

# GUIÓ DE L'ACTIVITAT

Los ecosistemas marinos en el Mediterráneo





## ¿QUÉ ES EL GUIÓN DE LA ACTIVIDAD?

Este guión es un dossier específico para la visita taller de “**Los ecosistemas marinos en el mediterráneo**” de secundaria.

Se trata de un material de soporte para el profesorado con contenidos sobre el tema escogido y con algunas propuestas para trabajar con los alumnos antes y después de la visita a L’Aquàrium de Barcelona.



## ¿QUÉ OS PROPONEMOS CON LA ACTIVIDAD “LOS ECOSISTEMAS MARINOS EN EL MEDITERRÁNEO”?

La actividad está dirigida a alumnos de **educación secundaria obligatoria y bachillerato** que trabajen el tema de los **ecosistemas marinos**.

### Objetivos:

- Analizar la diversidad de organismos marinos y sus relaciones con el medio o el hábitat que los rodea.
- Utilizar procedimientos científicos como la observación directa de los organismos en su hábitat, la recogida de datos y su posterior interpretación.
- Despertar el interés para conocer las relaciones que se establecen en un ecosistema.

### Descripción de la actividad:

La actividad **Visita taller**, consta de dos partes:

- **Visita guiada** por la zona de los acuarios.
- **Actividad experimental** en el aula taller.

La **duración total** de la actividad es de **2 horas y media**. Cada grupo será conducido durante toda la actividad por un educador o educadora de L’Aquàrium.

### 1. VISITA GUIADA

La **visita guiada** por la zona de los acuarios es conducida por un educador especializado, que explicará las características fundamentales de los acuarios de forma **clara, participativa, dinámica y adaptada** a la edad del grupo.

Durante la visita guiada se priorizan aquellos acuarios que recogen los aspectos más relacionados con el tema escogido.

Seguidamente, el grupo acompañado por el educador, se dirigirá al aula taller.

### 2. ACTIVIDAD EXPERIMENTAL

La **actividad experimental** propone profundizar en el tema escogido de forma interactiva, de tal forma que el alumnado, a través de su propia observación y experimentación, pueda consolidar sus conocimientos.

El alumnado analizará a partir de sus observaciones con lupa binocular distintos elementos de un ecosistema marino: muestras de arena de diferentes orígenes, muestras de hojas de posidonia, como ejemplo de una comunidad marina mediterránea, y muestras de zooplancton. A partir de este análisis se trabajarán los ecosistemas marinos y las relaciones tróficas que se establecen.



## ÍNDICE

pág

· ¿QUÉ ES EL GUIÓN DE LA ACTIVIDAD? .....	3
· ¿QUÉ OS PROPONEMOS CON LA ACTIVIDAD “LOS ECOSISTEMAS MARINOS EN EL MEDITERRÁNEO”? ...	3
· CONTRIBUCIÓN DE LA ACTIVIDAD “LOS ECOSISTEMAS MARINOS EN EL MEDITERRÁNEO” EN LA ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS BÁSICAS .....	5
· RELACIÓN CURRICULAR.....	6
· CONTENIDOS DE LA ACTIVIDAD .....	7
· PROPUESTAS DIDÁCTICAS .....	12
· PARA SABER MÁS.....	12

## Resumen de la actividad:

Bienvenida y presentación del educador/a

Visita guiada por los acuarios

Actividad experimental en el aula taller

Despedida y posibilidad de visitar libremente "Planeta Aqua" y "Explora!"

### ¡OS RECORDAMOS!

Para el buen funcionamiento de la actividad, es importante que:

- Seáis muy puntuales.
- Vengáis desayunados.
- Participéis activamente.
- Tengáis presente que en la segunda planta, "Planeta Aqua" y "Explora!" se pueden visitar una vez finalizada la actividad y que se requiere de unos 20 minutos para visitarlos.
- Os recomendamos que realicéis alguna de las propuestas didácticas que os ofrecemos antes y/o después de vuestra visita.



## CONTRIBUCIÓN DE LA ACTIVIDAD "LOS ECOSISTEMAS MARINOS EN EL MEDITERRÁNEO" EN LA ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS BÁSICAS

La propuesta de actividades de difusión e investigación dirigida a los centros de educación secundaria de L'Aquàrium de Barcelona quiere contribuir al desarrollo competencial de los estudiantes en un contexto diferente al de la escuela.

La actividad "Los ecosistemas marinos en el Mediterráneo" se enmarca básicamente en las materias curriculares de Ciencias de la naturaleza, física y química y, biología y geología de la ESO y de la física y la química del Bachillerato; no obstante, también puede vincularse con el ámbito de lenguas.

