

Consejería de Medio Ambiente
Consejería de Educación y Ciencia

CAMPAÑA *CUIDEMOS LA COSTA* Cuaderno del alumnado

Materiales didácticos de Educación Ambiental



ALDEA

ALDEA

Programa de Educación Ambiental

Cuidemos la costa

Unidad Didáctica de
Educación Ambiental
Cuaderno del Alumnado

Coordinación:

Manuel Benítez Azuaga

Autores:

Luis Almeda Estrada

Manuel Benítez Azuaga

Francisco López Jaime

Juan Jesús Martín Jaime

Josefa Acosta Bueno

Fernando Duque Goodman

Con el soporte técnico del Aula del Mar de Málaga.

Autores:

Manuel Benítez Azuaga
Luis Almeda Estrada
Francisco López Jaime
Juan Jesús Martín Jaime
Josefa Acosta Bueno
Fernando Duque Goodman

Edita:

Junta de Andalucía
Consejería de Medio Ambiente
Consejería de Educación y Ciencia

Diseño:

Aula del Mar de Málaga

Depósito legal:

MA-1.074/1999

Imprime:

Gráficas San Pancracio, S.L., Políg. Ind. San Luis
C/. Orotava, 17 - Málaga

CUADERNO DEL ALUMNADO

ÍNDICE

| | |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------|
| INTRODUCCIÓN | 9 |
| ACTIVIDADES | 12 |
| 1. EL LITORAL ANDALUZ..... | 12 |
| 1.1 (AS) Orientación | 12 |
| 1.2 (AS) Medidas Náuticas | 12 |
| 1.3 (AS) Manejo de mapas y cartas náuticas | 14 |
| 1.4 (S) Realización de croquis o mural sobre la zona litoral | 14 |
| 1.5 (AS) Brisa Marina..... | 15 |
| 1.6 (S) Factores meteorológicos. Procedencia e intensidad del viento..... | 17 |
| 1.7 (S) Estado del Mar | 20 |
| 1.8 (DS) El problema de la flotabilidad | 21 |
| 1.9 (DS) La salinidad..... | 22 |
| 1.10 (DS) El problema de la presión | 23 |
| 1.11 (DS) Influencia del mar en el clima | 25 |
| 1.12 (DS) Movimiento de las olas..... | 27 |
| 1.13 (S) Las mareas..... | 27 |
| 1.14 (S) Erosión costera | 28 |
| 1.15 (S) La turbidez..... | 29 |
| 1.16 (DS) Estudio de la arena de una playa | 31 |
| 1.17 (S) Las dunas..... | 32 |
| 1.18 (DS) Corrientes marinas | 34 |
| 2. LA VIDA EN LA COSTA | 36 |
| 2.1 (AS) La vida en el mar..... | 36 |
| 2.2 (AS) Perfil litoral y fauna asociada | 38 |
| 2.3 (AS) Las algas..... | 40 |
| 2.4 (AS) Las plantas terrestres que colonizaron el mar | 41 |
| 2.5 (S) Estudio de la vegetación terrestre..... | 43 |
| 2.6 (S) Recolección de algas..... | 44 |
| 2.7 (S) Fauna marina de las rocas | 45 |

| | | |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 2.8 (S) | Adaptaciones y estrategias de supervivencia de la fauna marina del litoral rocoso | 46 |
| 2.9 (S) | Distribución de la fauna marina en un litoral | 48 |
| 2.10 (S) | La Marisma | 49 |
| 2.11 (S) | Las Salinas | 50 |
| 2.12 (S) | Las aves migratorias | 50 |
| 2.13 (DS) | Observación de animales que viven sobre las algas | 53 |
| 2.14 (DS) | Red alimenticia marina..... | 53 |
| | 3. NUESTRA RELACIÓN CON EL MAR | 55 |
| | 3.1 PESCA..... | 55 |
| 3.1.1 (AS) | Artes de pesca | 55 |
| 3.1.2 (AS) | Modos de conservar el pescado | 56 |
| 3.1.3 (S) | Barcos de pesca | 57 |
| 3.1.4 (S) | Principales artes de pesca en Andalucía..... | 58 |
| 3.1.5 (S) | Entrevista a pescadores | 63 |
| 3.1.6 (DS) | Los caladeros en Andalucía | 64 |
| 3.1.7 (DS) | El paro biológico..... | 65 |
| 3.1.8 (DS) | La pesca: generador de trabajo..... | 69 |
| 3.1.9 (DS) | En defensa de los recursos pesqueros..... | 70 |
| 3.1.10(DS) | Arrecifes artificiales | 74 |
| 3.1.11 (AS) | Cultivos marinos | 76 |
| | 3.2 CONSTRUCCIONES LITORALES..... | 77 |
| 3.2.1 (DS) | Las playas se mueven | 77 |
| 3.2.2 (DS) | Análisis de la evolución del paisaje costero..... | 78 |
| 3.2.3 (DS) | Los espigones | 81 |
| 3.2.4 (DS) | Ubicación de un puerto..... | 84 |
| 3.2.5 (AS) | Instalaciones portuarias | 85 |
| 3.2.6 (S) | Las torres almenaras | 86 |
| 3.2.7 (AS) | Energías alternativas: Molinos mareales..... | 89 |
| | 3.3 VERTIDOS..... | 90 |
| 3.3.1 (AS) | Ciclo del agua y contaminación | 90 |
| 3.3.2 (S) | Catalogación de residuos de la playa | 92 |
| 3.3.3 (DS) | Depuración de aguas residuales | 93 |
| 3.3.4 (DS) | Peligro. Metales pesados en la Red Alimenticia marina | 95 |
| 3.3.5 (DS) | Marea negra | 98 |
| | 3.4 CONSERVACIÓN DEL MAR. | 100 |
| 3.4.1 (AS) | Periodistas de la costa | 100 |

| | | |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|------------|
| 3.4.2(AS) | Espacios naturales protegidos | 101 |
| 3.4.3(AS) | El camaleón | 105 |
| 3.4.4 (AS) | Especies marinas amenazadas | 106 |
| 3.4.5 (DS) | Comercio de restos animales como objetos decorativos | 107 |
| 3.4.6 (DS) | Invasión de un alga tropical en el Mediterráneo | 108 |
| 3.4.7 (DS) | La incidencia humana en el litoral | 109 |
| 3.4.8 (S) | "Inspectores de la costa" (Red Coastwatch Europe) | 110 |
| 3.5. USO RECREATIVO DEL LITORAL | | 116 |
| 3.5.1 (DS) | El equipo de buceo | 116 |
| 3.5.2 (DS) | El Hidropedal | 119 |
| 3.5.3 (DS) | El impacto de las actividades recreativas | 120 |
| CONCEPTOS BÁSICOS SOBRE EL LITORAL | | 122 |

INTRODUCCIÓN

Andalucía posee una clara dimensión marítima. Su fachada costera bañada por el Océano Atlántico y el Mar Mediterráneo, su localización geográfica como punto de encuentro de los continentes europeo y africano, y su condición como área de paso de especies migratorias, lo convierten en un litoral especialmente rico en fauna y flora marinas que nos ofrece una gran diversidad de paisajes costeros: playas, acantilados, estuarios, marismas, calas y dunas.

A lo largo de la historia de Andalucía, desde el asentamiento de sus primeros pobladores, se ha mantenido una rica y variada relación con el mar, quedando más patente a partir de la segunda mitad de este último siglo, ya que actualmente más del 60% de la población vive en la franja costera, contrastando con el paulatino despoblamiento de las tierras del interior. Debido principalmente al atractivo natural que ofrece el entorno litoral, donde se acumulan las líneas de fuerza de la economía andaluza, en su mayor parte volcadas hacia el turismo.

Sin embargo este moderno acercamiento al mar no ha sido muy positivo, ya que en muchas ocasiones nuestras actuaciones no han sido muy respetuosas con el litoral. En la pequeña franja submarina que bordea la costa se concentra la vida, siendo la zona donde viven y se reproducen la mayoría de las especies marinas y área vital del mar que forma también parte de Andalucía. Este medio sumergido se caracteriza por la movilidad de sus aguas en todas las direcciones por el oleaje, mareas y corrientes, facilitando la renovación de oxígeno y alimento en lugares colonizados por animales que viven fijados al fondo marino, además de la eliminación de sus desechos y la dispersión de larvas.

Infinitas graduaciones y combinaciones de factores ambientales como la temperatura, salinidad, iluminación y presión originan una gran variedad de hábitats en espacios muy cercanos.

Algunas especies marinas se encuentran especialmente amenazadas debido a la alteración de su hábitat o la sobre-explotación pesquera. El descenso de la población de estas especies en los últimos años, supone un claro exponente del efecto no siempre positivo de la acción humana sobre el medio marino

Durante mucho tiempo se ha considerado el mar como una despensa inagotable donde se puede pescar sin respetar los procesos naturales de reproducción y un vertedero barato donde todo se disuelve, con los consiguientes efectos negativos para la costa, y en definitiva para sus habitantes. Nuestras acciones no respetuosas con el litoral normalmente no son mal intencionadas, sino que se deben fundamentalmente a la falta de conocimiento de sus repercusiones en el medio costero.

Es frecuente, incluso, que tras los problemas ecológicos, existan situaciones de marginación social. Es importante también conocer la aplicación de nuevas tecnologías que posibilitan un desarrollo compatible con la conservación del litoral.

Estas actividades te ayudarán a investigar una pequeña parte del mar: el litoral, la costa por la que puedes pasear, a la que puedes acercarte a pie sin mojarte siquiera. Verás que no es necesario ser submarinista para conocer muchas de las maravillas del mar (aunque, naturalmente, verás muchas más cosas si sabes bucear o, simplemente, con una careta y un tubo).

Las actividades que a continuación te proponemos, aparecen cada una de ellas con una letra que nos indican si es conveniente realizarlas **antes del itinerario** al litoral previsto (**AS**), **durante la salida** (**S**), o **después de ésta**, una vez de vuelta en clase (**DS**).

Referente a la salida al medio litoral, tendremos que tener en cuenta unas normas para la preparación de la misma. Además de hacer un listado del material necesario para la actividad que pretendemos realizar, es conveniente acordar en grupo pautas básicas de comportamiento relacionadas con la seguridad o prevención de accidentes, así como la convivencia del grupo y otros usuarios de la costa y también tomar medidas para no interferir negativamente en la vida marina. Te proponemos algunas generales, pero debéis consensuar vuestro propio "**código de la costa**", adaptado a vuestras necesidades y al lugar concreto donde vais a realizar el itinerario costero.

➤ Seguridad

- Conocer siempre el estado de la marea
- No trepar nunca por acantilados
- Respetar las señales y banderas de aviso de peligro
- Cuidado con algunos animales costeros: las púas de los erizos se clavan y enquistan fácilmente, y los tomates y anémonas de mar pueden producir pequeñas quemaduras en la piel.
- Llevar siempre ropa y calzado apropiados, el viento en una playa abierta puede ser muy frío
- Tomar medidas para protegerte del sol: gorras, camisetas, crema protectora, etc.
- Otros .

➤ Protección medio costero

- No molestar innecesariamente a los animales que viven entre las rocas y colocar en la misma posición las piedras que se hayan movido.
- No recolectar animales vivos. Puedes tocarlos y observarlos con cuidado de no dañarlos.
- No dejar ningún tipo de residuo en el litoral. Si no hay papeleras debemos llevarnos nuestra propia basura. Las bolsas de plástico y los anillos de plástico de las latas son peligrosos para aves y tortugas marinas.
- Mantén un comportamiento amable con los pescadores y usuarios del litoral.
- Otros .

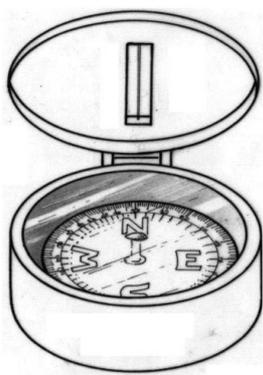
Muchas de las actividades te ayudarán a ir descubriendo por ti mismo las relaciones entre organismos, adaptaciones a su ambiente y cómo descifrar señales de seres que no ves. También conocerás mejor cómo es nuestra relación con el mar, la utilización y aprovechamiento que hacemos de los recursos marinos (pesca, cultivos marinos, turismo...), de cómo afectan al medio y de qué manera podemos contribuir a su protección y uso racional.

ACTIVIDADES

1. EL LITORAL ANDALUZ

1.1 (AS) ORIENTACIÓN

Ayudados por diversas técnicas de orientación los navegantes de todos los tiempos, si el mar lo permitía, llegaban a puerto. La brújula es el instrumento de orientación más conocido. Intenta explicar su funcionamiento.



➤ Infórmate y relaciona aquí otras formas de orientación que conozcas.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

1.2 (AS) MEDIDAS NÁUTICAS

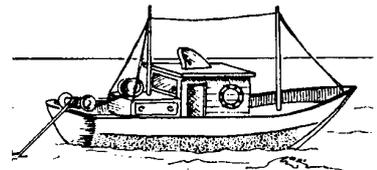
Desde antiguo las distancias en el mar se miden por millas marinas en lugar de por kilómetros. Una milla se corresponde con 1.850 metros. Por ello la velocidad en lugar de medirse por km./hora, se mide por millas marinas/hora o nudos (un nudo = 1 milla/hora). Por lo cual la velocidad o intensidad del viento en el mar se mide en nudos.

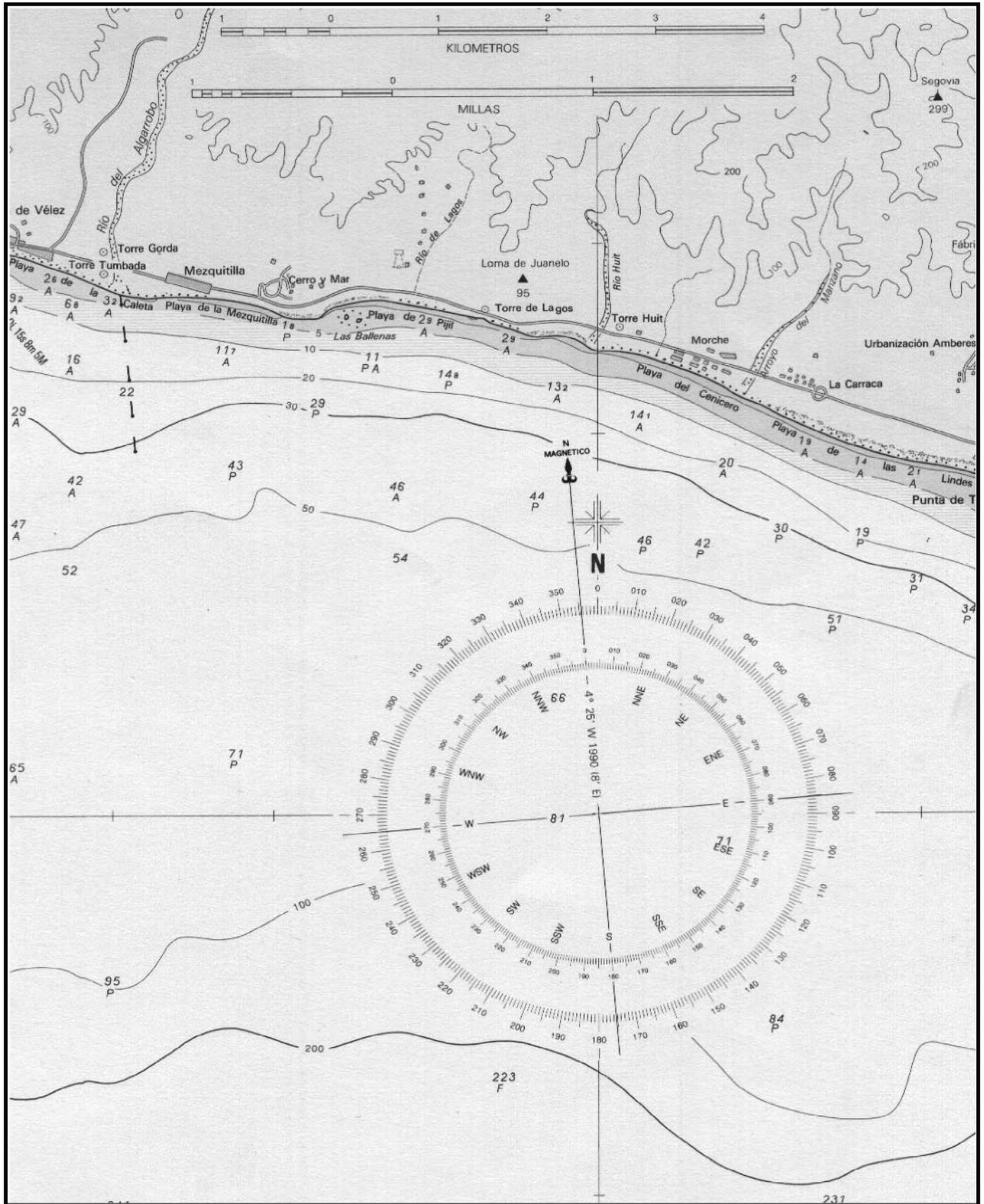
Practica un poco estas medidas resolviendo las siguientes cuestiones:

➤ Un viento de 9 km/hora, ¿qué velocidad en nudos alcanza?

➤ Si de Almería a Huelva hay 800 Km., y un barco navega a una velocidad de 20 nudos: ¿Cuánto tiempo tardará en realizar el trayecto?

.....





1.3 (AS) MANEJO DE MAPAS Y CARTAS NÁUTICAS

La carta náutica nos muestra el perfil submarino de la costa. Los números grandes indican la profundidad en metros y los pequeños en decímetros. Si interrumpen una larga línea, señalan la misma profundidad en una franja submarina paralela al litoral. Las letras indican el tipo de fondo (A: arena, F: Fango, P: Piedras).

- ¿Qué líneas indican el desnivel más acentuado, es decir, el cambio más brusco de profundidad entre dos líneas cercanas?
- ¿Están cerca o lejos de la orilla?.....

1.4 (S) REALIZACIÓN DE CROQUIS O MURAL SOBRE LA ZONA LITORAL.

Mediante la carta náutica, localiza el tramo de costa en el que se va a desarrollar la actividad. Una vez situados en la zona litoral, realiza una exploración de los rasgos que la caracterizan, tanto naturales como artificiales (diques, casas...). Dibuja en el cuaderno de campo un croquis de la misma, indicando con ayuda de una brújula la orientación de la línea de costa con respecto al mar.



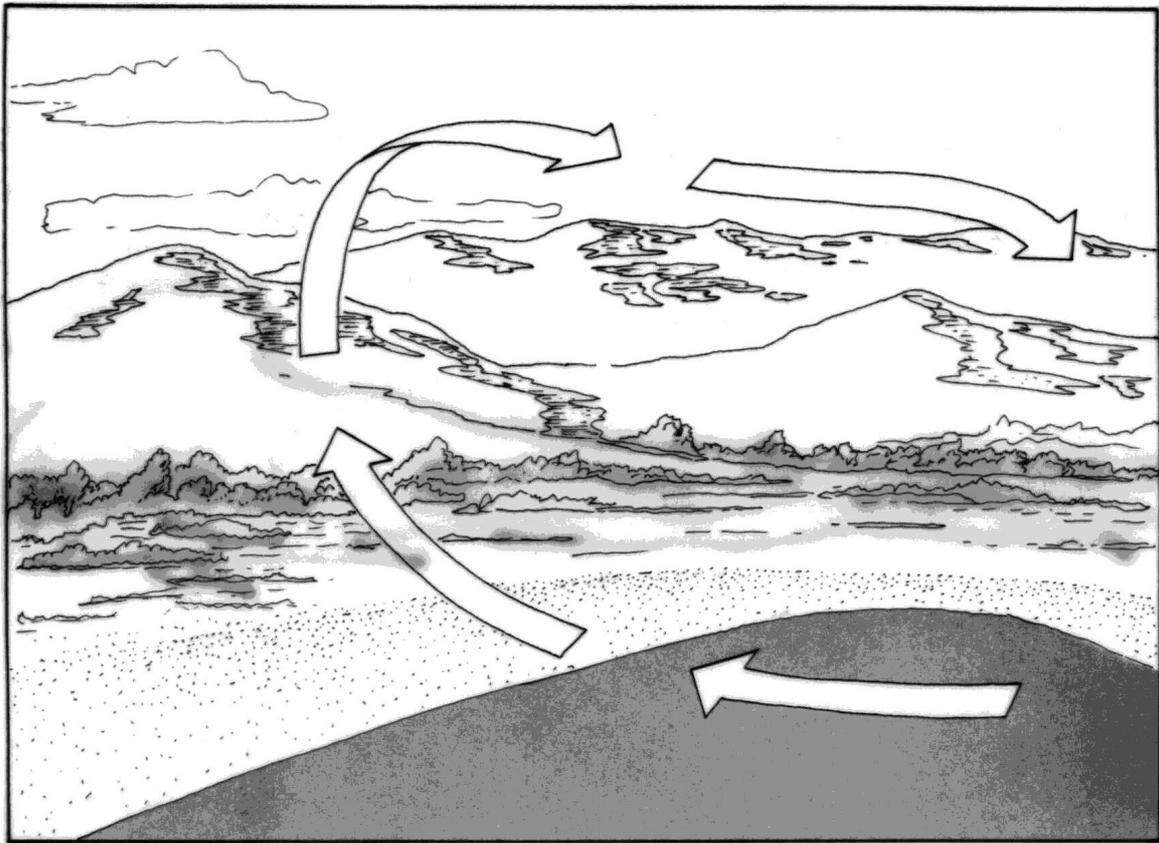
Indica el tipo de paisaje costero:

- Playa Natural
- Playa Artificial
- Acantilado
- Plataforma de abrasión

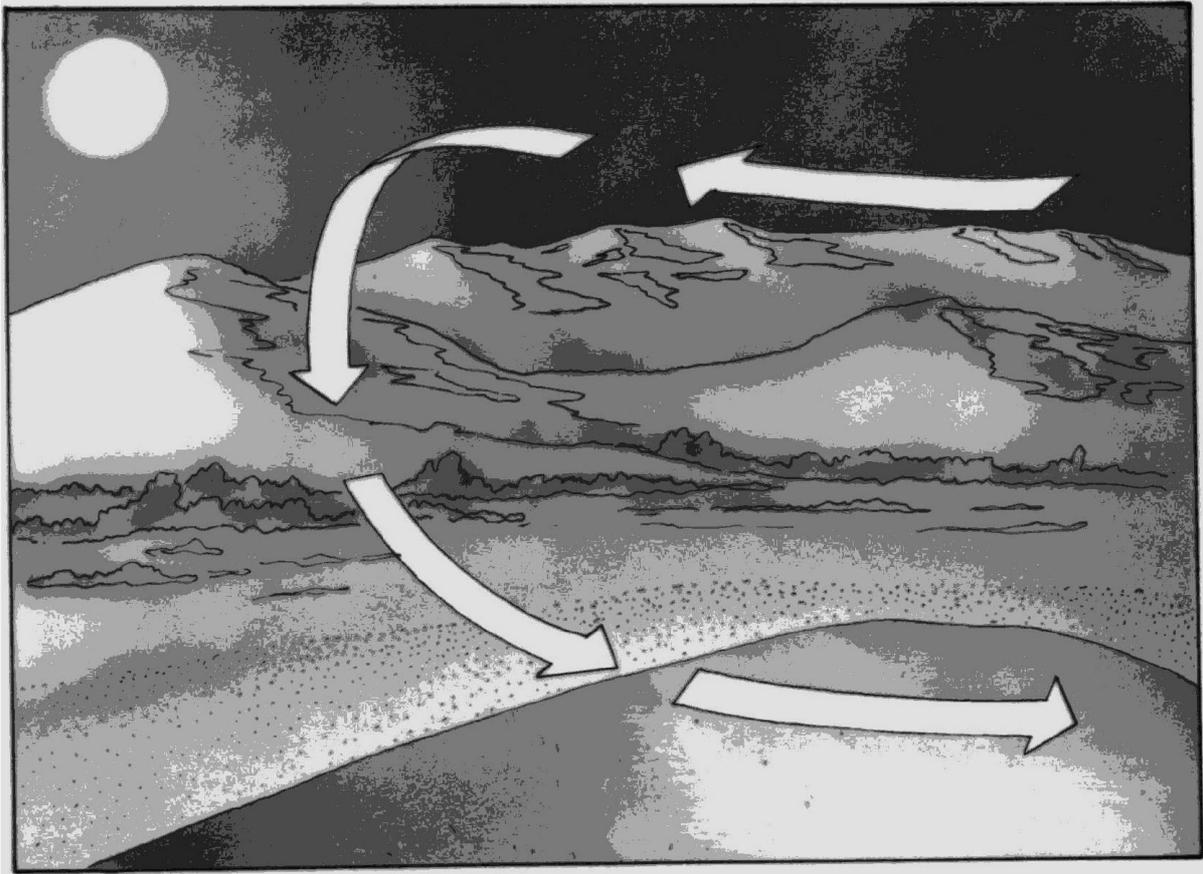
1.5 (AS) BRISA MARINA

El aire en la playa nunca está quieto, siempre existe al menos una ligera brisa. Las brisas son vientos suaves propios de las costas. Son habituales en verano y en zonas calurosas. Durante el día, el sol calienta la tierra, mientras que el mar apenas se calienta. Esto hace que el aire situado en inmediato contacto con la tierra se caliente y ascienda, provocando que el aire fresco de la costa se desplace horizontalmente para ocupar el lugar que deja el otro.

Éstas son las brisas diurnas, que se producen dos o tres horas después de amanecer, dependiendo de la rapidez del calentamiento, según la época del año y el calor que haga.



Por el contrario, de noche la tierra se enfría, mientras que el aire sobre el mar varía poco su temperatura, provocando el fenómeno inverso: ya avanzada la madrugada, el aire empezará a soplar de tierra hacia el mar, originando las brisas nocturnas.



➤ Las costas son los lugares preferidos para el veraneo, entre otras cosas por su clima agradable en verano. ¿Podrías explicar a qué es debido esto?

.....
.....
.....

1.6 (S) FACTORES METEOROLÓGICOS. PROCEDENCIA E INTENSIDAD DEL VIENTO.

La observación del tiempo meteorológico es importante para todas las personas que viven de la pesca. En gran medida su trabajo depende de las condiciones atmosféricas y del mar. Además, es importante tener en cuenta estos factores ambientales, porque pueden incidir en las observaciones y muestras tomadas en nuestro recorrido litoral.

Día: Mes: Estación:

Hora de llegada:.....

Hora de salida:.....

Estado del cielo:

Soleado

Algo nublado

Cubierto

Lluvioso

Uno de los parámetros de mayor influencia es el viento. Existen los llamados:

- **Vientos constantes**, relacionados con los centros permanentes de alta y baja presión atmosférica (por ej. los alisios),

- **Vientos estacionales**, ocasionados por variaciones periódicas de la presión atmosférica y por el relieve particular de la zona y

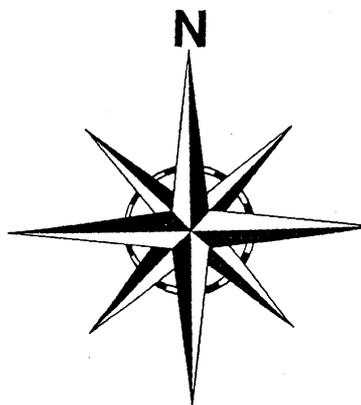
- **Vientos locales**, conocidos como **brisas**, producidos por diferencias térmicas de pequeña magnitud.

➤ Para conocer su velocidad existen unos determinados aparatos. Averigua como se llaman.....

➤ Busca el significado de las expresiones **barlovento** y **sotavento**.....

➤ Utilizando un papel atado con un hilo al extremo de un palo o caña sabrás de una forma sencilla la intensidad del viento.

➤



Señala la intensidad del viento que sopla hoy:

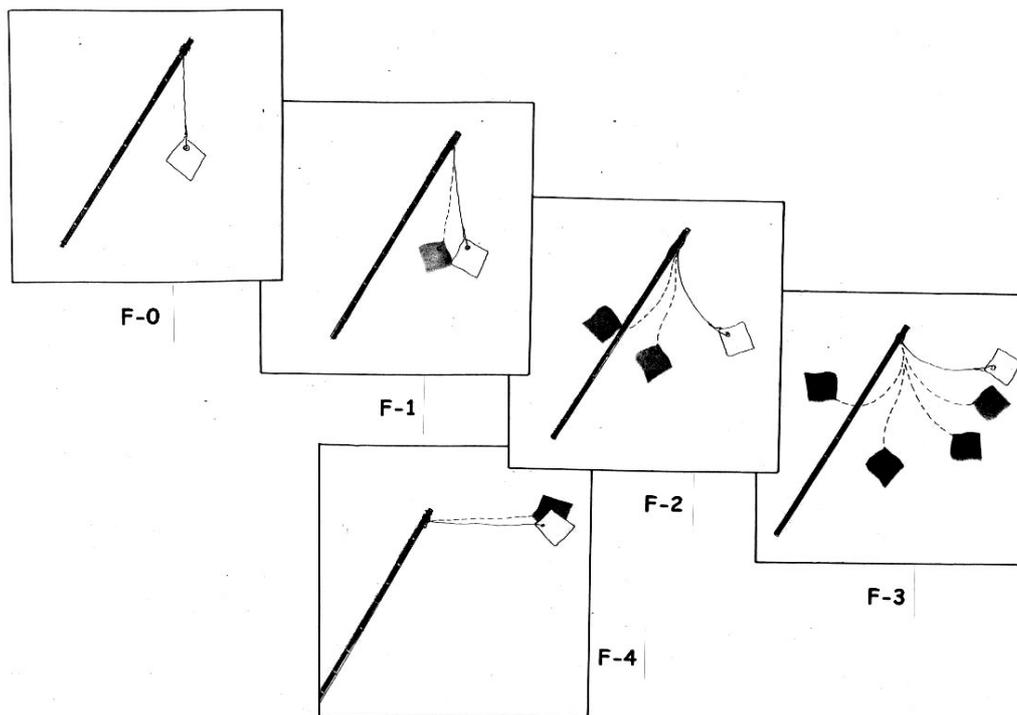
F-0 - Fuerza 0 ó calma.

F-1 - Fuerza 1 ó brisa débil.

F-2 - Fuerza 2 ó brisa ligera.

F-3 - Fuerza 3 -4 ó brisa moderada intensa.

F-4 - Fuerza 5-6 ó viento fuerte.



Si nos ayudamos de una brújula, determinaremos también su procedencia:

- Si el viento procede del Este, donde se levanta el Sol, se denomina de **Levante**.
- Si procede del Oeste, donde se pone el Sol, se denomina de **Poniente**.
- Los vientos procedentes del Norte y del Sur reciben distintas denominaciones según la localidad.

➤ Señala en la "Rosa de los Vientos", como se llaman los vientos del Norte y del Sur en tu localidad.

➤ ¿Qué nombre recibe el viento que sopla hoy?..... ¿De dónde procede?.

➤ Infórmate de que vientos son los que predominan en tu localidad. ¿Cuáles son los más agradables para disfrutar de un día de playa?.....

.....
.....



1.7 (S) ESTADO DEL MAR

Si recuerdas la información meteorológica que ves en televisión, te resultarán familiares los términos que a continuación aparecen:

| Nombre | Velocidad viento (nudos) | Altura olas (m) | Descripción |
|-----------------|--------------------------|-----------------|--------------------------------------------------------------------|
| Mar llana | 1 | 0 | "Como un plato", sin olas. |
| Mar rizada | 1-6 | 0-0,25 | Pequeñas olas. Rizo sin espuma. |
| Marejadilla | 7-10 | 0,25-0,50 | Olas pequeñas. Algunas crestas rompen formando espuma blanca. |
| Marejada | 11-16 | 0,50-1,25 | Olas moderadas. Abundantes crestas de espuma blanca. |
| Fuerte marejada | 17-21 | 1,25-2,50 | Olas grandes cuyas crestas de espuma empiezan a extenderse. |
| Mar gruesa | 22-27 | 2,50-4 | Olas gruesas. Espuma en las olas, que es arrastrada por el viento. |
| Temporal | 34-40 | 6-9 | Olas muy altas. Mar blanca. |

➤ Según esta tabla, anota cuál es estado de la mar:

Puedes comprobarlo con el pronóstico dado en prensa o televisión. Esta actividad la puedes realizar varios días en diferentes épocas del año y así determinar los vientos más frecuentes de la zona.

1.8 (DS) EL PROBLEMA DE LA FLOTABILIDAD

¿Te has preguntado alguna vez porqué flota un gran transatlántico de acero y, sin embargo, se hunde un pequeño clavo de acero? La respuesta es sorprendentemente simple: el casco de acero del barco estaba construido de una forma que desplaza mucho agua. Si el acero que se utilizó para construir el transatlántico se coloca en el mar sin darle la forma de un casco enorme se hundiría igual que el clavo. El transatlántico demuestra que la flotabilidad de un objeto depende no solamente de su peso, sino de la cantidad de agua que el mismo desplaza.

❖ **Principio de flotabilidad:** Un objeto colocado en el agua es empujado hacia arriba por una fuerza igual al peso de la cantidad de agua que desplaza.

- Si un objeto desplaza una cantidad de agua que pesa más que su propio peso, flota.
- Si un objeto desplaza una cantidad de agua que pesa menos que su propio peso se hundirá.
- Si un objeto desplaza una cantidad de agua igual a su propio peso, no flotará ni se hundirá, sino que permanecerá en suspensión.

- Si un objeto flota se dice que su **flotación es positiva;**
- si se hunde, su **flotación es negativa** y
- si no flota ni se hunde, su **flotación es neutra.** Bajo el agua necesitamos tener una flotación neutra, que nos permita movernos libremente en todas las direcciones.

➤ ¿Cómo es la flotabilidad de la mayoría de las personas?

➤ ¿Cómo logran los buzos tener una flotabilidad negativa?

.....
.....



En la flotabilidad de un objeto también influye la **densidad del agua**, de manera que mientras más densa sea el agua mayor será la flotabilidad. El agua salada (debido a sus sales disueltas) es más densa que el agua dulce. La mayoría de las personas tienen flotación positiva ya sea en agua dulce o salada. Al exhalar el aire el volumen de los pulmones disminuye, desplazándose menos cantidad de agua, lo cual da lugar a menos flotabilidad. Podemos ver que cambiar el volumen de un objeto altera su flotabilidad.

1.9 (DS) LA SALINIDAD

La salinidad expresa el contenido de sal que contiene un litro de agua de mar. La mayoría de los mares del mundo contienen de 34 a 35 gramos por litro de agua. Todos los organismos que viven en el mar están adaptados a esta proporción de sal. El Mar mediterráneo es algo más salado que el Océano Atlántico, ya que es un mar casi cerrado, donde se evapora más agua que la que aportan los ríos y lluvias.

Existen aplicaciones prácticas importantes del concepto de salinidad y su variación en el ambiente marino y especialmente en el costero. El ejemplo más notable se presenta en el transporte marítimo, en el que se necesita saber la salinidad de los puertos de salida, de las rutas tránsito y de llegada, pues de ello depende la seguridad de los buques, de su carga y descarga.

Existen diferentes métodos para determinar la salinidad de una muestra de agua de mar, pero el más fácil para nosotros se basa en la densidad.

➤ ¿Recuerdas el concepto de densidad?.....
.....

Tenemos un barco mercante en el puerto de Málaga al que queremos cargar con trigo. Lógicamente queremos aprovechar su capacidad y cargarlo lo máximo posible. El destino del trigo es el puerto de Sevilla. ¿Podremos llenar el barco en Málaga hasta su línea de flotación?
¿Por qué?

➤ ¿Y si en vez de ir a Sevilla fuese a Huelva o Cádiz? ¿Por qué?
.....

1.10 (DS) EL PROBLEMA DE LA PRESIÓN



Aunque por lo general no lo notamos, el aire está constantemente ejerciendo presión sobre nosotros. Sin embargo, si alguna vez has caminado en contra de una fuerte corriente de viento habrás sentido cómo su fuerza empuja contra tu cuerpo. Esto demuestra que el aire puede ejercer presión o peso, pero normalmente no la sentimos porque nuestro organismo está compuesto principalmente de líquido, el cual distribuye la presión uniformemente por todo nuestro cuerpo. Los pocos espacios de aire que tiene el cuerpo (en los oídos, senos nasales y en los pulmones) están llenos de aire a igual presión que el aire externo. Sin embargo, cuando la presión del aire circundante cambia, como cuando cambiamos de altitud al volar en un avión o viajar en automóvil por montañas, podemos sentir el cambio como una sensación que nos revienta los oídos:

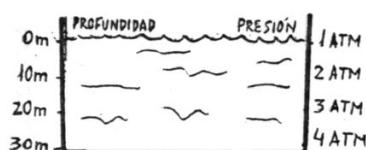
➤ ¿ A qué crees que se debe esto?

Igual que el aire ejerce presión sobre nosotros en la superficie del agua, ejerce presión sobre nosotros cuando estamos sumergidos. Pero debido a que el agua es mucho más densa que el aire, los cambios de presión debajo del agua ocurren más rápidamente, haciendo que podamos percibirlos mejor.

