

L'aquàrium  
BARCELONA

Guia del professorat  
**d'educació secundària**  
per L'Aquàrium de Barcelona



# L'Aquàrium de Barcelona és un altre món!

L'Aquàrium de Barcelona és un centre marí lúdic i educatiu considerat com un dels aquaris més grans d'Europa i el més important del món en temàtica mediterrània. Va néixer amb la intenció de ser un aquari de darrera generació. Els seus objectius fonamentals són entretenir, conscienciar i educar.

L'Aquàrium de Barcelona permet viatjar a un altre món. Un món desconegut i sorprenent. La bellesa del fons del mar, la gran diversitat de colors, formes, organismes i ecosistemes que mostra, fan que L'Aquàrium de Barcelona sigui un espectacle viu i meravellós. Quan ens visiteu, us trobareu envoltats per gairebé set milions de litres d'aigua i tindreu l'oportunitat de contemplar 11.000 exemplars d'organismes marins de 450 espècies diferents. I, com si res, haureu tingut l'oportunitat de gaudir d'una experiència única.

L'Aquàrium de Barcelona, a més, té una gran inquietud per donar a conèixer el medi marí. A través dels seus aquaris mostra les comunitats marines més característiques de la mar Mediterrània i dels mars tropicals i ofereix a l'alumnat l'oportunitat d'aprendre del fons del mar. A l'espai Explora! s'ha inaugurat Aquaprotectors, un espai interactiu per conscienciar de la importància de protegir els ecosistemes marins. I al Planeta Aqua, diferents espais permeten observar l'adaptació de multitud d'espècies a condicions de vida extremes, com la vida al fred, amb els divertits i inquietos pingüins; l'univers tropical on viuen les piranyes i els aruanàs, i el món de la foscor, entre d'altres. La raó és molt clara: "conèixer per estimar i estimar per protegir".

L'Aquàrium de Barcelona també és un centre educatiu. El Departament d'Educació és l'encarregat d'elaborar un programa pedagògic que doni resposta a les necessitats de tots els centres educatius, a fi d'apropar el fascinant món submarí a l'alumnat.

En definitiva, L'Aquàrium de Barcelona és un altre món!

## Coneguem a fons L'Aquàrium

A través d'aquesta guia pel professorat pretenem donar-vos a conèixer les nostres instal·lacions i oferir-vos un recurs per tal de poder gaudir d'una visita amb el vostre alumnat.

Al final del document us proposem un llistat de preguntes (amb les seves respostes) per plantejar al vostre alumnat de manera que podeu escollir les que més s'ajustin a les vostres necessitats.

## Els aquaris

Al recorregut principal hi trobareu vint-i-un aquaris: catorze representen comunitats mediterrànies, i set escenifiquen diferents mars tropicals.

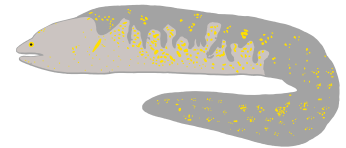
### AQUARI MEDITERRANI 1: COSTA ROCOSA

TEMPERATURA: 14-18 °C

ZONACIÓ: Mediolitoral-Infralitoral

Aquesta zona es caracteritza per les seves aigües transparents altament oxigenades, on abunden les algues verdes, brunes o calcàries. En general és una zona amb un alt grau d'heterogeneïtat biològica.

Hi trobem animals que desenvolupen mecanismes de defensa com les espines associades a glàndules verinoses, o com l'adopció de colors críptics (semblants als del medi). També hi són abundants els animals que cerquen refugi a les esquerdes i forats de les roques com la coneguda morena (*Muraena helena*). La morena, que tot i ser serpentiforme és un peix, presenta una coloració aposemàtica que ens adverteix de la presència de verí al seu sèrum sanguini. A més és molt territorial i provoca doloroses mossegades en ser molestada.



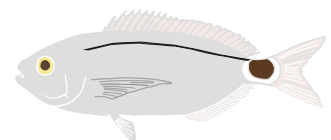
Morena



Gatvaire

També hi trobem organismes bentònics, que són els que tenen una estreta relació amb el fons marí, com és el cas de dues espècies de tauró habituals a les nostres costes: el gat (*Scyliorhinus canícula*) i el gatvaire (*Scyliorhinus stellaris*). La seva coloració, de tonalitats marrons, els ajuda a camuflar-se amb el fons. Aquests dos taurons són ovípars i en podreu observar els ous i algun juvenil acabat de néixer en un aquari petit que trobareu més endavant al costat de l'aquari 10.

També hi trobem organismes bentònics, que són els que tenen una estreta relació amb el fons marí, com és el cas de dues espècies de tauró habituals a les nostres costes: el gat (*Scyliorhinus canícula*) i el gatvaire (*Scyliorhinus stellaris*). La seva coloració, de tonalitats



Oblada



Sarg

És un bon aquari per observar les característiques generals dels peixos tot fixant-nos amb les oblades (*Oblada melanura*) o els sargs (*Diplodus sargus*). En aquests hi podreu observar les aletes (dorsals, ventrals, pectorals, anal i caudal), les escates i també l'opercle que protegeix a les brànquies.

## AQUARI MEDITERRANI 2: COSTA SORRENCA

TEMPERATURA: 14-18 °C

ZONACIÓ: Mediolitoral-Infralitoral

Les zones de costa sorrenca, en aparença desolades, constitueixen la llar de gran quantitat d'organismes que han adaptat la seva vida a romandre colgats a la sorra.

És l'hàbitat dels peixos plans, que gràcies a unes cèl·lules pigmentàries epidèrmiques, anomenades cromatòfors, poden canviar de color i fer-se mimètics. El més conegut és possiblement el llenguado (*Solea solea*), un peix que viu recolzat sobre un dels seus costats i, per tant, té els dos ulls al mateix costat del cap. Aquests peixos pateixen una transformació quan assoleixen uns 2 cm de longitud on l'aleta dorsal s'estén cap endavant, el cos es torna aplanat i l'ull es trasllada de costat.



Llenguado

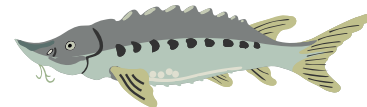
També hi podem observar alguns animals invertebrats com és el cas del bernat ermità, un crustaci que té el cos tou i per tal de protegir-se s'amaga a l'interior d'una closca de cargol. També hi observem eriçons de mar, uns equinoderms que fan honor al seu nom i estan recoberts de punxes per a protegir-se; entre elles si ens hi fixem podrem veure els peus ambulacrals que tenen funció locomotora, alimentària i sensorial. Els peus ambulacrals surten a l'exterior a través de porus que hi ha a les plaques esquelètiques i el seu moviment es controla pels canvis de pressió de l'aigua que hi ha al seu interior.

## AQUARI MEDITERRANI 3: DELTA DE L'EBRE

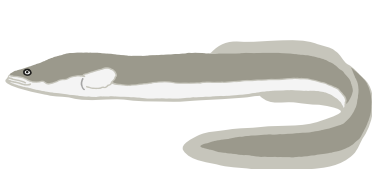
TEMPERATURA: 16-23 °C

El delta de l'Ebre, situat a l'extrem sud-oriental de Catalunya, presenta una extensió aproximada d'uns 350 km<sup>2</sup> i representa la transició entre ambients marins i ambients terrestres. Aquest espai està considerat reserva natural, ja que constitueix un hàbitat singular tant per als organismes marins com per a les nombroses aus marines migratòries que acostumen a romandre-hi temporalment.

El delta constitueix un pas intermedi entre l'aigua dolça (aportada pel riu Ebre) i l'aigua marina, on hi trobem una sèrie d'ambients de salinitats intermèdies i fluctuants que no fan gens fàcil la vida dels diferents organismes que l'habiten.



Esturió beluga



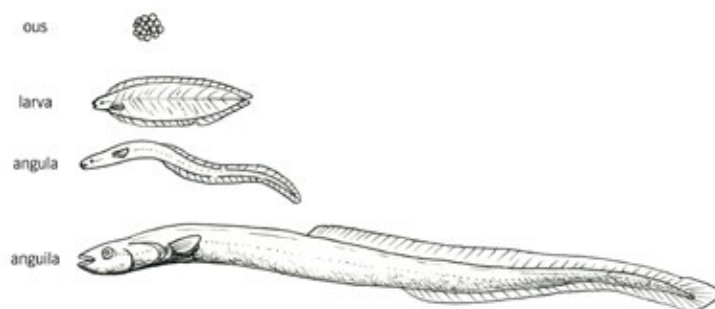
Anguila

Les diferents espècies que hi viuen poden suportar descensos i increments relativament alts de salinitat, gràcies a una eficaç regulació dels seus fluids interns. Però n'hi ha algunes que no només romanen a la zona de transició o zona de barreja d'aigües, sinó que experimenten una inserció total en una i altra aigua. Són espècies que realitzen les anomenades migracions; com per exemple l'esturió beluga (*Huso huso*), conegut pel seu preuat caviar, que és

una espècie anàdroma que viu al mar però va al riu a fressar. En canvi, l'anguila (*Anguilla anguilla*) és una espècie catàdroma, que viu generalment als rius i passa al mar per reproduir-se.



Patrons de migració de l'anguila europea (fletxa blanca) i de l'anguila americana (fletxa negra).



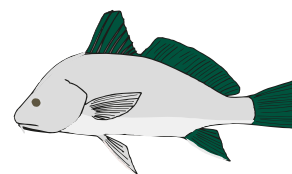
Estadis de desenvolupament de l'anguila.

