



# GUIÓ DE L'ACTIVITAT

Els taurons: depredadors o preses





# ÍNDEX

pàg

· QUÈ ÉS EL GUIÓ DE L'ACTIVITAT? .....	3
· QUÈ US PROPOSEM AMB L'ACTIVITAT "ELS TAURONS: DEPREMADORS O PRESES"? .....	3
· CONTINGUTS DE L'ACTIVITAT .....	5
· PROPOSTES DIDÀCTIQUES.....	9
· PER SABER-NE MÉS.....	9



## QUÈ ÉS EL GUIÓ DE L'ACTIVITAT?

Aquest guió és un dossier específic per a la visita taller de “Els taurons: depredadors o preses” de secundària.

Es tracta d'un material de suport per al professorat 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 TAURONS: DEPREDADORS O PRESES”?

L'activitat està adreçada als alumnes d'**educació secundària obligatòria i batxillerat** que vulguin conèixer de prop els **taurons** i la seva importància en l'**equilibri dels ecosistemes marins**.

### Objectius:

- Identificar les característiques morfològiques i fisiològiques dels taurons i la diversitat d'espècies existents.
- Utilitzar procediments i instruments propis d'una exploració científica de l'entorn.
- Valorar la funció dels taurons 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.

L'alumnat coneixerà la biologia dels taurons a partir de l'anàlisi de dades estadístiques d'atacs i captures d'aquests peixos cartilaginosa. Observarà material biològic a ull nu i amb la lupa binocular (mostres de dents, tipus d'escates, etc.) analitzarà les principals causes que han provocat la davallada de les seves poblacions i reflexionarà sobre el seu paper en l'ecosistema marí.

**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. Com són, els taurons?

Els taurons són vertebrats amb una sèrie de característiques comunes que ens permeten diferenciar-los fàcilment de la resta de peixos. Pertanyen a la classe dels **condrictis** (del grec *chondros*: cartílag i *ichthys*: peix) és a dir, són **peixos cartilaginosos**. Els altres peixos pertanyen a la classe dels osteictis perquè tenen l'esquelet ossificat, és a dir, són **peixos ossis**.

### 1.1. Diferències entre els peixos cartilaginosos i els peixos ossis

Peixos cartilaginosos (taurons)	Peixos ossis (els altres peixos)
Esquelet cartilaginós	Esquelet ossi
Fenedures branquials	Opercles
Aletes rígides	Aletes abatibles
Cua heterocerca (asimètrica)	Cua homocerca (simètrica)
Boca en posició ventral	Boca terminal
Bufeta natatòria absent	Bufeta natatòria
Denticles dèrmics	Escates cicloides, ganoides o ctenoides

### 1.2. Característiques de la morfologia externa dels taurons

El cos dels taurons és fusiforme i esvelt, sobretot en les espècies que neden activament. Normalment tenen 8 aletes, com la resta de peixos. Hi ha altres característiques externes que ens permeten identificar un tauró, com ara les fenedures branquials (entre 5 i 7 parells d'obertures) presents a banda i banda del cap, i la boca, que s'obre generalment a la part ventral del cap.



Els taurons bentònics, és a dir, que viuen prop o sobre el fons del mar presenten unes obertures darrere els ulls, anomenades espiracles, que els permeten respirar sense empassar-se els sediments tot i estar immòbils o semienterrats.

#### 1.2.1. Les aletes

Les seves aletes són **rígides** i ben desenvolupades, cosa que els proporciona potència i estabilitat. Les **aletes pectorals** s'inclinen cap a dalt i forcen el tauró a elevar-se, contraposant-se a l'acció de la cua. Les **aletes dorsals** impedeixen que el tauró rodi sobre si mateix.

Els taurons solen presentar una **aleta caudal heterocerca**, és a dir, asimètrica: la columna vertebral arriba fins a l'extrem del lòbul superior, que sovint és més llarg que l'inferior.

#### 1.2.2. La pell

La pell dels taurons és gruixuda i està coberta d'unes escates que s'anomenen **denticles dèrmics**. L'estructura d'aquests denticles és molt semblant a la de les seves dents i això fa que la pell sigui molt aspra al tacte. Semblant al paper de vidre, sobretot si la toquem de la cua al cap.

