DOSSIER FORMATIU

Som platja!

Un projecte de:

submen
construint un futur marí sostenible

Amb el suport de:

Generalitat de Catalunya
Departament de Territori i Sostenibilitat

Índex

1. El litoral 3
1.1. Característiques generals de la costa catalana 3
1.2. Importància social i econòmica. 4
1.3. Ambients/sistemes que conformen el litoral català 5
1.3.1. Els sistemes dunars 5
1.3.2. Zones humides 7
1.3.3. Platges 8
1.3.4. El litoral marí 10
1.4. Hàbitats submarins del litoral 12
1.4.1. Les fanerògames marines 12
1.4.2. El coral·ligen 14
2. Dinàmica del litoral 16
2.1. Agents hidrodinàmics 16
2.1.1. Onatge 16
2.1.2. Temporals 16
2.1.3. Corrents litorals 17
2.2. Acció humana 18
3. Problemes de conservació al medi marí 19
3.1. Sobrepesca 19
3.2. Canvi climàtic 20
3.3. Les deixalles marines 22
3.3.1. Què són les deixalles marines? 22
3.3.2. Quins problemes provoquen? 23
3.3.3. Què podem fer per minimitzar el problema? 25

1. El litoral

Els ambients litorals constitueixen àrees de transició entre els sistemes terrestres i els marins. Així, són ambients molt dinàmics, en constant evolució i canvi, que es caracteritzen per intensos processos d'intercanvi de matèria i energia.

A Catalunya, la franja costanera té una extensió aproximada de 580km, compresos entre l'Alt Empordà, al nord, i el Montsià, al sud. Aquesta franja costanera presenta diferents aspectes i morfologies, dividint-se entre platges (280km d'aquesta), penya-segats (208km), costa baixa (52km) i ports i obres marítimes (40km).

El litoral català destaca per la seva gran riquesa biològica i paisatgística, que l'han convertit en un gran atractiu turístic i en un important recurs socioeconòmic per les poblacions costaneres.

Al llarg d'aquest apartat tractarem breument quines característiques té la costa catalana, la importància social i econòmica del litoral i quins són alguns dels ambients i hàbitats que conformen el litoral català.

1.1. Característiques generals de la costa catalana

La costa catalana presenta diferents morfologies que es poden classificar en dos grans grups: costes baixes o sedimentàries i costes altes o abruptes.

Les costes altes es caracteritzen principalment pel fet que les muntanyes contacten amb el mar, sent característica la presència de penya-segats i de cales (fig.1). Aquest tipus de costa es pot trobar principalment al litoral nord de Catalunya, a la Costa Brava, des del cap de Creus fins al delta de la Tordera, tot i que la costa del Garraf que es troba més al sud també pertany a aquesta tipologia. Les platges d'aquesta zona són generalment de sorra gruixuda i no gaire amples, formant normalment petites cales on el mar guanya fondària ràpidament. Els accidents de relleu més importants presents en aquesta zona de la costa catalana són el cap de Creus i de Begur, el golf de Roses i les illes Medes.

Figura 1: cala Montjoi, a la Costa Brava. Foto: SUBMON.

Les costes baixes es troben principalment al centre i sud de Catalunya. Es caracteritzen pel fet de ser les planes litorals en les que es formen platges llargues i sorrenques. Aquestes platges són de formes rectes i allargades, on la sorra és molt fina i el mar guanya fondària molt lentament. Es poden trobar principalment des del delta de la Tordera fins al sud del país, incloent-hi les platges del Maresme i de la Costa Daurada. Els accident de relleu més importants d'aquesta zona són el cap de Salou i el golf de Sant Jordi.

Per últim, cal destacar que en alguns indrets de la costa baixa catalana en els que hi ha poca fondària i desembocadures de rius importants, que aporten grans quantitats de sediment, es formen deltes com el de l'Ebre, del Llobregat o de la Tordera. Malgrat això, i com veurem més endavant, les alteracions en els cursos fluvials han reduït molt aquestes aportacions de sediment provinents dels rius, provocant l'alteració d'aquests sistemes fràgils.

1.2. Importància social i econòmica.

Les zones costaneres són de les més poblades del planeta, vivint un 40% de la població mundial a menys de 100km de la costa i sent un percentatge que segueix en augment. Això és degut a que viure a prop del mar/oceà ens proporciona diversos beneficis com els següents: gaudir d'un clima més suau i humit; disposar d'aliments i recursos; proporcionar feina per a moltes comunitats i poblacions costaneres; afavorir el transport i comerç internacional; o proporcionar terres fèrtils (a les desembocadures dels rius) que afavoreixen el desenvolupament de

l'agricultura. Per tant, és evident que el mar/oceà proporciona unes condicions beneficioses pel desenvolupament de l'ésser humà.

Malgrat això, aquesta concentració de població a la franja litoral (fig. 2) també implica una forta pressió sobre la mateixa que complica la seva preservació. Per aquest motiu és fonamental aconseguir una gestió sostenible del litoral per poder conservar aquest patrimoni natural tant important. Aquesta gestió sostenible passa per trobar un equilibri entre els interessos econòmics i la conservació del medi, tenint en compte que la seva degradació també implica, de forma directa, la degradació de les activitats econòmiques que s'hi duen a terme.

Figura 2: imatge de la badia de Cadaqués a l'estiu. Foto SUBMON.

1.3. Ambients/sistemes que conformen el litoral català

En aquest apartat s'expliquen breument els principals ambients que conformen aquesta zona de transició entre els medis terrestre i marí, sent els següents: sistemes dunars, zones humides, platges, litoral marí.

