

### L'impacte humà sobre el medi marí

La degradació dels oceans és un fenomen que els afecta a nivell mundial. Globalment, la degradació s'observa per la creixent desaparició de certs hàbitats i la consegüent extinció de nombroses espècies, així com pels desequilibris ecològics que causa. Tot i que part de la degradació del medi ambient afecta directament altres compartiments del planeta, com l'atmosfera, aquesta degradació, en forma de contaminació, pot igualment afectar el mar. Per exemple, la producció de gasos de carboni o de nitrogen poden afectar posteriorment el mar, tot provocant-ne una acidificació. L'aprimament de la capa d'ozó també afecta els ecosistemes marins, per l'augment de radiació nociva que els arriba. En general, el canvi climàtic té greus impactes sobre l'oceà, que poden esdevenir catastròfics per a la humanitat.

La degradació dels ecosistemes marins es pot observar directament a través de la vinculació a certes activitats humanes.

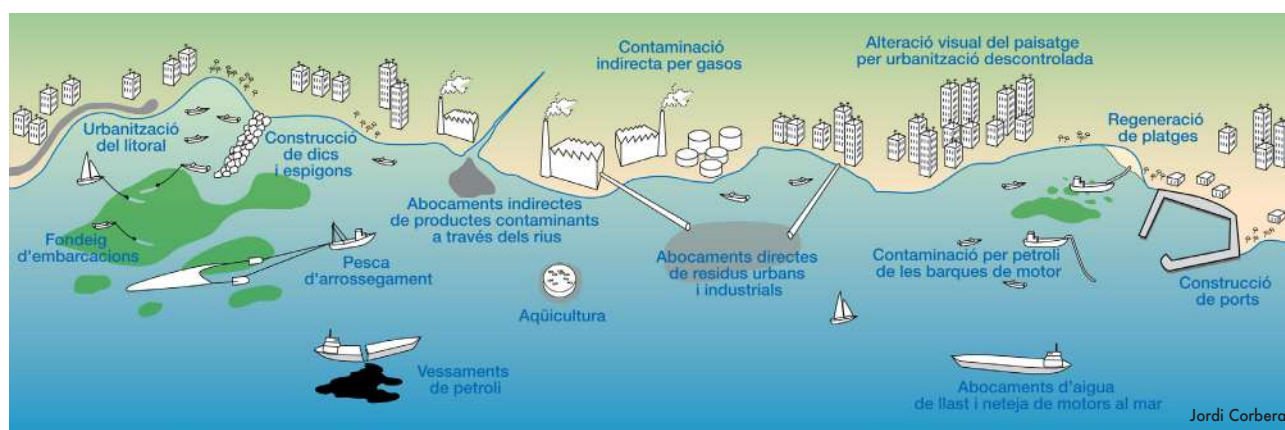


Fig.1. Esquema d'alguns dels diferents efectes negatius que poden exercir les activitats humanes sobre l'ecosistema marí.

### Els efectes negatius de la pesca

Un exemple d'impacte observable serien els fons marins malmesos o empobrits. L'explotació dels recursos pesquers amb tècniques agressives amb el medi marí, sobretot amb el bentos, és una de les causes d'aquest empobriment del fons del mar. Tècniques com l'arrossegament malmeten grans extensions del fons, ja que les xarxes no només pesquen peixos, sinó que arrasen tot allò que troben al llit marí. Per això diem que la majoria de boscos marins dels nostres mars han estat desforestats. El problema afegit és que amb la destrucció d'aquestes comunitats bentòniques, que fan de refugi per als juvenils de nombroses espècies d'interès comercial, s'està destruint un hàbitat que, alhora, és beneficiós per a l'activitat pesquera. És a dir, que el problema de la pesca semiindustrial i industrial és que no només pesca peixos i altres organismes (les espècies objectiu

i moltes altres que acabaran llençades al mar mortes; entre les quals, sovint, hi ha dofins i balenes), sinó que destrueix uns hàbitats que són necessaris per al desenvolupament de les espècies pescades. Això vol dir que l'activitat es perjudica a si mateixa, en fer disminuir encara més les poblacions d'espècies d'interès pesquer. A més, cal dir que hi ha barques de pesca, tant de ròssec com d'encerclament, que no respecten la normativa vigent, i pesquen a fondàries no permeses, mides no permeses i, fins i tot, espècies no permeses segons l'època de l'any!