Els taurons més ràpids, com els pelàgics (que viuen a mar obert, allunyats del fons), tenen un tacte menys aspre perquè els seus denticles són més petits i lleugers que els dels taurons bentònics (que viuen al fons), que presenten la pell més rugosa.



Aletes caudals d'alguns taurons



Denticles dèrmics



### 1.2.3. La coloració

El color de les espècies pelàgiques sol ser entre gris, bru o blavós per la part dorsal i més clar per la part ventral. D'aquesta manera, es confonen bé amb el fons, bé amb la superfície il·luminada, segons des d'on se'ls miri.

Els taurons bentònics presenten colors i taques que els ajuden a confondre's amb la sorra o les roques del fons, com és el cas dels angelots (*Squatina squatina*) i dels gats (*Scyliorhinus canicula*).

### 1.3. Un esquelet sense ossos

AA diferència de la majoria de peixos, que tenen l'esquelet ossi, els taurons tenen l'esquelet cartilaginós. El cartílag és un teixit de sosteniment semblant al teixit ossi, però menys calcificat. El cartílag augmenta la flexibilitat, eficàcia i flotació dels taurons. Això permet que el seu cos sigui prou flexible com per poder fer un gir complet (360°) en un espai reduït, equivalent a la longitud del seu cos.

### 1.4. Musculatura i natació

Els taurons tenen musculatura vermella i musculatura blanca. La vermella permet els moviments habituals i una natació a una velocitat d'1 a 3 km/h; la musculatura blanca, en canvi, permet obtenir la força necessària per nedar en moments breus, com en els atacs, a una velocitat de 50-60 km/h.

Moltes espècies necessiten nedar contínuament, ja que així poden oxigenar les brànquies. Algunes espècies però, poden bombar l'aigua a través de les fenedures, cosa que els permet romandre quietes.

### 1.5. Flotabilitat

A diferència dels peixos ossis, els taurons no poden moure les aletes pectorals com si fossin remos, i són incapaços de nedar enrere, o quedar suspesos a l'aigua. Tampoc tenen bufeta natatòria per controlar la flotació, però el seu **fetge és gran** (representa entre el 15 i el 30% del pes del cos) i és ric en oli, que conté esqualè, que és menys dens que l'aigua. Per altra banda, el seu **esquelet cartilaginós**, és més lleuger que l'esquelet dels peixos ossis.

El solraig de sorra (*Carcharias taurus*) té un mecanisme exclusiu per a la flotabilitat. Aquest tauró puja a la superfície i **s'empassa aire**, que acumula a l'estómac; d'aquesta manera també evita enfonsar-se.

### 1.6. Els sentits dels taurons

Quin és el sentit més desenvolupat dels taurons?

La resposta és difícil. Segurament utilitzen tots els sentits per detectar les preses. És probable que el sentit que els funciona a major distància sigui l'oïda:

- **Oïda:**

Presenten dos òrgans de l'oïda interns situats per darrere dels ulls i a prop de la part alta del crani. Aquests receptors auditius també compleixen la funció d'ajudar-los a mantenir l'equilibri. Ajuden el tauró a determinar la posició dins l'aigua.

Els taurons poden detectar sons a més de 2,5 km de distància. Poden també captar sons de baixa freqüència (que els éssers humans som incapaços de sentir), com els que produeix un peix malalt o ferit.

- **Vista:**

Els taurons són sensibles a la llum, al moviment i poden aprendre a distingir entre formes diferents. La seva visió està perfectament adaptada al món marí. Tenen bona visió encara que la llum sigui escassa. Els ulls d'alguns taurons es veuen brillar en la foscor, igual que en els gats. Presenten una estructura darrere de la retina denominada **tapetum lucidum**, que funciona com a pantalla reflectora (reflecteix la llum i permet augmentar l'eficàcia de l'ull en ambients amb poca claror).

Els ulls dels taurons més actius (marraix, tauró blanc) són més grans que els de les espècies de fons, que són menys actives.

Les seves parpelles són immòbils, i per tant no poden tancar els ulls. Ara bé, quan ataquen o passen a prop d'algun objecte, poden girar els ulls enrere per protegir-los. Algunes espècies de carcariniformes, com el tauró gris (*Carcharinus plumbeus*), o el tigre (*Galeocerdo cuvier*), presenten una membrana



nictitant. És una membrana mòbil i opaca que protegeix l'ull quan ataca la seva presa o quan s'acosta a objectes estranys.

