



# GUIÓ DE L'ACTIVITAT

Els invertebrats marins





# ÍNDEX

pàg

· QUÈ ÉS EL GUIÓ DE L'ACTIVITAT? .....	3
· QUÈ US PROPOSEM AMB L'ACTIVITAT "ELS INVERTEBRATS MARINS"? .....	3
· CONTINGUTS DE L'ACTIVITAT .....	5
· PROPOSTES DIDÀCTIQUES.....	10
· PER SABER-NE MÉS.....	10



## QUÈ ÉS EL GUIÓ DE L'ACTIVITAT?

Aquest guió és un dossier específic per a la visita taller de “Els invertebrats marins” de secundària.

Es tracta d'un material de suport per al mestre amb continguts sobre el tema escollit i amb algunes propostes per treballar amb l'alumnat abans i després de la visita a L'Aquàrium de Barcelona.



## QUÈ US PROPOSEM AMB L'ACTIVITAT “ELS INVERTEBRATS MARINS”?

L'activitat està adreçada als alumnes d'**educació secundària obligatòria i batxillerat** que vulguin treballar el **tema dels invertebrats**.

### Objectius:

- Identificar els trets comuns dels principals grups d'invertebrats marins.
- Utilitzar claus de classificació i procediments propis d'una exploració científica dels organismes vius.
- Prendre consciència de la importància i el paper dels diferents organismes en l'ecosistema marí.

### Descripció de l'activitat:

L'activitat **Visita taller**, consta de dues parts:

- **Visita guiada** per la zona dels aquaris.
- **Activitat experimental** a l'aula taller.

La **durada total** de l'activitat és de **2 hores i mitja**. Cada grup serà conduït durant tota l'activitat per un educador o educadora de L'Aquàrium.

### 1. VISITA GUIADA

La **visita guiada** per la zona dels aquaris és conduïda per un educador especialitzat, que anirà explicant els trets fonamentals dels diferents aquaris d'una manera **clara, participativa, dinàmica, i adaptada** a l'edat del grup.

Durant la visita guiada es prioritzen aquells aquaris que recullin més aspectes relacionats amb el tema escollit.

Seguidament, el grup acompanyat per l'educador, es dirigirà a l'aula taller.

### 2. ACTIVITAT EXPERIMENTAL

L'**activitat experimental** proposa un treball d'aprofundiment del tema escollit d'una forma interactiva, de tal manera que l'alumnat, a través de la seva pròpia observació i experimentació, pugui consolidar els seus coneixements.

A partir de l'observació directa d'organismes vius i de mostres biològiques, l'alumnat identificarà els trets comuns dels principals grups d'invertebrats marins i determinarà alguna espècie mitjançant l'ús de claus de classificació.

**Resum de l'activitat:**

Benvinguda i presentació de l'educador/a

Visita guiada pels aquaris

Activitat experimental a l'aula taller

Comiat i possibilitat de visitar lliurement el "Planeta Aqua" i "Explora!"

**US RECORDEM!**

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

- Sigueu molt puntuals.
- Vingueu esmorzats.
- Participeu activament.
- Tingueu present que a la segona planta, "Planeta Aqua" i "Explora!" es poden visitar un cop finalitzada l'activitat i que requereixen d'uns 20 minuts per ser visitades.
- Us recomanem que realitzeu alguna de les propostes didàctiques que us oferim abans i/o després de la vostra visita.



A continuació us presentem un resum dels continguts que es treballaran al llarg de l'activitat, per tal que serveixi de referència al professorat.

## 1. 1. Els animals: vertebrats i invertebrats

Els animals se solen dividir en dos grans grups: vertebrats i invertebrats.

Els **animals vertebrats** es caracteritzen per la presència d'un esquelet intern, de composició òssia o cartilaginosa, format per la columna vertebral, el crani i l'esquelet de les extremitats.

Els **animals invertebrats** són tots aquells animals que no tenen esquelet intern. No presenten característiques gaire uniformes i es diferencien entre ells per l'estructura. La gran majoria d'espècies del regne animal pertanyen a aquest grup.

