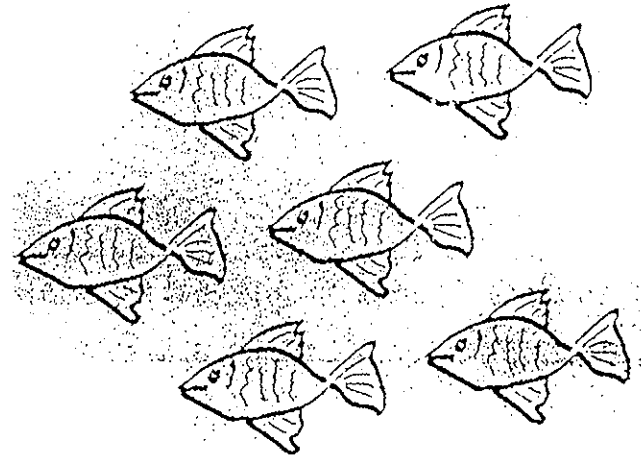


Guió del professor

Departament d'educació

Els ecosistemes marins a la Mediterrània



L'aquàrium
BARCELONA



L'AQUÀRIUM DE BARCELONA
Acuaris Oceanworld, SL.
Moll d'Espanya del Port Vell, s/n
08039 Barcelona
www.aquariumbcn.com

ÍNDEX

L'Aquàrium de Barcelona és un altre món!	4
Què us proposem amb la Unitat Didàctica	5
Descripció de la Unitat Didàctica: "ELS ECOSISTEMES MARINS"	7
Informació: Ecosistemes marins	8
Abans de la visita	14
Després de la visita	15
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

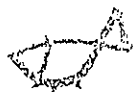
L'activitat a l'aula taller proposa un treball d'aprofundiment de la Unitat Didàctica escollida.

La unitat didàctica desenvolupada per a ESO i ESPO, és una proposta interactiva, a on l'alumnat a través de la seva pròpia observació i experimentació, realitza activitats que li permeten consolidar els seus coneixements.

La unitat es presenta mitjançant un guió monotemàtic, acompanyat d'activitats pràctiques i teòriques, que l'alumnat ha de realitzar a l'aula taller per tal d'aconseguir els objectius plantejats.

El guió de la unitat és una eina que l'alumne/a pot utilitzar per a realitzar les activitats proposades, i recordar els conceptes que s'han anat emfatitzant durant la visita a L'Aquàrium.

La durada de l'aula-taller és d'aproximadament 1 h.



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:

"ELS ECOSISTEMES MARINS"

- NIVELL EDUCATIU:

Educació Secundària Obligatòria i Post-Obligatòria (ESO i ESPO)

- OBJECTIUS:

Referits a fets i conceptes:

- Conèixer les característiques generals dels ecosistemes marins: elements biòtics, abiòtics i les seves relacions.

Relació curricular: Els organismes i l'entorn. Els trets diferencials entre els ecosistemes continentals i els ecosistemes marins. Relacions que s'estableixen entre éssers vius i medi.

Referits a procediments:

- Observació directa dels organismes en el seu hàbitat, recollida de dades i posterior interpretació.

Relació curricular: Obtenció d'informació i tractament, formulació d'hipòtesis, interpretació i expressió de la informació. Utilització i aplicacions de les habilitats bàsiques, les tècniques i les estratègies intel·lectuals per a l'anàlisi dels fets i els processos biològics.

Referits a actituds i valors:

- Mostrar interès en conèixer les relacions que s'estableixen en un ecosistema
- Prendre consciència del què cal fer per a la conservació de la natura.
- Reflexionar i ser crítics sobre l'actuació de l'home enfront del medi.

Relació curricular: Responsabilitat en l'establiment de relacions amb l'entorn. Interès pels processos científics. Sensibilització sobre la influència de l'activitat humana en el medi.