Presentamos un cuadro en el que se resume la relación competencial que se realiza en la actividad, tanto como desde de las propias materias curriculares como de forma transversal.

Materias	Competencias propias del área	Aportaciones de las áreas a las competencias básicas
Ciencias de la naturaleza (ESO) Biología (Bachillerato) Ciencias de la Tierra y del medio ambiente (Bachillerato)	Competencia científica vinculada a la competencia del conocimiento y la interacción con el mundo físico	Competencia artística y cultural Tratamiento de la información y competencia digital Competencia matemática Competencia de aprender a aprender Competencia de autonomía e iniciativa personal
Ámbito de lenguas	Competencia comunicativa lingüística y audiovisual	Competencia social y ciudadana

A continuación, analizamos la contribución al desarrollo competencial, tomando como referencia la ESO, aunque también se desarrollen en el Bachillerato, de la actividad que se realiza en L'Aquàrium de Barcelona y de la que se realiza en el centro educativo, a partir de las propuestas didácticas que adjuntamos en este guión.

### Análisis competencial

#### 1. COMPETENCIA DEL CONOCIMIENTO Y LA INTERACCIÓN CON EL MUNDO FÍSICO

Se favorece el conocimiento de especies marinas, las relaciones que se establecen con el medio, las adaptaciones y la influencia de la interacción con el hombre, a partir de la interpretación de distinta información (visual, oral, escrita y/o audiovisual).

La dinámica de la actividad también fomenta el uso de distintos procedimientos científicos desde la capacidad de formularse preguntas, la observación morfológica de organismos vivos o de material biológico, directa o indirectamente utilizando instrumentos de laboratorio adecuados; la formulación de hipótesis; el diseño de experimentos y la experimentación; el análisis y la discusión de resultados, y la síntesis y elaboración de las conclusiones y la comunicación de los resultados a sus compañeros. De esta forma se contribuye a la comprensión y al desarrollo del pensamiento científico inductivo, en algunas ocasiones y deductivo en otras, para explicar aspectos vinculados con el medio marino.

También se fomenta el conocimiento de algunas problemáticas ambientales y se favorece la reflexión crítica, para la sensibilización respecto a la conservación del medio natural, especialmente del medio marino. En consecuencia, se potencia el uso responsable de los recursos naturales y la actuación respetuosa hacia el medio.

#### 2. COMPETENCIA COMUNICATIVA LINGÜÍSTICA Y AUDIOVISUAL

Se potencia el uso del lenguaje científico, para describir, formular hipótesis, intercambiar puntos de vista y dar a conocer conclusiones. Se favorecen situaciones en las que los alumnos han de comunicarse oralmente, mediante la conversación o la exposición a sus compañeros. La comunicación multimedia también se utiliza como lenguaje de comunicación.

#### 3. COMPETENCIA ARTÍSTICA Y CULTURAL

Se potencia el acceso a una forma de explicar, razonar, valorar y actuar propia de la cultura científica, y que es distinta



## CONTENIDOS DE LA ACTIVIDAD

A continuación os presentamos un resumen de los contenidos que se trabajaran en la actividad, como referencia para el profesorado.

### 1. Los ecosistemas marinos

Los organismos establecen distintas relaciones entre ellos, pero también con los factores ambientales para formar lo que denominamos un **ecosistema**, o también un **sistema natural**. Un ecosistema es el conjunto de seres vivos de diferentes especies y el medio físico que comparten. El conjunto de seres vivos recibe el nombre de *biocenosis*, y el lugar donde viven *biótopo*.

Bajo el agua, encontramos un conjunto de seres vivos que se interrelacionan y que a su vez se encuentran condicionados por un conjunto de características ambientales concretas. Todo este espacio vital constituye los ecosistemas marinos.

Casi tres cuartas partes del planeta están cubiertas de agua de mar, esto convierte los océanos y los mares en el hábitat más grande del mundo.

Algunas características que los diferencian de los ecosistemas terrestres son: la superficie de la Tierra que ocupan; la baja productividad de carbono de los océanos, por unidad de superficie, frente a la alta productividad en los ecosistemas terrestres, y el poco aprovechamiento de la luz solar limitada a las zonas superficiales donde se encuentra el fitoplancton (organismos vegetales microscópicos que captan la luz solar), conocida como *capa fótica* (50-100m).

En el fondo marino podemos diferenciar dos dominios o ecosistemas: **dominio pelágico** y **dominio bentónico**.

#### 1.1. El dominio pelágico

El **dominio pelágico** es propiamente el de aguas libres o de alta mar y se diferencian dos regiones:

- región nerítica: zona más próxima a la costa, sobre la plataforma continental.
- región oceánica: zona más alejada de la costa.