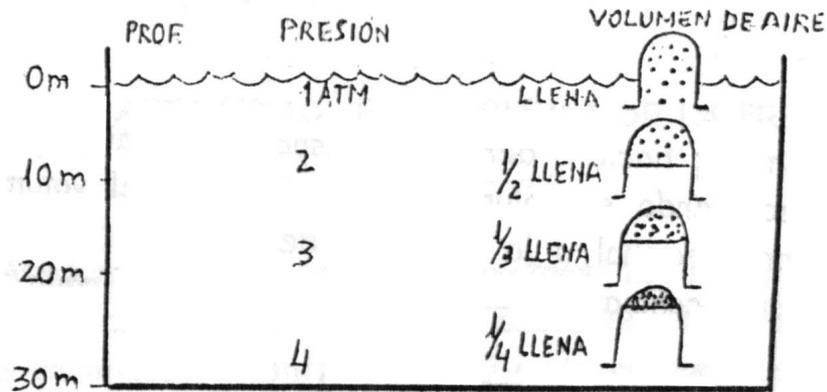
Lo mismo sucede con la presión del aire: no sentimos la presión que ejerce el agua sobre la mayor parte de nuestro organismo, pero si podemos sentirla en los espacios de aire de nuestro cuerpo.

Relación entre presión, volumen y densidad

La presión de la atmósfera alrededor nuestro es relativamente constante a nivel del mar. Esta presión es una referencia estándar en cuanto a la medición de presión, a la cual se hace referencia como 1 atmósfera de presión. En el agua de mar, la presión aumenta 1 atmósfera por cada 10 metros de profundidad. Esto significa que a 1 atmósfera de presión superficial y a una profundidad de 10 metros, la presión total ejercida en un buzo es de 2 atmósferas: 1 atmósfera de presión de agua y 1 atmósfera de presión de aire.

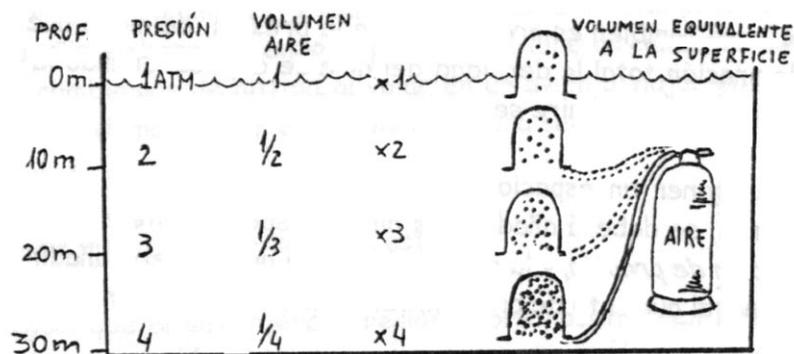


Esta presión empuja hacia adentro los espacios de aire flexibles, comprimiéndolos y reduciendo su volumen. La reducción del volumen de espacio de aire es proporcional a la cantidad de presión, tal y como se muestra al sumergirse una campana invertida llena de aire en el agua.



Cuando la presión total se duplica, el volumen de aire se reduce a la mitad. La densidad de aire en el espacio de aire también se ve afectada por la presión. Según se reduce el volumen del espacio de aire debido a la compresión, la densidad del aire aumenta a medida que se comprime en un espacio menor. No se pierde aire, sencillamente está comprimido. La densidad del aire también es proporcional a la presión, de modo que cuando se duplica la presión total la densidad del aire se duplica. Cuando la presión se triplica, la densidad del aire se triplica y así sucesivamente.

Para mantener un espacio de aire a su volumen original cuando la presión aumenta, se deberá añadir más aire al espacio. Este es el concepto de compensación de presión. La cantidad de aire que se debe añadir deberá ser proporcional al aumento de presión, tal como se muestra en la figura.



El aire que hay dentro de un espacio se expande a medida que se reduce la presión. Si no se le ha añadido aire al espacio, el aire que ya hay, se expandirá para llenar el volumen original al llegar a la superficie. Si se le ha añadido aire para compensar, el aire comprimido en la campana durante el descenso se expandirá en el ascenso en proporción a la presión.

En un recipiente abierto, como la campana, el aire que se expande sencillamente saldrá en forma de burbujas por la abertura, manteniendo su volumen original durante el ascenso. Sin embargo, en un recipiente cerrado flexible, el volumen aumentará a medida que se reduce la presión. Si el volumen excede la capacidad del recipiente es posible que el aire en expansión rompa el recipiente.

➤ Rellena el cuadro con la información correspondiente a una bolsa flexible sellada y llena de aire en superficie.

| PROFUNDIDAD | PRESIÓN | VOLUMEN | DENSIDAD |
|-------------|---------|---------|----------|
| 0 | | x 1 | x 1 |
| 10 m | 2 ATM | | |
| 20 m | | | |
| 30 m | | 1/4 | |
| 40 m | 5 ATM | | x 5 |

1.11 (DS) INFLUENCIA DEL MAR EN EL CLIMA

El clima en Andalucía

Andalucía puede considerarse a grandes rasgos como una región de carácter templado-cálido en cuanto a sus temperaturas (16,8°C de media anual) y precipitaciones relativamente escasas (630 l/m² de media), con ausencia casi total de éstas durante el verano.

Todo esto es debido a una situación geográfica muy específica, por encontrarse en contacto con dos masas de aguas como son el Atlántico y el Mediterráneo, a lo largo de una extensa franja costera de 870 Km y por su cercanía al desierto del Sahara.

Sin embargo, podemos apreciar en este clima suave, que existen rasgos acusados de irregularidad y fuertes contrastes en temperaturas y lluvias a lo largo de todo su territorio, debido también a la diversidad de paisajes con los que cuenta la región (valles, montañas, desiertos...). Son tan significativas las diferencias entre el interior (N) y la costa (S), como el extremo occidental y el oriental.

➤ A partir de la siguiente tabla, calcula la **temperatura media** anual de cada ciudad:

| | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | Media | A.T. |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|
| 1 | 11.9 | 12.3 | 14.2 | 16.1 | 18.7 | 22.1 | 24.9 | 25.8 | 23.8 | 19.7 | 15.6 | 13 | ..... | ..... |
| 2 | 10.3 | 11.6 | 14.1 | 16.4 | 19.1 | 23.4 | 26.3 | 26.4 | 23.7 | 19.2 | 14.6 | 11 | ..... | ..... |
| 3 | 8.3 | 10.6 | 12.8 | 15.4 | 19 | 24.3 | 27.7 | 27.7 | 24.1 | 18.5 | 12.8 | 9.2 | ..... | ..... |
| 4 | 10.9 | 12.1 | 14 | 16.2 | 18.8 | 22 | 24.5 | 25.2 | 22.9 | 19.1 | 14.8 | 11.7 | ..... | ..... |
| 5 | 11.5 | 13.1 | 15.1 | 17.6 | 18.3 | 21.7 | 24.6 | 25.5 | 23.2 | 19.4 | 15.3 | 13 | ..... | ..... |
| 6 | 6.7 | 7 | 10.6 | 13.9 | 16 | 21.9 | 25.2 | 25.4 | 22.3 | 16.5 | 10.6 | 7.1 | ..... | ..... |
| 7 | 8.5 | 9.8 | 11.9 | 15 | 17.5 | 24.1 | 27.5 | 27.2 | 23.4 | 17.7 | 11.8 | 8.9 | ..... | ..... |
| 8 | 11.8 | 12.1 | 14.4 | 16.2 | 18.6 | 23 | 24.5 | 25.6 | 23.7 | 19.5 | 15.2 | 12.1 | ..... | ..... |
| 9 | 5 | 6.6 | 10 | 12.7 | 15.8 | 20.6 | 24.2 | 23.7 | 19.8 | 14 | 9 | 5.6 | ..... | ..... |

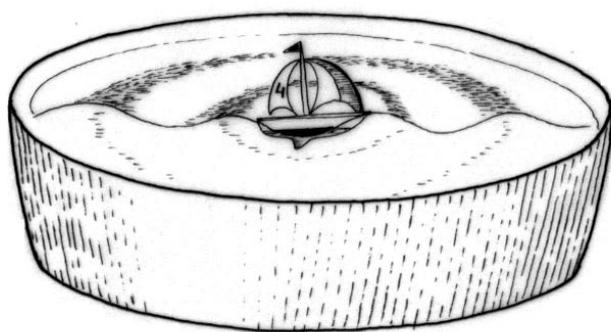
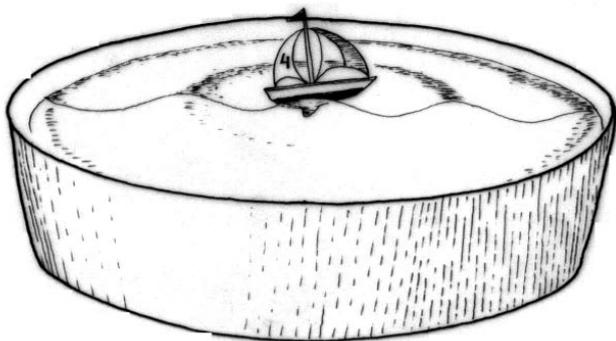
1= Almería, 2= Sevilla, 3= Córdoba, 4= Huelva, 5= Cádiz, 6= Granada, 7= Jaén, 8= Málaga y 9= Madrid

➤ La Amplitud térmica (A.T.) nos indica la diferencia en grados entre la temperatura máxima (T.M.) y la temperatura mínima (T.m.). Anota en el cuadro anterior la A.T. de cada una de las capitales, localizando la máxima y la mínima de todo el año.

➤ Según los datos, ¿en qué distingues las localidades costeras de las que no lo son?

➤ Compara las temperaturas de invierno y las de verano en las capitales costeras y en las de interior ¿Dónde se registran las temperaturas más altas en verano? ¿Y en invierno?.....
 ¿Cuál será la causa?

1.12 (DS) MOVIMIENTO DE LAS OLAS



Materiales: Tanque con agua y objeto flotante.

En el centro del tanque colocamos un objeto flotante. Desde un extremo producimos olas y observamos lo que ocurre. El objeto flotante descansará en la superficie y nos ayudará a apreciar con mayor claridad el movimiento de dicha superficie.

> ¿Avanza el objeto con las olas o se mueve de arriba a abajo sin desplazarse?.....

> ¿Dónde se paran las ondas?
.....

1.13 (S) LAS MAREAS

Acción de las mareas

Las mareas son subidas y bajadas de nivel del agua del mar. En la playa esto se manifiesta por un movimiento de acercamiento y alejamiento de la orilla. Cuando el nivel sube a su punto máximo se llama pleamar, y cuando alcanza el punto más bajo se denomina bajamar. La zona intermareal, es el espacio comprendido entre la pleamar y la bajamar.

En el fenómeno de las mareas intervienen múltiples factores, pero el más importante es la atracción que tanto el Sol como la Luna ejercen sobre la Tierra.

A lo largo del día se suceden alternativamente dos subidas y dos bajadas en el mismo lugar. Las oscilaciones del nivel del mar hacen que la zona costera entre pleamar y bajamar esté cubierta y descubierta por el agua cada 12 horas aproximadamente. Estos cambios del nivel del mar condicionan la dis-

tribución de algunos organismos, ya que la temperatura del agua, el oxígeno disuelto y la salinidad varían según se trate de las aguas del mar o de las que quedan retenidas en los charcos situados por encima del nivel del mar.

Especialmente en Huelva y Cádiz, bañadas por el océano Atlántico, es conveniente informarse sobre la hora de las mareas altas y bajas, porque mucho de lo que se puede o no hacer depende de las mareas.

Observa las diferentes líneas de la marea alta y baja (líneas de playa), que están señaladas por la línea de restos flotantes que han quedado depositados sobre la costa.

- ¿Cuál es la anchura aproximada de la zona intermareal en metros?
- Averigua los coeficientes de marea de tu localidad y relaciónalos con las distintas fases lunares.

1.14 (S) EROSIÓN COSTERA

Al bañarte en la playa habrás comprobado en más de una ocasión la fuerza de las olas al romper. Piensa que las olas están llegando constantemente a la orilla, un día tras otro.

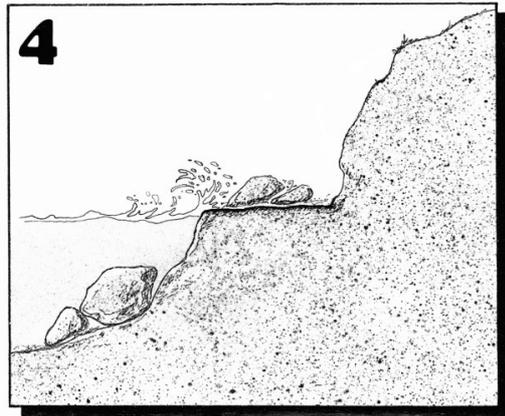
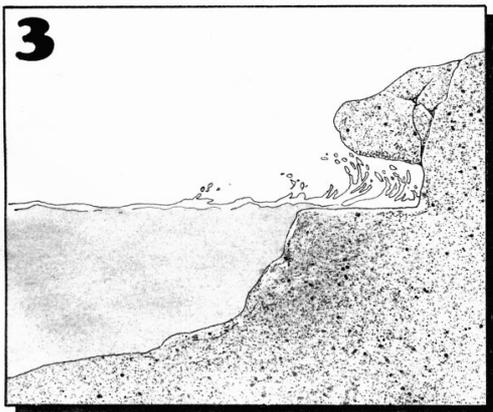
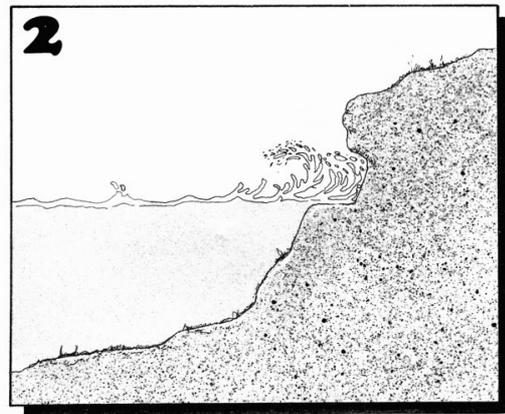
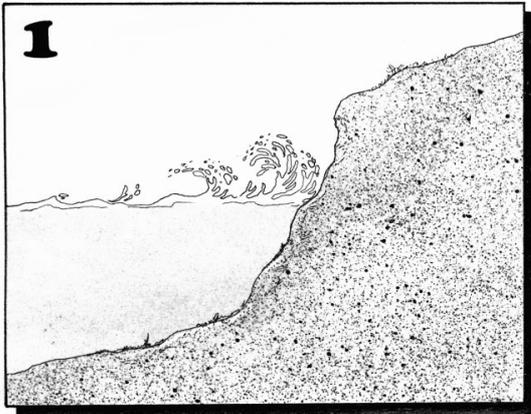
- ¿Qué efectos producen las olas en las rocas?
- Si nosotros trituráramos una roca, ¿en qué se convertiría?
- Además de la arena podemos ver guijarros. ¿Sabes cómo se forman los guijarros de la playa?
- ¿Por qué los guijarros tienen forma plana y redondeada?
- Fíjate en la secuencia de dibujos y describe cómo se ha formado la plata-

forma de abrasión (dibujo 4) al pie del acantilado

.....

.....

.....



1.15 (S) LA TURBIDEZ

La turbidez es el parámetro que mide la cantidad de partículas (generalmente material fino) que se disuelve y está en suspensión, dificultando la mayor penetración de la luz en nuestras aguas más cercanas a la tierra firme.

➤ ¿Existe la misma turbidez en una costa rocosa que en una arenosa?
..... ¿Por qué?

➤ ¿Crees que afecta en algo a la vida marina animal y/o vegetal?

➤ ¿Qué tipos distintos de formaciones de arena conoces? Señala algunos, indicando en qué lugares se encuentran

Para medir a qué profundidad llega la luz en un medio acuático cualquiera existen diferentes métodos. La utilización del disco de Secchi nos permite medir dicha profundidad de forma sencilla. Fabrica uno y comprueba la turbidez de diferentes lugares.

MATERIALES:

- disco de chapón de unos 20 o 30 cm de diámetro,
- pintura blanca y pinceles,
- cuerda, de algodón preferentemente,
- plomo de pesca.

FABRICACIÓN: Pinta de blanco una de las superficies del disco de chapón. Haz un agujero en el centro del disco, haciendo pasar la cuerda por este agujero. En la parte inferior del disco (la superficie no pintada), ata el plomo a la cuerda en su extremo final. La cuerda, cuya longitud dependerá del lugar donde vayas a tomar la medida, debe estar anudada cada metro, para así poder saber la profundidad a la que dejamos de ver la diferencia de color, o sea, el punto en que no entra la luz.

UTILIZACIÓN: Lanza el disco verticalmente al agua, con la cara pintada de blanco hacia arriba. Sigue lanzando cuerda, hasta que dejes de ver el color blanco. En ese momento, sube de nuevo el disco, comprobando los metros de cabo que se han mojado.

➤ Compara las medidas de profundidad que has tomado en distintos lugares. ¿Son las mismas? ¿Por qué?

1.16 (DS) ESTUDIO DE LA ARENA DE UNA PLAYA

Saber qué es la arena, cómo se produce y de dónde proviene la arena de las playas, nos permitirá comprender el funcionamiento de las mismas y con ello una mejor protección de los animales y plantas que viven en ellas.

Los sedimentos

Como consecuencia de la erosión de las rocas que forman el medio terrestre, se producen los sedimentos.

Dependiendo del tamaño, los sedimentos se pueden clasificar en:

| Nombre | Tamaño equivalente |
|----------|-----------------------------------------------------------------------|
| Guijarro | Mayor de 2 mm. |
| Arena | Tamaño de grano inferior a 2 mm. Se ven los granos a simple vista. |
| Limo | El grano es invisible al ojo humano y es rasposo al tacto. |
| Arcilla | El grano no se ve y no se nota al tacto. |

Actividades:

- Recoge arena de la playa en una bolsa de plástico. Posteriormente, ya en la clase, inventa un procedimiento para separar los granos de arena según su tamaño.
- Coloca un poco de arena en un vidrio de reloj y obsérvala con el binocular. Dibuja lo que observes.
- Añade unas gotas de Ácido Clorhídrico (HCl) a la muestra. Anota lo que ocurre..... ¿A qué crees que se debe?
.....
- ¿De qué color es la arena en su conjunto?

¿De qué color son las rocas que forman las montañas más cercanas a la playa?

➤ El brillo de los granos de arena puede darnos una idea de su composición: cuando la arena es brillante tendrá cuarzo como componente predominante y si es opaca, será predominantemente caliza. ¿Brillan los granos de arena de la playa? ¿Qué tipo de composición tendrá esta arena?

➤ ¿Son permeables las arenas? ¿Qué consecuencias tendrá para un suelo el contener una proporción elevada de arena?

Cualquier sedimento transportado por el agua, se irá depositando según vaya disminuyendo la velocidad de la corriente.

1.17 (S) LAS DUNAS

Las dunas costeras son una de las formaciones naturales que mejor representan el dinamismo y fragilidad del medio litoral, constituyendo un elemento importantísimo que justifica su conservación y protección.

El ejemplo más importante de una formación dunar en Andalucía lo constituye el sistema dunar móvil del Parque Nacional de Doñana.

La duna tiene varias funciones, entre las que podemos destacar la de reserva de arena para la playa tras fuertes temporales y la conservación y protección de la zona cercana a la playa por la abrasión que provocan las corrientes rasas del aire húmedo marino.

Para que se forme una duna es necesario que se dé la unión de los siguientes elementos:

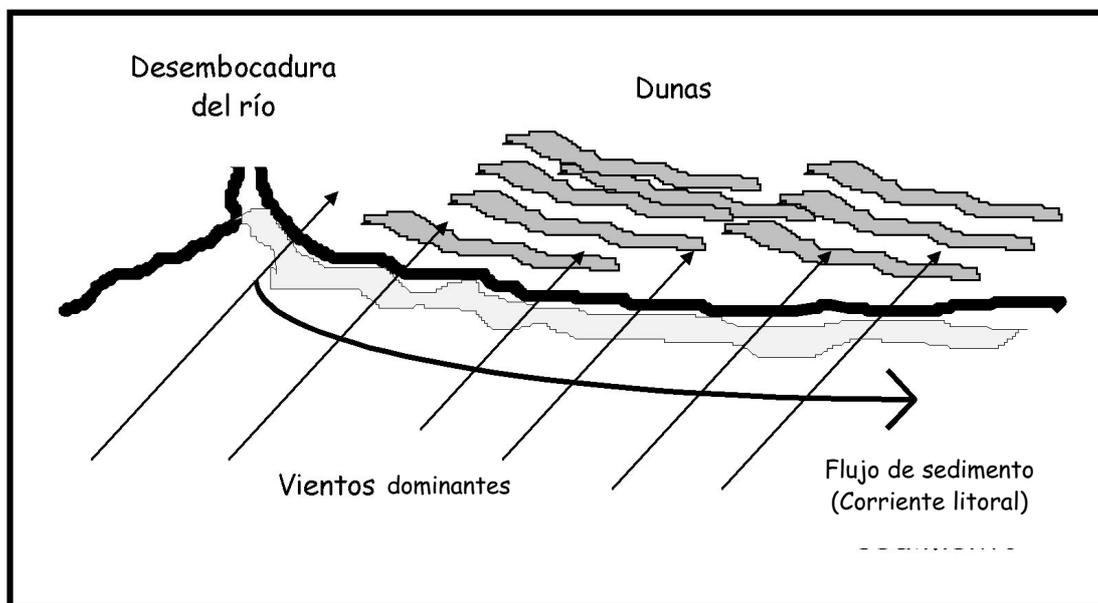
- Arena: aportada por el mar a la playa.
- Viento: predominante de una dirección y que transporte la arena.
- Marea: diferencias en las alturas de marea que posibilitan que una parte de la playa se mantenga seca un tiempo.
- Vegetación: de raíces ramificadas.

El proceso de formación de la duna pasa por varias etapas desde que se producen los primeros aportes de arena del mar hasta que la duna se consolida o fija definitivamente con la vegetación propia del ecosistema, dando lugar a diferentes tipos de dunas.

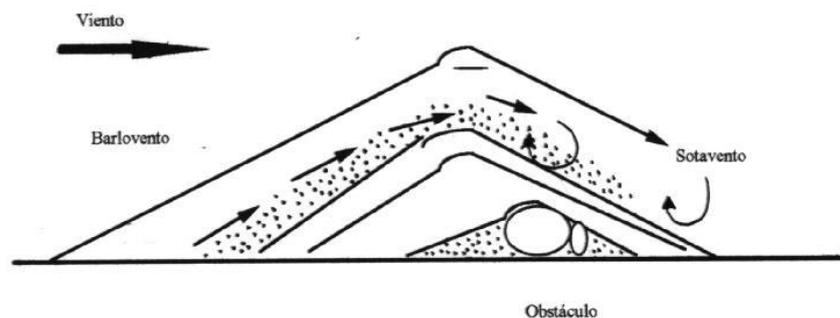
En las dunas se desarrolla una variada vida animal y vegetal con especies perfectamente adaptadas a las duras condiciones del frente marino.

➤ Fijándote en el esquema, responde a las siguientes preguntas:

- ¿Cómo se puede formar la duna?.....
- ¿De dónde proviene su arena?.....



Una duna es una acumulación monticular de arena, formada por la acción del viento sobre una playa arenosa.

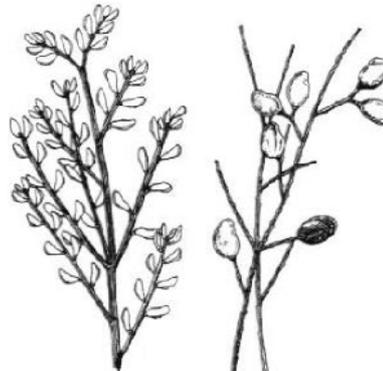


➤ Señala cuáles de las plantas que a continuación te indicamos observas en la duna.

Barrón

Salicornia

Retama



➤ ¿Cómo crees que influye en las dunas la construcción de urbanizaciones? .

.....
¿Y la simple visita de turistas?

1.18 (DS) CORRIENTES MARINAS

Los mares ocupan casi las tres cuartas partes de la superficie de la Tierra y están en permanente movimiento. Una de las manifestaciones de esta dinámica son las corrientes marinas.

a) Las grandes corrientes superficiales están influidas por la circulación constante de los **vientos oceánicos**.

➤ Comprueba, consultando un atlas, la similitud entre los vientos principales del Planeta y las corrientes oceánicas.

b) Las **diferencias de temperatura y de salinidad** entre las masas de agua también participan en la circulación de las corrientes.

c) El "**efecto de Coriolis**" también influye alterando el curso de las corrientes marinas.

2. LA VIDA EN LA COSTA

2.1 (AS) LA VIDA EN EL MAR



En el mar encontramos una gran cantidad de seres vivos conviviendo en una compleja y maravillosa armonía. La vida en el mar es fundamentalmente diversa. Los seres vivos del medio marino son mucho más numerosos que los del medio terrestre. Se supone que el 75% de las formas vivas conocidas son marinas.

Comprender cómo funciona la vida en el medio marino no es del todo difícil. Ése es el objetivo de esta actividad.

Para que exista vida en el medio marino se necesita un constante **flujo de materia y energía** entre todos los seres vivos que lo pueblan. La materia y la energía de los organismos vivientes van pasando de unos a otros. Cuando un cangrejo come algas las sustancias que forman las algas pasan a formar parte del cangrejo y la energía contenida en dichas sustancias hace posible que el cangrejo pueda vivir. Se establece así una **cadena alimenticia** que va de los seres más pequeños a los más grandes. A causa de ello, el crecimiento de los vegetales marinos que viven sobre el fondo no puede efectuarse en las grandes profundidades, quedando limitado a las aguas poco alejadas de la superficie, es decir, inferiores a los 200 m.

El **plancton** es el eslabón más importante de la cadena alimenticia marina. Se denomina plancton al conjunto de organismos vivientes, de pequeño tamaño, muchos de ellos microscópicos, de naturaleza vegetal o animal, sin unión directa con el suelo y que pasan total o parcialmente la vida en medio líquido, en el cual flotan.

Para estudiar el plancton se realizan dos grandes grupos: el **fitoplancton** (vegetal) y el **zooplancton** (animal). El fitoplancton, como todos los vegetales, se desarrolla merced al fenómeno de la fotosíntesis, para lo cual es preciso que una cantidad suficiente de radiación luminosa penetre en las aguas.

> ¿Cómo llega la energía al ecosistema?

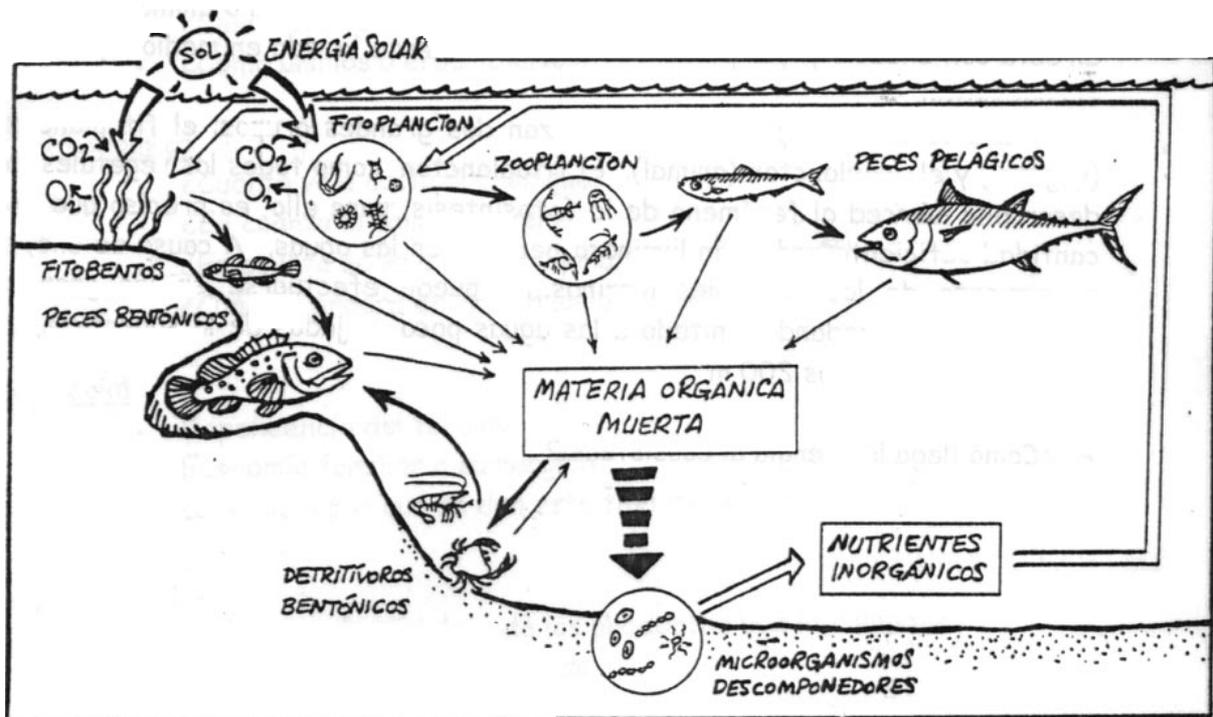
El plancton es, pues, la base de la población marina, ya que los animales carnívoros se alimentan de los animales herbívoros y, a su vez, éstos dependen del fitoplancton, o sea, del plancton vegetal. Por tanto, la riqueza piscícola del mar es función de la riqueza en plancton vegetal o fitoplancton.

Por último, las sustancias eliminadas por estos organismos así como sus restos, se descomponen en sustancias inorgánicas que volverán a ser utilizados por las algas.

➤ Define, ayudándote de otros libros, los siguientes conceptos:

- Fitoplancton ➡
- Zooplancton ➡
- Organismos bentónicos ➡
- Animales detritívoros ➡
- Organismos descomponedores ➡
- Organismos pelágicos ➡

➤ ¿Por qué la vida marina se concentra en la franja costera?.....



FUENTE: La Pesca: Un Proyecto para la Educación Ambiental. Generalitat Valenciana.

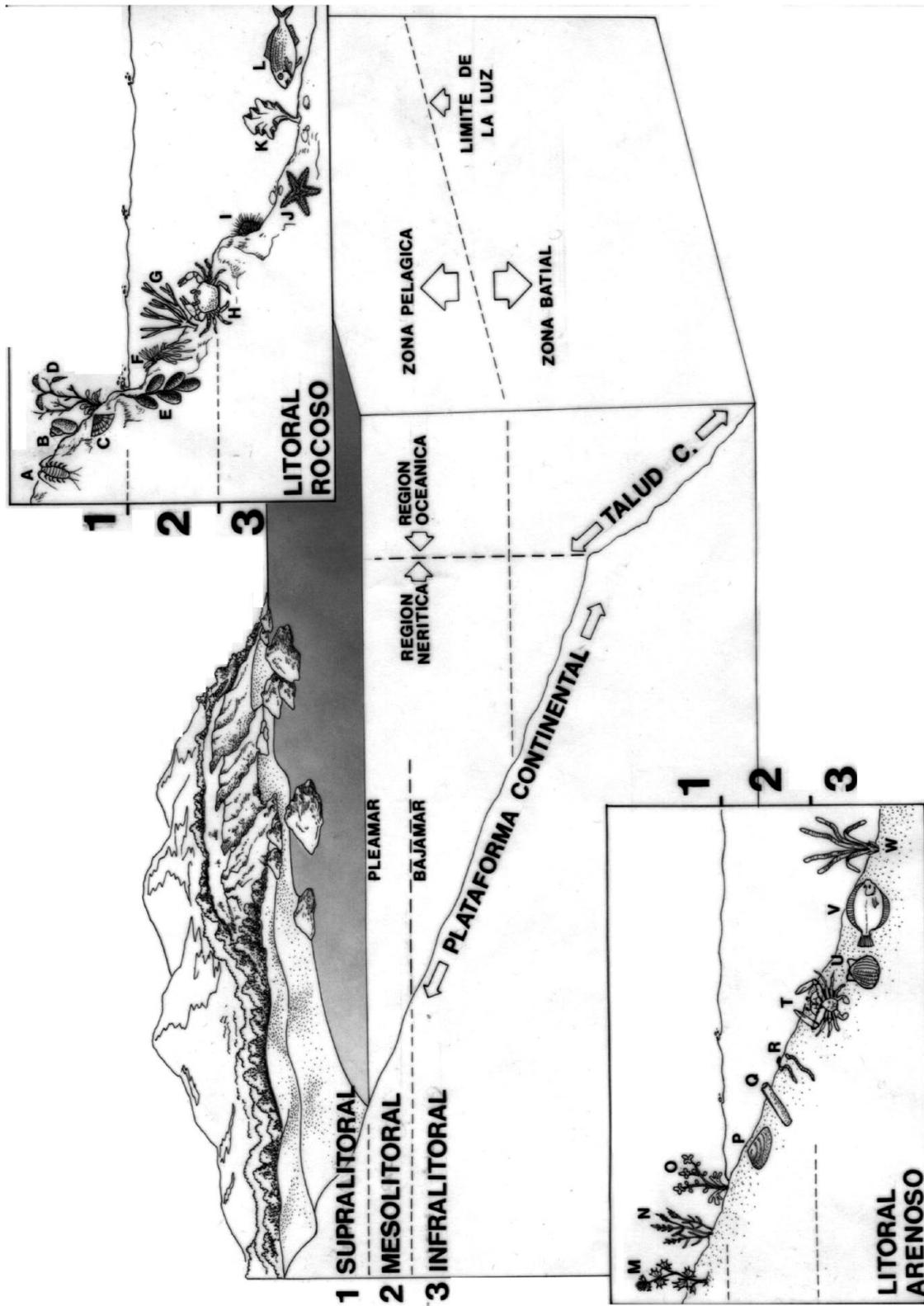
2.2 (AS) PERFIL LITORAL Y FAUNA ASOCIADA

El litoral no es una línea, sino una superficie de contacto entre la tierra y el mar. Fundamentalmente se pueden distinguir tres zonas:

- Zona supralitoral: franja emergida adyacente al límite de la marea alta, sujeta al influjo de la salpicadura de las olas.
- Zona mesolitoral: También llamada zona intermareal, porque es el área comprendida entre los niveles máximos y mínimos de las mareas, es decir, entre la zona supralitoral e infralitoral.
- Zona infralitoral: A partir del rompeolas, nos encontramos con una terraza o plataforma submarina, denominada zona infralitoral.

➤ Ayudándote de un libro-guía identifica los nombres de las especies animales y vegetales del litoral que te mostramos en el dibujo, asociando a cada nombre la letra correspondiente. Sitúa en el cuadro las zonas supra , meso e infralitoral y los fondos de roca y arena.

| Zonas | SUPRALITORAL | MESOLITORAL | INFRALITORAL |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Costa de roca | <ul style="list-style-type: none"> ◇ Pulga de mar ◇ Lapa ◇ Barrón ◇ Bígaro | <ul style="list-style-type: none"> ◇ Mejillón ◇ Tomate de mar ◇ Alga ◇ Cangrejo | <ul style="list-style-type: none"> ◇ Estrella ◇ Erizo ◇ Alga ◇ Pez |
| Costa de arena | <ul style="list-style-type: none"> ◇ Cardo de mar ◇ Cakile marítima ◇ Salicornia | <ul style="list-style-type: none"> ◇ Coquina ◇ Gusana ◇ Navaja | <ul style="list-style-type: none"> ◇ Cangrejo ◇ Peregrina ◇ Lenguado ◇ Planta marina |



2.3 (AS) LAS ALGAS

Forman un grupo que reúne a organismos muy diversos. No tienen raíces, tallos y hojas como las plantas terrestres; en cambio los tipos más grandes tienen cauloide (tallo) y frondes (hojas) y algunas veces algo parecido a raíces que le sirven para agarrarse y fijarse a las rocas.

La mayor parte de las algas carece también de un sistema interno de "tuberías" que les permita transportar agua y nutrientes a través de la planta. ¿Cómo llega entonces hasta las células el agua y los nutrientes? Pueden absorberlos directamente a través de toda la superficie de la alga.

Pueden ser unicelulares y pluricelulares:

- Las **unicelulares** viven flotando en el agua del mar y se desplazan con ella. Forman el plancton vegetal o fitoplancton, de gran importancia ya que sirve de alimento a muchas especies de animales y realizan la mayor parte de la fotosíntesis de la Tierra.
- Las **pluricelulares** viven en su mayoría fijas al fondo. Su morfología externa es muy variada. Pueden tener formas ramificadas, filamentosas, foliáceas...

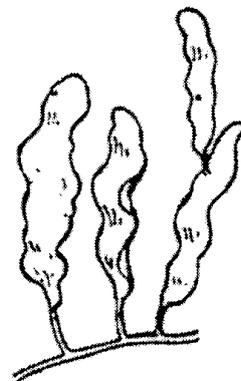
Su tamaño oscila desde microscópico (las unicelulares) hasta decenas de metros en algunas tropicales.

Poseen **clorofila**, por lo que realizan la fotosíntesis, a partir de materia inorgánica (pobre en energía), como el CO_2 , el H_2O y las sales minerales. Son por tanto **autótrofos**.

Muchos de ellos presentan, además de la clorofila, otras sustancias coloreadas (**pigmentos**) que pueden llegar a enmascarar el color verde de la clorofila. Se habla así de algas rojizas, amarillentas, pardas, etc.

Todas viven en **medios acuáticos** (marinos o dulceacuícolas) pudiendo llegar hasta los 200m. de profundidad (límite de penetración de la luz solar).

Se distribuyen en profundidad según sus pigmentos. Así, las algas verdes viven



más cerca de la superficie, las pardas en profundidades hasta los 100 m. y las rojas alcanzan los 200 m.

➤ Los usos de las algas son numerosos y variados. ¿Serías capaz de citar algún ejemplo?

2.4 (AS) LAS PLANTAS TERRESTRES QUE COLONIZARON EL MAR

Aunque nos parezca mentira en el mar podemos encontrar extensas praderas de plantas con flores. Pertenecen al grupo de las Fanerógamas (plantas con flores). En Andalucía podemos encontrar géneros como los que veis en el dibujo.

