

ELS ECOSISTEMES MARINS A CATALUNYA: VALORACIÓ, IMPACTES I ACTUACIONS PER A LA SEVA PRESERVACIÓ

Enric Ballesteros

Centre d'Estudis Avançats de Blanes - CSIC

Here we review the main human-mediated environmental impacts in the coasts and sea bottoms of Catalonia (Northeast Spain, Western Mediterranean), we list some of the management actions that are being performed by the state and local administrations to reduce or slow-down these impacts, and finally we give some recommendations in order to improve the environmental quality of the highly degraded Catalan coast. Overfishing, pollution (urban, industrial, agricultural), habitat destruction and modification mediated by trawling, coastal erosion, beach regeneration, building of harbours and marinas, and aggressive urbanization for tourism, probably are the main environmental impacts affecting the benthic communities and the adjacent coastal areas. Creation of marine reserves, waste water treatment, implementation of the Water Framework Directive (2000/60/CEE) and the Habitats Directive (92/43/CEE), monitoring of introduced species, and legislation about conservation of some habitats and species (e.g. seagrass meadows) are amongst the current management measures aimed at protecting the coastal environments. Recommendations that can be made in order to improve the environmental quality and the management of coastal and underwater habitats are (1) increase the knowledge on species (check-lists) and habitats (composition, processes), (2) obtain an accurate cartography of underwater communities and seascapes, (3) improve the management of marine reserves, (4) create marine reserves or sanctuaries in places other than coastal rocky bottoms, (5) implement the Water Framework Directive and the Habitats Directive, with the inclusion in the Natura 2000 areas of representatives of most of the seascapes of Catalonia, (6) reduce trawling, (7) make an appropriate management of artisanal and trawl fisheries, (8) stop the current rates of coastline modification, (9) avoid the construction of new harbours and marinas and (10) regulate the current rates of coastal occupation and urbanization.

Introducció

La Mediterrània banya el litoral català i aporta al patrimoni natural de Catalunya tota una llarga llista d'organismes i comunitats pròpies d'aquest mar. Existeix un bon coneixement d'aquest patrimoni, tal i com ho demostra tota la informació sobre els organismes dels fons marins que hi ha recopilada a la *Història Natural dels Països Catalans* (Folch, 1984-1989). A Catalunya hi ha representats un bon nombre de paisatges marins que, si bé no recullen la totalitat dels que hom pot trobar a la Mediterrània sí en són una molt bona representació: tota mena de fons sedimentaris, fons de grapissar, fons detrítics, fons rocosos a diferents nivells batimètrics, herbeis de fanerògames marines, canons submarins, talossos de la plataforma continental, fons batials, zones deltaïques...

Malgrat que la coneixença que hom té dels fons marins catalans es pot considerar com a suficient, hi ha mancances importants que dificulten o impossibiliten la realització d'una gestió efectiva dels recursos i de la

seva conservació, mancances que es fan més evidents en comparar les dades sobre els ecosistemes terrestres i les dels ecosistemes marins. A més, són causes de degradació d'aquests ecosistemes la presència continuada de 6 milions de persones a Catalunya, la presència d'un poblament turístic afegit molt important durant els mesos d'estiu, l'existència d'una notable explotació pesquera dels ecosistemes marins i un desenvolupament industrial i agrícola més que notable. Com veurem, això provoca l'alteració d'un gran nombre de comunitats marines, i posa en dubte el manteniment, fins i tot en un futur immediat, del patrimoni natural submarí de Catalunya.

Lluny de repetir les particularitats dels ecosistemes marins a Catalunya, publicades en nombrosos articles científics i obres d'alta divulgació (Ballesteros i Ros, 1989, Ballesteros i Zabala, 1999), en aquest document volem reflexionar sobre els problemes que amenacen la conservació d'aquests ecosistemes i com aquests s'han vist afectats pels diferents impactes antròpics al





Figura 1. El canvi sofert durant els darrers 50 anys en les comunitats de peixos de la plataforma continental catalana és ben palès en aquestes fotografies. Totes quatre pesques han tingut lloc en els fons de grapissar amb roques esparses que hi ha situats entre Lloret i Tossa de Mar, les de l'esquerra en la dècada dels 40 i les de la dreta a finals dels noranta. Observeu la diferent mida dels meros (fotografies superiors) però també el canvi en la mida i la composició d'unes captures de palangre. Als anys quaranta les captures eren essencialment selacis (mussoles) i congres, mentre que recentment dominen els besucs blancs o calets, els serrans, les mòlles i els galls.

llarg, principalment, del darrer segle. També esmentem algunes actuacions que s'estan duent a Catalunya per a frenar aquests impactes o, almenys per a garantir la preservació de la qualitat d'alguns espais, i acabem fent algunes recomanacions sobre aspectes que creiem importants en vistes al futur per avançar en la protecció del medi marí a Catalunya.

Impactes

Pesca

La pesca ha estat el primer impacte de l'home sobre el mar (Jackson et al., 2001) i probablement continua essent l'impacte més important tant pel que fa al canvi que provoca en les espècies objectiu de pesca com en els canvis que s'operen en l'ecosistema en alterar la composició específica de les comunitats i els canvis associats a les relacions interespecífiques (Jackson i Sala, 2001). La documentació d'aquests canvis es manifesta, per exemple, en

qualsevol cofradia de pescadors amb un centenar d'anys de tradició on es pot observar el canvi en el volum i en les espècies objectiu de la pesca (F. Riera, com. pers.). Les diferències entre el que es pescava i el que es pesca són encara més evidents si es comparen per unitat d'esforç. Per exemple en els fons de plataforma del litoral català i balear les captures habituals mitjançant pesques de palangre de fons a principis del segle XX eren mussoles (*Mustelus* spp.), rajades (*Raja* spp.), escurçanes (*Dasyatis* spp.), caçons (*Galeorhinus galeus*), agullats i quissones (*Squalus* spp.) i congres (*Conger conger*) (Mayol et al., 2000). Actualment només els congres són relativament abundants, encara que abunden els de mida petita, i les principals espècies d'interès pesquer són el besuc blanc (*Pagellus acarne*), el pagell (*Pagellus erythrinus*), el pagre (*Pagrus pagrus*), el peix de Sant Pere (*Zeus faber*) i el serrà (*Serranus cabrilla*) (observacions personals) (Fig. 1).