## AQUARI MEDITERRANI 4: COVES SUBMARINES

TEMPERATURA: 14-18 °C

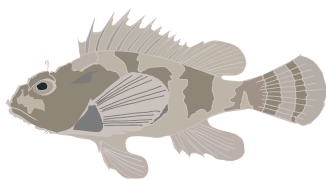
ZONACIÓ: Infralitoral

Generalment, l'erosió de les aigües forma una sèrie de túnels i de galeries que construeixen un paisatge molt peculiar amb una generalitzada pobresa d'organismes. És el que es coneix per coves submarines. En aquests indrets, la poca llum existent impedeix el creixement de la vida vegetal, i a mesura que s'avança cap a l'interior, la fauna de les parets es va empobrint fins ser pràcticament inexistent. El mateix succeeix amb altres paràmetres que són més baixos a l'interior: l'oxigen, la temperatura i els nutrients.



Corball de roca

Els peixos que viuen dins les esclotxes o forats de les roques, com ara els neros, les morenes, alguns tords... tenen coloracions més aviat fosques per camuflar-se i els ulls, a diferència dels peixos d'alta mar, s'ubiquen a la part frontal del cap. D'aquesta manera poden vigilar l'exterior de les coves o forats mentre romanen amagats. Presenten també cues més arrodonies o rectes, típiques d'una natació lenta, com en el cas del corball de roca (*Sciaena umbra*).



Escòrpora fosca

Un altre peix a destacar en aquest ecosistema és l'escòrpora fosca (*Scorpaena porcus*). Aquest peix es caracteritza pel seu bon camuflatge degut a que té colors críptics, és a dir, colors que li permeten confondre's amb el seu entorn. A més, presenta unes espines verinoses localitzades a la part anterior de l'aleta dorsal i anal, a les aletes ventrals i a l'opercle, que fa servir com a mecanisme de defensa.

## AQUARI MEDITERRANI 5: PRATS DE POSIDÒNIA

TEMPERATURA: 14-18 °C

ZONACIÓ: Infralitoral

La superfície de 136.800 camps de futbol. O el que és equivalent: 976,82 quilòmetres quadrats. És l'extensió que ocupa l'altina o posidònia als Països Catalans, un fet que la converteix en una de les espècies més importants de la mar Mediterrània, d'on és endèmica.



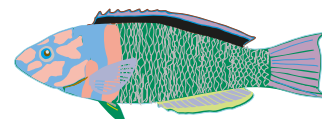
Cavallet de mar

L'altina (*Posidonia oceanica*) és una planta superior que presenta fulles acintades i que forma extensos prats submarins, anomenats alguers. La seva presència és important perquè produeix una gran quantitat de matèria orgànica (aliment) i d'oxigen (1m<sup>2</sup> de fulles proporcionen uns 10 litres d'oxigen/dia), de manera que enriqueix considerablement altres ecosistemes. A més forma esculls que eviten l'erosió i la desaparició de moltes badies i platges.

Els Països Catalans alberguen el 83% de la posidònia de l'Estat espanyol. Catalunya compta amb un 1,8% del total, el País Valencià amb un 27,6% i les Illes Balears amb un 54%, segons dades de l'Atlas de las praderas marinas de España, publicat per l'Institut Espanyol d'Oceanografia.

Aquestes praderies submarines porten molts anys en regressió a causa dels continus abocaments de contaminants, les construccions de ports, la pesca il·legal de ròssec, l'aqüicultura, l'ancoratge d'embarcacions recreatives i la invasió d'espècies exòtiques. És per això que és una espècie protegida, tant per la Unitat Europea com per l'Estat Espanyol, i per la Generalitat de Catalunya. Aquesta comunitat acull a tota una sèrie de peixos i invertebrats que s'alimenten de les fulles de l'altina, o bé que hi troben la suficient protecció per a l'aparellament i la reproducció.

Hi podem trobar el cavallet de mar (*Hippocampus guttulatus*), un peix que presenta una reproducció força curiosa. Durant l'aparellament, el mascle realitza la parada nupcial, que consisteix en una sèrie de danses, i, després de dirigir la cua cap enrere, la parella confronta els ventres mentre puja a la superfície i la femella introdueix els ous a la bossa incubadora del mascle valent-se de la seva papil·la urogenital. Al cap d'uns 21 dies el mascle exerceix fortes pressions sobre la seva pròpia bossa incubadora mitjançant la cua i neixen uns joves d'entre 0,6-1,4 cm de llargada.



Fadri

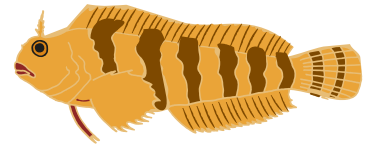
Un peix molt acolorit que es mou inquietantment és el fadri (*Thalassoma pavo*), és un peix hermafrodita, hi ha mascles primaris nascuts com a tal, femelles i mascles terminals (femelles convertides en mascles) que són els dominants. A més, també presenten dicromatisme sexual, és a dir, el color d'ambdós sexes és diferent; els mascles presenten un color verdós més uniforme.

## AQUARI MEDITERRANI 6: ALGUERS MEDITERRANIS

TEMPERATURA: 14-18 °C

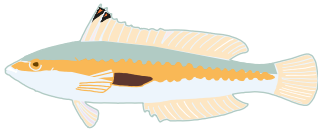
ZONACIÓ: Infralitoral

Les zones de poca fondària, fins als 15 m, són zones ben il·luminades i per tant el lloc ideal per a molts vegetals que necessiten més llum. Hi podem trobar algues verdes que colonitzen aquests indrets gràcies als rizoides o petites arrels que les mantenen fixes al substrat. L'acumulació de frondes que cauen i es descomponen, fa que el fons esdevingui fangós. També hi trobem plantes superiors, com l'altina, que formen àrees de gran riquesa biològica.



Capsigrany

La fauna de peixos associada a aquesta comunitat vegetal volta les cinquanta espècies, entre les quals hi podem trobar els blènnids, com el capsigrany (*Parablennius gattorugine*). Són peixos bentònics que es mantenen sempre en estat d'alerta i en contacte amb el fons mitjançant les aletes ventrals i la cua.



Donzella

Un altre peix que hi podem trobar és la donzella (*Coris julis*), presenta un clar dimorfisme sexual, les femelles i els juvenils són de color marró ataronjat i els mascles tenen una coloració verdosa amb una franja horitzontal taronja ben evident; tots dos però, tenen el ventre blanc. És una espècie que presenta canvi de sexe, és a dir, és hermafrodita proteroginic, les femelles inverteixen el seu sexe quan arriben als 5 anys.

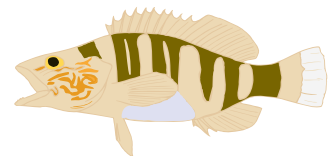
## AQUARI MEDITERRANI 7: EL PRECORAL·LIGEN

TEMPERATURA: 14-18 °C

ZONACIÓ: Infralitoral-Circalitoral

Els estatges que donen pas a la comunitat coral·lígena reben el nom de precoral·ligen. Són considerades zones de transició i es caracteritzen per una gran riquesa biològica.

A mesura que es baixa en fondària, entre els 15 i 25 metres, la llum va disminuint, i per tant la comunitat vegetal canvia. Les plantes i algues verdes que necessiten més llum són substituïdes progressivament per altres de menys exigents i per colònies d'animals incrustants, que formen un hàbitat singular. Les coloracions vermelloses són les més predominants.



Vaca serrana

Entre les espècies d'aquesta comunitat podem trobar la vaca serrana (*Serranus scriba*), els adults tenen una taca blau clar a violat al ventre. Tant el cap com l'opercle tenen un dibuix blau i vermell, que recorda l'escriptura àrab (d'aquí el seu nom). Es tracta d'un peix molt territorial i solitari que defensa el seu espai front els companys de la mateixa espècie.

Un invertebrat que hi destaca és l'estrella vermella (*Echinaster sepositus*). Té el disc central petit d'on en surten cinc braços (en rares ocasions sis o set), llargs i relativament estrets. És de color vermell intens. Les espines, de tan sols 1,5 mm, de vegades ni sobresurten de la pell. Poden presentar autotomia, una escissió d'una part del cos provocada pel propi organisme (normalment quan hi ha zones malaltes o com a defensa) i aleshores triguen varis mesos en regenerar un altre



Estrella de mar vermella

braç. Existeixen mascles i femelles i es reproduïxen sexualment, alliberant els espermatozoides i els ous al mar, però també es reproduïxen asexualment per regeneració quan una part del cos que conserva un o més centres nerviosos se separa de la resta. Pot ser que es trenqui pel disc i regeneri els braços que li manquen, o que es trenqui un braç que s'emporta la seva base i aquest, tot sol, regenera la resta del cos.

## AQUARI MEDITERRANI 8: EL CORAL·LIGEN

TEMPERATURA: 14-18 °C

ZONACIÓ: Infralitoral-Circalitoral



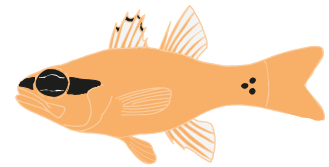
Gorgònia roja

En el Mediterrani, entre els 25 i 45 metres, l'anomenat coral·ligen es caracteritza per ser una zona colonitzada per un gran nombre d'algues calcàries, entre les quals es desenvolupen altres organismes invertebrats suspensívors: esponges, ascidis, briozous i ventalls de mar (gorgònies), d'un discret conjunt de colors vermells, groguencs, rosats i ataronjats.

En penetrar a través de l'aigua, la llum va essent progressivament absorbida, atenuant-se ràpidament en augmentar la fondària. Els organismes que hi habiten llueixen coloracions vermelloses que els permeten camuflar-se en un entorn on no arriba la llum vermella. La poca llum que hi arriba fa que les algues que hi habiten competeixin per ella.

Hi destaquen els ventalls de mar, les gorgònies com ara la gorgònia roja (*Paramuricea clavata*), colònies d'individus anomenats pòlips que es desenvolupen formant estructures arborescents que creixen perpendicularment als corrents per tal d'assegurar l'oxigen i l'aliment (generalment plàncton) a tots els membres de la colònia.

