



Guió del professor

Departament d'Educació



Hola sóc el Capità
Aquàrium,
l'explorador!
Avui amb la unitat
didàctica:

**"La salut ambiental
del mar"**



L'Aquàrium
BARCELONA

ÍNDEX

L'Aquàrium de Barcelona és un altre món!	3
Què us proposem amb la Unitat Didàctica	4
Descripció de la Unitat Didàctica: "LA SALUT AMBIENTAL DEL MAR"	6
Informació: Amenaces al mar	7
Abans de la visita	13
Després de la visita	14
Per saber-ne més, podeu consultar...	16
Us recordem!!	16

L'AQUÀRIUM DE BARCELONA ÉS UN ALTRE MÓN!

L'Aquàrium de Barcelona és un centre marí lúdic-educatiu amb 20 grans aquaris i un nucli central constituït per un immens aquari circular, l'oceanari. Promogut per Mundo Submarino, S.A., neix amb la intenció de ser un gran aquari de darrera generació i complir tres requisits fonamentals: entretenir, informar i educar.

L'Aquàrium, de dimensions úniques a Europa, és un dels més importants del món en temàtica mediterrània. La diversitat d'activitats que s'hi desenvolupen el converteixen en un espai singular en el que la diversió, la informació i l'aprenentatge es conjuguen per oferir als alumnes dels diferents cicles escolars una experiència única i inoblidable.

L'Aquàrium permet entrar en una atmosfera màgica i diferent, travessar un espai poblat de milers de peixos, caminar per la profunditat del mar envoltat de plantes i conèixer els diferents hàbitats marins. Veure com s'alimenten els taurons... L'Aquàrium possibilita viatjar a un altre món. Un món desconegut, sorprenent, misteriós que s'obre pas a través de vint aquaris de grans dimensions i l'oceanari central.

És sens dubte un espectacle visual on s'hi conjuga una tasca pedagògica i de divulgació amb un profund sentiment: la preservació de la vida marina i del medi ambient. Apropant als alumnes per fomentar el coneixement, amor i respecte pel medi marí, origen de la vida. Establir un compromís conservacionista de preservació i protecció de la natura reflectit en totes les seves activitats, sota el principi de respecte per la flora i la fauna marina, i amb la intenció de transmetre aquest respecte a tots els visitants en general.

L'Aquàrium és un gran centre de cultura i d'oci. Tots els nivells de comunicació estan pensats i desenvolupats per afegir una funció formativa. L'auditori, la sala Mediterrània per a les exposicions temporals, les unitats didàctiques als tallers, les conferències i altres activitats relacionades amb el medi marí, completen i dinamitzen la funció i l'oferta educativa de l'Aquàrium.

L'Aquàrium i el seu entorn es constitueixen com a un autèntic centre d'atracció de la ciutat. La facilitat d'accés en transports públics, com també la seva privilegiada ubicació, són aspectes que fan que esdevingui un centre emblemàtic.

QUÈ US PROPOSEM AMB LA UNITAT DIDÀCTICA

La modalitat de visita a l'Aquàrium a través del desenvolupament d'una Unitat Didàctica, consta de:

1. Visita guiada.
2. Aula taller.

1. Visita guiada

La visita a l'Aquàrium es realitza conduïda per un monitor-guia especialitzat, que rep al grup i l'acompanya durant tota la visita explicant-li de manera clara i adaptada a la seva edat, els trets fonamentals dels diferents aquaris que s'aniran trobant.

A partir de preguntes i convidant-los a elaborar les seves hipòtesis sobre el que van observant, aniran passejant pel fons marí.

Per poder aprofundir més en la Unitat Didàctica escollida, es prioritzaran alguns dels aquaris, que recullin tots els aspectes que es treballaran a continuació a l'aula-taller. D'aquesta manera, els alumnes podran centrar la seva atenció en els continguts que s'aniran tractant.

La durada de la visita serà entre 1h. i 1h. 30'.

A continuació el grup es dirigirà a l'aula taller on un monitor els estarà esperant.

