

# el COFRE de la MAR



*Guia Didàctica*



# el COFRE MAR de la

## ÍNDEX ACTIVITATS

<b>Activitat 1:</b> La densitat i el mar	<b>3</b>
<b>Activitat 2:</b> La pressió i el mar	<b>5</b>
<b>Activitat 3:</b> Els corrents en el vent i en el mar	<b>7</b>
<b>Activitat 4:</b> Les ones del mar	<b>9</b>
<b>Activitat 5:</b> Les marees	<b>11</b>
<b>Activitat 6:</b> La llum i els colors sota el mar	<b>15</b>
<b>Activitat 7:</b> Els habitants del mar	<b>17</b>
<b>Activitat 8:</b> L'ecosistema mediterrani	<b>19</b>
<b>Activitat 9:</b> Comunicació sota el mar. Bioluminescència	<b>21</b>
<b>Activitat 10:</b> Comunicació sota el mar. Bioacústica	<b>23</b>
<b>Activitat 11:</b> Contaminació al mar	<b>25</b>
<b>Activitat 12:</b> Canvi climàtic al mar	<b>27</b>

## ACTIVITAT 1: LA DENSITAT I EL MAR

### CONTINGUT

Diversos procediments per a mesurar la massa i el volum d'un cos.

Explicació de fenòmens físics observables en termes de diferències de densitat.

### OBJECTIU

Fer experiències senzilles i petites recerques sobre diversos fenòmens físics i químics de la matèria.

La **densitat** és una **propietat que relaciona la quantitat de massa** d'un objecte, **amb el volum que ocupa** (densitat = massa/volum).

- La **massa** és la mesura de la quantitat de matèria que té un objecte. Es mesura amb una balança i les unitats més emprades són el quilo (kg) i el gram (g).
- El **volum** és la mesura de la quantitat d'espai que ocupa un objecte. Es pot mesurar per exemple amb recipients graduats; i la unitat més emprada és el litre (el símbol és l o L).

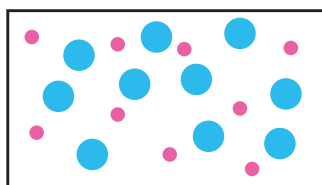
L'aigua de mar pot tenir diferents densitats. Aquestes diferències són la conseqüència de dos factors:

#### La temperatura:

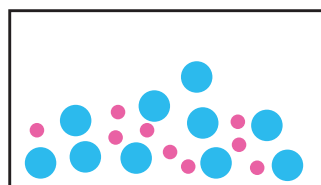
- **Les baixes temperatures** provoquen que hi haja menys espai entre les molècules d'aigua i, per tant, que l'aigua tinga **més densitat**.
- **Les altes temperatures** provoquen que hi haja més distància entre les molècules d'aigua i, per tant, que l'aigua tinga **menys densitat**.

#### La salinitat:

- **Com més alta és la concentració de sal** de l'aigua, més alta és la salinitat i **més alta és la densitat**.
- **Com més baixa és la concentració de sal** de l'aigua, més baixa és la salinitat i **més baixa és la densitat**.



Aigua calenta i poc salada  
**DENSITAT BAIXA**



Aigua freda i molt salada  
**DENSITAT ALTA**

Els mars i oceans tenen diferent salinitat:

- Mar Bàltic: 3-8 g/l
- Mar Mediterrani: 38-41 g/l
- Mar Mort: 265 g/l

La gran concentració de sal que té l'aigua del mar Mort provoca que tinga una densitat molt alta. Això permet que qualsevol cos amb menys densitat sure sobre aquesta aigua.



Imatge 1: Mar Mort. Salinitat: 256 g/l

En la Terra **tot s'ordena per densitats**. Els elements **més densos** sempre **se situen per davall dels menys densos**.

Al mar ocorre el mateix. Les aigües de diferents densitats no es barregen entre si en un primer moment.

El punt de contacte de les aigües del mar Bàltic i del mar del Nord és un bon exemple del fet que aigües de diferent densitat no es barregen en un primer moment.

Al golf d'Alaska es pot veure que les aigües que davallen dels rius i les glaceres (de color clar en la imatge) tenen una densitat diferent de la que té l'aigua de mar.

Aquesta unió crea una sèrie de remolins que amb el temps fa que les aigües, finalment, es barregen.



Imatge 2: Golf d'Alaska. Creació de remolins

## DESCRIPCIÓ:

Aquest experiment permet observar que un mateix element, l'aigua, pot tenir diverses densitats.

Tenint en compte els dos factors que alteren la densitat de l'aigua marina, la temperatura i la salinitat, es preparen tres mescles d'aigua de diferent densitat i color.

Usant el tanc com a recipient, s'hi aboquen les diverses mescles d'aigua i s'observa el comportament de cada aigua.

El resultat és l'ordenació de les diverses aigües, les quals van formant capes separades segons la densitat.

L'aigua més densa es distribueix pel fons del tanc; i la menys densa resta en la superfície. Tot i que al principi no es barregen, en passar un cert temps sí que ho fan.

*\*\*Per a fer aquesta activitat s'ha de preparar abans aigua freda d'una banda, i aigua calenta per l'altra.*

## MATERIAL:

Inclòs al cofre:

- Tanc.
- Dos pitxers.
- Una pipeta.
- Sal.
- • Colorant alimentari **groc i blau**.

Aportat pel centre:

- Gel (o aigua refredada al frigorífic o congelador).
- Aigua.
- Microones o unginy semblant per a calfar aigua.
- Cullera.

## RECOMANACIONS:

*\*És aconsellable intentar causar tan poca agitació com siga possible en abocar les aigües al tanc.*

*\*Un truc és introduir una cullera o un objecte similar a mitja altura dins de l'aigua i intentar que el doll d'aigua caiga sobre aquesta.*

*\*És aconsellable refredar i calfar aigua de sobra i reservar-la, per si es vol repetir l'experiment.*

*\*Com més gran siga la diferència de temperatura de les aigües, més bo serà el resultat de l'experiment.*

## PAS A PAS:

### Preparació de les aigües:

#### Aigua 1:

- Ompliu mig tanc amb aigua de l'aixeta (temperada).
- Afegiu-hi una cullerada soperera de sal i remeneu la mescla fins que la sal es dissolga.

#### Aigua 2:

- Ompliu el pitxer 1 amb vora 150 ml d'aigua.
- Calfeu aquesta aigua durant un minut en un microones o en un bec de Bunsen sense passar de 30°C (per evitar cremades).
- Afegiu-hi tres gotes de colorant groc i tres gotes de colorant blau (fins a aconseguir el color verd) i remeneu la mescla durant uns quants segons fins que esdevinga homogènia.

#### Aigua 3:

- Ompliu el pitxer 2 amb vora 150 ml d'aigua.
- Afegiu-hi una quantitat equivalent a tres cullerades soperes de sal i remeneu la mescla durant uns quants segons fins que la sal es diluïska completament en l'aigua.
- Refredeu la mescla afegint-hi dos o tres glaçons i remeneu-la (o refredeu-la abans a la nevera o al congelador).
- Afegiu-hi cinc gotes de colorant blau i remeneu la mescla durant uns quants segons fins que esdevinga homogènia.

### Activitat:

- Agafeu les dues pipetes.
- Una persona pren aigua del pitxer 1 amb la pipeta i l'aboca en un extrem del tanc, quatre vegades.
- Alhora, un altra persona fa el mateix a l'extrem oposat del tanc i hi aboca amb la pipeta aigua del pitxer 2, quatre vegades.
- Després de buidar les quatre pipetes, preneu els pitxers 1 i 2 i aboqueu l'aigua restant al tanc, cada pitxer a l'extrem corresponent.
  - Poseu una cullera a mitja altura dins de l'aigua perquè el doll del pitxer 1 impacte en la cullera.
- Observeu l'ordenació de les aigües segons la densitat.



## ACTIVITAT 2: LA PRESSIÓ I EL MAR

### CONTINGUT

La flotabilitat en un medi líquid.

Predicció de canvis en el moviment o en la forma dels cossos per l'efecte de la pressió.

**Contingut específic:** Pressió / Pressió atmosfèrica / Pressió hidrostàtica / Flotabilitat

### OBJECTIU

Fer experiències senzilles i petites recerques sobre diversos fenòmens físics i químics de la matèria.

**La pressió és la força que exerceix un gas, un líquid o un sòlid, sobre una superfície.**

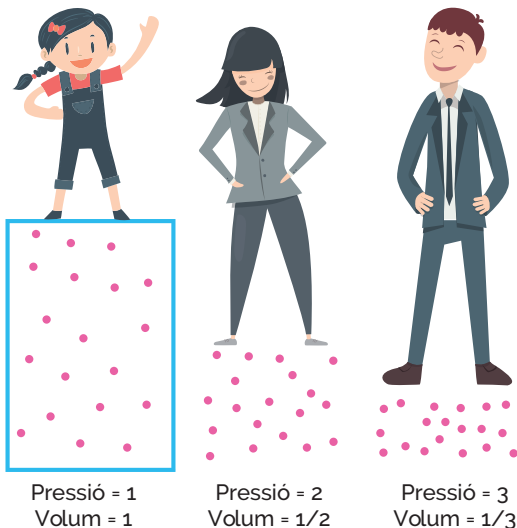
Les principals unitats de mesura són el pascal (Pa), el mil·libar (mbar) i l'atmosfera (atm).

Diferenciem dos tipus principals de pressió:

- La **pressió atmosfèrica** és la **pressió que exerceix el pes de l'atmosfera sobre allò que es troba en la superfície terrestre** (equival a 1.013 mil·libars).
- La **pressió hidrostàtica** és la **pressió que exerceix el pes d'un líquid sobre un element o una superfície**.

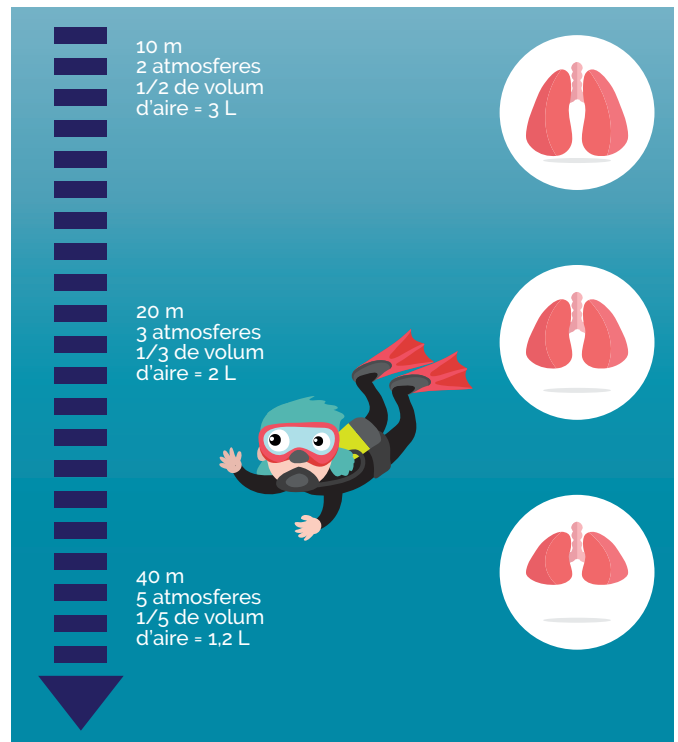
Segons la **lleï de Boyle-Mariotte**, hi ha una **relació entre la pressió a què està sotmès un gas i el volum** d'aquest gas en un espai tancat i a temperatura constant.

- **Si la pressió augmenta, el volum** que ocupa el gas **disminueix**.
- **Si la pressió disminueix, el volum** que ocupa el gas **augmenta**.