Un peix que es pot trobar a les esquerdes és el moll reial (*Apogon imberbis*). Durant l'època de la reproducció la femella allibera els ous, que són fecundats pel mascle. Aquest els recull i els guarda a la boca fins que en neixen els petits, al cap de vuit o deu dies. Això implica sovint un total dejuni del pare, que fins i tot pot suposar-li la mort.



Moll reial



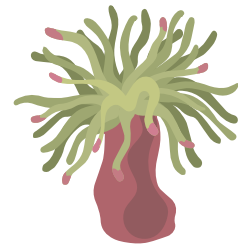
## AQUARI MEDITERRANI 9: L'INTERMAREAL

TEMPERATURA: 14-18 °C

ZONACIÓ: Intermareal

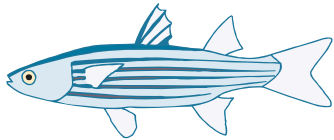
La zona intermareal es caracteritza pel fet de ser la zona d'influència de les mareas, tot i que al Mediterrani aquestes són bastant reduïdes (20 cm com a màxim).

En determinades ocasions i per raons de la dinàmica marina (onades, generalment), aquestes zones resten momentàniament sense aigua. Els invertebrats que hi habiten s'han adaptat a aquesta situació, i són capaços de guardar aigua dins el seu cos, i així sobreviure fins que tornen a tenir contacte amb el mar. En canvi, els peixos es veuen obligats a desplaçar-se periòdicament amb l'anada i tornada de les onades.



Anemone de mar comuna

Un invertebrat que hi podem trobar és l'anemone de mar comuna (*Anemonia sulcata*), del grup dels cnidaris, igual que les meduses. Tenen el mateix sistema de defensa, els cnidocists, unes cèl·lules carregades de líquid urticant que es disparen en ser tocades, i poden penetrar la pell. Alguns cnidaris, com el tomàquet de mar (*Actinia equina*), també present en aquest aquari, poden tancar-se tot retenint aigua al seu interior per evitar la dessecació.

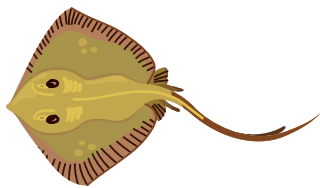


Llissa vera

Uns peixos que naden a prop de la superfície, de color gris i que van menjant el que troben a la superfície són les llisses (*Chelon labrosus*). Segons l'estació, fan migracions entre el mar i les llacunes litorals i els estuaris.

## AQUARI MEDITERRANI 10: MAR OBERT

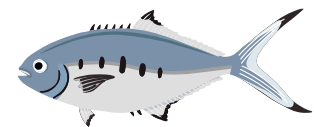
TEMPERATURA: 14-18 °C



Esturçana

Si observem un bocí del Mediterrani, podem trobar-hi tant organismes bentònics com pelàgics. Els organismes bentònics són els que depenen del fons marí, com és el cas de les rajades. Aquí podem observar l'esturçana (*Dasyatis pastinaca*), una espècie molt comuna a les nostres costes; no té aletes dorsals i la cua és molt llarga i filamentosa i a la base hi té un fibló llarg, dentat i especialment tòxic que utilitza com a defensa.

Es parla de comunitat pelàgica en referir-se a aquells grups d'organismes marins que naden o suren en aigües obertes o sobre la plataforma continental. Generalment, els peixos d'aquesta comunitat presenten colors argentats, formes afusades i una musculatura potent que els permet nedar ràpidament. És freqüent, també, que tinguin una coloració fosca per sobre i clara per sota, per tal de confondre's amb el fons, o amb la claredat del sol. Un exemple que tenim en aquest aquari és la palometa (*Trachinotus ovatus*).



Palometa

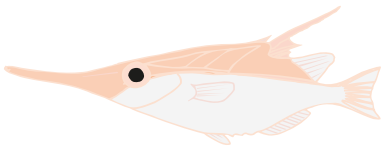
Algunes espècies pelàgiques viuen agrupades en grans moles per protegir-se dels seus enemics i per caçar més eficaçment. Són les espècies gregàries. En canvi, altres espècies viuen soles, relacionant-se ocasionalment amb individus de la seva mateixa espècie i realitzant l'atac de forma solitària.

## AQUARI MEDITERRANI 11: CORALL VERMELL

TEMPERATURA: 14-18 °C

ZONACIÓ: Infralitoral-Circalitoral

La comunitat de corall vermell (*Corallium rubrum*) viu en tot el Mediterrani i ha esdevingut una espècie gairebé exclusiva d'aquesta mar. Es troba a profunditats mitjanes, entre 50 i 200 m, en zones de corrents permanents, coves fosques i esquerdes.

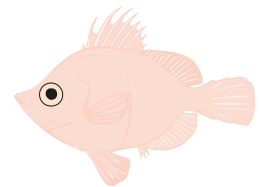


Trompeter

Des de fa segles, ha estat una espècie molt preuada i desconeguda. Es pensava que era un mineral o una planta. Els romans, per exemple, l'utilitzaven com a talismà per combatre diferents malalties; la religió cristiana n'utilitzava el color vermell com a símbol de la sang del sacrifici de Jesucrist; i a l'edat mitjana era costum portar trossos de corall en una bossa per tal d'espantar els mals esperits i les bruixes.

En l'actualitat, les colònies de corall vermell es troben pràcticament destruïdes i en total regressió, a causa de la gran explotació a que han estat sotmeses i de la lentitud del seu creixement. Per aquest motiu, l'extracció de corall vermell està regulada al territori català.

Podeu observar uns peixos vermellosos amb el musell molt llarg, els trompeters (*Macroramphosus scolopax*). Són molt abundants a les aigües mediterrànies. S'alimenten d'animals planctònics. Les seves larves, de color blavós, neixen amb el musell curt, però molt aviat, així que mesuren 10 mil·límetres, adopten ja la típica morfologia adulta. Aquests peixos formen bancs o moles amb altres espècies com el xavo o gallet (*Capros aper*), l'altre peix petit, també rosat i més arrodonit, que també podeu observar en aquest ecosistema.



Xavo

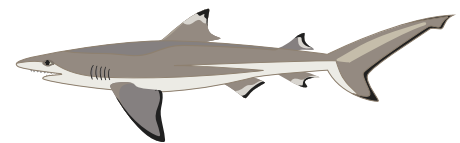
## AQUARI TROPICAL 12: TAURONS TROPICALS

TEMPERATURA: 23-27 °C

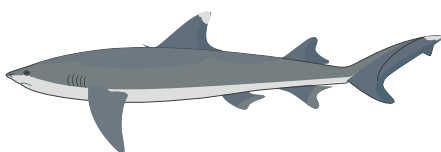
ZONACIÓ: Infralitoral

Els taurons són peixos que habiten gairebé a tots els mars del món, des de les càlides aigües dels mars tropicals fins a les fredes aigües polars.

Als mars tropicals es concentra una gran diversitat de taurons, alguns reposen gran part del temps en els esculls coral·lins, com el tauró de puntes blanques (*Triaenodon obesus*). D'altres, com el tauró de puntes negres (*Carcharhinus melaopterus*), naveguen incansablement per aigües obertes buscant el seu aliment.



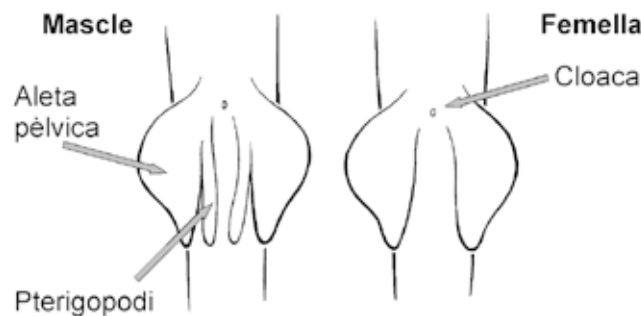
Tauró puntes negres



Tauró puntes blanques

El seu esquelet de cartílag, a diferència de l'esquelet ossi de la resta de peixos, fa que conjuntament amb les rajades i els peixos manta formin part dels condriactis o peixos cartilagininosos. Algunes característiques dels peixos cartilagininosos són per exemple la presència de diverses fileres de dents, és

així perquè les recanvien al llarg de la vida. La seva pell també és diferent ja que està coberta d'unes escates dures que tenen forma de dent que es coneixen com a denticles dèrmics. A més és molt senzill distingir mascles i femelles ja que la seva fecundació és interna de manera que presenten òrgans copuladors externs, els pterigopodis, que s'observen just darrere les aletes ventrals.



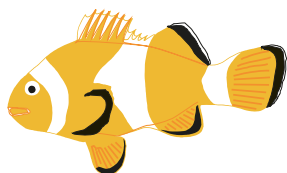
## AQUARI TROPICAL 13: ESCULLS TROPICALS

TEMPERATURA: 23-27 °C

ZONACIÓ: Infralitoral

Els esculls, des d'un punt de vista biològic, són estructures construïdes per organismes vius amb aparença vegetal, que modifiquen les característiques físiques i ecològiques de l'indret on es desenvolupen. En certa manera actuen com a dics o barreres, originant zones de fortes esquitxades i zones encalmades.

Constitueixen un dels ecosistemes més productius de la Terra, i potser un dels més complexos, ja que permeten establir múltiples relacions entre els diferents nínxols ecològics.

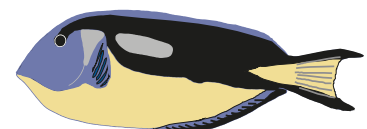


Peix pallaso

Uns dels organismes que viuen en aquests esculls són els peixos pallaso (*Amphiprion ocellaris*) i les anemones, que estableixen una relació de simbiosi entre ells: les anemones protegeixen els peixos pallaso entre els seus tentacles verinosos, mentre que els peixos pallaso netegen les anemones (lliurant-les de paràsits), els proporcionen menjar (amb les restes que els peixos deixen caure quan s'alimenten) i les venten per crear un augment de circulació d'aigua al seu voltant, oxigenant-les. Els peixos pallaso són

hermafrodites proteràndrics, és a dir, són primer mascles i després femelles. Però això no és tot, ja que si la femella dominant mor, el mascle parella esdevé femella, i el més gran dels altres es converteix en el mascle funcional. Gràcies a aquesta adaptació es garanteix la reproducció contínua.