- **Olfacte:**

El sentit de l'olfacte dels taurons és molt agut. Alguns taurons, com el tauró de puntes negres (*Carcharinus melanopterus*) i el gris (*Carcharinus plumbeus*), poden arribar a detectar unes quantes gotes de sang de tonyina en 10 milions de litres d'aigua.

Els orificis nasals estan situats al morro, just sobre la boca. Només tenen funció olfactiva, i per tant, no intervenen en la respiració.

- **Gust:**

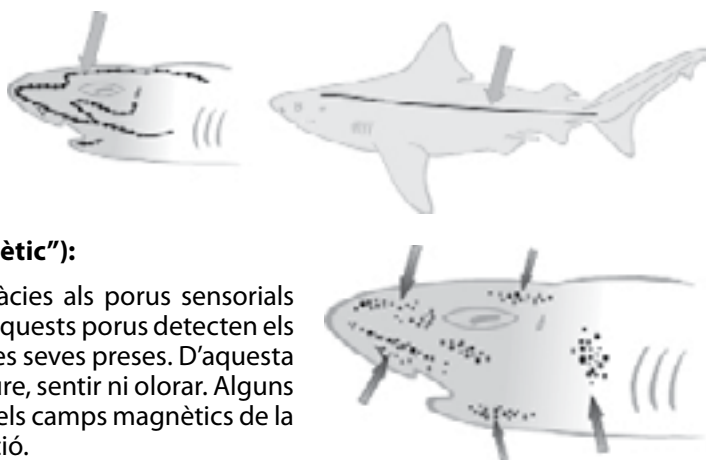
El tauró utilitza aquest sentit per decidir si allò que ha capturat és o no comestible. Presenta unes papil·les a la boca similars a les d'altres animals i que tenen la mateixa funció. Alguns taurons bentònics presenten barbillons nasals que poden tenir també funció gustativa.

- **Tacte:**

Els taurons són sensibles al tacte, a la temperatura i al dolor, igual que els éssers humans. Sota la superfície de la pell hi ha un entramat de terminacions: són els receptors del tacte.

- **Línia lateral:**

Aquests peixos poden detectar les vibracions d'un obstacle, d'un depredador, o d'una presa, gràcies a la línia lateral. Està formada per una sèrie de fibres nervioses situades en una espècie de canal que recorre el cos del tauró des de l'extrem de la cua fins al cap, on es ramifica.



- **Ampul·les de Lorenzini ("sentit electromagnètic"):**

Els taurons poden detectar corrents elèctrics gràcies als porus sensorials que tenen al morro: les **ampul·les de Lorenzini**. Aquests porus detecten els debils senyals elèctrics produïts pels músculs de les seves preses. D'aquesta manera, poden detectar preses que no poden veure, sentir ni oler. Alguns investigadors creuen que també poden percebre els camps magnètics de la Terra i utilitzar-los com a brúixola per a la navegació.

## 2. Què mengen? Com s'ho mengen?

Gairebé tots els taurons són **depredadors actius**. La gran majoria s'alimenta de peixos ossis, altres taurons, mol·luscs cefalòpodes, crancs, garotes...Són poques les espècies que s'alimenten també de mamífers marins i que, per tant, són potencialment perilloses per als éssers humans, com per exemple el tauró blanc (*Carcharodon carcharias*), el tigre (*Galeocerdo cuvier*) o d'altres taurons grans. Hi ha taurons, però, com el pelegrí (*Cetorhinus maximus*) o el tauró balena ( ) que són **filtradors** o **depredadors passius**, i s'alimenten de plàncton. La majoria de taurons s'alimenten 2 o 3 dies, i mengen una quantitat equivalent a un 3-5% del seu pes. Poden passar, però, mesos sense menjar consumint les pròpies reserves.

En general, les seves mandíbules són potents i disposen de diverses fileres de dents. Normalment, només és funcional la filera de dents més externa i, a mesura que aquestes dents es trenquen o cauen, són reemplaçades per unes de noves situades a la filera de darrere. La major part de taurons només muden una o dues dents alhora, però alguns, com l'agullat (*Squalus acanthias*) i el tauró cigar (*Carcharias taurus*), recanvien tota una filera de cop.