Entre los **organismos pelágicos** que habitan este dominio, algunos como los peces, los cetáceos, los cefalópodos o las tortugas, se desplazan nadando activamente. Estos organismos constituyen el **necton**. Mientras que aquellos que viven en suspensión o a la deriva, como algunos crustáceos, larvas de peces o medusas, constituyen el **plancton**.

Los **peces pelágicos** que forman parte del necton presentan las siguientes características:



Atún

- Suelen ser gregarios, forman bancos o cardúmenes para defenderse.
- Son peces con forma hidrodinámica.
- Su coloración es plateada o con un gran contraste oscuro y claro entre el dorso y el vientre.
- La aleta caudal presenta dos lóbulos muy diferenciados, típica de los peces rápidos.
- Aumentan la superficie branquial, muchos necesitan moverse para poder respirar (respiración pasiva).
- Se mueven continuamente por lo que tienen su masa muscular muy desarrollada.
- Acostumbran a realizar migraciones verticales para la obtención de alimento.
- Presentan la vejiga natatoria bien desarrollada.

Algunos ejemplares de estos peces son: sardina, anchoa, caballa, atún, jurel, lubina y palometa.

El **plancton**, formado por especies vegetales (*fitoplancton*) y animales (*zooplancton*), es una comunidad de organismos casi inmóviles o con poca capacidad natatoria, que se dejan arrastrar por el agua. Realizan pequeñas migraciones verticales, según la intensidad de la luz. Al alba y al atardecer, se sitúan en aguas superficiales.

a otras formas culturales.

También se contribuye al desarrollo de la imaginación y de la creatividad necesaria para el pensamiento científico; y al uso de lenguajes de representación como es la ilustración científica que permite representar elementos biológicos y conceptos del medio marino.

#### 4. COMPETENCIA DEL TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN Y COMPETENCIA DIGITAL

Se favorece la búsqueda de información para ampliar contenidos o resolver retos que se les plantean. Los alumnos deberán tratar la información de forma crítica, contrastada y reflexiva.

#### 5. COMPETENCIA MATEMÁTICA

La interpretación de datos numéricos, la medida, la lectura y la interpretación de gráficos, son algunos de los ámbitos que se trabajan para favorecer la comprensión y descripción de algunos aspectos relacionados con la biología marina.

#### 6. COMPETENCIA DE APRENDER A APRENDER

La resolución de experiencias científicas y retos relacionados con la biología marina o problemas ambientales del entorno que se plantean potencian que los alumnos se cuestionen sobre hechos del entorno, se imaginen respuestas, justifiquen sus ideas frente a sus compañeros, de forma razonada y crítica, tomen conciencia de las propias potencialidades y de las propias limitaciones, desarrollen su pensamiento estratégico y la capacidad de cooperar en el trabajo en grupo. De esta forma se contribuye a que el alumno aprenda a aprender.

También se favorece la manipulación de material de laboratorio y el uso de instrumentos especializados, para obtener datos e información del entorno.

#### 7. COMPETENCIA DE AUTONOMÍA E INICIATIVA PERSONAL

La responsabilidad de las propias acciones hacia el material biológico y de laboratorio; el conocimiento de uno mismo en un nuevo contexto; el control emocional en un espacio sorprendente y en actividades que impliquen el trabajo en equipo, y la capacidad de elegir con criterio y razonamiento, fomentan algunos valores y actitudes personales de los alumnos, que les ayudaran a desarrollar su iniciativa personal.

Además, con las actividades previas y posteriores de investigación que os proponemos, se favorece que el alumno planifique y organice su propio trabajo de forma autónoma.

#### 8. COMPETENCIA SOCIAL Y CIUDADANA

Se fomentan valores y actitudes relacionados con la convivencia tanto con los compañeros de clase como con otros usuarios de la institución y, relacionados con el respeto por el espacio y los materiales. Los alumnos deberán mostrar su competencia para aceptar y cumplir las normas de comportamiento propias de la institución.

También se favorece el trabajo en equipo y la toma de decisiones desde una visión participativa, cooperativa y respetuosa.

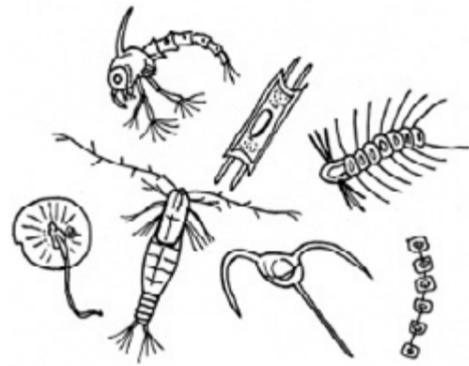
En la competencia científica, se fomenta la actuación responsable hacia el medio marino.



