



# GUIÓ DE L'ACTIVITAT

Sobreviure! El joc del comportament.





# ÍNDEX

pàg

· QUÈ ÉS EL GUIÓ DE L'ACTIVITAT? .....	3
· QUÈ US PROPOSEM AMB L'ACTIVITAT "SOBREVIVRE! EL JOC DEL COMPORTAMENT"? .....	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 “**Sobreviure! El joc del comportament**” de primària.

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 “SOBREVUIRE! EL JOC DEL COMPORTAMENT”?

L'activitat està adreçada als alumnes **d'educació primària** que estiguin interessats en treballar el tema del **comportament dels animals marins**.

### Objectius:

- Analitzar algunes de les estratègies que utilitzen els organismes marins per adaptar-se al medi on viuen i que els permeten sobreviure.
- Observar material biològic i organismes vius.
- Mostrar interès pel coneixement del medi 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 aproximadament**. 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 resoldre els reptes que se'ls plantejarà i consolidar els seus coneixements.

Mitjançant un joc de preguntes i observacions, l'alumnat en descobrirà les estratègies que fan servir els organismes marins per sobreviure. Per grups de treball, se simularan diferents estratègies per capturar les preses i la relació amb l'alimentació, s'observaran ous de diferents organismes per conèixer com es reprodueixen i s'identificaran diferents sistemes de defensa a partir de les relacions amb altres organismes i amb el medi.

Cada grup d'alumnes, dirigit i ajudat per l'educador anirà buscant la resposta a les diferents activitats proposades en cada prova.

### **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 com a referència als mestres.

## 1. El comportament dels éssers vius

La manera que té un ésser viu de relacionar-se amb el seu entorn i amb altres organismes, es coneix com a **comportament**.

El comportament és el resultat de l'adaptació a un lloc concret, caracteritzat per un conjunt de condicions ambientals, és a dir, a l'**hàbitat**. La conducta d'una espècie influeix en el mode de vida d'una altra, fet que implica una nova sèrie d'adaptacions i canvis de comportament.

El comportament de cada espècie ve condicionat per l'alimentació, la reproducció i la defensa, és a dir, bàsicament per l'explotació al màxim del medi que els envolta i aconseguir perpetuar-se.

### 1.1. Comportament alimentari

Els animals marins es poden classificar, segons el tipus d'alimentació, en **carnívors** (si s'alimenten d'altres animals), **herbívor** (si s'alimenten de vegetals), **omnívor** (si s'alimenten tant d'animals com de vegetals), **carronyaires** o **necròfags** (si s'alimenten de cadàvers, com fan alguns crancs) i **detritívors** (si s'alimenten de partícules de matèria orgànica morta o **detritus**, dipositades al fons del mar). Però també poden ser classificats segons la tècnica d'alimentació que empren, segons la mida dels aliments que ingereixen, o segons la manera de capturar-los.

Segons la **tècnica** emprada en la seva alimentació distingim entre:

- **Filtradors:** animals que s'alimenten de les partícules que l'aigua porta en suspensió, principalment **plàncton**. Entre ells trobem les balenes, el tauró peregrí i el tauró balena.
- **Sedimentívors:** animals que ingereixen una barreja formada per partícules de matèria orgànica morta, anomenada **detritus**, organismes vius i elements minerals del sediment (com fan les holotúries o cogombres de mar).
- **Depredadors:** animals que capturen les seves preses, com els espets o els llobarros. Generalment són bons nedadors, tenen òrgans visuals i olfactius ben desenvolupats.

### 1.2. Comportament de defensa i d'atac

Els animals marins han desenvolupat mecanismes molt diversos per defensar-se dels depredadors. Alguns d'aquests mecanismes consisteixen a passar desapercebuts; d'altres, en canvi, serveixen per cridar l'atenció i advertir l'enemic de la presència de verí.

#### 1.2.1. Les coloracions dels animals marins

Sota el mar trobem una sorprenent riquesa de colors. Fixant-nos en la coloració dels organismes marins ens podem fer una idea de quin és el seu hàbitat. El color pot ser útil per camuflar-se, per espantar els depredadors o bé per comunicar-se amb altres individus.