Son plantas de hojas acintadas, de color verde, de altura variable (desde 20 cm en *Cymodocea* a 1 m en *Zostera*). Las flores no son nada vistosas, apareciendo en primavera y verano. Las hojas rotas de *Posidonia* cuando se mezclan con granitos de arena y son arrastrados por el oleaje, pueden formar bolas parduzcas o blancas llamados "pelotas de mar". Su presencia en la playa nos indica la existencia de praderas cercanas.

Las plantas terrestres fueron capaces de invadir las aguas marinas, posiblemente debido a que en el mar tenían pocos enemigos. Aún en la actualidad apenas existen animales capaces de digerirlas directamente, por lo que su contribución al ecosistema costero tienen lugar principalmente después de morir, en forma de depósitos orgánicos que se descomponen lentamente y enriquecen el suelo marino.

Las encontramos sobre fondos cubiertos de materiales finos y movedizos, a poca profundidad, formando las llamadas **praderas de fanerógamas marinas**. La importancia ecológica de estas praderas es muy grande. Las grandes tortugas marinas se alimentan de ellas. Sobre estas plantas viven numerosas algas y dan cobijo a una fauna muy variada como los caballitos de mar que encuentran aquí un lugar perfecto para vivir.

Este tipo de vegetación se halla en **regresión**, principalmente como consecuencia de:

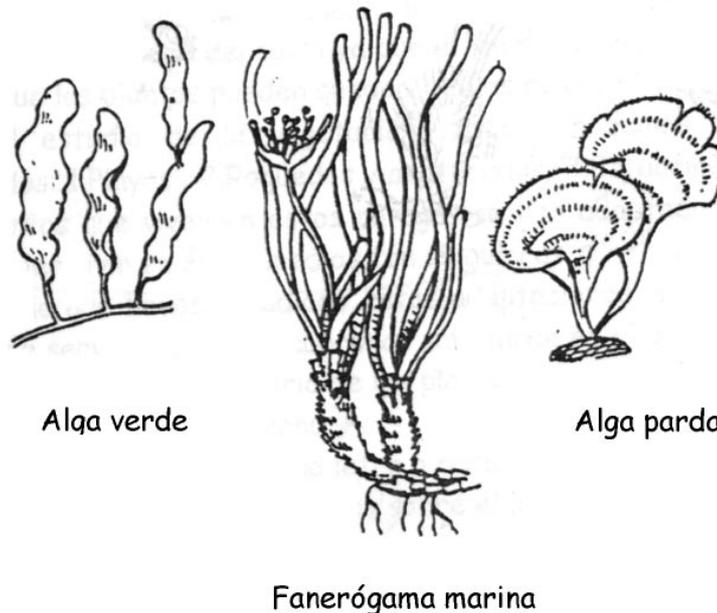
- La **actividad de los pescadores**. En el Mediterráneo, la pesca de arrastre ha ido eliminando extensas superficies cubiertas antiguamente de praderas de *Posidonia*.

- **Vertidos al mar:** la turbidez de las aguas impide que lleguen los rayos de sol.
- **Construcciones de espigones:** que pueden dar lugar al enterramiento de las plantas por acumulación de arena.

Por otra parte las fanerógamas marinas son usadas por las personas en la vida diaria, así sus tallos y sus hojas sirven como material de embalaje (en concreto, para el finísimo cristal de Venecia), se mezclan con cemento para obtener un material de construcción más resistente o para mejorar los aislamientos térmicos y se emplean para hacer compost, ya que, aunque no constituyen un buen abono sí proporcionan cierta humedad y aireación del suelo. También se puede usar en la producción de papel debido a su alto contenido en celulosa y además como cama de establo para el ganado. En Italia se han usado las hojas pulverizados de *Posidonia* para alimentar a las aves de corral, mejorando tanto la puesta como el peso de los huevos y en Túnez se han empleado como forraje para los caballos, debido a su alto valor nutritivo comparable incluso al del heno o la alfalfa.

Al igual que las algas, estas plantas tienen una vital importancia en el ecosistema marino como productoras de oxígeno y materia orgánica nutritiva a partir del CO_2 y los nutrientes inorgánicos.

- Intenta descubrir algunas diferencias entre las algas y estas plantas superiores o fanerógamas.



FUENTE: La Pesca: Un proyecto para la Educación Ambiental. Generalitat Valenciana.

| ALGAS | FANERÓGAMAS |
|-------|-------------|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

2.5 (S) ESTUDIO DE LA VEGETACIÓN TERRESTRE

Material necesario:

- Cuaderno de Campo
- Lápiz
- Bolsas de plástico
- Cámara de fotos

La costa supone un lugar en el que dos ecosistemas tan distintos como el terrestre y el marino se encuentran y dan lugar a una serie de hábitats muy particulares ocupados por un variedad muy grande de organismos.

El encuentro del mar con la tierra puede ser suave, cuando es el mar el que cede sus arenas formando **playas y dunas**, o violento cuando se estrella contra **acantilados y roquedos**. Pero siempre es dinámico e inestable, sometido a vientos que mueven las dunas o levantan grandes olas que erosionan el paisaje y lo impregnan de sal.

Las sales marinas y la movilidad de las arenas hacen de las playas ecosistemas poco habitables para las plantas ya que se ven obligadas a soportar

difíciles condiciones debido a las salpicaduras del agua del mar que impregnan la arena de sal, fuertes vientos, sequía debida a la rápida filtración de agua de lluvia en la arena, inestabilidad del suelo, ya que el viento mueve la arena constantemente por lo que las plantas pueden quedar con las raíces al descubierto y secarse.

Para el estudio de la vegetación costera podemos hacer tres grandes apartados:

1. Playas.
2. Roquedos y acantilados.
3. Estuarios y marismas.

➤ Las plantas que viven en estos parajes se han adaptado de diversas maneras para poder vivir en estos medios tan singulares. Es posible que hayas estudiado estas adaptaciones, si no es así los datos que tomes te servirán para descubrirlas más tarde en el aula.

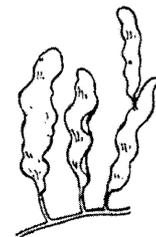
➤ Vamos a hacer un inventario de las plantas:

- Haz un perfil del terreno
- Asígnale un número o una letra a cada especie que veas
- Coloca el número en el perfil sobre el lugar donde se encuentre
- Anota la abundancia de cada especie.
- Haz un dibujo o fotografía de cada planta.
- Recoge, si puedes, partes secas, flores y frutos. Guárdalos en una bolsa.

2.6 (S) RECOLECCIÓN DE ALGAS

Material necesario:

- Bolsas de plástico
- Botes de muestras
- Lápiz y cuaderno de campo



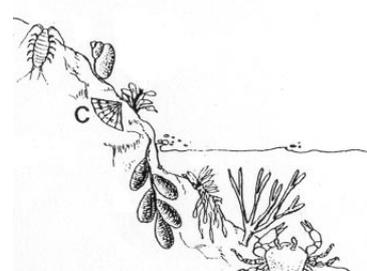
A lo largo de la orilla y dentro del mar hay plantas que se parecen muy poco a los árboles, arbustos y flores de tierra firme. Son las algas, plantas del mar que más tarde podremos estudiar. De momento te servirá saber las partes de un alga para ayudarte en su recolección.

- Si tenéis un acuario de agua salada en el Instituto podéis llevar bolsas de plástico herméticas para conservarlos con un poco de agua marina. Es normal que no sepas cómo se llaman las distintas especies que podemos encontrar, así que podéis asignarle a cada una un número y hacer un croquis de la playa para indicar el lugar donde habéis recogido cada ejemplar. Anotad también la abundancia de cada especie.

2.7 (S) FAUNA MARINA DE LAS ROCAS

Material necesario:

- Botas de agua
- Recipiente toma de muestras
- Lupas
- Guías de identificación de animales
- Libreta de anotaciones.



Nos vamos a las rocas. Es necesario tener cuidado al andar por las rocas, la mejor técnica para buscar animales marinos es encontrar un buen sitio, sentarse y observar sin que el sol te dé reflejos ni sombra, a las charcas. Moviéndote despacio no provocarás el pánico entre los animales marinos.

- Numera las distintas especies y trata de describirlas ayudándote de dibujos o anotaciones.

Posteriormente, con la ayuda de guías puedes identificar su nombre vulgar y científico.

Para estudiar a los animales, los científicos se han visto obligados a agruparlos. Esta clasificación se ha hecho creando grupos con especies que presentan características parecidas. De un total de 33 grandes grupos que posee el Reino Animal, 32 se encuentran en los mares y 15 son exclusivamente marinos.

➤ Anota en los cuadritos el número de grupo animal que se corresponde con la característica reseñada:

- | | |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------|
| 1. CNIDARIOS | <input type="checkbox"/> Generalmente presentan concha |
| | <input type="checkbox"/> Tienen aletas |
| 2- CRUSTÁCEOS | <input type="checkbox"/> Algunos poseen tentáculos con ventosas |
| 3- EQUINODERMOS | <input type="checkbox"/> Esqueleto externo articulado |
| | <input type="checkbox"/> Corona de tentáculos venenosos |
| 4- PECES | <input type="checkbox"/> Presentan un par de patas con pinzas |
| | <input type="checkbox"/> Poseen escamas |
| 5- MOLUSCOS | <input type="checkbox"/> Cuerpo cubierto de pinchos |

2.8 (S) ADAPTACIONES Y ESTRATEGIAS DE SUPERVIVENCIA DE LA FAUNA MARINA DEL LITORAL ROCOSO

El medio marino, en comparación con el dominio terrestre, es extraordinariamente diverso desde el punto de vista de la variedad de estilos de vida que han desarrollado sus especies. El entorno del rompeolas es un lugar difícil para vivir. Algunos animales sólo pueden vivir en las rocas permanentemente sumergidas, otros han conseguido adaptarse para vivir en rocas que sólo quedan sumergidas con la marea alta o con salpicaduras de las olas. Entre éstos los más duros han desarrollado formas y estructuras para mantenerse fijos en las rocas que resisten el golpeo de las olas, mientras que otros prefieren mantenerse en las rocas que permanecen protegidas del oleaje por las primeras.

➤ Fíjate en las diferentes especies animales que viven en el litoral rocoso, anota todo lo que te llame la atención de su conducta, forma de alimentación y concretamente los datos que te proponemos a continuación, ya que éstos pueden darte pistas sobre sus adaptaciones y estrategias de supervivencia.

- Lugar donde está situado:

| | Rocas sumergidas | Fuera del agua | En grietas |
|-------------|------------------|----------------|------------|
| Especie I | | | |
| Especie II | | | |
| Especie III | | | |

- ¿Cómo se mueve?

| | Lentamente | Rápidamente | No se mueve | Fijo a la roca |
|-------------|------------|-------------|-------------|----------------|
| Especie I | | | | |
| Especie II | | | | |
| Especie III | | | | |

- ¿Qué otros animales hay próximos?
- ¿Tiene alguna relación su color y forma con el lugar donde viven?
.....
- ¿Que mecanismos tienen algunos animales como las lapas o los tomates de mar para sobrevivir fuera del agua?
.....
.....
- Anota todo lo que te llamen la atención del animal (conducta, alimentación, estrategias de caza o defensa, etc.):
.....
.....
.....
- ¿Qué hace un animal para mimetizarse?
.....

Explica las posibles ventajas que tiene un animal con capacidad para camuflarse:
.....
.....
.....

2.9 (S) DISTRIBUCIÓN DE LA FAUNA MARINA EN UN LITORAL

Los animales marinos se instalan en aquellas zonas donde encuentran las condiciones óptimas para su desarrollo. En el medio litoral se puede observar la zonación de comunidades de distintas especies, es decir, cómo se distribuyen las comunidades marinas en función del tipo de sustrato, las condiciones ambientales, exposición al oleaje... Así, en las charcas marinas situadas en la zona mesolitoral, la temperatura y la salinidad pueden variar a lo largo de un solo día.

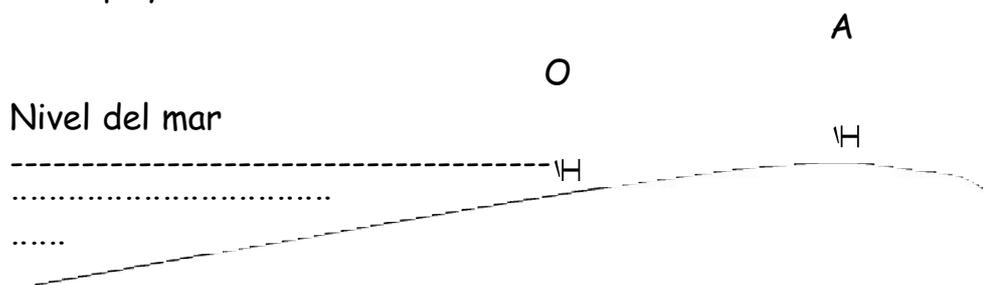


Para estudiar a qué distancia del rompeolas vive cada organismo, coge una cuerda larga y hazle nudos a cada metro. Extiéndela desde el borde del mar y anota a qué distancia se encuentra cada organismo. También puedes hacer con la cuerda un cuadrado de un metro de lado, y anotar la abundancia y diversidad de especies.

Esta actividad se realizará en playas con oleaje suave o preferiblemente, con mar en calma. El otoño y el invierno son las mejores épocas en las costas atlánticas, si bien, en cualquier época, después de un oleaje intenso habrá más posibilidades de encontrar sobre la costa organismos vivos o partes de ellos que hayan sido arrojados al mar.

La actividad debe comenzarse unos minutos antes de la bajamar, ya que así se podrá observar todos los organismos que viven en la zona costera en un recorrido que debe ir desde inmediatamente por debajo del nivel de bajamar hasta inmediatamente por encima del nivel de pleamar.

El nivel del mar (punto cero), se señalará por medio de una estaca. A partir de ese punto se determinará por medio de una brújula una dirección perpendicular de la línea de playa y sobre aquella se colocará la estaca A en el punto más alto de la playa. Se anotará en el cuaderno la dirección determinada.



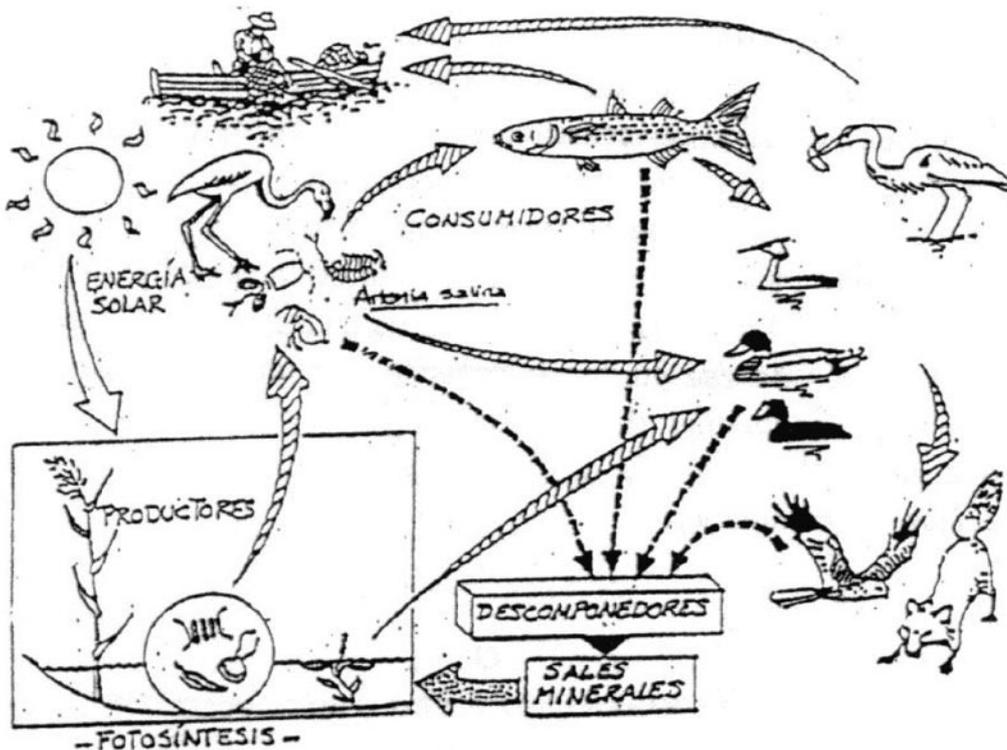
- ¿Dónde observas un mayor número de organismos, en el rompeolas o en zonas abrigadas del oleaje?

2.10 (S) LA MARISMA

La marisma costera alberga una serie de lagunas permanentes y estacionales, comunicadas gracias a la porosidad del sustrato que las limita.

La marisma está muy influida por los factores ambientales, ya que el agua de estos humedales procede del río, el mar y la lluvia que, mezclada en distintas proporciones, origina lagunas de distinta salinidad y por tanto, una gran diversidad de hábitats.

- Con un densímetro, mide la salinidad de las distintas lagunas. ¿Es la misma?
- ¿Varía la vegetación de una laguna a otra?
- La *Artemia salina* es un crustáceo (de la familia de los cangrejos) muy pequeño y que abunda en la marisma. Fijándote en el dibujo, explica la importancia de su presencia en la zona húmeda.



FUENTE: Aula de Educación Ambiental «Artemia Salina», Alicante.

2.11 (S) LAS SALINAS

El agua de mar contiene sales minerales. Al evaporarse el agua marina deja un depósito sólido que llamamos sal. Este elemento bastante común y usado por cualquiera de nosotros, era ya utilizado en la época de los fenicios, quienes para conservar el pescado lo introducían en sal marina.

Las salinas constituyen la actividad extractiva más característica y antigua del medio ambiente marismero. Este tipo de industria se ubica en las zonas de marisma media y alta, ocupando grandes extensiones para extracción de sal. Los salineros dividen el espacio en tres grandes áreas: reservorio o pesquero, periquillos o canales de abastecimiento y los calentadores o cristalizadores, que son inundados de agua de mar, a través de una complicada red de compuertas y canales, controladas a voluntad. La altura del agua va disminuyendo desde la compuerta principal hasta los cristalizadores, donde se mantiene por debajo de los 30 cm., facilitando así la evaporación del agua, y por tanto, la extracción de la sal. Una vez que comienza la evaporación de agua, el salinero empieza a amontonar los granos de sal, hasta el momento de recoger la sal una vez seca.

- Infórmate sobre la época del año en la que se realiza la extracción de la sal.....
- ¿Podemos encontrar animales marinos en las salinas? Si la respuesta es afirmativa, pon algunos ejemplos.....
- Aprovechando la estructura de tanques ya excavados de la salina, ¿se podrían reutilizar para otra actividad?.....

2.12 (S) LAS AVES MIGRATORIAS

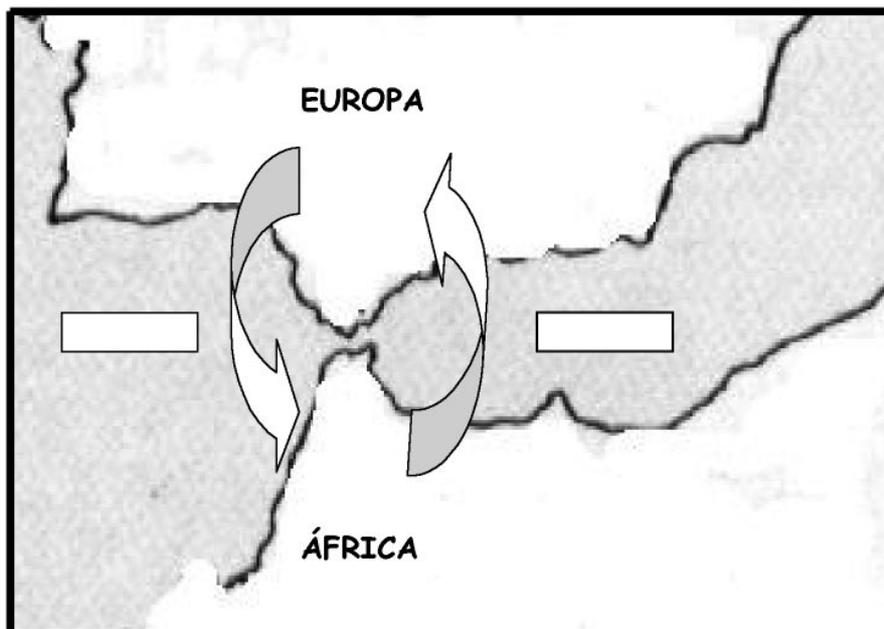
Todos sabemos el valor incalculable que las zonas húmedas tienen para la conservación de numerosos seres vivos relacionados directa o indirectamente con el agua, destacando la avifauna sobre otras comunidades de animales. Las aves que viven en estas marismas, ya sea permanentemente o por tempo-

radas (aves migratorias) se han adaptado a este medio. En total, se calculan más de 200 especies distintas de aves en estas zonas húmedas.

Las aves que pasan por el sur de nuestra península suelen venir en su mayoría de Europa y se dirigen a África durante el otoño y realizan el recorrido contrario (de África a Europa) en primavera.

Estas aves migratorias se dirigen a áreas con condiciones más favorables (temperatura, alimentación, etc.) para su bienestar, aunque para ello tengan que recorrer miles de kilómetros de distancia.

- ¿Por qué tantas especies distintas de aves elegirán las zonas húmedas como lugar de reposo, alimentación y reproducción?
- Localiza y ubica en el mapa los humedales litorales más importantes de Andalucía.
- Señala en los recuadros qué migración corresponde a la primavera y cuál al otoño.



- Andalucía es área de paso preferente entre Europa y África para las aves migratorias, ¿por qué?

➤ Cita algunas aves migratorias que durante algún tiempo permanezcan en los entornos de tu pueblo o ciudad

➤ ¿Cuál puede ser la razón de que algunas aves cambien sus costumbres migratorias por la residencia en un lugar determinado o viceversa?

➤ Relaciona las siguientes aves con su hábitat:

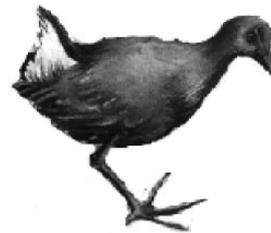
Flamerico



Cormorán



Calamón



Zarapito



Pato real



Alcatraz



1-PLAYA

2-MARISMA

3-BOSQUE

4-LAGUNA

2.13 (DS) OBSERVACIÓN DE ANIMALES QUE VIVEN SOBRE LAS ALGAS.

Hay muchos animales que viven sobre las algas. Aquí encuentran un medio idóneo para poder vivir. Observarlas es muy fácil.

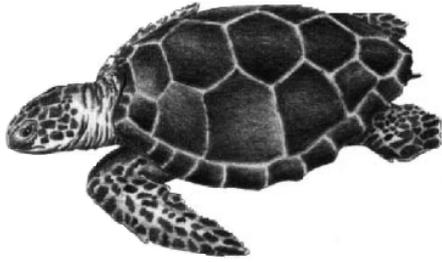
Necesitarás:

- Bolsa de plástico fuerte
- Nevera portátil (de playa)
- Cubitos de hielo
- Red de plancton
- Tarros
- Binocular
- Clave de animales marinos

Corta un trozo de alga y mételo en una bolsa de plástico con agua del mar. Ciérrala bien e introdúcela en la nevera con cubitos de hielo. Esto permitirá que el agua se mantenga a baja temperatura y que los animales marinos no se mueran. Cuando llegues al laboratorio vierte el alga y parte del agua sobre una cubeta y con la ayuda del binocular intenta identificar los animales que ves. Te sorprenderá ver la variedad y el número de animales que pueden llegar a vivir sobre un alga. Intenta llegar al menos, a nivel de clase.

2.14 (DS) RED ALIMENTICIA MARINA

A partir de la información obtenida por la observación directa de los animales del litoral rocoso y ayudado por la bibliografía puedes averiguar su manera de alimentarse y construir una red alimenticia.



Tortuga marina



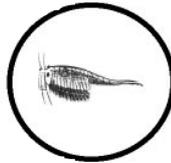
Boquerón



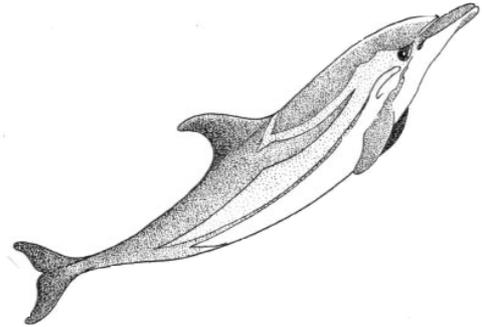
Calamar



Caballa



Plancton



Delfin



Medusa

- Une con flechas quién se come a quién.
- ¿Cómo pueden conseguir su alimento los mejillones que viven pegados a las rocas?
- ¿Qué ocurriría si una especie de la red desapareciese?
- ¿Las lapas y los erizos pueden tener problema de competencia si los dos son herbívoros?

3- NUESTRA RELACIÓN CON EL MAR

3. 1- PESCA

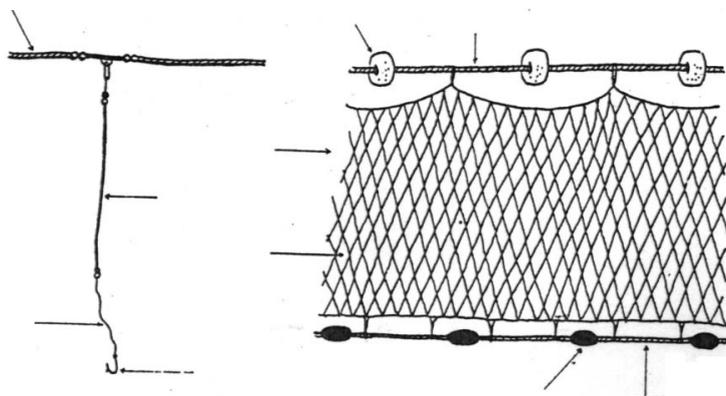
3.1.1 (AS) ARTES DE PESCA

Los barcos de pesca no se parecen en nada a los de mercancías o de pasajeros, pero entre ellos también existen diferencias apreciables según las artes de pesca que utilizan.

La definición de arte de pesca podría explicarse como el conjunto de los distintos elementos o artilugios que utilizan los pescadores para pescar, sirviéndose de embarcaciones adaptadas a ese arte. Las artes de pesca empleadas por los pescadores andaluces variarán a partir de las especies marinas que quieren capturar. No se puede utilizar el mismo aparejo para la pesca de una almeja o la de una sardina. Las redes son el elemento principal en la mayoría de las artes de pesca utilizadas. Suelen ser paños hechos con hilo de nylon o plástico, variando el tamaño de la luz de malla (agujero de la red), según al arte de pesca que pertenezca. El redero es la persona encargada de repararlas, cosiéndolas con unas agujas muy especiales, mientras la tripulación faena en alta mar.

➤ Diferencia entre las artes de anzuelo y red. Identifica en los dibujos las siguientes partes de un arte de anzuelo y otro de red.

- Relinga de flotadores
- Paño
- Relinga de plomos
- Sedal
- Cabo madre
- Brazolada
- Plomo
- Anzuelo
- Malla
- Corcho



FUENTE: La Pesca: Un Proyecto de Educación Ambiental. Generalitat Valenciana.

3.1.2 (AS) MODOS DE CONSERVAR EL PESCADO

Una vez que el pez es capturado y muere, se produce de forma natural un proceso de descomposición provocado por unas bacterias anaerobias (no necesitan oxígeno) que viven en el interior de su intestino, atacando en poco tiempo al resto del animal. A estas bacterias, se le unirán otras externas que se encuentran repartidas en el ambiente, proliferando su número cuanto mayor sea la temperatura ambiental. Para evitar o paralizar este proceso, habrás observado que el pescado, generalmente, va cubierto de una capa de hielo triturado.

➤ ¿Qué efectos crees que produce el hielo en el pescado?

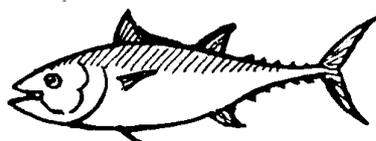
.....

También sería interesante que te informaras de qué productos químicos se utilizan con el mismo fin, aunque debes saber que son perjudiciales para nuestra salud, por lo que está prohibido su uso.

Dependiendo el momento de su consumo (largo plazo), los productos del mar pueden ser tratados de diferentes formas para su conserva. Hoy día, este proceso de "manipulado" casi se centra exclusivamente en el congelado, ya que garantiza el buen estado de la mercancía durante un largo tiempo, y su traslado a cualquier punto del planeta. Para el consumo del pescado congelado, se aconseja un período no superior a los 6 meses, mientras el marisco no debe superar los 2 meses.

Seguro que en más de una ocasión has consumido algún producto del mar enlatado (por ejemplo, atún). Ésta es otra forma de conserva muy extendida.

➤ Si tienes cerca alguna lata de este tipo, averigua si en las etiquetas aparece escrito el nombre de algún conservante. Si no es así, ¿cómo no se deteriora el producto?

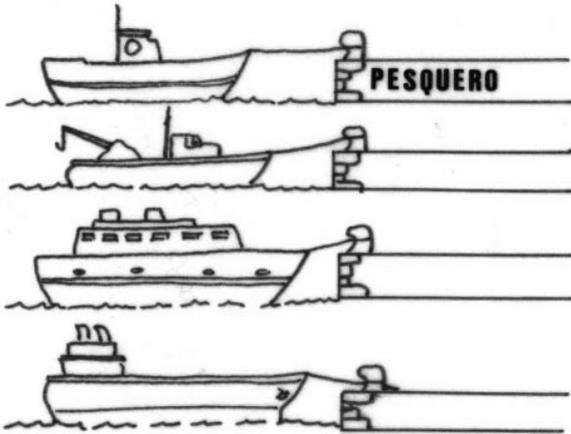


Existen otras técnicas de conserva tradicionales como son el salazón, el ahumado y el escabeche.

➤ Averigua en qué consiste cada una de ellas, y di que tipo de pescado has consumido preparado con alguna de estas técnicas

.....

3.1.3 (S) BARCOS DE PESCA

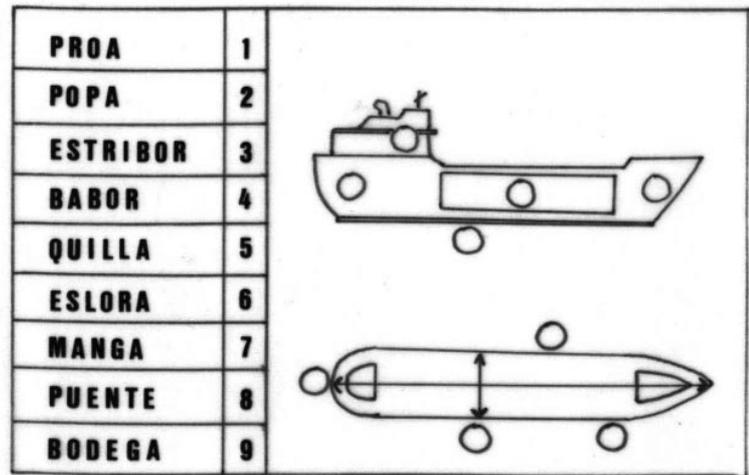


Dentro de la gran variedad de actividades que se generan en un puerto: tránsito de pasajeros, carga y descarga de mercancías muy diversas, ocio y actividades recreativas, pesca..., es sin duda alguna, esta última, una de las más atractivas que podemos investigar en nuestro recorrido por sus instalaciones.

Así tendremos la oportunidad de conocer de primera mano las distintas embarcaciones con las que nuestros pescadores faenan en la mar para recoger uno de los recursos más tradicionales que nos ofrece el mar: el pescado. Si hay algún elemento que clarifica a primera vista que estamos en el muelle pesquero (también llamado Pescadería), ése es el tipo de embarcaciones que aparecen atracadas en este puerto.

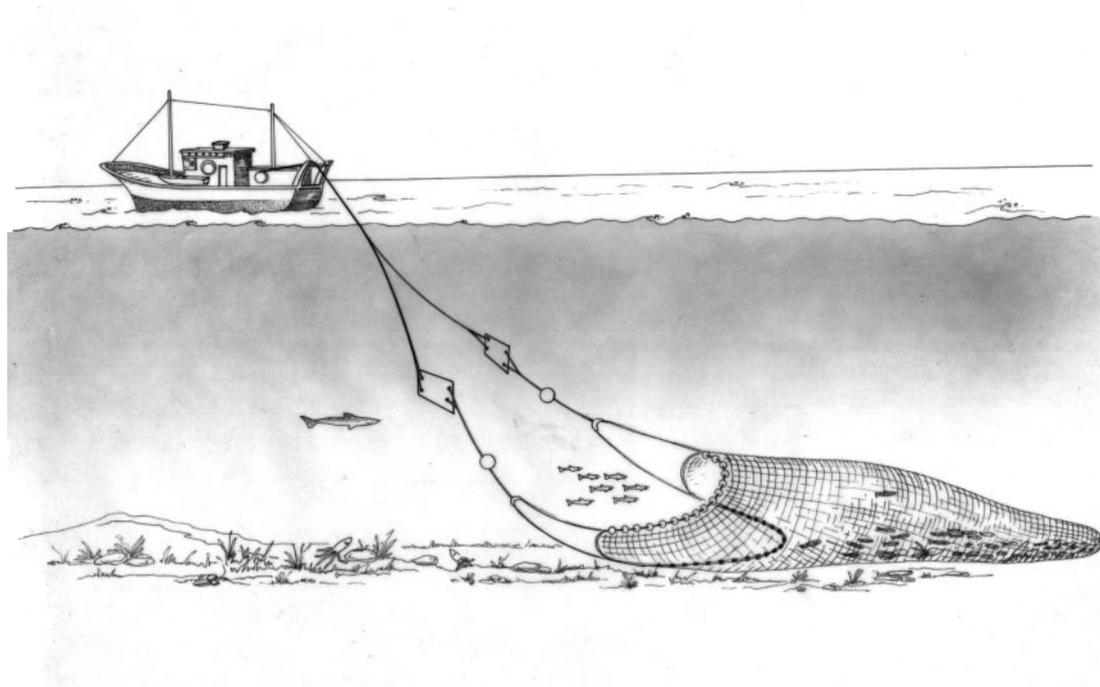
➤ Los barcos de pesca se denominan pesqueros, averigua cómo se denominan los otros barcos del dibujo y qué función tienen.

➤ ¿Recuerdas cómo se denominan las principales partes de un barco?



3.1.4 (S) PRINCIPALES ARTES DE PESCA EN ANDALUCÍA

ARRASTRE



Su embarcación se denomina baca. Pueden existir bacas pequeñas que faenan en el mismo día, o bacas de mayor tamaño que permanecen varias jornadas en el mar. Para ello, el barco pesquero cuenta con una cámara de hielo o nevera situada bajo el puente de mando, para ir almacenando el pescado hasta arribar a puerto.

La tripulación puede estar formada entre 8 y 12 personas con cargos como: motorista, patrón, mecánico, contramaestre, cocinero y marineros, que se encargan de la izada de la red, el calado y la preparación del pescado en cajas.

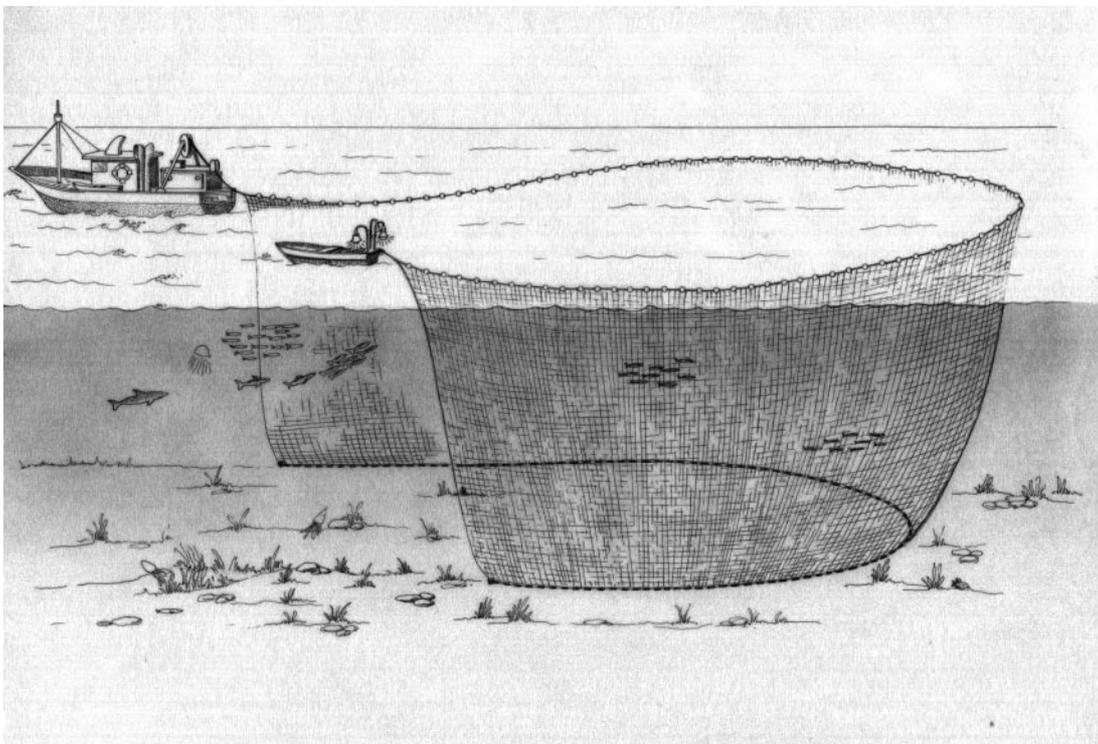
En la popa del barco, aparece una estructura metálica con dos portezuelas ligadas a un motor que las hace funcionar mediante un sistema de poleas. Estas portezuelas tienen como misión abrir la red en forma de embudo ciego que es arrastrada por el fondo durante varias horas.

