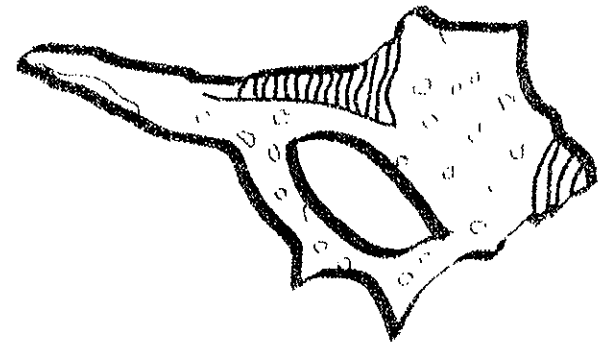




Departament d'Educació

Els invertebrats marins



ÍNDEX



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

L'Aquàrium de Barcelona és un altre món!	5
Què us proposem amb la Unitat Didàctica	6
Descripció de la Unitat Didàctica: "ELS INVERTEBRATS MARINS"	8
Informació: ELS INVERTEBRATS MARINS	9
Abans de la visita	17
Després de la visita	18
Per saber-ne més, podeu consultar...	19
Us recordem!!	19

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 INVERTEBRATS MARINS"

- NIVELL EDUCATIU:

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

- OBJECTIUS:

Referits a fets i conceptes:

- Conèixer les característiques generals dels invertebrats marins.
- Conèixer la diversitat d'animals invertebrats que hi ha en el fons del mar.

Relació curricular: Els organismes i l'entorn. Diferenciar els principals grups d'invertebrats marins a partir dels trets fonamentals de la morfologia externa i d'alguns aspectes molt significatius de l'organització interna, els seus grans hàbitats i identificar algunes de les espècies més habituals a les nostres contrades.

Referits a procediments:

- Potenciar l'ús de procediments científics per conèixer l'entorn.
- Observar els invertebrats marins en el seu hàbitat.
- Descriure, identificar i classificar alguns grups d'invertebrats.

Relació curricular: Obtenció de la informació i posterior tractament i identificació 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 curiositat i interès per conèixer els organismes de l'entorn.
- Actuar amb rigurositat i precisió en les observacions que es realitzen.
- Prendre consciència de la conservació de la natura.

Relació curricular: Respecte pel patrimoni natural, responsabilitat en l'establiment de relacions amb les persones, l'entorn i sistematització del treball en les ciències experimentals. Valoració crítica de la ciència en general i, de la biologia en particular.

INFORMACIÓ: ELS INVERTEBRATS MARINS

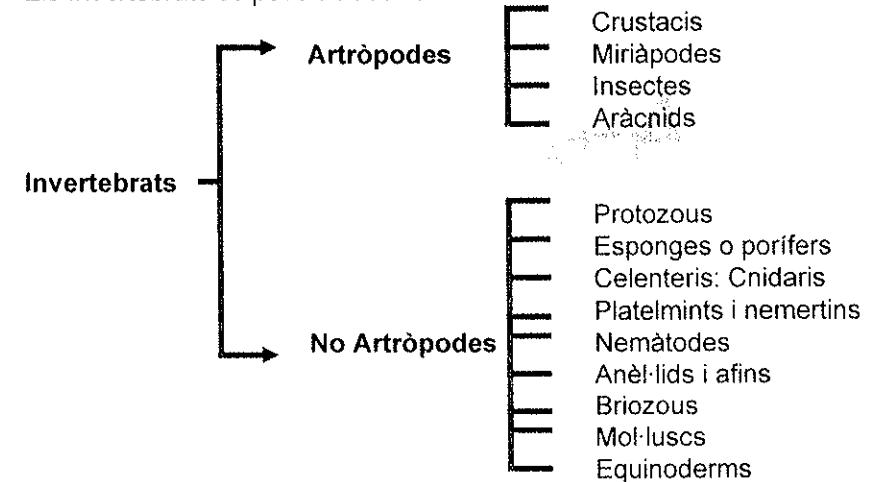
A L'Aquàrium treballarem basant-nos en les característiques morfològiques externes més rellevants que ens ajudaran a fer la classificació dels diferents organismes. En aquesta unitat es tracten els grups d'invertebrats presents a L'Aquàrium, i s'aprofundeix en les espècies que es poden observar durant la visita, a l'aula-taller, o en espècies d'especial interès gastronòmic o comercial.

Els animals es solen dividir en dos grans grups: Vertebrats i Invertebrats.