2. Aula taller

L'activitat a l'aula taller proposa un treball d'aprofundiment de la Unitat Didàctica escollida.

La unitat didàctica desenvolupada per a l'Educació Primària, és una proposta **interactiva, reptadora i creativa**, a on els nens i nenes a través del diàleg amb el CAPITÀ AQUÀRIUM poden anar realitzant diverses activitats que els ajudin a construir el seu aprenentatge. El CAPITÀ AQUÀRIUM, és l'explorador, jove i intrèpid que convida al nen/a a explorar.

La unitat es presenta a través d'unes **fitxes de camp**, amb activitats d'experimentació, observació i comprovació que els nens i nenes han d'anar realitzant per tal d'assolir els objectius plantejats. Concretament són 5 fitxes per a cada cicle educatiu de l'etapa de Educació Primària:

1. Cicle Inicial (6-8 anys)
2. Cicle Mitjà (8-10 anys)
3. Cicle Superior (10-12 anys)

A través de la lectura, l'exploració i la realització d'activitats es pretén treballar **continguts** conceptuals, procedimentals i actitudinals, per tal de contribuir al desenvolupament integral dels alumnes. Aquests continguts es presenten de forma flexible, per tal possibilitar la seva adaptació a la diversitat de cada grup escolar que participa a l'aula taller.

Cada grup d'alumnes, dirigit i ajudat pel monitor anirà buscant la resposta a les diferents activitats proposades en cada fitxa.

La durada de l'aula-taller és d'aproximadament 30'.

RESUM DE L'ACTIVITAT

Visita a l'Aquàrium

- . Rebuda:
 - . Benvinguda al grup.
 - . Presentació del monitor i del grup-classe
 - . Breu explicació del què es farà durant la visita i a l'aula taller.
 - . Normes a seguir durant la visita.
- . Visita pels diferents aquaris.

Aula taller

- . Presentació de la unitat didàctica i del material.
- . Realització de les activitats.
- . Conclusions finals.

Comiat

DESCRIPCIÓ DE LA UNITAT DIDÀCTICA:

"LA SALUT AMBIENTAL DEL MAR"

- NIVELL EDUCATIU:

Educació Primària (amb un tractament diferenciat per a cada cicle)

- OBJECTIUS:

Referits a fets i conceptes:

- Conèixer les causes i les conseqüències de l'alteració del medi marí, degut a la intervenció humana.

Relació curricular: L'activitat humana en la transformació del paisatge.

Referits a procediments:

- Utilitzar procediments d'observació, recollida de dades, anàlisi i avaluació científica.
- Manipular i experimentar amb instruments específics per a depurar l'aigua.

Relació curricular: Treball experimental, observació directa i indirecta, descripció, formulació d'hipòtesi i recollida de dades.

Referits a actituds i valors:

- Mostrar una actitud crítica davant les activitats humanes que alteren el medi ambient.
- Adoptar actituds compromeses vers la preservació del medi.

Relació curricular: Respecte vers l'entorn. Sensibilització sobre la influència de l'activitat humana en el medi.

INFORMACIÓ: AMENACES AL MAR

Els mars i els oceans que cobreixen més de 2/3 parts de la superfície del planeta, amb un volum de 15×10^{17} m³ d'aigua, tenen un paper fonamental en el cicle de les aigües i en la moderació del clima.

Des de sempre, han estat considerats els grans abocadors de les societats humanes. A ells hi van a parar les deixalles de les indústries, les aigües residuals d'origen agrícola, els detergents casolans, les deixalles urbanes, els abocaments de residus radioactius, etc. Actualment, els oceans comencen a veure's amenaçats per la contaminació. El fet però, s'agreuja a la mar Mediterrània, per ser un mar semitancat i amb una taxa de renovació de les aigües molt baixa.

Per millorar i protegir els mars, és necessari dur a terme una gestió global de les activitats que es realitzen, començant per les administracions i continuant per l'acció del ciutadà.