Al mar Mediterrani, els animals solen lluir coloracions discretes. D'altra banda, els animals tropicals tendeixen a ser molt més acolorits, en sintonia amb els vistosos esculls de corall.

#### Cripsí

Al llarg de l'evolució, sota una pressió constant de selecció, els animals han anat adoptant aspectes, colors, olors i formes de moviment que els ajuden a passar desapercebuts. El fet de confondre's visualment amb el medi es coneix com a cripsí.

Els animals que viuen a mar obert, és a dir, els pelàgics, llueixen coloracions fosques al dors i més clares al ventre, com els verats, o les sardines, per exemple. És un bon camuflatge contra les aus marines per sobre,

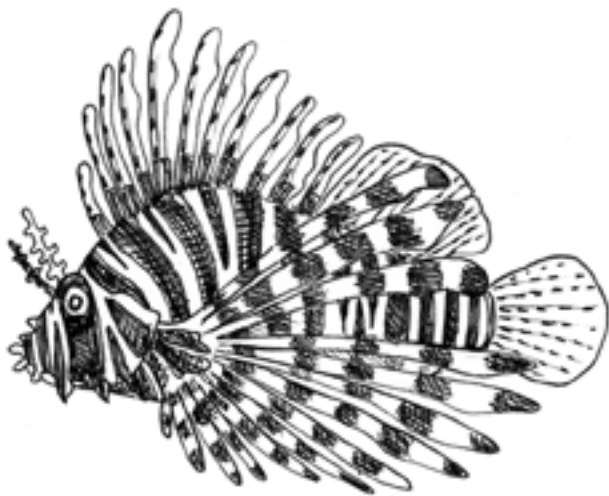
i contra altres animals marins per sota.

En augmentar la profunditat, els organismes presenten colors més foscos i, sovint, vermells, atès que a grans profunditats el vermell serveix de camuflatge. La llum vermella és absorbida en els primers metres de la columna d'aigua, i per tant els organismes vermells es veuen negres. Això ho podem comprovar per exemple en les estrelles vermelles a partir de certa fondària, i també en els coralls vermells, els molls reials, els cap-roigs, les forcadelles...

A les zones litorals, els animals adapten les seves coloracions als ambients que els envolten per protegir-se dels enemics. Alguns animals són capaços de canviar de color com és el cas dels llenguados. Alguns depredadors però, també copien la coloració del seu entorn.

### Coloracions d'advertència

Alguns organismes marins, com el peix escorpi (*Pterois volitans*), presenten coloracions d'alerta molt vistoses que adverteixen de la seva toxicitat, que s'anomenen coloracions **aposemàtiques**. Són coloracions que contrasten tons foscos amb altres de clars, en conjunt molt vistosos i que serveixen per dissuadir els depredadors d'atacar-los.



Peix escorpi

### Mimetisme

El mimetisme és una propietat que tenen alguns animals que els fa capaços de copiar l'aspecte extern d'altres espècies no comestibles, o perilloses per als seus depredadors habituals. Consisteix en l'adopció del mateix color que el de les espècies aposemàtiques per part de les espècies inofensives, per poder gaudir de la mateixa protecció davant dels depredadors.

### 1.2.2. Formació de moles

Des del punt de vista de la reproducció, el fet d'anar en grup (en moles o bancs de peixos), afavoreix molt els animals marins. També és molt important per a la protecció dels individus. És un comportament que els dona més oportunitats de sobreviure que no pas nedant tot sols.

### 1.2.3. Altres mecanismes de defensa i atac

A banda d'un bon camuflatge, els organismes marins han desenvolupat altres mecanismes per defensar-se dels depredadors i per atacar les preses.

#### • Verí i substàncies urticants

Entre els invertebrats, els cnidaris (meduses, anemones i coralls) presenten tentacles urticants que els permeten defensar-se i capturar les seves petites preses.

Alguns peixos tenen verí a les espines de les aletes, com les escórpores, les escurçanes, les aranyes... D'altres animals, com el peix globus, presenten verí al mucus que els recobreix la pell.