- **Vertebrats** es caracteritzen per la presència d'un esquelet intern, de composició òssia o cartilaginosa, diferenciat en 3 parts: la columna vertebral, el crani i l'esquelet de les extremitats.

- **Invertebrats**, són tots aquells animals mancats d'esquelet intern. No tenen característiques gaire uniformes i presenten enormes diferències estructurals entre ells. La gran majoria d'espècies del regne animal pertanyen a aquest grup.

Els Invertebrats es poden classificar en:



INVERTEBRATS ARTRÒPODES

Presenten el cos recobert per una cutícula dura que actua com a exoesquelet, format per una sèrie d'unitats estructurals que s'articulen entre elles i que s'agrupen en regions diferents del cos i, per apèndixs articulats que els permeten la mobilitat.

De tots els artròpodes marins, tractarem els **crustacis**.

Crustacis



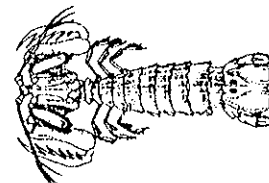
Crusta vol dir closca en grec, reben per tant, el seu nom per l'escut dur que porten. Són el grup més nombrós i divers d'artròpodes, després dels insectes. Viuen quasi exclusivament al medi aquàtic, tant a les aigües marines com a les continentals.

- El seu cos està dividit en tres regions: cap, tòrax i abdomen. Tenen dos parells d'antenes i n° variat de potes segons la classe a la que pertanyen.
- Respiren per brànquies (els que viuen a l'aigua) o per la superfície de la pell.
- La majoria de crustacis tenen sexes separats. Molts incuben els ous, d'on surt una forma larvària, que es transforma en adult a través de mudes i de la metamorfosi.
- L'alimentació és variada. Els filtradors mengen: plàncton, detritus i bacteris. Els depredadors: larves, cucs, crustacis, cargols i peixos. I els carnívers: restes d'animals i plantes mortes.



Classificació:

- **Cirrípedes:** Estan envoltats per una coberta de plaques calcàries. En estat adult, viuen units al substrat. P.e.: Percebes i glans de mar.
- **Malacostracis:** Dins d'aquest grup hi ha l'ordre dels Decàpodes: tenen cinc parells de potes, el primer dels quals està modificat en pinces. P.e.: llagostes, llobregants, crancs, llagostins, gambes, camarons, etc.
- **Hoplocàrides:** Els cinc primers parells d'apèndixs són excavadors. Hi destaca el segon parell, que és molt llarg i acabat en una ungla prensora, gruixuda i dentada. P.e.: la galera.

<p>Glans de mar</p> 	 <p>Gamba</p>	 <p>Galera</p>
<p>Cirrípedes</p>	<p>Malacostracis (decàpodes)</p>	<p>Hoplocàrides</p>

INVERTEBRATS NO ARTRÒPODES

La classificació que presentem, consta d'alguns grups presents a l'Aquàrium.

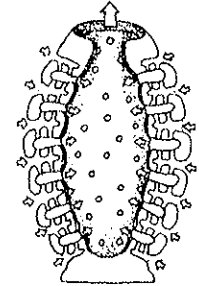
1. Esponges o porífers

Grup d'animals aquàtics que viuen en tots els mars i oceans, en molts rius i llacs. Se'ls pot trobar a totes les profunditats. Són bentònics i sèssils. Creixen sobre altres animals o roques.

Tenen forma de sac, una obertura o òscul i, nombrosos canals que travessen les parets, per on hi circula l'aigua, permetent l'intercanvi necessari per a respirar i alimentar-se.

S'alimenten filtrant l'aigua que circula pel seu interior.

La seva reproducció és asexual per gemmació, o sexual.



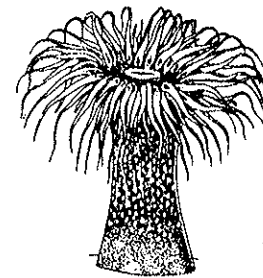
2. Els celenteris: cnidaris

Tenen el cos format essencialment per un sac amb tentacles. El sac presenta una cavitat general que permet la respiració dels teixits, la distribució d'aliment a tot el cos i l'excreció directa dels residus del metabolisme cel·lular. No presenten ni sistema circulatori, ni respiratori, ni excretor.