1.3.1. Els sistemes dunars

Els sistemes dunars litorals es poden definir com les acumulacions de sorra ubicades a la part posterior de la platja, que són fixades per les arrels de diferents espècies de flora pròpies

d'aquests sistemes. Aquestes espècies vegetals s'han adaptat a viure en un medi dinàmic, amb forta influència del vent, i amb una salinitat elevada provocada per la proximitat respecte el mar.

Aquests sistemes naturals actuen com a refugi de biodiversitat, tant per la mencionada vegetació com per diferents espècies animals, com per exemple el corriol camanegre (*Charadrius alexandrinus*), que troba en les dunes l'ambient predilecte on nidificar.

Al marge del seu paper com a hàbitat, els sistemes dunars (fig. 3) també ajuden a fixar la sorra de la platja, ajudant a protegir-la dels temporals i protegint també els béns materials localitzats al llarg de la línia de costa. La seva importància i fragilitat ha portat a aquests espais a estar protegits a diferents nivells, entre d'altres, europeu, sent reconeguts com a hàbitat d'interès comunitari (HIC) per la Directiva Hàbitats (Directiva 92/43/EEC).

Figura 3: exemple de sistema dunar litoral. Foto: Trix: Pierre qui roule (Creative Commons).

Malgrat la seva importància i ser un hàbitat protegit, els espais dunars han estat tradicionalment infravalorats i percebuts com un problema, fet que ha comportat una dràstica disminució de la seva qualitat en les últimes dècades en tot el continent europeu.

A Catalunya hi ha més de 850 platges, de les quals unes 110 presenten algun tipus de morfologia dunar. Tot i això, les dunes avui presents al litoral català no es poden comparar amb els sistemes dunars que hi havia dècades enrere, que comprenien grans extensions al llarg de la costa catalana. Actualment la majoria d'aquestes dunes (més del 60%) han desaparegut, han reduït notablement la seva extensió (un 30% d'elles), mantenint només un 10% d'elles un estat similar al de dècades enrere.

1.3.2. Zones humides

Les zones humides (aiguamolls i deltes, entre d'altres) es caracteritzen per ser hàbitats de transició, entre els sistemes aquàtics i els terrestres, mostrant fronteres poc definides i que poden variar molt en funció de l'època de l'any.

Els deltes es formen per l'acumulació dels sediments que transporta un riu a la seva desembocadura, en aquest cas, al mar. Els deltes es caracteritzen per estar constituïts per sòls molt fèrtils i densos, constituint zones molt riques a nivell de biodiversitat.

A Catalunya, el delta més important és el del riu Ebre (fig. 4), amb una superfície total de 320 km^2, sent la major zona humida del país i una de les més importants del Mediterrani. Aquesta superfície està constituïda per dunes, badies, salines i llacunes, que acullen una gran diversitat d'organismes, sent un indret fonamental per a les aus, havent-s'hi descrit més de 360 espècies. A més, aquest delta acull algunes de les colònies de nidificació d'aus més importants de la Mediterrània, sent catalogada com a zona d'especial protecció per a les aus (ZEPA). Per la seva importància el delta de l'Ebre també ha estat inclòs en el llistat de zones humides d'importància internacional (conveni de Ramsar).

Figura 4: imatge del delta de l'Ebre. Foto: SUBMON.

Els aiguamolls, es localitzen en zones baixes respecte del nivell del mar, trobant-se coberts per aigües superficials que, en ocasions són temporals. Aquesta dinàmica natural fa que la seva transformació sigui relativament ràpida: poden estar inundats, secs o en una situació

intermèdia. Al seu torn, les aigües que hi romanen poden ser dolces, salobres o lleugerament salades, en funció de la influència del mar i de l'origen de les aportacions d'aigua. Per tant, els aiguamolls són hàbitats rics, amb una gran importància ecològica, però de gestió complexa per les seves pròpies característiques.

Les zones humides proporcionen una sèrie de serveis ecològics com ara: oferir protecció en vers a temporals i inundacions; afavorir el reciclatge de nutrients i substàncies contaminants, actuant com a filtre gràcies, en part, a la vegetació present; actuant com a reservoris de carboni, gràcies a la seva alta productivitat de massa vegetal, que captura el carboni del medi i l'utilitza per crear la seva estructura; són reservoris de biodiversitat, albergant en zones reduïdes a una gran biodiversitat i sent zones fonamentals de pas i refugi per a aus migratòries; minimitzar l'impacte del canvi climàtic, gràcies a frenar l'erosió costanera i al seu rol de reservori de carboni que ja s'ha comentat anteriorment.

Malgrat la seva importància, es tracten d'ambients en regressió, en part per l'alteració que han patit les dinàmiques fluvials i les seves aportacions de sediment. Així, cada cop en queden menys per l'efecte de l'acció humana, que les ha fet desaparèixer de forma indirecta, en alterar la seva dinàmica natural, o fins i tot de forma directa, destruint-les per poder edificar en aquestes zones. El que queda clar és que la seva preservació passa per poder fer-ne una gestió basada en el coneixement científic, i en donar a conèixer la seva importància i fragilitat entre la població.

1.3.3. Platges

Una platja (fig. 5) és una acumulació sobre la vora de la mar de materials de mida diversa, des de les sorres molt fines fins els còdols o les roques. El material que s'hi acumula pot ser tant d'origen inorgànic, procedent de la meteorització i erosió de roques, com orgànic, constituït per restes d'esquelets i closques d'organismes.

Figura 5: platja del Remolar a Viladecans. Foto: SUBMON.