Aquesta llei és de vital importància per a bussejar amb botella.

Cal tenir en compte que a mesura que es descendeix cap a les profunditats, la pressió hidrostàtica augmenta i, al seu torn, disminueix el volum del gas dels pulmons del bussejador.



Imatge 3: Exemple real de la llei de Boyle-Mariotte

Si col·loquem sobre un líquid un objecte que conté gas, la capacitat de surar de l'objecte depèn del contingut de gas.

Diferenciem tres tipus de flotabilitat:

- **Flotabilitat positiva**, quan l'objecte tendeix a pujar.  
*(En l'experiment proposat, el gas de dins de l'objecte està sotmès a una pressió molt baixa).*
- **Flotabilitat neutra**, quan l'objecte es manté a mitja altura.  
*(En l'experiment proposat, el gas de dins de l'objecte està sotmès a una pressió intermèdia).*
- **Flotabilitat negativa**, quan l'objecte tendeix a enfonsar-se en el líquid.  
*(En l'experiment proposat, el gas de dins de l'objecte està sotmès a una pressió molt alta).*

## DESCRIPCIÓ:

L'experiment consisteix a posar dins d'una botella de plàstic, plena d'aigua, tres globus amb una rosca o femella, en representació d'un submarí. El submarí té una cambra d'aire i una petita rosca que augmenta el pes del conjunt, de manera que es compensen i fan que la flotabilitat siga positiva (sense pressió afegida, el submarí flota). Si exercim pressió estrenyent la botella, el volum de l'aire contingut en les cambres d'aire es comprimeix i el submarí descendeix.

Si alliberem la pressió, el volum de l'aire de les cambres s'expandeix de nou i el submarí torna a ascendir.

## PAS A PAS:

- Ompliu la botella d'aigua.
- Introduïu el submarí en la botella; assegureu-vos que les cambres d'aire resten plenes. Tanqueu la botella.
- Exerceu pressió estrenyent la botella amb la mà, a mitja altura, i allibereu la pressió.
- Observeu la relació entre la quantitat de pressió exercida i la profunditat assolida pel submarí:
  - Pressió suau = el submarí descendeix 1/3 de profunditat de la botella.
  - Pressió mitjana = el submarí descendeix 1/2 de profunditat de la botella.
  - Pressió forta = el submarí descendeix al fons de la botella.

## MATERIAL:

Inclòs al cofre:

- Botella de plàstic.
- Submarí (tres globus amb una rosca).

Aportat pel centre:

- Aigua.



Imatge 4: Flotabilitat positiva



Imatge 5: Flotabilitat neutra



Imatge 6: Flotabilitat negativa

## ACTIVITAT 3: ELS CORRENTS AL MAR

### CONTINGUT

La hidrosfera. Distribució de l'aigua al planeta. El cicle de l'aigua.

Fenòmens atmosfèrics i conseqüències sobre la Terra.

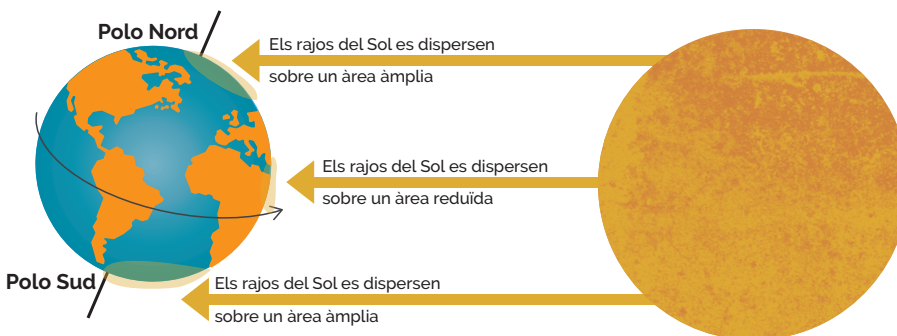
**Contingut específic:** Creació dels corrents marins / Creació del vent / Cèl·lules convectives.

### OBJECTIUS

Conèixer la hidrosfera, identificar i esmentar masses i cursos d'aigua.

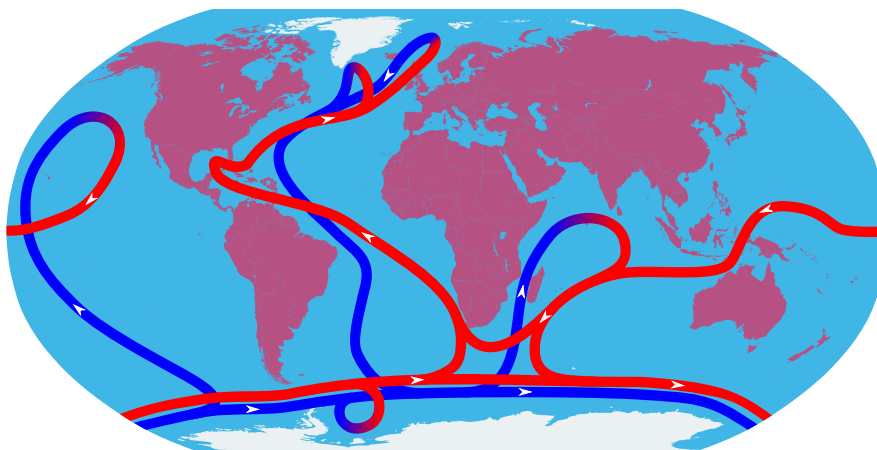
Conèixer les conseqüències dels principals fenòmens atmosfèrics a l'oceà.

La posició inclinada i el moviment de la Terra respecte al Sol produeix que la Terra no es calfe de manera uniforme. L'equador rep els rajos del Sol i es dispersen en una àrea reduïda, mentre que als pols nord i sud, els rajos es dispersen sobre



Imatge 7: Incidència solar sobre la Terra

En l'oceà ocorre un efecte similar. En les zones **de més incidència solar, l'aigua es calfa, disminueix de densitat i tendeix a ascendir i situar-se en les capes superficials de l'oceà. On no hi ha tanta incidència solar, l'aigua es refreda, augmenta de densitat i tendeix a enfonsar-se i situar-se en les capes més profundes.** Igual que ocorre en l'atmosfera, els **moviments verticals** d'ascens i descens de la columna d'aigua **provoquen un moviment horitzontal** de desplaçament de l'aigua que dona lloc als **corrents marins**.

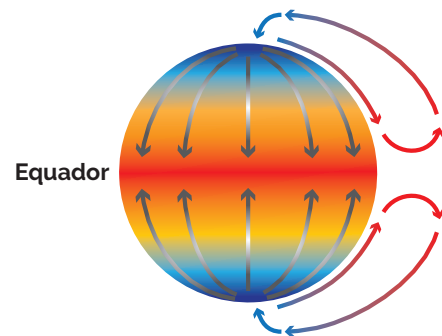


Imatge 9: Corrents marines de la Terra

una àrea extensa. A causa d'aquest fenomen, hi ha regions molt càlides al voltant de l'equador i regions molt fredes al voltant dels pols.

Al voltant de l'equador, la superfície es calfa més i aquesta calor passa a l'aire, que es calfa i ascendeix a la capa alta de l'atmosfera.

Al voltant dels pols, on la terra és freda, l'aire que està en contacte amb aquesta terra es refreda i es crea un moviment descendent de la massa d'aire des de la part alta de l'atmosfera cap a la superfície.



Imatge 8: Moviment de l'aire en l'Equador i els pols

En resum, **a l'equador l'aire puja des de la superfície cap a l'atmosfera; mentre que als pols, l'aire baixa des de l'atmosfera cap a la superfície.**

A fi de compensar aquest moviment vertical de l'aire, es produeix un moviment horitzontal sobre la superfície de la Terra, un procés denominat **vent**.

## DESCRIPCIÓ:

En aquesta activitat es mostra que la inclinació de la Terra respecte al Sol produeix que no es calfe de manera uniforme i que hi haja regions del planeta més càlides que d'altres. També es treballa com es formen els corrents marins i el vent.

Mitjançant un experiment amb gel i aigua calenta, se simula un corrent marí en un tanc. Aquest experiment permet observar que l'aigua freda (tintada de blau) descendeix en el tanc i que l'aigua calenta (tintada de roig) tendeix a pujar. Els moviments verticals provoquen el moviment horitzontal i es pot observar així el procés pel qual es crea el vent en l'atmosfera i els corrents en el mar.

## MATERIAL:

Inclòs al cofre:

- Tanc.
- Got per a fer gel.
- Pitxer.
- Pipeta.
- Colorant.

Aportat pel centre:

- Congelador.
- Microones o bec de Bunsen.



## RESUM:

1. L'aigua blava descendeix i avança pel fons amb un moviment horitzontal cap a l'extrem oposat.
2. L'aigua roja resta en la superfície, ascendeix si s'aboca al fons i avança per la superfície amb un moviment horitzontal cap a l'extrem oposat.

## PAS A PAS:

### Preparació de l'aigua 1 (color blau):

- Ompliu el pitxer 1 amb 150 ml aigua o la quantitat suficient per a omplir tres motles de gel.
- Afegiu-hi cinc gotes de colorant blau i remeneu la mescla fins que siga homogènia.
- Ompliu els tres motles amb l'aigua tenyida de blau i fiquen-los al congelador fins que se solidifiquen.

### Preparació de l'aigua 2 (color roig):

- Ompliu el pitxer 2 amb 150 ml d'aigua.
- Calfeu l'aigua al microones o amb un bec de Bunsen, sense que passe de 30°C a fi d'evitar cremades.
- Afegiu-hi cinc gotes de colorant roig i remeneu la mescla fins que siga homogènia.

### ACTIVITAT:

- Ompliu  $\frac{3}{4}$  parts del tanc amb aigua.
- Col·loqueu el glaçó d'aigua blava en un extrem del tanc.
- Observeu com descendeix l'aigua blava que es va dissolent del glaçó.

### Quan l'aigua blava toca el fons del tanc

- Espereu fins que avance pel fons fins a arribar a la meitat del tanc.

### A l'extrem oposat on s'ha col·locat el glaçó

- Comenceu a abocar-hi aigua roja amb la pipeta a dolls petits, de manera que el contingut de cada pipeta siga prou per a dos dolls.
- Deixeu penetrar els dolls d'aigua roja fins a la meitat de la profunditat del tanc i observeu com aquesta aigua puja cap a la superfície.
- Introduïu la pipeta fins al fons i aboqueu-ne el contingut des del fons. Es pot observar el mateix efecte d'ascens.

*Pareu esment al moviment de l'aigua roja en la superfície. Aquesta es desplaça cap a l'extrem oposat del tanc i simula, així, el moviment d'un corrent.*



## ACTIVITAT 4: LES ONES DEL MAR

### CONTINGUT

La hidrosfera. Distribució de l'aigua al planeta. El cicle de l'aigua.

Barreres naturals enfront de fenòmens meteorològics.

**Contingut específic:** Vent i onatge / Estructura de la platja / Funció protectora de les barreres naturals.

### OBJECTIUS

Saber què és la hidrosfera, identificar i esmentar masses i cursos d'aigua.

Conèixer la importància de les barreres naturals enfront de fenòmens meteorològics.

La costa és la frontera entre la terra i el mar. Per això els ecosistemes costaners són molt dinàmics i estan en canvi i evolució constants. Segons la dinàmica, es classifiquen en dos tipus d'ecosistemes:

- **Costes d'erosió:** penya-segats.
- **Costes de sedimentació:** platges i aiguamolls costaners.

Les platges són grans acumulacions de sorra o grava, modelades per l'acció de l'onatge, dels corrents, de les mareas i del vent.