L'AIGUA

L'aigua és una de les fonts essencials de vida i a la vegada un recurs limitat. De l'aigua de l'escorça terrestre, un 97% és oceànica i un 3% continental. Aquestes aigües continentals es mantenen gràcies al cicle de l'aigua.

Es calcula que cada any aquest cicle deixa caure uns 9.000 km³ d'aigua que l'home podria aprofitar, però, tots els usos que fa l'home d'aquesta aigua condueixen a incrementar la taxa d'evaporació per part dels continents (construcció d'embassaments, explotació de les aigües subterrànies, recs, refrigeració de centrals nuclears i de processos industrials en general) i conseqüentment a una reducció dels recursos hídrics aprofitables.

Les propietats de l'aigua de mar determinen totes les circumstàncies ecològiques dels organismes que viuen en elles i així mateix, els problemes causats per la contaminació.

Paràmetres Físicoquímics i Biològics

El medi marí es caracteritza per ser aquàtic i salí. És un medi molt homogeni, amb unes característiques físico-químiques poc variades. Aquestes característiques són:

- *Moviment de les aigües*, que assegura una barreja dels components.
- *Temperatura*, que diferencia dues zones: la superficial amb temperatures variables i la profunda amb temperatures constants.
- La *salinitat*, que és la quantitat total, en grams, de sals dissoltes en 1 Kg. d'aigua de mar. La seva taxa normal és de 37‰.
- La *densitat*, que és la causant dels corrents de convecció.
- *Gasos dissolts*: l'aigua de mar conté O₂, CO₂ i N₂.
- *pH* varia entre 7,5 i 8,4 essent una aigua alcalina amb poca variació.
- La *radiació lluminosa*, no travessa més que les zones superficials del mar. En funció del tipus de radiació arriba a una o altra profunditat.
- *Pressió hidrostàtica*: per cada deu metres de profunditat, la pressió que suporten els organismes marins augmenta una atmosfera.

Depuració d'aigües residuals

1. Autodepuració:

Una gran part dels abocaments que es fan als rius i al mar es depuren de forma natural. Si aquests abocaments però, són massius o bé contenen substàncies desconegudes pel medi, els organismes no els poden degradar.

L'abocament massiu fa augmentar molt la matèria orgànica a les aigües, i els bacteris que hi viuen incrementen en quantitat, ja que tenen molta matèria per menjar. D'aquesta manera les aigües es tornen tèrboles impeding que penetri la llum necessària perquè les algues i les plantes marines en facin la fotosíntesi, alterant tot l'ecosistema.

2. Depuració forçada:

És el sistema pel qual l'home ha reproduït artificialment, construint depuradores, i en menys espai els processos d'autodepuració.

Resumint el funcionament de les depuradores podem dir:

Les aigües residuals entren a l'estació depuradora pels col·lectors.

Aquestes aigües passen per una sèrie de fases:

- a) *Fase Física*: on es separen els sòlids grollers dels sediments per dos processos: filtració i decantació.
- b) *Processos mecànics de separació de les sorres i els greixos* per agitació, de manera que els greixos queden a la part superior, al mig l'aigua i la sorra sedimenta.
- c) *Tractament químic i biològic* amb floculants on s'elimina la brutícia minúscula i microscòpica.
- d) *Retirada dels fangs sedimentats i els sobrenedants* i obtenció de l'aigua neta al 90%. Aquesta aigua, ara pot anar al mar, però molt més neta que abans.

Els fangs sobrants són tractats per reciclar-los i reincorporar-los al cicle natural, com a adob agrícola, restauració del sòl, etc.

A Catalunya s'han creat amb el Pla de Sanejament de la Generalitat de Catalunya, quasi 300 depuradores i ha millorat la qualitat de les aigües dels rius i del mar.

L'estat de les platges: banderes blaves

Per mantenir la qualitat de les aigües costaneres de Catalunya, des de 1989 es porta a terme un control de les platges destinades al bany per part de la Junta de Sanejament de la Generalitat de Catalunya. Es qualifiquen les platges cada setmana, segons els paràmetres de contaminació fecal i les salmonel·les, atorgant 5 categories:

- ★ - molt deficient
- ★★ - deficient
- ★★★ - acceptable
- ★★★★ - bo
- ★★★★★ - excel·lent.