La societat general tendeix a veure la platja com un lloc d'esbarjo estacional, com una "piscina d'aigua salada", però les platges són molt més que això, sent un patrimoni natural en sí mateixes. La biodiversitat marina es veu reflectida a les platges per mitjà de les restes d'organismes que hi arriben i s'hi acumulen, sent un mirall de la biodiversitat, moltes vegades oculta, que tenim ben a prop. Restes vegetals, closques de mol·luscs, postes d'ous o fins i tot petjades a la sorra ens indiquen que el mar és viu, i que les alteracions que fem a la platja també poden implicar impactes i canvis en les condicions del mar i en la seva biodiversitat.

Quan pensem en una platja és molt important tenir present que la seva naturalesa és molt dinàmica, estant constituïdes per materials que de forma temporal s'acumulen en una zona concreta. Així, les platges es formen per l'acció de les onades, els corrents marins i el vent, que transporten aquests materials a una determinada zona, però són estructures canviants que constantment pateixen aportacions i pèrdues de materials. Aquest fet implica que pel manteniment d'una platja sigui necessari que les aportacions de material siguin iguals o superiors a les seves pèrdues.

L'origen de gran part del material inorgànic que conforma una platja és fluvial, tractant-se doncs de sediments aportats pels rius. Per tant, quan els rius són alterats, tant sigui per la regulació del seu cabal mitjançant la construcció de preses o per l'extracció d'àrids i sediments per a altres fins, les aportacions de sediment no seran suficients per aconseguir equilibrar les entrades i sortides de material a les platges. A aquest fet se li suma la pròpia dinàmica sedimentària marina, caracteritzada a Catalunya per un corrent predominant en direcció de nord cap a sud, transportant el material que s'acumula a les platges en aquesta direcció. Per tant, qualsevol

obstacle que bloquegi aquest transport implicarà que el material deixi de circular en direcció sud. Aquest és el principal problema de la construcció d'infraestructures, espigons i ports esportius, ja que atrapen i acumulen els sediments a un costat impedint el seu transport. Aquestes construccions, fetes sense la necessària planificació, conjuntament amb les mencionades alteracions dels cursos fluvials han alterat greument la dinàmica natural sedimentària, afectant l'acumulació i el transport de material a les platges. Aquestes alteracions han comportat que cada temporada estival s'hagin de regenerar moltes platges del nostre litoral, ja que d'altra manera deixarien d'existir. Aquest és un greu problema de gestió litoral al que ens enfrontem a Catalunya, que es pot observar clarament a les a platges, per exemple, del Maresme.

Aquesta alteració en la dinàmica del sediment, causada per l'acció de l'ésser humà, és la principal causa que explica l'erosió que pateixen les platges, que encara és i serà agreujada pels efectes derivats del canvi climàtic.

1.3.4. El litoral marí

Es considera litoral marí a la zona compresa entre la part més superficial de la costa que es veu influenciada per l'aigua marina fins al límit en el que pot penetrar la llum solar dins de l'aigua (zona fòtica), que es considera com a màxim sobre els 200 metres de fondària, tot i que dependrà de les condicions de terbolesa de l'aigua.

La distribució dels organismes en el medi marí, en general, i en el litoral marí, en particular, ve determinada per diferents factors ambientals tant biòtics (vinculats a les relacions i processos que es donen entre éssers vius) com abiòtics (vinculats a factors i processos físics o químics del medi). Alguns d'aquests factors són:

- **Tipus de fons/substrat:** pot ser tou, format per sorra i fang, sent canviant i mòbil a causa de l'acció de les onades i els corrents; o dur, constituït per roca on s'hi fixen organismes, sent zones més productives i normalment amb presència d'una major biodiversitat.
- **Llum:** la seva intensitat disminueix exponencialment amb la profunditat, sent la capa superficial la més il·luminada. Dins de l'espectre lumínic hi ha colors que tenen una major o menor capacitat de penetrar en l'aigua. Per aquest motiu si ens capbussem més enllà dels 5 metres de fondària deixarem de veure el color vermell i, si seguim baixant, més enllà dels 30 metres ho veurem tot només de color blau i verd, ja que són els colors que poden penetrar a major profunditat.

- **Disponibilitat de nutrients:** els nutrients són un factor molt limitant al medi marí, ja que tendeixen a acumular-se en el fons per efecte de la gravetat, mentre la llum es troba a les capes més superficials. Aquest factor no és tant limitant a les zones litorals, però si que ho és a escala oceànica, sent les aigües més profundes les més riques en nutrients i les zones de l'oceà on aquestes afloren a la superfície (per diferents processos físics que mouen verticalment les capes d'aigua) les més productives.
- **Hidrodinamisme:** el moviment de l'aigua (degut a onatge, corrents, marees, temporals) també és un factor important que condiciona la distribució dels organismes.
- **Pressió:** aquest aspecte no té tanta rellevància si tenim en compte només la zona litoral, però és un factor que condiciona la distribució dels organismes al medi marí. A més fondària hi ha més volum d'aigua exercint força i, conseqüentment, més pressió, havent-hi organismes especialment adaptats a viure en condicions de pressió extrema.

Així, aquests factors, juntament amb d'altres, condicionen la distribució dels organismes. En el cas que ens ocupa més directament, que és la franja litoral marina, es defineixen diferents estrats o horitzons dins de l'anomenada **zonació litoral** (fig. 6). Són els següents:

- **Supralitoral:** l'horitzó més superficial, caracteritzat per rebre esquitxos d'aigua marina, s'hi distribueixen organismes adaptats als canvis de temperatura i a la manca d'humitat.