L'eliminació de moltes espècies de peixos que estan situats al capdamunt de la xarxa tròfica ocasiona també canvis importants en



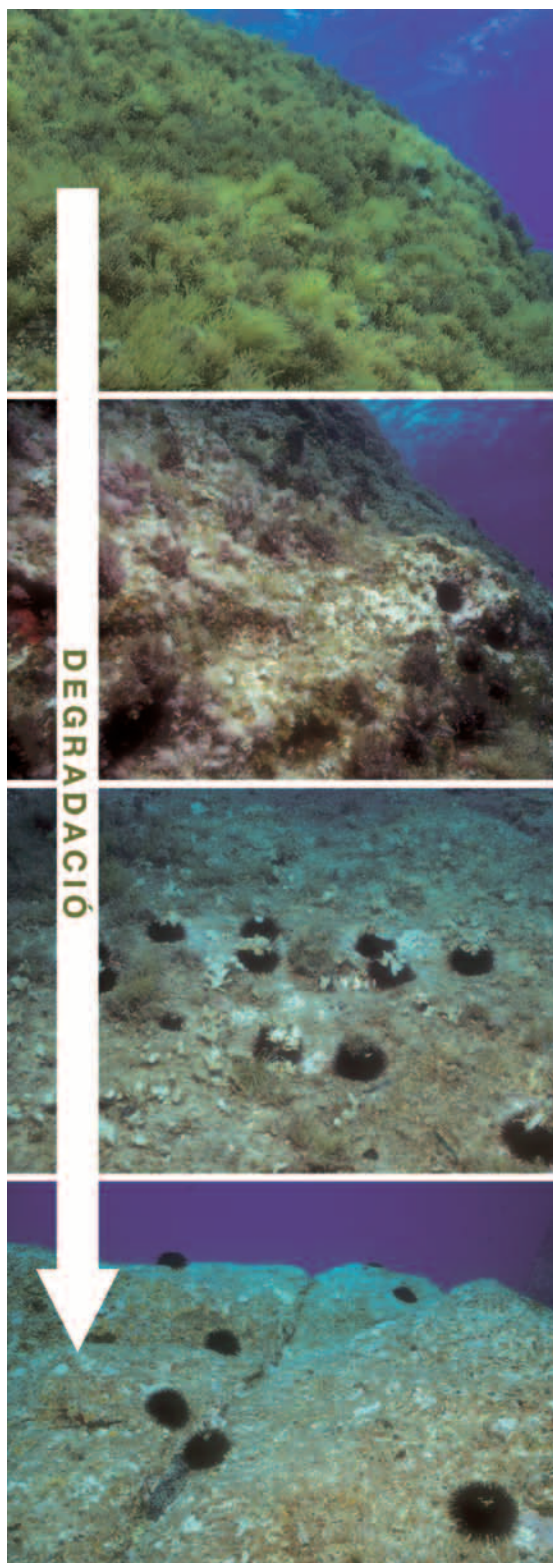


Figura 2. Un augment de la pressió d'herbivorisme per les garotes indueix un canvi en les comunitats que passen d'estar dominades per algues erectes a estar constituïdes només per algues incrustants i poca cosa més. Sovint aquest canvi està provocat per la desaparició dels depredadors de les garotes en situació de sobrepesca, la qual cosa fa que augmentin extraordinàriament les seves densitats de pobla-

l'ecosistema. És el que es coneix com a "efecte cascada" ja que els canvis en les poblacions situades més amunt de la xarxa afecten les poblacions de les espècies situades més avall perquè s'eliminen pressions de depredació. Aquest és el cas, per exemple, de la proliferació dels blancalls –zones totalment desproveïdes d'algues erectes i recobertes d'algues coral·linàcies incrustants– originats per la sobrepastura de les garotes (Fig. 2) una vegada s'han eliminat per sobrepesca els seus depredadors més comuns (sards, orades, julioles) (Sala et al., 1998).

Però a més del canvi en la composició específica de les comunitats deguda a la sobrepesca de les espècies més grans i situades en una posició elevada de la xarxa tròfica, s'ha de tenir en compte la destrossa ocasionada per les xarxes de ròssec en el fons marí, les quals a més de capturar tota mena de peixos e invertebrats marins destrossen per complet l'estructura prèvia dels fons marins on es practica el ròssec (Bas, 1990). La pesca, doncs, té un doble impacte, aquest darrer més relacionat amb la modificació o destrucció de l'estructura física de l'hàbitat, que no pas amb l'extracció de recursos.

Contaminació

Hi ha diverses formes de contaminació que afecten el litoral català. Les aigües residuals urbanes són les més òbvies però potser per això és possible que no siguin les més importants. La majoria d'ajuntaments catalans realitzen un tractament de les seves aigües residuals i els abocaments es fan en molts casos mitjançant emissaris submarins que allunyen l'aigua de la costa i la situen a fondàries notables, minimitzant la seva incidència negativa en el front costaner (Fig. 3). A més, el problema de les aigües residuals urbanes tractades és principalment el



Figura 3. Actualment una gran part de l'abocament d'aigües residuals urbanes es realitza en fondària i a una certa distància de la costa mitjançant els emissaris submarins. A la fotografia l'emissari d'Es Castell, vora Palamós.





Figura 4. Dos exemples dels canvis que es produeixen a les comunitats litorals sobre substrat rocós (a dalt) i en els herbeis de *Posidonia oceanica* (a baix) en augmentar el grau d'eutròfia de les aigües. Sobre substrat rocós l'alga *Cystoseira mediterranea* és substituïda, primer, per poblaments de *Corallina elongata*, i després per algues ulvàcies i diverses espècies filamentosos. En els herbeis, la vitalitat de *Posidonia* i la seva cobertura disminueix dràsticament, per acabar transformant-se en extenses zones de rizoma mort.

seu elevat contingut en nutrients, els quals són ràpidament reciclats en el medi marí. Les aigües residuals provinents de les indústries són més problemàtiques en el sentit que els productes residuals són molts i diversos, sovint amb un desconeixement profund de quin és el seu efecte en els sistemes aquàtics on són abocats. Les aigües d'escorrentia porten també un elevat nombre de productes nocius per al medi marí des dels nutrients en excés que serveixen d'adob a l'agricultura, els pesticides, plaguicides i un llarg etcètera que s'aboquen també en els camps de conreu, fins als productes resultants de l'activitat diària dels centenars de milers de cotxes que circulen per les carreteres catalanes. Tot això provoca l'abocament diari d'un còctel de substàncies (matèria orgànica, nutrients, metalls pesants, productes orgànics persistents de diversa índole) a l'aigua que, de ben segur, no són inerts per a l'ecosistema marí. Bona prova de tot això són els fons marins situats davant de Barcelona, el sediment dels quals té un elevat contingut de substàncies tòxiques (metalls pesants, bifenols policlorinats, restes de biocides industrials i provinents de l'agricultura, etcètera) les quals, a més d'empobrir substancialment la diversitat dels fons marins són una amenaça per aquells que consumeixen recursos pesquers extrets en aquesta zona (Ros, 2004).