INFORMACIÓ: ECOSISTEMES MARINS

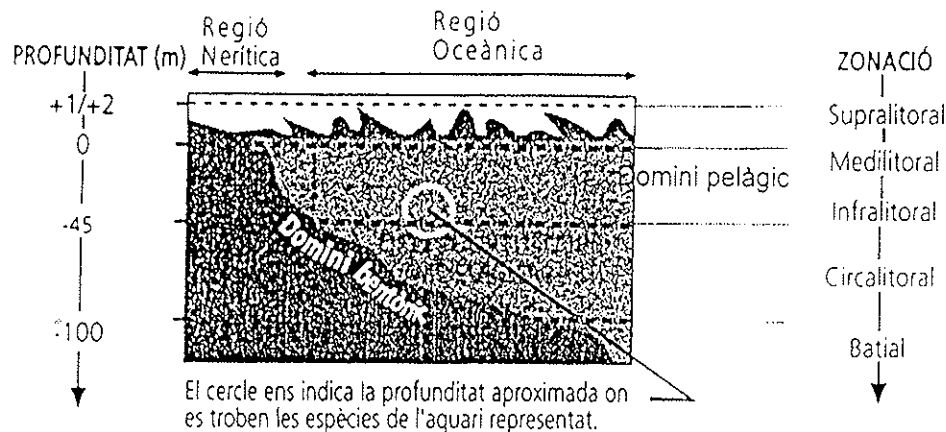


Gairebé tres quartes parts del planeta estan cobertes d'aigua de mar, i això fa dels oceans i dels mars l'hàbitat més gran del món.

Sota l'aigua, trobem un conjunt d'éssers vius que s'interrelacionen i on, ahora, es troben condicionats per un conjunt de característiques ambientals ben concretes. Tot aquest espai vital constitueix l'ecosistema marí.

Alguns trets diferencials respecte els ecosistemes terrestres, són: la superfície de la Terra que ocupen (3/4 parts); la baixa productivitat de carboni dels oceans, per unitat de superfície, respecte l'alta productivitat dels ecosistemes terrestres; i el poc aprofitament que en poden fer de la llum solar, limitada a les superfícies on es troba el fitoplàncton (organismes vegetals microscòpics que capten la llum solar), a l'anomenada capa fòtica (50-100m).

En el fons marí podem distingir dos dominis o ecosistemes ben diferenciats:



ECOSISTEMA PELÀGIC

És l'ecosistema propi de les aigües lliures, on hi habita la comunitat pelàgica, formada per organismes marins que naden o suren entre aigües obertes.

S'hi distingeixen dues zones:

- Regió nerítica: sobre la plataforma continental.
- Regió oceànica: aigües endins.

Té una diversitat relativament baixa, comparat amb l'ecosistema bentònic. Està constituït per peixos, plàncton i fases larvals de peixos que en vida adulta seran bentònics (molls de fang i de roca, anguila i lluç, entre d'altres).

1. Els peixos pelàgics es caracteritzen per:

- Normalment són peixos gregaris, formen bancs o moles per a defensar-se.
- Forma del cos molt hidrodinàmica.
- Coloració argentada o amb gran contrast fosc i clar entre el dors i el ventre.
- Aleta caudal molt diferenciada en dues parts o lòbuls, típica dels peixos ràpids.
- Augment de la superfície branquial, molts necessiten moure's per poder respirar (respiració passiva).
- Es mouen contínuament, i per tant tenen la massa muscular molt desenvolupada.
- Acostumen a realitzar migracions verticals per a l'obtenció de l'aliment.
- Bufeta natatòria ben desenvolupada.

Alguns exemples són: sardina, seitó, verat, tonyina, sorells, llobarro, palomida.

2. El plàncton: comunitat d'organismes, generalment microscòpics, que suren o són transportats a la deriva amb els moviments del mar, està format per animals: *zooplàncton* i vegetals: *fitoplàncton*

El zooplàncton està constituït per animals unicel·lulars i pluricel·lulars (larves d'invertebrats) i s'alimenten de fitoplàncton

El fitoplàncton, és de gran importància, perquè fa la gran majoria de la fotosíntesi que es produeix als oceans, i transforma una energia que passarà a tots els animals a través de les cadenes alimentàries marines.

ECOSISTEMA BENTÒNIC

Està format pels organismes marins animals i vegetals que amb moviment o sense, viuen en estreta relació amb el fons rocós o sorrenc.