- **Mediolitoral:** correspon a l'interval intermareal (entre els nivells màxims de marees vives); en aquest horitzó els organismes es veuen sotmesos periòdicament a alternances entre l'emersió i la immersió.

- **Infralitoral:** aquest horitzó té el seu límit superior en les poblacions que es troben permanentment submergides, o molt rarament emergides. El seu límit inferior és el compatible amb el desenvolupament de les algues fotòfiles (aquelles que requereixen molta radiació lumínica) i les fanerògames marines (de les quals parlarem en el següent apartat), és a dir sobre els 30-40 m de fondària al mar Mediterrani. El factor més determinant d'aquest horitzó és la llum, tot i que la temperatura també hi juga un paper important.

- **Circalitoral:** és la zona més profunda de la zona fòtica. S'estén des del límit de l'horitzó infralitoral fins el límit de distribució de les algues multicel·lulars.

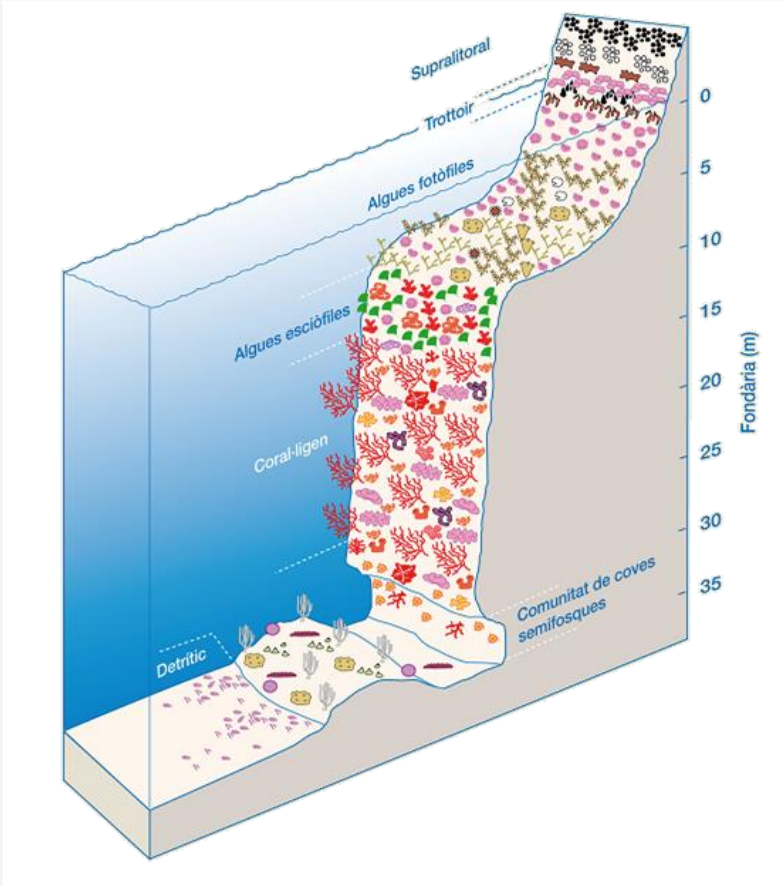

Figura 6: representació esquemàtica del perfil litoral. Crèdit: Jordi Corbera.

1.4. Hàbitats submarins del litoral

Existeix una gran diversitat d'hàbitats submarins, en aquest apartat es farà referència a dos dels més emblemàtics i importants que tenim en el nostre litoral: les praderies de fanerògames marines i el coral·ligen.

1.4.1. Les fanerògames marines

Les fanerògames marines són plantes superiors d'origen terrestre que fa molt anys es van adaptar a viure al medi marí. Aquest fet les diferencia d'altres espècies vegetals com les algues, ja que disposen d'arrels, tiges i fulles del seu passat terrestre i tenen la capacitat de reproduir-se sexualment mitjançant flors i fruits. Aquestes plantes formen praderies submarines que es poden distribuir des d'aigües someres fins a més de 40 metres de profunditat, segons l'espècie i les condicions de transparència de l'aigua.

Al litoral català hi podem trobar 4 espècies de fanerògames marines, sent sobretot important la presència de *Posidonia oceanica* i *Cymodocea nodosa*, sent molt puntual la presència de *Zostera noltei* i pràcticament anecdòtica la de *Zostera marina*. La seva distribució pràcticament abasta tot el litoral català, a excepció del tram més proper a la ciutat de Barcelona.

Totes les fanerògames marines tenen un paper ecològic fonamental pel correcte funcionament del medi marí, sent espècies formadores d'hàbitats que serveixen de refugi per a gran quantitat d'espècies (fig. 7), filtrant partícules en suspensió de l'aigua, frenant l'hidrodinamisme i protegint la costa (i la sorra de les platges) gràcies a la seva pròpia estructura, capturant i fixant diòxid de carboni (CO_2), tenint un paper molt destacat a l'hora de pal·liar o reduir els efectes del canvi climàtic, o sent grans productores d'oxigen (O_2).

Figura 7: praderia de posidònia. Foto: SUBMON.

De les espècies mencionades, la posidònia és la única que és endèmica (pròpia d'un territori i exclusiva del mateix) del mar Mediterrani, sent també la més abundant i important a nivell ecològic. Aquesta importància es mostra pel fet de ser l'hàbitat més productiu del nostre mar i un dels més productius a nivell global, del que en depenen d'una manera o altra més de 1000 espècies animals i 400 vegetals. A més, en el cas de la posidònia, la seva producció d'oxigen és molt destacada, sent considerada el pulmó del Mediterrani.