Un altre peix molt conegut és el peix cirurgià blau (*Paracanthus hepatus*). Aquest nom ve donat per les espines esmolades en forma de bisturí que tenen a ambdós costats de la cua i que utilitzen en disputes interterritorials i per defensar-se.



Peix cirurgià blau

## AQUARI TROPICAL 14: EL MAR CARIB

TEMPERATURA: 23-27 °C

ZONACIÓ: Infralitoral

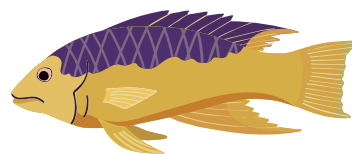
Els esculls atlàntics més representatius són, sens dubte, els del mar del Carib. Aquests esculls s'aixequen com una muntanya sobre el fons marí, però sense arribar mai a la superfície i creixent de forma preferencial cap a mar obert.



Làbrid netejador

Entre els esculls habiten multitud d'espècies i també existeixen estacions de neteja, on els peixos netejadors (*Labroides dimidiatus*) ofereixen els seus serveis de neteja a canvi de menjar (es nodreixen dels paràsits externs o dels teixits malalts o danyats dels altres peixos). Els peixos que visiten l'estació de neteja arriben a formar veritables cues de "clients" que s'esperen per ser netejats.

Un altre peix comú de les aigües del Carib és el tord de les Antilles (*Bodianus rufus*) i tal com passa amb molts peixos tropicals, la forma juvenil presenta una coloració diferent de la de l'adult. L'adult és groc amb una taca lila a la part superior del cos, i els juvenils presenten la taca de color blau. A més, també netegen els altres peixos.

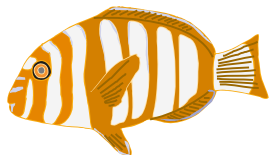


Tord de les Antilles

## AQUARI TROPICAL 15: LA GRAN BARRERA DE CORALL. AUSTRÀLIA

TEMPERATURA: 23-27 °C

ZONACIÓ: Infralitoral

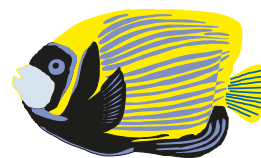


Peix arlequí

Austràlia, aquesta illa gegantina situada entre els oceans Pacífic i Índic, és considerada per la seva grandària com un continent. Amb una amplada de 4.000 km d'est a oest i 3.200 km de nord a sud, té a la seva part nord-est l'anomenada "Gran Barrera de Corall". Amb més de 2.000 km d'extensió, és l'única estructura viva que es pot observar des de la Lluna. No es tracta d'un únic escull, sinó que està formada per un conjunt de 2.000 esculls costaners de 8 km<sup>2</sup>.

Una espècie característica de la Gran Barrera d'Esculls, és el peix arlequí (*Choerodon fasciatus*); és de color gris, creuat amb franges verticals vermelles o ataronjades amb la vora blava. El caracteritzen les seves dents, blaves i esmolades, que se li veuen fins i tot amb la boca tancada. Li agrada descansar en fons tous durant la nit.

Un peix que resulta molt llampanat, tant amb la seva coloració d'adult, com amb la de juvenil, és el peix àngel emperador (*Pomacanthus imperator*). És un peix territorial i bastant arrodonit i prim; l'adult té el cos travessat per línies horitzontals blaves i grogues, mentre que el juvenil és de color blau fosc amb línies blanques concèntriques, semblants a una empremta dactilar. Amb aquesta coloració avisen que encara no estan madurs per competir pel territori o per les parelles, i els permet poder alimentar-se a l'escull, amb els seus pares, durant els mesos que triguen a arribar a la maduresa.



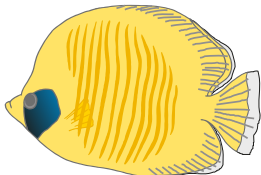
Peix àngel emperador

## AQUARI TROPICAL 16: LA MAR ROJA

TEMPERATURA: 23-27 °C

ZONACIÓ: Infralitoral

La mar Roja, amb una superfície de 430.000 Km<sup>2</sup>, rep el seu nom per la presència d'una alga vermella flotant, *Trichodesmium erythraeum*, que sovint apareix agrupada en plaques vermelles i rosades en la superfície d'aquestes aigües.

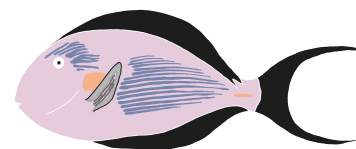


Peix papallona emmascarat

Situada entre l'Àfrica i l'Orient Mitjà, és una mar amb una concentració de sal molt elevada, un 42‰. La causa és la poca aigua dolça que aporten els rius i l'elevada evaporació que experimenta la seva superfície.

La fauna representada en aquest mar és extraordinàriament diversa i rica. El seu aïllament geogràfic ha originat força espècies endèmiques, és a dir, exclusives d'aquesta mar. Una d'elles, el peix papallona emmascarat (*Chaetodon semilarvatus*) que es caracteritza perquè té una taca al voltant de l'ull per confondre i dissuadir altres peixos de possibles atacs, fent-los creure que és molt gran perquè el seu ull també ho és.

Hi destaquen els peixos cirurgià com el peix cirurgià zebra (*Acanthurus sohal*), que com a la resta de cirurgians té el bisturí a l'inici de la cua i és comprimit lateralment cosa que l'afavoreix a l'hora de fer maniobres per dins de l'escull.



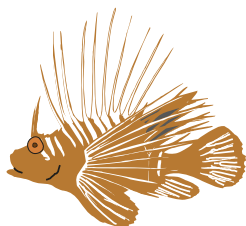
Peix cirurgià zebra

## AQUARI TROPICAL 17: PEIXOS PERILLOSOS

TEMPERATURA: 23-27 °C

ZONACIÓ: Infralitoral

Entre la multitud d'organismes que habiten els esculls de corall, molts d'ells han adquirit diferents adaptacions per a la defensa activa, que moltes vegades i de forma accidental poden representar un perill per a nosaltres, malgrat que en aparença són organismes pacífics i d'una singular bellesa.



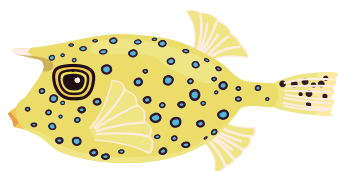
Peix escorpí

El peix escorpí (*Pterois volitans*) se'l reconeix perquè té les aletes dividides en radis i amb franges verticals marrons i blanques; aquesta coloració ratllada ens indica que convé no tocar-los. Algunes de les seves aletes tenen espines amb glàndules verinoses i la seva picada és molt dolorosa, però rarament mortal per a les persones.

En aquests indrets també hi viuen els peixos globus i els peixos eriçó, força arrodonits i amb grans dents de color blanc. Són capaços d'empassar-se grans quantitats d'aigua per tal d'augmentar considerablement la seva mida i dissuadir els possibles agressors d'atacar-los. Cal no confondre'ls, el peix eriçó té les escates recobertes d'espines punxegudes, que estan plegades sobre el cos mentre neda tranquil, i en canvi el peix globus és un peix verinós.



Peix eriçó



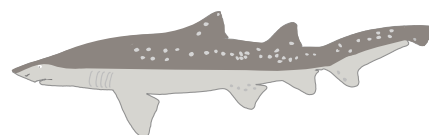
Vaqueta banyuda

La vaqueta banyuda (*Lactoria cornuta*) pertany al grup dels peixos cofre. El seu cos és rígid, cobert per plaques òssies soldades, cosa que els fa pràcticament immunes als depredadors, a excepció dels que siguin més grans que ells. Alguns fins i tot es protegeixen encara més, segregant una substància verinosa (ostracitoxina) en l'aigua que els envolta.

## AQUARI MEDITERRANI 18: L'OCEANARI

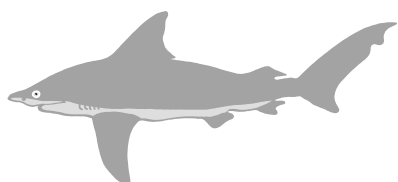
TEMPERATURA: 14-18 °C

El Mediterrani és un dels mars marginals més grans del planeta, i acull una gran diversitat d'ecosistemes i espècies, malgrat ser considerat un mar pobre per la manca de nutrients (oligotròfia). Amb una longitud de 3.800 km, uns 800 km d'amplada màxima i una profunditat mitjana de 1.500 m, amb cotes de fins a 4.000 m, el mar Mediterrani es troba tancat per dues portes naturals: el Bòsfor i Gibraltar.



Solraig de sorra

En aquest aquari podem observar els taurons, que juntament amb les rajades formen un grup de peixos anomenats condriactis o peixos cartilaginosos. Una espècie de tauró que podem observar és el solraig de sorra (*Carcharias taurus*) fàcil de distingir perquè neda amb la boca oberta. És ovovivípar i amb pràctiques ovofàgiques i canibalisme intrauterí molt actiu, fet que limita la camada a un fetus per úter. La gestació dura 8-9 mesos.



Tauró gris

L'altre tauró que podem observar és el tauró gris (*Carcharhinus plumbeus*), aquest neda amb la boca tancada i té un cos més estilitzat. És vivípar placentari i té camades de fins a 14 fetus. Tenen un període de gestació de 9-12 mesos.

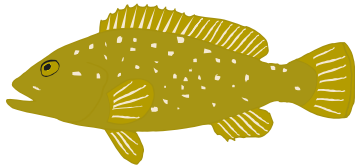
Convivint amb ells trobem unes 800 espècies diferents de peixos que neden per aquest oceanari, entre les quals hi ha els neros i els sargs, entre d'altres.