## RELACIÓN CURRICULAR

Esta actividad trabaja principalmente contenidos vinculados con las materias de:

ESO	Bachillerato
Ciencias de la naturaleza	Biología
Biología y geología	Ciencias de la tierra y del medio ambiente
	Ciencias para el mundo contemporáneo



El **fitoplancton**, formado por algas unicelulares, que pueden ser libres o formar colonias, y bacterias fotosintéticas, es de gran importancia porque realiza la gran parte de la fotosíntesis que se produce en los océanos y transforma una energía que pasará a todos los animales a través de las cadenas alimentarias marinas.

El **zooplancton** está formado por animales unicelulares y pluricelulares. Su tamaño acostumbra a ser mayor que el del fitoplancton, del cual se nutre. Está formado por una gran variedad de organismos como crustáceos, medusas, huevos y larvas de diferentes invertebrados y peces. Algunos organismos del zooplancton pueden alcanzar tamaños considerables, como algunas medusas.

Pláncton

## 1.2. El dominio bentónico

El bentos está constituido por organismos marinos animales y vegetales, que con o sin movimiento, viven en estrecha relación con el fondo rocoso o arenoso.

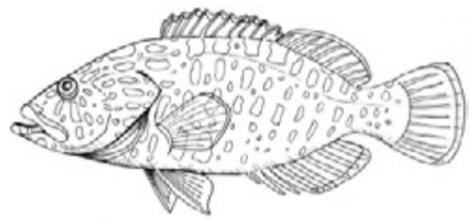
Sus características estructurales son muy distintas respecto las del ecosistema pelágico. El hecho de disponer de una interfase sólida donde se acumulan partículas (inorgánicas y orgánicas) que sedimentan lentamente desde la columna de agua y en la que los organismos pueden fijarse o, sencillamente descansar, o buscar alimento y refugio, hace que aumente espectacularmente su complejidad. Su alta riqueza faunística es debido a la variedad de hábitats que presenta. Por este motivo, su diversidad es relativamente más alta que la del ecosistema pelágico.

Los factores que determinan la distribución de las comunidades de peces son: la presión de la columna de agua, la temperatura, la luz, el tipo de sustrato y la orientación, la abundancia y disponibilidad de recursos alimentarios y, las interacciones biológicas.

Los **peces bentónicos**, a diferencia de los pelágicos presentan las siguientes características:

- Tienen el cuerpo alargado y cilíndrico para poder enterrarse o escabullirse en pequeños agujeros.
- Las coloraciones son de tipo críptico para poder camuflarse.
- Tienen mecanismos de defensa con espinas venenosas.
- Muchas especies, no tienen vejiga natatoria, aunque muchas de sus larvas sí que presentan.
- Las larvas son siempre pelágicas y les permiten dispersarse para colonizar nuevas áreas.

Algunos ejemplos de estos peces son: cabracho, mero, lenguado o salmonete real entre otros.