Pel fet de tenir aquest paper tant destacat, les fanerògames marines es troben emparades per diferents figures de protecció a nivell autonòmic, estatal i europeu, sent la posidònia (*Posidonia oceanica*) una espècie inclosa en la Directiva 92/43/CEE (Directiva Hàbitats) com a hàbitat

d'interès comunitari. A més, aquesta i les altres espècies de fanerògames marines que podem trobar al nostre litoral han estat també incorporades al "Llistat d'Espècies Silvestres en Règim de Protecció Especial" per mitjà del Reial Decret 139/2011 del 4 de febrer, implicant que se n'hagi de garantir la protecció.

Malgrat la seva importància i disposar de figures de protecció que les emparin, les fanerògames marines es troben en regressió, sent cada cop menor la seva distribució a la nostra costa, ja que el seu creixement és molt lent, pel que costa molt recuperar una praderia un cop s'ha perdut. Els principals impactes que pateixen aquestes espècies vegetals estan vinculats a: les alteracions en la qualitat de l'aigua, sent espècies molt sensibles (sobretot la posidònia) a la contaminació per aigües residuals; i als impactes físics sobre el fons, provocats principalment per certs arts de pesca (com l'arrossegament) i sobretot pel fondeig d'embarcacions, ja sigui per l'ancoratge d'embarcacions recreatives com per la instal·lació incorrecta d'elements de fixació de les boies dels camps de fondeig.

1.4.2. El coral·ligen

El coral·ligen (fig. 8) és un hàbitat format per una gran diversitat d'organismes sèssils (que viuen fixats al substrat i no tenen capacitat per moure's), tant animals com vegetals, que es distribueixen sobre una base d'algues incrustants coral·linàcies que recobreixen el substrat i donen el nom a aquest hàbitat. Aquests organismes es disposen en estrats a diferents alçades, sent les gorgònies i els coralls les que ocupen l'estrat superior. A continuació s'hi poden trobar una gran varietat d'organismes com esponges, tunicats, cnidaris, poliquets, briozous o algues, depenent de diferents factors que en poden limitar la distribució, com la llum o l'hidrodinamisme. És precisament aquesta estratificació la que genera una gran quantitat d'espais que utilitzen moltes espècies per obtenir aliment i refugi.

Figura 8: paret de coral·ligen. Foto: SUBMON.

Al mar Mediterrani el coral·ligen es distribueix entre els 25 i els 200 metres de fondària i, si bé aquest hàbitat normalment s'observa sobre un substrat dur proper a la costa, sent típic de parets verticals, també es pot trobar mar endins, tant sobre substrats durs com tous. En resum, es tracta d'una comunitat estructuralment complexa i de creixement lent que té un paper ecològic molt destacat dins del medi marí, pel fet de contenir una elevada riquesa d'espècies.

A Catalunya, aquest hàbitat es distribueix principalment a la zona nord-oriental, sent la Costa Brava i sobretot el litoral empordanès un indret emblemàtic per trobar-lo. Malgrat això, es tracta d'un hàbitat que es troba en regressió, ja que la seva dinàmica de creixement i la d'algunes de les espècies que el conformen és molt lenta, veient-se greument afectades quan pateixen una pertorbació. El tipus d'impactes que pateix estan vinculats als canvis en les condicions de l'aigua derivats del canvi climàtic o al impactes provocats per la freqüentació i les activitats humanes.

2. Dinàmica del litoral

El litoral i els diferents ambients que el conformen són dinàmics i canviants. En aquest apartat tractarem alguns dels agents hidrodinàmics que afavoreixen aquesta dinàmica litoral i sobre alguns dels efectes derivats de l'acció humana sobre el litoral.

2.1. Agents hidrodinàmics

Els principals agents naturals que afavoreixen la dinàmica del litoral, més enllà de les ja mencionades aportacions de material i nutrients per part dels rius, són l'onatge, els temporals marins i els corrents litorals. Tots aquests processos tenen importants conseqüències en el modelat del litoral i en el transport de material que s'hi doni.

2.1.1. Onatge

El principal agent causant de la dinàmica litoral és l'onatge. Aquest és generat per l'energia que exerceix el vent sobre la superfície del mar, produint-se una transmissió d'energia entre l'aire i l'aigua que mobilitza la capa superficial d'aigua, creant l'onada.

L'onatge experimenta variacions en la seva direcció, alçada i força en funció de la distància que tingui respecte al fons marí (per això s'aixeca més a prop de la costa, en trobar el límit físic del fons) i la presència d'elements a la costa com les construccions humanes (per exemple, ports, espigons, etc.). El fet de trobar un obstacle fa que l'onada no dissipi lentament la seva energia, sinó que la redirigeixi cap una altra direcció o la transmeti amb contundència contra l'element en qüestió.

2.1.2. Temporals

Quan el vent provoca unes condicions d'onatge que superen un cert llindar es considera que es tracta d'una situació de temporal. Durant un temporal, l'energia de l'onatge és capaç de provocar una erosió important del litoral, podent-se veure els seus efectes sobre les platges (que poden quedar molt degradades i perdre grans quantitats de sorra). Al marge de l'efecte que té el temporal de captar material de la costa i introduir-lo al medi marí, també es produeix un altre

fenomen quan el vent empeny la massa d'aigua marina cap a la costa, provocant una sobreelevació respecte del seu nivell mitjà i la inundació de la primera línia de la costa.

La combinació de l'erosió de la franja costanera i la seva inundació provocada per l'elevació del nivell del mar a causa d'aquestes condicions meteorològiques extremes provoca fenòmens molt destructius al litoral, que s'evidencien sobre les construccions properes a la línia de costa, com passejos marítims, vies de tren o d'altres edificacions al litoral. Un dels darrers grans temporals marítims que hi ha hagut a Catalunya ha estat el Gloria, que va provocar greus danys al llarg de tot el litoral català.