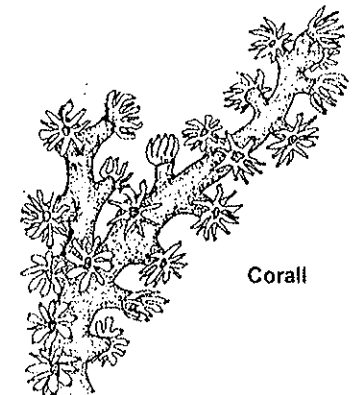
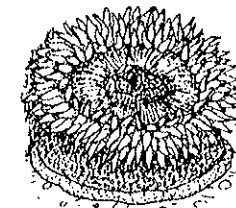
Es caracteritzen per la possessió de *cnidocists*: estructures amb forma de sac, que contenen un líquid tòxic a pressió i un filament buit cargolat en forma d'arpó, que es dispara quan l'animal és tocat.

Es poden trobar en forma de pòlip (fixa) o medusa (mòbil). Els pòlips i totes les meduses es reproduïxen per gemmació, alguns pòlips per reproducció sexual.

Exemples: anèmones, actínies (tomàquet de mar) i els coralls.



Anemone de mar



Corall

3. Els anèl·lids

El seu cos és allargat i tou. Està dividit en parts que contenen òrgans repetits. No tenen cap apèndix articulat.

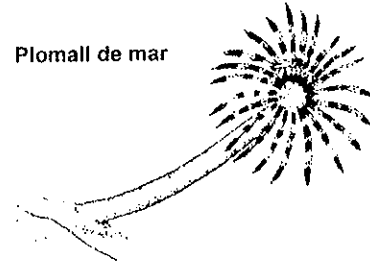
Alguns dels anèl·lids presents a l'Aquàrium són:

- Poliquets: Estan emparentats amb els cucs de terra. Són animals segmentats i proveïts d'expansions laterals que els serveixen de suport i col·laboren al desplaçament.

Poden ser depredadors, sedimentívors o filtradors.

Se'n troben a la majoria dels ambients marins, tan pelàgics com bentònics.

Alguns exemples: ratolí de mar, plomall de mar.



4. Els mol·luscs

Grup amb elevada varietat morfològica però que es caracteritzen per tenir el cos tou i perquè la majoria d'espècies presenten algun tipus de *conquilla* (closca).

Quasi tots viuen al mar, poden ésser tant d'hàbitats bentònics com pelàgics.

Algunes de les classes que trobem a l'Aquàrium són:

a) Gasteròpodes

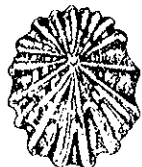
És la classe més gran i diversificada de mol·luscs. *Gasteròpode* vol dir "peu al ventre", aquests animals tenen un peu reptador i musculós o eixamplat per a la natació, que sembla que sigui el seu ventre. Presenten la conquilla d'una sola peça, que normalment se'ls enrotlla en espiral al voltant del cos (helicoïdal i dextrogira) i, que té una obertura en un extrem; moltes espècies tenen un opercle, que és la tapadora que els aïlla de l'exterior. La seva característica principal és la *torsió*.

El cap es diferencia, sovint amb dos ulls cerebrals associats a un parell de tentacles.

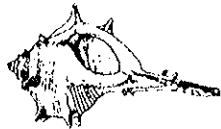
Es desenvolupen a partir de les larves o bé, neixen amb la morfologia de l'adult.

Poden tenir els sexes separats, hermafrodites o partenogenètics.

Alguns exemples són: pegellides, cargol negre, nerita, cornet amb pues, cornet.



Pagellida



Cargol punxent

Cargol negre



b) Lamel·libranquis (bivalves)

Es caracteritzen per tenir el cos protegit per dues conquilles o valves segregades per la part externa del mantell. Les valves es disposen lateralment al cos de l'animal: la part dorsal és la zona d'unió de les valves, i la ventral la de la separació.

Molts d'ells tenen *bissus*: substància filamentosa i dura, de gran resistència, que els serveix per adherir-se a les roques. El peu acostuma a tenir funcions excavadores i surt de les valves per traslladar i enterrar l'animal. Abunden en els substrats sorrencs i fangosos.

S'alimenten de partícules petites, recollides de la superfície dels sediments, o filtrades.

La majoria tenen sexes separats, però també n'hi ha d'hermafrodites.

Alguns exemples: musclo de roca, nacre, petxina de pelegrí i escopinya gravada.



Musclo de roca



Escopinya gravada



Pexina de pelegrí

c) Cefalòpodes

Tenen la conquilla en regressió o està pràcticament absent.