### 1.1. Classificació dels invertebrats

Els invertebrats es poden classificar en:

<b>Artropodes</b>	<b>Invertebrats</b>	<b>No artròpodes</b>
Crustacis	Protozous	Nemàtodes
Miriàpodes	Esponges o porífers	Anèl·lids i afins
Insectes	Cnidaris	Briozous
Aràcnids	Platihelminths i nemertins	Mol·luscs
		Equinoderms

## 2. Característiques d'alguns grups presents a L'Aquàrium de Barcelona

### 2.1 Invertebrats artròpodes

Presenten un esquelet extern que els recobreix el cos, format per una sèrie d'unitats estructurals, que s'articulen entre si i que s'agrupen en regions diferents del cos, i per apèndixs articulats que els permeten la mobilitat.

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

#### 2.1.1 Crustacis

*Crusta* vol dir 'closca' en grec; reben, per tant, el seu nom per l'escut dur que porten la major part d'ells. Després dels insectes, és el grup més nombrós i divers d'artròpodes. Viuen gairebé 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 un nombre variat de potes segons la classe a la qual pertanyen.

Respiren per brànquies (els que viuen a l'aigua) o per la superfície de la pell.

La majoria 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.

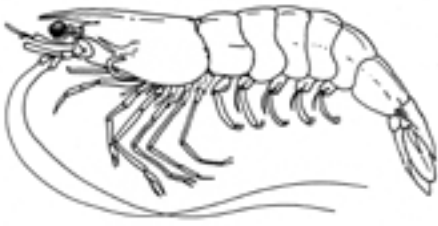
L'alimentació és variada: els filtradors mengen plàncton, detritus i bacteris; els depredadors mengen larves, cucs, crustacis, cargols i peixos, i els carronyaires, restes d'animals i plantes mortes.

Classificació:

- **Cirrípedes**

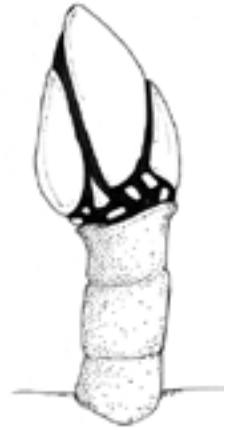
Envoltats d'una coberta de plaques calcàries. En estat adult, viuen units al substrat.  
Exemples: percebes i glans de mar.

Gamba



- **Malacostracis**

Dins d'aquest grup hi ha l'ordre dels Decàpodes. Anomenats així perquè tenen cinc parells de potes, el primer dels quals està modificat en pinces. Exemples de decàpodes: llagosta, llagostí, gambes, escamarlà, llamàntol, esclop, crancs, llagostins, etc.



Percebe

- **Hoplocàrides**

Els cinc primers parells d'apèndixs són excavadors. Hi destaca el segon parell, que és molt llarg i acabat en una unglia prensora, gruixuda i dentada. Exemple: galera.

## 2.2 Invertebrats no artròpodes

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

Poden presentar un d'aquests tres tipus de reproducció:

### 2.2.1 Esponges o porífers

Animals aquàtics que viuen en tots els mars i oceans, en molts rius i llacs, i 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.



Esponja

### 2.2.2 Els cnidaris

Tenen el cos format essencialment per un sac amb tentacles i una cavitat general del cos que permet la respiració dels teixits, la disponibilitat 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. Són els únics animals d'organització senzilla que presenten un sistema nerviós organitzat.

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). La reproducció dels pòlips és asexual per *gemmació*, i totes les meduses i alguns pòlips presenten reproducció sexual per *gàmetes*.

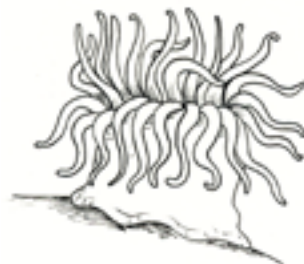
Exemples: anemones, actínies (tomàquet de mar), coralls i gorgònies.



Anemone



Corall



Tomàquet de mar

### 2.2.3 Els anèl·lids

El seu cos és allargat i tou. Està dividit en molts anells o segments que contenen òrgans repetits i no tenen potes.

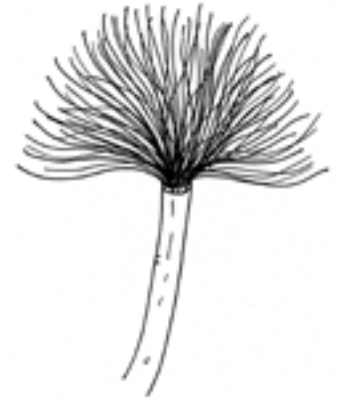
Alguns dels anèl·lids presents a L'Aquàrium són **Poliquets**.