## AQUARI MEDITERRANI 19: LES ILLES MEDES

TEMPERATURA: 14-18 °C

ZONACIÓ: Infralitoral-Circalitoral

Aquest conjunt d'illes de la costa nord de Catalunya presenta una gran riquesa biològica, fet que ha permès que siguin declarades reserva marina. Gràcies a la protecció que això suposa, els seus fons compten amb una alta diversitat d'espècies que es troben amenaçades en altres llocs no protegits. Aquesta reserva marina de la costa catalana és un lloc excepcional per observar peixos. En desaparèixer l'explotació humana, ràpidament augmenta el nombre, la varietat i la mida dels peixos. Per altra banda, una zona protegida s'enfronta amb els problemes derivats d'un excés de submarinistes.



Nero

Un habitant característic d'aquesta zona és el nero (*Epinephelus marginatus*), és un peix gran que pot assolir una mida de 1,5 metres. Té la pell de tonalitats marrons verdoses jaspiades, i amb els ulls en posició frontal, cosa que els permet vigilar bé el que succeeix davant seu encara que estiguin amagats en un forat. Normalment són solitaris i tenen territoris ben marcats, amb refugis en forma de cavitat.

## AQUARI MEDITERRANI 20: REIS DEL CAMUFLATGE

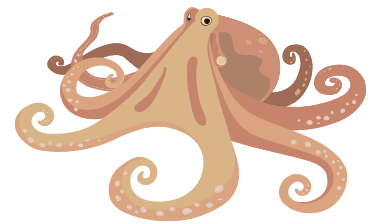
TEMPERATURA: 14-18 °C

ZONACIÓ: Infralitoral-Circalitoral

Bentos, una paraula que ve del grec clàssic *bénthos*, que vol dir "fons", fa referència a tota aquella comunitat d'organismes que viuen relacionats amb el fons marí, ja sigui fixats en ell, semienterrats o movent-s'hi sense allunyar-se'n massa.

Des de fons rocosos fins a fons sorrencs i des de les aigües més ben il·luminades fins a la foscor absoluta, el bentos està representat per una gran diversitat d'ambients que acullen organismes amb adaptacions sorprenents.

Podem trobar-hi un representant de la classe dels cefalòpodes, el pop roquer (*Octopus vulgaris*), un invertebrat que gràcies als cromatòfors pot canviar de color per tal de camuflar-se i també té una glàndula de la tinta amb la qual expulsa aquest líquid espès vers els possibles atacants i li permet fugir.



Pop roquer

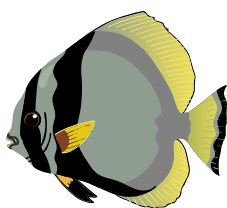
## AQUARI TROPICAL 21: L'ATOL TROPICAL

TEMPERATURA: 23-27 °C

ZONACIÓ: Infralitoral

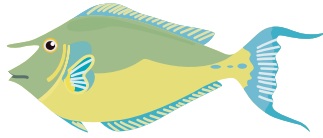
L'atol·ló tropical representa l'escull coral·lí més popular i conegut per la seva característica forma anular, amb una llacuna central d'aigües càlides amb profunditats d'entre 30 i 80 m. Aquesta llacuna generalment es comunica amb el mar obert per uns canals on hi circula l'aigua impulsada per les onades.

L'origen i la formació dels atol·lons ha estat motiu d'estudis i disputes entre nombrosos científics, però actualment s'accepta que són estructures formades des de fa milions d'anys a partir d'altres estructures volcàniques que s'han anat enfonsant, mentre que els coralls han anat creixent damunt seu.



Peix ratpenat

Els grans peixos amb franges verticals, arrodonits i força plans, són els peixos ratpenat (*Platax orbicularis*). Sovint es tomben sobre un costat, fent-se el mort, surant com una fulla, per evitar ser capturats o detectats. El nom de ratpenat té sentit especialment en els juvenils, ja que són de color negre i les seves aletes dorsal i anal són molt llargues de manera que recorden ratpenats.



Peix unicorn

Un peix força curiós d'aquest aquari és el peix unicorn (*Naso unicornis*). Té una banya òssia entre els ulls i dos parells d'escates modificades a la base de la cua de color blau, que tallen molt. Els adults desenvolupen uns filaments als extrems de l'aleta caudal.

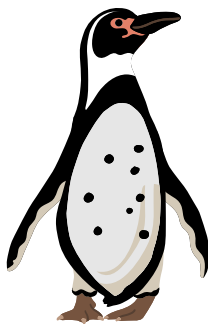
També s'hi observen peixos papallona, uns peixos de mida mitjana que tenen el musell lleugerament allargat i una taca en forma d'ull prop de la cua, i l'ull autèntic camuflat amb una banda. Gràcies a aquesta disfressa, confonen els seus depredadors sobre la localització del cap i així eviten els atacs a parts del cos vitals.

## Planeta Aqua

Prop de tres quartes parts del nostre planeta estan cobertes d'aigua. La sala Planeta Aqua us descobrirà moltes de les criatures que s'han adaptat a les més diverses condicions del medi aquàtic: el fred glacial, la foscor dels abismes, les càlides aigües tropicals...

### LA VIDA AL FRED

Les estrelles d'aquest espai són els pingüins d'Humboldt (*Spheniscus humboldti*), unes aus que no volen i tenen les ales adaptades per a la natació. Existeixen 18 espècies de pingüins i viuen només a l'hemisferi sud i la majoria en climes temperats o tropicals. Tenen el ventre clar i el dors fosc, com a sistema de camuflatge per confondre's amb la claror de la llum del sol o la foscor del fons.



Pingüí d'Humboldt

El fet de viure sobre el gel no els suposa cap problema, ja que estan perfectament adaptats i la seva pell és insensible al fred. Tenen plomes petites, superposades i estretament agrupades. A la base de la cua tenen una glàndula que produeix un greix que ells estenen amb el bec sobre les plomes, per fer-les impermeables. D'aquesta manera es forma una capa aïllant que manté aire calent entre la pell i les plomes. Els pingüins muden de ploma en un procés que dura dues setmanes. Durant aquest temps no són impermeables, no poden entrar a l'aigua per alimentar-se i es nodreixen de la capa de greix que tenen sota la pell.

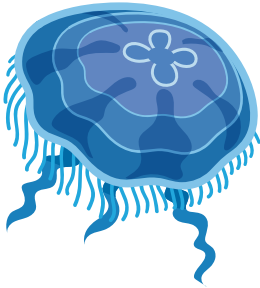
S'alimenten de diferents peixos, calamars i crustacis semblants a les gambetes, que formen part del plàncton. La seva llengua espinosa els permet subjectar les preses, que s'empassen senceres, ja que no tenen dents.

La majoria de pingüins construeixen nius entre el mascle i la femella. En alguns casos en que no el poden construir carreguen l'ou sobre les potes durant unes 6 setmanes. Un replec de la pell del ventre cobreix l'ou o el poll per protegir-lo i escalfar-lo. Mentre un dels progenitors protegeix els polls, l'altre va al mar per alimentar-se, i així van fent tornos. Els pingüins passen la major part del temps en grups anomenats colònies.



## EL MÓN DE LA FOSCOR

Dins d'aquesta reproducció de catxalot a mida real, el Planeta Aqua us convida a passejar en la immensitat de l'univers marí i conèixer altres formes de vida sorprenents, com uns organismes que viuen a la deriva, les meduses.

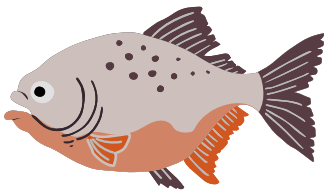


Medusa lluna

Les meduses són uns invertebrats pertanyents al fílum dels cnidaris, el seu cos està format per un sac amb tentacles. Una característica important és la possessió dels cnidocists, especialment abundants als tentacles, els quals en ser disparats injecten un líquid tòxic. Els cnidaris es poden trobar de dues formes diferents: forma pòlip (o fixa) i forma medusa (pelàgica i mòbil). De vegades una mateixa espècie presenta les dues formes alternades en diferents fases del seu cicle vital (alternança de generacions).

Una espècie de medusa que podem observar és la medusa lluna (*Aurelia aurita*), de color blanc transparent amb tonalitats rosades i blavoses, amb nombrosos tentacles filamentosos poc urticants a la perifèria de la seva ombrel·la, que capturen i paralitzen el zooplàncton del qual s'alimenta. Presenta quatre braços orals i quatre òrgans sexuals en forma anular o de ferradura, que és el que s'observa al mig de l'ombrel·la.

## L'UNIVERS TROPICAL

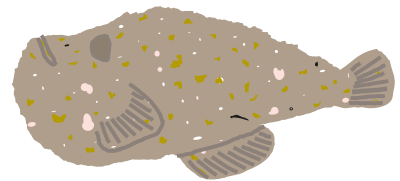


Piranya roja

En el nostre univers tropical hi trobem representat un riu tropical que ens presenta la vida que es desenvolupa en cada nivell del curs d'un riu: el curs alt, el curs mitjà i el curs baix. S'hi poden observar algunes espècies tan exòtiques com les piranyes, els aruanàs, les iguanes, els peixos disc o els escalars, entre d'altres. La piranya roja (*Pygocentrus nattereri*) rep aquest nom perquè en l'època de reproducció el ventre agafa un color vermell intens. S'alimenta de peixos, llavors i fruits, però la seva fama és deguda a que en grup poden atacar animals tan grossos com un bou, generalment ferits, que detecten gràcies al seu fi olfacte.

Pujant a l'altell podreu observar més criatures tropicals i ben curioses com és el cas de l'axolotl (*Ambystoma mexicanum*), un amfibi que presenta neotènia, és a dir, que l'adult presenta característiques del juvenil. En aquest cas, l'adult té brànquies per respirar, una característica pròpia dels estadis larvaris i juvenils dels amfibis.