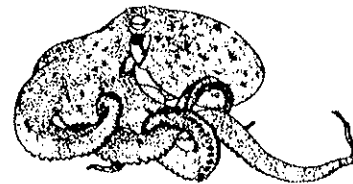
El cap envolta la boca i d'ella surten vuit òrgans prènsils transformats en braços amb ventoses, amb funcions defensives i de captura i dos *tentacles*, que són més llargs i acabats en una làmina anomenada *palma* o *dàctil*. Tenen òrgans sensitius molt avançats, com l'ull. El sistema nerviós és molt evolucionat.

La pell pot canviar de color segons l'ambient i l'estat d'excitació. Tenen una *glàndula de tinta*, que deixa anar tinta tòxica per confondre als enemics.

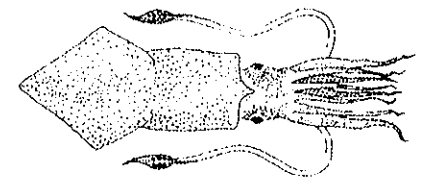
La majoria tenen sexes separats.

S'alimenten de crustacis, peixos, cargols i cloïsses. Són estrictament marins.

Alguns exemples són: pop roquer, sípia comú i calamar.



Pop roquer



Calamar

5. Els equinoderms

Són animals exclusivament marins, amb un esquelet calcari format per plaques més o menys desenvolupades. Damunt aquestes plaques es formen uns tubercles d'on surten unes espines que recobreixen tot el cos.

Es caracteritzen per tenir un *sistema ambulacral* o *aqüífer* format per vasos interns plens d'un líquid aquós, que prové del pas de l'aigua de mar per una sèrie de porus que es troben a la *placa madreporica* (placa dorsal).

D'un anell central parteixen cinc canals radials. En aquests es disposen els *peus ambulacrals* o *pedicels* per parelles, són els responsables de les funcions locomotora, alimentària i sensorial.

La seva fecundació és generalment externa. La majoria presenten sexes separats, però sense diferències externes entre mascles i femelles. Tenen una gran capacitat de regeneració.

No acostumen a fer moviments importants, més aviat fan moviments lents. Estan ben adaptats a l'explotació de cada hàbitat que ocupen, i poden ser filtradors, herbívors, carnívors, sedimentívors o detritívors.

a) Els asteroïdeus o estrelles de mar.

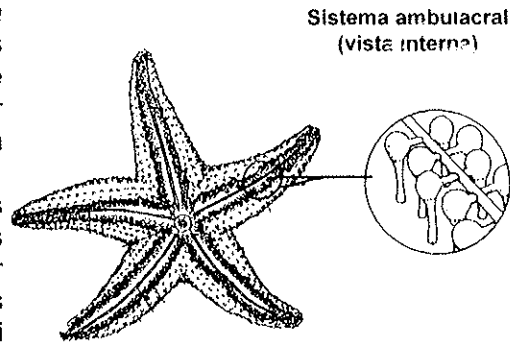
Externament presenten un disc central i cinc braços radials divergents (a vegades més), més o menys diferenciats; la boca ventral i l'anus dorsal o absent.

Es desplacen força per buscar l'aliment: les espècies que viuen sobre substrats durs tenen els peus ambulacrals proveïts de ventoses terminals, mentre les que viuen en substrats tous no tenen ventoses i, utilitzen els peus com a rem.

Són eminentment depredadors consumeixen mol·luscs i, en menors quantitats, esponges, cucs, crustacis o altres equinoderms.

Els podem trobar des de la superfície fins als 8.000m de profunditat.

Exemples: Estrella de sorra ataronjada, estrella verda, estrella vermella.



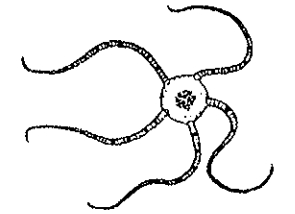
Estrella de mar ataronjada

b) Ofiuroïdeus o falses estrelles

Presenten el disc molt marcat degut a que els braços són molt més estrets que en les estrelles. La boca està situada en posició ventral i mai no tenen anus. Els pedicels no tenen ventoses i són els encarregats de portar l'aliment a la boca.

Els sexes són separats, però es donen casos d'hermafroditisme.

Exemple: Ofiura de braços ramificats, estrella de potes espinoses.