La contaminació provoca nombrosos efectes sobre les comunitats bentòniques i planctòniques. Un efecte general és que

provoca una important pèrdua de diversitat, amb desaparició de les espècies anomenades sensibles i l'augment d'unes poques espècies resistents. Com a exemple, a la franja litoral de la Mediterrània noroccidental, poblada en aigües netes per poblaments d'algues brunes (*Cystoseira* spp.) molt rics amb altres espècies d'algues i invertebrats, s'observa una substitució per una certa alga carbonatada erecta (*Corallina elongata*) sovint acompanyada de musclos (*Mytilus galloprovincialis*) en aigües d'inferior qualitat, i si la concentració de nutrients és molt elevada, apareixen nombroses algues verdes (*Ulva* spp., *Cladophora* spp.) (Fig. 4). En zones fortament contaminades, com l'interior dels grans ports, només sobreviuen algunes algues verdes (*Derbesia tenuissima*), cianobactèries diverses, algun crustaci cirrípede i poca cosa més (Ballesteros et al. 1984). Els herbeis de *Posidonia oceanica* també sofreixen profunds canvis en zones contaminades. La seva degradació comença sovint amb una regressió de la fondària màxima on creix la planta però pot acabar fent desaparèixer herbeis extensos (Romero, 2004) (Fig. 4). A Catalunya, per exemple, han desaparegut per complet els herbeis abans situats davant les costes del Garraf, al nord d'Aiguadolç, mentre que els situats en front de Vilanova i la Geltrú han sofert una important reducció de la seva superfície, sobretot en la seva part més profunda (Ballesteros i Fernández, 2004). Les repercussions socials i econòmiques de la contaminació són cla-



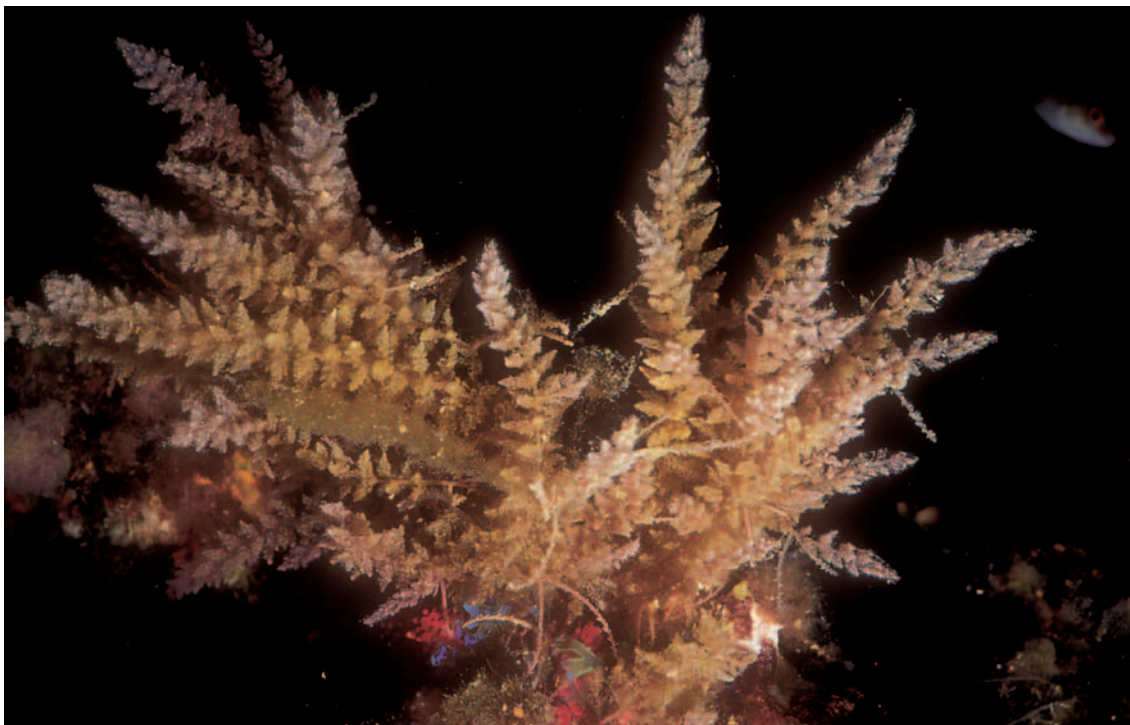


Figura 5. L'alga vermella *Asparagopsis armata* és actualment l'única espècie invasora que arriba a ser dominant en àmplies àrees de la costa catalana, sobretot a la costa empordanesa.

res i es tradueixen en una minva del turisme, un risc elevat per a la salut pública ja que la població es banya en aigües fortament contaminades i, també, un risc elevat de contaminació del marisc.

Introducció d'espècies

La introducció d'espècies exòtiques per causes antròpiques s'està convertint en un problema de primer ordre en alguns indrets de la Mediterrània, com són ara les illes Balears (Ballesteros, 2004). Això no obstant, a Catalunya la introducció d'espècies, tot i existir, pel que fa al bentos no és preocupant, ja que llevat de l'alga vermella *Asparagopsis armata* –abundant a la Costa Brava nord–, no hi ha cap altra espècie invasiva (Fig. 5). Les espècies invasores tenen un efecte molt nociu sobre la biodiversitat i sobre la diversitat paisatgística ja que transformen absolutament els sistemes en els quals s'instal·len, els homogenitzen i en modifiquen l'estructura i la dinàmica originals.