Aquests estan emparentats amb els cucs de terra. Són animals segmentats i proveïts d'expansions laterals anomenades **parapodis** 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 i plomall de mar.



Cuc de flor

### 2.2.4. Els mol·luscs

La majoria de mol·luscs viuen al mar, i poden ésser tant d'hàbitats bentònics com pelàgics.

El seu cos és tou i musculós i està generalment dividit en tres regions; cap, massa visceral i peu. La majoria d'espècies presenten una conquilla externa i dura (closca) per protegir el cos.

Farem referència a algunes classes de mol·luscs presents a L'Aquàrium:

#### - Gasteròpodes

És la classe més gran i diversificada de mol·luscs. El peu és reptador i musculós o eixamplat per a la natació, i en moltes espècies té un opercle (tapadora que els aïlla de l'exterior). La massa visceral es troba en posició posterior o dorsal, sovint continguda en una conquilla, que és normalment únic, helicoïdal i dextrogira. En moltes espècies falta la conquilla i fins i tot el mantell.

Es caracteritzen per tenir **ràdula** en el primer tram de l'aparell digestiu, composta per una cinta coberta d'una sèrie de denticles quitinosos i inserida en una massa muscular, de manera que fa les funcions d'aparell mastegador o raspador.

Poden ser de sexes separats, hermafrodites o partenogenètics. La fecundació pot ser interna o externa. Es desenvolupen a partir de les larves o bé, neixen amb la morfologia de l'adult.

Alguns exemples són: pagellides, cargolí negre, nerita, cargol punxent i cornet.



Cornet



Barretet



Cargol

#### - 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 bïssus: 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



Pexina



Musclo

Escopinya

pelegrí i escopinya gravada.

#### - **Cefalòpodes**

Tenen la conquilla en regressió o està pràcticament absent.

El cap envolta la boca i d'aquesta en 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.



Calamar

### 2.2.5 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.

Estrella vermella



#### - **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, sponges, cucs, crustacis o altres equinoderms.

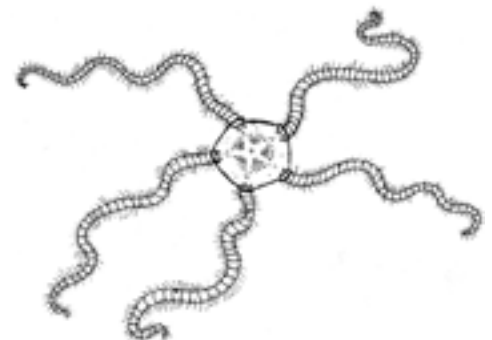
Els podem trobar des de la superfície fins als 8.000m de profunditat.

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

#### - **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



Ofiura



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.

Exemples: ofiura de braços ramificats i estrella de potes espinoses.

Eriçó

#### - **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.

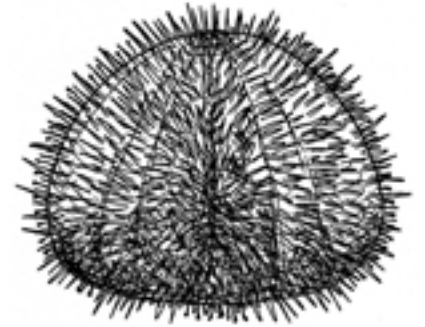
Podem distingir dos tipus d'equinoïdeus:

- *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 (mengen algues).

- *irregulars*, són sedimentívors, 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.

Exemples:garota negra, garota violeta i garota de roca.



#### - **Holoturióideus**

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 i espardenya.



Espardenya



## PROPOSTES DIDÀCTIQUES

Pel bon aprofitament de l'activitat, us fem algunes propostes tant per treballar abans de venir com per seguir treballant al centre educatiu després de visitar L'Aquàrium amb el vostre alumnat.

Així mateix, us recordem que també podeu assistir al **Dia del professorat a L'Aquàrium**. Els dimecres a la tarda (de manera gratuïta amb reserva prèvia) l'equip del Departament d'Educació de L'Aquàrium us ensenyarà les instal·lacions mentre us explica "in situ" la nostra proposta pedagògica.