L'estructura de la platja es compon de: bosc litoral, dunes, platja seca o emergida i platja submergida. Al Mediterrani, en fons sorrencs, hi ha una barrera formada per praderies de posidònia (*Posidonia oceanica*, planta marina que també rep els noms d'alga dels vidriers i altina) que protegeix la línia de la costa.

Cada part compleix una funció determinada. Quan una d'aquestes parts desapareix, la dinàmica natural canvia i l'equilibri es trenca.

Perfil de platja:

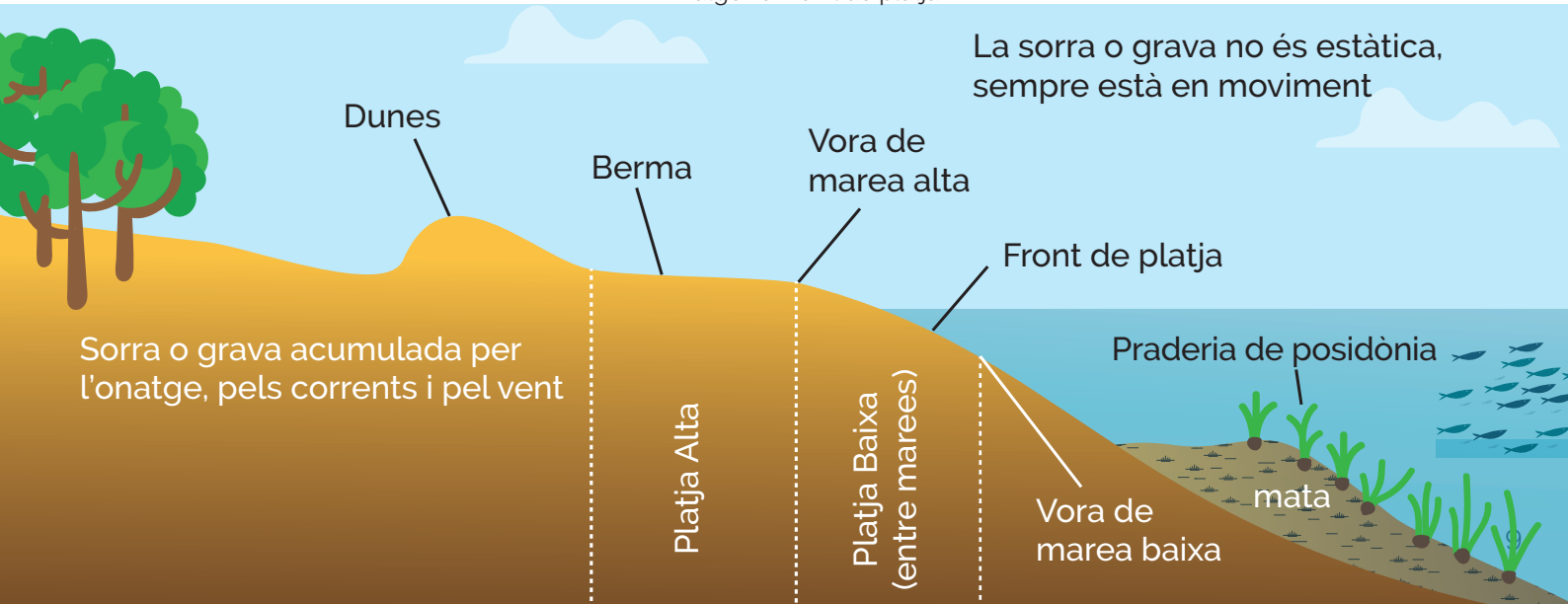
- **Bosc litoral:** està format per les plantes, arbustos i arbres que creixen a la costa. Fixa i deté l'avanç de les dunes i la pèrdua de sorra terra endins.
- **Dunes:** retenen la sorra i frenen l'impacte de l'onatge i les mareas.
- **Platja alta:** zona compresa entre les dunes i la platja baixa. Quan hi ha tempesta, les onades rompen amb violència contra la costa, la platja alta s'erosiona i la sorra de la platja alta es trasllada al final de la platja baixa.
- **Platja baixa:** zona compresa entre la línia de plenamar i la línia de baixamar. Quan l'onatge és suau, la sorra es trasllada des del final del front de la platja cap a la platja alta. La platja alta es carrega de sorra i s'eixampla. Aquest procés pot durar unes quantes setmanes o mesos.
- **Praderia de posidònia (*Posidonia oceanica*):** Reté la sorra sota l'aigua, frena l'energia de les onades que arriben a la costa i disminueix l'efecte d'aquestes en les platges.

La modificació de la costa, tant per la construcció de cases com per l'eliminació de zones de platja, trenca l'equilibri de l'ecosistema i comporta canvis ecològics molt importants.

### RESUM:

*L'acció de les barreres naturals de les platges, com les dunes i les praderies de posidònia, és molt beneficiosa en la protecció de les costes contra els fenòmens meteorològics.*

Imatge 10: Perfil de platja





## DESCRIPCIÓ:

D'una banda, en aquesta activitat se simula la creació d'ones bufant a través de canuts sobre una safata plena d'aigua que representa la superfície del mar i on es provoca un petit onatge.

D'altra banda, es reproduïx una platja a escala, en una safata de laboratori, usant sorra i aigua.

Els participants identifiquen les diverses parts que formen la platja i la funció de cadascuna perquè l'ecosistema es mantinga en equilibri.

Es recrea el moviment de les ones en la costa i es comprova la funció de protecció que tenen les praderies de posidònia i les dunes. Així, es ressalta el paper de cada element del perfil natural d'una platja i la importància de respectar-los.

## MATERIAL:

Inclòs al cofre:

- Safata de laboratori.
- Planxa de plàstic per a fer ones.
- Sorra.
- Figures de cases.
- Praderia de posidònia (*Posidonia oceanica*).

Aportat pel centre:

- Aigua.
- Fulls reutilitzats i transformats en canuts.



## PAS A PAS:

### Preparació del perfil de platja:

- Preneu la safata de plàstic i col·loqueu-hi en un dels costats sorra amb un pendent on la màxima acumulació estiga en la vora i la mínima al centre de la safata, de manera que simule una platja.
- Col·loqueu en la vora de la safata les cases sobre la sorra ja distribuïda.
- Seguint cap a l'altre extrem de la safata, feu una duna o muntanyeta de sorra (paralela al costat de la safata on hem col·locat tota la sorra).
- Feu, darrere de les dunes, un pendent amb sorra que tinga dues parts ben diferenciades: platja alta i platja baixa.
- Ompliu la safata amb dos dits d'aigua fins a la meitat del pendent de la platja.
- Col·loqueu la praderia de posidònia submergida en l'aigua a quatre dits de distància de la línia on la superfície d'aigua toca la sorra.

### ACTIVITAT:

#### Primera part

- Preneu un foli i enrotlleu-lo de manera que es convertisca en un canut o palleta. Recreeu l'acció del vent bufant a través del canut sobre l'aigua de la safata, de manera que provoqueu un seguit d'onades.

#### Segona part

- Identifiquen les diverses parts que formen la platja i la funció de cadascuna perquè l'ecosistema es mantinga en equilibri.
- Recreeu el moviment de les onades a la costa usant la planxa de plàstic i comproveu la funció de protecció que tenen les mates de posidònia i les dunes.

#### Tercera part

- Retireu les mates de posidònia i les dunes, torneu a recrear de nou l'onatge.
- Observeu que l'acció de les onades sobre la sorra de la platja és més destructiva que en presència de les dunes i la posidònia.
- Resalteu el paper i la importància de cada part de l'estructura del perfil natural d'una platja.

## ACTIVITAT 5: LES MAREES

### CONTINGUT

L'univers i el sistema solar: el Sol. Els planetes.

El planeta Terra i la Lluna, el seu satèl·lit. Característiques. Moviments i conseqüències.

La hidrosfera. Distribució de l'aigua al planeta.

**Contingut específic:** Les marees, oscil·lació diària: dues marees altes i dues marees baixes, intercalades.

### OBJECTIU

Conèixer la posició de la Terra i la Lluna en el sistema solar, explicar les característiques d'aquests astres, els moviments i les conseqüències.

El sistema solar està format per una estrella, huit planetes i uns quants satèl·lits, cometes, asteroides, meteorits i pols còsmica.

Les **estrelles, també dites estrelles i estels**, són els únics cossos celestes que tenen llum pròpia. Es componen de diverses substàncies gasoses, giren sobre el seu eix i generen una gran quantitat d'energia.

*El Sol és l'estrella més pròxima a la Terra, i per això la seua lluentor és més potent que la que ens arriba d'altres estrelles. Ofereix llum i calor, elements necessaris per a la vida dels animals i les plantes. És 109 vegades més gran que la Terra.*

Els **planetes** són cossos celestes que no tenen llum pròpia. Es mouen sobre el seu propi eix i al voltant del Sol, en una trajectòria fixa anomenada **òrbita**.

*Els huit planetes del sistema solar, ordenats del més pròxim al Sol al més allunyat, reben els noms següents: Mercuri, Venus, Terra, Mart, Júpiter, Saturn, Urà i Neptú.*

Els **satèl·lits** no tenen llum pròpia i giren al voltant d'un planeta. Poden ser naturals o artificials (creats pels humans).

Els **cometes** són boles compostes per gel, pols i roques que giren al voltant del Sol. Quan s'acosten al Sol, el gel es fon, s'evapora i es forma la característica cua dels cometes.

Els **meteorits** són fragments de cometes i asteroides, encara que també poden ser roques de satèl·lits o planetes.

La **Terra**:

La superfície del nostre planeta està formada per  $\frac{2}{3}$  d'aigua i  $\frac{1}{3}$  de terra. Té principalment dos tipus de moviment respecte al Sol:

- **Moviment de rotació:** fa una volta sobre si mateixa en 24 hores (un dia).
- **Moviment de translació:** fa una volta al Sol en un any.

La **Lluna és un satèl·lit natural de la Terra** i gira al voltant seu.

*Tarda 28 dies a fer una volta sencera al nostre planeta, i les fases lunars que es veuen des de la Terra ens indiquen en quina posició del cicle de 28 dies es troba.*

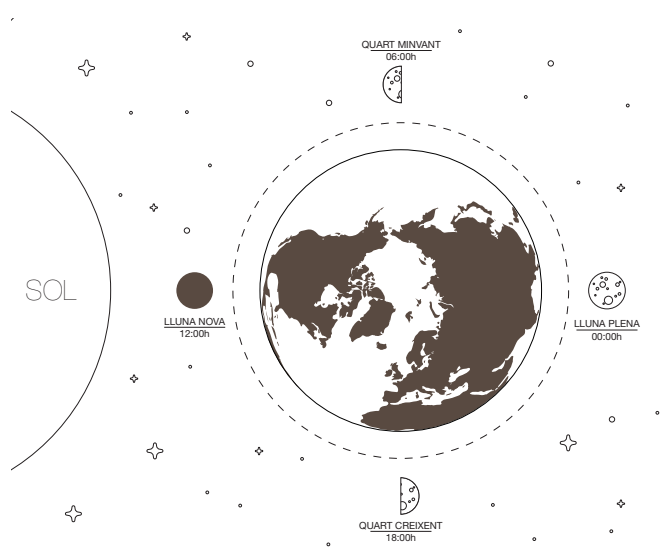
**El Sol i la Lluna exerceixen una força d'atracció sobre la Terra que es denomina força de gravetat o gravitacional.**

*Aquesta força de gravetat, actua com un imant i atrau amb força els cossos que hi ha prop.*

La força de gravetat que exerceixen el Sol i la Lluna sobre la Terra té més influència en l'aigua dels oceans que en la terra dels continents (la capacitat de l'aigua per a deformar-se és molt més gran que la dels minerals que formen la terra).