Destrucció i modificació d'hàbitats

En aquest apartat es poden incloure tant la destrucció provocada per les barques de ròsec –abans ja comentada– com la construcció de ports o la regeneració de platges, per posar dos exemples ben coneguts. La pèrdua crònica de la sorra de les platges catalanes té un origen ben concret: la manca d'aportaments sedi-

mentaris pels rius (Fig. 6) i la modificació dels corrents marins vora la costa per la construcció de ports esportius i altres estructures (Ros, 2004). La construcció del port de Mataró, per exemple, ha provocat que la platja de Cabrera de Mar hagi perdut un milió de metres cúbics de sorra en els darrers tretze anys; els 80 metres d'extensió que tenia la platja en els anys

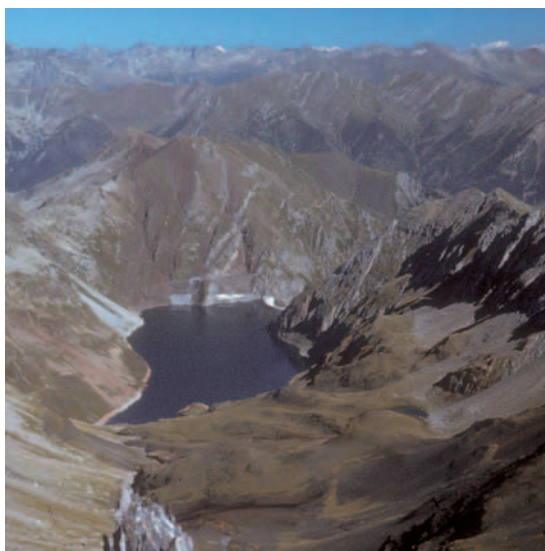


Figura 6. Els embassaments retenen els sediments portats pels rius que, de no ser-hi, alimentarien les platges catalanes. El dèficit d'aportaments provoca la regressió generalitzada de moltes platges, així com el retrocés del delta de l'Ebre. A la fotografia, l'embassament de Llauset, a l'Alta Ribagorça.



vuitanta s'han reduït any rere any, obligant la RENFE a construir una escullera per a evitar la inundació de la via en cas de temporal (Greenpeace, 2004). Aquesta pèrdua de sorra ha estat valorada econòmicament en 9 milions d'euros, al qual s'ha d'afegir les despeses turístiques i ambientals derivades de la desaparició de la platja (Greenpeace, 2004). La contínua desaparició de sorra que sofreix el litoral català cada any pot valorar-se, doncs, en moltes desenes de milions d'euros, que ningú vol assumir. La regeneració de les platges comporta la destrucció de les comunitats d'allà on s'extreu la sorra, així com la de les comunitats que la reben, fet que ocasiona danys irreparables als herbeis de fanerògames marines, els quals, en principi, dificulten la mobilitat de la sorra, i estabilitzen els sediments marins (Romero, 2004).

Aproximadament un terç de la costa catalana està, d'alguna manera, artificialitzada, és a dir no respon a la seva situació natural (dades inèdites de X. Torras). Aquesta xifra, fora de mantenir-se, s'incrementa de forma constant. La mateixa construcció del Fòrum 2004, a Barcelona, n'és un exemple. La resposta de l'Ajuntament de Barcelona a la rehabilitació d'un tros de costa totalment degradat, com era la porció de costa situada al sud del Besós, ha estat crear una costa absolutament artificialitzada a força de formigó, de pretesa modernitat, de bellesa qüestionable, de nul·la sostenibilitat, d'un cost exorbitat, d'accés de pagament, i de recuperació impossible. Una excel·lent mostra de com no s'haurien de fer les coses en una societat aparentment preocupada pel medi ambient!

Actuacions

Tot i la denúncia dels nombrosos impactes que produeix l'home al litoral de Catalunya hi ha una sèrie d'actuacions, positives o no, que, tímidament, n'intenten pal·liar els efectes. Podem esmentar-ne algunes.

Pesca

Probablement, una de les apostes més clares del Govern català per a la conservació del medi marí hagi estat la creació de reserves marines, les illes Medes i el cap de Creus en són els exemples més representatius i coneguts. La recuperació de les poblacions de peixos ha estat espectacular (Fig. 7), sobretot a les illes Medes on la protecció data de fa més de vint anys (Garcia-Rubies i Zabala, 1990; Garcia-Rubies, 1999) i ha permès l'establiment de poblacions reproductores de peixos de vida llarga com el mero (*Epinephelus marginatus*) (Zabala et al., 1997). La creació d'esculls artificials per a evitar la pesca d'arrossegament en determinats indrets, tot i econòmicament molt costosa, no té sovint els efectes desitjats i, a més, s'instal·len en llocs on la pesca d'arrossegament és prohibida ja per llei.

Contaminació

La creació d'estacions de tractament d'aigües residuals urbanes i la construcció d'emissaris submarins ha estat una de les principals preocupacions de la Generalitat de Cata-



Figura 7. La recuperació dels meros i d'altres peixos costaners propis d'ambients rocosos resulta espectacular quan es prohibeix la pesca.