Les seves característiques estructurals són molt diferents respecte l'ecosistema pelàgic. El fet de disposar d'una interfase sòlida on s'acumulen les partícules (inorgàniques i orgàniques) que se sedimenten lentament des de la columna d'aigua, on els organismes poden fixar-se o, senzillament reposar, o bé cercar aliment i refugi, fa que augmenti espectacularment la seva complexitat. La seva riquesa faunística és gràcies a la varietat d'hàbitats que presenta.

Els factors que determinen la distribució de les comunitats de peixos són: la pressió de la columna d'aigua, la temperatura, la llum, el tipus de substrat i la seva orientació, l'abundància i disponibilitat de recursos alimenticis, i, les interaccions biològiques.

Els trets més característics dels peixos en aquest domini són:

- Cos allargat i cilíndric per poder soterrar-se o passar per petits forats.
- Coloracions de tipus críptic per poder camuflar-se.
- Mecanismes de defensa amb espines verinoses (escòrporos, aranya)
- Absència, en moltes espècies, de bufeta natatòria, encara que moltes de les seves larves si que en presenten.
- Les larves són sempre pelàgiques, cosa que els permet dispersar-se per colonitzar noves àrees.

Per la gran diversitat que presenten aquests ecosistemes, podem diferenciar-ne diverses zones:

1. Zona Infralitoral superior (Substrat dur)

Caracteritzada per estar sotmesa a un gran onatge i acusats canvis ambientals.

Hi habiten peixos petits, territorials i amb gran capacitat d'adaptació (aletes ventrals o pèlviques transformades en ventoses (p.e. xuciadits); absència de bufeta natatòria per no surar; sistemes de defensa: cripsi, mimetisme o punxes verinoses).

Els invertebrats estan adaptats als canvis de marees (fixació al substrat-musclos, ostres, escopinyes, glans de mar-, i tancament hermètic quan la marea és baixa).

2. Els aiguers de fanerògames

Els aiguers de fanerògames marines tenen una gran importància en l'àmbit dels ecosistemes bentònics mediterranis. Constitueixen un dels sistemes estructuralment més complexos, sobretot si es té en compte que es desenvolupen sobre un sediment que, si no tingués aquest recobriment vegetal, estaria desproveït de qualsevol comunitat ben estructurada.

Als Països Catalans només viuen 4 espècies de fanerògames marines: *Posidonia oceanica*, *Cymodocea nodosa*, *Zostera marina*, *Zostera noltii*.

L'Altina (*Posidonia*) és, de molt, la més abundant i coneguda. Forma extensos aiguers a la zona infralitoral, principalment sobre fons arenosos, entre superfície i 20 o 40m., segons la transparència de l'aigua. No suporta la contaminació, ni la sedimentació excessiva, ni la falta de renovació de l'aigua, ni les salinitats que s'aparten del que es considera normal; pel que suposen uns bons bioindicadors.

L'altina afavoreix la sedimentació de partícules, que després queden atrapades; les fulles poden actuar com a esculleres naturals que atenuen la força de l'onatge i protegeixen les platges de l'erosió.

Tenen una gran diversitat d'espècies associades: petits crustacis, mol·luscs, poliquets. Alguns peixos hi van per buscar les seves preses, com les orades o els llobarros i d'altres van a l'aigüer per a reproduir-se.

3. El coral·ligen

Situat a l'estatge circalitoral. Es caracteritza per la superposició d'organismes que competeixen per obtenir llum, i donen lloc a estructures orgàniques que recobreix el substrat dur (entre 25 i 70 m. de fondària). Dominen les coloracions vermelloses, rosades, ataronjades o groguenques, ja que són zones colonitzades per algues calcàries i organismes invertebrats com les esponges, ascídies i ventalls de mar.

Hi abunden els peixos de mida mitjana o grossa (nero, variada, congres), alguns s'amaguen a forats, altres agafen colors críptics (escòrpora).

4. Les coves submarines

Formades per l'erosió produïda per les aigües. Estan habitades per un nombre reduït d'espècies, algunes de les quals també viuen en les zones profundes de la plataforma continental.