Las especies capturadas suelen ser muy variadas, tratándose de cualquier ejemplar que viva en los fondos.

En España, la ley prohíbe la pesca de arrastre en profundidades inferiores a 50 m., y el uso de mallas con tamaño inferior a 38 mm, para evitar la captura de inmaduros.

La medida de la red suele variar según el tipo de baca, alcanzando normalmente los 100 metros de longitud.

CERCO

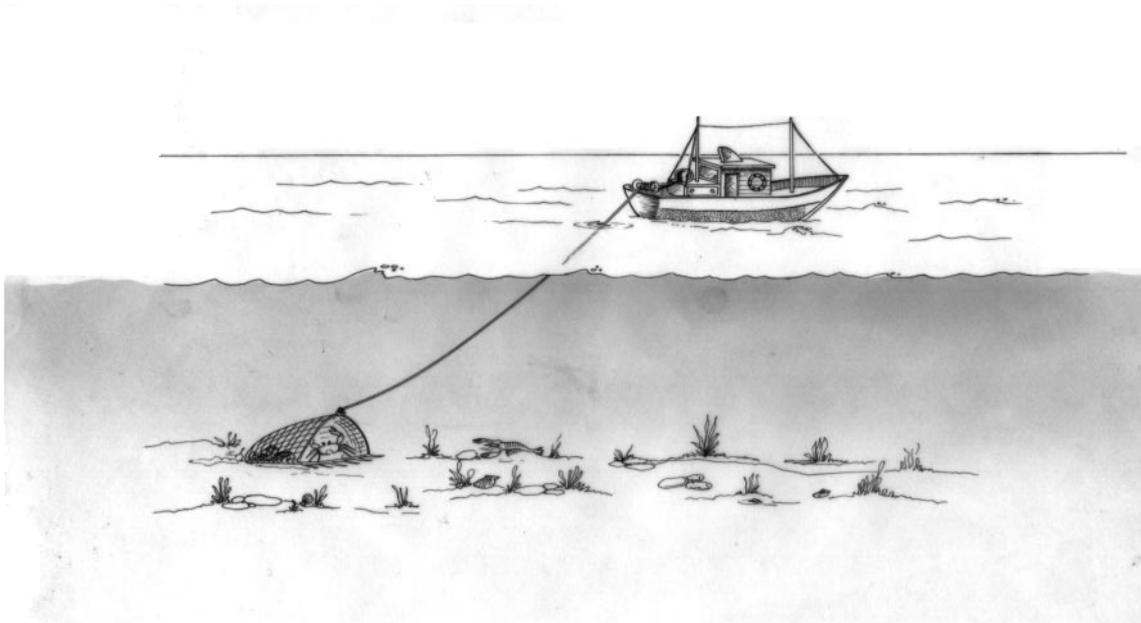


Este arte de pesca tan extendido en Andalucía, utiliza como embarcación principal a la **traíña**, que va acompañada de una barquita llamada **bote lucero**.

Consiste en desplegar una red formando un semicírculo, para atraer al plancton por medio de los focos del bote, que a su vez servirá como reclamo a los bancos de peces hambrientos. A continuación el semicírculo se cerrará atrapando los peces. Una característica especial de este arte es que se practica durante toda la noche, regresando a puerto al amanecer.

La tripulación no suele sobrepasar las 7 personas, donde nos encontramos al patrón, el motorista, o el lucero, que es el que tripula el bote auxiliar y enciende las lámparas.

RASTRO O "MARISQUERO"

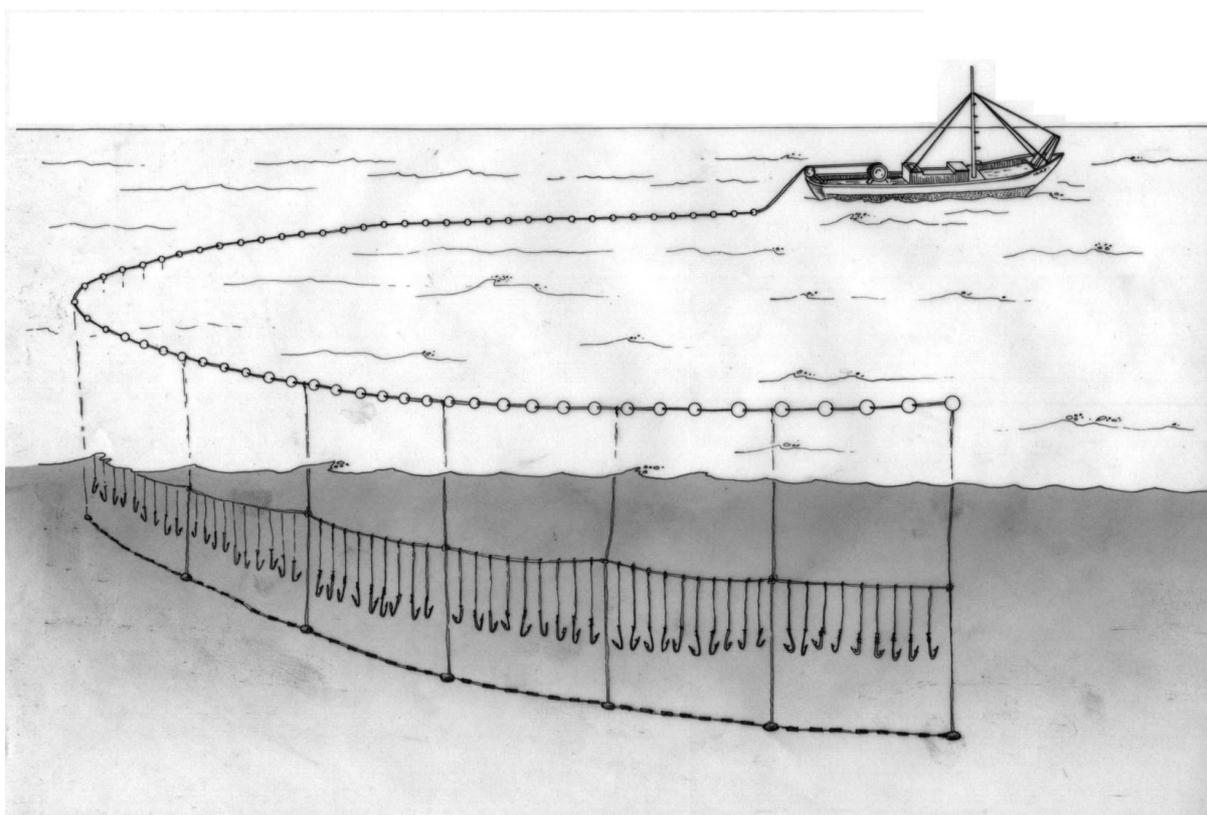


Este otro arte dedicado a la captura de mariscos, principalmente moluscos que viven enterrados. Se lleva a cabo sobre una pequeña embarcación y a poca distancia de la orilla.

El rastro está formado por un armazón semicircular de hierro con dientes en la base para poder penetrar en el fondo arenoso, y una bolsa o paño de red en forma de cono para ir recogiendo almejas.

Este proceso de ir arrastrando los rastros por el fondo se llama "corrida", pudiendo enterrarse los dientes hasta 25 cm de profundidad en el fondo arenoso.

PALANGRE



Arte de pesca que consta de un cable mantenido en la superficie mediante boyas colocadas a intervalos, y sobre el que van dispuestos anzuelos con carnada. El palangre se practica normalmente en el atardecer, dejándose a la deriva y siendo seguido a distancia por el pesquero. Al amanecer, es izado el cable a bordo con una maquinilla.

Existen dos tipos de palangres: de superficie y de fondo. Las capturas obtenidas suelen ser especies pelágicas de gran tamaño, y accidentalmente tortugas marinas. Se le puede considerar como una de las artes de pesca más selectivas, capturando únicamente ejemplares de gran tamaño.

COPO Y BOLICHE

Lo que tradicionalmente se conoce como "copo", también se llama jábega. El nombre viene del tipo de arte, siendo el copo la bolsa terminal de cualquier tipo de red de arrastre.

Esta forma de pesca tan arraigada en algunas provincias andaluzas, especialmente en Málaga, se cala desde tierra. Un extremo queda en la playa, mientras que el otro es embarcado en la jábega, que se adentra en el mar unos 100 metros.

Se suele echar el copo hacia las seis de la mañana, terminando la faena unas tres horas después. Cada "esfuerzo" o lance (cada vez que se echa la red) dura de 1 a 3 horas. La embarcación comienza a acercarse a la orilla para, a continuación, empezar a "cobrar" la red desde la arena.

Este arte de pesca, en principio destinado a la pesca del verdadero chanquete (*Aphia minuta*) está prohibido desde el año 1988. Esto es debido a que la mayoría de las especies depositan sus huevos cerca de la orilla, con lo que las capturas obtenidas con este arte suelen tratarse de inmaduros de otras especies como el boquerón, sardina, caballa, jurel, dorada, lubina, sargo, etc., ya que la red empleada está formada por una malla de dimensiones muy reducidas.

LA PATERA

La costa suratlántica se caracteriza por sus extensos arenales y áreas marismas que han permitido, sobre todo éstas últimas, un gran desarrollo de la pesca artesanal en los caños y esteros. Para rentabilizar este tipo de pesca, la gente del lugar necesitaba un tipo de embarcación que se manejara con soltura y a muy poca profundidad del agua, dando lugar a la aparición de las pateras.

También llamada chalana, la patera es una embarcación de madera de pequeño porte, entre 3 y 5 metros de eslora (longitud) y aproximadamente 1 metro de manga (anchura). Su fondo es prácticamente plano y permite la instalación en su popa de motores fueraborda.

La patera también suele utilizarse como embarcación de apoyo a otros artes de pesca y buques mayores de la zona.

➤ Conociendo el tipo de fondo en que faenan, intenta identificar el arte de pesca con las especies más características que captura.

- | | |
|-----------------------|--------------------------------------|
| • Arrastre | • Almeja, coquina, conchafina |
| • Cerco | • Sardina, boquerón, jurel, caballa |
| • Palangre | • Lenguado, calamar, brótola, cigala |
| • Rastro o marisquero | • Marrajo, tintorera, pez espada |

➤ ¿Cuál de estas artes de pesca te parece más respetuosa con el medio marino? ¿Cuál será la más perjudicial?

.....

3.1.5 (S) ENTREVISTA A PESCADORES

Aprovechando nuestra presencia en el puerto pesquero, será interesante que una vez divididos en pequeños grupos de compañeros/as, nos dirijamos a pescadores que puedan respondernos a preguntas que creamos interesantes para conocer mejor este mundo, como:

- qué especies suelen capturar,
- en qué momento del día y en qué lugar faenan,
- si el volumen de capturas ha variado en los últimos tiempos,
- cuál es el sueldo normal de un pescador,
- Conociendo las diferentes artes de pesca, averiguar cuál de ellas predomina más en esta localidad,
- cuál es el número medio de tripulantes por embarcación y
- otras cuestiones que consideres interesantes.

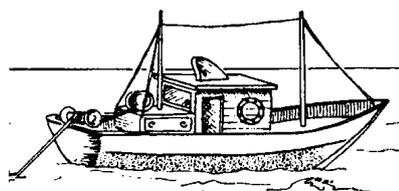
Sería interesante contar con una grabadora, además de anotar las ideas más relevantes.

➤ ¿Quiénes trabajan en los barcos de pesca: hombres y mujeres, sólo hombres, sólo mujeres?..... ¿Por qué?

.....

.....

.....



- ¿Cuál es el papel de la mujer en este oficio?
- ¿Por qué?
-

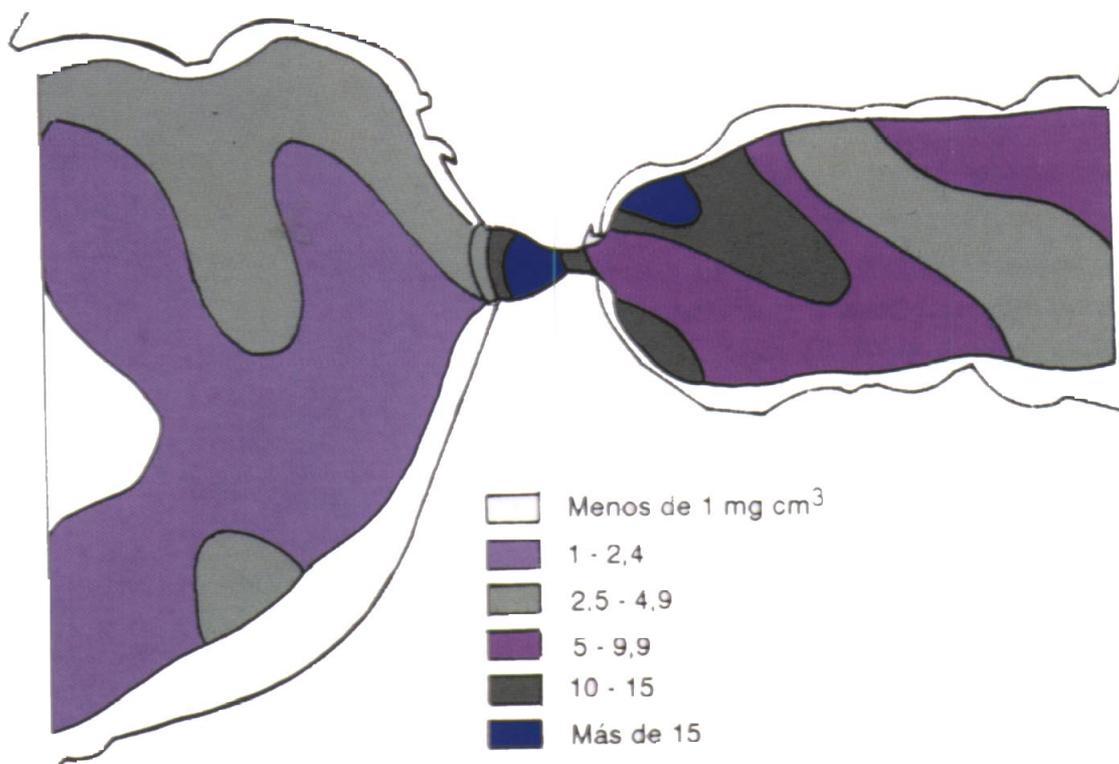
3.1.6 (DS) LOS CALADEROS EN ANDALUCÍA

El medio marino que baña Andalucía está dividido en dos regiones marinas bien diferenciadas:

- Golfo de Cádiz (Océano Atlántico)
- Mar de Alborán (Mediterráneo)

Ambas zonas marítimas están conectadas por el Estrecho de Gibraltar y presentan notables contrastes debido a las corrientes marinas y a las condiciones de salinidad y temperatura. También se produce una continua mezcla de aguas atlánticas y mediterráneas, junto a la formación de unas corrientes en espiral de forma ascendente que transportan numerosos nutrientes hacia la superficie (**afloramiento**), lo que favorece el incremento del plancton.

DISTRIBUCIÓN DEL ZOOPLANCTON



FUENTE: Recursos Naturales de Andalucía. Consejería de Medio Ambiente.

Tradicionalmente, nuestros pescadores han contado con zonas ricas en pesca a ambos lados del estrecho, denominados caladeros: lugar de reproducción y cría de numerosas especies marinas.

➤ ¿Por qué motivo criarán numerosas especies en este agua?

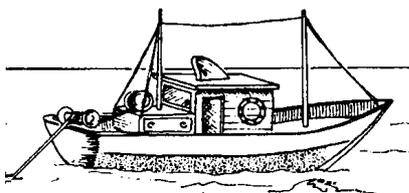
➤ Por desgracia, estos caladeros corren el riesgo de desaparecer ¿Qué factores crees que pueden acelerar esta desaparición?

-
-
-
-
-
-

3.1.7 (DS) EL PARO BIOLÓGICO

Civilización tras civilización, las personas han obtenido alimentos del mar mediante una actividad como la pesca, una labor en el mar como cazador, a pesar de que desde tiempos remotos consiguiera cultivar plantas y domesticar animales terrestres.

Las personas de la mar se han dedicado a localizar las zonas ricas en pesca y explotarlo sin control, ya que se sigue desconociendo la capacidad de renovación de los bancos de pesca (caladeros), por lo que nos encontramos paradójicamente con una actividad de larga tradición y un insuficiente estudio de los recursos disponibles que ofrece el mar.



Es entonces cuando surge la necesidad de implantarse lo que se ha denominado como paro biológico. No es otra cosa que la parada sistemática de un arte de pesca (arrastre, cerco...) durante un período concreto y en una zona específica, para permitir la reproducción de las especies.

Nuestros pescadores conocen muy bien el paro

biológico del arrastre impuesto por un país vecino como Marruecos en los meses de Enero y Febrero, o en Septiembre y Octubre en el caladero de Mauritania, debido a que gran número de arrastreros andaluces faenan en sus aguas.

Sin embargo, aún no existe un paro para otros tipos de pesca de litoral como el cerco y el palangre, faenando en nuestras costas durante todo el año.

- Observando la siguiente tabla ¿Serías capaz de elegir el período más adecuado para implantar un paro biológico del cerco?
 ¿Por qué?

- ¿Qué consecuencias negativas padecerán los pescadores durante este espacio de tiempo?
- ¿Cómo se podrían solucionar algunas de estas desventajas para el pescador?

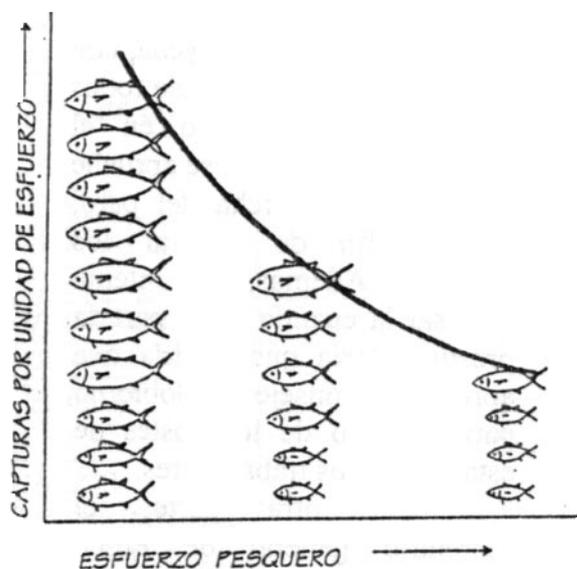
TABLA DE DESOVE DE ESPECIES PRINCIPALES

| Invierno | | | Primavera | | | Verano | | | Otoño | | |
|-----------|-------|---------|-----------|----------|------|-----------|-----------|--------|------------|---------|-----------|
| Diciembre | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre |
| Sardina | | | | | | Chanquete | | | Sardina | | |
| Jurel | | | | Boquerón | | | | | Jurel | | |
| | | | Lenguado | | | | Salmonete | | | | |
| | | | Caballa | | | | | | | | |

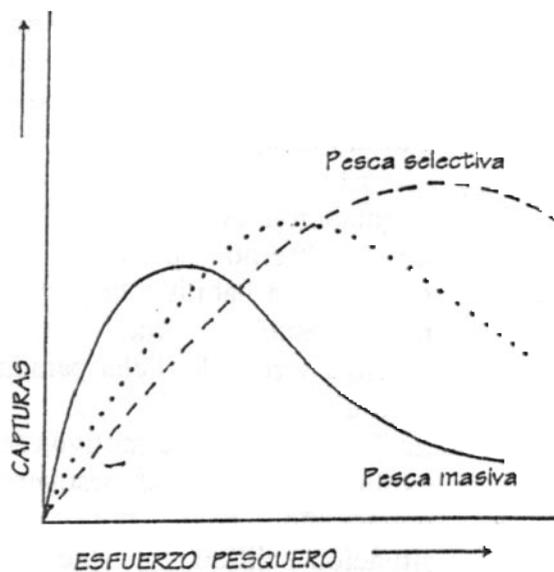
Las siguientes gráficas muestran la evolución de las capturas de peces con respecto a la unidad de esfuerzo pesquero, es decir, el número y capaci-

dad de los buques, artes de pesca y tecnología empleados, potencia del motor, etc., que determina la presión pesquera que se ejerce sobre las poblaciones de peces.

Gráfica 1



Gráfica 2



FUENTE: La Pesca: Un proyecto para la Educación Ambiental. Generalitat Valenciana.

Mientras que la gráfica 1 representa el agotamiento de los caladeros, en la gráfica 2 se observa la ventaja de la pesca selectiva frente a la masiva y el tamaño ideal del esfuerzo pesquero.

Cuestiones sobre el siguiente artículo de prensa:

➤ Resume en cinco líneas el contenido del artículo:

.....

.....

.....

.....

.....

➤ Ponle un título nuevo:

➤ ¿Cuáles han sido las ideas que te han parecido más interesantes?

.....

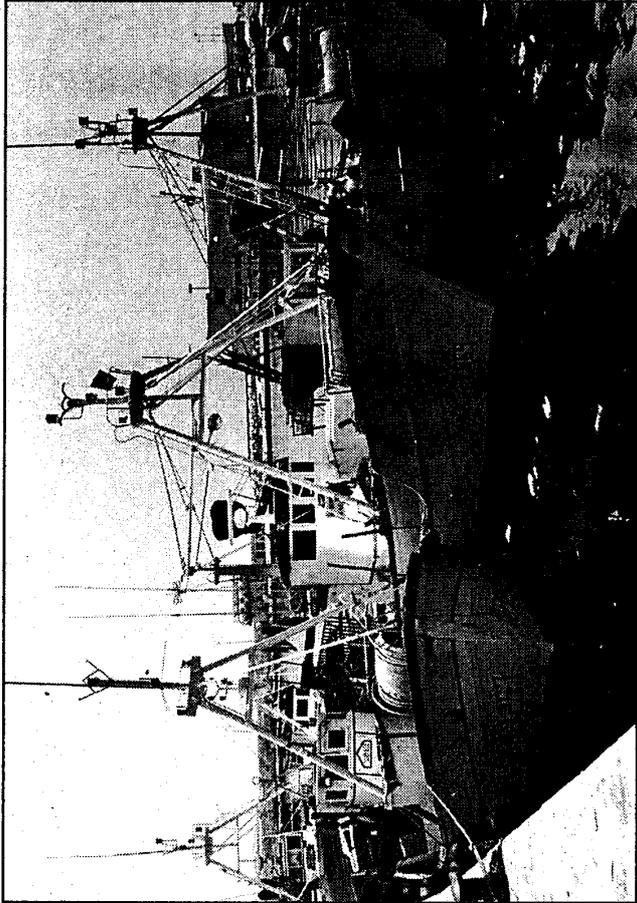
La Cofradía de Pescadores redacta un plan para erradicar el furtivismo

El texto debe ser aprobado por la Dirección General de Pesca

MARIA JOSE FIGUEIRA
MALAGA

La Federación Andaluza de Cofradía de Pescadores ha elaborado un borrador del Plan de Pesca de Cerco para el Mediterráneo, que presentarán a la Junta de Andalucía el próximo lunes y que esperan que sea aprobado. El presidente de la Federación y de la Cofradía malagueña, Esteban Mena, explicó a este periódico que la Dirección General de Pesca del Ejecutivo andaluz debe dar el visto bueno al borrador que han realizado para posteriormente elevar el texto al Gobierno Central, que es quien tiene competencias en esta materia. Mena destacó la «gran importancia» que tendrá la aplicación del plan de la flota de cerco porque permitirá acabar con el furtivismo y la captura indiscriminada de inmaduros.

El plan de pesca de la flota de cerco de la zona sur mediterránea establece la paralización de la actividad durante dos meses al año, subvenciones que permiten a los pescadores mantenerse inactivos en ese tiempo. La zona sur del mediterráneo lleva dos años de retraso sobre otras comunidades autónomas, que comenzaron a aplicar este plan hace ya algún tiempo, señaló Esteban Mena, quien insistió en los



La aplicación del Plan mejorará notablemente el estado de los caladeros.

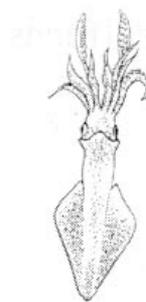
beneficios que obtendrá el sector con la puesta en marcha de esta medida. La demora que sufre Andalucía sobre otras costas españolas se debe a la falta de acuerdo entre los propios representantes del sector, que discrepaban en la forma

y fondo del contenido del borrador y que finalmente han logrado consensuar un texto, según afirmó Mena. La flota de cerco en el sur del Mediterráneo está formada por unas 132 embarcaciones que dan trabajo a un colectivo compuesto

por unos 1.400 trabajadores. En la provincia de Málaga actualmente existen unas sesenta embarcaciones dedicadas a este modalidad de pesca, que captura especies pelágicas, como la sardina, el jurel o el boquerón.

3.1.8 (DS) LA PESCA: GENERADOR DE TRABAJO

La pesca es una actividad que ha estado desde tiempos remotos ligada a los pueblos del litoral que la practicaban de forma artesanal y cerca de la costa, al no contar con medios adecuados para adentrarse en el mar. Será a finales del siglo XVIII cuando la Revolución Industrial llegue a este sector, creando embarcaciones y artes más sofisticadas para así capturar enormes cantidades de pescado como demanda de alimento para una población en auge.



La flota de la Unión Europea consta de 95.000 barcos, de los cuales 20.000 son españoles. En Andalucía aproximadamente existen 2.600 embarcaciones. La cantidad de pesca anual alcanza los 5,3 millones de toneladas métricas (Tm) que suponen 1.120 billones de pesetas, de los que 288.000 millones corresponden a 842.000 Tm. capturadas por pescadores españoles. Por su parte, la flota andaluza genera 40.000 millones de pesetas del total, correspondientes a 116.000 Tm.

La importancia social de la pesca queda reflejada en los puestos de trabajo que genera directa e indirectamente, ya que sólo referido a los pescadores, la Unión Europea cuenta con 300.000, de los que 92.000 son españoles y 13.000 son andaluces.

➤ Con los datos anteriores, rellena esta tabla.

| | Unión Europea | España | Andalucía | % Andalucía* |
|------------------------------------|---------------|--------|-----------|--------------|
| Flota | | | | |
| Volumen de Capturas | | | | |
| Empleo | | | | |
| Valor económico de capturas | | | | |

* ➡ % Andalucía (con respecto a la Unión Europea)

Las cifras corresponden al año 1.994

➤ Señala algunos oficios relacionados directa e indirectamente con la pesca:

.....
.....

➤ Indica cuál será el orden lógico que sigue el pescado desde su captura hasta su consumo:

- () Minorista (detallista)
() Subastador () Consumidor
() Pescador () Inspector sanitario

- 1º-
2º-
3º-
4º-
5º-

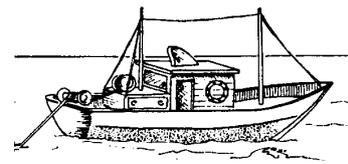
3.1.9 (DS) EN DEFENSA DE LOS RECURSOS PESQUEROS.

Andalucía y en especial las localidades costeras, se caracteriza por la extensión, en todo su litoral, de la práctica y comercialización de especies pesqueras en estado inmaduro, encontrándose muy enraizada históricamente tanto la pesca como su consumo.

Cuando hablamos del consumo de inmaduros, no sólo nos referimos a los conocidos chanquetes y a especies pequeñas de sardinas, boquerones, etc. El problema abarca a muchísimas más especies pertenecientes a grupos de crustáceos y sobre todo moluscos como coquinas, almejas, pulpos, etc.

Esta circunstancia ha hecho que la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía, encuentre serias dificultades para lograr una mayor eficacia en la aplicación de la legislación vigente, la cual prohíbe su pesca y comercialización.

Todos los años, cuando se aproxima el verano se observa un incremento notable del consumo propiciado por la avalancha turística deseosa de consumir dichos productos, tristemente famosos en nuestra gastronomía.



La actuación represora para impedir la pesca de estos alevines no era del todo eficaz, si no van aparejadas a medidas que contribuyan a educar al consumidor sobre las repercusiones negativas que ocasionan en el medio marino esta práctica: como son los daños ecológicos (disminución de las especies capturadas en estado inmaduro, impidiendo que se reproduzcan); daños económicos (al pescar especies comerciales en estado inmaduro, que tendrían un valor muchísimo mayor en su estado adulto) y sanitarios (utilización para su conservación de sustancias como ácido bórico, formol e incluso orina).

- Lee atentamente los siguientes recortes de prensa sobre la problemática de la captura y consumo de inmaduros.

Sería interesante que en clase realizarais un debate ecológico, donde, divididos en pequeños grupos de 5 a 10 compañeros, representéis a sectores de la población implicados en esta problemática, como pescadores, consumidores, administración, ecologistas, etc.

Todo esto servirá para que a continuación puedas realizar un cartel para una supuesta campaña en defensa de los recursos pesqueros.

Cuestiones sobre los artículos de prensa siguientes:

- Resume en cinco líneas el contenido de uno de los artículos:
.....
.....
.....
.....
.....
- Ponle un título nuevo:
- ¿Cuáles han sido las ideas que te han parecido más interesantes?

Los inmaduros decomisados en Málaga equivalen a 2.500 toneladas de boquerón

En lo que va de año se han interceptado diez toneladas

JOSE M. ALDAY MALAGA

Los inmaduros decomisados en Málaga en lo que va de año —unos diez mil kilos, más de la mitad de los inmaduros intervenidos en toda Andalucía— se habrían convertido en 2.500 toneladas de boquerón adulto. Según los datos facilitados ayer por la Dele-

gación de Gobernación, la Junta de Andalucía, en colaboración con otros organismos, especialmente la Guardia Civil, ha decomisado más de 17.500 kilos de pescado inmaduro durante 1996 en las provincias de Huelva, Málaga y, en menor medida, Cádiz.

Por especies, la más castigada con

diferencia ha sido el boquerón, de la que se han decomisado 13.692 kilos repartidos entre Málaga —9.880— y Huelva —4.082—. A continuación se sitúa la merluza (pijota), con 2.595 kilos.

Otros inmaduros decomisados en cantidades menos significativas, si se comparan con las anteriores, son la chirla —545 kilos—, la cañailla —250 kilos—, la sardina —207 kilos—, el salmónete —138 kilos—, el longueirón (navaja) —50 kilos—, la vieira —14 kilos—, y la coquina —10 kilos—.

Debido al sensible aumento de la presencia en el mercado de especies que no alcanzaban la talla reglamentaria, la Consejería de Agricultura y Pesca decidió poner en marcha un plan de actuación conjunta con otros organismos, principalmente con la Guardia Civil (SEPRONA y Guardia Civil del Mar), lo que ha permitido un mayor control de la pesca ilegal y comercialización de inmaduros, según señala la Junta de Andalucía.

La dificultad de controlar el movimiento de pescado inmaduro desde su extracción en el mar hasta su consumo, pasando por la venta en lonjas, transporte y comercialización, obligó asimismo a la Consejería de Gobernación a dictar instrucciones el pasado mes de septiembre para coordinar a los distintos departamentos en esta labor. A los inspectores de la Consejería de Agricultura y Pesca se les asignó el control de la talla reglamentaria de las capturas, desde la extracción hasta que llega a los restaurantes. Con estos inspectores colaboran los veterinarios oficiales del Servicio Andaluz de Salud y de la Consejería de Salud, que realizan su trabajo en lonjas pesqueras, almacenes y centros de manipulación en mercados mayoristas y minoristas.

Por otro lado, los inspectores dependientes de la Dirección General de Comercio, Consumo y Cooperación Económica, se encargan de la vigilancia de los mercados minoristas, comercios y establecimientos de restauración, mientras que el control del transporte corre a cargo de los inspectores de la Consejería de Obras Públicas.

8

MALAGA



Continúa la venta de inmaduros pese a los decomisos

500 barcos se dedican a la pesca furtiva

MALAGA ■ Unas 500 embarcaciones se dedican en Málaga a la pesca furtiva, lo que supone algo más de la mitad de la flota «legal». Los pescadores han solicitado en reiteradas ocasiones medidas más contundentes por parte de la Administración para conseguir erradicar el furtivismo, al considerar que el aumento paulatino del mismo está contribuyendo de manera importante a la esquilmación de todos los caladeros del litoral malagueño. También han demandado mayor control para evitar la captura y venta de inmaduros, pesca a la que se dedica la mayoría de los furtivos.

Actuaciones sobre inmaduros

| | Número de intervenciones en: | | | Total intervenciones | Kilos aprehendidos |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|------------------|---------------|----------------------|--------------------|
| | Carreteras | Lonjas y puertos | Otros lugares | | |
|  Granada | 30 | 5 | 5 | 40 | 214,5 |
| Almería | 5 | 5 | 1 | 11 | 523,5 |
| Jaén | 20 | 8 | 0 | 28 | 19.294,5 |
| Huelva | 8 | 3 | 0 | 11 | 2.834 |
| Córdoba | 1 | 0 | 1 | 2 | 129,5 |
| Sevilla | 1 | 0 | 0 | 1 | 4 |
| Cádiz | 2 | 0 | 0 | 2 | 109 |
| Algeciras | 11 | 7 | 1 | 19 | 2.273 |
| Málaga | 23 | 15 | 16 | 54 | 4.535,8 |
| Total | 101 | 43 | 24 | 168 | 29.917,8 |

EL PAÍS

Las requisas ya superan a las de todo el año pasado

La Guardia Civil ha decomisado 30 toneladas de inmaduros en ocho meses

J. A. R., Sevilla

La gallina o el huevo. ¿Quién es más culpable de la rapiña de peces inmaduros, el que los pesca o el que los compra para comer? No hay uno sin otro. Pero entre medias de los dos la que sí está es la Guardia Civil para frustrar el

negocio a los primeros y quitar el gusto a los segundos. En lo que va de año, el instituto armado se ha incautado de 30 toneladas de pescado que no daba la talla, la mayoría rumbo a los mercados de Madrid. Los que se los comieron al final fueron ancianos, niños o enfermos.

La Guardia Civil lleva todo el año manos a la obra para intentar detener el transporte y comercialización de lo que se llama "especies con tallas no reglamentarias". A tenor de las intervenciones habidas y por haber en este año, lo que está claro es que la pesca ilegal de inmaduros no para. El problema es el tipo de trasfondo que utilizan los pescadores: si el ojo de la red es demasiado pequeño, en la bolsa entra todo lo que pasa.

Las 167 intervenciones efectuadas hasta ahora se han centrado fundamentalmente en las carreteras y en las lonjas y puertos andaluces. En lo que va de año, agentes del instituto armado de las ocho provincias han realizado 101 decomisos en las carreteras, la mayoría de ella en Granada, Málaga y Jaén. Las pesquisas en puertos y lonjas, 42 en este 1998, se han concentrado en Málaga y Algeciras.

Precisamente la última incautación de este año fue llevada a cabo la madrugada del pasado día 24 por parte del funcionario de la inspección de

pesca de la Junta y agentes de la sección fiscal del puerto. "Se ha procedido a la incautación de 420 kilos de pescado inmaduro, de la especie boquerón, en el interior de la lonja de pescadería del recinto. Sin inculpa. El pescado intervenido se entrega a distintos centros benéficos de esta capital", rezaba el parte de intervención de la Guardia Civil.

Gana Jaén

Sólo en Málaga han caído en las redes del instituto armado 4.535 kilos de pescado inmaduro. Sin embargo, la provincia que se lleva la palma es, curiosamente, una ciudad sin puerto de mar: Jaén. En las 28 operaciones contra los inmaduros que han llevado a cabo este año han requisado 19.294,5 kilos de pescado ilegal, desde chanquetes a merluzas, pasando por jureles y boquerones.

La mayoría de esta intervenciones (20) se hicieron en carretera, ya que en Jaén confluyen las vías que van a Madrid desde Granada, Málaga y Almería. "Los guardias de

Jaén son muy experimentados y seleccionan con gran habilidad los coches en carretera, tanto en casos de drogas como de pescado", asegura un miembro del instituto armado. Fue el caso de hace unos días, cuando el Servicio de Protección de la Naturaleza (Seprona) paró en La BARRA, un pasaje de Linares (Jaén), un camión que venía de Girona con 445 kilos de boquerones y 220 de merluza.

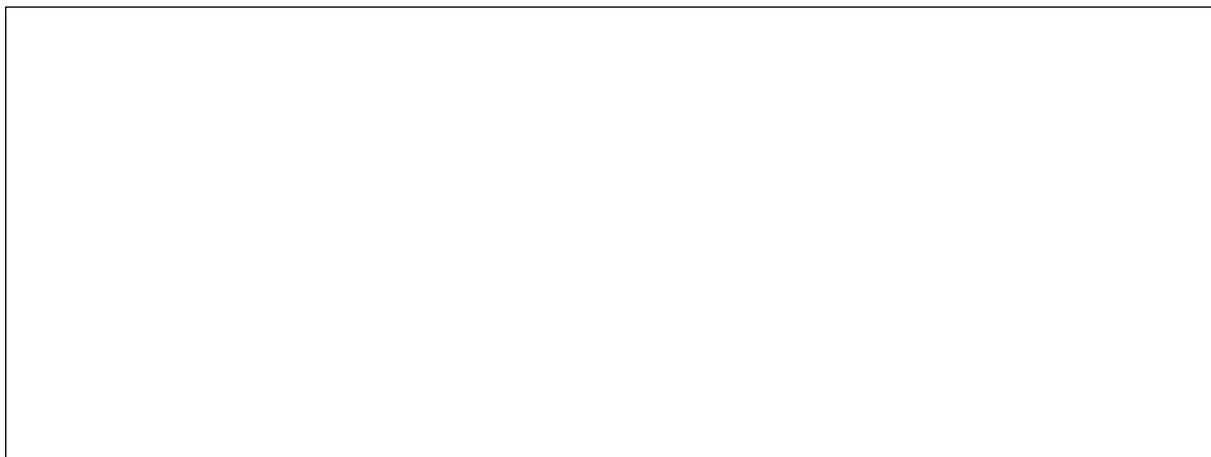
La provincia en la que menos pescado ilegal se intervino fue Sevilla, donde en lo que va de año sólo han caído cuatro kilos. Quizás a ello hayan contribuido las agresiones en Mercasevilla que los funcionarios del Servicio de Inspección Veterinaria del Ayuntamiento de la capital de Andalucía vienen denunciando. Según los inspectores, encargados de impedir que los inmaduros lleguen a los consumidores desde la central de compras, algunos de los asentadores han impedido que midan el pescado para averiguar si daba o no la talla.