Mero

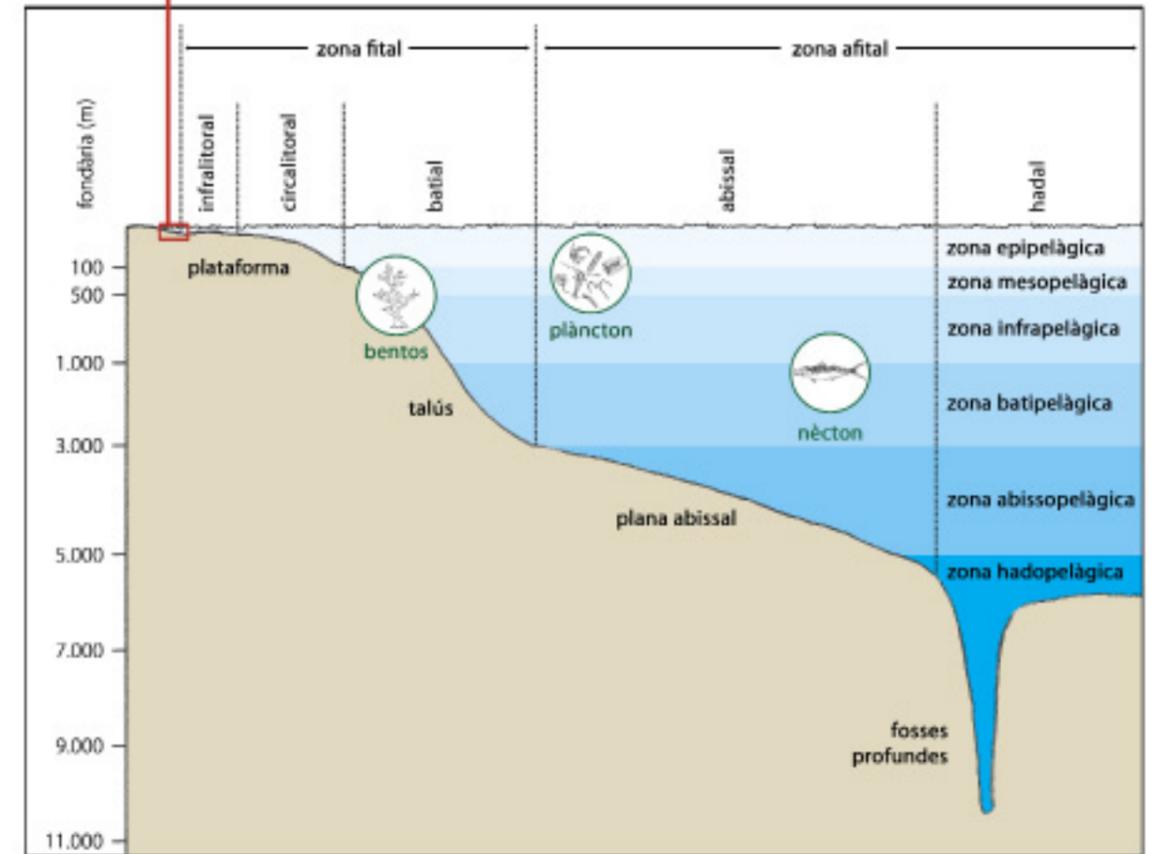
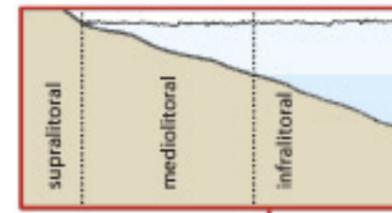
A causa de la gran diversidad que presentan estos ecosistemas, es difícil poder hacer una síntesis tanto de su estructura como de su dinámica. Podemos diferenciar dos grandes zonas, la **zona litoral o fital** y la **zona profunda o afital**, delimitadas por la presencia o no de algas bentónicas.

Dentro de la **zona litoral o fital** se distinguen distintos pisos, algunos situados sobre el nivel del mar y de otros completamente sumergidos:

- piso supralitoral: es el que delimita con las comunidades terrestres, donde la aportación de agua es la de las salpicaduras de las olas. Puede tener desde pocos centímetros hasta pocos metros.
- piso mediolitoral: es la zona del rompiente bañada solamente por el vaivén (movimiento) de las olas. En el Mediterráneo es solo de unos decímetros.
- piso infralitoral: es la zona bien iluminada y sumergida que va desde la superficie del mar hasta una profundidad donde sólo llega el 5-10% de la luz (entre 15 y 30 m. de profundidad). En este piso encontramos los prados de fanerógamas marinas y algas fotófilas.
- piso circalitoral: es la zona poco iluminada que desciende hasta a las máximas profundidades compatibles con la vida vegetal (entre 70 y 150 m.).

En la **zona profunda o afital**, donde no hay presencia de algas bentónicas se diferencian tres pisos:

- piso batial: constituido por fondos mayoritariamente fangosos que se extienden hasta los 3.000 m. El fondo batial mediterráneo es bastante pobre en especies si lo comparamos con el Atlántico.
- piso abisal (corresponde a la zona de la llanura abisal) y piso hadal (fosas más profundas), estos no son presentes en el Mediterráneo.



Perfil oceànic

### 1.2.1. Comunidades bentónicas Mediterràneas

Dentro de cada de cada zona se distinguen una serie de **comunidades**, caracterizaremos algunas de las más significativas del Mediterráneo:

- **La zona infralitoral superior** (sustrato duro)

Se caracteriza por estar sometida a un gran oleaje y cambios ambientales acusados.

En esta zona viven peces pequeños, territoriales y con gran capacidad de adaptación. Algunas de las características que presentan estos organismos son: las aletas ventrales o pélvicas transformadas en ventosas (p.ej. chafarrocas); ausencia de vejiga natatoria per no flotar; presencia de sistemas de defensa como la cripsis, el mimetismo o espinas venenosas.

Los invertebrados están adaptados a los cambios de mareas (fijación en el sustrato –mejillones, ostras, berberechos, percebes-, y cierre hermético cuando la marea está baja -tomate de mar).