Aquesta força d'atracció sobre la massa d'aigua dels oceans, juntament amb el moviment de rotació de la Terra, donen lloc al fenomen de les **marees**.

Las **marees** són el canvi del nivell (o altura) del mar.



Imatge 11: Fases lunars

En un període de temps d'un dia (24 h), hi ha dues pujades del nivell del mar (o mareas altes) i dues baixades del nivell del mar (o mareas baixes).

La badia de Fundy, al Canadà, és el lloc on s'han detectat les mareas més altes del món, amb mitjanes de 17 metres en alguns punts i un màxim registrat en 1869 de 21,6 metres, entre marea alta i baixa.



Imatge 12: Marea baixa i marea alta a la badia de Fundy, al Canadà

## DESCRIPCIÓ:

En l'activitat s'observa que la forta atracció que la Lluna exerceix sobre el planeta Terra causa un efecte considerable en l'aigua de la superfície terrestre i dóna lloc a les mareas. En l'activitat es treballa la raó per la qual en un període d'un dia (24 hores) hi ha dos períodes de marea alta i dos períodes de marea baixa.

En aquesta pràctica s'usa una maqueta en què es representen el Sol, la Terra i la Lluna en les quatre fases, el moviment de rotació de la Terra i el moviment de la Lluna al voltant de la Terra. D'altra banda, una cinta elàstica (que conté un imant) emula la massa d'aigua que hi ha sobre la superfície de la Terra (la hidrosfera). La Lluna també té un imant.

## MATERIAL:

Inclòs al cofre:

- Maqueta de mareas.

Aportat pel centre:

- El centre educatiu no ha d'aportar cap material per a aquesta activitat.

## ACTIVITAT:

- Trieu un punt geogràfic de la Terra.
- Trieu una **fase lunar**: lluna nova, lluna creixent, lluna plena o lluna minvant.
- Colloqueu **l'imant de la hidrosfera** davant de la fase lunar triada i inseriu la pestanya de la cinta en el costat oposat de la fase lunar triada.
- Colloqueu **l'imant lunar** en la fase lunar triada de manera que l'imant de la cinta (hidrosfera) i l'imant lunar s'atrauen.
  - Els imants de la hidrosfera i la Lluna s'atrauen, causen una deformació en la cinta que representa la hidrosfera i mostren, així, **la marea**.
- Gireu la Terra en sentit antihorari fins que el punt geogràfic triat quede davant de les 00.00 h.
- Observeu l'estat de la marea (la distància entre l'extrem de la cinta i la Terra) en el punt geogràfic triat per a les 00.00 h
  - Si la distància observada és gran, la marea és alta.
  - Si la distància observada és menuda, la marea és baixa.
- Gireu la Terra, en sentit antihorari, fins que el punt triat quede en la posició 06.00 h i observeu l'estat de la marea.
- Gireu la Terra fins que el punt triat quede en la posició 12.00 h i observeu l'estat de la marea.
- Gireu la Terra fins que el punt triat quede en la posició 18.00 h i observeu l'estat de la marea.

## PAS A PAS:

### Elements de la maqueta:

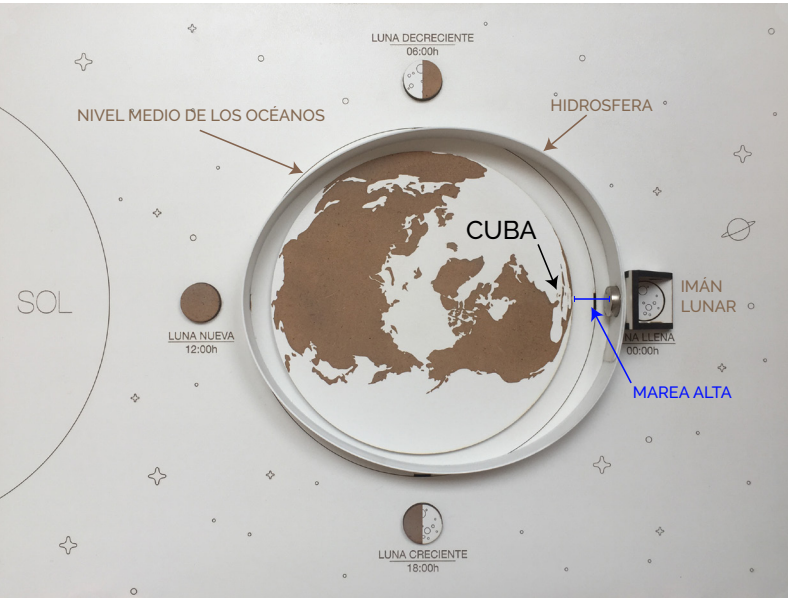
- El **Sol**, representat com un element fix.
- La **Terra**, representada mediante un círculo con movimiento de rotación (Sentido antihorario).
- **Fases de la lluna** (lluna nova, creixent, plena i minvant), representades mitjançant cercles fixos en el tauler.
- **Imant lunar**, peça amb imant encaixable en els cercles de les fases lunars.
- **Hidrosfera**, cinta circular elàstica amb imant i solapa encaixable. Es col·loca al voltant de la Terra. La solapa encaixable aconseguirà una deformació en el costat oposat a l'atracció de la Lluna. Açò representa el desplaçament de la massa d'aigua, causat per l'energia centrífuga, que experimenta la hidrosfera a conseqüència de la rotació terrestre.
- **Marca del nivell mitjà dels oceans**, gravada sobre el tauler, al voltant de la Terra.
- **Les hores** que representen un dia, en intervals de 6 hores (00.00 h, 06.00 h, 12.00 h i 18.00 h), estan gravades en el tauler, al voltant de la Terra.
- **Marea** (marea alta i marea baixa), distància entre la cinta elàstica que representa la hidrosfera i la marca del nivell mitjà dels oceans.



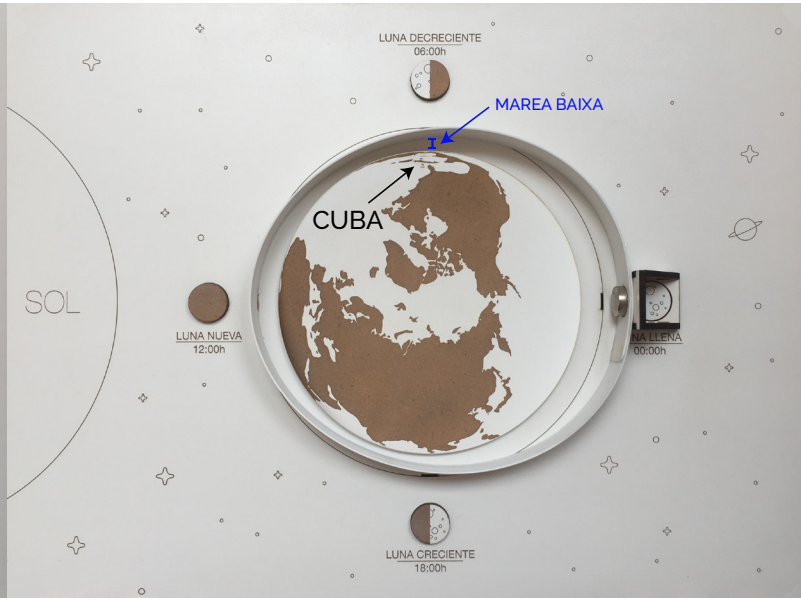
**EXEMPLE:**

**Punt geogràfic:** CUBA

**Fase lunar:** Lluna plena



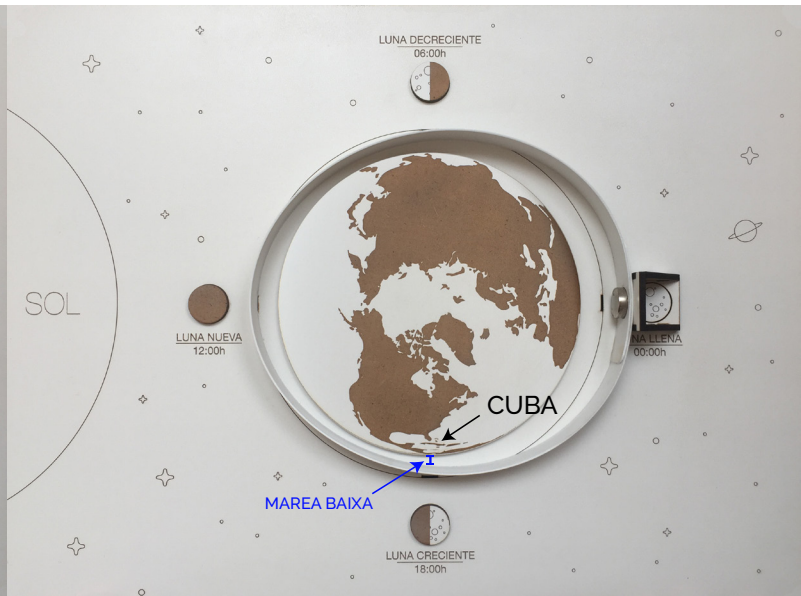
A les 00:00h, marea alta



A les 06:00h, marea baixa



A les 12:00h, marea alta



A les 18:00h, marea baixa



## ACTIVITAT 6: LA LLUM I ELS COLORS SOTA EL MAR

### CONTINGUT

La llum com a font d'energia.

**Contingut específic:** La llum és una ona. La llum blanca es descompon en els colors de l'arc iris, també dit arc de Sant Martí. Els colors es van perdent en la profunditat de la columna d'aigua del mar.

### OBJECTIUS

Conèixer les lleis bàsiques que regeixen fenòmens com la reflexió de la llum.

Fer senzilles recerques per a estudiar el comportament dels cossos en presència de llum.

### Naturalesa i propagació de la llum:

La llum és una forma d'energia que emeten els cossos lluminosos, com el Sol, i que viatja per l'espai a gran velocitat (vora 300.000 km/h). A l'univers no hi ha res que siga més ràpid que la llum. Aquesta energia es propaga per l'espai en forma de rajos lluminosos, en línia recta i en totes direccions des de la font de llum.

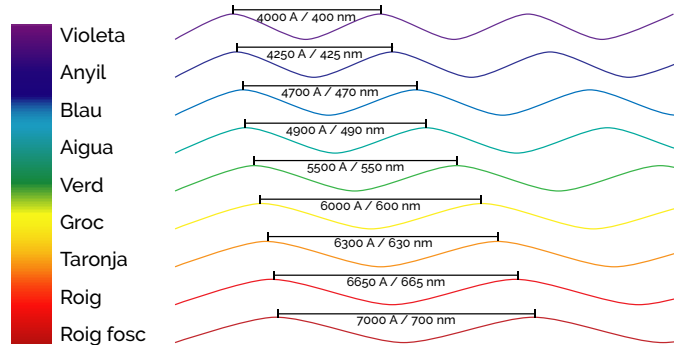
Tot el conjunt d'ones de llum que emet el Sol es classifica i es representa en l'espectre electro-magnètic.

La **llum visible és una part de tota l'energia** (o longituds d'ona) que el Sol irradia o emet.

### La llum i els colors:

La llum del Sol o llum blanca està formada per tots els colors. Cada color té una energia o longitud d'ona diferent.

Quan la llum blanca travessa un prisma, es divideix (o es descompon) en els diversos colors que la formen. Aquests colors són els següents: **roig, taronja, groc, verd, blau, anyil i violeta**.