2.1.3. Corrents litorals

Al marge de l'acció directa provocada per l'onatge i els temporals també és important tenir en consideració l'efecte dels corrents litorals sobre la dinàmica litoral. Els corrents litorals, tal com s'ha comentat abans en el dossier, juguen un paper fonamental en la dinàmica sedimentaria, transportant el sediment en la direcció del corrent, en el cas del litoral català, en direcció nord-sud. Aquest transport de sediment té un paper molt destacat en l'evolució de la morfologia de la franja costanera a mitjà i llarg termini, sent fonamental pel manteniment de les platges, ja que en depenen per rebre aportacions de material. Les alteracions provocades sobre aquesta dinàmica natural de transport de material són les que obliguen a fer actuacions com la regeneració de platges (fig. 9), per tal de contrarestar les pèrdues i la falta d'aportacions.

Figura 9: regeneració d'una platja de Barcelona per mitjà del dragatge de sorra. Foto: Scott Ehardt (domini públic).

2.2. Acció humana

Els processos hidrodinàmics que s'han explicat en l'apartat anterior no es poden considerar esdeveniments naturals aïllats, ja que tots ells es veuen condicionats per múltiples transformacions i alteracions sobre el medi natural provocades per activitats humanes. Aquestes alteren la naturalesa dinàmica del litoral i la seva capacitat d'autoregulació i regeneració. Algunes d'aquestes activitats són les següents:

- La regulació i alteració de les conques hidrogràfiques, provocant la disminució de les aportacions de sediment d'origen fluvial al medi marí.

- L'alteració de les aportacions sedimentàries al llarg del litoral, com a conseqüència de la construcció de barreres (com ara ports i espigons) que tallen el transport longitudinal natural de sediments (fig. 10).

Figura 10: imatge aèria del port esportiu de l'Estartit. Foto: SUBMON.

- La limitació de la variabilitat morfològica i la dinàmica natural de les platges, mitjançant la construcció d'elements que donen rigidesa a la costa, com passejos marítims, carreteres o vies de tren.

- La urbanització d'àrees pròximes a la costa i la destrucció d'ecosistemes fràgils, com sistemes dunars i zones humides, que suposen una protecció natural enfront els temporals.

3. Problemes de conservació al medi marí

En aquest darrer apartat del dossier s'exposen alguns dels problemes de conservació que pateix el medi marí. Es defineixen breument alguns problemes com la sobrepesca o el canvi climàtic per, finalment, centrar-se en el principal problema en el que es centra i actua el projecte "Som platja!", les deixalles marines.

3.1. Sobrepesca

La sobrepesca és un terme que s'utilitza per referir-se al problema de capturar recursos marins a un ritme superior al que necessiten les seves poblacions per poder recuperar-se. Dit d'altra manera, consisteix en la pesca no sostenible de recursos marins. En el darrer informe de la FAO sobre l'estat de la pesca i l'aqüicultura (2018) es va estimar que el 33% de les poblacions d'espècies d'interès comercial estan sobreexplotades i pràcticament el 60% són a punt d'estar-ho. Per tant, actualment només un 7% de les poblacions s'estan explotant de forma sostenible.

La industrialització de la pesca (fig. 11) i els avanços tecnològics han permès que es pesqui més lluny i a més fondària, arribant a la situació actual en la que pràcticament s'han esgotat les poblacions de peix. Al marge de les captures voluntàries i dirigides, un altre gran problema relacionat amb la pesca és la pesca accidental (en anglès *bycatch*), és a dir, la captura d'espècies que no eren objectiu. Aquesta captura accidental serà major o menor en funció de l'art de pesca que s'utilitzi, segons sigui més o menys selectiu. Un dels arts de pesca més emprats i menys selectius és el de l'arrossegament, consistent en arrossegar una xarxa en forma de con, remolcada per una embarcació pel fons marí. Aquesta xarxa atrapa tot el que troba al seu pas i provoca greus impactes sobre el fons marí, en ser pràcticament llaurat.

Figura 11: captura d'una gran quantitat de peix a Perú. Foto: C. Ortiz Rojas-NOAA (domini públic).

El que queda clar és que per poder garantir el futur de la pesca a mig-llarg termini s'han de prioritzar els arts de pesca més sostenibles i permetre que les poblacions afectades per la sobrepesca es restableixin.

3.2. Canvi climàtic

El canvi climàtic és un problema global que, com és ben sabut, afecta (i afectarà de forma important) a molts àmbits diferents del nostre planeta, sent el medi marí un d'ells. Està causat per l'augment en l'emissió de gasos d'efecte hivernacle, fruit de les activitats humanes, que han anat augmentant de forma molt important des de la revolució industrial. Aquest augment en les emissions ha implicat que també augmenti la seva concentració a l'atmosfera, fent que part de la radiació solar que el planeta retornava ja no pugui creuar aquesta capa, quedant retinguda i augmentant la temperatura del planeta. Aquest augment ja és d'aproximadament 1ºC respecte a l'època preindustrial, i malauradament es creu que continuarà augmentant en el futur.