#### - La zona de sustrato blando (zona arenosa)

Esta zona infralitoral se forma por el movimiento continuo del agua y, según como sea este, los granos de arena tendrán un tamaño u otro. Es una zona muy homogénea de especies: en general tienen coloraciones crípticas que las confunden con el sustrato; abundan los peces planos que se entierran en la arena, como el lenguado y las rayas, como el torpedo. Otros peces que también habitan estas zonas son: doradas, mojaras o herreras.

#### - Los algares de fanerógamas

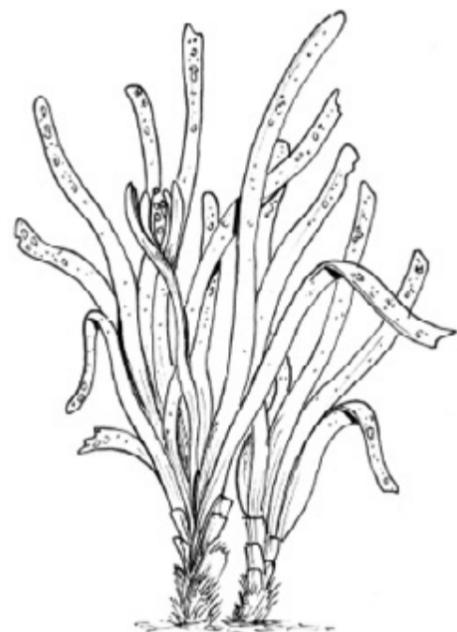
Los algares de fanerógamas marinas tienen una gran importancia en el ámbito de los ecosistemas bentónicos mediterráneos, están situados en la zona infralitoral. Constituyen uno de los sistemas estructuralmente más complejos, especialmente teniendo presente que se desarrollan sobre un sedimento que, si no tuviera este recubrimiento vegetal, estaría desprovisto de cualquier comunidad bien estructurada.

En Cataluña solamente viven 4 especies de fanerógamas marinas: *Posidonia oceanica*, *Cymodocea nodosa*, *Zostera marina* y *Zostera noltii*.

La posidonia (*Posidonia oceanica*) es la más abundante y conocida. Forma extensos algares en la zona infralitoral, principalmente sobre fondos arenosos, entre la superficie y los 20 o 40 m., según la transparencia del agua. No soporta la contaminación, ni la sedimentación excesiva, ni la falta de renovación del agua, ni las salinidades que difieran de lo que se considera normal, por este motivo es considerada como un buen bioindicador.

La posidonia favorece la sedimentación de partículas, que después quedan atrapadas; las hojas pueden actuar como arrecifes naturales que atenúan la fuerza del oleaje y protegen las playas de la erosión.

Tienen una gran diversidad de especies asociadas: pequeños crustáceos, moluscos, poliquetos. Algunos peces van a buscar sus presas, como las doradas o las lubinas y otros van al algar para reproducirse.



Posidonia

#### - El coralígeno

El coralígeno está situado en la zona circalitoral. Se caracteriza por la superposición de organismos que compiten para obtener luz formando estructuras orgánicas que recubren el sustrato duro (entre 25 y 70 m. de profundidad). Dominan las coloraciones rojizas, rosadas, anaranjadas o amarillentas, ya que son zonas colonizadas por algas calcáreas y organismos invertebrados como las esponjas, ascidias y gorgonias.

Abundan los peces de tamaño medio o grande (mero, mojarra, congrio), algunos se esconden en agujeros, otros presentan coloraciones crípticas (cabracho).

#### - Las cuevas submarinas

Formadas por la erosión producida por las aguas. Están habitadas por un número reducido de especies, algunas de las cuales también viven en las zonas profundas de la plataforma continental.

Distinguimos entre las cuevas superficiales: semioscuras, de dimensiones moderadas, habitadas por especies que se sitúan en la entrada y que tienen colores crípticos (rojizos), debido a la presencia de rodofíceas (algas rojas) y de esponjas.

Y las cuevas profundas, más grandes y en las que los organismos que las habitan presentan coloraciones crípticas (babosas, salmónete real, tres colas). Estos organismos se ven obligados a vivir en las entradas de las cuevas, porque en el interior se observa una gran disminución del nivel de oxígeno, del alimento y de la temperatura.

#### - Los fondos batiales

Se extienden desde los 200 m. hasta los 4.000 m. de profundidad y constituyen una zona de fondos de sedimento blando, de lodos y argilas, relativamente compacto. Es una zona con poca diversidad de especies de peces, a causa de las características limitantes de la zona: elevada presión, falta de luminosidad, baja temperatura, escasez de oxígeno y falta de recursos alimenticios.