ALTERACIÓ BIOLÒGICA DEL MEDI

1. Intrusió Biològica o al·loctonia

Hi ha espècies que provenen d'un lloc diferent d'on es troben vivint ja que han estat arrossegades pels vaixells. Generalment són poc competidores amb les espècies autòctones i, s'estableixen en el nou medi. En alguns casos l'espècie al·loctona pot arribar a dominar, És el cas de l'anomenada "alga assassina" (*Caulerpa taxifolia*). Aquesta alga pot assolir una gran mida, i competeix amb la resta de plantes marines. No té depredadors perquè segrega una toxina que la fa indesitjable. És un exemple clar d'espècie invasora que pot fer perillar l'equilibri del mediterrani. Actualment hi ha programes de control i prevenció de la seva implantació.

2. L'altina (*Posidonia oceanica*)

L'altina és una planta fanerògama, exclusiva de la Mediterrània, que forma extenses comunitats (praderies) entre la superfície i els 30-40 metres de profunditat.

La importància d'aquestes praderies, resideix en:

- Són grans productores d'oxigen, de matèria orgànica, i serveixen d'aliment a les espècies que habiten en el medi.
- Constitueixen un lloc idoni per a què les espècies dipositin els seus ous i es reproduïxin, a fi que els nous individus neixin protegits dels seus depredadors. Per això també se les ha anomenat "guarderies marines".
- Contribueixen a estructurar i diversificar els fons, oferint hàbitat a nombroses espècies vegetals i animals.
- Mantenen l'equilibri sedimentari en el litoral i protegeixen la costa de l'erosió.

L'altina s'ha constituït com un baròmetre que permet conèixer l'estat de les aigües. Actualment degut a l'acció humana (abocament d'aigües residuals no depurades, construccions de ports, d'espigons, platges artificials, pesca de ròssec, augment dels ancoratges de les embarcacions, etc.) estan en regressió.

3. Pesca sostenible, pesca il·legal

L'activitat pesquera ha augmentat. Molts són els vaixells que surten cada dia a la mar a pescar i, per tant, l'explotació de les pesqueries cada vegada és més elevada. És en aquest moment en què es parla de **pesca sostenible**.

Es parla de **pesca sostenible** quan el balanç entre el que es pesca més la mort natural d'aquestes poblacions es pot compensar amb la població jove que ingressa cada any. La població es mantindrà en equilibri, i any rera any serà productiva. Si aquest punt es sobrepassa és quan parlem de sobreexplotació, trencant-se l'equilibri i impedit que les incorporacions joves puguin equilibrar les pèrdues ocasionades per la pesca. La població s'anirà empobrint.

D'altra banda, parlem de **pesca il·legal**, quan no es segueixen els requisits establerts per no alterar l'equilibri de les poblacions, bé per sobreexplotació, o bé per pescar, menjar o vendre peixos que no han arribat a la seva capacitat reproductora.

4. Espais protegits

Molts països davant de tota la problemàtica de la contaminació marina, han optat per protegir algunes zones litorals, mitjançant la limitació de les aigües costaneres i a la zona de costa corresponent, ja sigui fent reserves marines, parcs marítims, zones protegides, etc. Al litoral Mediterrani els espais protegits actualment són: 5 que pertanyen a França, 3 a Itàlia i 9 a Espanya: 1 a Andalusia, 3 a València, 3 a Catalunya -Illes Medes, Delta de l'Ebre i Ses Negres-, i 2 a les Balears. Uns quants més, però, estan en fase d'estudi.

CONTAMINACIÓ

Podem diferenciar tres tipus de contaminació: urbana, industrial i agrícola i ramadera.

a) Contaminació urbana

Els abocaments de les ciutats costaneres s'introdueixen al medi marí per un vessament directe o mitjançant emissaris. Els contaminants d'aquests vessaments poden ser provinents de les aigües fecals (contaminació bacteriana); dels detergents o de les deixalles urbanes.