L'augment de la temperatura és un fet molt problemàtic en un medi com el marí, on els canvis i les adaptacions són processos normalment lents. Malgrat això, és gràcies al paper de l'oceà que no hem notat ja de forma més important els efectes del canvi climàtic, l'oceà:

- **Absorbeix fins a un 90% de la calor que es genera en aquest procés d'escalfament global**, gràcies a que l'aigua té una major capacitat per captar calor que l'aire. Aquest augment en la temperatura provoca canvis en les seves condicions: pot alterar la pròpia circulació

oceànica (bàsica pel manteniment del clima al nostre planeta); afavoreix el desglaç dels pols i l'augment del nivell del mar (fig. 12); afecta a la biodiversitat marina, que s'ha d'adaptar o patir canvis molt bruscos en les condicions ambientals; pot provocar fenòmens meteorològics més extrems, a causa de la major evaporació d'aigua resultant d'aquest augment en la temperatura.

Figura 12: manifestació pel clima a Washington l'any 2017. Foto: Dcpeopleandeventsof2017 (Creative Commons).

- **Absorbeix aproximadament un 30% del CO_2 que s'emet a l'atmosfera**, per tal de mantenir-se en equilibri amb ella. Aquest increment en la concentració de diòxid de carboni a l'aigua provoca un altre impacte molt perjudicial: la seva **acidificació**. L'acidificació oceànica s'explica pel fet que aquest CO_2 en ser absorbit reacciona amb l'aigua (H_2O), provocant l'alliberament de protons (H^+) al medi i fent-lo més àcid (s'ha estimat que en l'actualitat l'oceà ja és un 30% més àcid que abans de la revolució industrial). Aquest procés afecta de forma molt important als organismes marins que construeixen les seves estructures o esquelets amb carbonat càlcic, ja que aquest material es troba molt menys disponible en un medi més àcid, dificultant la seva capacitat per captar-lo i debilitant les seves estructures. Aquest és el cas d'organismes tant importants com per exemple els coralls, que formen hàbitats fonamentals pel desenvolupament de moltes espècies marines a nivell global i estant patint greument els efectes tant de l'augment de temperatura com de l'acidificació de l'oceà.

3.3. Les deixalles marines

El projecte “Som platja!” es centra particularment en la problemàtica derivada de les deixalles marines i en fer-hi front per tal de millorar les condicions ambientals del medi marí, en general, i de la platja i el litoral del municipi, en particular. Per tant, en aquest darrer apartat del dossier ens centrarem a explicar què són les deixalles marines i la dimensió dels problemes que provoquen.

3.3.1. Què són les deixalles marines?

Es consideren deixalles marines tots aquells residus sòlids d’origen humà que per diferents causes acaben entrant al medi marí, on tendeixen a acumular-s’hi a causa de les pròpies condicions del medi. Aquesta definició, per tant, engloba a una gran tipologia de residus (fig. 13), tant d’ús quotidià com de més específics d’algunes activitats concretes.

Figura 13: presència de pneumàtics i altres deixalles a una platja. Foto: SUBMON.

S’ha estimat que cada any entren al medi marí 10 milions de tones de deixalles. El 80% d’aquestes deixalles provenen del medi terrestre, arribant-hi per diferents mitjans (vent, col·lectors/clavegueram, pluja, cursos d’aigua, etc.), sent per tant un problema que és responsabilitat de tota la societat, i no exclusiu de les persones que treballen al mar o habiten poblacions costaneres. Es tracta, doncs, d’un problema global que és responsabilitat de tots/es.

El principal material que conforma les deixalles marines és el plàstic, sent el 80% d’elles d’aquest material. Per tant, 8 milions de tones de plàstic acaben entrant cada any al medi marí, sent difícil

d'estimar la quantitat total de plàstic que hi ha actualment al medi marí, però si que s'ha confirmat que hi ha zones de l'oceà on hi ha una concentració més elevada de plàstic que de plàncton. Aquest fet s'explica per l'ús que li donem al plàstic, tenint un paper molt destacat a les nostres vides a causa de la seva fàcil manipulació, el seu baix cost de producció i la seva mal·leabilitat i resistència, utilitzant-lo per elaborar tot tipus de productes, fins i tot aquells de vida útil molt curta. La resistència d'aquest material és la que li atorga una gran capacitat de dispersió i d'acumulació al medi, fet que comporta que, malgrat tenir un cost de producció baix, té un elevat cost ambiental, que explicarem a continuació.

3.3.2. Quins problemes provoquen?

Les deixalles, des que entren al medi marí poden impactar greument a la biodiversitat marina, principalment a causa d'ingerir-les per error o pel fet de quedar-hi embolicada (fig. 14), resultant en una causa important de mortalitat. Aquests impactes afecten a centenars de milers d'organismes marins cada any, havent-se comprovat que l'atracció cap a les deixalles marines per part d'alguns animals (com per exemple les aus marines o les tortugues marines) no només és deguda a una confusió visual, és a dir, a confondre-les amb el seu aliment, sinó que també estaria relacionada amb l'olor que emeten les deixalles. Així, les deixalles, a mesura que passen temps al medi marí i van sent colonitzades per organismes incrustants (algues i invertebrats), comencen a despendre una olor que és percebuda per alguns animals marins com a aliment, agreujant el problema.

Figura 14: dofí mular amb una bossa de plàstic a l'aleta caudal. Foto: SUBMON.