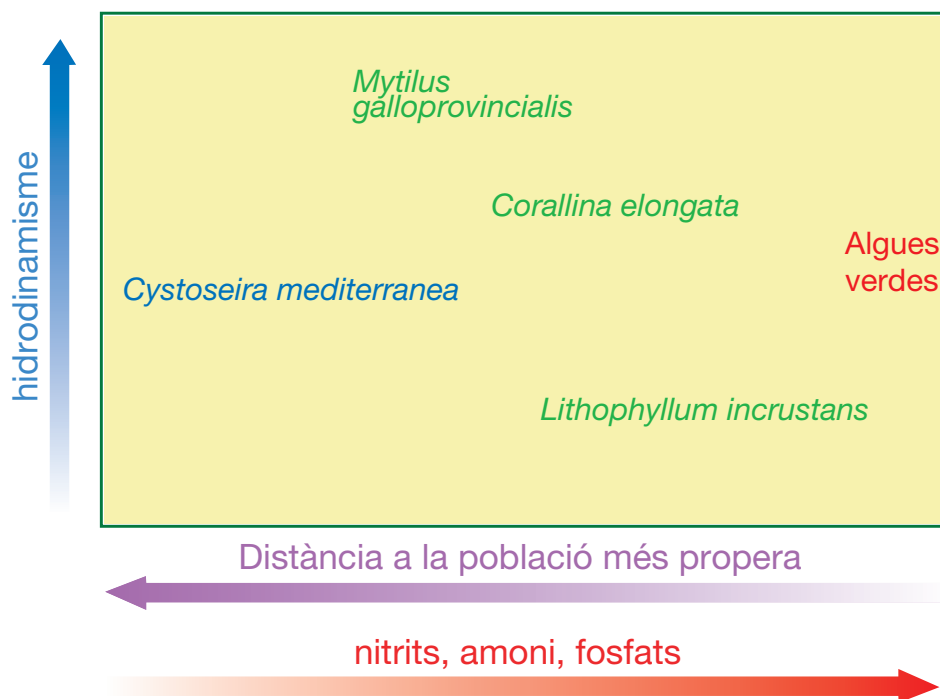


Figura 8. Diferents espècies caracteritzen les comunitats que s'estableixen a la zona litoral sobre substrat rocós a partir del grau d'eutròfia de les aigües (modificat de Pinedo et al., 2005).

lunya en els darrers vint anys, que ha invertit molts diners en aquestes infraestructures. Aquestes actuacions han permès la recuperació d'alguns poblaments d'algues litorals i, en concret, han fet disminuir els poblaments d'algues verdes (Ulvàcies) en grans sectors de la costa catalana (Pinedo et al., 2005). La Directiva Marc de l'Aigua (2000/60/CEE) (www.portal-agua.com/Documentos/DirectivaMarcoAgua.pdf) és, en l'actualitat i en el futur, el motor que ha de permetre la recuperació de la qualitat de l'aigua del litoral. En aquesta Directiva europea els organismes (i les comunitats que constitueixen) s'utilitzen com a bioindicadors de la qualitat de l'aigua; en un horitzó proper (any 2015) s'ha d'aconseguir que l'aparença i la composició de les comunitats d'organismes que poblen les aigües i els fons marins europeus sigui igual o només lleugerament diferent a unes zones de referència on l'impacte humà sigui gairebé nul. Catalunya ha liderat en el medi marí i en l'àmbit del Mediterrani la creació de metodologies que permeten la utilització dels organismes que es desenvolupen sobre substrat rocós (Torras et al., 2005) i en els herbeis de *Posidonia oceanica* (Martínez-Crego, 2005; Romero et al., 2005) com a indicadors de la qualitat de l'aigua (Fig. 8). En l'actualitat ja tenim una valoració bastant acurada de la qualitat de les aigües costaneres. Falta, però, millorar la gestió de les aigües residuals a Catalunya per tal d'aconseguir una bona o excel·lent qualitat a tot el litoral.

Introducció d'espècies

La Generalitat de Catalunya va engegar l'any 1992 un programa encaminat a la vigilància dels fons marins catalans davant a la possible invasió de l'alga *Caulerpa taxifolia* (Fig. 9), espècie que va donar l'alarma de l'impacte de les espècies introduïdes a la Mediterrània (Meinesz, 1999). A més va ser el primer govern a decretar una prohibició de comercialització d'aquesta espècie (Decret 257/1992 de 26 d'octubre) per tal d'evitar possibles introduccions via aficionats a l'aquariofilia. L'Agència Catalana de l'Aigua (Departament de Medi Ambient i Habitatge) ha continuat mantenint ininterrompudament aquesta vigilància que, en l'actualitat, s'ha fet extensiva a d'altres espècies.

Destrucció i modificació d'hàbitats

Poc o gens s'ha fet fins al moment amb la intenció de protegir els hàbitats marins a Catalunya, llevat de les iniciatives encaminades a la protecció de petits sectors del litoral mitjançant la creació de reserves marines, i a l'Ordre 31/7/91 per a la regulació dels herbassars de fanerògames marines. Les àrees marines incloses dins del Pla d'Espais d'Interès Natural (PEIN, Decret 328/1992 de 14 de desembre de la Generalitat de Catalunya) no han sofert cap restricció d'usos respecte les àrees no incloses en aquest Pla.





Figura 9. Invasió d'un herbei de *Posidonia oceanica* per *Caulerpa taxifolia*, alga invasora que ha colonitzat diferents punts de la Mediterrània (Cap Martin, França).

Catalunya disposa d'una de les densitats de ports més elevada de tota la Mediterrània, amb una mitjana d'un port cada 10 km de costa (Ros, 1997). El Pla de Ports Esportius de Catalunya, elaborat a principis dels vuitanta (Gelonch i Carreras, 1983) i, que de fet era un pla d'usos de la costa atenent a diversos paràmetres (geologia, comunitats biòtiques, vulnerabilitat, interès paisatgístic, etc.), no va ser tingut sempre en compte a l'hora de construir nous ports (Ros, 2004) i ha estat recentment modificat i convertit en el Pla de Ports de Catalunya (www10.gencat.net/ptop/AppJava/cat/plans/sectors/plaports.jsp). Mentre que la primera redacció del Pla de Ports Esportius (Gelonch i Carreras, 1983) fou elaborada sobretot des de les universitats catalanes, amb la participació de destacats estudiosos dels fons marins catalans

tant des del punt de vista geològic com biològic, l'actual Pla de Ports ha estat elaborat per una consultoria, sense cap tradició en l'estudi dels ecosistemes marins. No hi ha cap justificació biològica ni geològica dels canvis establerts quant a la categoria de diversos sectors de la costa com a receptors de noves construccions portuàries, la qual cosa fa suposar la seva redacció tenint en compte interessos urbanístics particulars i dels ajuntaments, sovint allunyats de la preservació del medi natural.

La pesca al ròssec (Fig. 10), principal responsable de la destrucció indiscriminada dels fons marins a la Mediterrània, és prohibida arreu de Catalunya a fondàries inferiors als 50 metres, prohibició que no es respecta ni tan sols després de sembrar el mar amb esculls artificials dissuasius per aquesta pràctica.



Figura 10. La pesca al ròssec és la causa principal de la destrucció indiscriminada dels fons marins mediterranis.



La regeneració de platges continua tot i que els responsables saben que sense actuacions dràstiques que esmenin les causes que porten a la desaparició de la sorra no hi ha garanties que les costosíssimes regeneracions perdurin més enllà de dos o tres anys, a tot estirar (Ros, 2004).