### Algunes propostes:

- **Conceptes** que haurien de conèixer: *vertebrat, invertebrat, artròpode, crustaci, porífer, cnidari, anèl·lid, briozou, mol·lusc, equinoderm, procordat*.
- A partir d'imatges de diferents invertebrats o de mostres seques si se'n disposa, proposeu-los que, per grups, **construeixin una clau dicotòmica** de classificació tenint presents les principals característiques de cada grup d'animals. Un cop elaborades les claus dicotòmiques els grups se les poden intercanviar i comprovar si poden classificar algun invertebrat seguint-ne les indicacions.
- Feu la **dissecció d'un calamar o d'un pop** per conèixer-ne l'anatomia interna.
- Feu una **sortida de camp a la platja** i recolliu diferents closques de mol·luscs. Un cop a l'aula els alumnes hauran de classificar-los segons el seu grup taxonòmic. Es poden fer col·leccions de les closques que han recol·lectat, etiquetant cada exemplar amb el nom comú, el nom científic i la data i el lloc de recol·lecció, entre d'altres dades.
- Feu una **sortida al mercat** i que observin les principals espècies d'invertebrats d'interès comercial.
- Que duguin a terme un **estudi dels usos** que es fan d'alguns invertebrats marins. També poden fer-ne un altre de més mediambiental sobre la sobreexplotació d'algunes espècies d'invertebrats, com és el cas de la corall vermell i la repercussió que té en el medi marí.



## PER SABER-NE MÉS...

### Bibliografia:

- ARTHUR, A. *Moluscos y crustáceos y otros animales acorazados*. Madrid. Biblioteca Visual Altea, 1996.
- FOLCH, R (DIR.). *Història Natural dels Països Catalans*. Barcelona. Enciclopèdia Catalana, vols. 8 i 9, 1989.
- HICKMAN, C.P.J. *Principios integrales de zoología*. Madrid. McGraw-Hill, Interamericana de España, 2009.
- RENOM, P. ROMERO, J. I LLOBET, T. *Els prats submarins de Posidònia*. Barcelona. Generalitat de Catalunya, Dep. De Medi Ambient, 2001.
- RFIEDL, R. *Fauna y flora del mar Mediterráneo*. Barcelona. Ediciones Omega, 1986.

### Webs d'interès:

- *L'Aquàrium de Barcelona*: [www.aquariumbcn.com](http://www.aquariumbcn.com)
- *Asturnatura*: <http://www.asturnatura.com/articulos/articulos.php#lecciones-zoologia>  
Informació sobre alguns grups d'invertebrats i fitxes d'algunes espècies
- *Mare Nostrum*: [www.marenostrum.org](http://www.marenostrum.org)  
Informació molt completa sobre biologia marina, amb fotos, etc...
- *Recerca en acció*: [http://www.recercaenaccio.cat/agaur\\_reac/AppJava/ca/projecte/070712-de-que-parlem-aq.jsp](http://www.recercaenaccio.cat/agaur_reac/AppJava/ca/projecte/070712-de-que-parlem-aq.jsp)  
Projecte "Un mar de meduses" al web amb articles, imatges i vídeos sobre les meduses
- *Cephbase*: <http://www.thecephalopodpage.org/cephbase.php>  
Base de dades sobre els cefalòpodes.

## Vídeos:

- Vida· Criaturas de las profundidades · Science Channel YT:  
<http://www.youtube.com/playlist?list=PLDB087C492F91D8C9>  
Sèrie de vídeos sobre el comportament d'alguns invertebrats, es pot veure com es reproduïxen els pops i com s'alimenten les estrelles de mar entre d'altres.

### L'AQUÀRIUM DE BARCELONA

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

### INFORMACIÓ I RESERVES DE GRUPS:

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

### HORARIS:

obert tots els dies de l'any a les 9.30h (dilluns inclosos)



Us aconsellem que guardeu aquest document en format PDF i només l'imprimiu en cas que ho considereu necessari.

Si necessiteu imprimir-lo, aquest guió ha estat expressament dissenyat i maquetat per tal de fer-ho a doble cara i minimitzant l'ús de tinta i de colors.

El medi ambient és cosa de tots!