Un peix que trobareu a l'altell és el peix pedra (*Synanceia verrucosa*) que presenta un cos verrucós i tacat que no es distingeix del medi que l'envolta i a més deixa que les algues i les anemones creixin per sobre de la seva pell per contribuir al seu camuflatge. Per defensar-se, aixeca les espines que té al llarg del dors, amb les quals pot injectar un verí, de fet es tracta del peix més verinós del món. La seva picada acostuma a provocar la mort en poques hores perquè afecta les cèl·lules i el sistema nerviós. Aquest verí pot malferir i fins i tot matar una persona en només 20 minuts.



Peix pedra

# Propostes didàctiques

Pel bon aprofitament de la visita, us fem algunes propostes tant per treballar abans de venir, durant la visita a les nostres instal·lacions, com per seguir treballant al centre educatiu després de visitar L'Aquàrium de Barcelona amb el vostre alumnat.

**Proposta 1.** Primerament us proposem un qüestionari que el vostre alumnat pot resoldre a mida que visiti les nostres instal·lacions. Us facilitem les respostes de cada una de les preguntes per ajudar-vos a assessorar-lo millor si ho necessita.

**1. Per què els peixos tropicals solen tenir coloracions molt més vistoses que els peixos mediterranis?**

Els peixos tropicals acostumen a tenir coloracions més vistoses per poder camuflar-se entre els esculls coral·lins que decoren els fons tropicals. Aquests coralls adquireixen colors molt llampants i diversos gràcies a la relació de simbiosi que estableixen amb les zooxantel·les, per tal de sobreviure. A la Mediterrània, el fons es caracteritza per ser fosc. Per tant, les espècies que hi viuen en estreta relació, tenen colors similars per tal de passar in advertides i protegir-se dels depredadors.



Coralls tropicals

**2. Quines adaptacions presenta la morena per poder viure al seu hàbitat?**

La morena presenta un cos allargat, anguil·liforme, amb una cua molt llarga, una forma que li permet aprofitar les cavitats presents a la costa rocosa. També presenta els ulls petits en posició frontal, afavorint així la visió des del seu amagatall tot i que el sentit de la vista el tenen força limitat; per contrari, l'olfacte el tenen molt desenvolupat així com la línia lateral present a la zona del cap. El seu sèrum sanguini és tòxic, és a dir, és un sistema de defensa per si la mosseguen. La seva coloració vistosa avisa del seu perill.

**3. Què poden fer els peixos plans com el llenguado per defensar-se?**

Els peixos plans (llenguados, rêmols, tacons, bruixes) d'adults es recolzen al fons sobre un dels seus costats i tenen els dos ulls a la part superior. Gràcies a la presència de cromatòfors (cèl·lules que contenen pigments) en aquesta part superior del cos, poden canviar de color i passar desapercebuts als seus depredadors i a les seves preses en confondre's amb l'indret on reposen.



Peix pla

**4. Per què migren les anguiles? Quina funció creus que tenen les descàrregues elèctriques que desprenen les anguiles de l'Amazones?**

Fan migracions per reproduir-se, recorrent llargues distàncies. Es tracta d'una espècie catàdroma, és a dir, neix al mar i passa la vida d'adult als rius. Després de mig any de viatge i recórrer 9.000 km,

arriben a l'àrea de posta, el mar dels Sargassos, entre les Bermudes i Puerto Rico, i després de pondre els ous, moren. Cada femella pon fins a 9 milions d'ous que a l'estiu següent es transformen en larves transparents. Aquestes larves, arrossegades pel corrent del Golf, arriben, al cap de 2 o 3 anys, a les costes africanes i europees, incloent-hi les mediterrànies. Un cop arriben a les costes d'origen, aquestes petites larves ja convertides en angules, van cap als rius. Després de viure de 10 a 20 anys al riu, el deixen i migren cap al mar dels Sargassos, per tal de reproduir-se.

A diferència de les anguilles europees, les anguilles de l'Amazones deixen anar descàrregues elèctriques de baix voltatge per poder veure el què les envolta i descàrregues de més alt voltatge per paraitzar les seves preses per poder capturar-les.

**5. Les coves submarines presenten una generalitzada pobresa d'organismes. A què creus que és degut aquest fet?**

La poca llum a les entrades i la foscor a l'interior, impedeixen el creixement de la vida vegetal, i a mida que hom avança cap a l'interior, les baixes temperatures, els pocs nutrients i el baix contingut en oxigen provoquen l'empobriment de la fauna de les parets.

**6. Un organisme freqüent a les praderies d'altina és el cavallet de mar, explica algunes característiques de la seva biologia.**

Són peixos que es desplacen propulsant-se amb l'aleta dorsal. Però la seva característica més curiosa té relació amb la reproducció. Es reproduïxen d'abril a octubre i el període de fresa s'estén de maig al principi de juliol. Durant l'aparellament, el mascle realitza la parada nupcial, que consisteix en una sèrie de danses, i, després de dirigir la cua cap enrere, la parella confronta els ventres mentre puja a la superfície i la femella introdueix uns 200 ous a la bossa incubadora del mascle valent-se de la seva papil·la urogenital. Al cap d'unes quatre setmanes neixen uns joves d'uns 8 mm de llargada; per facilitar-ne l'expulsió en grups de 10 o 20, el mascle exerceix fortes pressions sobre la seva pròpia bossa incubadora mitjançant la cua. S'alimenten de petits crustacis, de larves d'organismes planctònics i, fins i tot, de petits peixos.



Cavallet de mar

**7. El fadrí és un peix amb coloracions molt llampants. Creus que són freqüents aquestes coloracions en els peixos mediterranis?**

El fadrí és un peix tropical i subtropical que procedeix de la mar Roja i que ha arribat a colonitzar el Mediterrani a través del canal de Suez, que comunica aquests dos mars. Presenta coloracions verdoses, groguenques, blavoses i ataronjades, més pròpies del mar tropical d'on prové.



Fadrí

## 8. Anomena i descriu un animal invertebrat de la comunitat de precoral·ligen.

- Gorgònia vermella (*Paramuricea clavata*)
- Gorgònia blanca (*Eunicella singularis*)
- Gorgònia groga (*Eunicella cavolinii*)
- Garota de roca (*Paracentrotus lividus*)
- Garota violeta (*Sphaerechinus granularis*)
- Anemone de mar comuna (*Anemonia sulcata*)
- Estrella vermella (*Echinaster sepositus*)
- Cargol de mar (*Stramonita haemastoma*)

## 9. Quines formes i coloracions presenten els peixos pelàgics? Com podem identificar si un peix neda ràpid o lent? Posa'n un exemple de cada un d'ells.

Els peixos pelàgics presenten certes característiques que els permeten sobreviure a mar obert. La forma del seu cos és molt hidrodinàmica, amb una potent musculatura que els permet nedar ràpidament. De coloracions molt argentades aconseguen un òptim camuflatge en la columna d'aigua per passar desapercebuts. Es pot reconèixer si un peix neda ràpid o lent mirant la forma de la seva cua i de les aletes. Aletes fines amb forma de ganivet i cues bifurcades amb forma de tisora indiquen que es tracta d'un viatger ràpid com la tonyina. Aletes grans i amples, i una cua àmplia es troben en nedadors lents que viuen prop del fons i entre les roques o els esculls, com el nero i el llenguado.



Pop roquer

## 10. Com es defensen els pops?

Els pops, juntament amb les sípies, els calamars i els nàutils, són mol·luscs que pertanyen al grup dels cefalòpodes. Els pops tenen 8 tentacles amb ventoses que utilitzen per immobilitzar les seves preses. Quan es troben en perill llencen tinta formant un núvol que confon als possibles atacants i permet la fugida. Per fugir més ràpid utilitza la "propulsió a raig" d'aigua a través del sífó. També poden canviar de color per camuflar-se i passar inadvertits per als seus depredadors i preses.

## 11. Si observeu el comportament dels taurons de puntes blanques i els de puntes negres, quines diferències hi trobeu?

Hi ha taurons que presenten una "respiració activa", poden respirar encara que estiguin quiets, ja que poden seguir bombejant aigua a través de les fenedures branquials, com el tauró de puntes blanques. Però n'hi ha d'altres, com el tauró de puntes negres, que presenten una "respiració passiva" i els cal nedar contínuament perquè l'aigua circuli per les seves brànquies.

## 12. Busca exemples d'animals marins que tinguin cura de la seva progènie i descriu com ho fan.

- El moll reial (*Apogon imberbis*) forma part d'un grup de peixos que es coneix com a incubadors buccals, és a dir, tenen cura dels ous incubant-los a la boca. La reproducció té lloc durant l'estiu, i l'acoblament va acompanyat d'una dansa nupcial molt vistosa. Després de la fresa el mascle se'ls fica a la boca durant 8 dies, moment en què eclosionen i els escup fora. Durant aquesta fase, els mascles no s'alimenten.

- El peix pallaso (*Amphiprion ocellaris*) pon els ous a superfícies properes a l'anemone amb la què conviuen i s'hi mantenen a prop per tal de vigilar-los i oxigenar-los tot creant una circulació d'aigua al seu voltant.
- En els cavallets de mar (*Hippocampus sp*) són els mascles els que incuben els ous durant 4 setmanes a l'interior d'una bossa incubadora que tenen al ventre.
- Els pingüins alternen la cura dels ous i dels pollets: els dos progenitors fan torns, mentre un d'ells en té cura, l'altre va al mar a capturar l'aliment.



Peix pallaso i anemone

### 13. Quin tipus de relació s'estableix entre l'anemone i el peix pallaso?

Els peixos pallaso s'anomenen així pels seus colors vistosos i per les franges verticals de color blanc que sovint presenten i recorden a la cara pintada d'un pallaso. Són arrodonits, petits, i neden de forma desairoso. Les anemones són cnidaris, animals invertebrats emparentats amb les meduses, i igual que elles, tenen tentacles urticants que poden immobilitzar petits peixos en qüestió de segons.