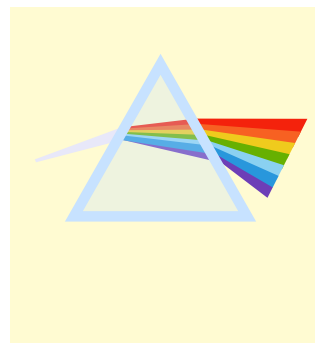


Imatge 13: Longituds d'ona dels colors

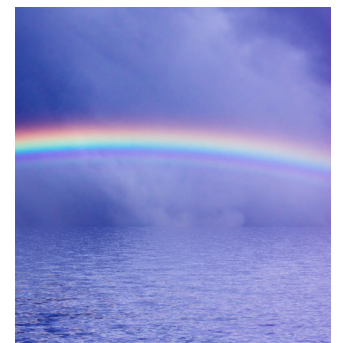
L'arc de Sant Martí es forma quan els rajos del Sol travessen les gotes de pluja que actuen com a petits prismes que descomponen la llum en els diversos colors que la componen.

Cada color té, per tant, una energia o longitud d'ona diferent. És per aquesta raó que quan la llum del Sol, o llum blanca, penetra en el mar, cada color té la capacitat d'arribar a una profunditat determinada. Això dóna lloc a un efecte de pèrdua dels colors en la profunditat del mar.

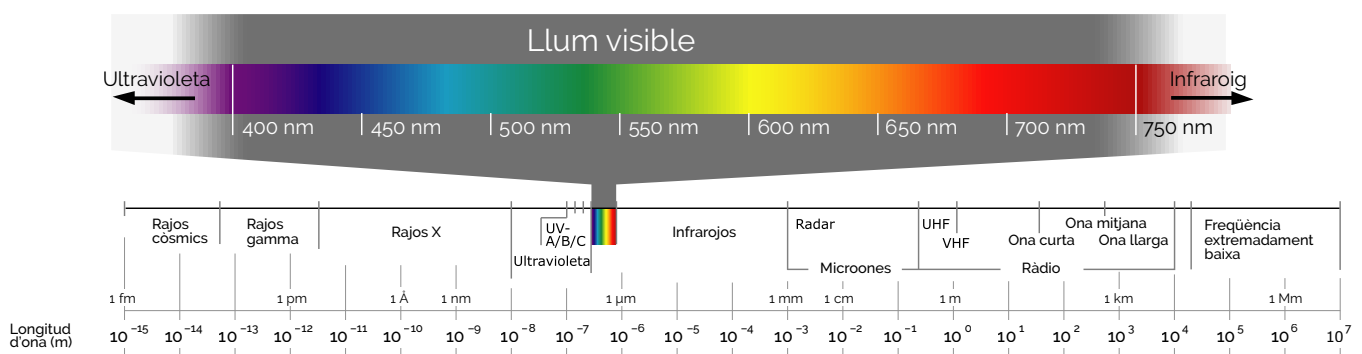
El primer color que es perd a partir dels 5 metres de profunditat és el roig, als 10 metres es perd el taronja i així, progressivament, fins a arribar al blau, que és el color que té la màxima capacitat de penetrar en la profunditat de la columna d'aigua del mar. És l'últim color que es perd i aquesta és la causa principal que quan mirem el mar, el vegem de color blau.



Imatge 14: Llum blanca que travessa un prisma



Imatge 15: L'aigua actua de prisma en la formació de l'arc de Sant Martí



Imatge 16: Llum visible de l'espectre electromagnètic del Sol

## DESCRIPCIÓ:

L'aplicació web consisteix en un joc en què hi ha una imatge de la càmera web en directe que es mostra per duplicat en dos quadres diferents, l'un manté la imatge original, que correspon a com es veuria la imatge en la superfície del mar, i l'altre experimenta una pèrdua de colors que correspon a com es veuria la imatge dins del mar. En el joc, la profunditat es pot modificar mitjançant un eix amb un bussejador; quan movem el bussejador per l'eix, varia la profunditat a què es troba i podem observar la pèrdua de colors segons la profunditat a través de la diferència de colors entre la imatge d'un quadre i la de l'altre.

L'aplicació va acompanyada d'un vídeo que mostra aquest mateix concepte, però fet amb bussos i objectes reals.

## MATERIAL:

Inclòs al cofre:

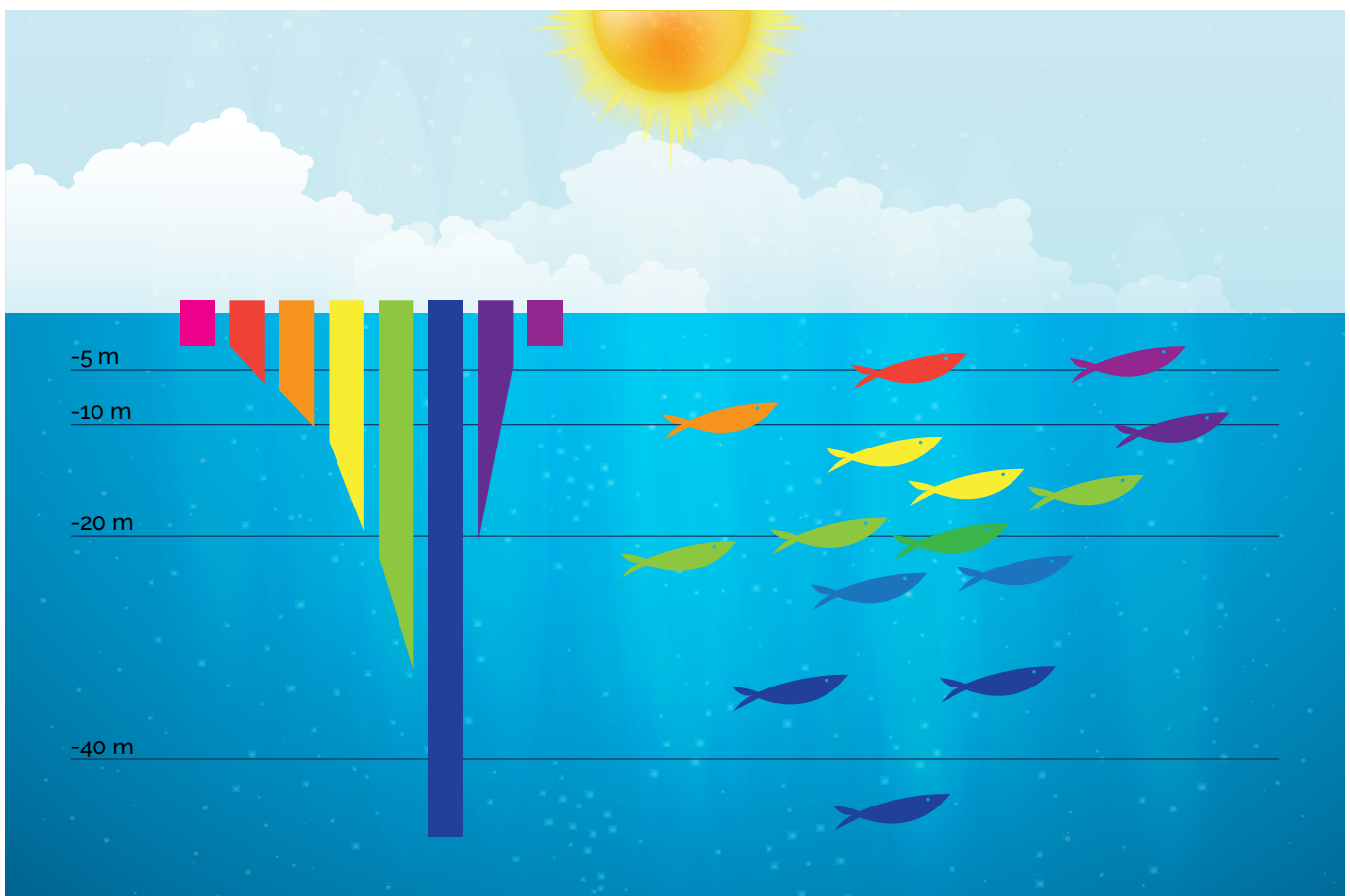
- Càmera web.
- Llapis USB.

Aportat pel centre:

- Ordinador amb projector o pissarra electrònica.

## PAS A PAS:

- Connecteu l'USB a l'ordinador.
- Trieu l'activitat: "La llum i els colors sota el mar".
- Seguiu els passos que va indicant l'aplicació web.



Imatge 17: Pèrdua dels colors amb la profunditat

## ACTIVITAT 7: ELS HABITANTS DEL MAR

### CONTINGUT

Els éssers vius: característiques, classificació i tipus.

Els animals vertebrats i invertebrats, característiques i classificació.

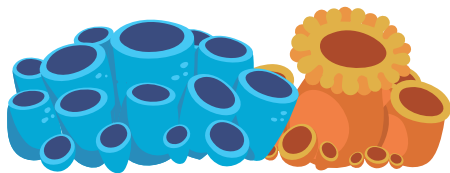
**Contingut específic:** Grups d'animals marins. Identificació i reconeixement de la biodiversitat.

### OBJECTIUS

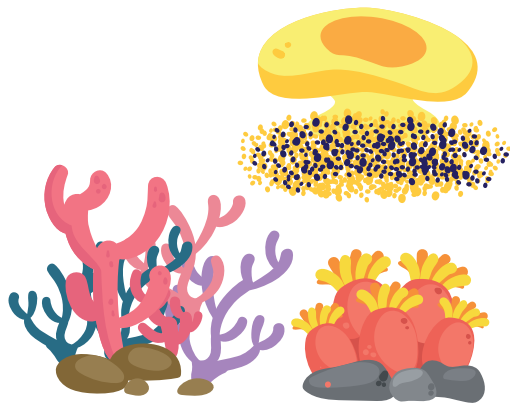
Conèixer diversos nivells de classificació dels éssers vius segons característiques i tipus.

Hi ha set grans grups d'animals marins principals:

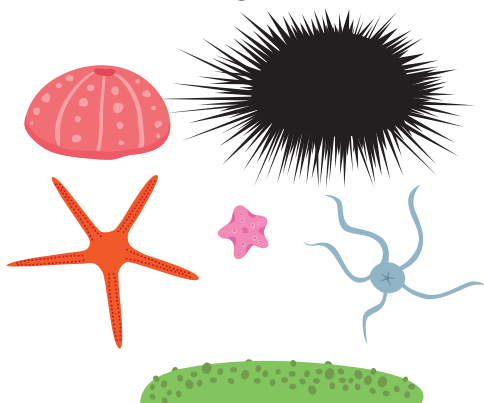
#### Porífers (esponges)



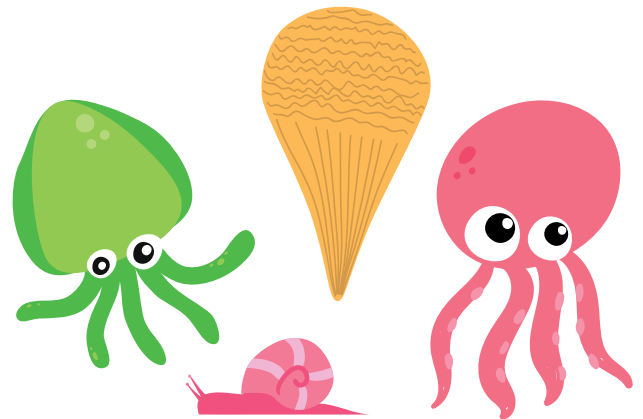
#### Cnidaris (meduses, corals i anemones)