1. Contaminació bacteriana: La presència en el mar dels bacteris que provenen de les aigües fecals provoca infeccions. Aquests poden romandre a l'aigua marina de 24 a 48 hores, abans no siguin eliminades per l'efecte de l'autodepuració marina.

2. Detergents: La majoria no són biodegradables. Els seus efectes són: augmenten la toxicitat del mar -són compostos tòxics per la fauna marina; disminueixen la tensió superficial de l'aigua, són tensoactius i formen capes a la superfície impedit que hi penetri la llum; i destrueixen el fitoplàncton encarregat de la depuració de l'aigua.

3. Deixalles urbanes: L'elevat nombre de deixalles sòlides urbanes que s'aboquen al mar satura els mecanismes de depuració. Els danys ocasionats per aquestes deixalles suposen un taponament dels fluxos de l'aigua, una disminució de la penetració de la llum dins l'aigua i un obstacle pel desenvolupament de les larves marines que s'hi adhereixen, enlloc d'adherir-se en el fons marí que és més estable.

b) Contaminació industrial

Els abocaments industrials representen el perill més gran pel mar, donada la quantitat de contaminants que es produeixen i la capacitat destructora dels mateixos. Podem diferenciar 4 tipus de contaminació industrial:

1. Contaminació per metalls pesants: Abocats per indústries petroquímiques, metal·lúrgiques, tèxtils o papereres. No són digeribles pels éssers vius, però es van acumulant dins dels seus organismes amb conseqüències moltes vegades irreversibles.

2. Petrolers: Els abocaments de petroli al mar (refineries, accidents) causen danys a l'ecosistema marí, no tan sols a la superfície, ja que impedeixen el contacte de l'aigua amb l'atmosfera, sinó que també impregnen la matèria orgànica que sura (plàncton i bacteris), afectant a la cadena alimentària. A més a més comporta problemes com la marea negra i la pluja àcida.

3. Radioactivitat: els residus nuclears de les centrals nuclears, la contaminació de l'aigua que circula per refrigerar el nucli d'una central, la contaminació originada pels accidents de submarins nuclears, o per explosions, etc. són els responsables de l'augment de la concentració de la radioactivitat en el fons marí i per tant, també, dins els organismes marins. Això suposa un augment de la mort dels ous de peixos, un major nombre d'anomalies corporals en els peixos i una alteració del codi genètic d'aquests.

4. Contaminació tèrmica: El retorn de l'aigua calenta al mar suposa un canvi en el comportament d'algunes espècies i una disminució del plàncton.

c) Contaminació Agrícola i Ramadera

El fet d'utilitzar pesticides per matar insectes perjudicials pels conreus i, d'abocar les aigües residuals d'origen ramader plenes de nitrats i amonis, comporta efectes negatius en els organismes marins.

ABANS DE LA VISITA

Pel bon aprofitament de l'activitat us fem algunes propostes per a preparar la visita amb els vostres alumnes:

- Visita prèvia del professor a l'Aquàrium.

Us recordem que tots els dimecres per la tarda (prèvia concertació) s'ofereix un servei gratuït pels professors on, de forma personalitzada, s'explica tant el contingut de l'Aquàrium com el plantejament de les diferents ofertes del programa d'educació.

- Activitats per a dur a terme a l'aula:

1. Recollir les notícies que surtin als diaris i revistes sobre usos i abusos que fa l'home, del mar. Fer-ne un mural classificant el tipus d'informació que hi conté.
2. "Qualsevol canvi en el cicle de l'aigua és una amenaça per a l'home"
Conèixer i descriure el cicle de l'aigua i esbrinar el significat d'aquesta frase, exemplificant-la.
3. Realitzar un mural que il·lustri l'aprofitament que fa l'home, del mar. Per a què l'utilitza? Què n'aprofita? Què en treu? Què li deixa?
4. Establir unes pautes i uns procediments adequats per a estudiar les malalties del mar. Com les podem estudiar? Quines proves hauríem de fer?
5. Vocabulari que haurien de conèixer:
contaminació, depuració, litoral mediterrani, extinció d'espècies, residus, detergents, bacteris, deixalles, petroli, marees negres.