Tot i així és freqüent observar peixos pallaso nedant o reposant entre els tentacles de les anemones tropicals, ja que estableixen una relació d'ajuda mútua que es coneix amb el nom de simbiosi. Les anemones protegeixen entre els seus tentacles verinosos els peixos pallaso, a canvi de neteja i de menjar.

### 14. Quines característiques tenen en comú els peixos papallona? Com es defensen?

Els peixos papallona normalment tenen una combinació dels colors groc, blanc i negre. Acostumen a tenir una franja que els dissimula el seu ull i sovint a la part propera a la cua hi tenen un ocel o fals ull que serveix per desviar l'atenció dels depredadors cap a aquelles zones del cos menys vitals que no pas els veritables ulls.



Peix papallona

### 15. Quin peix tropical és conegut per establir estacions de neteja? Per què ho fa?

Els peixos netejadors (*Labroides dimidiatus*), són peixos petits i prims amb la meitat davantera del cos de color taronja clar, la part del darrera blava, i una franja de color negre que els recorre el cos. Aquests peixos s'encarreguen de netejar el cos d'altres peixos, i es nodreixen de les escates velles i paràsits que aquests presenten a la superfície del cos.

Anuncien els seus serveis nedant amb un distintiu moviment de dalt a baix. Aquest moviment atrau peixos de totes les mides, que demanen els serveis dels netejadors quedant-se quiets i en postures inusuals. S'arriben a formar autèntiques cues de "clients" que s'esperen per ser netejats.

16. Què fan els peixos globus i eriçó quan es troben en perill? Tot i pertànyer a la mateixa família, en què es diferencien l'un de l'altre?

Aquests peixos augmenten el seu volum per intimidar els seus enemics. Els exemplars adults poden arribar a empassar-se fins a 5 litres d'aigua, i quan el perill ha passat tornen a desinflar-se. El peix globus, a més, presenta una toxina a certes parts del seu cos que enverina a qui se'l mengi. El peix eriçó, d'altra banda, té el cos recobert d'espines, curtes o llargues segons l'espècie, que es despleguen en inflar-se donant-los una aparença semblant a la d'un eriçó.



Pingüi d'Humboldt

17. Quantes espècies de pingüi existeixen? On viuen? Quina espècie de pingüi viu a L'Aquàrium de Barcelona?

S'han descrit 18 espècies de pingüi, i totes elles habiten a l'hemisferi sud. Malgrat la creença popular, poques viuen al gel de l'Antàrtida, com el pingüi emperador (*Aptenodytes forsteri*), el més gran de tots. La majoria d'espècies viuen en climes temperats o tropicals, en zones, però, on l'aigua sí que és freda.

El pingüi que trobem a L'Aquàrium de Barcelona és el pingüi d'Humboldt (*Spheniscus humboldti*), un pingüi que habita a costes i illes rocalloses i penya-segats. S'alimenten de peixos, calamars i petits crustacis que formen part del plàncton. En les seves immersions, aquest pingüi arriba als 70m de fondària i neda a 45km/h.

**Proposta 2. INVESTIGUEM I DESCOBRIM!** Us proposem petites investigacions que un cop resoltes es poden posar en comú per compartir amb la resta de companys i companyes:

**1. Coneixes altres animals que realitzin migracions? I els motius? Posa'n algun exemple.**

Les migracions poden tenir bàsicament tres motius:

- Recerca d'una àrea adient per a reproduir-se.
- Recerca d'aliment més abundant.
- Recerca de zones de refugi i cria.

En podem trobar en molts animals, com per exemple:

- Ocells: oreneta, cigonya.
- Peixos: salmó, truita, tauró blanc.
- Mamífers: balenes, nyus.
- Rèptils: tortugues marines.

**2. Quins mecanismes de defensa presenten els organismes que viuen en les comunitats de coves i esquerdes?**

Els organismes poden presentar diversos mecanismes de defensa, com ara:

- Coloracions críptiques: coloracions per assemblar-se al substrat o a la vegetació.
- Coloracions disruptives: fer que la silueta del peix es confongui amb el fons o amb l'ambient.
- Presència d'espines, com les escòrpores.
- Presència d'exoesquelet: com en els crustacis per protegir el seu cos tou.

**3. La Posidònia o altina és una fanerògama que forma un dels ecosistemes més importants de la Mediterrània. Sabries dir per què? Quins beneficis aporta a la resta d'organismes de la comunitat?**

- Genera una gran quantitat de matèria vegetal que alimenta tot tipus d'organismes i afavoreix la producció de biomassa animal que també serveix d'aliment per altres animals.
- Hi ha organismes que habiten sobre les seves fulles, es coneixen com a feltre epífit.
- Hi ha organismes que hi fan les seves postes ja que els ofereix protecció.
- Els alevins s'hi refugien dels depredadors.
- Forma un dels hàbitats amb major biodiversitat del mediterrani amb gran quantitat d'interès pesquer.
- Les seves fulles afavoreixen la sedimentació i deposició de partícules i l'entramat d'arrels i rizomes acumulen gran quantitat de carboni, nitrogen, fòsfor, metalls pesats i altres substàncies.
- És un eficaç sistema d'amortiment de l'onatge disminuint la capacitat erosiva dels temporals sobre les nostres platges.

**4. Què és una espècie exòtica? I una espècie invasora? Sabries posar-ne algun exemple?**

Una espècie invasora és una espècie que es desenvolupa fora de la seva àrea de distribució natural i que esdevé un agent de perturbació nociu per a la biodiversitat autòctona d'un ecosistema.

De manera natural els animals i les plantes conquereixen nous territoris a partir de les migracions o la dispersió de les llavors. Amb el pas dels anys aquests desplaçaments són de molt curt abast,

però poden incrementar moltíssim quan hi apareix l'activitat humana.

Quan una espècie arriba a una nova regió se la coneix com a espècie exòtica. La majoria d'espècies exòtiques no sobreviuen gaire temps en aquests nous territoris perquè no aconseguen conquerir-lo; el clima i les característiques del medi són molt diferents als del seu lloc d'origen. Lamentablement el ritme d'introducció d'espècies exòtiques s'ha vist accelerat en les darreres dècades pel canvi climàtic i l'artificialització del paisatge, per un major intercanvi de mercaderies i persones, i la internacionalització de l'economia. Això s'ha traduït en un increment d'espècies exòtiques capaces de conquerir nous espais, establir-s'hi, i per tant que acabin provocant greus impactes en els nous territoris. Aleshores, sí que ja parlem d'espècies invasores.

**Algunes espècies invasores que afecten a casa nostra:** caulerpa (*Caulerpa taxifolia*), peix escorpi (*Pterois volitans*), musclo zebra (*Dreissena polymorpha*) i silur (*Silurus glanis*).

#### 5. Busca exemples d'animals que tinguin cura de la seva progènie i descriu com ho fan.

- Moll reial (*Apogon imberbis*): el mascle guarda els ous a la boca durant uns vuit o deu dies, fins que neixen; durant aquest temps el mascle pot no alimentar-se.
- Pingüins: els progenitors fan torns, mentre un té cura de l'ou o de la cria, l'altre va al mar a buscar aliment.
- Peix pallaso: ponen els ous a superfícies properes a l'anemone on viuen i s'hi queden a prop per tal de vigilar-los i oxigenar-ne l'aigua que els envolta.
- Cavallet de mar: el mascle incuba els ous a la bossa incubadora que té al ventre durant unes quatre setmanes.

#### 6. Com afecten les mareas als organismes que viuen en zones intermareals?

La característica més remarcable dels sistemes intermareals és la fluctuació contínua i periòdica del nivell de l'aigua; és un medi permanentment sotmès a l'estrès.

A més de l'evident fluctuació de l'aigua també es troben sotmesos a canvis de temperatura, ja que hi ha canvis considerables entre dins i fora de l'aigua (generalment l'aigua és més freda que l'aire a l'estiu i més calenta a l'hivern). També és important pels organismes fotosintetitzadors la quantitat de llum absorbida pel moviment continu de l'aigua.



Anemone de mar

#### 7. Quines diferències morfològiques podem observar entre els peixos bentònics i els pelàgics?

Els organismes pelàgics són aquells que viuen a mar obert mentre que els bentònics són els que mantenen una estreta relació amb el fons marí.

Els peixos pelàgics es caracteritzen per ser fusiformes, de manera que són molt hidrodinàmics i a més acostumen a tenir una potent musculatura. Sovint també poden plegar les aletes per oferir així menys resistència a l'aigua a l'hora de nedar. Una altra característica present en aquests peixos és la seva coloració, més fosca per la part dorsal i més clara per la ventral, de tal manera que es puguin camuflar amb la il·luminació de l'entorn.



Els peixos bentònics poden tenir una forma aplanada de manera que els faciliti amagar-se al fons o bé reposar-hi; de la mateixa manera acostumen a tenir coloracions marronoses que els permeten camuflar-se, coloracions críptiques.

**8. Sabries explicar què és un corall? I les gorgònies? Són iguals els que viuen a la Mediterrània i els de les aigües tropicals? Quines són les principals causes que els amenaça?**

Els coralls i les gorgònies, tot i tenir aspecte vegetal, són animals que viuen en colònies (agrupacions de pòlips). Els pòlips s'alimenten per filtració, principalment de plàncton. Pertanyen al grup dels cnidaris, com les meduses i les anemones.

En els coralls, els pòlips fabriquen un esquelet extern comú de carbonat càlcic que els protegeix. A mesura que els pòlips moren, els seus esquelets serveixen de base per al creixement de nous coralls, formant les estructures més grans produïdes per éssers vius: els esculls coral·lins. A diferència dels coralls, les gorgònies no presenten un esquelet calcari extern, i per tant no tenen una aparença tant robusta com els coralls.