Distingim entre les coves superficials: semifosques, de dimensions moderades, habitades per espècies que es situen a l'entrada i que tenen colors críptics (vermellosos), degut a la presència de rodofícies (algues vermelles) i esponges.

I les coves profundes, més grans però en les que els organismes que hi viuen també prenen coloracions criptiques (bavoses, molls reials, forcadelles). Aquests organismes, es veuen obligats a viure a les entrades de les coves, degut a què a l'interior s'observa una gran disminució del nivell d'oxigen, de l'aliment i de la temperatura.

5. Zona de substrat tou (zona sorrenca)

Es forma pel moviment continuat de l'aigua, segons com sigui aquest, els grans de sorra tindran una mida o una altra. És una zona molt homogènia d'espècies: en general tenen coloracions criptiques que els fan confondre's amb el substrat; abunden els peixos plans que es soterran a la sorra, com el llenguado i les rajades, com la vaca tremolosa. Altres peixos que també hi habiten són: orades, variades o mabres.

6. Els fons batials

S'estenen des dels 200m. fins als 3.000-4.000m. de fondària i constitueixen una zona de fons de sediment tou, fangós i argilós, relativament compacte. És una zona amb poca diversitat d'espècies de peixos, degut a les característiques limitants de la zona: elevada pressió, manca de lluminositat, baixa temperatura, escassetat d'oxigen i manca de recursos alimentaris.

Els peixos que hi viuen presenten coloracions fosques i acostumen a ser aplanats dorsoventralment, amb ulls grans o tubulars (rap, trompeter, peix rata). Molts presenten òrgans bioluminiscent. Alguns animals invertebrats que viuen en aquesta zona són esponges, estrelles de mar, eriçons de mar, cogombres de mar i crustacis.

ELS ECOSISTEMES D'AIGÜES MIXTES

Aquests ecosistemes es troben en les zones on es barreja l'aigua dolça provinent d'un riu amb l'aigua salada del mar. D'aquests ecosistemes en podem trobar tres tipus:

- Delta:** dipòsit de material que es forma a les boques d'un riu, expandint-se cap al mar. P.e. Delta de l'Ebre.
- Estuari:** boca d'un riu amb desembocadura unitària que es desenvolupa cap a dintre del límit costaner; influïda per les marees.
- Llacuna:** construcció o existència d'una determinada barrera que aïlla una part del mar, generalment és una llengua de sorra originada per l'acció de les onades al llarg de la costa.

Els peixos que viuen en aquests ecosistemes s'anomenen eurihalins i són capaços de tolerar diverses salinitats, poden regular els seus líquids interns per equilibrar la seva concentració interna de sals amb la del medi extern. P.e. anguiles.

INTERACCIÓ DE L'ESPÈCIE HUMANA AMB ELS ECOSISTEMES MARINS

Algunes de les accions que es duen a terme per part de l'home són perjudicials pels ecosistemes marins:

- *Abocaments d'aigües residuals* (amb contaminants) en els rius que van a parar al mar; porten agents patògens causants de malalties i aporten nutrients que fan incrementar molt la població de fitoplàncton (produint les anomenades "marees roges").
- *Abocaments de materials no biodegradables* (metalls, substàncies sintètiques), que es poden acumular en els organismes vius interferint en el seu metabolisme i per tant en la cadena tròfica.
- *Abocaments dels petrolers* com a conseqüència d'accidents de navegació, originant les "marees negres".
- *Abocaments de residus radioactius* als grans fons del mar, que tenen una vida mitjana d'un milió d'anys.
- *Sobrepesca i explotacions impropres* que poden extingir espècies i els abandonaments de xarxes al fons del mar, que poden resultar trampes mortals per a alguns peixos

Davant d'aquests esdeveniments, es va fer el Pla de les Nacions Unides per al Medi Ambient (Ginebra, 1982) per tal d'establir zones protegides. En el litoral mediterrani hi ha una trentena de zones: 5 pertanyen a França, 3 a Itàlia i 8 a Espanya (1 a Andalusia, 3 a València, 2 a Catalunya -Delta de l'Ebre i Illes Medes-, i 2 a les Illes Balears).