## 3. Com es reproduïxen?

És senzill diferenciar el sexe dels taurons ja que els mascles tenen dos òrgans copuladors externs, els **pterigopodis**, situats entre les dues aletes ventrals, que fan la funció de penis. La fecundació és, doncs, interna; és a dir, el mascle introdueix l'esperma dins la femella.

Poden presentar un d'aquests tres tipus de reproducció:

**Ovípara.** Els ous són alliberats a l'exterior. Són ous grans i ben protegits. Sovint presenten uns cirrells que els fixen a les algues o les gorgònies. És el cas del peix gat (*Scyliorhinus canicula*).



Visió ventral del tauró mascle i del tauró femella



**Ovovivípara.** Els ous són incubats a la cavitat interna del cos de la femella. Els petits surten a l'exterior quan estan ben desenvolupats. Un exemple n'és el solraig de sorra (*Carcharias taurus*).

**Vivípara.** Els embrions es desenvolupen plenament dins l'úter. Les cries són alimentades a través de la placenta. Per exemple, la mussola (*Mustelus mustelus*).

## 4. Com es comporten?

El comportament dels taurons, sovint complex, sol estar lligat a l'alimentació, l'aparellament i les interaccions socials.

Hi ha taurons diürns i taurons nocturns. La majoria són solitaris, però també n'hi ha que formen grups i estableixen jerarquies.

Tots els taurons estudiats presenten alguna forma de comportament reproductor més o menys complexa, ja que la còpula és necessària perquè el mascle fecundi els ous de la femella.

Sovint el mascle segueix de prop la femella amb el musell a prop de la seva cloaca. Durant el festeig, el mascle mossega el dors o les aletes de la femella per subjectar-la i per estimular la disposició a copular. En les espècies més petites, com el gat (*Scyliorhinus canicula*), en ser més flexibles, el mascle pot enrotllar el cos al voltant de la femella.



## 5. Diversitat de taurons

Tot i que els taurons són considerats peixos propis de mars tropicals, se n'han descrit més de 45 espècies diferents a les nostres aigües, i ben poques d'aquestes són considerades perilloses per als éssers humans.

A les regions central i oriental de la Mediterrània s'atenyen fondàries importants a poca distància de la costa, cosa que facilita l'apropament d'espècies pelàgiques potencialment perilloses. Al nostre litoral, en canvi, amb perfils marins més suaus, aquestes espècies potencialment perilloses solen trobar-se mar endins. Tot i que són molt poc probables els encontres amb un tauró blanc (*Carcharodon carcharias*), la majoria d'aquests es donen a les costes italianes.

D'entre les espècies que podem trobar a la Mediterrània, la major part no superen els 1,5 m de longitud, i molts d'ells ni tan sols arriben a 1 m.

El negret (*Etmopterus spinax*) és el tauró més petit de la Mediterrània. Rarament supera els 45 cm i pot viure entre els 70 i els 1.200 m de fondària.

El tauró més gran de les nostres aigües és l'inofensiu pelegrí (*Cetorhinus maximus*). Pot superar els 9 m de llargària. Per menjar neda amb la boca oberta i s'alimenta de plàncton.

## 6. Els humans i els taurons

Les històries sobre taurons daten de fa molts anys i són presents en diferents cultures. Són especialment abundants a les illes del Pacífic, on sovint els taurons eren considerats déus.

Durant segles, però, pobles de tot el món, han capturat taurons, ja que se'n poden aprofitar pràcticament totes les parts.

Amb les **dents** es fabriquen armes i joies. La seva **carn** es pot consumir, es pot emprar per fabricar farina de peix per alimentar animals domèstics. L'oli que produeix el seu fetge, que conté **esqualè**, abans era utilitzat per als llums, i ara per obtenir remeis medicinals, fertilitzants i cosmètics. La seva **pell** seca, però no adobada, el xagrí, s'utilitza com a paper de vidre de qualitat o per enquadrar llibres, confeccionar timbals, corretges de rellotge, sabates, etc.

Als Estats Units d'Amèrica s'han trasplantat **còrnies** de tauró a éssers humans, i s'han fet estudis per comprovar si el **cartílag** de tauró podia evitar el desenvolupament de tumors cancerígens.