DESPRÉS DE LA VISITA

Seria interessant que la visita a l'Aquàrium no quedés com una simple excursió. Ja veureu com els vostres alumnes han après moltes coses sobre les amenaces al mar. Necessiten un temps per acabar d'assimilar-ho tot i, per a resoldre els nous interrogants que, de ben segur se'ls hauran despertat mentre realitzaven les activitats a l'aula-taller.

Us oferim algunes propostes per poder continuar aprofundint els aspectes treballats en aquesta Unitat Didàctica.

1. Posada en comú de tot el que s'ha treballat amb la Unitat Didàctica.
 - Quines són les principals malalties del mar?
 - Quines accions poden dur a terme per preservar el mar?
2. Analitzar les aigües de prop del lloc on es viu: Color, transparència, penetració de la llum, olor, tipus de peixos i d'altres animals que hi viuen, possibilitats de banyar-se, etc. Està contaminada?
3. Visita a una depuradora i elaboració d'un mural explicatiu que inclogui: el lloc, tipus d'aigua que tracta (urbanes, industrials o agrícoles), passos pels que fa passar l'aigua, tipus de substàncies que eliminen en cada pas, lloc on va a parar l'aigua depurada, utilització que en fan dels fangs residuals, etc.
4. Fer un treball de recerca en grup, al voltant d'algun dels temes que es proposen:
 - Les mareas negres.
 - Les pràctiques pesqueres.
 - Els espais protegits.
 - L'extinció d'espècies marines.

5. Discutir i comentar el següent llistat de les coses que s'han de fer per mantenir els mars en millors condicions:

- No introduir cap espècie d'un altre país a la mediterrània, sense abans haver consultat a un especialista.
- No llençar escombraries a les platges.
- No posar la música molt forta.
- No llençar l'oli del cotxe a la claveguera, i l'oli de la cuina per la pica.
- Utilitzar detergents que siguin biodegradables o amb etiqueta ecològica.
- Consumir peixos que respectin les talles mínimes.
- En anar en vaixell, vigilar de no portar restes d'organismes a les àncores, netejant-les amb aigua i traient tots els organismes que puguin estar-hi adherits.
- Si tens una granja, depurar les aigües residuals animals.

Allargar la llista amb altres accions que poden dur a terme els propis alumnes.

PER SABER-NE MÉS, PODEU CONSULTAR...

Pel professor:

- Arcaron, M.; Arqué, M. (1985): *Aprofitament dels recursos marins*. Biblioteca de la classe. Barcelona: Graó.
- Costa-Pau, M. (1993): *La conservació del mar*. Barcelona: Ed. Parramón.
- Folch, R. (dir.) (1994): *Biosfera*. Barcelona: Enciclopèdia Catalana.
- Gómez, A.; Gómez, J.; Guillamón, V. (1995): *L'aigua com a recurs*. Biblioteca de la classe. Barcelona: Ed. Graó.
- González Cabré, J.M. (1978): *La contaminació*. Quaderns d'Ecologia Aplicada. Diputació Provincial de Barcelona.

Pels alumnes:

- Cole, J.; Degen, B. (1992): *L'autocar màgic... a la central depuradora d'aigües*. Barcelona: Ed. Cruïlla.
- Hare, T. (1991): *La contaminació del mar*. Barcelona: Ed. Cruïlla.
- Jané, A. (1994): *La Terra està malalta*. Barcelona: La Galera. Cavall Fort.

US RECORDEM!!

Pel bon funcionament de l'activitat, és important que:

- Tots els nens i nenes portin llapis i goma.
- Sigueu molt puntuals.
- Participeu activament.

Moltes gràcies.