3.1.10 (DS) ARRECIFES ARTIFICIALES

Los arrecifes artificiales son estructuras de hormigón, por ser un material no contaminante y con una textura adecuada para la fijación de organismos, que se colocan en la zona infralitoral. Su principal función es la disuasión de la pesca de arrastre cerca de la orilla, donde habitualmente se capturan inmaduros.

Además de los **arrecifes disuasorios**, de diseño simple como pueden ser módulos cilíndricos o prismáticos, atravesados por vigas de acero, se instalan también en la costa andaluza **arrecifes denominados productivos**, con huecos y hendiduras, que facilitan la creación de colonias de moluscos y ofrecen refugio a otras especies marinas.

- Intenta diseñar un arrecife artificial "productivo".



Cuestiones :

- Resume en 5 líneas el siguiente artículo:

.....
.....
.....
.....
.....

- Ponle un título nuevo:

- ¿Cuáles han sido las ideas que te han parecido más interesantes?

.....

La instalación, que se prevé para el próximo año, supondrá una inversión de unos cincuenta millones

Pesca comienza el proyecto del arrecife artificial del Guadalhorce

Se compondrá de unos 500 bloques de hormigón

VIRGINIA MUÑOZ

MÁLAGA.— La Dirección General de Pesca trabaja ya en el proyecto de instalación de un arrecife artificial junto a la desembocadura del Guadalhorce, actuación inmersa en un plan que poblará de este tipo de conjuntos el litoral andaluz y que requerirá la inversión de unos cincuenta millones de pesetas. El arrecife, cuya colocación podrá realizarse ya a partir del año próximo, se extenderá desde la desembocadura del segundo río de la capital hasta la Punta Calaburras. Según informaron a este periódico fuentes de la Dirección General de Pesca, la estructura del arrecife se compondrá aproximadamente de unos quinientos módulos, de dos tipos distintos: cilindricos y prismáticos, cuya principal función será la disuasión de las artes de arrastre en esta zona

en la que habitualmente se capturan inmaduros así como la creación de colonias de moluscos y otras especies marinas, cuya existencia estará protegida por los propios elementos disuasorios.

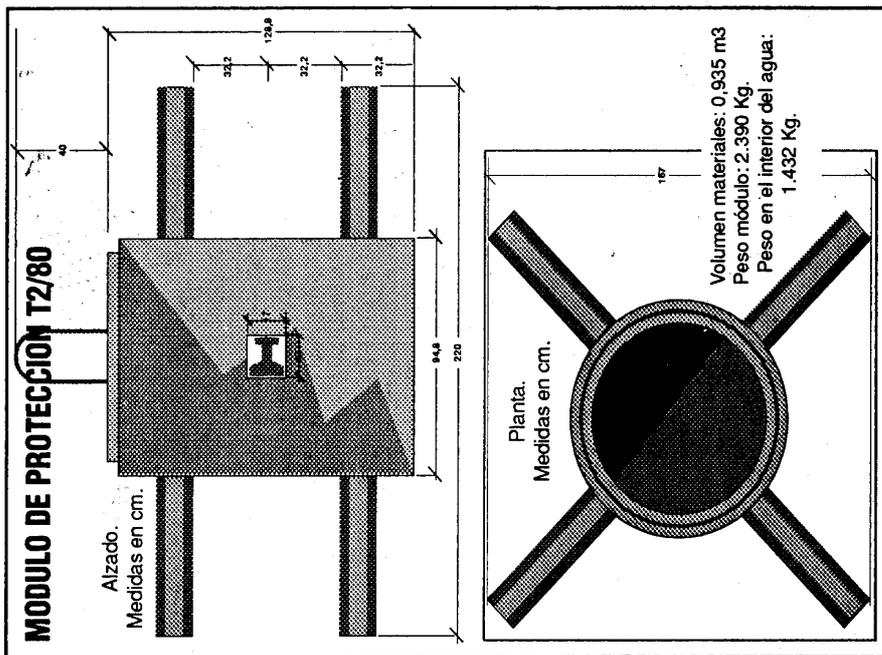
Una experiencia similar se repetirá también en otro punto de la Costa del Sol, exactamente entre las desembocaduras de los ríos Verde y Guadalhorce, cuyo proyecto se encuentra más avanzado que el de la capital, y tiene un presupuesto de diez millones de pesetas.

Construcción modular

El primer tipo de módulos que compondrá el arrecife artificial del Guadalhorce consiste en una estructura cilíndrica de hormigón en masa, atravesada por tres perfiles de acero formando unas espigas, que darán al elemento un carácter eminentemente de protección. Cada cuer-

po contará con una gaza de cable de acero que permitirá su instalación.

El segundo modelo que se ha previsto instalar entre Punta Calaburras y la desembocadura del Guadalhorce es un cuerpo central prismático, atravesado por tres vigas de acero. Para la construcción del elemento central se emplean bloques prefabricados de hormigón —material no contaminante y con una textura adecuada para la fijación de organismos— que quedan unidos al conjunto a modo de encofrado. La Dirección General de Pesca ha previsto solicitar ayuda comunitaria para la financiación del arrecife, que cuenta ya con algunos precedentes en la provincia, como es el caso del cultivo de moluscos efectuado en el fondo de Fuengirola, y que quedó inmediatamente esquilado por los pescadores, al carecer de protección.



MAGDALENA GARCIA EL SOL

Planta y alzado de uno de los bloques de carácter protector.

3.1.11 (AS) CULTIVOS MARINOS

Las granjas marinas siguen siendo una asignatura pendiente de desarrollo en Andalucía. En nuestro litoral la mayoría de las especies comerciales se obtienen pescando y recolectando.

Antiguamente solo comían pescado fresco los pobladores de la costa, sin embargo, en la actualidad, debido a los rápidos medios de transporte y los refrigeradores, su consumo se ha extendido a todos los lugares.

Para atender esta demanda se han sobreexplotado los caladeros de pesca, provocando el agotamiento de determinadas especies y la alteración del equilibrio ecológico.

Actualmente se está investigando la adaptación a la cautividad, tasa de reproducción y resistencia a enfermedades de distintas especies marinas de alto valor comercial, con el objetivo de comprobar si es posible cultivarlas en granjas marinas.

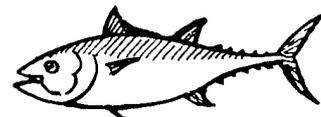
La amplia zona intermareal del litoral atlántico andaluz (Cádiz, Huelva) permite acotar zonas costeras arenosas como parques de cultivos para las almejas, moluscos que necesitan vivir enterrados. Además, las mareas inundan periódicamente enclaves costeros como esteros y marismas, zonas ideales para cultivar langostinos, crustáceos que requieren mucho espacio para desarrollarse.

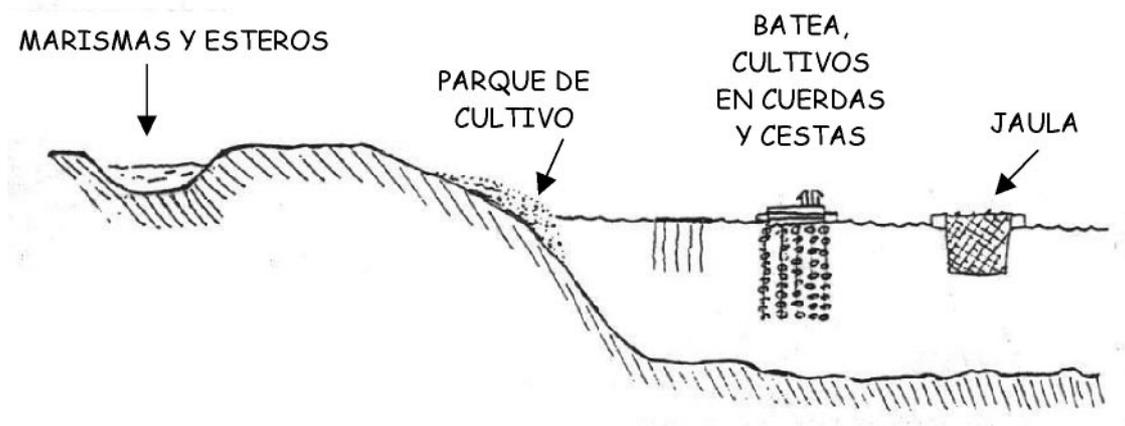
En el litoral del Mar de Alborán (Málaga, Granada, Almería) donde el influjo de las mareas es inapreciable, se está impulsando el cultivo en mar abierto, en recintos flotantes o jaulas para los peces y en cuerdas o cestas suspendidas verticalmente, para moluscos que viven normalmente pegados a un sustrato como son los mejillones y ostras.

- Relaciona las siguientes especies con la instalación o granja marina donde se cultiva.

ESPECIES CULTIVABLES

- PECES (DORADAS, LUBINAS)
- MEJILLONES, OSTRAS
- ALMEJAS
- LANGOSTINOS





➤ ¿Qué ventajas puede tener el granjero del mar frente al pescador?

.....

.....

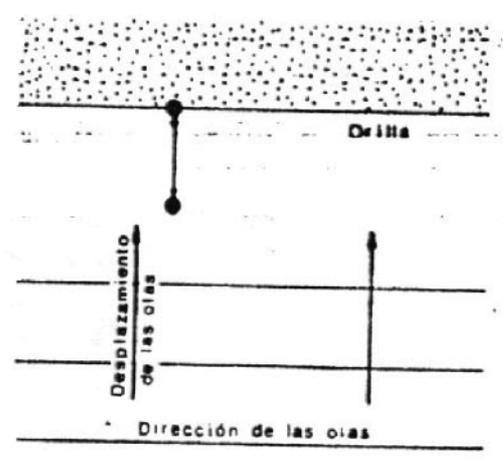
.....

3.2- CONSTRUCCIONES LITORALES

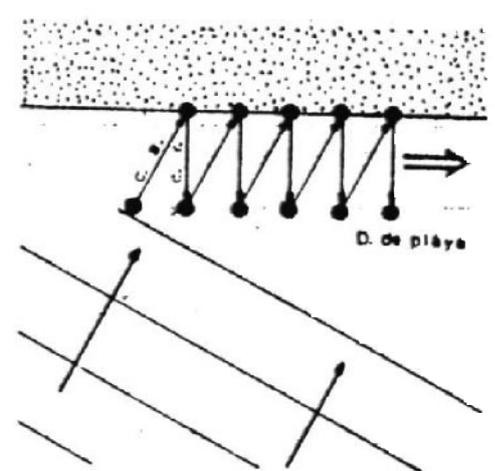
3.2.1. (DS) LAS PLAYAS SE MUEVEN

El viento, además de producir olas en el mar, tiene unos efectos directos sobre la playa: Los vientos que soplan paralelos a la costa producen olas oblicuas, que desplazan en zig-zag los granos de arena. Al romper las crestas de las olas sobre la orilla se produce una corriente de avance hacia la playa, seguida de otra de retroceso (resaca) hacia el mar.

ACCIÓN DE LAS OLAS EN LA PLAYA:

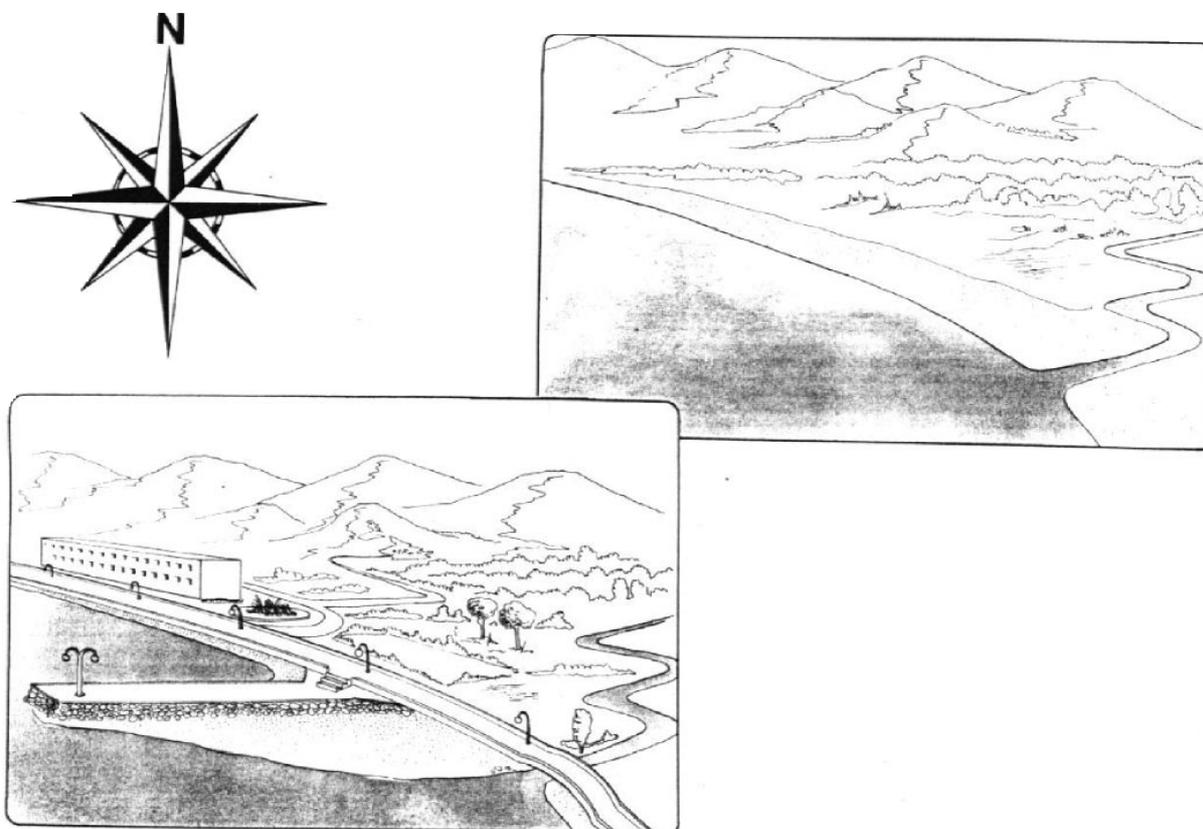


Olas paralelas a la orilla



Olas oblicuas a la orilla

En el dibujo se presenta el mismo tramo de costa antes y después de la construcción de un espigón y de edificaciones en primera línea de playa:



- ¿Cómo es la playa a un lado y a otro del espigón? ¿Qué ha ocurrido?.....
.....
- Por la observación de éste fenómeno ¿Qué viento deduces que predominará en esta playa?

3.2.2 (DS) ANÁLISIS DE LA EVOLUCIÓN DE UN PAISAJE COSTERO

La Costa andaluza presenta una gran variedad de formas y paisajes, al tiempo que encierra un importante valor ambiental, no sólo por su riqueza natural sino por las benignas condiciones climáticas a las que está sometida.

Estas circunstancias han atraído hacia el litoral a más de la tercera parte de la población andaluza y a cuatro de cada cinco de los turistas que nos han visitado. Durante los últimos treinta años este flujo humano hacia la franja costera tuvo sus consecuencias: una gran concentración de actividades en torno al litoral. Esta presión sobre la costa se desarrolló durante las décadas de los sesenta y los setenta, sin el necesario control, lo que ha supuesto un importante deterioro de la calidad ambiental de algunos espacios litorales de Andalucía, como las playas, los sistemas dunares y las zonas húmedas bajas.

Tener instrumentos para reflexionar sobre este tipo de problemas nos pueden servir para evitar caer en el mismo error y tratar de corregir en lo que se pueda la situación actual. Comparar fotografías hechas en distintas épocas nos puede dar una idea de la evolución de la costa y de la actuación que sobre ellas han tenido las personas.

Aquí tenemos las fotografías de una playa hechas en tres épocas diferentes. Años 1.955, 1.984 y 1.994.



RECUPERANDO LA COSTA

MÁLAGA

Algunas muestras de actuaciones en la costa: antes y ahora.



BENALMÁDEN. Playa de Santa Ana. (1955)



BENALMÁDEN. Playa de Santa Ana. (1984)



BENALMÁDEN. Playa de Santa Ana. (1994)

Preguntas para el análisis:

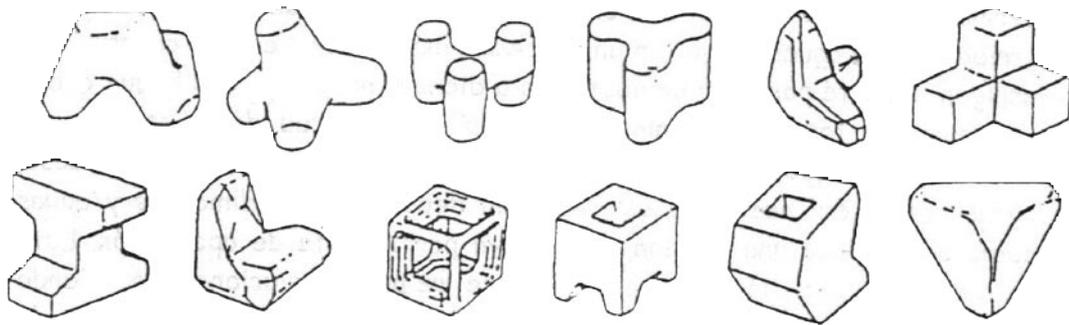
- ¿Cómo estaba la playa en 1.955? Describe el estado de la arena y del litoral:
- ¿Cómo estaba la playa en 1.984? Describe el estado de la arena y del litoral:
- ¿Cómo estaba la playa en 1.994? Describe el estado de la arena y del litoral:
- ¿Cómo valoras la acción de las personas a través del tiempo?
- ¿Por qué crees que el estado de la playa ha cambiado a lo largo de los años?
- En 1.996 la playa de Santa Ana obtuvo la bandera azul como reconocimiento a una playa de excelente calidad. ¿Crees que le hubieran dado una bandera azul a la playa de 1.955? ¿Por qué?
- Si tuvieras oportunidad de elegir ¿Con cuál te quedarías?
¿Por qué?

3.2.3 (DS) LOS ESPIGONES

Un espigón, en sentido muy amplio, es un saliente macizo que se construye en la costa con varias finalidades, principalmente para defender una zona de costa de la acción del oleaje (**obra de abrigo**) o para que atraquen los barcos (**muelle de atraque**).

Su construcción es muy variada, dependiendo de las condiciones climatológicas, tipo de oleaje, carrera de marea, finalidad a que se destina, ubicación, etc.

Un esquema típico de **construcción** consiste en un saliente perpendicular a la costa con la longitud suficiente (de hasta centenares de metros) para cumplir su misión. Desde la orilla se empiezan a echar grandes bloques de piedra (**escollera**) sobre el mar siguiendo la línea del futuro espigón. Estos bloques de piedra tienen un peso que oscila entre las 2 ó 3 Tm hasta las 70 Tm (en los casos de fuerte oleaje). También pueden utilizarse grandes bloques de hormigón que se van encajando unos en otros como si fuera un puzzle. Deben tener suficiente peso y encajar bien entre sí de manera que no sean movidos por efecto del oleaje.



A medida que se va formando el macizo de escollera, se construye encima una plataforma, generalmente de hormigón, por la que van avanzando los camiones y las grúas, facilitando así la colocación de las siguientes piedras, con lo que se va aumentando la longitud del espigón.

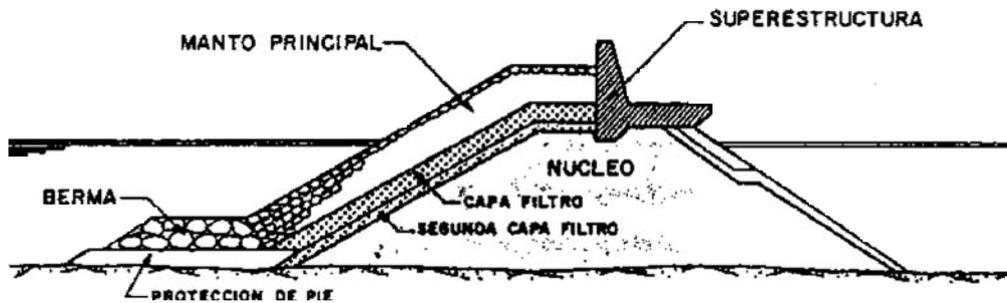
A la hora de construir un espigón debemos tener en cuenta que siempre va a estar sometido a la acción del oleaje. Por tanto, si sólo utilizamos material grueso, el oleaje puede atravesar huecos pudiendo pasar la agitación a la zona que se pretende proteger. Si ponemos material fino el oleaje puede llevarse y destruir el dique.

Por ello, un espigón tiene que tener las siguientes partes:

- **Núcleo:** Es la parte más interna. Su función es impedir el paso de la agitación que provoca el oleaje, se construye con material fino (piedras pequeñas).

- **Manto principal:** Se trata de la capa más exterior del dique. Su función es proteger el dique de la acción del oleaje. Está formado por grandes bloques.

- **Manto secundario:** Se trata de una serie de capas que ocupan un lugar intermedio entre el núcleo y el manto principal. Su función es impedir que el oleaje arrastre los materiales del núcleo a través de los intersticios.



Sección transversal de una estructura típica en talud.

Como ya hemos visto, la arena de cada playa no está permanentemente fija en ella, sino que se va desplazando de "aguas arriba" hacia "aguas abajo" en un proceso dinámico. Por eso, al construir un espigón, se está poniendo un obstáculo a dicho transporte, con lo que queda interrumpido total o parcialmente, según la longitud del obstáculo sea mayor o menor que la anchura activa de la franja costera. En cualquier caso, "aguas arriba" del obstáculo se forma un depósito de sedimentos y "aguas abajo" se produce una erosión en la playa por la falta de aportación. Este problema de la erosión, aunque no siempre, se puede solucionar disponiendo "aguas abajo" del primer espigón otros cada vez menores que retienen la arena, o bien con unas bombas especiales que trasvasan la arena desde un lado a otro del obstáculo, restableciendo el transporte natural.

Aunque un espigón es una obra muy útil en muchos aspectos, también presenta inconvenientes.

- Señala las ventajas que aportan los espigones a una playa:

.....

.....

.....

.....

- Señala los problemas que puede plantear la construcción de un espigón.

.....

.....

.....

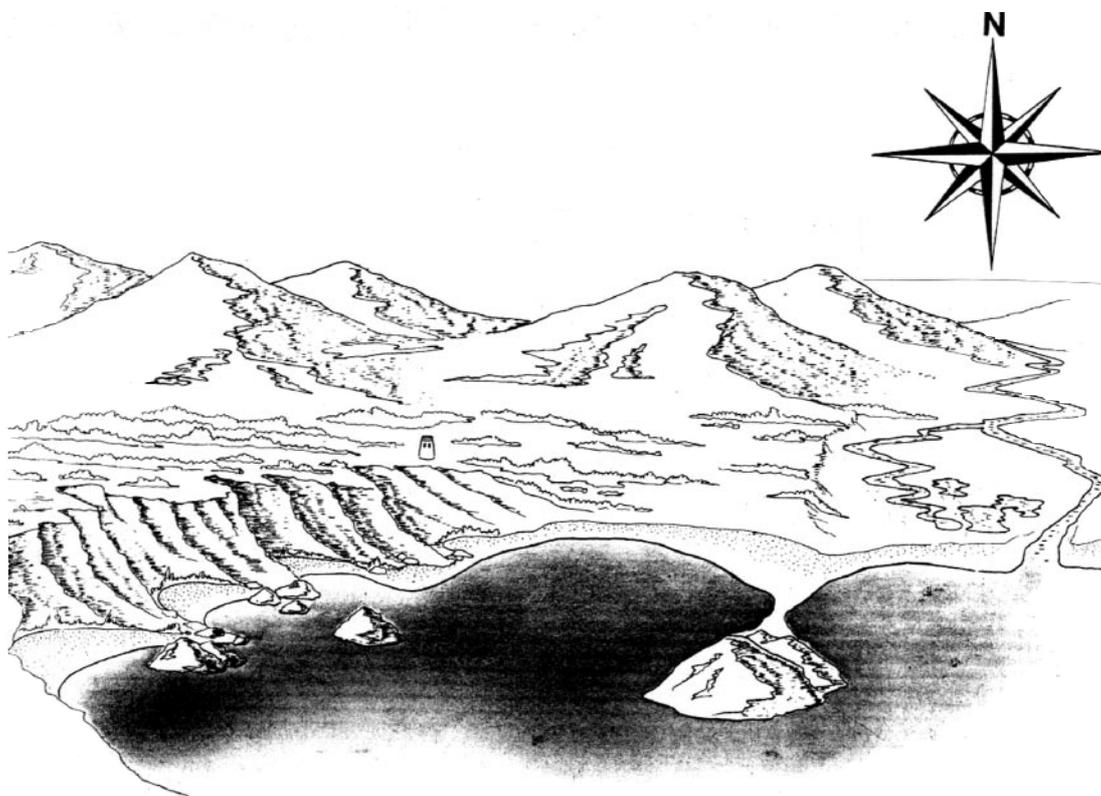
.....

3.2.4 (DS) UBICACIÓN DE UN PUERTO

Los puertos aparecen en nuestra historia, desde que las personas deciden utilizar el mar como vía de comunicación por medio de la navegación. Es en ese momento cuando surge la necesidad de utilizar puntos estratégicos de la costa para proteger los navíos de las inclemencias meteorológicas, para abastecer de alimentos a la tripulación, etc.

Hoy día, es fácil encontrarnos a lo largo de todo el litoral andaluz, desde los tradicionales puertos pesqueros a los más recientes puertos deportivos como zona de recreo y ocio, pasando por otros de mayores dimensiones, destinados entre otras actividades a la carga y descarga de mercancías, o al pasaje. Pero hay que tener en cuenta que todos estos puertos están estrechamente ligados a las características del litoral donde se han construido.

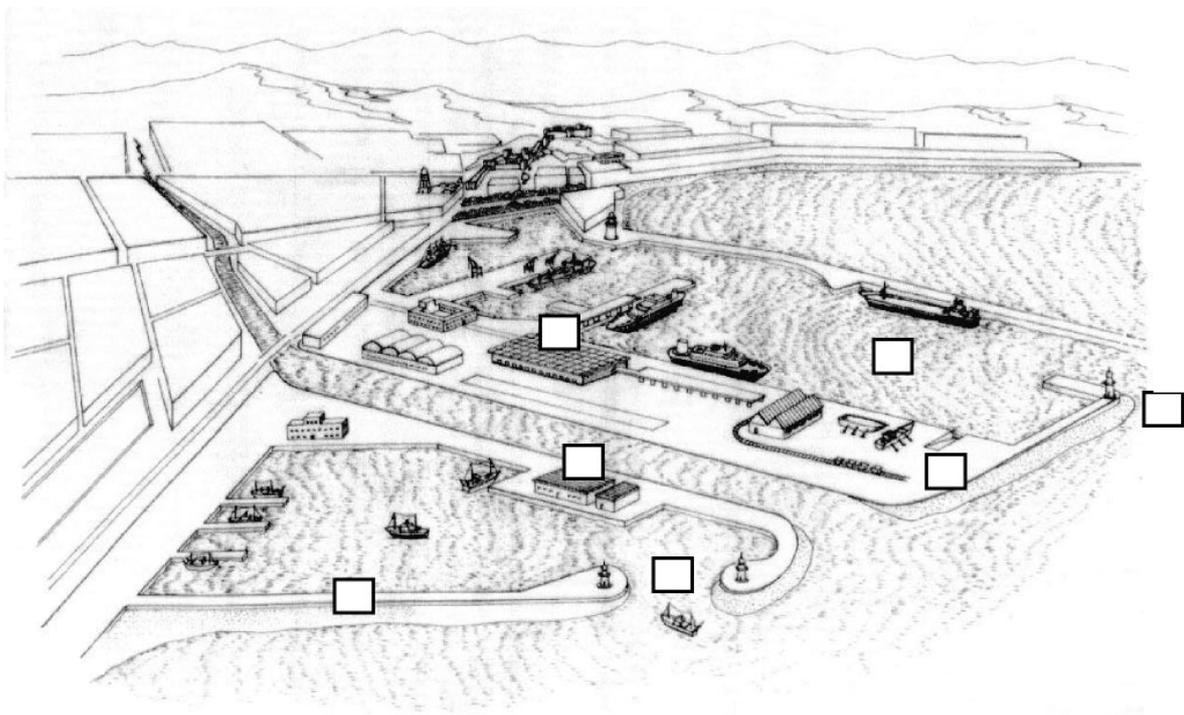
- Teniendo presente el perfil de esta costa, y sabiendo que el viento predominante es el levante ¿Dónde resultaría más idóneo crear un puerto? ¿Por qué?



3.2.5 (AS) INSTALACIONES PORTUARIAS

➤ Sitúa en el dibujo y define las distintas instalaciones portuarias:

1. Faro ➤
2. Estación Marítima ➤
3. Lonja ➤
4. Astilleros ➤
5. Bocana ➤
6. Muelles ➤
7. Dársena ➤



Identifica las principales zonas portuarias de tu localidad:

- zona comercial de carga y pasajeros,
- zona pesquera y
- zona deportiva

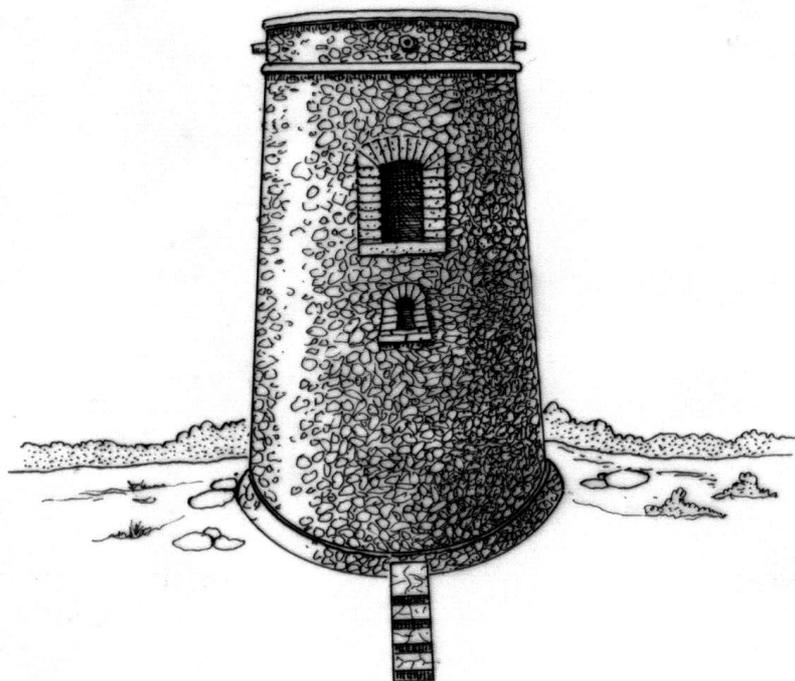
3.2.6 (S) LAS TORRES ALMENARAS

Se trata de una de las muchas torres construidas a lo largo de nuestra costa, siempre emplazadas en puntos estratégicos, ya que eran utilizadas como punto de vigilancia y defensa contra el acoso del enemigo.

Los antecedentes de este tipo de construcciones se remontan al siglo III a.C., en tiempos de los romanos, aunque del mismo modo han sido empleadas por otros pueblos como musulmanes o cristianos, necesitando ser reconstruidas en más de una ocasión a causa de los continuos asedios sufridos.

Las torres almenaras están situadas de forma que hay contacto visual desde una torre a otra. Así, cuando se avistaba un barco, se comunicaba mediante señas a la torre siguiente y de esta manera la noticia llegaba con rapidez al puesto de mando.

Hoy día, todas estas torres están incluidas por el Ministerio de Cultura, en el Plan General de Bienes Culturales.



➤ ¿Cuál es el estado de conservación de esta torre?

- Ruina
- Semiderruida
- Conservación

➤ ¿Crees que merece la pena gastar dinero público en la conservación de estas torres? ¿Por qué?

➤ Indica brevemente las funciones de la torre en el pasado y ahora.

- Antes:
- Ahora:

➤ Describe brevemente cómo es el entorno en el cuál se encuentra la Torre Almenara que has visto:

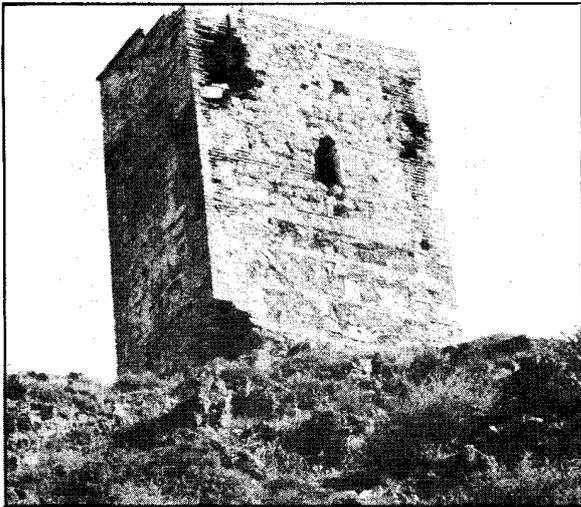
CUESTIONES

➤ Resume en cinco líneas el contenido del artículo que a continuación te presentamos:

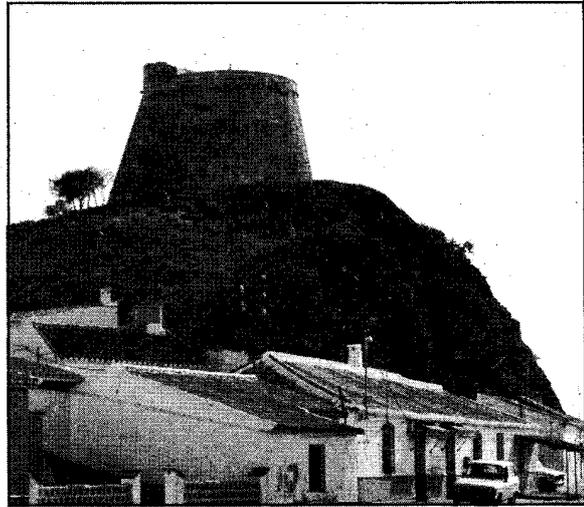
➤ Ponle un título nuevo:

➤ ¿Cuáles han sido las ideas que te han parecido más interesantes:

MONUMENTOS DE LA PROVINCIA



Entre las torres más antiguas están las de forma cuadrada, como la de la fotografía. La entrada se situaba a unos 7 metros del suelo



Los alzados de las torres almenaras fueron transformándose de unas épocas a otras. Las troncocónicas son las de construcción más moderna

Los buscadores de tesoros contribuyen al deterioro de lo que fue una compacta línea de vigilancia, que se extiende desde Manilva hasta Nerja

Nuevos enemigos amenazan a las torres vigías

La costa malagueña ha contado a lo largo de su historia con una compacta línea de vigilancia y defensa para evitar los continuos ataques marítimos. Desde Manilva hasta Nerja fueron emplazadas, en lugares estratégicos, alrededor de 52 torres de las que hoy se conservan, generalmente en malas condicio-

Los antecedentes de este tipo de construcciones en la península, según fuentes históricas romanas, recogidas por Juan Temboury, se remontan al siglo III a. C. No obstante, de las que todavía permanecen a lo largo de la costa malagueña, la mayoría fueron reedificadas posteriormente a la reconquista de los Reyes Católicos, ya que, por su objetivo y las continuas acciones bélicas que se sucedieron en el litoral, cada torre tuvo que ser reconstruida en más de una ocasión, razón por la que la mayor parte absorbe distintas épocas.

El emplazamiento de las torres almenaras, siempre buscando puntos estratégicos, dependió de la existencia de calas, ríos y embarcaderos, de los que, en muchos casos, tomaron el nombre, según el arquitecto César Olano.

La función de la mayor parte de estas torres era la vigilancia para evitar los frecuentes ataques que se producían por mar. Desde cada atalaya podían ver los dos puntos de vigilancia inmediatos, para propagar la alarma ante la amenaza del enemigo.

El sistema de aviso se reducía durante el día a señales de humo, para lo que disponían en su interior de una chimenea, y, por la noche, se comunicaban con una hoguera que encendían en una especie de brasero ubicado en el terrado.

Las primeras referen-

cias que se han encontrado sobre las torres que se levantan a lo largo de la costa malagueña datan del año 1497, y hacen alusión, entre otras, a la Torre de la Chullera, Torre de Baños y Torre Vaqueros.

Según un estudio realizado por César Olano, en lo que respecta a las características de construcción, las torres almenaras suelen ser de planta cuadrada o circular. Sus alzados van desde la forma prismática a la cilíndrica, pasando por la forma de tonel y troncocónica.

La verticalidad de las más antiguas, generalmente cuadradas y circulares, se fue perdiendo en construcciones posteriores, para aparecer la torre con escaque, procurando evitar el impacto directo de la artillería del enemigo.