#### Equinoderms (eriçons, estrelles de mar, ofiuroides i cogombres de mar)



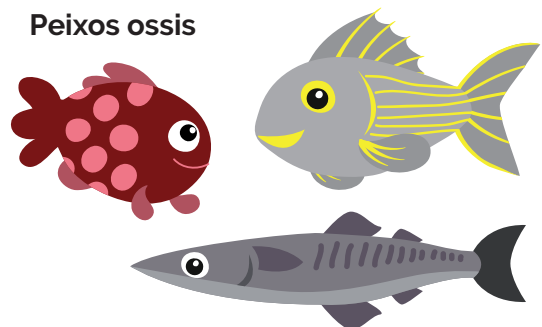
#### Mol·luscos (polps, calamars, sèpies, caragols de mar, musclos, cloïsses i similars)



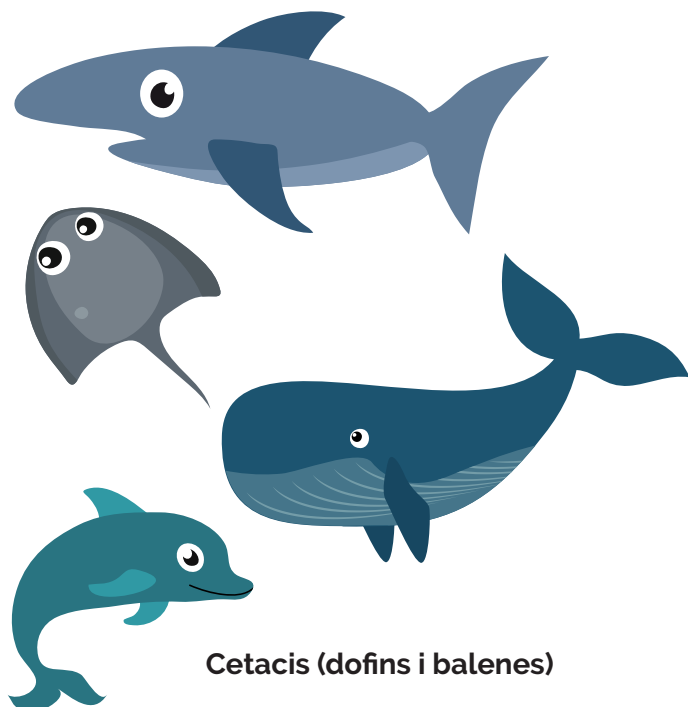
#### Artròpodes crustacis (crancs i gambes)



#### Peixos ossis



#### Peixos cartilaginosis (taurons i rajades)



#### Cetacis (dofins i balenes)

### DESCRIPCIÓ:

En aquesta activitat es treballen els principals grups animals marins i les característiques que defineixen cada grup.

Mitjançant l'aplicació web del llapis USB es va donant resposta a una sèrie de preguntes sobre les característiques de l'animal que es vol identificar, i així s'arriba a classificar l'animal en el grup corresponent.

Una vegada identificat, se'n treballen les característiques principals com ara l'estructura del cos, l'alimentació i la reproducció, i es veuen diversos exemples d'espècies animals que pertanyen a aquest grup i que viuen al Mediterrani.

**\*\*Depenent del nivell de l'alumnat i dels ordinadors disponibles, l'activitat es pot fer en grups menuts o entre tota la classe.**

### PAS A PAS:

- Trieu una de les fitxes amb fotos dels animals de dins del cofre.
- Connecteu l'USB a l'ordinador.
- Trieu l'activitat "Els habitants del mar".
- Seguiu els passos que va indicant l'aplicació web.

### MATERIAL:

Inclòs al cofre:

- Fitxes d'animals marins.
- Llapis USB.

Aportat pel centre:

- Ordinador amb projector o pissarra electrònica.

## ACTIVITAT 8: L'ECOSISTEMA MEDITERRANI

### CONTINGUT

Característiques i components d'un ecosistema.

Ecosistemes, el prat, l'aiguamoll, el bosc, el litoral, la ciutat i els éssers vius.

**Contingut específic:** Ecosistema mediterrani. Relacions entre éssers vius. Les praderies de posidònia (*Posidonia oceanica*).

### OBJECTIUS

Conèixer les característiques i els components d'un ecosistema.

### Què és un ecosistema?

Un ecosistema és un sistema natural format pel conjunt d'éssers vius (factors biòtics), el medi en què viuen (factors abiòtics) i les relacions entre tots dos.

- **Factors biòtics:** conjunt d'éssers vius. Per exemple: les plantes, els bacteris i animals.
- **Factors abiòtics:** conjunt d'elements ambientals. Per exemple: la llum, l'aigua i la temperatura.

### Quins tipus d'ecosistemes hi ha?

- **Ecosistema terrestre:** el medi on viuen els éssers vius és la terra.

*Per exemple: els boscos, prats i deserts.*

- **Ecosistema aquàtic:** el medi on viuen els éssers vius és l'aigua.

*Per exemple: els rius, llacs i mars.*

- **Ecosistema mixt:** el medi on viuen els éssers vius té una part terrestre i una part aquàtica.

*Per exemple: les vores dels llacs i mars.*

### Quines relacions ocorren en un ecosistema?

Hi ha moltes classes de relacions: relacions basades en l'alimentació, relacions basades en la reproducció, etc.

Aquestes relacions poden ser amb el medi o amb altres organismes que viuen en el mateix ecosistema.

Basant-se en les relacions tròfiques amb altres éssers vius, es poden classificar de la manera següent:

- **Productors:** organismes que creen el seu propi aliment emprant els factors abiòtics del medi, com per exemple la llum i els nutrients.
- **Consumidors primaris:** organismes que s'alimenten dels productors.
- **Consumidors secundaris:** organismes que s'alimenten de consumidors primaris.
- **Consumidors terciaris:** organismes que s'alimenten de consumidors secundaris.

### L'ecosistema mediterrani. Praderies de posidònia

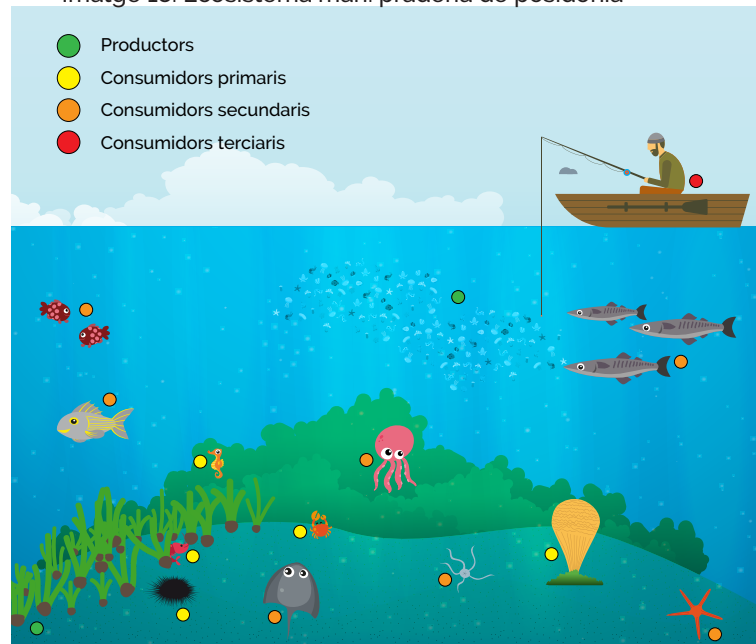
La base d'aquest ecosistema és una planta marina anomenada posidònia, alga dels vidriers o altina (*Posidonia oceanica*).

És una planta endèmica del Mediterrani, és a dir, només viu al Mediterrani i és de vital importància per a mantenir la salut d'aquest mar.

### Té diverses funcions dins de l'ecosistema:

- Fixa la sorra al fons, és a dir, evita que la sorra es moga d'un costat a l'altre per les ones.
- Fa disminuir la força de les onades quan rompen a la costa.
- Produïx grans quantitats d'oxigen i absorbeix diòxid de carboni.
- Dóna recer a altres espècies perquè puguin viure entre les seues mates.

Imatge 18: Ecosistema marí: praderia de posidònia





## DESCRIPCIÓ:

En aquesta activitat es treballa el concepte d'ecosistema, el conjunt de factors biòtics i abiòtics que el formen, i les relacions que s'hi estableixen.

Es crea una maqueta física que representa un herbassar o praderia de posidònia (*Posidonia oceanica*) l'ecosistema més important del mar Mediterrani.

L'alumnat ha de muntar la maqueta i posar a lloc les fulles de posidònia i tots els animals presents. A més, ha de classificar cada individu en el grup corresponent: productors, consumidors primaris, consumidors secundaris o consumidors terciaris.

## MATERIAL:

Inclòs al cofre:

- Puzle de goma EVA.
- Plantilla de fulles de posidònia. (també en el llapis USB).
- Dibuixos d'animals marins i del pescador (perquè l'alumnat els retalle).
- Bastonets.

Aportat pel centre:

- Tisoires.
- Fotocòpies de la plantilla de les fulles de posidònia.
- Cinta adhesiva.
- Cola blanca.

## PAS A PAS:

### Preparació del material:

- Fotocopieu o imprimeu la plantilla de fulles de posidònia (tantes vegades com fulles de posidònia calguen).
- Talleu i uniu les fulles de posidònia.
- Preneu les quatre peces del puzle de goma EVA.
- Enllaceu les peces formant un quadrat.
- Preneu els dibuixos dels animals marins, retalleu-los i enganxeu-los un bastonet per la part de darrere.

### Muntatge de la maqueta:

- Col·loqueu les fulles de posidònia en les ranures del puzle.
- Col·loqueu la punta del bastonet dels animals en les altres ranures.
- Classifiqueu els organismes de la praderia per grups (productors, consumidors primaris, consumidors secundaris o consumidors terciaris).

## NIVELLS DE LA XARXA TRÒFICA:

### Productors:

- Posidònia.
- Plàncton.

### Consumidors primaris:

- Estrella de mar.
- Eriçó de mar.
- Cogombre de mar.
- Caragol.
- Nudibranqui.
- Medusa.
- Cranc.
- Gamba.
- Nacra (*Pinna nobilis*).
- Salpa.
- Castanyola.
- Cavallet de mar.

### Consumidors secundaris:

- Polp.
- Sèpia.
- Espet (*Sphyræna sphyraena*).
- Rajada (*Gymnura altavela*).

### Consumidors terciaris:

- Humà.

## ACTIVITAT 9: COMUNICACIÓ SOTA EL MAR BIOLUMINISCÈNCIA

### CONTINGUT

Relacions entre els éssers vius.

**Contingut específic:** Comunicació. Codis de comunicació. Bioluminescència.

### OBJECTIU

Conèixer les relacions entre els éssers vius.  
Comunicació.

La llum té una importància vital per a la vida de diversos organismes. En té tanta, que fins i tot hi ha organismes que han desenvolupat la capacitat de crear-ne ells mateixos.

Els organismes que viuen en les profunditats dels oceans (a partir de 80 m) viuen en completa foscor. Com que la claror del sol no arriba a aquestes profunditats, han hagut d'adaptar-se a aquest medi i desenvolupar la capacitat de fer llum.

Aquesta capacitat de crear llum un organisme viu es denomina bioluminescència i la tenen diversos organismes terrestres i marins.

Al mar hi ha organismes bioluminescents com el plàncton, les meduses, els calamars, els ctenòfors i, fins i tot, peixos com els taurons.

Usen la bioluminescència per a diverses funcions: alimentació, defensa, camuflatge i reproducció.