**Fig. 2.** ← Marques deixades per les xarxes de ròssec sobre un fons que sembla degradat. → Palangres amb una bossa de plàstic enganxada. La pesca i la gran quantitat de deixalla que es llença al mar, sobretot de plàstics, són una amenaça per a la vida marina.

Però la degradació dels fons marins no es deu només a l'activitat pesquera. Altres activitats com l'abocament de productes químics tòxics, els vessaments de petroli, o el mateix fondeig d'embarcacions de lleure malmeten els fons marins.

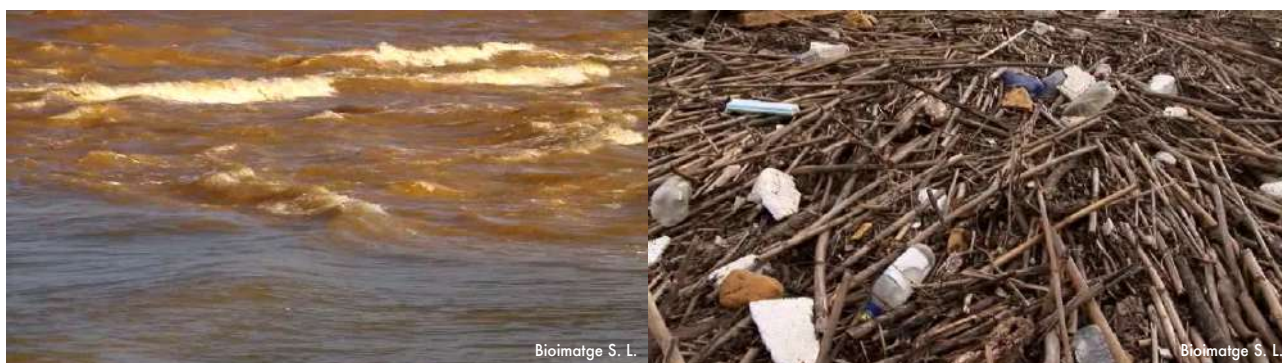
## La contaminació de l'aigua

Quan es parla de contaminació de l'aigua cal tenir en compte, a més de la contaminació provocada per l'activitat humana, els fenòmens de contaminació natural que es poden donar després d'una erupció volcànica o per l'escapament natural de petroli d'un jaciment, per exemple.

Tot i que la natura té mecanismes per depurar en certa mesura l'aigua, la humanitat aboca als medis aquàtics quantitats tan grans de contaminants que els processos naturals de reciclatge i depuració es fan inviables. Hi ha diversos tipus de contaminants, segons la seva naturalesa: químics (com els adobs, els pesticides, els detergents, els olis i dissolvents, etc.), físics (com les radiacions de residus nuclears i les emissions de calor, etc.), sòlids (com plàstics, fusta, trossos de roca, etc.) i biològics (com certs microorganismes procedents de les aigües residuals domèstiques). Els efectes dels diferents tipus de contaminació són més patents en mars més tancats, com el Mediterrani.

Alguns organismes serveixen d'indicadors de la qualitat, bona o dolenta, de les aigües. Anomenem aquests organismes *bioindicadors*, i se solen usar en avaluacions de l'estat dels ecosistemes.

Algunes diatomees poden indicar la bona qualitat de les aigües, per exemple. Entre els organismes que mostren la contaminació de les aigües marines hi ha un cuc poliquet (*Capitella capitata*) que viu al fons i alguns bacteris coliforms que viuen a l'aigua.



**Fig. 3.** ← Els residus químics solen ser invisibles als nostres ulls, tot i que de vegades poden conferir a l'aigua de mar coloracions vistoses. → Els residus sòlids que aboquem al mar de vegades són retornats a les platges després de temporals.

### Els vessaments de petroli i productes derivats

Els vessaments de petroli i derivats són unes de les catàstrofes de què sentim parlar més en els mitjans de comunicació. S'anomenen *marees negres* als vessaments accidentals de petroli causats per vaixells o plataformes petrolíferes. Les conseqüències de les marees negres són molt negatives per a l'ecosistema marí, i encara més quan s'estenen a les costes i les platges. Sovint, la neteja manual de les aigües i de les costes afectades és l'única solució per evitar els seus efectes nocius.

Malgrat tot, es parla molt dels vessaments catastròfics, però no se sol parlar tan sovint dels abocaments constants d'aquests productes a l'oceà per les activitats de neteja de dipòsits de vaixells al mar, pels trasvasaments o per les pèrdues de combustible de tota mena de barques.