Para Olano todas tienen unas características comunes, debido a las necesidades de la época: la creación de un puesto de observación; la facilidad de comunicación entre ellas y, debido a su aislamiento, la importancia de su protección. Para la consecución de este último punto, la construcción era totalmente maciza hasta la mitad de su alzado. La única entrada posible se encontraba a unos 6 ó 7 metros del suelo, a la que debían acceder por medio de una escalera o cuerda, y que daba paso a un habitáculo cubierto por una bóveda.

En caso de ataque, el terrén, formado por tres hom-

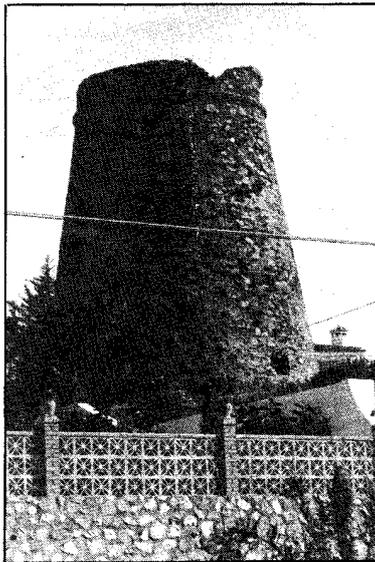
bres, contaba con una especie de garita en voladizo, situada sobre la puerta, desde la que podían hostigar a los posibles atacantes, según César Olano.

Además de las torres vigías, en la costa también se construyeron torres defensivas, aunque en menor número. Estas se diferen-

ciaban de las almenaras en que se sitúan en la playa y también en el tamaño. Son más grandes, tienen menos altura y estaban preparadas para disponer de artillería.

Deterioro y desaparición

La importancia que es-



Algunas actuaciones de particulares, como la construcción de casas adosadas a las torres, contribuyen a su deterioro

tas torres han tenido en el paisaje rural ha ido disminuyendo con el paso del tiempo. Hasta la construcción de las últimas carreteras de la provincia, como es el caso de la de Nerja, las vías de comunicación terrestre seguían la línea de estas atalayas, según manifestó César Olano.

Algunas de estas construcciones han desaparecido, bien por acciones de particulares que han edificado sus casas en el lugar donde se ubicaba la torre, como es el caso de Mijas o Manilva, o bien por la construcción de carreteras, como sucedió con Torre Blanca.

Por otra parte, también se han producido una serie de acciones singulares en otras torres, como es el caso de la Torre de Vélez, parte de cuyas piedras han sido levantadas por los buscadores de tesoros espontáneos.

Asimismo, pueden encontrarse torres habitadas, como ocurre con Torre Moya, o incluso algunas que están sirviendo como punto de apoyo de casas adosadas, caso de Torre Benagalbón.

En el deterioro de estas atalayas contribuyen algunos particulares que sacan sus piedras labradas para incluirlas en los muros de sus nuevas casas, y así está ocurriendo con la Torre del Jaral.

Para el arquitecto César Olano, es necesaria la urgente intervención de las autoridades competentes, que eviten el progresivo deterioro de las torres. Además de procurar su conservación, considera que sería necesario facilitar la entrada para que

aquellas personas que lo deseen puedan visitar su interior.

En cuanto a las atalayas semiderruidas, Olano manifestó que lo importante sería la consolidación de los restos y no su reconstrucción.

Expedientes declarativos

Actualmente, hay abiertos expedientes individuales declarativos como bien de interés cultural, que afectan a más del cincuenta por ciento de las torres de la costa. Pero, hasta el momento, no se ha declarado ninguna como tal, según manifestaron fuentes de la Delegación de Cultura de la Junta de Andalucía.

Para estas fuentes, la situación en que se encuentran estas atalayas es «peculiar y provisional». Sobre este aspecto, existen diversidad de opiniones. Hay quien interpreta que al ser construcciones defensivas debería aplicarse el mismo decreto que a los castillos, y, por lo tanto, considerarse monumentos.

De todos modos, añadieron, es necesario realizar expedientes individualizados, aunque son bienes que la ley de Patrimonio Histórico reconoce.

Asimismo, puntualizaron que, al margen de que la instrucción y tramitación de dichos expedientes es competencia de la Junta y la declaración corresponde al Ministerio de Cultura, todas las torres de la costa están incluidas en el Plan General de Bienes Culturales.

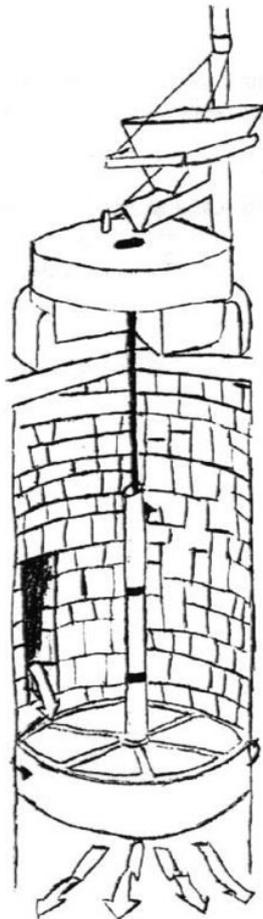
Mabel Moya
Fotos Salas

3.2.7 (AS) ENERGÍAS ALTERNATIVAS: MOLINOS MAREALES.

Los molinos mareales eran unos edificios en los que se instalaba un mecanismo especialmente destinado para la molienda de trigo. Si bien, también fueron utilizados para la producción de guano (abono para los campos a partir de desperdicios de pescado), ya en su última época.

La energía que hacía mover este mecanismo era la producida por la fuerza de las mareas (bajamar o pleamar) al vaciarse o llenarse el reservorio o estanque, área cerrada de la marisma: Esta energía hacía mover unas palas que a su vez y a través de un eje movía la piedra de moler.

Los materiales utilizados para la construcción de los molinos mareales eran maderas fuertes (olivo, alcornoque, etc.), tanto para las vigas que soportan el techo como para la construcción de parte de la maquinaria; piedra de un tipo especial denominada "piedra ostionera", extraídas en el litoral de Cádiz, donde había mucha roca en las que se fijaban los ostiones; y los ladrillos y tejas fabricados a partir del fango de la marisma.



- > ¿En qué lugar del litoral estarían ubicados los molinos mareales?
.....
- > ¿Podrían existir molinos mareales en el litoral mediterráneo?
¿Por qué?
.....
- > Si el mar produce una energía inagotable, ¿cuál piensas que fue la causa de que estos molinos dejaran de ser utilizados a mediados de nuestro siglo?
.....
.....

3.3- VERTIDOS

3.3.1 (AS) CICLO DEL AGUA Y CONTAMINACIÓN

Seguramente ya conoces el ciclo del agua. Conocerlo bien nos permite comprender cómo funciona la Naturaleza y la transcendencia que tienen algunas acciones que se realizan, ya que cualquier alteración en este ciclo puede ser una amenaza para las personas.

Esta actividad te permitirá recordar y reflexionar sobre algunos conceptos relacionados con el ciclo del agua que te puede ayudar a tomar decisiones en tu vida diaria relacionada con el cuidado de la Naturaleza.

Explica con tus palabras los siguientes conceptos y anota correctamente su número en el dibujo:

1. EVAPORACIÓN

2. TRANSPIRACIÓN DE LAS PLANTAS

3. CONDENSACIÓN

4. PRECIPITACIÓN

5. INFILTRACIÓN

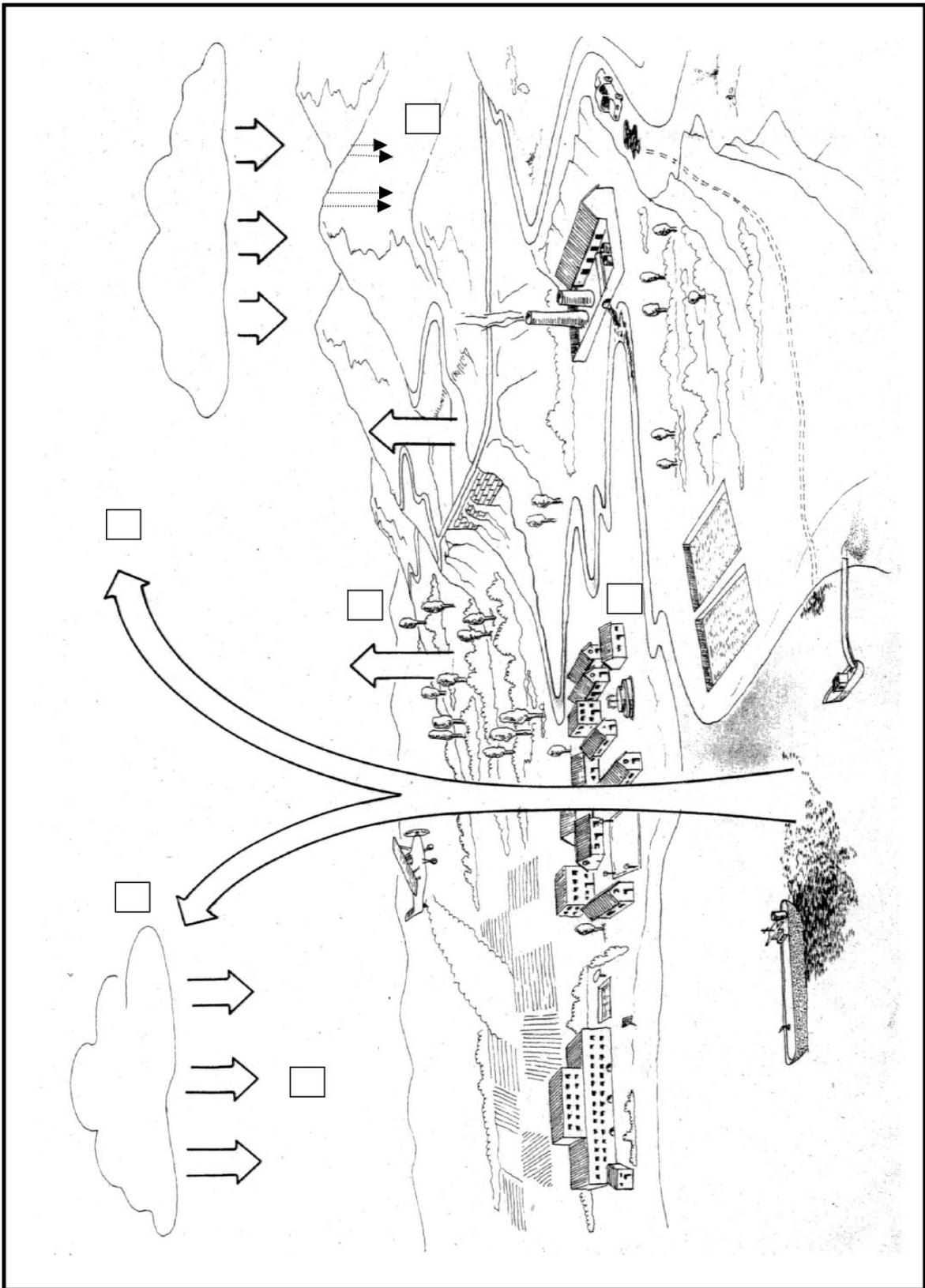
6. FLUJO DE RETORNO

➤ Fijándote en el dibujo, relaciona con una flecha las actividades humanas que modifiquen el ciclo del agua con sus efectos:

- Petróleo en superficie marina
- contaminación química
- Presa en el río
- dificulta la evaporación
- Plaguicidas de la agricultura
- menos aporte de arena a playas

➤ ¿Qué ocurre con los insecticidas que arroja la avioneta, el aceite del coche, y los vertidos de las fábricas? ¿A dónde llegan en último lugar?

.....
.....



3.3.3 (DS) DEPURACIÓN AGUAS RESIDUALES

El mar se ha considerado el mejor y más barato de los vertederos, debido a su gran volumen todo se disuelve, sin embargo nada desaparece. Los contaminantes no permanecen junto a las ciudades donde se vierten, se difunden a lo largo de la costa llegando hasta las calas más abandonadas. Puede que hayas visitado playas galardonadas por la Unión Europea con la bandera azul por su óptimo estado de conservación, o bien que han obtenido la calificación sanitaria como "Aguas de buena calidad" sorprendiéndote su mal olor, e incluso algunos restos fecales flotantes cerca de la orilla.

➤ ¿Cómo te explicas esto?

Compruébalo directamente. Toma en un tarro una muestra de agua de mar visiblemente poco limpia, por ejemplo de un puerto. Para analizarla, podemos utilizar un test comercial estándar, con el que vamos a detectar la presencia de nitritos, compuesto químico formado a partir de restos orgánicos, como pueden ser los procedentes de las aguas residuales domésticas. Para ello sigue el siguiente protocolo:

1. - Toma un tubo de ensayo con 4ml. de la muestra de agua.
2. - Añade 4 gotas de reactivo A y 4 gotas de reactivo B
3. - Agita y espera unos dos minutos
4. - Compara el color que se produce en el tubo de ensayo con la escala de colores patrón.

INTERPRETACION:

Incoloro: No hay nitritos.

1/4 ppm : Nivel bajo

1/2 ppm : Nivel medio. Aceptable para la mayoría de las especies

1/3 ppm : Nivel alto. Se acerca a niveles tóxicos.

2 ppm : Nivel muy alto. Muy tóxico.

* ppm: Partes por millón

➤ ¿Cuál es el resultado?

Normalmente el análisis de contaminantes en el agua de mar no se corresponde con la realidad, ya que estos se diluyen rápidamente. Sin embargo, los organismos marinos quedan afectados, por lo que pueden ser buenos indicadores del estado de contaminación del litoral.

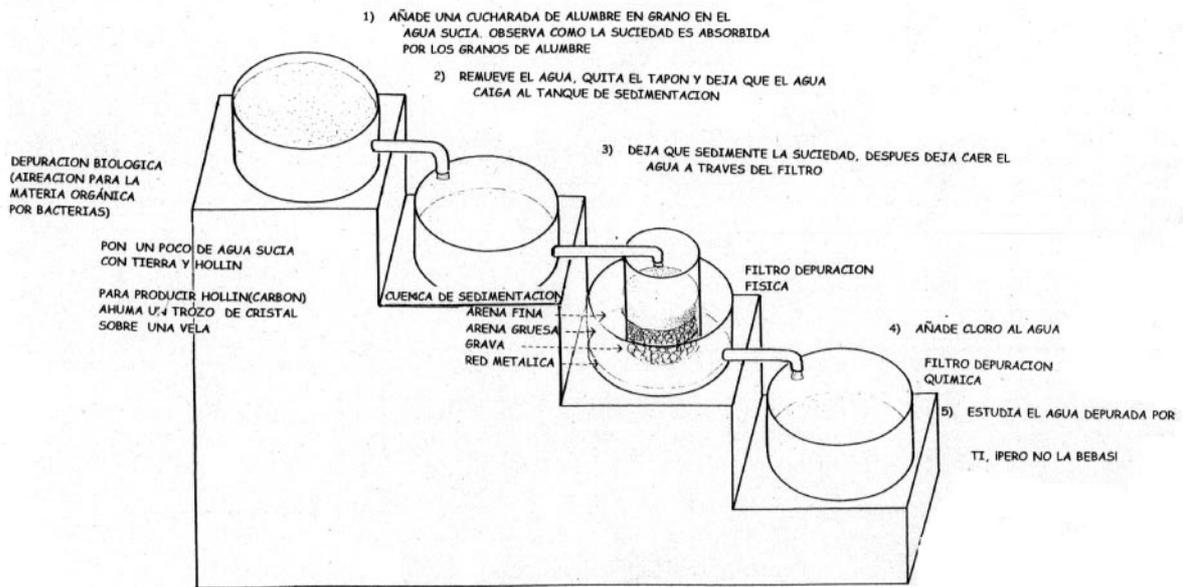
La diversidad de algas y de animales marinos indica aguas de buena calidad. Si sólo proliferan determinadas especies, como es el caso del alga, conocida por su aspecto como "lechuga de mar" la cual crece bien en aguas contaminadas con residuos orgánicos.

Un mejillón adulto se alimenta de las algas microscópicas que forman parte del plancton, para ello llega a filtrar más de 100 litros diarios de agua de mar.

- ¿Puede ser peligroso para nuestra salud, alimentarnos con los mejillones que crecen en el espigón de un puerto?
-
- ¿Sabes a dónde van a parar las "aguas sucias de las alcantarillas" de una ciudad costera?
-
- ¿Y los residuos de un pueblo interior?
-
- ¿Qué sistema emplearías tú para alejar los desagües de la costa?
-
- Indica cómo podemos contribuir a la conservación del litoral desde nuestro hogar:

| | SI/NO |
|------------------------------------------------------|-------|
| Descargando más frecuentemente las cisternas W.C. | |
| Utilizando mucha lejía en el baño | |
| Arrojando papel higiénico al W.C. | |
| Usando vinagre en la limpieza de los aseos | |
| Vertiendo aceite frito de la cocina por el desagüe | |
| No arrojando objetos de plástico, madera, etc... | |
| Arrojando restos de pintura, barnices, etc., al W.C. | |
| Usando detergentes biodegradables con fosfatos. | |

CONSTRUYE UNA MINI-DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES



➤ ¿Para qué puede usarse el agua depurada?

.....

.....

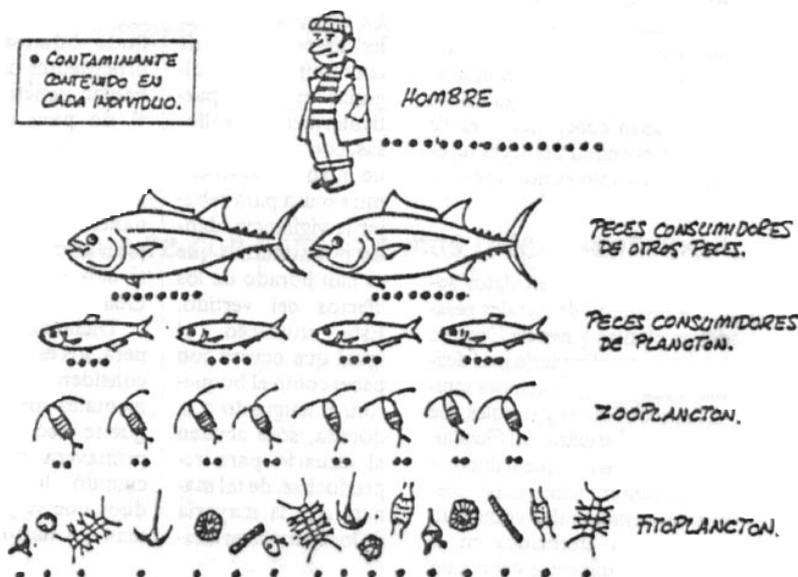
3.3.4 (DS) PELIGRO. METALES PESADOS EN LA RED ALIMENTICIA

Las sustancias que forman parte de un organismo van pasando a los demás a lo largo de la cadena alimenticia. Ahora bien, hay algunas sustancias como los metales pesados que los organismos no son capaces de eliminar y se acumulan en el cuerpo. Algunos productos o residuos de la industria contienen metales pesados, tal es el caso del vertido producido por las minas de Aznalcóllar en el entorno del Parque Natural de Doñana Si estos residuos se vierten al mar se dispersan en un gran volumen y salvo en casos de grandes vertidos por accidente no se detectan grandes concentraciones en los análisis de agua. Sin embargo, a veces olvidamos que en el mar hay vida. Los seres vivos no tenemos capacidad para eliminar de nuestro cuerpo los metales pesados, es decir, no tenemos más remedio que acumularlos si entran en contacto con nuestro organismo.

El plancton es la base de la cadena alimenticia en el mar, lo componen algas y animales microscópicos que constituyen la sopa marina de multitud de especies. Si el agua está contaminada por un vertido de metales pesados, el

plancton puede captarlos directamente, entrando así en la red alimenticia marina. El problema es que si se llega a determinadas concentraciones estos metales pesados actúan como verdaderos venenos.

El siguiente dibujo esquematiza la difusión de metales pesados, como por ejemplo el mercurio o el plomo, a través de la cadena alimenticia.



Fuente: La Pesca: Un proyecto para la Educación Ambiental. Generalitat Valenciana.

➤ Explica el proceso de difusión de metales pesados a través de la cadena alimenticia.....

.....

.....

.....

.....

➤ ¿Es perjudicial para la salud comer pez espada o atún varias veces a la semana?

.....

➤ ¿Conoces algún producto de uso doméstico que contenga mercurio?

.....

Averigua qué se debe hacer con ellos cuando ya no se usan y señala por qué

.....

.....

El largo viaje de los lodos

Los metales pesados de Aznalcóllar han terminado por incorporarse a algunos seres vivos

JOSÉ MARÍA MONTERO, Sevilla
Aunque al asunto se le ha restado gravedad, la aparición de metales pesados en algunos seres vivos de Doñana y su entorno es uno de los fenómenos que más preocupación ha causado entre los científicos que analizan las consecuencias del vertido de Aznalcóllar. Los últimos análisis, efectuados por especialistas de distintas universidades y centros del CSIC, muestran cómo estas sustancias tóxicas se han introducido en las cadenas tróficas, es decir, como han pasado, del suelo y el agua, a las plantas, y de éstas a los animales.

El documento presentado el viernes es un breve resumen de los intensos debates que durante tres días celebraron más de 80 especialistas en un hotel de El Rocío (Huelva). En general, los expertos consideran que la situación no es alarmante, pero advierten que habrá que estrechar la vigilancia sobre determinadas poblaciones vegetales y animales, para ver como evoluciona la dispersión de los contaminantes y poder predecir así posibles efectos en la salud humana. Al mismo tiempo, señalan, deben intensificarse los trabajos de retirada de lodos y limpieza de suelos.

Uno de los datos más llamativos fue el referido al propio cauce del Guadamar, donde las diferentes comunidades de seres vivos han quedado literalmente arrasadas. Sólo unos pocos animales invertebrados empezaron a recolonizar el río en el mes de agosto, aunque sus organismos presentaban concentraciones de cinc y cobre hasta tres veces superiores a los valores normales.

Repercusiones

Aunque se aportaron datos sobre la presencia de metales pesados en plantas y aves de Doñana y su entorno, el capítulo más delicado, por sus repercusiones sanitarias, económicas y sociales, fue el referido al estuario del Guadalquivir, zona en la que habitan y se reproducen numerosas especies de elevado valor comercial. Los análisis efectuados en el agua y los sedimentos del río, un mes después de la rotura de la presa, mostraban elevadas concentraciones de zinc. En menor proporción se encontraron residuos de cadmio, plomo y hierro, y trazas de arsénico y cobre.

Si bien la mayoría de los peces y crustáceos recolectados en el estuario en el verano estaban libres de sustancias tóxicas, se localizaron algunas especies comestibles que sí habían acumulado metales pesados. En todos los casos se trata de animales que viven ligados a los fondos y, por tanto, están muchos más expuestos a los sedimentos contaminados. Los ostiones, por ejemplo, presentan concentraciones de cobre y cadmio por encima del valor máximo permitido por la ley,



PÉREZ CABO

Recogida de animales muertos en aguas afectadas por el vertido de Aznalcóllar.

Centinelas biológicas

J. M. M., Sevilla
La ausencia de niveles preocupantes de contaminación en algunas especies particularmente valiosas, como el langostino, no debe servir como excusa para rebajar la vigilancia, dando por supuesto que se han librado de los efectos del vertido. Este crustáceo, al igual que ocurre con peces como el boquerón, el lenguado o la dorada, sólo acuden al estuario para reproducirse, de tal manera que la mayoría de los ejemplares ana-

lizados hasta el momento eran individuos adultos que, procedentes del mar, habían penetrado en el río para criar y, por tanto, no han estado sometidos al impacto de los contaminantes como lo van a estar los alevines que sí han nacido en el Guadalquivir.

Dicho de otra manera, los especialistas consideran fundamentales los análisis que se efectúen en la primavera de 1999, cuando los individuos que se pesquen sean los nacidos du-

rante el episodio contaminante. En el resto de especies, sobre todo moluscos que viven enterrados en el fango, la evolución de su carga tóxica va a depender de los aportes de metales pesados que se producen durante este invierno, cuando las lluvias arrastren los lodos que no hayan podido retirarse. Los especialistas han propuesto la aplicación de algunos métodos de vigilancia en las zonas de especial interés pesquero. Por ejemplo, se podrían

utilizar bioindicadores, organismos vivos que actúan como centinelas, señalando, de forma temprana, la presencia de determinadas sustancias tóxicas. También podría recurrirse a los biomarcadores, alteraciones que, a nivel molecular y celular, presentan algunos animales afectados por la contaminación, una especie de primera alarma que se enciende antes de que los daños comienzan a ser irreversibles y se manifiesten a un nivel superior.

lo que, a juicio de los investigadores, "los hace inaceptables para el consumo humano". En el caso de las bocas, un cangrejo igualmente comestible, se advierten valores de cobre y plomo "bastante elevados", y en lo que se refiere a la denominada "coquina de fango" también se desaconseja su consumo "debido a las altas concentraciones de cobre y cadmio que presenta". Esta última especie nada tiene que ver con la popular coquina y, además, se trata de una especie cuya captura está prohibida, aunque en algunas poblaciones ribereñas se consume a pequeña escala.

Bocas, ostiones y coquinas de fango han acumulado, además,

cantidades variables de arsénico. Para que se manifestaran problemas de salud en estas circunstancias, explicaron los científicos, habría que ingerir una gran cantidad de animales contaminados y hacerlo durante un largo periodo, aunque también advirtieron que los niveles de arsénico se incrementan una vez que estos productos son cocinados.

Los científicos no se atreven a asegurar que los contaminantes detectados en estos animales del estuario procedan en su totalidad del vertido, ya que apenas existen referencias científicas anteriores al suceso y no pueden compararse los datos. A pesar de todo, se han llevado a cabo algu-

nos experimentos para tratar de determinar la influencia real de los lodos tóxicos en estas comunidades de seres vivos. Una de estas pruebas consistió en trasplantar ostiones de la Bahía de Cádiz, libres de contaminación, en diferentes puntos del Bajo Guadalquivir, lo que permitió comprobar cómo, en pocas semanas, empezaban a acumular importantes cantidades de metales pesados, sobre todo cadmio y zinc.

Las autoridades sanitarias no han tomado ningún tipo de medida para evitar el consumo de estas especies, y el consejero de Medio Ambiente anunció que no se iba a limitar la caza, la pesca ni el marisqueo en la zona.

3.3.5 (DS) MAREA NEGRA

Hemos visto en la arena restos procedentes de la actividad humana. Unos son abandonados en la playa directamente y otros los trae el mar.

En nuestras costas es cada vez más frecuente la presencia de un residuo procedente de los barcos que limpian sus tanques en el mar.

Seguro que paseando por la arena te has manchado alguna vez los pies.

- ¿Sabes a qué nos referimos?.....
- ¿Has oído hablar de la **marea negra**? ¿ Cómo se produce?.....
.....
- Una extensa mancha de petróleo flotando en la superficie del mar no deja pasar los rayos del Sol. ¿Qué le sucederá a los seres que allí habitan?
..... Razona tu respuesta:
.....
.....
- ¿Qué característica hace que el petróleo flote?.....

Cuestiones sobre los artículos de prensa siguientes:

- Resume en cinco líneas el contenido del artículo.
.....
.....
.....
.....
- Ponle un título:.....
- ¿Cuáles han sido las ideas que te han parecido más interesantes?
.....
.....

TRIBUNA ABIERTA

Un mar envenenado

Miércoles, día 4 de abril de 1990. Son las 4,30 de la tarde, la población malagueña nota un olor distinto al humo de los coches, es un olor penetrante, a gas. Casualmente, en el aula del Mar estábamos intentando concienciar en ese momento a un grupo de alumnos sobre la responsabilidad que tenemos en la conservación y el respeto por el mar, intentando descubrir y valorar las variables que nos desvelen la verdadera realidad de la situación de nuestras playas.

Al poco tiempo pudimos saber lo ocurrido. Se había producido una fuga procedente de un petrolero iraní, anclado en la bahía de Málaga, de unas 100 toneladas de crudo.

El hecho se puso inmediatamente en conocimiento de la Comandancia de Marina.

En breve se enviaron cinco remolcadores con material dispersante. Este material, como su nombre indica, no hace desaparecer la mancha, sólo la dispersa o, a lo sumo, la precipita en el fondo del mar. Pero la verdad es que con esto sólo se consigue paliar un poco el desagradable efecto visual del petróleo en superficie. Porque si bien sobre el mar, la capa de hidrocarburo perjudica seriamente al fitoplacton (algas microscópicas flotantes), base de la cadena alimenticia en el medio marino, en profundidad, el desastre es aún mayor al crearse una capa negra que se pega a los innumerables animales marinos que viven fijados al fondo.

Al día siguiente, trabajando con otro grupo de alumnos en el paraje natural de la desembocadura del río

Guadalhorce, hemos comprobado las consecuencias del accidente en este lugar.

Unas olas negras por una espesa capa de hidrocarburo lamen la orilla, dejando a su paso charcos de puro petróleo.

Un gran número de gaviotas, de las especies reidoras, picofinas y argenteadas, intentan infructuosamente pescar, zambulléndose en el mar alquitranado. Al salir con sus plumas impregnadas, tratan de limpiárselas con el pico, e inevitablemente tragan esta sustancia tóxica y mueren, como la mostrada en la fotografía, que fue encontrada muerta en la orilla con el pico manchado de alquitrán.

Los «gnochis» de alquitrán o inmensas capas de hidrocarburos a los que quedan pegados los animales marinos amenazan directamente a la vida humana al contaminarse los animales flotantes o fijos, como los moluscos, que concentran los elementos nocivos, y en especial, la terrible benzopirina, que es cancerígena.

Más de cinco millones de toneladas de hidrocarburos se vierten diariamente en el mar. Los naufragios no suponen más que el 6,6 por ciento del total.

Lo que verdaderamente envenena el mar es el lavado de cisternas, los desechos de lubricantes arrojados al agua, y como en este caso, las fugas producidas en los momentos de carga y descarga. La contaminación es crónica en un mar tan pequeño y poco profundo como el Mediterráneo.

Juan Jesús Martín, biólogo, y Juan Antonio López, monitor de medio ambiente

Miembros del aula del Mar

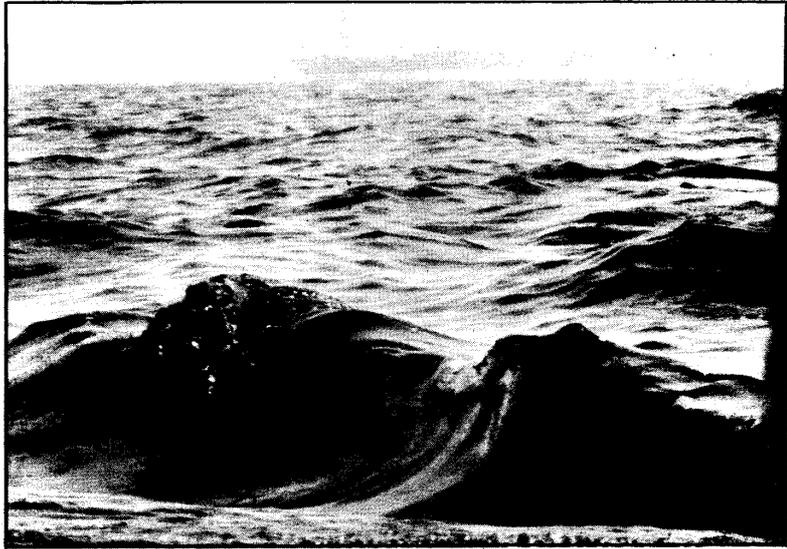


Imagen de la orilla, con el petrolero iraní al fondo

TRIBUNA ABIERTA

Marea negra a la vista

Primero el «Exxon Valdez», en Alaska; más tarde, el «Aragón» en las Canarias; ahora, en la bahía de Málaga, 100 toneladas de crudo han sido vertidas y la contaminación nos puede llegar al cuello. Lo que al principio parecía lejano, ya está aquí, con toda su crudeza: ¿Hasta cuándo seguiremos sordos, ciegos y mudos? Las acciones preventivas encaminadas a combatir la contaminación en el mar son principalmente de dos tipos: legales y operacionales. Sin embargo, todas las medidas preventivas, no han podido evitar accidentes, que tan grave consecuencia ecológica han tenido en los últimos años, por lo cual se hace inevitable una revisión de todas las medidas tomadas y un cambio en el concepto de prevención.

El petróleo es una mezcla de hidrocarburos parafínicos, nafténicos y aromáticos, moléculas con C, H, O, N, S principalmente, que se obtienen de depósitos subterráneos y cuyos productos más comunes son las gasolinas, el keroseno, el fuel-oil y el gasoil. Normalmente el petróleo es inflamable y los compuestos más ligeros y volátiles si se diluyen con cierta cantidad de aire, pueden provocar una mezcla altamente explosiva: ¿qué hubiera ocurrido, si hubiese explotado el petrolero en la bahía?

El transporte de petróleo y sus productos se realiza principalmente por mar e implica un riesgo de contaminación por las siguientes causas:

— Derrame de combustible o aceite por cualquier tipo de buque.

— Derrames de agua con petróleo en las operaciones de lavado (¿cuántas veces hemos visto en las playas malagueñas manchas de petróleo!, debido a esto).

— Derrames registrados durante las operaciones de carga y descarga (como el hecho ocurrido).

— Derrames por accidentes, abordajes, embarramientos, etc.

— El petróleo puede quedar por décadas en el mar y sus efectos son visibles, directos y bien conocidos.

— Destruye la armonía costera: ¿qué ocurrirá en la zona húmeda de la desembocadura del Guadalhorce?

— Mata a las aves marinas: ¿Podremos seguir viendo el «vuelo blanco de gaviotas sobre azules olas»?

— Afecta a la vida marina: Paraliza la fotosíntesis, disminuye el oxígeno disuelto y destruye el fitoplacton del que dependen gran cantidad de peces: ¿qué ocurrirá con los sedimentos producidos por los dispersantes en la bahía?

— Daña directamente al pescado: ¿Seguirá reproduciéndose el chanque-

te en nuestras aguas?

— Se acumula y hace inaceptable para el consumo humano el pescado.

— Impide la pesca: al existir manchas extensas y no poder echar las redes ¿qué harán nuestros pescadores?

— Contamina las arenas de las playas: ¿Dónde se tumbarán nuestros turistas, si es que vienen?

— Contamina las plantas y los animales: ¿Cuántas aves morirán?

— ¿El dispersante utilizado será el más adecuado?

Todas estas interrogantes dependen de variables como tipo de crudo, tratamiento, clima y medidas tomadas.

Ante todo esto Silveira denuncia la dejadez de los responsables que han permitido que ocurra un accidente de este tipo que puede tener consecuencias medioambientales tan lamentables para la provincia de Málaga y alzar una voz de protesta contra los modelos utilizados de desarrollo, al tiempo que plantea la consecución de un mejor entorno compatible con un desarrollo respetuoso con el medio.

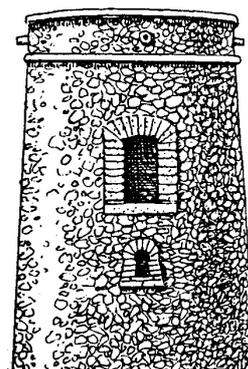
Por último, cabe preguntarse qué hubiese ocurrido con un escape de un barco nuclear. La solución del puerto y la bahía debe ser integral y tener en cuenta todas las variables.

Andrés Florencio Alcázar
Secretario general de Silveira

3.4- CONSERVACIÓN DEL MAR

3.4.1 (AS) PERIODISTAS DE LA COSTA

En numerosas ocasiones, comportamientos poco respetuosos con el medio litoral no son malintencionados, sino que se corresponden con problemas sociales o simplemente se realizan por desconocimiento de sus consecuencias.



La gran mayoría de los usuarios acude a la playa para bañarse tomar el sol y pasear. La utilización de sus servicios (restaurantes, etc.) es otro de los motivos a la hora de la elección de la playa. Otras actividades realizadas con bastante frecuencia son la pesca y los deportes náuticos. Algunos de los encuestados puede que visiten la playa para practicar submarinismo o por motivos de trabajo.

Entrevistando a los usuarios de la zona costera se puede conocer su opinión sobre el estado de conservación del litoral y la problemática ambiental que consideren más relevante. Previamente a la salida a la zona costera elabora un listado de preguntas para realizar una encuesta. Es conveniente que tengas en cuenta cuál es el objetivo general y sobre qué conceptos quieres saber la opinión de las personas que vas a entrevistar.

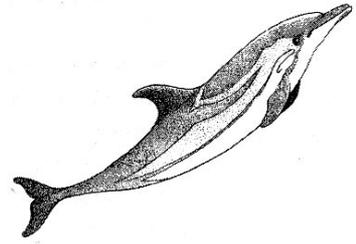
- Estado y limpieza de la arena
- Estado y limpieza del agua
- Servicios (duchas, papeleras, aseos)
- Seguridad: Servicios sanitarios y Socorrismo
- Situación y acceso
- Entorno natural
- Tranquilidad
- Respeto de la legislación sobre el litoral y señalización

Si las posibles respuestas a la encuesta están ya prefijadas, es decir si se trata de preguntas cerradas, puedes obtener los resultados en porcentajes de los distintos tipos de respuestas.

Algunas respuestas deben plantearse abiertas, es decir con respuestas de expresión libre, éstas pueden sorprendernos y ofrecer información interesante.