Per altra banda, també s'han protegit una sèrie d'espècies, ja sigui perquè estaven en perill d'extinció o bé perquè són necessàries per mantenir l'equilibri ecològic. P.e. *Posidonia oceanica*, corall vermell, esturió, salmons.

ABANS DE LA VISITA

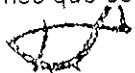
Pel bon aprofitament de l'activitat us suggerim la preparació de la visita amb els vostres alumnes.

- Dia del Professorat:

Us proposem la visita prèvia del professorat a l'Aquàrium. Us recordem que els dimecres a la tarda s'ofereix un servei gratuït pel professorat. En aquestes sessions s'explica tant el contingut de l'Aquàrium, com les diferents ofertes educatives que n'ofereix, mitjançant el Departament d'Educació. Així mateix, us recordem que per poder assistir a aquestes sessions cal concertar dia i hora, trucant al telèfon 221.74.74.

- Preparació al centre escolar:

Tot seguit us proposem una sèrie d'activitats i conceptes que seria interessant treballar amb els vostres alumnes abans de venir a L'Aquàrium, per tal de que en treguin un millor profit de la visita.

1. Treballar el concepte d'Aquàrium: què és, què hi ha, com funciona, què caracteritza a L'Aquàrium de Barcelona, etc. L'Aquàrium com a ecosistema. Qüestions que podeu treballar amb l'ajuda de la Guia del Professor de L'Aquàrium.
2. Treballar el concepte d'Ecosistema. Diferenciar entre ecosistemes marins i terrestres.
3. Diferenciar entre zona pelàgica i zona bentònica.
4. Parlar sobre els diferents tipus d'ecosistemes que es poden trobar al mar.
5. Treballar els següents conceptes:

ecosistema, delta d'un riu, planta superior, bufeta natatòria, línia lateral dels peixos, tipus d'aletes dels peixos, mimetisme, cripsi, diferència entre vertebrat i invertebrat, colònia d'individus, plàncton (zooplàncton i fitoplàncton), cadena tròfica, etc.

DESPRÉS DE LA VISITA

Cal que la visita a l'Aquàrium no acabi en el moment en que sortiu per la botiga. Els vostres alumnes hauran après coses noves sobre els ecosistemes marins, i necessitaran un temps per acabar d'assimilar-ho tot.

Per tal de consolidar i aprofundir en aquests nous coneixements us fem les següents propostes:

1. Posada en comú del que s'ha vist a l'aula taller i aclariment de conceptes.
2. Fer un treball sobre com influeix l'activitat humana en els ecosistemes marins i què es pot fer al respecte.
3. Treballar en grups els diferents ecosistemes marins i posterior exposició a la resta de la classe
4. Parlar de les diferents adaptacions que presenten els organismes segons l'entorn que els envolta.
5. "Construcció" d'un ecosistema aquàtic a l'aula amb un aquari, sorra, roques, algues, oxigenador, filtre, llum i peixos. Comentar la importància i funció de cadascun d'aquests elements en l'equilibri de l'ecosistema.

PER SABER-NE MÉS, PODEU CONSULTAR...

Pel professor:

- Cousteau, J. Y. i Viñuales Solé (de.) (1993): *Cousteau Enciclopèdia del Mar*. Barcelona: Ediciones Folio, volum 9.
- Cousteau, J. Y. (1992): *Mundo Submarino*. Barcelona: RBA edit. vol. 1 i 2
- Folch, R. (1994): *Biosfera*. Barcelona: Enciclopèdia Catalana. vol. 10.
- Folch, R. (dir.) (1989): *Història Natural dels Països Catalans*. Barcelona: Enciclopèdia Catalana, volum 14.
- Margalef, R. (1981): *Ecología*. Barcelona: Ed. Planeta.
- Riedl, Rupert; *Fauna y Flora del Mar Mediterráneo*; Ediciones Omega, S.A.; 1986 Barcelona.
- Scott, M. (1995): *Ecología*. Col·lecció Oxford jove. Barcelona: Edebé.

US RECORDEM!!

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

- Tots els alumnes portin llapis i goma.
- Sigueu molt puntuals.
- Participeu activament.
- Siguin conscients de que es tracta d'una visita educativa i alhora lúdica.

Moltes gràcies.