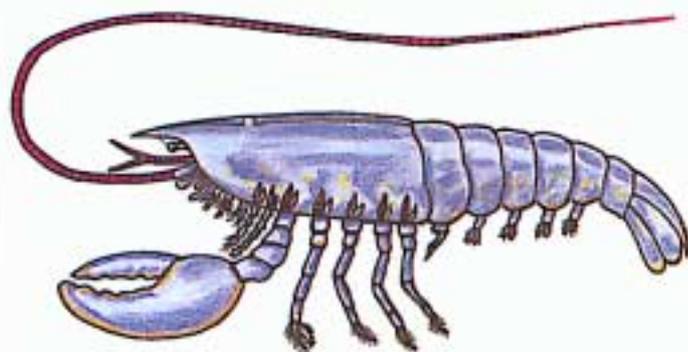
## ANEXO II

Nome común	Nome científico	Tamaños mínimos
Lagosta	<i>Palinurus elephas</i>	25 cm
Lumbrigante	<i>Homarus gammarus</i>	25 cm
Cigala	<i>Nephrops norvegicus</i>	7 cm
Camarón	<i>Palaemon serratus</i>	3 cm
	<i>Palaemon elegans</i>	3 cm
	<i>Palaemon adspersus</i>	3 cm
Santiagoño	<i>Scyllarus arctus</i>	9 cm
Percebe	<i>Pollicipes cornucopia</i>	4 cm
Centola	<i>Maja squinado</i>	12 cm
Boí	<i>Cancer pagurus</i>	8 cm
Nécora	<i>Necora puber</i>	4,5 cm
Cangrexo	<i>Carcinus maenas</i>	3,5 cm
Conguito	<i>Macropipus corrugatus</i>	3,5 cm
Patulate	<i>Macropipus depurator</i>	3,5 cm
Cangrexo real	<i>Chaceon affinis</i>	10 cm

## Bogavante (*Homarus gammarus*, Linnaeus, 1758)

Crustáceo, perteneciente a la Clase Malacostráceos, Orden Decápodos, Suborden Reptantia, de amplia distribución en el Atlántico.

- TALLA MINIMA DE COMERCIALIZACION EN GALICIA: 250 mm de longitud.
- EPOCA DE VEDA EN GALICIA : Del 1 de Septiembre al 1 de junio.



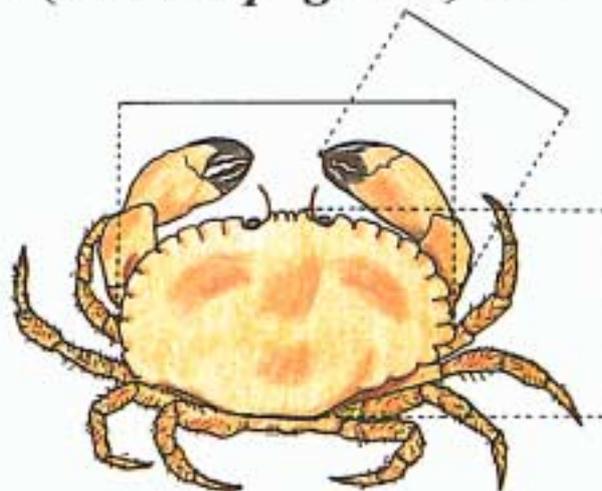
### NOMBRE COMUN:

Castellano .....Bogavante  
 Catalán .....Llomantol  
 Gallego.....Lumbrigante  
 Vasco .....Abakandoa

### NOMBRE COMUN EN OTROS IDIOMAS:

Alemán.....Hummer  
 Francés.....Homard Européen  
 Inglés.....European lobster  
 Italiano .....Astice, lupicante,  
 Lupo di mare, Omare  
 Portugués .....Lavagante

## Buey de mar (*Cancer pagurus*, Linnaeus, 1758)



Crustáceo, perteneciente a la Clase Malacostráceos, Orden Decápodos, Suborden Braquiuros, de amplia distribución en las costas atlánticas desde el litoral hasta los 150 metros de profundidad o más.

- TALLA MINIMA DE COMERCIALIZACION EN GALICIA: Longitud del caparazón de 80 mm.
- EPOCA DE VEDA EN GALICIA: De 1 de julio a 31 de octubre.