Ofiura de potes brunes

c) Els equinoïdeus: Garotes i eriçons de mar

El seu cos és globós, format per plaques soldades, i de diversos colors, que tant poden ésser resultat del color de les espines com del tegument.

Podem distingir dos tipus d'equinoïdeus: els regulars, més adaptats als substrats durs, que aprofiten les espines i els pedicels tant per a desplaçar-se com per a fixar-se a les roques, són carnívors o fitòfags (que es mengen les algues); i els irregulars que són sedimentívors, i s'alimenten a mesura que avancen, mig ensorrats al substrat de la sorra o al fang.

Tenen sexes separats, encara que es donen casos d'hermafroditisme.

Alguns exemples, garota negra, garota violeta, garota de roca.

d) Holoturoïdeus

El seu cos és allargat i cilíndric. La boca ocupa l'extrem anterior i l'anus el posterior.

Presenten uns tentacles al voltant de la boca per captar les partícules alimentàries i dirigir-les cap a la boca. S'empassen la sorra d'on extreuen la matèria orgànica defecant posteriorment les restes de material inorgànic.

Alguns exemples: pixota negra, espardenyà.



Pixota negra

RELACIONS DE LES PERSONES AMB ELS INVERTEBRATS

Des de temps molt llunyans l'home manté una estreta relació amb els animals marins. Actualment algunes d'aquestes relacions són degudes a:

- L'afeció a menjar marisc ha fet que l'home a més a més de recollir aquests animals marins, els cultivés. Al llarg de la costa hom pot trobar cultius de musclos i ostres (costes de Cadaqués o al Delta de l'Ebre).
- Les perles de les ostres, han fet d'aquest marisc quelcom molt apreciat.
- El corall ha tingut diversos usos i significats al llarg de la història. Actualment s'utilitza en joieria per fer arracades, penjolls, figuretes, etc.
- Les esponges s'utilitzen per a la higiene personal, sobretot en nadons; però també, com a adob en els camps de conreu i en aplicacions farmacològiques i mèdiques.
- Les conquilles, estrelles de mar, caragols de mar són elements decoratius de moltes cases.

Malgrat que tot això sembli molt normal, cal no oblidar que tots aquests són animals i que alguns corren el risc de desaparèixer si no se'n fa un bon ús.



ABANS DE LA VISITA

Pel bon aprofitament de l'activitat us suggerim la preparació de la visita amb els vostres alumnes, i us proposem:

- 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. Qüestions que podeu treballar amb l'ajuda de la Guia del Professor de L'Aquàrium.
2. Diferenciar els conceptes de vertebrat i invertebrat.
3. Parlar sobre reproducció sexual i asexual.
4. Vocabulari:
vertebrat, invertebrat, artròpode, crustaci, porífer, cnidari, anèl·lid, briozou, mol·lusc, equinoderm, procordat.
5. Visita a la llotja o el mercat per veure quins invertebrats marins tenen interès gastronòmic a les nostres contrades.

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 invertebrats 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. Treballar en grups els diferents grups d'invertebrats marins tractats al guió i fer una petita exposició a la resta de companys, ajudats de diapositives, fotocòpies, vídeos i la presentació de mostres.
2. Fer una recerca dels invertebrats marins dels que l'home en treu algun profit.
3. Fer una col·lecció de closques que es poden trobar a la platja o als mercats i la seva posterior classificació.
4. Observar i descriure un invertebrat a l'aula. Segons el nivell, pot anar acompanyat de la dissecció de l'animal (musclo, petxina de pelegri, galera, gamba, etc.)
5. Comentar, entre tots, quina ha de ser la seva actitud, a l'hora de trobar-se aquests animals en el seu medi.

PER SABER-NE MÉS, PODEU CONSULTAR...

- Fiala-Médioni, Aline, et al., *Guía Submarina del Mediterráneo*, Ediciones Mundi-Prensa, 1987, Madrid.
- Folch, r. (Dir.): *Història Natural Dels Països Catalans*, Barcelona, Enciclopèdia Catalana, 1989. Vol.: 8-9.
- Göthel, Helmut, *Fauna Marina del Mediterráneo*, Ediciones Omega, SA., 1994 Barcelona.
- Hickman, Roberts, Hickman, *Zoología Principios Integrales*; Editorial Interamericana McGraw-Hill, 1988 Madrid.
- Riedl, Rupert; *Fauna y Flora del Mar Mediterráneo*; Ediciones Omega, S.A.; 1986 Barcelona.

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.