La Directiva Hàbitats (92/43/CEE) (www.alava.net/mambiente/conservacion/pdf/ResDirecHabitats.pdf) és, probablement, una de les més grans esperances en quant a la futura protecció d'espais marins des d'un punt de vista paisatgístic, no lligat a la pesca, ja que té en compte la catalogació d'una sèrie d'espais (LICs) amb la finalitat de protegir els hàbitats que en ells es troben. El conjunt d'aquests espais conforma la Xarxa Natura 2000 i la Directiva Hàbitats aconsella la redacció d'un pla de gestió per a cada espai que garanteixi els objectius perseguits per la Directiva. Això no obstant, la creació dels espais marins catalans que han de conformar la Xarxa Natura 2000 estava a les beceroles a mitjan 2005 i hi havia una forta polèmica entre quines havien de ser les directrius a considerar per a la inclusió dels espais a la Xarxa. A més, la Directiva Hàbitats considera els herbeis de *Posidonia oceanica* com a únic hàbitat natural prioritari d'interès comunitari, la qual cosa ha esbiaixat la declaració de llocs d'interès comunitari (LICs) en zones amb aquesta mena d'herbeis, oblidant molts d'altres hàbitats rars i/o vulnerables mereixedors també de protecció.

La Llei de Costes de l'Estat espanyol (22/1988 de 28 de juliol) regula les activitats humanes que tenen lloc arran de costa i, si bé és bastant restrictiva, això no ha impedit un desenvolupament brutal de la majoria del litoral espanyol, sovint ignorant la normativa que prohibeix construir a menys de 100 metres de la línia de mar. Si bé no dirigides directament sobre la conservació del medi marí, hi ha també iniciatives europees per a aturar la degradació de les zones costaneres dels països membres de la CEE tot donant unes directrius de quines haurien de ser les línies d'actuació en el front costaner. Com que el desenvolupament humà en aquesta zona influeix de forma directíssima en els hàbitats marins, crec que és important tenir en compte aquestes iniciatives. En aquest sentit, el 30 de maig de 2002 el Parlament Europeu i el Consell aprovaren la Recomanació sobre l'aplicació de la gestió integrada de zones costaneres (www.interreg-enplan.org/doc/sperimentazioni/Catalogna/Memo_rev_cat.pdf). El Departament de Medi Ambient i Habitatge de la Generalitat de Catalunya lidera un projecte Interreg IIIC que vol validar una sèrie de 28 indicadors de desenvolupament sostenible del litoral en una sèrie de regions europees i establir un model de desenvolupament sostenible de la costa basat en aquests indicadors.

Malauradament, un no troba cap mena de lligam entre aquesta iniciativa i la Directiva Marc de l'Aigua o la Directiva Hàbitats, de tal forma que en la definició dels 28 indicadors "de sostenibilitat" no es té en compte l'evolució dels hàbitats ni la qualitat de l'aigua segons s'estableix en ambdues directives.

Mancances i actuacions futures

Davant de totes aquestes actuacions i projectes actuals hom identifica importants mancances que haurien d'esmenar-se en un futur immediat per poder abordar amb garanties una gestió adequada dels fons marins catalans. Ja hem comentat el relatiu bon coneixement que hom disposa de les comunitats que poblen els fons marins catalans. Això no obstant, i tenint en compte la coneixença que hom té sobre la composició, distribució, estructura i utilització dels ecosistemes terrestres catalans, la situació al mar està a anys llum. Per exemple, per als organismes terrestres es disposa d'una flora de Plantes Superiors (Bolós i Vigo, 1984-2001), de la seva distribució precisa (Bolós et al., 1985-2004), i un profund coneixement sobre la fauna vertebrada de Catalunya (<http://biodiver.bio.ub.es/biocat/homepage.html>). sobre els ecosistemes terrestres es disposa de milers d'inventaris botànics de Catalunya (Font, 2003), de les associacions vegetals existents (Folch, 1981; Font, 2003), de la distribució de les grans unitats de vegetació (http://mediambient.gencat.net/cat/el_departament/cartografia/fitxes/habitats.jsp), dels usos del sòl (<http://www.creaf.uab.es/mcsc/>), i de la distribució i característiques dels boscos catalans (<http://www.creaf.uab.es/iefc/>). També es disposa d'una cartografia acurada de tot el país (<http://ranger.icc.es/sid/icc/bin/Cat/cerca.plx>), mapes topogràfics i ortofotografies (<http://ranger.icc.es/sid/iccplus/bin/toponimia.html#>) i, entre moltes altres coses, mapes, per exemple, de risc d'allaus a les zones de muntanya (<http://www.icc.es/allaus/cartografia.html>).

Quan hom passa al medi marí sobta l'absència total d'informació. Llevat de publicacions exhaustives d'algun grup d'invertebrats (ex. Zabala, 1986), la manca d'informació és corpenedora. Són, doncs, necessàries llistes d'espècies amb indicacions de la seva distribució per a conèixer el patrimoni que tenim en els fons marins catalans i on es localitza. Encara menys som capaços de confeccionar llistes d'espècies que es trobin en perill d'extinció (o que estiguin ja extintes) a nivell dels fons marins catalans, a no ser que fem servir les tòpiques llistes presents arreu (Templado i Calvo, 2004). També, és clar, necessitem informació dels hàbitats i comunitats existents, tant de la seva composició, distribució, estructura i dinàmica. Sabem com és



tota la coberta vegetal de Catalunya, com està distribuïda, quins boscos hi ha i on els tenim, quina quantitat de fusta tenen aquests boscos, però no sabem res del fons del mar, tot i existir una important flota pesquera que extreu recursos naturals d'aquests fons (i els malmet) i un turisme de mar i platja que frueix de part d'aquests recursos!

La cartografia dels fons marins és gairebé inexistent. El mapa del relleu submarí de Catalunya a escala 1:250.000 és l'únic producte que ofereix l'Institut Cartogràfic de Catalunya (<http://www.icc.es/cat99/catd/tema.html>) en front a moltíssims d'altres (de compra o gratuïts via web) sobre diverses temàtiques terrestres. A més d'aquesta cartografia, hi ha publicada una cartografia precisa de les Illes Medes (Gili et al., 1984) i una cartografia molt imprecisa dels herbeis de fanerògames marines de Catalunya (Garcia et al., 2001). És imprescindible una cartografia batimètrica, geomorfològica, sedimentària i bionòmica dels fons marins catalans (a escala 1:25.000 o 1:10.000), que permeti conèixer què és el que tenim i la seva extensió, per tal d'aplicar mesures de gestió correctes a aquest patrimoni.