Tot i que una bona part de les substàncies derivades del petroli que s'aboquen al mar són visibles, l'altra part dels derivats del petroli són compostos que es dissolen amb rapidesa i que no podem veure a ull nu. Les comunitats més afectades per tots aquests compostos són les bentòniques, ja que són les formades per animals amb menor capacitat de moviment i, per tant, amb menors o nul·les possibilitats de fugida.

**Fig. 4.** Tot i que sentim més a parlar dels catastròfics vessaments de petroli que ocorren quan hi ha accidents en plantes petroleres o en vaixells que duen petroli, l'abocament continu al mar de petroli i derivats és una font de contaminació que cal tenir en compte. Llençar al mar bidons plens o suposadament buits de productes derivats del petroli és igualment nociu per al medi marí.



### Els abocaments de substàncies provinents de terra endins

Igualment, moltes substàncies químiques que arriben al mar provenen de terra endins. L'activitat humana genera molts productes que són tòxics o nocius per al medi ambient marí: piles, aparells elèctrics, motors, olis, pintures, detergents, pesticides, adobs, productes industrials molt diversos i un llarg etcètera... Moltes d'aquestes substàncies s'aboquen directament a les aigües residuals, i d'altres les arrossega la pluja o s'escolen i arriben al mar a través dels rius i altres fonts d'aigua. Tot i que sovint l'acció de les plantes depuradores elimina moltes de les substàncies nocives per a l'ecosistema marí, hi ha productes químics que no es poden eliminar i, per tant, arriben al medi marí amb els seus efectes nocius. Quan aquestes aigües contaminades arriben al mar, els corrents s'encarreguen de dispersar i escampar els productes contaminants que contenen. Per aquesta raó les substàncies abocades terra endins poden acabar afectant greument el mar, encara que hagin estat abocades o produïdes a molts quilòmetres de la costa.

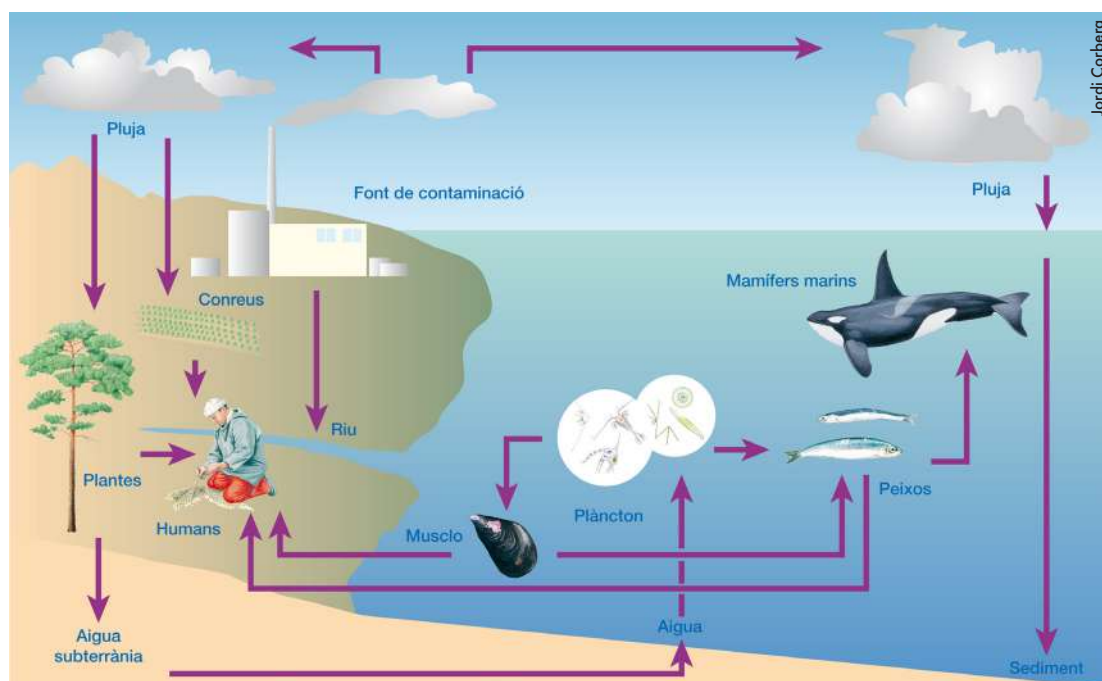


Fig. 5. Nombroses activitats humanes, moltes de les quals es duen a terme terra endins, poden afectar directament o indirectament el mar i els organismes que hi viuen i, de retruc, l'home.