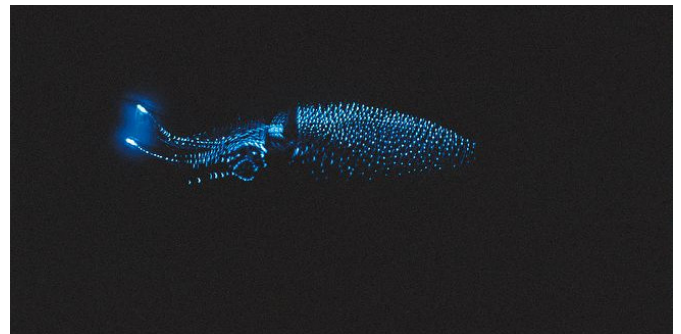
Un dels exemples més famosos en el mar és el cas dels peixos llanterneta.

Aquests peixos tenen al cap un apèndix que recorda una canya de pescar, i a la punta, una bossa plena de bacteris bioluminescents. Aquesta bossa produeix llum per a atraure les preses de les quals s'alimenta el peix llanterneta.



Il·lustració 19: Una de les espècies de peix llanterneta

Un altre exemple curiós és el calamar de llum (*Watasenia scintillans*). Un petit calamar que posseeix diversos òrgans lluminosos (fotòfors) amb els quals fa llum blava. Li serveixen per a confondre els depredadors i, alhora, per a comunicar-se amb altres organismes de la seua espècie.



Il·lustració 20: Calamar de llum (*Watasenia scintillans*)

## DESCRIPCIÓ:

En aquesta activitat es treballa la comunicació animal mitjançant la llum prenent com a exemple la bioluminescència dels organismes que viuen en les grans profunditats.

La classe es divideix en grups i cada grup rep un calamar amb diferents llums.

L'alumnat tria el patró de color i de flaix que té cada calamar i participa en un joc de comunicació mitjançant la llum.

Els grups han de crear un codi de comunicació a partir d'un patró de llums amb cada calamar i donar significat al patró que hagen dissenyat. L'objectiu és assolir la comunicació entre els dos calamars.

## MATERIAL:

Inclòs al cofre:

- Calamars (2).
- Comandament de llums.

## RECOMANACIONS:

*\*Els calamars porten a l'interior una pila de 12 volts i 23 amperes que fa funcionar els llums. El centre educatiu ha de reemplaçar-la quan s'esgoti. La durada aproximada de la pila és d'una hora.*

*\*El comandament de llums porta una pila de botó que pot esgotar-se i, per tant, s'ha de canviar quan calga.*

## PAS A PAS:

### Abans de començar l'activitat:

- Connecteu l'USB a l'ordinador.
- Seleccioneu i imprimeu el codi de comunicació i la dinàmica triada.

### Activitat:

- Preneu els dos calamars amb els comandaments de llum corresponents. Dividiu la classe en grups.
- Faciliteu a cada grup el codi de comunicació que s'inclou en aquesta guia i en l'USB o, si ho preferiu, creeu un codi de comunicació i una dinàmica propis.
- Enceneu els llums dels calamars amb els comandaments prement el botó ON.
- Guieu els alumnes durant la comunicació.

## EXEMPLE:

A continuació es facilita un codi de comunicació que es pot usar per a comunicar-se o com a exemple inspirador per a fer-ne un de propi.

### Codi de comunicació proposat:

- **Llum de color roig:** senyal de perill (animal verinós, enfadat o a punt de cruspir-se una presa).
- **Llum de color verd:** senyal que no hi ha perill.
- **Llum de color blau:** senyal de camuflatge (animal que passa desapercebut).
- **Llum de color blanc:** senyal d'atracció (l'animal fa molta llum per a atraure principalment possibles preses).
- **Llum multicolor:** senyal d'amistat o reproducció (després de trobar-se amb un de la seua espècie, l'animal mostra intenció de fer-hi lliga o reproduir-se), premem el botó FLASH del comandament.

## ACTIVITAT 10: COMUNICACIÓ SOTA EL MAR BIOACÚSTICA

### CONTINGUT

Relacions entre els éssers vius.

**Contingut específic:** Comunicació.  
Bioacústica. Naturalesa del so.

### OBJECTIU

Conèixer les relacions entre els éssers vius.  
Comunicació.

El so és una ona produïda pel moviment vibratori de les molècules d'una substància elàstica.

Les ones sonores viatgen a més velocitat en l'aigua que en l'aire perquè les molècules d'aigua estan més prop les unes de les altres que no les molècules de l'aire. En el mar es transmeten a una velocitat entre 1 400 i 1 600 metres per segon, mentre que en l'atmosfera la velocitat de propagació és de 340 metres per segon. Hi ha animals marins que han sabut aprofitar la velocitat amb què el so viatja en l'aigua. L'exemple més conegut és el dels cetacis, és a dir, els dofins i les balenes.

Els cetacis es classifiquen en dos grans grups: odontocets (tenen dents) i misticets (tenen barbes).

Els **odontocets** són un grup de cetacis que posseeixen dents per a alimentar-se i emeten sons d'alta freqüència. Aquests sons els permeten comunicar-se i també fer ús de l'ecolocalització.

L'**ecolocalització** és la capacitat de "veure-hi" amb el so.

L'animal emet un so i interpreta el ressò o eco generat. Depenent de com rebote el so sobre

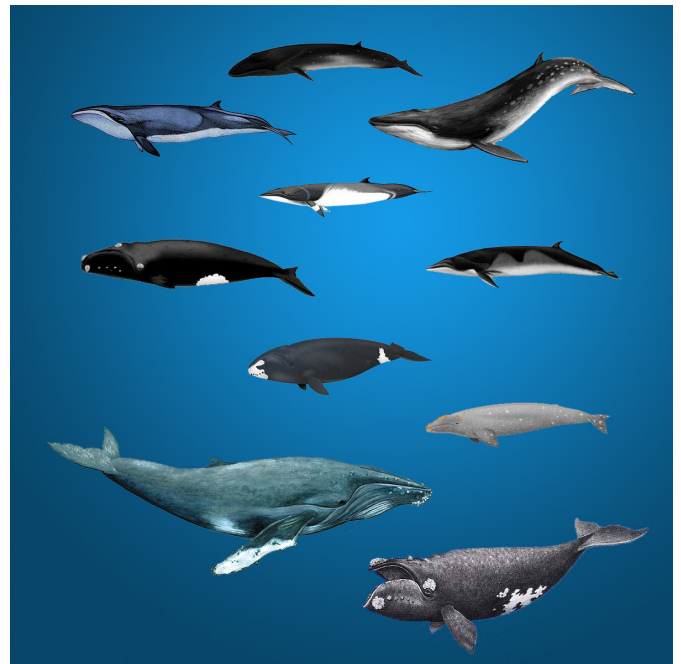
objectes o altres éssers vius, li permet obtenir informació sobre aquests, com per exemple la forma de l'altre animal o la posició en què es troben.

Els dofins, les orques i els catxalots pertanyen a aquest grup animals.

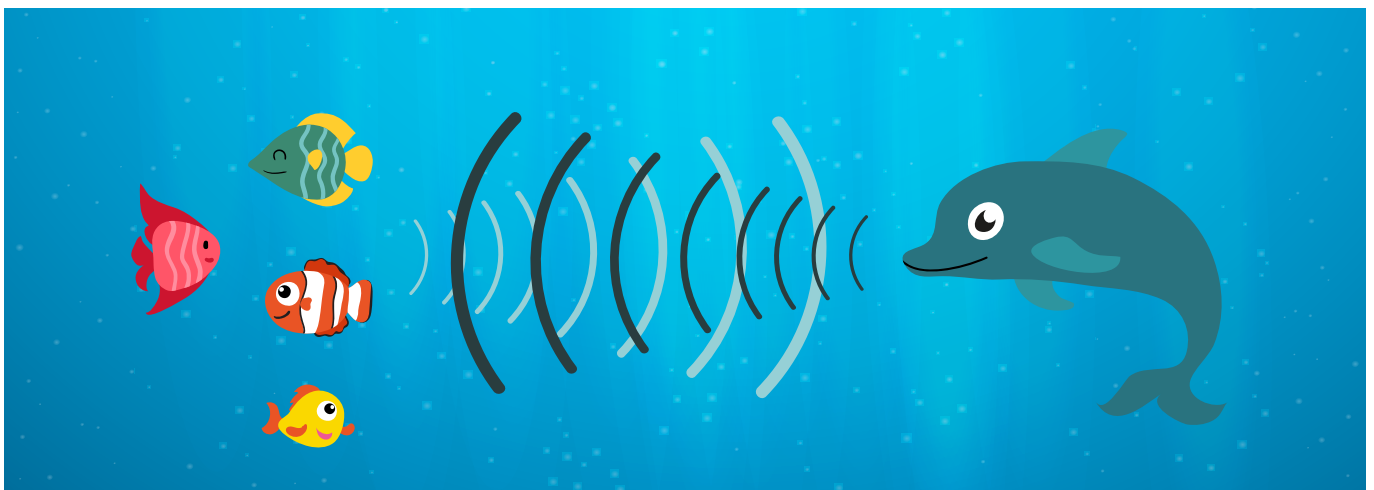
Els **misticets** són un grup de cetacis que posseeixen barbes per a alimentar-se i emeten sons de baixa freqüència.

A diferència dels odontocets, es pensa que usen els sons únicament per a comunicar-se entre individus de la mateixa espècie. Aquests sons poden arribar a recórrer centenars i centenars de quilòmetres de distància.

La balena blava i el rorqual pertanyen a aquest grup d'animals.



Imatge 22: Grup dels misticets



Imatge 21: Ecolocalització dels odontocets

### **DESCRIPCIÓ:**

Mitjançant l'aplicació web inclosa en el llapis USB, es treballa la comunicació dels cetacis (dofins i balenes) mitjançant el so.

L'alumnat parla davant d'un micròfon i l'aplicació web relaciona les veus enregistrades amb els diversos sons que emeten els cetacis. Segons siga la veu de l'alumne o alumna, l'aplicació mostra una espècie de cetaci, amb el cant original i les característiques ecològiques de l'espècie. Indica si té capacitat d'ecolocalització (grup dels odontocets) o, per contra, el seu cant assoleix grans distàncies (grup dels mysticets).

### **PAS A PAS:**

- Connecteu l'USB a l'ordinador.
- Trieu l'activitat "Comunicació sota el mar. Bioacústica".
- Seguiu els passos que va indicant l'aplicació web.

### **MATERIAL:**

Inclòs al cofre:

- Càmera web amb micròfon incorporat.
- Llapis USB.

Aportat pel centre:

- Ordinador amb projector o pissarra electrònica.



## ACTIVITAT 11: CONTAMINACIÓ DEL MAR

### CONTINGUT

La intervenció humana en el medi.

El desenvolupament sostenible.

Els problemes de la contaminació.

**Contingut específic:** Residus plàstics als oceans.

### OBJECTIU

Saber com influeix el comportament humà sobre el medi natural, identificar l'ús sostenible dels recursos naturals, proposar un conjunt de mesures necessàries per al desenvolupament sostenible de la humanitat i especificar els efectes positius d'aquestes mesures.

La forma de vida actual de l'ésser humà provoca grans danys en la natura. Un dels més greus en el medi marí és l'excés de residus plàstics que van a parar al mar.

Durant els últims anys, el plàstic present al mar s'ha multiplicat i arriba a quantitats de 7 milions de tones a l'any. Fa poc s'ha descobert a l'oceà Pacífic una altra illa formada per deixalles de plàstic de la grandària de França.

Com que el plàstic és una substància que tarda molt anys a descompondre's, en concret entre 100 i 1.000, el seu pas per la Terra és molt durador.

D'una banda, provoca danys greus a diversos animals que queden atrapats en aquests residus i els impedeixen créixer o nadar lliurement.