### NOMBRE COMUN:

Castellano .....Buey de mar  
 Catalán.....Buey  
 Gallego .....Boi, Noca  
 Vasco.....Buia

### NOMBRE COMUN EN OTROS IDIOMAS:

Alemán.....Taschenkrebs  
 Francés.....Tourteau poupart  
 Inglés.....Ox crab  
 Italiano .....Granciporro  
 Portugués .....Sapatcira, Garanguejola

## Cangrejo Atlántico (*Carcinus maenas*, Linnaeus, 1758)

Crustáceo perteneciente a la Clase Malacostráceos, Orden Decápodos, Suborden Braquiuros, ampliamente difundido en las zonas litorales, playas y estuarios, coloniza varios océanos, desde el Atlántico al Pacífico o el Índico.

- TALLA MINIMA DE CAPTURA EN GALICIA: 4 cm
- EPOCA DE VEDA EN GALICIA: 1 de mayo a 1 de octubre

### NOMBRE COMUN:

Castellano .....Cangrejo atlántico  
Catalán .....Cranc verd  
Gallego.....Cangrexo  
Vasco .....Karramarro berbea

### NOMBRE COMUN EN OTROS IDIOMAS:

Alemán .....Strandkrabbe  
Francés.....Crabe vert  
Inglés.....Green crab  
Italiano .....Granchio comune  
Portugués .....Cangrexo

## Langosta (*Palinurus elephas*, Fabricius, 1787)

Crustáceo, perteneciente a la Clase Malacostráceos, Orden Decápodos, Suborden Reptantia, familia palinúridos. Puebla fondos rocosos de la costa, por lo general, en profundidades de 30 a 60 metros.

- TALLA MINIMA DE CAPTURA EN GALICIA: 20 cm
- EPOCA DE VEDA EN GALICIA: 1 de septiembre a 1 de junio

### NOMBRE COMUN:

Castellano .....Langosta  
Catalán .....Llagosta  
Gallego.....Lagosta  
Vasco .....Otarraín

### NOMBRE COMUN EN OTROS IDIOMAS:

Alemán.....Langusten  
Francés.....Langouste rouge  
Inglés.....Common spiny lobster  
Italiano .....Aragosta  
Portugués .....Langosta vulgar

## Nécora (*Necora puber*, Linnaeus, 1767)

Crustáceo perteneciente a la Clase Malacostráceos, Orden Decápodos, Suborden Braquiuros. Se encuentra desde el litoral hasta fondos de 70 metros o más. Muy abundante en el Cantábrico y Galicia, pero también presente en el Mediterráneo.

- OTROS NOMBRES CIENTIFICOS:  
*Macropipus puber*, *Liocarcinus puber*.
- TALLA MINIMA DE CAPTURA EN GALICIA: 6 cm.
- EPOCA DE VEDA EN GALICIA: 1 de septiembre a 1 de junio.

### NOMBRE COMUN:

Castellano .....Nécora  
Catalán .....Nécora  
Gallego.....Nécora, Nocra,  
Andarica, Lavafeira  
Vasco .....Txamarra

### NOMBRE COMUN EN OTROS IDIOMAS:

Alemán.....Schwimmkrabe  
Francés.....Etrille commune  
Inglés.....Velvet swimcrab  
Italiano .....Granchio di rena,  
Grancellia comune

## Centolla (*Maia squinado*, Herbst, 1788)

Crustáceo, perteneciente a la Clase Malacostráceos, Orden Decápodos, Suborden Braquiuros, familia máyidos, con distribución en aguas litorales poco profundas del atlántico, desde las Islas Británicas hasta el norte de Africa. También en el Mediterráneo. En el Golfo de Vizcaya habita una variedad de aguas más profundas, de nombre común **centolla francesa**.

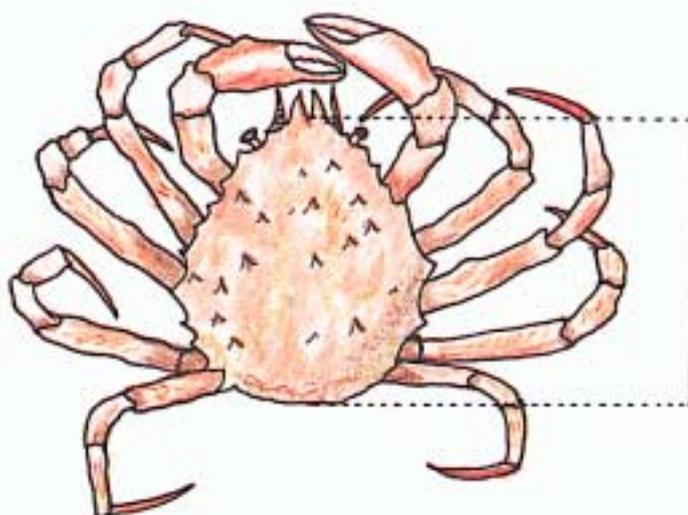
- TALLA MINIMA DE CAPTURA EN GALICIA: 120 mm.
- EPOCA DE VEDA EN GALICIA: 1 de julio a 1 de enero.