Les reserves marines que hi ha declarades (cap de Creus, Illes Medes, Ses Negres i Masia Blanca) són poques, petites i, sovint, mal gestionades. Ha de fer-se un estudi que plantegi la necessitat d'ampliar o modificar les reserves marines que ja hi ha declarades, així com la possibilitat de crear-ne de noves, amb un criteri plural de conservació, ús i gestió pesquera. És necessari un replantejament de la finalitat de les reserves marines a Catalunya i utilitzar-les no només com a reclam turístic sinó també com a àrees realment protegides on es garanteixi la bona qualitat dels ecosistemes marins i la perdurabilitat d'espècies amenaçades, a

més de servir com a àrees de gestió pesquera. Cal, finalment, plantejar-se la necessitat d'establir reserves marines en altres llocs que les zones rocoses situades vora la costa. Els grups de peixos més amenaçats a la Mediterrània són aquells que tenen una taxa de reproducció molt baixa (selacis, Fig. 11) –que habiten sobre la plataforma continental en zones avui sotmeses a una altíssima pressió de pesca al ròssec– i aquells que necessiten en algun estadi de la seva vida zones deltaïques, estuàriques o llacunes litorals amb herbeis de *Cymodocea nodosa* o *Zostera* spp. (esturions, sabogues, llamprees, alguns singnàtids) (Mayol et al., 2000). Els primers estan amenaçats per la sobrepesca i els segons per la destrucció de l'hàbitat. Són, doncs, necessàries, zones de reserva que garanteixin la protecció d'aquests peixos i la dels seus hàbitats.

Cal avançar en la declaració dels espais marins de la Xarxa Natura 2000 amb criteris realistes, basats en el coneixement que ja tenen els especialistes dels fons marins catalans, i preveure aquests espais a partir de la diversitat, raresa, vulnerabilitat, vàlua i riquesa dels hàbitats que alberguen. Són necessaris també els plans de gestió, el seguiment científic i la vigilància per a garantir la conservació dels hàbitats presents en els LICs. Tots els espais PEIN marins haurien de ser assimilats a aquestes àrees de la Xarxa Natura 2000.

Cal una aposta de l'Administració catalana per a l'estudi integrat dels fons marins catalans. Aquesta administració no disposa de cap organisme estudiós del mar com els que hi ha per a ecosistemes terrestres (Centre de Recerca Ecològica i d'Aplicacions Forestals, Centre Tecnològic Forestal de Catalunya, Institut Cartogràfic de Catalunya)



Figura 11. Els selacis, grup a què pertanyen les escurçanes, ratjades, mussoles i taurons, són molt sensibles a la pesca a causa de la seva baixa taxa reproductora.





Figura 12. És difícil aturar la degradació del medi marí sense aturar el creixement urbanístic brutal que afecta el litoral català.

Cal una gestió pesquera eficaç i valenta, basada en criteris científics i pensada en termes de sostenibilitat. Sobretot cal, però, que es compleixi la normativa vigent i això s'aconsegueix només si hi ha la voluntat política de fer les coses bé. Actualment hi ha recursos tècnics eficaços i barats que permeten un control acuradíssim de la flota pesquera en temps real.

La moratòria sobre la construcció de ports esportius al litoral català que acaba aquest any 2005 hauria de continuar indefinidament ni que sigui només a causa dels adversos efectes que tenen els ports esportius sobre les platges a Catalunya. La coberta de la demanda estacional es pot aconseguir amb marines seques i facilitant l'avarament d'embarcacions des de remolcs en avaraments públics.

La regeneració de platges és una actuació molt nociva per a l'ecosistema marí costaner. Cal evitar-les sempre que sigui possible i intentar retrobar l'equilibri sedimentari del litoral retornant la dinàmica litoral al seu estat inicial.

És necessària una regulació al creixement urbanístic actual al litoral. Cal, doncs, una sèrie d'actuacions en política territorial que garanteixin la conservació del patrimoni natural mitjançant un creixement harmònic (i en molts casos m'atreviria a parlar de decreixement harmònic) dels espais litorals basada en la sostenibilitat (Fig. 12).

Agraïments

Moltes de les reflexions aquí escrites han estat alimentades des d'uns anys ençà per converses mantingudes amb diverses persones, entre les que vull esmentar especialment a Mikel Zabala, Enric Sala, Joaquim Garrabou,

Jordi Camp, Susana Pinedo, Javier Romero, Joandomènec Ros, Antoni Garcia-Rubies, Josep Coll, Emma Cebrian, Antoni Grau, Francesc Riera, Catalina Massuti, Charles François Boudouresque i José Templado.

Bibliografia

- BALLESTEROS, E. (2004). Espècies marines invasores: un problema ambiental emergent a les Illes Balears. A: G.X. PONS (ed.), *IV Jornades de Medi Ambient de les illes Balears. Ponències i Resums*, pp. 13-15. Societat d'Història Natural de les Balears. Palma de Mallorca.
- BALLESTEROS, E. i FERNÁNDEZ, N. (2004). *Avaluació de l'estat de les comunitats bentòniques de la zona del Garraf en vistes a la possibilitat d'establir-hi una reserva marina*. Centre d'Estudis Avançats de Blanes-CSIC i Fundació Natura.
- BALLESTEROS, E., PÉREZ, M. i ZABALA, M. (1984). Aproximación al conocimiento de las comunidades algales de la zona infralitoral superior en la costa catalana. *Collectanea Botanica*, 15: 69-100.
- BALLESTEROS, E. i ROS, J. (1989). Els ecosistemes bentònics. A: *Història Natural dels Països Catalans*, vol. XIV. *Sistemes Naturals* (ed. R. Folch): 119-176. Enciclopèdia Catalana. Barcelona.
- BALLESTEROS, E. i ZABALA, M. (1999). El bentos sobre substrat rocós a la Mediterrània. *L'Atzavara*, 8: 17-31.
- BAS, C. (1990). Contribució al coneixement bioecològic de la Mediterrània nordoccidental: influència antròpica. *Memòries de la Real Acadèmia de Ciències i Arts de Bar-*