Els coralls tropicals viuen en simbiosi amb les zooxantel·les (unes algues unicel·lulars); el corall obté els productes de la fotosíntesi, carboni orgànic i nitrogen; mentre que les algues reben nutrients, diòxid de carboni, protecció i una bona posició per a accedir a la llum solar.

Les principals amenaces que pateixen els coralls són:

- Fertilitzants agrícoles.
- Pesticides i sediments procedents de camps cultivats.
- Pesca insostenible
- Turisme descontrolat
- Desenvolupament urbà incontrolat.

**9. Enumera algunes diferències entre els peixos ossis i els peixos cartilaginosos.**

Peixos Osis	Peixos Cartilaginosos
Esquelet ossificat.	Esquelet cartilaginós que pot presentar calcificacions.
Brànquies protegides per una tapa òssia, l'opercle.	Respiració per fenedures branquials.
Generalment tenen el cos recobert per escates.	Presenten unes escates dures anomenades denticles dèrmics.
Solen tenir bufeta natatòria	Manca de bufeta natatòria. El seu fetge és molt gran i ric en esqualè (oli) que els ajuda a controlar la flotabilitat.
Tenen les dents soldades a la mandíbula.	Presenten un recanvi dental al llarg de tota la seva vida perquè les dents no es troben soldades a la mandíbula.
No presenten òrgans copuladors externs.	Presenten òrgans copuladors externs, els pterigopodis.

## 10. Quina relació s'estableix entre el peix pallasso i l'anemone? Quines avantatges els proporciona a cadascun?

Entre el peix pallasso i l'anemone s'estableix una simbiosi, de fet, una relació on els dos en surten beneficiats, es tracta d'un cas de mutualisme.

Peix pallasso i anemone Els peixos pallassos obtenen una protecció entre els tentacles verinosos de l'anemone. En canvi les anemones poden aprofitar restes de menjar que els peixos pallasso els deixen caure, o fins i tot, pot haver-hi algun peix que és atret pels peixos pallassos i aleshores ser capturat. A més, els peixos pallasso es mengen els paràsits de les anemones i també creen un augment de circulació de l'aigua al voltant d'elles de manera que s'oxigenaran millor.

## 11. Què significa una zona amb força aïllament biogeogràfic? Quines avantatges i desavantatges té?

Una zona biogeogràficament aïllada és una zona on les seves poblacions són aïllades de la resta degut a algun procés natural o artificial. Per la seva disposició, el mar roig ho és en part. L'aïllament biogeogràfic pot contribuir tan a l'extinció d'una espècie (quan una població no troba suficients recursos per mantenir la seva diversitat) com a la contribució de la biodiversitat (quan una població es diversifica i dona lloc a una nova espècie endèmica, exclusiva d'aquella zona).

## 12. Quines estratègies de defensa presenten els peixos tropicals?

Els peixos tropicals poden presentar diversos mecanismes de defensa com ara:

- Presència d'espines.
- Presència de verí, i sovint ho fan patent amb coloracions aposemàtiques, que adverteixen als depredadors que són espècies tòxiques.
- Coloracions disruptives, fer que la silueta del peix es confongui amb el fons o amb l'ambient.
- Mimetisme, adoptar la forma i el color d'altres espècies considerades perilloses o verinoses.
- Formació de petits bancs de peixos.
- Peix escorpió Alta capacitat de maniobrar entre els esculls coral·lins.

## 13. Quines són les característiques que defineixen els taurons?

Els taurons són peixos cartilaginosos (condrictis) això vol dir que el seu esquelet és cartilaginós tot i que poden presentar calcificacions. La seva cua és heterocerca, amb el lòbul superior més llarg que l'inferior. El seu cos està recobert per denticles dèrmics i respiren a través de les fenedures branquials. La boca es troba en posició ventral i posseeixen diverses fileres de dents les quals són recanvis que utilitzaran al llarg de la seva vida. Mascles i femelles presenten un clar dimorfisme sexual, de manera que al ventre dels mascles es poden observar els òrgans copuladors (pterigopodis) situats just darrere les aletes ventrals. No presenten bufeta natatòria i el seu intestí conté la vàlvula espiral.



Solraig de sorra

#### 14. Enumera algunes espècies de fauna i flora que es trobin protegides a la Mediterrània i explica per què cal protegir-les.

- **Posidònia** (*Posidonia oceànica*): la caulerpa o alga assassina és una alga d'origen australià que es va introduir accidentalment a la Mediterrània a través de l'aquari de Mònaco. Aquesta alga afecta directament a les praderies de posidònia, una de les plantes més importants del nostre mar, refugi per a moltes espècies i espai on moltes d'elles hi protegeixen els ous. La caulerpa colonitza els espais propis de les praderies de posidònia, suposant un gran risc per l'ecosistema litoral de la Mediterrània, ja que moltes espècies desapareixen quan hi és present. Degut a les toxines que conté aquesta alga, no és comestible per la microfauna i això produeix un descens de la biodiversitat pròpia del nostre mar.
- **Nacra** (*Pinna nobilis*): és el mol·lusc bivalve endèmic més gran de la Mediterrània i un dels més grans del món. Viu fixada en fons sorrencs, principalment en praderies marines com les de posidònia. Tot i que el seu desenvolupament es veu directament afectat per la degradació de les praderies de posidònia, la seva principal causa de mortalitat és la presència d'un protozou paràsit (*Haplosporidium pinnae*) que afecta el seu sistema digestiu i li provoca la mort.

#### 15. Enumera algunes bones pràctiques que has de dur a terme si visites un Parc Natural com les Illes Medes.

- Has de fer un busseig responsable i segur: tenint present que el busseig en coves és una activitat de risc i és necessari tenir-ne coneixements, que no s'ha de passar mai per forats estrets, que s'ha de vigilar el tipus de fons i no donar cops amb l'equip a les parets. A més, cal tenir present els consells bàsics a l'hora de fer submarinisme com ara comprovar la previsió meteorologia, revisar l'equip periòdicament, no interferir en la vida marina...
- Has de fer una navegació i un sondeig responsable i informar-te prèviament de les condicions de la zona.
- Si practiques la pesca recreativa has de fer-ho de manera sostenible.

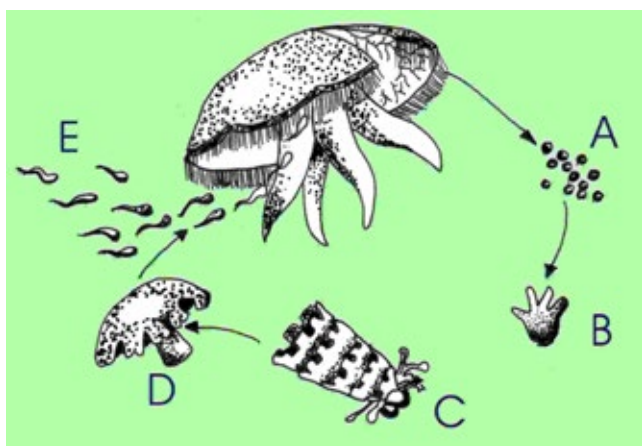
#### 16. Quins són els factors més condicionants a les grans profunditats? Com són els peixos que habiten a les zones batials?

Els factors més condicionants a les profunditats són la manca de llum, les pressions elevades i la baixa temperatura de l'aigua. Els organismes que hi viuen presenten adaptacions per aquestes condicions. Malgrat ser fredes, fosques i escasses en aliment, les profunditats marines són la llar d'una gran varietat de criatures de formes estranyes que s'han adaptat a la vida en aquesta zona. Aquests animals són de colors foscos (negre, vermell, marró), molts tenen ulls i òrgans bioluminescents, i realitzen migracions verticals a la nit que els duen a zones menys profundes i més riques en aliment.

Alguns peixos d'aquesta regió són molt petits i presenten boques enormes amb llargues dents que permeten capturar l'escàs aliment. Altres estructures adaptatives que poden presentar aquests peixos són la presència d'ulls telescòpics i filaments trampa que actuen d'esquer (com el del rap).

#### 17. Fes un esquema del cicle vital d'un cnidari.

Els cnidaris es poden trobar de dues formes diferents, la forma pòlip (o fixa al substrat) i la forma medusa (de vida lliure i mòbil).



Cicle vital d'un cnidari tipus: (A) Ous, (B) Larva, (C) Pòlip, (D) Medusa alliberada del pòlip, (E) Espermatozous

A vegades una mateixa espècie presenta les dues formes alternades en diferents fases del seu cicle vital (alternança de generacions).

### 18. Què és un atol·ló? Com es formen?

Els atol·lons tropicals són els esculls coral·lins més singulars per la seva característica forma anular. Constitueixen la llar de milions de peixos i organismes, amb una productivitat comparable a la de les selves tropicals. L'origen i la formació d'atol·lons ha estat motiu d'estudis i disputes entre nombrosos científics. Els atol·lons són estructures originades des de fa milions d'anys a partir d'antics volcans que

s'han anat enfonsant, mentre que els coralls han anat creixent i emergint al voltant seu, formant una illa en forma d'anell.

### 19. Com s'ho fan els pingüins per suportar les baixes temperatures de les aigües on habiten?

Els pingüins són aus marines que només habiten a l'hemisferi sud del planeta. Estan molt ben adaptats a la vida a l'aigua i a les condicions extremes de fred. Són animals de sang calenta que han de mantenir la temperatura corporal entre els 35°C i els 41°C. Per mantenir aquesta temperatura tenen un impermeable i dens plomatge que conserva l'aire calent escalfat pel propi cos. A més, recobrint les plomes presenten gruixudes capes de greix que repel·leixen l'aigua i els aïllen del fred. Aquest greix el produeix una glàndula que tenen a la base de la cua i l'estenen amb el bec sobre les plomes, empolainament al qual dediquen gran part del seu temps.

Per altra banda els pingüins passen la major part del seu temps formant densos grups anomenats colònies, que els ajuda a resguardar-se del fred.



Pingüí d'Humboldt