3.4.2 (AS) ESPACIOS LITORALES PROTEGIDOS

Andalucía es una región extensa y con una rica variedad de paisajes (valles, montañas, marismas, costas...). Por este motivo, contamos en la actualidad con un 17% del territorio, como espacios naturales protegidos, frente al 4,5% que existía en 1.989. Todos estos espacios naturales están catalogados por distintas figuras de protección que habrás oído con frecuencia:



- **Parque Nacional:** son aquellos espacios naturales de alto valor ecológico y cultural cuya conservación es considerada de interés general de la Nación, siendo el espacio representativo del patrimonio natural e incluyendo alguno de los principales sistemas naturales españoles. Los Parques Nacionales son gestionados conjuntamente por el Estado y por la Comunidad o Comunidades Autónomas en cuyo territorio se encuentren situados. En Andalucía existen dos Parques Nacionales: Doñana y Sierra Nevada.
- **Parque Natural:** son áreas naturales, en general de gran tamaño, poco transformadas por la explotación u ocupación humana y que, por la belleza de sus paisajes, la representatividad de sus ecosistemas o la singularidad de su flora, su fauna o sus formaciones geomorfológicas, poseen unos valores ecológicos, estéticos, educativos y científicos cuya conservación merece una atención preferente. En ellos se hace compatible la conservación de la naturaleza con el aprovechamiento de los recursos naturales, a fin de posibilitar el desarrollo sostenible de la población que lo habita. Los visitantes sólo tienen restringido el paso en las zonas de mayor protección, a fin de garantizar la protección de los valores naturales. En Andalucía destacan, entre otros, los Parques Naturales de Cabo de Gata-Níjar (Almería), Los Alcornocales (Cádiz-Málaga), Sierra de Cazorla, Segura y las Villas (Jaén), y Sierra de Grazalema (Cádiz-Málaga).
- **Paraje Natural:** son espacios así declarados por sus singulares valores, para la conservación de su flora, fauna, constitución geomorfológica, especial belleza u otros componentes de muy destacado rango natural. Viene a ser una figura intermedia entre Reserva Natural y Parque Natural, en cuanto a tamaño y protección. Su posibilidad de utilización para uso público depende de cada Paraje. Existen ejemplos de Paraje Natural por toda

la geografía andaluza: Desierto de Tabernas (Almería), Acantilados de Maro y Cerro Gordo (Málaga-Granada), Cascada de la Cimbarra (Jaén), Marismas de Isla Cristina y Enebrales de Punta Umbría (Huelva).

- **Reserva Natural:** son espacios naturales, normalmente de pequeño tamaño, cuya creación tiene como finalidad la protección estricta de ecosistemas, comunidades o elementos naturales que, por su rareza, fragilidad, importancia o singularidad, merecen una valoración especial. El uso público está restringido, siendo sólo posible en las zonas de protección, excepto las actividades científicas que, reguladas, sí están permitidas en las zonas de reserva. Como ejemplos en Andalucía de Reservas Naturales se puede citar: Complejo endorréico de Chiclana (Cádiz), Laguna del Conde o Salobral (Córdoba), Lagunas de Campillos (Málaga) y Punta Entinas-Sabinar (Almería).

LISTADO DE ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS. ANDALUCÍA

| NOMBRE | PROVINCIA | FIGURA DE PROTECCIÓN | NOMBRE | PROVINCIA | FIGURA DE PROTECCIÓN |
|-------------------------------------|-----------------|----------------------|-----------------------------------------------|-----------|----------------------|
| Doñana | Huelva-Sevilla | Parque Nacional | Complejo Endorréico del Puerto de Santa María | Cádiz | Reserva Natural |
| Sierra Nevada | Granada-Almería | Parque Nacional | Complejo Endorréico de Lebrija-Las Cabezas | Sevilla | Reserva Natural |
| Bahía de Cádiz | Cádiz | Parque Natural | Complejo Endorréico de Utrera | Sevilla | Reserva Natural |
| Cabo de Gata- Níjar | Almería | Parque Natural | Isla de Enmedio | Huelva | Reserva Natural |
| De la Breña y Marismas de Barbate | Cádiz | Parque Natural | Laguna Amarga | Córdoba | Reserva Natural |
| Despeñaperros | Jaén | Parque Natural | Laguna de Archidona | Málaga | Reserva Natural |
| Doñana | Huelva- Sevilla | Parque Natural | Laguna de El Portil | Huelva | Reserva Natural |
| Los Alcornocales | Cádiz-Málaga | Parque Natural | Laguna de Fuente de Piedra | Málaga | Reserva Natural |
| Montes de Málaga | Málaga | Parque Natural | Estero de Domingo Rubio | Huelva | Paraje Natural |
| Sierra de Aracena y Picos de Aroche | Huelva-Sevilla | Parque Natural | Estuario del Río Guadiaro | Cádiz | Paraje Natural |
| Sierra de Baza | Granada | Parque Natural | Isla del Trocadero | Cádiz | Paraje Natural |
| Sierra de Cardeña y Montoro | Córdoba | Parque Natural | Karst en Yesos de Sorbas | Almería | Paraje Natural |
| Sierra de Castril | Granada | Parque Natural | Laguna Grande | Jaén | Paraje Natural |
| Sierra de Grazalema | Cádiz-Málaga | Parque Natural | Laguna de la Ratosa | Málaga | Reserva Natural |
| Sierra de Hornachuelos | Córdoba | Parque Natural | | | |

| NOMBRE | PROVINCIA | FIGURA DE PROTECCIÓN | NOMBRE | PROVINCIA | FIGURA DE PROTECCIÓN |
|-----------------------------------------|-----------------|------------------------|--------------------------------------------|-----------|----------------------|
| Sierra de Huétor | Granada | Parque Natural | Laguna de los Jarales | Córdoba | Reserva Natural |
| Sierra de las Nieves | Málaga | Parque Natural | Laguna de Medina | Cádiz | Reserva Natural |
| Sierra Mágina | Jaén | Parque Natural | Laguna de Tíscar | Córdoba | Reserva Natural |
| Sierra María-Los Vélez | Almería | Parque Natural | Laguna de Zóñar | Córdoba | Reserva Natural |
| | | | Laguna del Conde o Salobral | Córdoba | Reserva Natural |
| Sierra Norte de Sevilla | Sevilla | Parque Natural | Laguna del Chinche | Jaén | Reserva Natural |
| Sierras de Andújar | Jaén | Parque Natural | Laguna del Gosque | Cádiz | Reserva Natural |
| Sierras de Cazorla, Segura y las Villas | Jaén | Parque Natural | Laguna del Rincón | Córdoba | Reserva Natural |
| Sierras Subbéticas | Córdoba | Parque Natural | Laguna Honda | Jaén | Reserva Natural |
| Albufera de Adra | Almería | Reserva Natural | Lagunas de Campillos | Málaga | Reserva Natural |
| Complejo Endorréico de Chiclana | Cádiz | Reserva Natural | Lagunas de las Canteras y el Tejón | Cádiz | Reserva Natural |
| Complejo Endorréico de Espera | Cádiz | Reserva Natural | Marisma del Burro | Cádiz | Reserva Natural |
| Complejo Endorréico de Puerto Real | Cádiz | Reserva Natural | Peñón de Zaframagón | Cádiz | Reserva Natural |
| Punta Entinas-Sabinar | Almería | Reserva Natural | Los Reales de Sierra Bermeja | Málaga | Paraje Natural |
| Acantilados de Maro-Cerro Gordo | Málaga-Granada | Paraje Natural | Marismas del Río Palmones | Cádiz | Paraje Natural |
| Brazo del Este | Sevilla | Paraje Natural | Marismas del Río Piedras y Flechas Rompido | Huelva | Paraje Natural |
| Cascada de la Cimbarra | Jaén | Paraje Natural | | | |
| Cola del Embalse de Arcos | Cádiz | Paraje Natural | Peñas de Aroche | Huelva | Paraje Natural |
| Desembocadura del Guadalhorce | Málaga | Paraje Natural | Playa de Los Lances | Cádiz | Paraje Natural |
| Desfiladero de los Gaitanes | Málaga | Paraje Natural | Punta Entinas-Sabinar | Almería | Paraje Natural |
| Desierto de Tabernas | Almería | Paraje Natural | Sierra Alhamilla | Almería | Paraje Natural |
| Embalse de la Cordobilla | Córdoba | Paraje Natural | Sierra Crestellina | Málaga | Paraje Natural |
| Embalse de Malpasillo | Córdoba-Sevilla | Paraje Natural | Sierra Pelada y Ribera del Aserrador | Huelva | Paraje Natural |
| Enebrales de Punta Umbría | Huelva | Paraje Natural | Torcal de Antequera | Málaga | Paraje Natural |
| Laguna de Palos y Las Madres | Huelva | Paraje Natural | | | |

➤ De este extenso listado de espacios protegidos, contabiliza cuántos pertenecen a zonas litorales, apoyándote en el mapa de Andalucía.

.....

- ¿Existe alguno en tu provincia?
- ¿Qué motivos crees que hay para que no haya mayor proporción de espacios protegidos litorales?
-
-

COMENTARIO DE TEXTO

CUESTIONES:

- Resume en cinco líneas el contenido del artículo siguiente
-
-
-
-
-
- Ponle un título nuevo:
- ¿Cuáles son los lugares protegidos?.....
-
- ¿Qué causas han llevado a la protección de estos lugares?.....
-
- ¿Qué criterios se han utilizado para hacer la selección?
-
-
- Comentario personal.....
-
-
-

3.4.3 (AS) EL CAMALEÓN

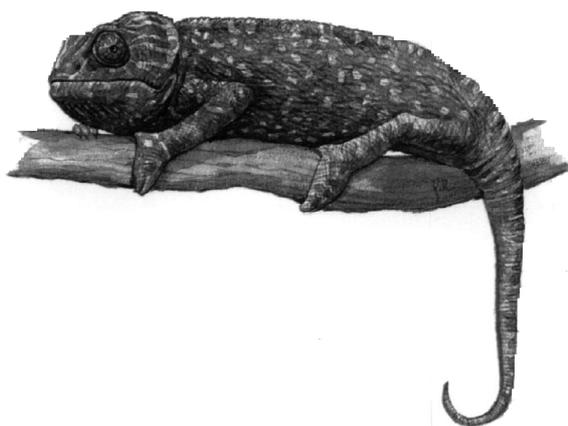
El camaleón (*Chamaeleo chamaeleon*) es un reptil que comenzó su evolución en la Era Secundaria (la de los dinosaurios) y del que se conocen fósiles de aproximadamente 95 millones de años.

Las características biológicas de este animal lo sitúan en el sur de la Península Ibérica y en Andalucía concretamente, en el litoral del Golfo de Cádiz y en la costa mediterránea, siempre cerca del litoral.

Es un reptil de cuerpo comprimido y de no más de 25-30 cm de longitud, de comportamiento diurno y hábitat arbóreo o arbustivo. Vive siempre en áreas arenosas de la zona atlántica (playa, duna, arenal postdunar) y en los montes cercanos de la costa del Mediterráneo. Se alimenta básicamente de insectos que captura con su enorme lengua retráctil. Las hembras excavan huecos en la arena para poner los huevos, que son vigilados por la pareja.

Su coloración es variable según su estado de ánimo, lo cual hace difícil su identificación en el medio. Sin embargo, lo extremadamente lento en sus desplazamientos provoca que, una vez descubierto, sea muy fácil su captura.

Actualmente el camaleón, al igual que otras especies de animales, en peligro de extinción, se halla protegido por la ley, por lo que la captura de un ejemplar está penalizada. Esta medida se adoptó a primeros de los años ochenta, al observarse un descenso brusco de la población de camaleones.



Camaleón (*Chamaeleo chamaeleon*)

Fuente: Recursos naturales de Andalucía. Consejería de Medio Ambiente.

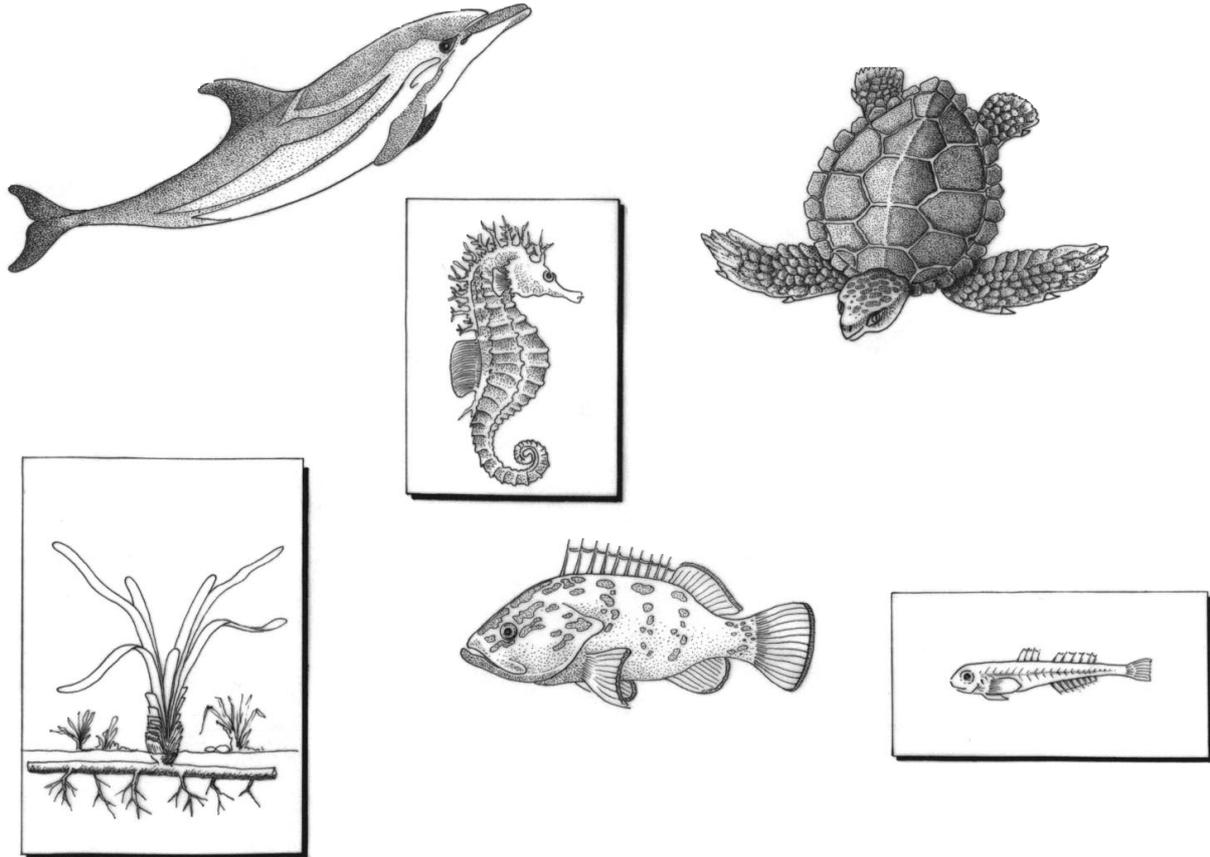
- ¿Cuáles son las razones principales, según tu criterio, para que este animal esté protegido por la ley?
-
- ¿Qué actuaciones propondrías para conservar la especie?.....
-
- ¿Qué beneficios ofrece la presencia del camaleón en las áreas costeras?
-

3.4.4 (AS) ESPECIES MARINAS AMENAZADAS

Algunas especies marinas se encuentran especialmente amenazadas de desaparecer debido a la alteración de su hábitat o a la sobreexplotación pesquera.

Toda especie o ser vivo no puede ser comido como un elemento aislado, sino que debe contemplarse como un miembro más de la comunidad de seres que viven con una estrecha dependencia entre ellos. La desaparición de uno de estos seres vivos puede a su vez provocar la disminución o desaparición de otras muchas especies.

- Nombra al menos 5 especies marinas amenazadas del litoral andaluz.
.....
.....
- Actualmente, sólo unas pocas especies amenazadas están protegidas por la ley. ¿Sabes a cuáles nos referimos de las que ves en el dibujo?



➤ Une con una flecha las amenazas que pueden afectar a un delfín o una tortuga:

- Plásticos
- Petróleo
- Redes abandonadas
- Pesca de palangre
- Tortuga
- Delfín

3.4.5 (DS) COMERCIO DE RESTOS ANIMALES COMO OBJETOS DECORATIVOS

¿Quién no ha visto caracolas, corales, mandíbulas de tiburón, defensas de pez sierra y de pez espada, etc., decorando elegantes estanterías o atractivas mesas de salón? La belleza de estas partes de seres marinos las convierten en puntos de mira de coleccionistas que son capaces de pagar auténticas fortunas por la posesión de una concha marina o un extraño coral.

Todos los años desaparecen del planeta decenas de especies que son esquilmas para acabar formando parte de las estanterías de los coleccionistas. Cada vez encontramos más tiendas que se dedican al comercio de restos de animales. Esto provoca una pesca incontrolada y feroz, que ha llevado a varios países a prohibir el comercio de animales y plantas en peligro de extinción.

Nada malo hay en admirar la belleza de una concha arrojada por el mar a la playa, pero pensad que en el momento que empezamos a cogerlas vivas o a comprarlas estamos potenciando su desaparición.

➤ ¿Qué alternativas crees que podemos dar al coleccionismo de restos de animales marinos?

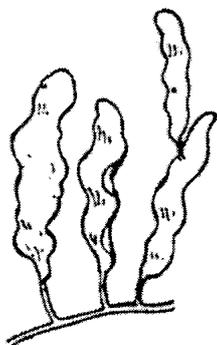
➤ ¿Qué podemos hacer para evitar la desaparición de especies marinas?.....

3.4.6 (DS) INVASIÓN DE UN ALGA TROPICAL EN EL MEDITERRÁNEO

Tal vez hayas oído hablar alguna vez de la *Caulerpa taxifolia*. Se trata de un alga tropical que de forma fortuita apareció en 1.984 en las costas mediterráneas (cerca de Mónaco y de toda la Costa Azul francesa).

Es un alga muy bonita, pero peligrosa para los ecosistemas marinos mediterráneos. Se le considera como un alga invasora, ya que donde se instala va desplazando a las algas autóctonas y a las praderas marinas de *Posidonia*.

Aguantan bajas temperaturas y crecen tanto en aguas limpias como en lugares contaminados, además de sobrevivir en fondos rocosos, arenosos, etc.



Produce sustancias tóxicas como la caulerpicina, que la hace ser rechazada por animales herbívoros.

Por todas estas características que posee, vemos como la biodiversidad de las comunidades marinas disminuye

progresivamente. Lentamente, los fondos mediterráneos ricos, variados y de diverso colorido, quedan reemplazados por un paisaje uniforme y verde.

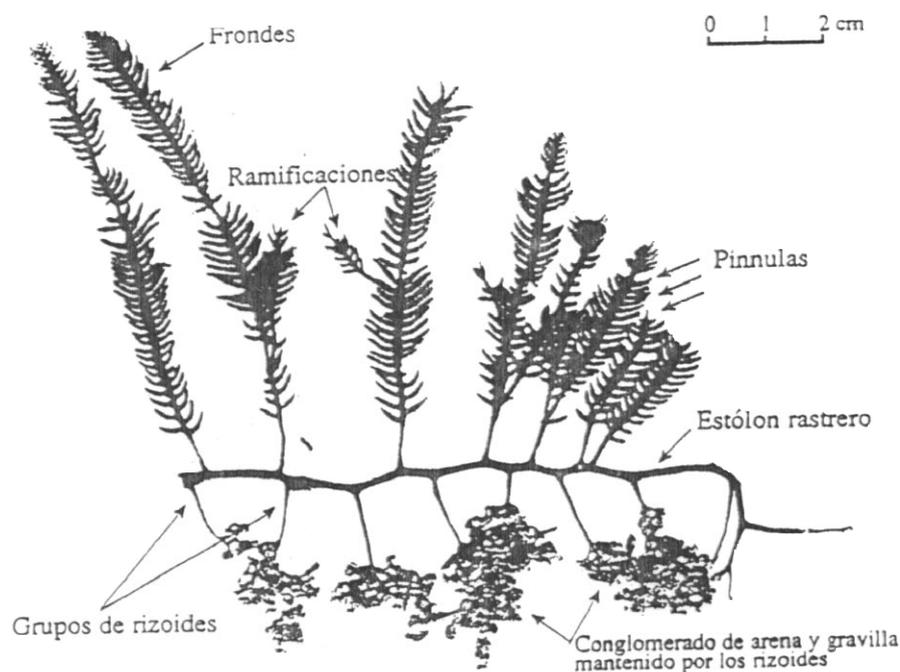
Hasta el momento no ha aparecido en los fondos marinos andaluces, ya que solo hay noticias de su presencia en la isla de Mallorca. Pero hay que estar alerta y evitar su propagación.

➤ ¿Sabes de qué forma ha podido llegar este alga hasta el Mediterráneo? ..

.....

➤ Recuerda que desplaza a otras algas y a las praderas de fanerógamas marinas, además de no ser comestible por animales herbívoros. ¿Crees que su proliferación podrá afectar a la pesca? Piensa en la Red Alimenticia.....

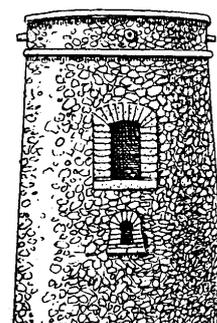
.....



3.4.7 (DS) LA INCIDENCIA HUMANA EN EL LITORAL

El mar alberga un gran volumen de agua, es un **punto fuerte** del mar ante la **amenaza** que supone la gran cantidad de vertidos contaminantes procedentes de la actividad humana. Sin embargo la vida marina se concentra cerca de la costa, zona iluminada submarina donde también se acumulan los residuos, se trata de un **punto débil** del mar. Sin embargo una instalación

depuradora de aguas residuales puede reducir los efectos tóxicos sobre la vida marina, por lo que la depuración de los vertidos es una **oportunidad** de mejorar nuestra relación con el litoral.



Se trata de un ejemplo para la realización de la siguiente actividad. Elaboración en pequeños grupos de un mural o collage con recortes de prensa y declaraciones relacionadas con la ecología litoral. Para seguidamente mediante una dinámica de lluvia de ideas, participada por toda la clase, analizar la situación del litoral andaluz identificando los puntos débiles y fuertes del medio costero, es decir, su vulnerabilidad y fortaleza ante la incidencia humana. Y también las amenazas concretas que consideramos más relevantes, así como las oportunidades de mejorar nuestra relación con el mar.

Litoral andaluz:

- Puntos fuertes ➡
- Puntos débiles ➡

Incidencia humana:

- Amenazas ➡
- Oportunidades ➡

3.4.8 (S) "INSPECTORES DE LA COSTA" (RED COASTWATCH EUROPE)

La costa es un medio de gran importancia no sólo en Andalucía, sino en toda Europa, por eso hace varios años se puso en marcha el proyecto Coastwatch Europe, que consiste en inspeccionar la zona costera, recogiendo datos no sólo de residuos sino también sobre fauna, flora, construcciones, y otros aspectos relevantes del litoral.

A continuación te presentamos el cuestionario que servirá para la recogida de esos datos. Es importante que lo leas atentamente y que sigas las instrucciones de tu profesor/a acerca de cómo recoger la información. Ten en cuenta que estás participando en un proyecto europeo en el que es fundamental que los datos sean fiables, ya que formarán parte de un informe global que permitirá emprender actuaciones para la mejora del medio ambiente litoral.

CUESTIONARIO COASTWATCH EUROPE

A. INFORMACIÓN SOBRE EL LUGAR Y LOS OBSERVADORES.

.....
.....
Código del país
Código de la provincia
Nº bloque
Nº unidad

¿El acceso está prohibido?

Sí

No

Denominación de la unidad de observación.....

Municipio al que pertenece la unidad.....

Fecha de salida.....

¿Conoce bien la zona?

Bien

Un poco o es la primera o segunda visita

¿Es la unidad o parte, una zona calificada por la Directiva de la Comunidad Europea?

De uso por o para turistas

Sí

No o no lo sé

Si contestó que sí, especifique:

Biotopo Corine

Área Ramsar

Directiva Hábitat

Parque Nacional

Reserva Natural o Marina

Otra calificación de importancia natural

Zona de baño

Zona de marisqueo

Acuicultura

¿Cómo es el acceso a la unidad?

Fácil en vehículo

Fácil en vehículo y fácil a pie

Fácil a pie

Difícil o imposible

B. INFLUENCIAS PROCEDENTES DE TIERRA.

La zona próxima a la costa se dedica a:

Pastizal intensivo/golf

Huerta/granja/cultivos

Matorral/sotobosque

Dunas

Parque/bosque

Marismas

Rocas, arena

Población o zona residencial

Vertedero

Industrias/puerto industrial

Carretera, ferrocarril, puerto

Grandes construcciones

Zona militar

Otros

Efluentes: Anote todas las corrientes que llegan a la costa en esa unidad e indique el tipo y las características más importantes.

Río o desagüe de albufera:

Acequia

Filtración

Tubería

Anchura del efluente:

Pequeña

Mediana

Grande

- ¿Hay señales de vida animal en el agua?
- ¿Desprenden mal olor?
- ¿Tiene mal olor o está contaminada con espumas?.....
- ¿Peces muertos?
- ¿Montones de basuras o escombros en o junto al cauce?
- ¿Vertidos de aguas residuales?
- ¿Aceites o petróleo?

- Si se analiza,
- ¿tiene nitritos?
 - ¿cuántos nitratos?
 - ¿tiene fosfatos?
 - ¿tiene estreptococos?

C. ZONA SUPRALITORAL

Es la zona comprendida entre el límite superior de la playa y el límite de la marea alta, si no hay mareas apreciables, este límite es el superior del oleaje.

Indique la anchura aproximada de la zona supralitoral. En caso de ser variable, estime la anchura media.

- 0-1 m
- 1-5 m
- 5-50 m
- 50-250 m
- + 250 m

Indique la cobertura dominante en la zona supralitoral:

- Marismas
- Cañaveral
- Otra vegetación
- Arena grava
- Roca desnuda
- Edificios, construcción, escolleras
- Defensas contra la erosión

D. ZONA MESOLITORAL

Es la zona entre los límites de la marea alta y la marea baja. En el Mediterráneo, donde las mareas tienen poca amplitud, consideramos esta zona como aquella que es directamente batida por el oleaje, y su límite superior la zona de salpicaduras de las olas mayores.

Estime la anchura media de la zona Mesolitoral. Si varía mucho, indique las dos medidas.

- < 5 m
- 5-50 m
- 50-250 m
- + 250 m

La zona Mesolitoral está cubierta principalmente de:

- Roca sólida
- Cantos + 20 cm
- Gravas 0,2-20 cm
- Arenas
- Sedimentos, fango
- Otras construcciones

De las plantas siguientes, ¿cuáles encuentran en esta unidad?

- Especies invasoras. Spartina.

El Mediterráneo es una zona normalmente estrecha y batida intermitentemente por las olas, no hay especies invasoras procedentes de tierra y generalmente, no hay algas formando matas o capas sobre fondo fangoso. Tan solo en las zonas rocosas suele haber crecimiento de algas rojas, verdes o marrones y en algunos casos, fanerógamas vivas como Cymodocea o Zostera. En las costas atlánticas sí que pueden presentarse.

- Fenerógamas marinas. Posidonia, Zostera, Cymodocea, para el Mediterráneo.

- Algas rojas o marrones
- Algas verdes
- Acumulación de algas muertas o restos de Posidonia.
- Otras

Crecimiento explosivo de algas (visibles) en primavera o en verano.

- Sí
- No
- No lo sé

Indique qué animales de los citados a continuación ha encontrado (en la zona Supra o Mesolitoral). Vivos o muertos.

- Medusas
- Gusanos
- Moluscos, conchas
- Crustáceos, cangrejos
- Peces
- Aves marinas (no en vuelo)
- Focas
- Delfines
- Ratas

¿Ha encontrado aves (vivas o muertas) visiblemente manchadas de petróleo o aceite? ¿Cuántas?
Y de éstas ¿Cuántas vivas?

E. BASURAS Y POLUCIÓN.

Caminando por la marca de marea o la orilla y regresando por la zona Supralitoral, describa el estado general de suciedad de cada señalando el porcentaje (0, 25, 50, 75, 100 %) de la zona, que se podría incluir en la categoría de muy sucio, moderadamente sucio o limpio.

Supralitoral o Mesolitoral:

- Muy sucio. Imposible caminar sin pisar basura
- Moderadamente sucio
- Limpio. Sin basuras o menos de 10 objetos

Anote los restos de gran tamaño que se encuentre en su unidad (tanto en la zona Supra como en la Mesolitoral).

Materiales procedentes de tierra (hormigón, escombros, ...)

Mobiliario doméstico (camas, alfombras, muebles)

Basura doméstica en bolsas o montones de desperdicios

Restos de naufragios y otros procedentes de alta mar

Restos de cosechas (patatas, naranjas,)

Basuras contabilizadas:

Cuenta, por favor, los envases de bebidas y los portalatas, los neumáticos y las bolsas de plástico encontradas tanto en la orilla como en el agua y anótelo en el lugar correspondiente.

Envases de vidrio

Latas

Envases de plástico

Portalatas

Envases de cartón

Neumáticos

Bolsas de plástico de supermercado

Marque en la relación siguiente los tipos de basuras en general o contaminantes encontrados en su unidad.

Restos de artes de pesca (redes, bolsas)

Cintas de embalaje

Contenedores de plástico duros (cajas incluidas)

Poliestireno (corcho blanco), espuma de poliuretano

Material sanitario (preservativos, compresas,...)

Otros plásticos (bolsas, bidones,...) no sanitarios

Alquitrán, brea, aceite, petróleo

Restos textiles, zapatos, ropa,...

Contenedores de sustancias químicas potencialmente peligrosas

Papel, cartón, madera, restos vegetales

Alimentos, huesos de pescado y sepia

Excrementos animales y humanos

Residuos médicos (jeringas, vendas,...)

Vidrio (bombillas incluidas)

Latas (incluidos los envases de spray, camping gas,...)

___ Grandes objetos metálicos (autos, vigas, máquinas,...). Se excluyen los contenedores de basura.

Si conoce bien la unidad inspeccionada, indique con qué frecuencia se producen incidentes de contaminación por vertidos de aguas residuales o fecales:

- ___ Nunca
- ___ Raro
- ___ Ocasional
- ___ Frecuente
- ___ Habitual
- ___ Estacional

F. OBSERVACIONES GENERALES.

¿Han cambiado los últimos temporales el aspecto de la costa?:

- ___ Sí, parece más limpia que de costumbre
- ___ Sí, parece peor que de costumbre
- ___ No, recientemente no ha cambiado
- ___ No lo sé

¿Se ha limpiado la playa durante la última semana?:

- ___ Sí
- ___ No
- ___ No lo sé

¿Sabe si hay planes para hacer cambios (positivos o negativos) en la unidad próximamente? Si los hay descríbalos.

- ___ Sí
- ___ No
- ___ No lo sé

Si tiene evidencia de que existe un riesgo serio o amenaza inminente de empeorar esta costa, indíquelo en las casillas correspondientes:

- ___ Erosión
- ___ Extracción de arena o grava
- ___ Edificación
- ___ Vertedero de basuras
- ___ Aguas fecales
- ___ Radiactividad
- ___ Aceites o petróleo
- ___ Industrias

G. CUESTIONES ESPECIALES SOBRE ACEITES O PETRÓLEO.

¿Dónde y cuánto? Marque en la casilla correspondiente dónde hay más aceite, alquitrán, petróleo, gasoil y como se distribuye.

En el agua:

- ___ No hay
- ___ Una línea
- ___ Rodales
- ___ Continuo

Mesolitoral:

- ___ No hay
- ___ Pintas/gotas
- ___ Pellas
- ___ Manchitas
- ___ Manchas grandes
- ___ Continuo

Supralitoral:

- ___ No hay
- ___ Pintas/gotas
- ___ Pellas
- ___ Manchitas
- ___ Manchas grandes

Zona portuaria:

- ___ No hay
- ___ Manchas en cabos, escotas, etc.

Longitud de la mancha más grande en metros:

- Mesolitoral
- Supralitoral

¿Hay contenedores de aceites industriales, de maquinaria, etc.?

- ___ Sí
- ___ No

Características del alquitrán o petróleo encontrado, en comparación con otros años.

Consistencia:

- ___ Sólida
- ___ Semisólida

- Agricultura, granjas
- Contaminación del agua
- Abuso de las actividades recreativas
- Acuicultura
- Otros

Olor:

- Se huele a distancia
- Hay que acercar la nariz
- No huele

Color:

- Negro
- Azul oscuro/verde
- Grisáceo/lechos
- Otros

Cantidad:

- Menos del normal
- Más del normal
- El normal
- No lo sé

- Líquida
- Mixta

¿Cuál es el origen más probable del alquitrán o petróleo encontrado?

Marino:

- Un barco
- Plataforma petrolífera
- Otro origen
- No lo sé

Terrestre:

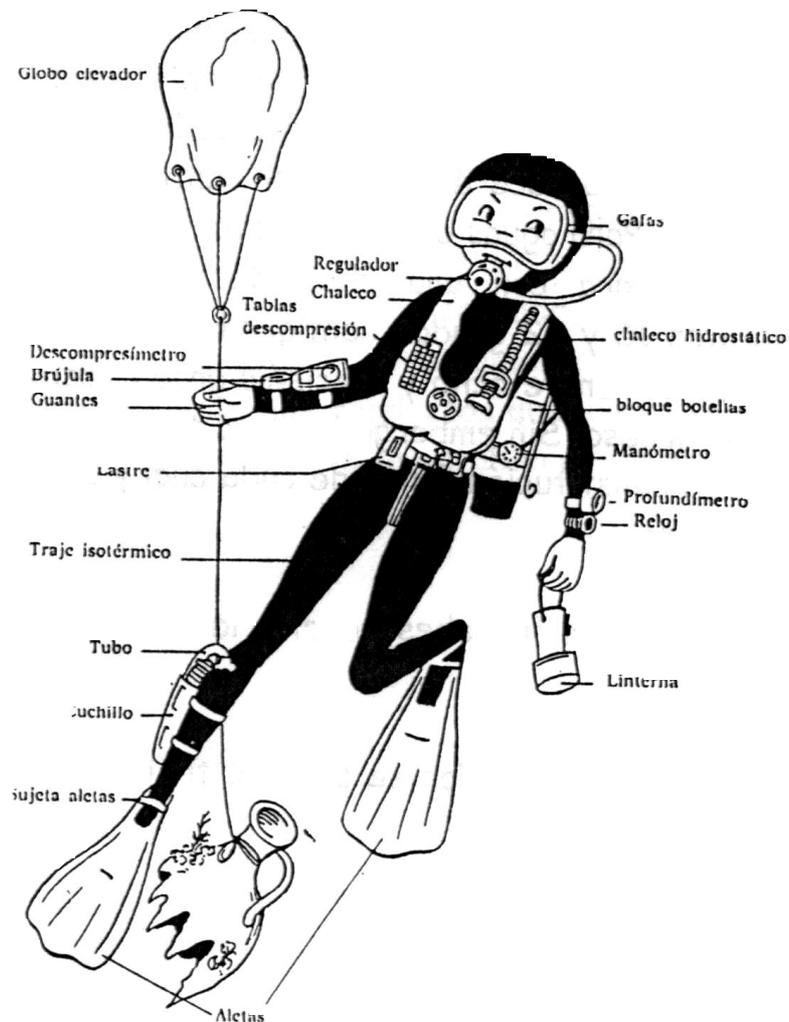
- Puerto
- Fábrica
- Garaje
- Vertedero
- Otros
- No lo sé

¿Ha tomado una muestra?

- Sí
- No, demasiado sucio
- No, por otra causa

3.5- USO RECREATIVO DEL LITORAL

3.5.1 (DS) EL EQUIPO DE BUCEO



ESQUEMA GENERAL DEL EQUIPO DE BUCEO

Fuente: Curso de Buceo. FEDAS.

Los equipos de buceo nos permiten respirar debajo de agua proporcionándonos automáticamente una cantidad de aire a una presión igual a la presión circundante. Esto significa que los pulmones mantendrán su volumen normal mientras estén en profundidad.

La visión. La máscara

Cuando nos bañamos en una piscina de agua limpia e introducimos la cabeza bajo la superficie y abrimos los ojos, no podemos ver claramente, se nos ofrecerá una imagen borrosa, en cambio sí podemos ver en un acuario, con todo detalle, los peces y objetos contiene sumergidos en el agua.

➤ ¿ A qué crees que se debe esto?.....

La diferencia estriba en que nuestros ojos en la piscina están en contacto directo con el agua. En cambio, en el acuario existe un vidrio transparente que permite que haya una capa de aire entre el agua y los ojos. El secreto está en mantener los ojos con el aire, que es el medio para el que la naturaleza nos ha dotado. ¿Solución? Simplemente interponer un espacio de aire entre nuestros ojos y el agua con un elemento sencillo: la máscara de buceo.

Así pues, la máscara de buceo permite ver claramente debajo del agua. La nariz debe quedar dentro de este espacio para poder insuflar aire a través de ella cuando al descender, notemos una succión (efecto ventosa).

Características de la máscara:

1. Forma envolvente de la nariz, elástica, que permita insuflar aire en el interior y pinzar la misma desde el exterior de la máscara.
2. Vidrio templado, o mejor aún, laminado.
3. Material de caucho sintético de buena calidad o bien, preferiblemente, de silicona antialérgica.
4. Deberá facilitar un buen campo de visión.
5. La correílla de fijación deberá presentar un sistema fácil y seguro de ajuste. Para comprobar si ésta ajusta bien se coloca en la cara sin usar la cinta de fijación y se aspira por la nariz, provocando así un vacío mientras se inhala suavemente. La máscara debe quedar bien acoplada a la cara y sujeta, sin caer, no permitiendo más entrada de aire.