D'altra banda, constitueix una greu amenaça per a la salut dels oceans i dels humans.

En els casos en què l'animal ha ingerit plàstic però no li ha provocat la mort, aquest animal serà menjat per un altre de més gran, que al seu torn ingerirà el plàstic que ha consumit l'animal més menut. Aquest cas es dona hui en dia amb el peix que pesquen els éssers humans, per la qual cosa podria estar afectant greument la salut humana.

Una de les solucions a aquest problema mediambiental és, d'una banda, la reducció de l'ús de plàstic tant a casa com en grans superfícies, i d'altra banda, el reciclatge de tota mena de residu generat perquè no vaja a parar al mar.



Il·lustració 23: Foca atrapada en xarxes



Il·lustració 24: Ocell marí mort per ingerir plàstic

## DESCRIPCIÓ:

En aquesta activitat l'alumnat fa una manualitat amb bosses de plàstic i una botella de plàstic a fi d'observar com aquests residus tenen una certa semblança amb animals marins, de manera que, una vegada al mar, altres animals poden confondre'ls amb aliment i menjar-se un residu plàstic que pot ser letal. En el nostre cas, farem una medusa perquè les tortugues marines i les tonyines s'alimenten de meduses i, sovint, les confonen amb bosses de plàstic.

*\*\*En cas que aquesta activitat es vulga fer individualment, cada participant ha de dur una botella i una bossa de plàstic.*

## MATERIAL:

Inclòs al cofre:

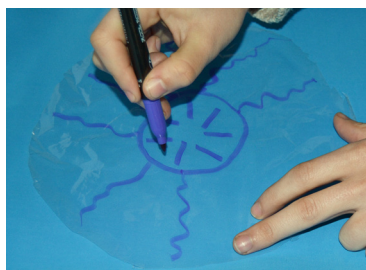
- Bossa de plàstic.
- Botella transparent de plàstic.
- Un got.

Aportat pel centre:

- Retoladors.
- Retoladors.
- Aigua.
- Fil.

## PAS A PAS:

- Agafeu la bossa de plàstic i retalleu-ne un tros en forma de cercle d'uns 15 cm de diàmetre.
- Pinteu en el tros de plàstic retallat una medusa a gust de cada participant (mireu que el cap de la medusa quede al centre del cercle).
- Colloqueu el cercle damunt del got i ben centrat.
- Amb un dit, espenteu el plàstic got endins per a crear-hi una concavitat.
- Afegiu una mica d'aigua a la concavitat.
- Agafeu els extrems del cercle i tanqueu la concavitat plena d'aigua com si féreu un globus o una monyiqueta mirant d'extraure tant d'aire com pugueu.
- Lligueu amb fil la part de la bossa que hem enrotllat. Ja tenim el cap de la medusa!
- Talleu amb les tisores la part restant del cercle a tires de manera que semblen tentacles.
- Ompliu la botella d'aigua.
- Afegiu-hi tres gotes de colorant blau.
- Introduïu la medusa dins de la botella i tanqueu-la amb el tap.
- Gireu la botella simulant la natació de la medusa.
- Observeu la semblança de la medusa de plàstic amb una medusa de veres.





## ACTIVITAT 12: CANVI CLIMÀTIC AL MAR

### CONTINGUT

- La intervenció humana sobre el medi.
- El desenvolupament sostenible.
- Els problemes de la contaminació.
- El canvi climàtic: causes i conseqüències.

**Contingut específic:** Canvi climàtic als oceans.

### OBJECTIUS

Conèixer la influència del comportament humà en el medi natural i identificar l'ús sostenible dels recursos naturals.

Saber quines conseqüències tenen les nostres accions sobre el clima i sobre el canvi climàtic.

L'ús de combustibles fòssils s'ha convertit en el recurs energètic més emprat en la nostra societat; ja siga per a alimentar els automòbils, avions i tota mena de transports, per a calfar o generar electricitat. Es tracta d'un recurs molt útil que, tanmateix, desprèn grans quantitats d'un gas anomenat diòxid de carboni (CO<sub>2</sub>).

Les emissions de grans quantitats d'aquest gas a l'atmosfera són un dels principals responsables de l'efecte d'hivernacle i del canvi climàtic del planeta.

El diòxid de carboni no afecta únicament l'atmosfera, sinó que també afecta greument els oceans calfant i acidificant l'aigua marina.

### El calfament de l'aigua marina:

L'augment de la temperatura del mar fon els pols i provoca problemes greus als organismes marins. I el coral és l'animal que més pateix aquest calfament.



Il·lustració 25: Coral sano (de color marrón) y coral blanqueado (de color blanco).

Els corals viuen en una relació de simbiosi (es necessiten mútuament) amb algues microscòpiques molt sensibles als canvis de temperatura. Si la temperatura puja, l'alga que viu al coral mor i es produeix el blanquejament del coral.

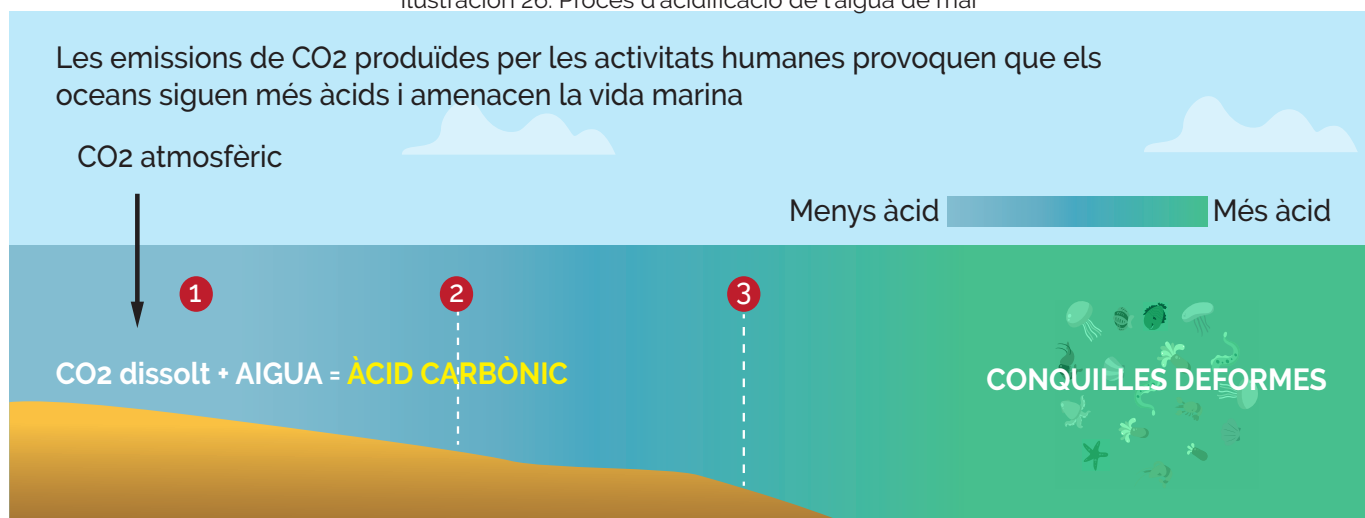
El blanquejament alenteix el creixement dels corals, els fa més propensos a contraure malalties i pot causar l'extinció dels esculls corallins.

### Acidificació:

El CO<sub>2</sub> present en l'atmosfera es dissol en l'aigua marina i produeix una substància àcida, dita àcid carbònic. El resultat d'aquesta reacció és l'acidificació o l'augment de la concentració d'àcid en l'aigua del mar.

Aquesta acidificació de l'aigua és un problema greu per a diversos organismes marins com els mol·luscos, el plàncton i els corals, perquè l'excés de concentració d'àcid en l'aigua marina dificulta enormement la formació de closques i conques (formades per carbonat de calci, CaCO<sub>3</sub>) que protegeixen els organismes marins i els donen estructura.

Il·lustració 26: Procés d'acidificació de l'aigua de mar



## DESCRIPCIÓ:

En aquesta activitat s'observen els efectes del canvi climàtic sobre els organismes marins, i es treballa el concepte d'acidificació simulant aquest procés amb vinagre i conquilles marines.

Es preparen tres dissolucions amb diferent concentració de vinagre i s'introdueix una conquilla, closca o petxina en cada dissolució. S'observa com es desfan les conquilles segons la quantitat de vinagre a la qual estiguen sotmeses. Com més alta siga la concentració d'àcid (vinagre en aquest cas), més ràpidament es desfà la conquilla.

La reacció és fàcil d'observar per les bombolles que les conquilles deixen anar.

*\*\*Com que calen almenys 24 hores perquè la conquilla es desfaça per complet, el resultat es pot observar l'endemà d'haver començat l'activitat.*

## PAS A PAS:

- Preneu els tres gots.
- Prepareu el vinagre i l'aigua.
- Numereu els gots (1, 2 i 3).
- Got 1: poseu-hi 15 cl d'aigua i 5 cl de vinagre.
- Got 2: poseu-hi 10 cl d'aigua i 10 cl de vinagre.
- Got 3: poseu-hi 0 cl d'aigua i 20 cl de vinagre.
- Fiqueu una conquilla en cada got.
- Observeu les bombolles que ixen de les conquilles i com es van desfent amb el pas del temps.
- Relacioneu el gruix de les conquilles amb la concentració de vinagre a la qual hagen sigut sotmeses.

## MATERIAL:

Inclòs al cofre:

- Tres gots.
- Pitxer mesurador.
- Vinagre.
- Conquilles de molluscos bivalves.

Aportat pel centre:

- Rellotge.

**Autores:** Asociación IDEMAR Belharra  
Uxue Urkia Larrañaga  
Noèlia Sosa Puig  
Pau Fortea Llacer

**Disseny i maquetació:** Pilixip

**Aplicacions multimèdia:** Xavi Selvi

**Data de publicació:** Març 2018

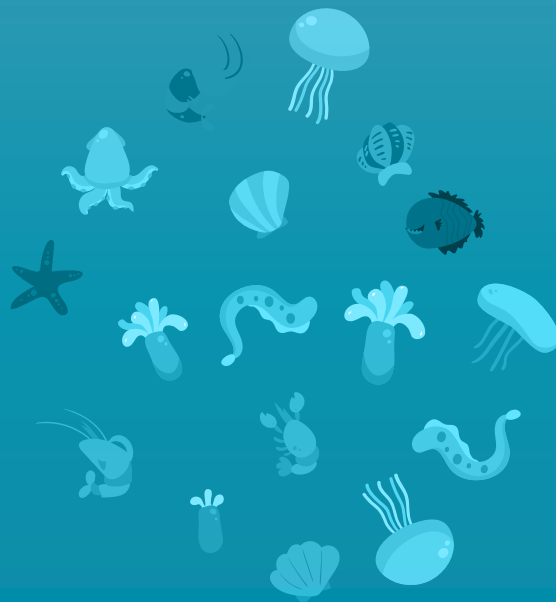
1<sup>a</sup> EDICIÓ

**Organitza:** Unitat de Cultura Científica i de la Innovació de la  
Universitat de València

**Aquest projecte compta amb el recolzament de la Fundació  
Espanyola per a la Ciència i la Tecnologia i del Ministeri  
d'Economia, Indústria i Competitivitat**







GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE ECONOMÍA, INDUSTRIA  
Y COMPETITIVIDAD



FUNDACIÓN ESPAÑOLA  
PARA LA CIENCIA  
Y LA TECNOLOGÍA



UCC+i  
UNIDAD CIENTÍFICA DE INVESTIGACIÓN  
Y TECNOLOGÍA  
UNIVERSITAT DE VALÈNCIA



PROYECTO  
BELHARRA