### NOMBRE COMUN:

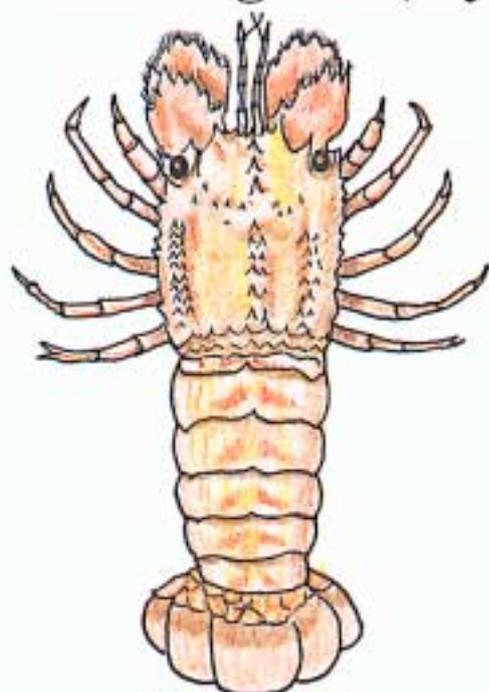
Castellano.....Centolla  
Catalán .....Cabra  
Gallego.....Centola, Centolo, Bruño  
Vasco.....Txangurroa

### NOMBRE COMUN EN OTROS IDIOMAS:

Alemán .....Grosse seespine, Kleine seespine  
Francés .....Araignée européenne  
Inglés.....Spinous, Spider crab  
Italiano .....Granceola, Maia, Pea  
Portugués.....Santola, Xantola, Naca



## Santiaguíño (*Scyllarus artus*, Linnaeus, 1758)



Crustáceo, perteneciente a la Clase Malacostráceos, Orden Decápodos, Suborden Reptantia, de la familia escoláridos. Abunda en fondos litorales, sobre rocas, entre los 20 y los 40 metros de profundidad.

- TALLA MINIMA DE CAPTURA EN GALICIA: 12 cm.
- EPOCA DE VEDA EN GALICIA: 1 de julio a 1 de enero

### NOMBRE COMUN:

Castellano .....Santiaguíño  
Catalán .....Llagosta lluisa  
Gallego.....Santiaguíño  
Vasco .....Santio handia

### NOMBRE COMUN EN OTROS IDIOMAS:

Francés.....Petite cigale  
Inglés.....Small european locust lobster  
Italiano .....Cicala di mare

## Términos del texto recogidos en el glosario

### A

Abdomen  
Acuicultura  
Aireación  
Anoxia  
Apéndice  
Arribazón

### B

Bomba  
Bomba de aspiración  
Branquias

### C

Camión vivero  
Canibalismo  
Caparazón  
Carga  
Caudal  
Cetárea  
Clase  
Cloro residual  
Cloruro de polivinilo  
Compresor  
Cutícula

### D

Decantación  
Densidad  
Depredador  
Desagüe  
Disociación

### E

Estabulación  
Estrés  
Exoesqueleto

### F

Fibra de vidrio  
Filtración  
Filtración biológica  
Filtración mecánica  
Filtración química  
Filtro  
Filtro de arena  
Fisiología

### G

Género  
Gónada

### H

Habitat  
Helmintosis  
Hemocianina  
Huevo

### I

Infección  
Ión

### L

Larva

### M

Madurez sexual  
Marea  
Metabolismo  
Metabolito  
Microbio  
Microorganismo  
Muda

### N

Necrosis

### O

Orden  
Oxigenación

### P

Parásito  
Patógeno  
pH  
pinza  
PVC

### Q

Quitina

### S

Salinidad  
Sangre fría  
Sensor  
Sifonador  
Soplante

### T

Tegumento  
Tóxico

### V

Válvula  
Válvula de expansión