Los peces que los habitan presentan coloraciones oscuras y acostumbra a ser aplanados dorsiventralmente, con ojos grandes o tubulares (rape, trompetero, pez rata). Muchos presentan órganos bioluminescentes. Algunos animales invertebrados que viven en esta zona son esponjas, estrellas de mar, erizos de mar, pepinos de mar y crustáceos.

## 2. Los ecosistemas de aguas mixtas

Estos ecosistemas se encuentran en zonas de mezcla del agua dulce que proviene del río con el agua salada del mar. De estos ecosistemas, podemos encontrar de tres tipos:

- **Delta:** depósito de material que se forma en las bocas del río y se expande hacia el mar. Como ejemplo en el Mediterráneo encontramos el delta del Ebro.
- **Estuario:** boca de un río con desembocadura unitaria que se desarrolla hacia el interior del límite costero; influida por las mareas. La mayoría de las desembocaduras de ríos del litoral catalán presentan estructura de delta a causa del poco efecto de las mareas en esta zona.
- **Laguna:** construcción o existencia de una determinada barrera que aísla una parte del mar, generalmente es una lengua de arena originada por la acción de las olas a lo largo de la costa. Un ejemplo sería la laguna de la Encañizada, del delta del Ebro.

Los peces que viven en estas zonas son especies eurihalinas y son capaces de soportar distintas salinidades, pueden regular sus líquidos internos para equilibrar su concentración interna de sales con la del medio externo, como en el caso de las anguilas.

## 3. Interacción de la especie humana con los ecosistemas marinos

Los humanos interactúan con el mar y la zona costera con diferentes actividades, algunas permiten conservar el equilibrio de los ecosistemas marinos y otras, en cambio, producen un impacto que rompe este equilibrio. Entre las acciones que producen un impacto perjudicial para los ecosistemas podemos destacar algunas:

- *Vertidos de aguas residuales* (con contaminantes) en los ríos que desembocan al mar: estas aguas llevan agentes patógenos causantes de enfermedades y también aportan nutrientes que hacen incrementar mucho la población de fitoplancton (producen las conocidas "mareas rojas").
- *Vertidos de materiales no biodegradables* (metales, sustancias sintéticas): estas sustancias se pueden acumular en los organismos vivos, interfiriendo en su metabolismo y por tanto, en la cadena trófica.
- *Vertidos de petroleros* como consecuencia de accidentes de navegación, originando las "mareas negras".
- *Vertidos de residuos radioactivos a los fondos marinos*, que tienen una vida mediana de millón de años.
- *Sobrepesca y explotaciones improcedentes* que pueden extinguir especies.
- *Abandonos de redes en el fondo marino*, que pueden resultar trampas mortales para algunos peces.

Frente a estos acontecimientos, se publicó el "Protocolo sobre las zonas especialmente protegidas del Mediterráneo" del Plan de las Naciones Unidas para el medio ambiente (Ginebra 1982) que ha supuesto un impulso de sensibilización para la protección de la naturaleza.

En el litoral mediterráneo hay una treintena de áreas protegidas, entre las que se encuentran las islas Medas, el delta del Ebro, la reserva marina de Ses Negres, en Begur, y el cabo de Creus, en Catalunya.

Por otro lado, también se han protegido una serie de especies, ya sea porque estaban en peligro de extinción o bien porque son necesarias para mantener el equilibrio ecológico, como es el caso de la *Posidonia oceanica*, el coral rojo, el esturión o el salmón, entre otras.

## PROPUESTAS DIDÁCTICAS

Para un buen aprovechamiento de la actividad, os haremos algunas propuestas para trabajar antes de venir y para seguir trabajando en el centro educativo después de visitar L'Aquàrium con vuestros alumnos.

Así mismo, os recordamos que también podéis asistir al **Día del Profesorado en L'Aquàrium**. Los miércoles por la tarde (de forma gratuita y con reserva previa) el equipo del Departamento de Educación de L'Aquàrium os enseñará las instalaciones mientras os explica "in situ" la propuesta pedagógica.