➤ ¿Podrías explicar por qué es importante la característica número 1?.....
.....

El oído está comunicado con el área naso-bucal y ésta, a su vez, con los pulmones. Cuando descendemos va aumentando la presión exterior y se trans-

mite a nuestro cuerpo. La presión del aire de los pulmones se iguala constantemente a la presión exterior y, por tanto, podremos disponer de este aire para nivelar la presión de los oídos con la exterior. Basta con que hagamos llegar un poco de aire de los pulmones a los oídos, a través de nuestros conductos internos. ¿Cómo hacerlo? Nos pinzaremos con fuerza la nariz mediante los dedos y, con la boca cerrada, intentaremos soplar por la nariz. Como ésta estará cerrada, el aire aumentará su presión lo suficiente para abrirse paso a través de los conductos que unen la cavidad nasal con el oído, de forma que a través de ellos se establecerá la igualdad de presiones.

Los sonidos

➤ ¿Debe un buceador adquirir algún artilugio para poder oír bien debajo del agua?

Aquí no perdemos capacidad auditiva. Incluso percibiremos sonidos nuevos y diferentes a los del exterior. En el agua los sonidos se propagan mucho mejor y a mayor velocidad que en el aire. No obstante, nos costará distinguir la dirección de donde proceden.

Pérdida de calor. El traje isotérmico

En el exterior, en la atmósfera, nuestro cuerpo está refrigerado por el aire a través de nuestra piel y por el calor que cedemos cuando el sudor que producimos se evapora. Bajo el agua, esta cesión de calor es mucho más rápida, al extremo de que en aguas frías, en poco tiempo el cuerpo humano corre grave peligro. Incluso en aguas tibias deberá limitarse el tiempo de estancia, si aparecen escalofríos o temblores. Para evitar esto es recomendable usar un traje isotérmico. En cualquier caso, si estando en el agua comenzamos a notar temblores es imperativo salir de ella, abandonando la inmersión por interesante que ésta sea.

Recuerda que la inmersión debes hacerla siempre con uno o más compañeros.

➤ ¿Por qué cuando el buceador se pone el traje de neopreno tiene necesidad de ponerse plomos?

El tubo respirador

Permite al buceador respirar en superficie sin sacar la cara del agua. Suele tener forma de J, de manera que se acoplan perfectamente a al posición de la boca. Conviene que el tubo tenga un diámetro interior de unos 2 cm y una longitud entre 28 y 33 cm. Evitar aquellos demasiado rígidos, estrechos o largos, ya que debe permitir respirar fácilmente y en su interior debe quedar la menor cantidad posible de aire respirado. Los hay con boquilla de silicona, antialérgica, siendo recomendables por su duración, higiene y suavidad.

Las aletas

Colocadas en ambos pies como prolongación de las piernas, facilitan extraordinariamente el desplazamiento del buceador en el agua. En líneas generales, para el buceo a pulmón libre serán convenientes aletas largas y algo flexibles, que den buen empuje y velocidad, pero que requieren cierto grado de entrenamiento.

3.5.2 (DS) EL HIDROPEDAL

Prácticamente en todas las playas con cierta afluencia de bañistas podemos ver hidropedales y es raro encontrarse con una persona que no se haya subido a uno.

Esta actividad nos va a servir para reflexionar desde distintos enfoques, sobre este artilugio tan ligado a nuestras horas de playa. Analiza los siguientes aspectos del hidropedal:

* Funcional

- ¿Cómo y por qué funciona un hidropedal? (Te servirá pensar en los conceptos de Flotabilidad y Propulsión.)

* Social

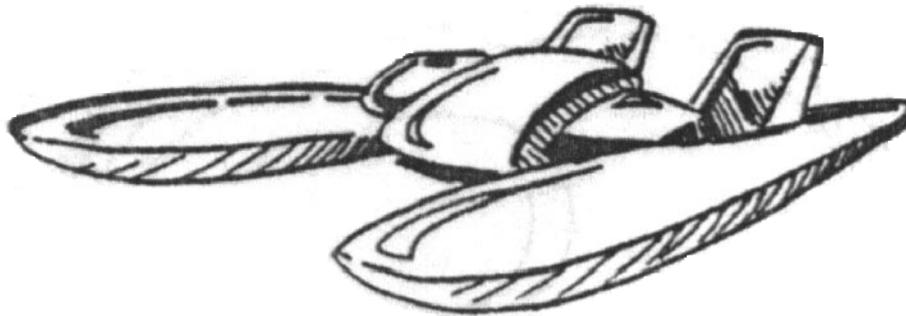
- Dependencia del turismo:
- Economía familiar o sumergida.....
- ¿Cuándo y por qué se dan este tipo de negocios?

*** Ambiental**

- Problemas de reciclaje de los productos que lo componen
- Tipo de energía que lo impulsa

*** Peligrosidad**

- Zonas de embarque
- Peligros en la playa



3.5.3 (DS) EL IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES RECREATIVAS

Todos los veranos el litoral recibe la invasión de bañistas que buscan legítimamente momentos de recreo junto al mar. La concentración de un gran número de personas en la estrecha franja costera, frecuentemente ocasiona problemas de convivencia entre los mismos usuarios, y también efectos negativos sobre la fauna y flora marina.

Habrás observado que numerosas personas se entretienen "mariscando", es decir, recolectando animales marinos de la zona mesolitoral o intermareal (lapas, erizos, cangrejos, coquinas, navajas...)



- > ¿Lo necesitan para alimentarse?
- > ¿Crees que la realización continuada de esta actividad puede poner en peligro la presencia de algunas de estas especies marinas en playas muy frecuentadas?.....
.....

- ¿Puede influir también en las poblaciones de especies no capturadas que conviven en el mismo hábitat?
 - Realiza algunas indicaciones o sugerencias para disfrutar con la fauna marina del litoral sin perjudicarla:.....
.....
.....
 - También es frecuente ir con la familia o con los amigos a comer a la playa. Esto puede tener consecuencias negativas. ¿Cuáles?.....
.....
.....
 - Las medusas son el alimento preferido de las tortugas marinas, a menudo las confunden con las bolsas de plástico que flotan en el mar. ¿De donde proceden estos plásticos?
 - Si visitas una playa de difícil acceso por los servicios de limpieza, o simplemente sin papeleras. ¿Qué puedes hacer con los restos de comida, plásticos, papeles, etc. ?
- El deporte es bueno para nuestra salud. La playa es un marco ideal para la práctica de algunos deportes.
- Pero piensa y escribe a continuación los problemas que podemos causar a los demás usuarios de la playa con estos deportes:
 - Fútbol, Voley-playa:
 - Correr por la arena:
 - Windsurfing:
 - Motos acuáticas:
 - ¿Cómo crees tú que podemos practicar deporte sin molestar?.....
.....
.....

Si dedicamos mucho tiempo en la playa a tomar el sol, además de correr el riesgo de "achicharrarnos" la piel, las insolaciones pueden producir mareos, dolor de cabeza, vómitos y hemorragias nasales (mosqueta):

- Escribe algunas medidas protectoras que conviene tomar.....
.....

Durante la digestión de las comidas, la sangre de nuestro cuerpo "trabaja" fundamentalmente en el aparato digestivo.

- ¿Qué puede ocurrir si en este momento nos metemos bruscamente en el mar?
- ¿Qué precauciones deberíamos tomar para evitar un corte de digestión?

CONCEPTOS BÁSICOS DEL LITORAL

A continuación te ofrecemos una serie de conceptos e ideas que hemos considerado fundamentales para el conocimiento del medio marino. Estos conceptos básicos están presentados en forma de mapas conceptuales, láminas y claves de identificación. Se han incluido en este cuaderno con la intención de que se conviertan en un material de apoyo al que puedas recurrir para aclarar posibles dudas que se te presenten a la hora de realizar las actividades propuestas.

El material que te ofrecemos a continuación es el siguiente:

a) Mapas conceptuales:

- El litoral
- Dinámica litoral
- Dinámica de los ecosistemas litorales
- Utilizaciones potencialmente conflictivas de los recursos costeros.

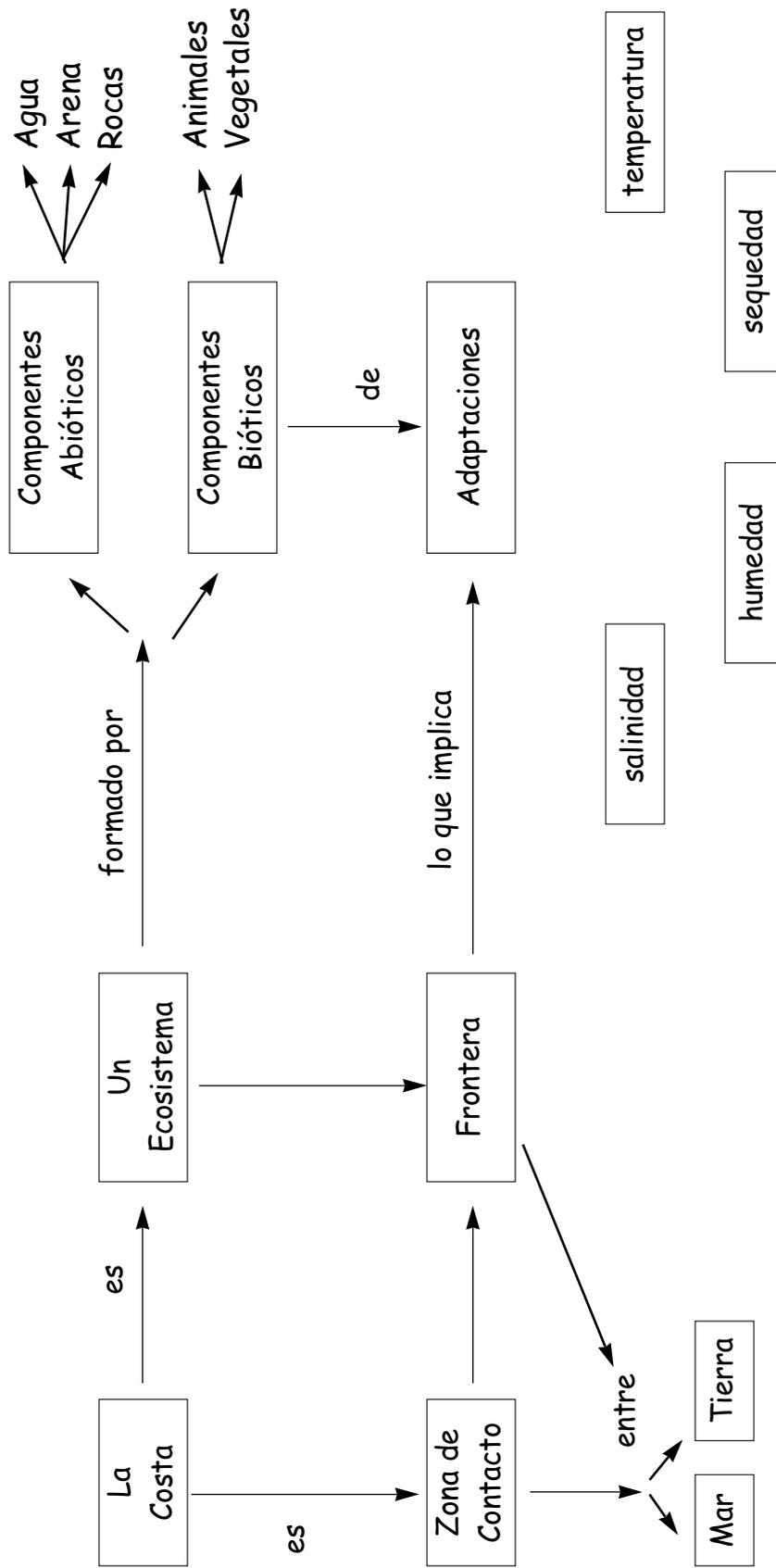
b) Claves de identificación:

- Restos de organismos encontrados en nuestras playas:

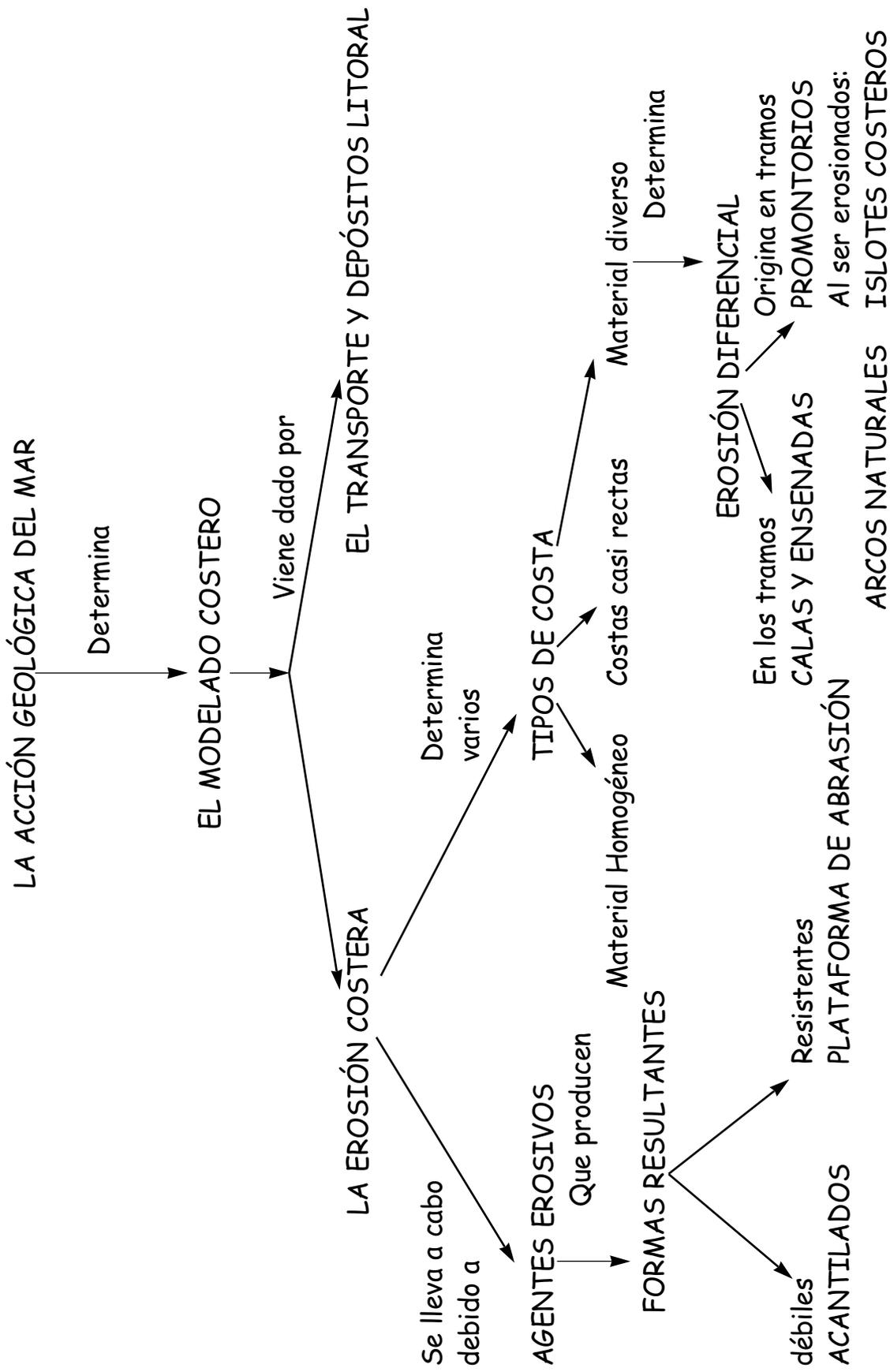
- ◆ Lámina 1: Gasterópodos.
- ◆ Lámina 2: Bivalvos.
- ◆ Lámina 3: Varios.

- Animales vertebrados
- Animales invertebrados
- Algas marinas

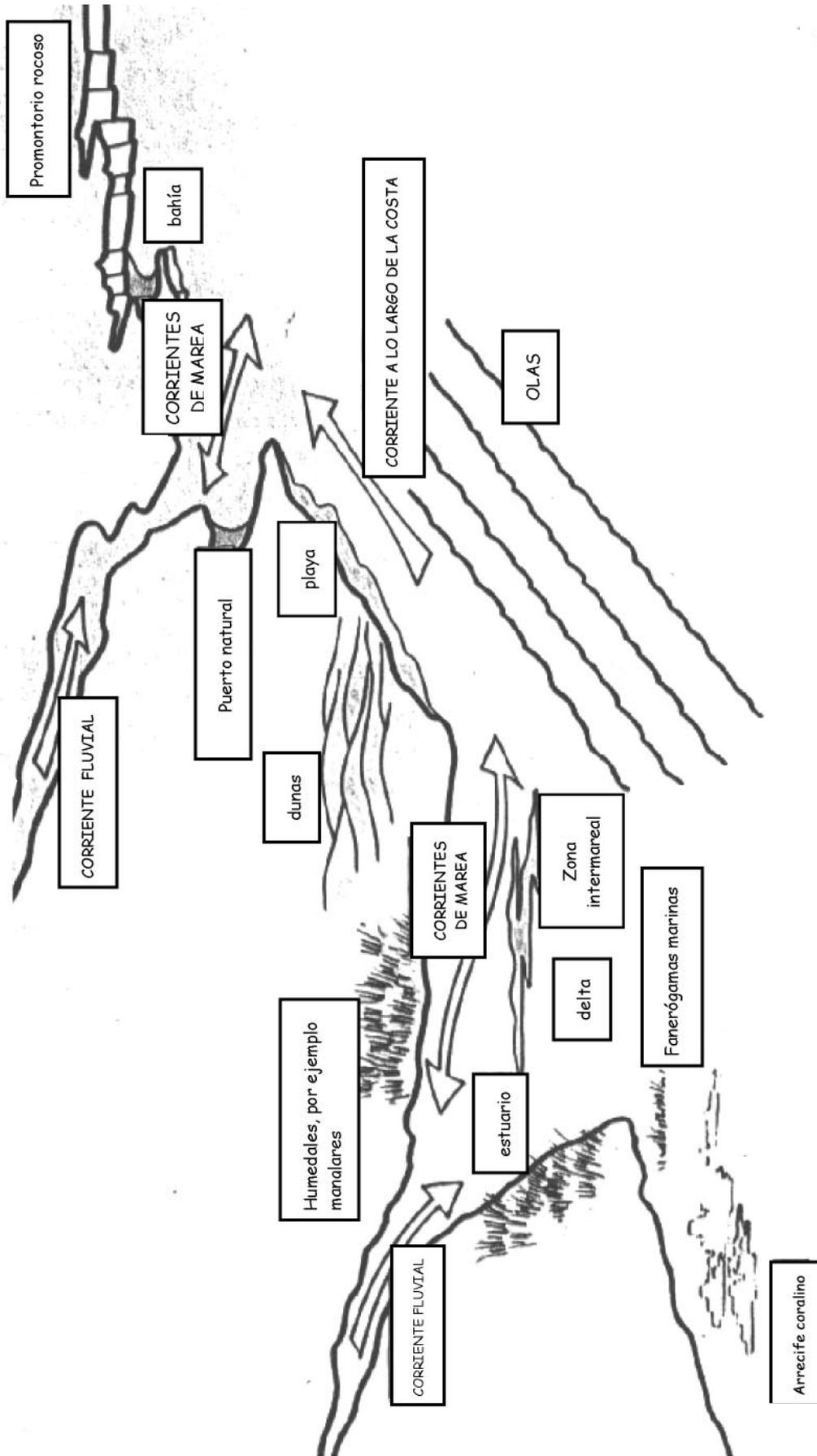
EL LITORAL



DINÁMICA LITORAL

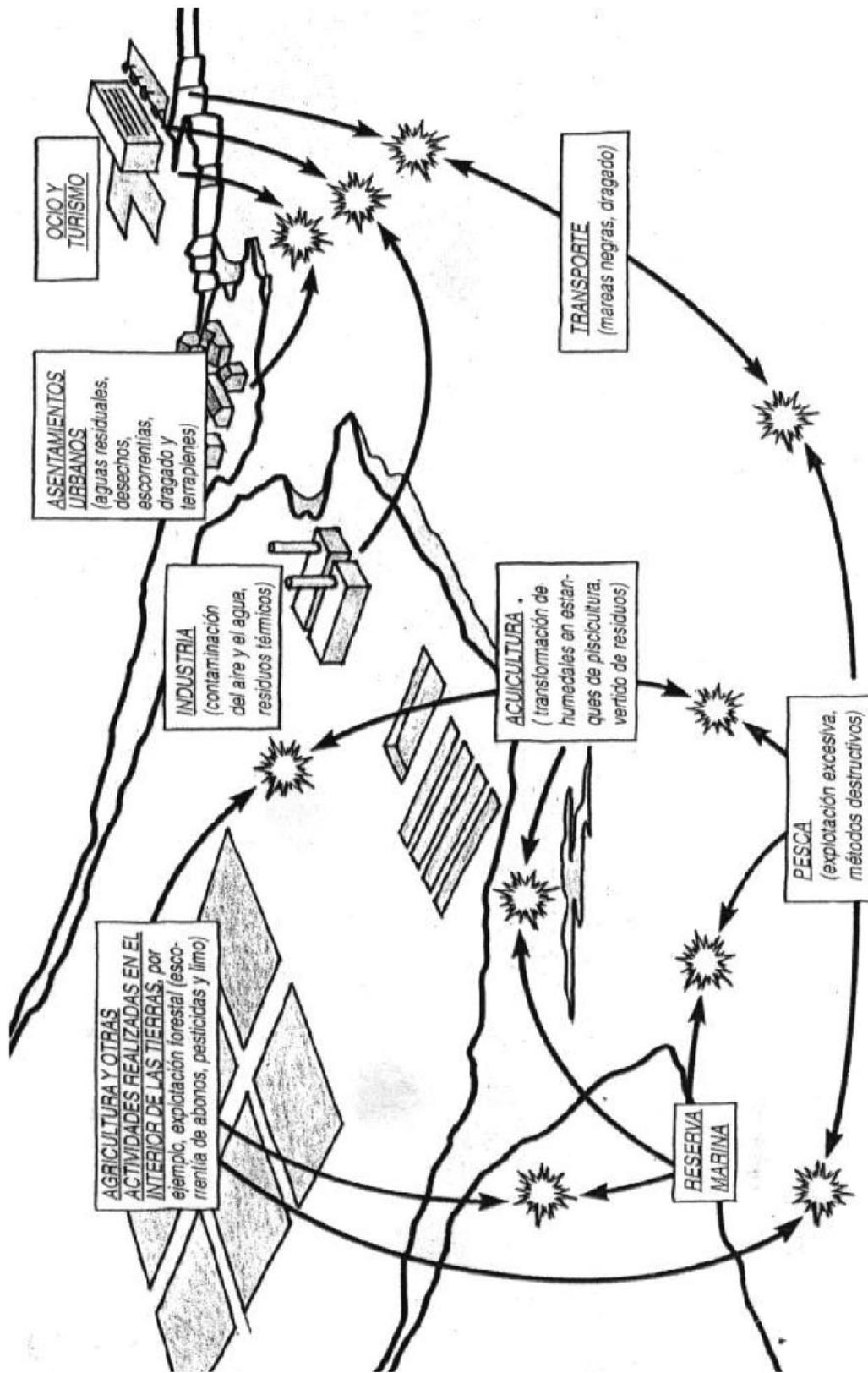


DINÁMICA DE LOS ECOSISTEMAS LITORALES



FUENTE: MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO

UTILIZACIONES POTENCIALMENTE CONFLICTIVAS DE LOS RECURSOS COSTEROS



FUENTE: MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO

RESTOS DE ORGANISMOS ENCONTRADOS EN NUESTRAS PLAYAS

• Lámina 1: Gasterópodos

1. Bígaro enano, caracolillo negro.
Littorina neritoides
2. Mitra. *Mitra ebenus* (= *Vexillum e.*)
3. Margarita enana.
Nassarius incrassatus
4. Pada. *Cerithium vulgatum*
(= *Gourmia v.*)
6. Porcelanita. *Trivia sp.*
7. Cíclope. *Ciclope neritea*
8. Phasianella pullus
9. Ballaruga. *Columbella rustica*
10. Cono mediterráneo.
Conus mediterraneus
11. *Sphaeronassa mutabilis*
12. Margarita reticulada.
Nassarius reticulatus
13. Caracolillo de nácar.
Gibbula richardi
14. *Natica nitida*
15. Sombrerito chino.
Caliptrea chinensis
16. Trompo o peonza.
Calliostoma zizyphinum
17. *Bulla striata*
18. Porcelana. *Trivia sp.*
19. Escala. *Scala commutata*
(= *Epitonium lamellosum*)
20. Torrecilla. *Turritella communis*
21. Oreja de mar. *Haliotis lamellosa*
22. Lapa. *Fisurella sp.*
23. Lapa. *Patella sp.*
24. *Purpura*. *Thais haemastoma*
25. Caracola (ejemplar joven).
Cymbium olla
26. Pie de pelícano.
Apporrhais pes-pelecani
27. *Cancelaria*. *Cancellaria cancellata*
28. Cornetilla. *Ocenebra erinacea*
29. Cañaílla. *Murex brandaris*
30. Bucino. *Buccinum corneum*
(= *Euthrya c.*)

• Lámina 2: Bivalvos

1. Chirla. *Thimelea gallina* (= *Venus g.*)
2. Coquina. *Donax trunculus*

3. Almeja fina.
Tapes decusata (= *Venerupis d.*)
4. Tallerina. *Tellina sp.*
5. Vieira o concha de peregrino (valva inf.)
Pecten maximus
6. Zamburiña. *Chlamys varia*
7. Berberecho. *Cerastoderma edule*
8. Berberecho espinoso.
Acanthocardia echinata
9. Almeja lisa. *Macrura corallina*
10. Concha fina. *Callista chione*
11. *Dosinia lupinus*
12. Arca. *Arca noea*
13. Navaja curvada. *Ensis ensis*
14. Navaja recta. *Ensis siliqua*
15. Ostra común. *Ostrea edulis*
16. Almendra de mar.
Glicimeris glicimeris
17. Nacarada u ostra de perro (valva inf. y v. superior). *Anomia ephippium*
18. Ostión. *Crassostrea angulata*

• Lámina 3: varios

1. Ofiura. *Ophiura ophiura*
(Equinodermo)
2. Estrella del capitán. *Asterina gibbosa*
3. *Nucella lapidus*
4. *Bivonia triquetra* (= *Vermetus t.*)
(Gasterópodo)
5. Erizo común o castaña de mar.
Paracentrotus lividus (Equ.)
6. Erizo de mar violeta. *Sphaerechinus granularis*
7. Erizo negro. *Arbacia lixula*
8. Diente de elefante. *Dentallium sp.*
(Escafópodo)
9. Cangrejo corredor. *Pachygrapsus marmoratus* (Crustáceo)
10. Bellota de mar. *Balanus sp.* (Crust)
11. Pelota de Posidonia
(planta fanerógama marina)
12. Huevo de raya (similar a los de tiburones)
13. *Gorgonia (Eunicella cavolinii)*

(Escala 1:1)







ALGAS MARINAS

ALGAS VERDES

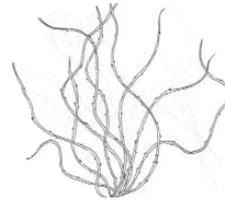
Formas filamentosas:



Cladophora prolifera



Bryopsis duplex

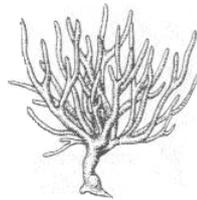


Enteromorpha ranulosa

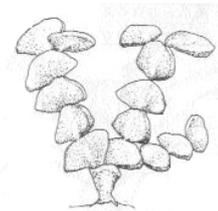
Formas características:



Codium elongatum



Codium fragile



Halimeda tuna

ALGAS ROJAS

Formas arborescentes:



Pterolladia capillacea



Gelidium pusillum

ALGAS PARDAS

Formas arborescentes:



Cystoseira mediterránea



Sargassum vulgare



Padina pavonica

Formas

ALGAS MARINAS

ALGAS VERDES

Formas laminares:



Ulva lactuca

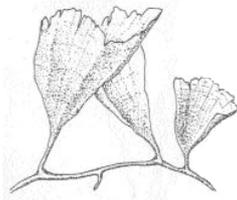


Ulva rígida



Caulerpa prolífera

Formas características:



Udotea petiocata



Codium bursa

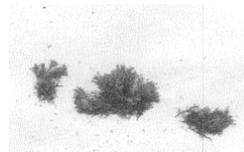
ALGAS ROJAS

Formas filamentosas:



Spyridia hinoidas

Formas calcificadas:



Jania rubens

ALGAS PARDAS

laminares:



Petalonia fascia

Formas características:



Colpemia sinuosa



Scytosiphon lomentaria

Animales sin columna vertebral

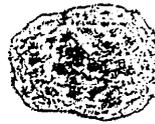
INVERTEBRADOS

Animales sésiles, sin simetría. Cuerpo esponjoso, provisto de numerosos poros: oroficio exhalante principal y muchos poros inhalantes pequeños.

Cuerpo blando. Boca rodeada de corona de tentáculos urticantes.

PORÍFEROS

Espanja



CNIDARIOS

Flotantes

HIDROZOOS

Medusa



Sésiles

ANTOZOOS

Coloniales

Corales



Solit

An



Simetría radial. Rádula. Pie reptante.

MOLUSCOS

Aplanados. Dorsalmente cubiertos por ocho placas.

PLACÓFOROS

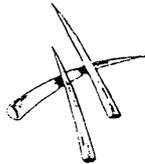
Quitones



Concha tubular, ligeramente encorvada, con forma de colmillo, abierta por ambos extremos.

ESCAFÓPODOS

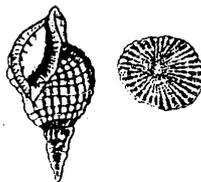
Dentalias



Cabeza bien desarrollada. Concha en espiral o en forma de cazuela.

GASTERÓPODO

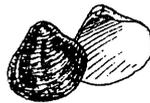
Caracola Lapa



Cuerpo blando, comprimido lateralmente e incluido en concha bivalva.

BIVALVOS

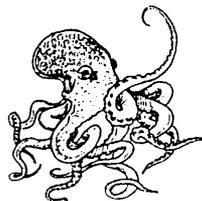
Almeja



Las patas salen de la cabeza. Tentáculos con ventosas. Concha interna o ausente.

CEFALÓPODOS

8 tentáculos: Pulpo



10 tentáculos: Calamar



Animales sin columna vertebral

INVERTEBRADOS

Aspecto de gusano. Simetría bilateral. Cuerpo alargado y segmentado, con boca y ano.

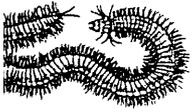
Esqueleto articulado.

ARTRÓPODO

ANÉLIDOS

Cuerpo dividido en cabeza, tórax y abdomen. Exoesqueleto.

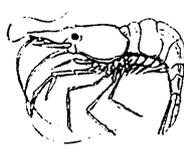
Susana



CRUSTÁCEOS

Cangrejo

Gamba



Simetría radial pentámera. Esqueleto calcáreo bajo epidermis. Púas y pies ambulacrales.

EQUINODERMOS

Sésiles, con pedúnculo y cinco pares de brazos largos y ramificados.

CRINOIDEOS

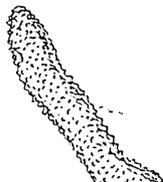
Clavelina



Alargados, con apertura bucal en el extremo anterior, rodeada por tentáculos.

HOLOTURIOIDEO

Holoturia



Formas esféricas o discoidales.

EQUINOIDEOS

Erizo de mar



Aplanados. Forma estrellada, con cinco brazos saliendo de un disco central. Pies ambulacrales con ventosas.

ASTEROIDEOS

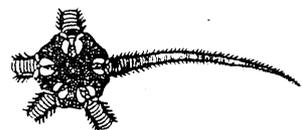
Estrella de mar



Aplanados. Brazos bien diferenciados que salen de un disco central pequeño. Pies ambulacrales sin ventosas.

OFIUROIDEOS

Ofiura



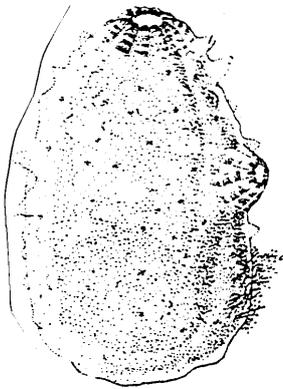
Animales con columna vertebral

↓
VERTEBRADOS

Formas sin segmentar.
Cuerpo con forma de
barril. Sin soporte dorsal
(corda) o sólo en la cola.

↓
TUNICADOS

↓
Ascidia

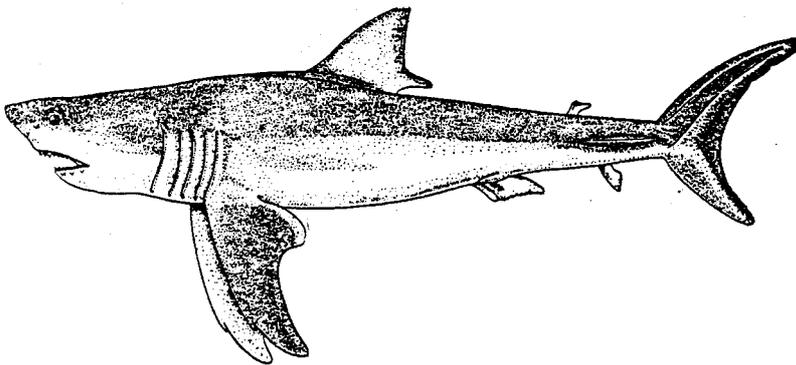


Esqueleto cartilagenoso. 5
hendiduras branquiales
(raramente 6 ó 7). Piel
cubierta por dentículos
dérmicos (aspecto de lija).

↓
CONDRICTIOS
(Peces cartilagosos)

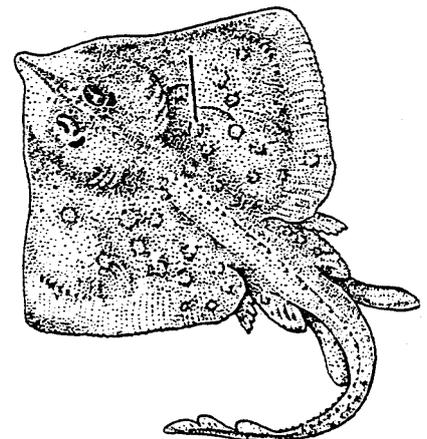
Hendiduras branquiales a los
lados de la cabeza. Cuerpo
fusiforme. Ojos laterales.

↓
Tiburones



Cuerpo aplanado. Boca ventral.
Ojos y espiráculo en la parte
dorsal. Cola estrecha y larga.

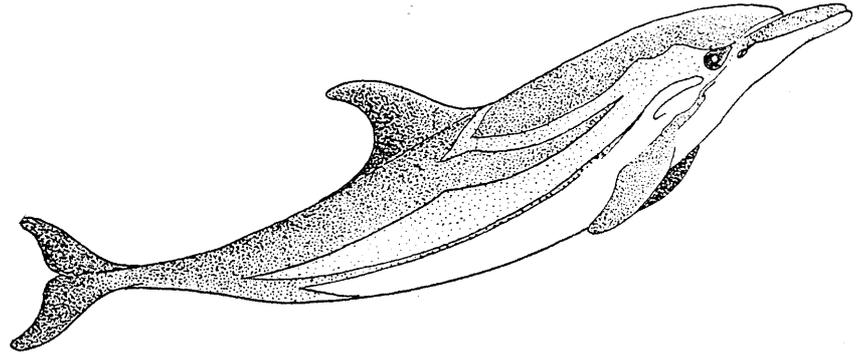
↓
Rayas



Orificio respiratorio en la parte dorsal de la cabeza. Miembros anteriores transformados en aletas y pérdida de los posteriores. Cola horizontal.

MAMÍFEROS

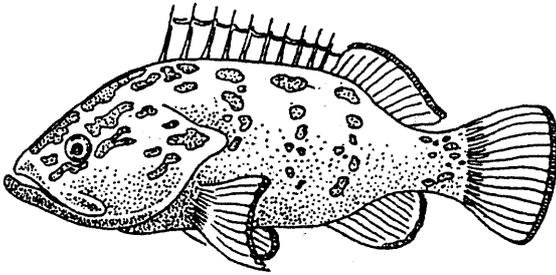
Delfín



Esqueleto óseo. Una única hendidura branquial con opérculo. Cuerpo cubierto por escamas.

**OSTEICTIOS
(Peces óseos)**

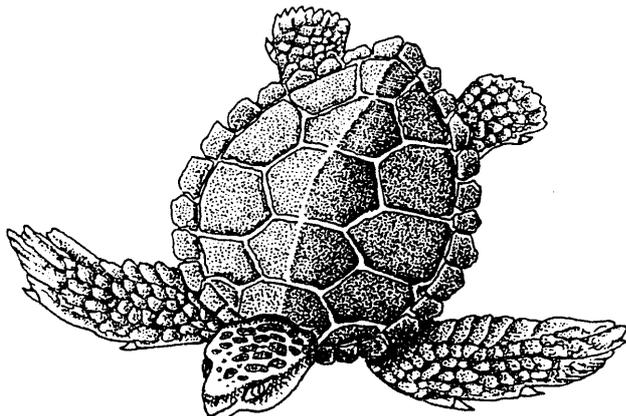
Mero



Extremidades transformadas en aletas. Piel cubierta por escamas. Gran caparazón.

REPTILES

Tortuga marina





JUNTA DE ANDALUCIA

ALDEA
ALDEALDEA