#### • Òrgans bioluminiscents

Hi ha peixos i invertebrats marins, en especial els que viuen a gran fondària, que tenen uns òrgans que produeixen llum, anomenats **fotoòrgans**.

#### • Autotomia

És un mecanisme, emprat per alguns animals, com és el cas de les estrelles de mar, que consisteix a desprendre's d'una part del cos que posteriorment es regenera, amb finalitats reproductives o com a defensa.

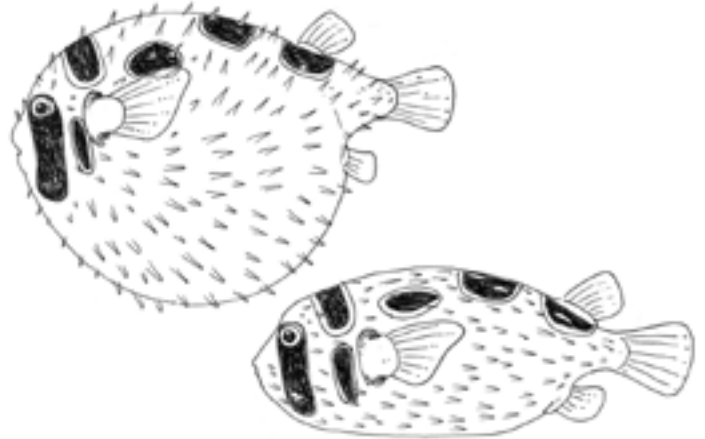
#### • Amagar-se o passar desapercebut

Colgar-se és un mecanisme tant de defensa com d'atac emprat pels peixos plans (com el llenguado), o per les aranyes, que només deixen els ulls al descobert per llançar-se sobre la presa que s'acosta sense veure'ls.

- **Inflar-se**

Els peixos globus reben aquest nom per la capacitat que tenen d'inflar-se agafant aigua quan s'espanten o se'ls molesta. En incrementar tant el volum, dissuadeixen els possibles depredadors d'atacar-los.

- **Òrgans elèctrics** (vaques tremoloses, anguilles elèctriques)
- **Tinta** (pops, sípies i calamars)
- **Closques, punxes o cuirasses protectores** (petxines, eriçons, crancs...)
- **Dentadures potents** (taurons, morenes)



Peix eriçó inflat, i peix eriçó en repòs

## 1.3. Comportament reproductor

La reproducció és el mecanisme mitjançant el qual les espècies es perpetuen al llarg del temps. Durant l'època reproductora, les diferents espècies pateixen sovint una sèrie de canvis, com poden ser un comportament més agressiu o més actiu, canvis en la coloració o en la forma del cos...

### Tipus de reproducció:

Bàsicament parlem de dos tipus de reproducció: **asexual** i **sexual**.

- **Reproducció asexual.** En aquest tipus de reproducció el nou individu s'origina a partir d'un sol progenitor. En aquest cas un organisme es pot reproduir per si mateix sense l'ajut d'altres individus de la seva espècie
- **Reproducció sexual.** En aquest tipus de reproducció és necessària la unió de dues cèl·lules sexuals, una de masculina (espermatozou) i una de femenina (òvul), per donar lloc a un nou individu.

En el cas de la reproducció sexual, la **fecundació** pot ser **interna** (si la unió de les cèl·lules sexuals es dona a l'interior de l'aparell reproductor del progenitor), o **externa** si es dona en el medi aquàtic.

Els **vertebrats** es reproduïen sexualment, i els peixos concretament, presenten fecundació externa en la major part dels casos. Entre els **invertebrats** hi ha tant reproducció sexual com asexual.

Un exemple de reproducció sexual dels invertebrats amb fecundació interna i còpula és el de la majoria dels cefalòpodes (nàutils, pops, sípies i calamars). En aquests casos el mascle introdueix un dels tentacles, especialitzats en la còpula, dins de la femella.

Alguns invertebrats presenten reproducció asexual per **escissió**, com és el cas de les estrelles que poden desprendre's d'un braç sencer i regenerar els que li falten. Un altre tipus de reproducció asexual que es dona en els invertebrats és la **gemmació** (cas de les esponges).