Moltes de les substàncies tòxiques són ingerides per organismes vius, i s'acumulen a mesura que augmenta el nivell tròfic dels organismes, en processos anomenats de *bioacumulació* —aquestes substàncies solen acumular-se en les reserves lipídiques del cos— i *biomagnificació*. Aquests processos afecten més negativament els organismes de nivells tròfics superiors. Sovint, les substàncies tòxiques es produeixen molt lluny dels indrets que afecten, perquè tant els vents com els corrents s'encarreguen de dispersar-les. Els processos de bioacumulació i biomagnificació tam-

bé poden afectar la salut humana; per exemple, les dones esquimals presenten elevats nivells d'algunes substàncies tòxiques en la llet materna, fet que afecta greument la salut mental i física dels seus nadons. Han adquirit aquestes substàncies pel consum de carn i greix de foca i d'altres organismes, que havien acumulat substàncies tòxiques a través de la ingesta d'organismes que ja en tenien. Els contaminants que arriben a les regions polars solen ser produïts en indrets industrialitzats llunyans.

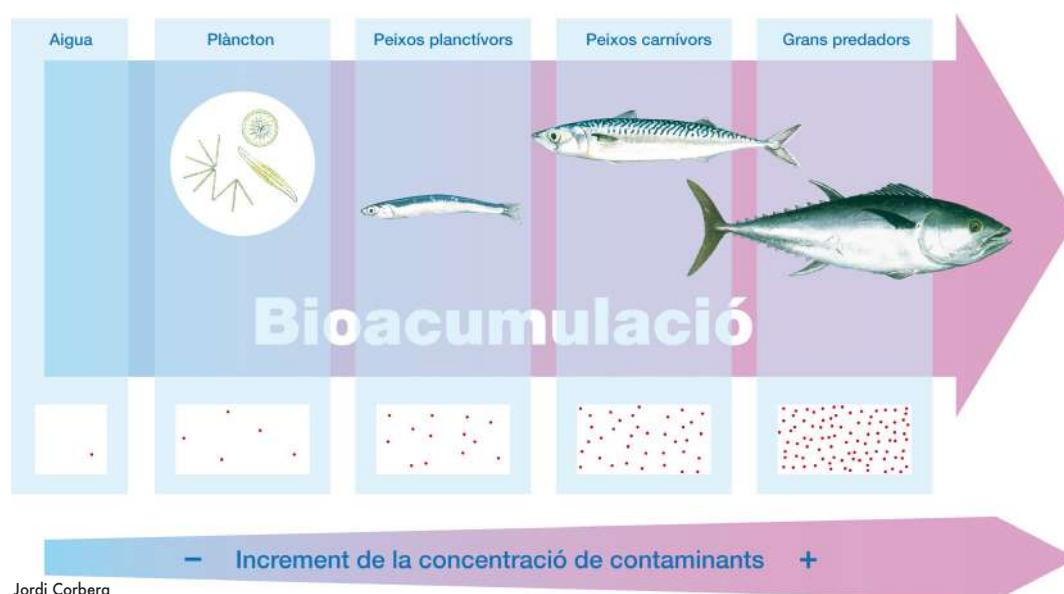
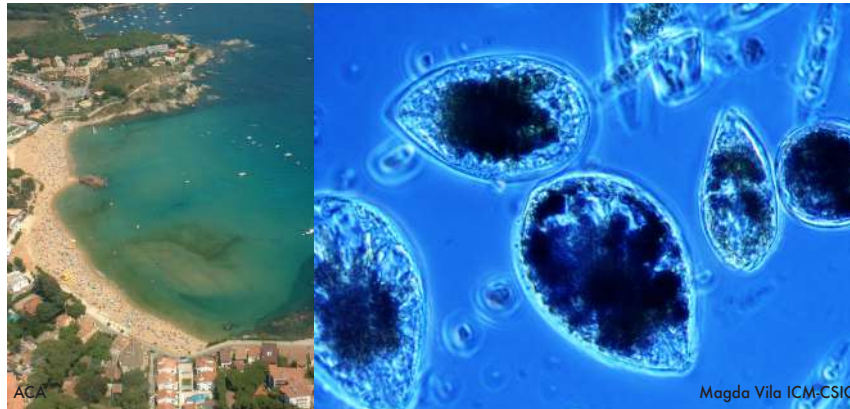


Fig. 6. La bioacumulació és el procés pel qual s'acumulen substàncies tòxiques al llarg d'una cadena tròfica.