Més enllà d'aquests impactes provocats per deixalles que podríem considerar de mida gran, un dels grans problemes derivats de les deixalles marines és provocat pel propi material que conforma la majoria d'elles, els plàstic. El plàstic, com s'ha mencionat en l'apartat anterior, és un material molt resistent, de fet massa resistent per l'ús que quotidianament li donem a la nostra societat. A causa de les seves propietats, el plàstic no desapareix mai del medi, ja que per diferents processos (físics, químics i biològics) es va fragmentant en trossos que són cada cop més petits (fig. 15), fins esdevenir els anomenats microplàstics (de mida que oscil·la entre 0,5cm i 1µm) o nanoplàstics (de mida encara inferior, sent menors d'1µm). Com a resultat d'aquests processos el plàstic ha esdevingut un element de la cadena tròfica marina, detectant-se a l'interior d'una gran diversitat d'organismes marins (organismes que formen part del plàncton, cnidaris, crustacis, mol·luscs, peixos, aus, mamífers, etc.) i transmetent-se entre els diferents nivells tròfics de la cadena alimentària per mitjà de l'alimentació. Aquests plàstics poden provocar diferents problemes sobre els organismes, havent-se comprovat que, més enllà de les alteracions i impactes sobre el sistema digestiu causats per la seva ingestió, també causa problemes, per exemple, sobre la fertilitat d'organismes que formen part del zooplàncton (plàncton animal).

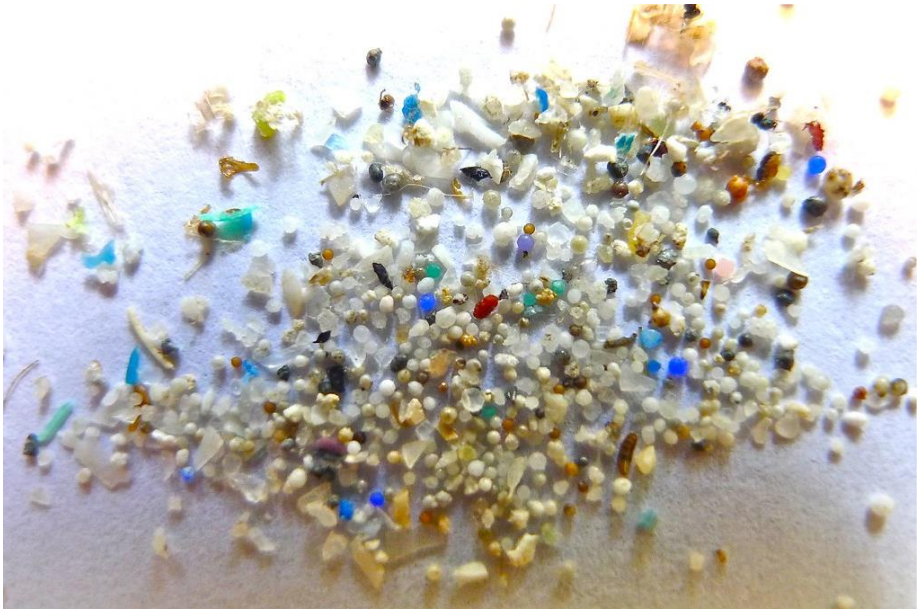

Figura 15: exemple de microplàstics. Foto: Oregon State University (Creative Commons).

Al marge dels impactes directes dels residus plàstics, un altre gran problema és que aquests tenen una gran capacitat de dispersió i moviment dins del medi marí. El vent i els corrents marins dispersen els residus al llarg de l'oceà, podent ser utilitzats com a vector per transmetre patògens i per la dispersió d'espècies cap a zones d'on no són originàries, podent esdevenir espècies invasores i provocar greus impactes sobre la biodiversitat autòctona.

Per últim, seria un greu error pensar que aquesta problemàtica derivada de la presència de plàstic al medi natural, no ens afecta als éssers humans. En molts dels aliments que mengem (d'origen marí, o no) i de les begudes que bevem (començant per l'aigua tant de l'aixeta com de l'ampolla) s'ha detectat la presència de fragments de plàstic. Així, si bé encara no s'han demostrat efectes directes sobre els éssers humans provocats per la ingestió de plàstic, costa preveure quina serà la seva evolució a llarg termini. El que si que s'ha pogut estimar és la quantitat de plàstic que podríem estar consumint setmanalment cadascú de nosaltres, concloent que estaria al voltant dels 5g, és a dir, l'equivalent a menjar una targeta de crèdit a la setmana.

3.3.3. Què podem fer per minimitzar el problema?

En l'actualitat cada cop hi ha més conscienciació sobre la problemàtica derivada de l'abocament de deixalles al medi natural, malgrat això, i donada la dimensió del problema, és molt important seguir fent esforços per arribar a la part de societat que encara no està conscienciada.

Així, reduir aquest problema global passa per:

- Generar menys residus, promovent l'ús d'elements reutilitzables.
- Ser responsables dels residus que generem i gestionar-los correctament.
- Aprovar i aplicar de normatives nacionals i internacionals que estableixin canvis legislatius.

En aquest sentit, a Europa s'ha aprovat la Directiva Europea 2019/904, relativa a la reducció de l'impacte de determinats productes de plàstic en el medi ambient, que entre d'altres qüestions, estableix la prohibició de certs productes de plàstic d'un sol ús des del present 2021. Així es prohibiran productes de plàstic com plats, coberts, palletes, bastonets de les oïdes, pals de globus o plàstics oxodegradables.

Al marge d'aquestes accions legislatives, també són molt necessàries les accions a nivell més local, com les que podeu dur a terme vosaltres dins d'aquest projecte. Un dels objectius del projecte, com sabeu, és detectar quins residus s'acumulen de forma més important al medi marí del vostre municipi, gràcies al mostreig periòdic de la vostra platja. Conèixer aquests residus us pot ajudar a plantejar idees que en millorin la gestió, i a plantejar campanyes de sensibilització dirigides als vostres veïns i veïnes, que poden comportar un impacte real en l'estat ambiental de la platja. Heu de tenir present que el problema és gran, però l'element clau per poder reduir-lo som nosaltres mateixos/es... El canvi és cosa de tots/es, començant per nosaltres!