Podem distingir entre diferents tipus de reproducció segons si els peixos ponen ous o no, i com ho fan:

- **Ovípars:** són aquells que alliberen els ous a l'aigua. Les sardines, el bacallà, les tonyines, els peixos lluna... en són alguns exemples.
- **Vivípars:** en aquest cas l'embrió es desenvolupa dins l'aparell reproductor de la mare. Hi ha alguns taurons que són vivípars, com el tauró de puntes negres.
- **Ovovivípars:** en aquest tipus de reproducció els ous són incubats a l'interior de la mare, i els petits surten a l'exterior quan estan ben desenvolupats. El tauró blanc i el solraig de sorra són ovovivípars.

### 1.3.1. La protecció dels fills

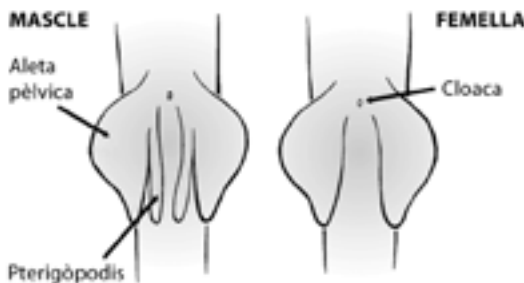
En determinats casos els progenitors tenen cura dels alevins, sobretot quan són poc nombrosos. Aquest seria el cas dels peixos anomenats estudiants, que vigilen la posta i oxigenen els ous amb el moviment de les seves aletes, o dels molls reials, els mascles dels quals, per protegir la posta, s'introdueixen els ous a la boca durant un temps de 8 dies, aproximadament.

Un altre cas curiós és la reproducció del cavallet de mar, en què la femella introdueix els ous en una bossa incubadora que té el mascle, per tal que en tingui cura i els incubi fins que neixin els petits.

### 1.3.2. Dimorfisme sexual

Sovint és difícil o fins i tot impossible distingir externament el sexe dels organismes marins. Però de vegades les diferències sexuals es manifesten de manera clara i en aquests casos parlem de **dimorfisme sexual**.

Les diferències solen ser canvis en la coloració; gairebé sempre és el mascle el que llueix les coloracions



més vistoses per tal d'atreure la femella (com en el cas de la donzella, el fadrí, el làbrid morrut, alguns tords...). En alguns peixos, determinades parts del cos canvien de forma o augmenten de mida en època reproductora (com ara les mandíbules del salmó).

Les diferències poden estar relacionades amb la còpula i amb la fecundació interna, com són els òrgans copuladors dels peixos cartilaginosa (taurons i rajades) que s'anomenen **pterigopodis**, i fan la funció de penis.

Visió ventral del tauró mascle i del tauró femella

### 1.3.3. Les migracions

Molts animals marins realitzen migracions, bàsicament per reproduir-se o alimentar-se. Les migracions amb finalitat reproductora es poden classificar en dos grups, el de les espècies que passen una gran part de la seva vida al mar i es reproduïxen en aigües dolces, com el salmó, que s'anomenen **anàdromes**, i el de les que fan el cicle invers, com l'anguila, que s'anomenen **catàdromes**.

Les anguiles recorren llargues distàncies per reproduir-se. Després de passar entre 10 i 12 anys al riu, emprenen un viatge fins al mar dels Sargassos, al sud-est de les Bermudes, lloc de la **fresa**. Les larves que es desenvoluparan a partir d'aquests ous seran arrossegades pels corrents marins, fins que passats uns 3 anys arribaran de nou al riu d'origen de les anguiles adultes.

## 1.4. Associacions dels animals marins

Hi ha diferents tipus d'associacions entre els animals marins, generalment amb una finalitat alimentària. Es coneixen com a **relacions interespecífiques**. Es classifiquen segons el grau de dependència i de benefici que es dona entre les espècies implicades en aquestes associacions:

- L'associació de dos éssers d'espècies diferents en què depenen l'un de l'altre de manera permanent, i de la qual n'obtenen un benefici mutu, s'anomena **simbiosi**. És el cas del peix pallasso i l'anemone, en què el peix rep protecció a canvi de neteja i menjar.
- L'associació de dues o més espècies de manera que totes en surten beneficiades s'anomena **mutualisme**. És el cas dels bernats ermitans associats amb esponges o actínies. El cranc rep protecció, i l'actínia aliment i transport.
- L'associació entre diferents espècies en què una d'elles n'obté algun benefici, generalment alimentari, i l'altra no n'obté ni benefici ni en resulta perjudicada s'anomena **comensalisme**. Hi ha diferents tipus de comensalisme:
  - **Comensalisme d'abric**: és l'inquilinisme, com el cas del peix rubioca (*Fierasfer acus*), que viu a l'interior de l'intestí del cogombre de mar (*Holothuria sp.*).
  - **Comensalisme de transport**: anomenat també **forèsia**. És el cas de les rèmores, que són transportades pels taurons.
  - **Comensalisme específicament tròfic**: s'aprofiten restes de les preses d'altres organismes, o els productes de la digestió. És el cas del nereid, un cuc que viu a les últimes espirals de la closca del berrat ermità i que, situant-se al costat de la boca del cranc, s'aprofita dels trossos de menjar.
- L'associació entre dues espècies diferents en què una se'n beneficia i l'altra en surt perjudicada s'anomena **parasitisme**, com és el cas de les lamprees. Aquests animals s'enganxen als peixos i s'alimenten dels seus líquids interns, pell...



## 2. Interaccions dels humans amb els animals marins

Espècie	Utilitat	Possibles perills
<b>Cnidaris</b>	En alguns indrets les anemones s'utilitzen com a aliment. Alguns coralls són emprats en joieria i com a decoració.	Els tentacles urticants poden produir picades, que van des de lleus irritacions a la pell fins a cremades i inflamacions importants. Les espècies més comunes del litoral català són l'acàlef luminescent, el borm radiat, el borm blau, l'ou ferrat i la caravel·la portuguesa.
<b>Mol·luscs</b>	Alimentació, joieria i decoració.	Cal consumir-los prèviament depurats ja que poden ser portadors i transmissors de gèrmens i toxines. Els cargols del gènere <i>Conus</i> poden ser mortals.
<b>Morenes</b>	Alimentació.	El seu sèrum sanguini és tòxic, però se'n pot menjar la carn sempre que s'escalfi per damunt dels 75° C.
<b>Peix globus</b>	Al Japó se serveix com un menjar exquisit anomenat fugu. Prèviament s'han eliminat de l'animal les parts verinoses.	Parts del cos són verinoses, com la pell, els budells i els òrgans reproductors. Cal separar-les abans de menjar-lo.
<b>Peix pedra</b>	S'empra per fabricar antídots per guarir la gent que ha rebut les seves picades.	És el peix més verinós. Té unes glàndules verinoses a les espines de les seves aletes dorsals.
<b>Pops</b>	Alimentació.	Tenen un bec amb el qual poden produir fortes mossegades. Alguns pops tropicals, com el pop de taques blaves, són molt verinosos i poden resultar mortals.
<b>Taurons</b>	Alimentació, fertilitzants, cosmètics, trasplantaments de còrnia, fabricació de bosses i sabates, joieria i fàrmacs.	Tot i que són poc freqüents, es donen alguns casos d'atacs de tauró de manera accidental, de vegades amb greus conseqüències, ja que tenen una dentadura molt potent amb dents normalment molt esmolades.



## PROPOSTES DIDÀCTIQUES

Pel bon aprofitament de l'activitat, us fem algunes propostes tant per treballar abans com després de visitar L'Aquàrium amb el vostre alumnat. Caldrà que el mestre en faci una selecció i adapti les propostes a cada cicle educatiu de primària.