S'estima que els éssers humans provoquen la mort d'uns 150 milions de taurons l'any, mentre que els taurons ataquen entre 50 i 70 vegades també l'any, i només entre 5 i 10 d'aquests atacs són mortals.

Comparats amb els peixos ossis, els taurons presenten una taxa de reproducció molt més baixa, i els cal un temps més llarg per arribar a la maduresa sexual. Amb tot això, es pot comprendre que la mala fama dels taurons és certament immerescuda. De les més de 500 espècies existents, només unes 10 són potencialment perilloses per a nosaltres i només 3 realment perilloses: el tauró blanc (*Carcharodon carcharias*), el tauró toro (*Carcharhinus leucas*) i el tauró tigre (*Galeocerdo cuvier*).





## 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: peixos ossis, peixos cartilaginosa, ecosistema, xarxa tròfica, zona pelàgica, zona bentònica, bufeta natatòria, línia lateral, fenedures branquials, etc.
- Els alumnes individualment o en grup, trien una espècie de tauró concreta (tauró blanc, tauró gris, tauró balena, tintorera,...) i faran una **presentació en Power Point**. Alguns aspectes que s'hi poden incloure són: nom comú, nom científic, les seves característiques principals, la seva alimentació, el tipus de reproducció, la seva distribució geogràfica i el seu estatus de conservació. A partir del treball de cada grup després es pot discutir entre tots què tenen tots els taurons en comú, quins mars habiten, estan amenaçats?, hi ha diferències entre taurons pelàgics i bentònics?...
- Buscar quines **espècies de taurons** podem trobar **al Mediterrani**. Són perilloses per als humans? Fer un **debat** a l'aula.
- Fer un **mural** entre tota la classe amb les **parts que aprofitem d'un tauró** (avui dia o bé al llarg de la història). Poden mirar d'investigar quins usos se'n fan en diferents països.
- **Mite o realitat?** També individualment o en grup han d'escriure una frase sobre coses que hagin sentit sobre els taurons alguna vegada. La frase pot ser vertadera o falsa, però cal buscar-ne informació. Una vegada cada alumne/a o grup té la seva frase i sap si és correcta o no, la posa en comú i es plantegen totes les preguntes a tota la classe. Es tracta de fer que cada alumne/a o grup descobreixi si les afirmacions són només mites o bé realitat.
- **Quin és el paper dels taurons en l'ecosistema marí?** Els alumnes individualment o en grup, hauran d'investigar la importància d'aquest gran depredador en el manteniment de l'equilibri de l'ecosistema marí.



### PER SABER-NE MÉS...

### Bibliografia:

- COUSTEAU, J.Y. *Cousteau: Enciclopedia del Mar*. Barcelona: Ediciones Folio, vol. 9, 1993.
- COUSTEAU, J.Y. *Mundo Submarino*. Barcelona: RBA, vols. 1 i 2, 1992.
- FOLCH, R. (DIR.). *Biosfera*. Barcelona: Enciclopèdia Catalana, vol.10, 1994.
- FOLCH, R. (DIR.). *Història Natural dels Països Catalans*. Barcelona: Enciclopèdia Catalana, vol. 14, 1989.
- MORENO, J. A. *Guía de los tiburones de aguas ibéricas, Atlántico Nororiental y Mediterráneo*. Barcelona: Omega, 2004.
- TRICAS, T.C. ET AL.: *Tiburones y Rayas*. Barcelona: Ediciones Omega, 1998.

### Webs d'interès:

- *L'Aquàrium de Barcelona*: [www.aquariumbcn.com](http://www.aquariumbcn.com)
- *Tiburones Discovery Channel*: [http://www.tudiscovery.com/sharks/\\_home/index.shtml](http://www.tudiscovery.com/sharks/_home/index.shtml)
- *Tiburonpedia*: [www.tiburonpedia.com/](http://www.tiburonpedia.com/)
- <http://kids.nationalgeographic.com/kids/animals/creaturefeature/sand-tiger-shark/>

## Vídeos:

- Naixement d'un tauró vivípar: <http://youtu.be/YIEdepfrj1g>
- Naixement d'un tauró ovípar: [http://youtu.be/Dk1u\\_yRq1fs](http://youtu.be/Dk1u_yRq1fs)

### L'AQUÀRIUM DE BARCELONA

Aspro Ocio, SAU. · 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!