- celona, 49(12): 415-487.
- BOLÒS, O. DE i VIGO, J. (1984-2001). *Flora dels Països Catalans. Volums I a IV*. Barcino. Barcelona.
- BOLÒS, O. DE, FONT, X. i VIGO, J. (1985-2004). *Atlas Corològic de la Flora Vascular dels Països Catalans. Volums I a XIII*. Secció de Ciències Biològiques. Institut d'Estudis Catalans. Barcelona.
- FOLCH, R. (1981). *La vegetació dels Països Catalans*. Ketres. Barcelona
- FOLCH, R. (direcció) (1984-1989). *Història Natural dels Països Catalans. Vols. I a XV*. Enciclopèdia Catalana. Barcelona.
- FONT, X. (2003). *Mòdul Flora i Vegetació. Banc de Dades de Biodiversitat de Catalunya*. Generalitat de Catalunya i Universitat de Barcelona. (<http://biodiver.bio.ub.es/bio-cat/homepage.html>).
- GARCIA, J., RODON, J. i OLIVELLA, I. (coords.) (2001). *Les fanerògames marines de la costa catalana*. Direcció General de Pesca i Afers Marítims. Generalitat de Catalunya.
- GARCIA RUBIES, A. (1999). Effects of fishing on community structure and on selected populations of Mediterranean coastal reef fish. *Naturalista Siciliano*, 23 (Suppl.): 59-81.
- GARCIA RUBIES, A. i ZABALA, M. (1990). Effects of total fishing prohibition on the rocky fish assemblages of Medes islands marine reserve (NW Mediterranean). *Scientia Marina*, 54: 317-328.
- GELONCH, G. i CARRERAS, J. M. (eds.) (1983). *Pla de ports esportius de Catalunya*. Direcció General de Ports i Costes de la Generalitat de Catalunya. Barcelona.
- GILI, J. M., ZABALA, M., ROS, J., OLIVELLA, I. i BALLESTEROS, E. (1984). *Cartografia bionòmica de les Illes Medes*. Institut d'Estudis Catalans. Barcelona.
- GREENPEACE (2004). *Destrucció a toda costa. Informe de Greenpeace sobre la situació del litoral* (disponible a www.greenpeace.es).
- JACKSON, J. B. C., KIRBY, M. X., BERGER, W. H., BJORNDALE, K. A., BOTSFORD, L. W., BOURQUE, B. J., BRADBURY, R. H., COOKE, R., ERLANDSON, J., ESTES, J. A., HUGHES, T. P., KIDWELL, S., LANGE, C. B., LENIHAN, H. S., PANDOLFI, J. M., PETERSON, C. H., STENECK, R. S., TEGNER, M. J. i WARNER, R. R. (2001). Historical overfishing and the recent collapse of coastal ecosystems. *Science*, 293: 629-638.
- JACKSON, J. B. C. i SALA, E. (2001). Unnatural oceans. *Scientia Marina*, 65 (Suppl. 2): 273-281.
- MARTÍNEZ-CREGO, B. (2005). *Choosing environmental quality indicators from the seagrass Posidonia oceanica ecosystem*. D.E.A. Universitat de Barcelona.
- MAYOL, J., GRAU, A., RIERA, F. i OLIVER, J. (2000). Llista Vermella dels peixos de les Balears. *Quaderns de Pesca*, 4: 1-126. Govern de les Illes Balears. Palma de Mallorca.
- MEINESZ, A. (1999). *Killer Algae*. Chicago Press. Chicago and London.
- PINEDO, S., GARCIA, M., SATTÀ, M. P., TORRAS, X. i BALLESTEROS, E. (2005). Littoral benthic communities as indicators of environmental quality in Mediterranean waters. In: *Second Mediterranean Symposium on Marine Vegetation*. Athens, December 2003.
- ROMERO, J. (2004). *Posidònia: els prats del fons del mar: la mirada del biòleg a un ecosistema mediterrani*. Col·lecció Norai, 9. Ajuntament de Badalona.
- ROMERO, J., ALCOVERRO, T., MARTÍNEZ-CREGO, B. i PÉREZ, M. (2005). *The seagrass Posidonia oceanica as a quality element under the Water Framework Directive: POMI, a multivariate method to assess ecological status of Catalan coastal waters*. Working document of the POMI group. University of Barcelona and Centre d'Estudis Avançats de Blanes (CSIC).
- ROS, J. (1997). *Trossos de natura inacabats*. Magrana. Barcelona.
- ROS, J. (2004). The state of health of the Mediterranean Sea: study cases and considerations from the ecological point of view. A: *The Mediterranean Sea: an overview of its present state and plans for future protection* (eds. C. Rodríguez-Prieto i G. Pardini): 13-40. Universitat de Girona. Girona.
- SALA, E., BOUDOURESQUE, C. F. i HARMELIN-VIVIEN, M. (1998). Fishing, trophic cascades, and the structure of algal assemblages: evaluation of an old but untested paradigm. *Oikos*, 82: 425-439.
- TEMPLADO, J. i CALVO, M. (eds.) (2004). *Guía de invertebrados y peces marinos protegidos por la legislación nacional e internacional*. Naturaleza y Parques Nacionales, Serie Técnica. Ministerio de Medio Ambiente y Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- TORRAS, X., PINEDO, S., GARCIA, M., MANGIALAJO, L. i BALLESTEROS, E. (2005). Assessment of coastal environmental quality based on littoral community cartography: methodological approach. In: *Second Mediterranean Symposium on Marine Vegetation*. Athens, December 2003.
- ZABALA, M. (1986). *Fauna del Briozous dels Països Catalans*. Arxius Secció Ciències. Institut d'Estudis Catalans. Barcelona
- ZABALA, M., LOUISY, P., GARCIA-RUBIES, A. i V. GRACIA (1997). Socio-behavioural context of reproduction in the Mediterranean dusky grouper *Epinephelus marginatus* (Lowe, 1834) (Pisces, Serranidae) in the Medes Islands Marine Reserve (NW Mediterranean, Spain). *Scientia Marina*, 61: 79-98.