### Algunas propuestas:

- **Conceptos** que conviene que conozcan: ecosistema, biótomo, biocenosis, delta de un río, zona pelágica, zona bentónica, vejiga natatoria, línea lateral, mimetismo, gregarismo, diferencia entre vertebrado y invertebrado, colonia de individuos, zooplancton, fitoplancton, cadena trófica, etc.
- Dividir la clase en grupos para trabajar diferentes ecosistemas marinos. Se pueden estudiar los factores bióticos y abióticos, las adaptaciones de los organismos que los habitan... Presentar el trabajo con una **presentación en Power Point** con imágenes y/o vídeos al resto de los grupos de la clase. También se puede hacer un cuadro comparativo recogiendo los datos de los diferentes ecosistemas estudiados.
- Realizar un **estudio comparativo** de un ecosistema terrestre (como puede ser un robledal) y de uno acuático (como un prado de posidonia). Identificar los factores bióticos y abióticos, las relaciones tróficas, las relaciones interespecíficas e intraespecíficas.
- Realizar una **práctica de campo** estudiando diferentes zonas de una playa e identificar la flora y fauna que puede encontrarse (en las rocas, arena, prado...). Se pueden tomar muestras de temperatura, salinidad, pH, luz de cada una de las áreas estudiadas para determinar los factores abióticos.
- **Construir un acuario** en el aula reproduciendo un ecosistema acuático determinado, se deberán de controlar parámetros como la salinidad, la temperatura, el pH, escoger las especies representativas o controlar las dietas de los animales, entre otras tareas.
- Hacer el **estudio de un caso real de un impacto ambiental** dentro de un ecosistema y su recuperación: estudio sobre la sobrepesca, por ejemplo, la sobreexplotación del atún rojo, investigar la evolución de la fauna y flora de las costas gallegas después del accidente del petrolero *Prestige* (diez años después del accidente), investigar los efectos de un desastre nuclear como en Fukushima.

## PARA SABER MÁS...

### Bibliografía:

- CORBERA, J. (coord.). Viatge al fons del mar: el Maresme de 0 a -50 m. *Revista L'Atzavara*, núm. 8, 1999. Recuperado en [www.scn-mm.cat/atzavara/atz8.html](http://www.scn-mm.cat/atzavara/atz8.html)
- COUSTEAU, J.Y. (dir.). *Cousteau: Enciclopèdia del Mar*. Barcelona: Ediciones Folio, vol. 9, 1993.
- COUSTEAU, J.Y. *Mundo Submarino*. Barcelona: RBA, vols. 1 y 2, 1992.
- FOLCH, R. (dir.). *Biosfera*. Barcelona: Enciclopèdia Catalana, vol.10, 1994.
- FOLCH, R. (dir.). *Història Natural dels Països Catalans*. Barcelona: Enciclopèdia Catalana, vol. 14, 1989.
- MARGALEF, R. *Ecología*. Barcelona: Ed. Planeta, 1981.
- Ministerio de Asuntos Exteriores. Protocolo sobre las zonas especialmente protegidas y la diversidad biológica en el Mediterráneo (ZEPIM). *BOE* núm. 302, p.44534-44545, 1999.
- RIEDL, R. *Fauna y Flora del Mar Mediterráneo*. Barcelona: Ediciones Omega, S.A.,1986.
- SCOTT, M. *Ecología*. Barcelona: Edebé, Col •lecció Oxford jove, 1995.

### Webs de interés:

#### Sobre contenidos:

- *L'Aquàrium de Barcelona*: [www.aquariumbcn.com](http://www.aquariumbcn.com)
- *Animales marinos*: [www.animalesmarinos.net/index.php](http://www.animalesmarinos.net/index.php)
- *Mare Nostrum*: [www.marenostrum.org](http://www.marenostrum.org)

Información muy completa sobre biología marina, con fotos, etc.

#### Sobre recursos didácticos:

- *Banco de recursos digitales para la enseñanza biología*: <http://biodidac.bio.uottawa.ca>
- *Materiales y recursos para la enseñanza y el aprendizaje de ciencias de la naturaleza*: [www.xtec.es/recursos/ciencias/index.htm](http://www.xtec.es/recursos/ciencias/index.htm)
- *Portal educativo de ciencias, tecnología y medioambiente para ESO y Bachillerato*: [www.ambientech.org](http://www.ambientech.org)

#### L'AQUÀRIUM DE BARCELONA

Aspro Ocio, SAU. · Moll d'Espanya del Port Vell, s/n. · 08039 Barcelona

#### INFORMACIÓN Y RESERVAS DE GRUPOS:

Tel. 93.221.74.74 · [www.aquariumbcn.com](http://www.aquariumbcn.com) · [reserva@aquariumbcn.com](mailto:reserva@aquariumbcn.com)

#### HORARIOS:

abierto todo los días del año a las 9:30h (lunes incluidos)



Os aconsejamos que guardéis este documento en formato pdf y que sólo lo imprimáis en el caso de que lo consideréis necesario.

Si necesitáis imprimirlo, este guión ha sido expresamente diseñado y maquetado para hacerlo a doble cara y minimizando al mínimo el uso de tinta y de colores.

¡El medio ambiente depende de todos!