### Proliferacions algals nocives

De vegades, es dona un ràpid augment de certes espècies d'organismes fitoplanctònics que contenen substàncies tòxiques per a nombrosos organismes vius. Les proliferacions d'algues, que poden ser molt denses, sovint es poden observar com taques vermelloses, verdoses o marronoses en la superfície del mar. Aquestes taques, anomenades *proliferacions algals nocives* i popularment *marees roges*, poden enverinar la fauna marina, a més de col·lapsar les estructures respiratòries de nombrosos organismes, per l'excessiva quantitat de microorganismes. Les seves substàncies tòxiques poden afectar l'home, i per això quan hi ha marees roges es frena el consum de bivalves i de nombrosos organismes que puguin incorporar el fitoplàncton amb les seves toxines, per tal d'evitar problemes de salut humans.

Tot i que les proliferacions algals nocives es donen de manera natural, els abocaments de nutrients, dels quals s'alimenten aquests organismes, provoca que aquestes marees roges siguin cada vegada més extenses i més freqüents.



**Fig. 7.** ← Les proliferacions algals nocives poden observar-se a grans distàncies, i taquen el mar de coloracions verdoses, marronoses i vermelloses. Són causades per floriments massius de microorganismes del fitoplàncton que contenen toxines que poden arribar a afectar l'home. → Dinoflagel·lat, vist al microscopi, causant de proliferacions algals nocives.

### L'abocament d'envasos i residus sòlids

Una altra font de contaminació són els envasos i els materials de tota mena que s'aboquen al mar de manera incívica o que la pluja i el vent transporten. Molts d'aquests materials no es poden degradar (no són biodegradables) i, per tant, queden al mar durant molt de temps. Per exemple, la majoria de les bosses de plàstic que usem habitualment acaben al mar. Algunes s'enfonsen fins que queden enganxades a algun organisme bentònic, al qual segurament acabaran matant. També les poden ingerir els animals o poden quedar adherides letalment a mamífers, rèptils o aus marines.



**Fig. 8.** Encara que pensem, sovint, en els plàstics que afecten animals marins com les tortugues o algunes aus i cetacis; els plàstics que queden enganxats als organismes del fons del mar també poden provocar-los la mort.

La quantitat de deixalla que la humanitat ha abocat al mar és tan elevada que es parla de veritables «illes de plàstic» que suren a l'Oceà Pacífic –tot i que la mida és difícil de calcular, s'estima que ocupen més d'un milió de quilòmetres quadrats!—. Encara que les accions incíviques de llençar deixalla les fem a les nostres latituds, poden afectar terriblement organismes –com nombrosos ocells– que viuen en illes no habitades per humans del mig de l'Oceà Pacífic. De fet, molts animals moren cada any amb els estómacs plens de trossos de joguines de plàstic, encenedors, bosses i objectes molt diversos.

### L'aigua de llast i les espècies invasores

El transport marítim també afecta l'ecosistema marí, i no només per la contaminació que genera. Es transporten milers de productes arreu del món mitjançant vaixells. Aquests vaixells empenen aigua com a llast per estar equilibrats en funció de la càrrega que porten. Amb aquesta aigua de llast, que s'incorpora en un indret concret, s'afagen ous, larves i organismes adults que s'alliberaran en indrets molt distants. Molts d'aquests organismes no sobreviuran en les noves condicions ambientals, però altres podran desenvolupar-s'hi bé i reproduir-se. A més, pot ser que en els nous indrets no hi hagi predadors que els controlin; per tant, poden arribar a proliferar moltíssim, afectant negativament les comunitats autòctones. Aquestes espècies introduïdes artificialment en un indret, que tenen efectes negatius en l'ecosistema local, s'anomenen *espècies invasores*. Una de les espècies invasores que viu en ambients salobres i que ha estat introduïda pel transport fluvial i marítim és el musclo zebra (*Dreissena polymorpha*).



**Fig. 9.** La *Caulerpa taxifolia* i la *Caulerpa racemosa* són dues algues invasores que proliferen enormement en els fons marins sorrencs, tot desplaçant els organismes autòctons i provocant greus desequilibris en l'ecosistema marí.