Així mateix, us recordem que també podeu assistir al **Dia del Mestre 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:

- **Vocabulari** que haurien de conèixer: mascle i femella, reproducció, brànquies, ecosistema, xarxes tròfiques, mimetisme, simbiosi, migració, mola, vertebrat, invertebrat i camuflatge. A partir de cicle mitjà també: simbiosi, ovípar, vivípar i ovovivípar.
- Fer un **mural** d'una xarxa tròfica, buscant fotografies i informació sobre diferents animals marins i les seves relacions alimentàries. Buscar quins són carnívors, herbívors, productors primaris... Treballar per grups: què passa si introduïm els humans en aquesta xarxa alimentària, si algun animal desapareix degut a sobreexplotació, contaminació, etc...
- **Buscar informació** de la reproducció dels peixos i dels invertebrats marins (com per exemple de l'estrella de mar), per treballar els conceptes de reproducció sexual i asexual. Es pot representar amb fang o plastilina la reproducció de l'estrella de mar.
- **Investigar** per grups els diferents ecosistemes marins (sorrencs, rocosos, praderies, alta mar...) i buscar informació sobre l'hàbitat i les espècies que hi viuen, les seves adaptacions i els mecanismes de defensa que tenen. Presentar-ho a la classe amb un power point.
- Fer diferents **pòsters** de paisatges marins per grups (sorrenc, rocós, alta mar, praderia de posidònia, escull de corall tropical...) i buscar després animals marins per posar a cada paisatge o ecosistema (de retalls de revistes, internet...). A partir d'aquest treball es pot reflexionar sobre la relació hi ha entre la forma i el color dels animals i el lloc on viuen.
- Fer una **dissecció** d'algun animal marí i observar les diferències entre mascles i femelles. Poden ser peixos com els verats, o també invertebrats com els eriçons, musclos, crancs (en aquest cas només cal obrir l'abdomen per veure-ho).
- **Inventar** per grups, un animal marí capaç d'adaptar-se a un ambient concret que vosaltres determineu. Quines adaptacions tindrà per sobreviure en el nou ambient? Com s'alimentarà? Com es reproduirà? Quina forma serà la més adequada per adaptar-se a l'entorn? Serà un animal ràpid o lent?



### PER SABER-NE MÉS...

### Bibliografia:

- COUSTEAU, J.Y. *Cousteau: Enciclopedia del Mar*. Barcelona: Ediciones Folio, vols. 10 i 11, 1993.
- FOLCH, R. (dir.). *Biosfera*. Barcelona: Enciclopèdia Catalana, vol. 10, 1994.
- FOLCH, R. (dir.). *Història Natural dels Països Catalans*. Barcelona: Enciclopèdia Catalana, vol. 11, 1989.
- MACQUITTY, M. *Tiburones*. Madrid: Biblioteca Visual Altea, 1994.
- MINELLI, G. *Los peces. Variedades y evolución*. Madrid: Ediciones sm, 1990.
- PARKER, S. *Los peces*. Madrid: Grupo Santillana, S.A, 1992.
- TRICAS, T.C. ET AL. *Tiburones y Rayas*. Barcelona: Ediciones Omega, 1998.

## Webs d'interès:

### Sobre continguts:

- *L'Aquàrium de Barcelona*: [www.aquariumbcn.com](http://www.aquariumbcn.com)
- *Animales marinos*: [www.animalesmarinos.net/index.php](http://www.animalesmarinos.net/index.php)
- *La peixateria*: [www.xtec.es/~jvert/eso/primer/mare/portada/index1.htm](http://www.xtec.es/~jvert/eso/primer/mare/portada/index1.htm)

Web per conèixer el món dels peixos. Conté descripcions, activitats didàctiques, pràctiques, exercicis interactius, etc.

- *Mare Nostrum*: [www.marenostrum.org](http://www.marenostrum.org)

Informació molt completa sobre biologia marina, amb fotos, etc...

### Sobre recursos didàctics:

- *BIODIDAC* (A bank of digital resources for teaching biology): [biodidac.bio.uottawa.ca](http://biodidac.bio.uottawa.ca)
- *Materials i recursos per a l'ensenyament i per a l'aprenentatge de les ciències de la naturalesa*: [www.xtec.cat/web/recursos/ccnn](http://www.xtec.cat/web/recursos/ccnn)
- *Monterey Bay Aquarium*: [www.montereybayaquarium.org/lc/activities/](http://www.montereybayaquarium.org/lc/activities/)

Web de l'Aquari de Monterrey amb material didàctic per imprimir, vídeos, etc.

### L'AQUÀRIUM DE BARCELONA

ASPRO OCIO S.A. · 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!