Tot i que aquests fenòmens d'aparició de noves espècies en indrets concrets es poden donar de manera natural, l'activitat humana n'accelera molt el procés. Un exemple a la Mediterrània en serien les expansions de dues algues, la *Caulerpa racemosa* i la *Caulerpa taxifolia*, la primera

provinent d'Austràlia, i la segona de l'aquari de Mònaco. Aquestes algues, en no tenir predadors, cobreixen els fons marins impedit la presència d'organismes autòctons com la posidònia (*Posidonia oceanica*) i provocant, per tant, desequilibris en els ecosistemes afectats.

### L'eutrofització

L'eutrofització és un procés d'enriquiment de l'ecosistema en nutrients i matèria orgànica. Al mar hi ha processos d'eutrofització naturals, però també hi arriben grans quantitats de nutrients provinents de les activitats agrícoles i de les aigües de rec, que provoquen un enriquiment excessiu de les aigües. Quan les aportacions de nutrients són desmesurades, algunes algues se n'aprofiten i es desenvolupen ràpidament i massiva; poden proliferar tant que les més superficials fan ombra, tot impedit l'arribada de la llum a més fondària. Quan les algues es moren, sedimenten cap al fons, on són descompostes per bacteris que poden arribar a consumir l'oxigen de l'aigua, afectant les comunitats biològiques d'aquell indret. Aquestes proliferacions tenen efectes no només sobre les comunitats planctòniques, sinó també sobre el bentos, i causen un empobriment progressiu del mar.



**Fig. 10.** L'eutrofització de les aigües marines és un procés que pot ser degut a causes naturals, però que cada vegada s'observa més com a causa d'activitats humanes que enriqueixen el mar excessivament de nutrients. Les aigües se solen tornar tèrboles i, sovint, el bentos de la zona queda també greument afectat.

### L'impacte del turisme i la construcció

Actualment, aproximadament el 60 % de la humanitat viu a menys de 60 Km de la costa. Això implica que les zones costaneres s'han convertit en zones força aglomerades.

Per bé que el turisme és una activitat econòmicament molt beneficiosa al nostre país, també ha provocat greus impactes en determinats indrets del litoral espanyol. La majoria d'aquests



impactes es tradueixen en una urbanització descontrolada –sobretot de zones residencials o de grans edificacions a primera línia de mar–; la construcció de dics, ports i estructures adients per donar cabuda a les diverses activitats de lleure. Sovint, la conseqüent modificació dels ecosistemes litorals implica, a més a més, la destrucció d'espais d'un alt valor ecològic i paisatgístic, com per exemple els ecosistemes dunars. Aquests ecosistemes solen ser molt rics en biodiversitat i molt sensibles a les activitats humanes.

Però a més d'aquesta afectació directa al paisatge litoral, les diverses activitats aquàtiques ofertes als turistes poden afectar enormement l'ecosistema marí: l'abús del nombre d'immersions permeses en certs indrets protegits, les actituds poc respectuoses amb el medi marí d'alguns bussejadors amb escafandre autònom –per exemple, en donar menjar als peixos dins una zona protegida, en no tenir en compte que poden malmetre organismes sèssils amb moviments bruscos de les aletes, en endur-se organismes «de record», en trepitjar praderies de posidònia i fer un abús de les fotografies amb flaix–, la pesca furtiva o el fondeig d'embarcacions sobre fons de posidònia, poden afectar molt negativament l'ecosistema marí del qual s'intenta precisament gaudir.

S'hauria d'apostar per un turisme responsable i sostenible, que es desenvolupés alterant mínimament els espais naturals.



**Fig. 11.** ↑ La urbanització descontrolada del litoral implica sovint una destrucció dels ecosistemes litorals i una amenaça per al medi marí. ↓ El fondeig d'embarcacions de lleure sobre els fons de posidònia (*Posidonia oceanica*) és un dels actuals problemes d'aquests ambients tan fràgils.

Hem de canviar l'actitud de l'espècie humana envers el mar i el medi ambient, perquè el mar és patrimoni de tots. Per això l'hem de conèixer, cuidar, fer-nos-en responsables i pensar en el futur, quan hi desenvolupem activitats professionals i/o de lleure. Hem de procurar canviar l'estat de salut dels nostres oceans malalts, per tal d'aconseguir uns oceans sans. Això s'aconseguirà amb un millor coneixement dels oceans i de les activitats que els afecten, amb una comprensió de la importància que tenen els mars i els oceans dintre l'ecosistema global i, també, amb un canvi d'actitud que promogui el respecte a la natura, conscients del que reporta per al manteniment de l'espècie humana.



Fig. 12. Paisatge submarí ben conservat.