

DOSSIERTÈCNIC

FORMACIÓ I ASSESSORAMENT AL SECTOR AGROALIMENTARI

N84 | FANERÒGAMES MARINES

P03 Els hàbitats d'interès pesquer i la seva importància **P08** Els herbassars de fanerògames marines com a hàbitats d'interès pesquer **P11** Pressions sobre els herbassars i accions de conservació **P17** Els boscos submarins una visió de la societat **P20** Xarxes de seguiment dels herbassars de fanerògames marines a Catalunya **P24** L'entrevista

Novembre 2016



ruralCat

La comunitat virtual agroalimentària
i del món rural

www.ruralcat.net



Generalitat de Catalunya
**Departament d'Agricultura,
Ramaderia, Pesca i Alimentació**
<http://agricultura.gencat.cat>



PRESENTACIÓ



Sergi Tudela Casanovas
Director General de Pesca i Afers Marítims

La importància socioeconòmica de les zones costaneres cada vegada pren més rellevància en tots els sentits. Així, per exemple, les zones litorals de la Unió Europea concentren el 40% de la població i el 40% del PIB, i s'hi duu a terme el 75% del volum del comerç internacional (EEA, 2013).

D'altra banda, l'estat actual dels recursos marins i dels seus ecosistemes evidencia la ineficàcia del model de gestió sectorial aplicat tradicionalment per garantir-ne un aprofitament sostenible a llarg termini. Si aquests ecosistemes han de continuar essent motors econòmics i reservoris de biodiversitat, i acollir la major part de la població, cal canviar i millorar-ne la gestió equilibrant els interessos del desenvolupament humà i la necessitat d'uns ecosistemes costaners en un estat òptim i resilients (EEA, 2013).

És en aquest marc on el concepte de la **gestió basada en els ecosistemes** (*Ecosystem-based management*) per a la gestió d'activitats humanes en el medi marí ha anat prenent força. A diferència de la gestió sectorial, aquesta gestió més holística i transversal té en compte totes les parts i interaccions existents en un ecosistema per poder prendre les millors decisions respecte de la gestió d'una de les seves parts a llarg termini.

Com altres documents internacionals, la Directiva marc sobre l'estratègia marina de l'any 2008 va incorporar la necessitat d'un enfocament

ecosistèmic de la gestió d'activitats humanes al medi marí per garantir l'aprofitament sostenible actual i futur dels béns i serveis que ens ofereixen els ecosistemes marins. Així, per assolir el bon estat ambiental dels ecosistemes marins, d'acord amb la Directiva europea sobre l'ordenació de l'espai marítim (2014), el Govern català ja treballa per ordenar i planificar les activitats marítimes amb un enfocament ecosistèmic.

Catalunya té un sector turístic molt vinculat a les zones litorals i un sector pesquer que depèn directament dels recursos marins vius. Conscient d'aquest fet i d'acord amb la visió internacional, l'Administració catalana ha anat intensificant la visió ecosistèmica en la presa de decisions respecte de les diferents activitats marítimes que gestiona. També, conexasora de les interaccions entre els hàbitats bentònics i els recursos marins en general i els pesquers en particular, ha estat pionera en la protecció normativa d'hàbitats marins i en el seguiment del seu estat. Aquest *Dossier Tècnic* se centra en un dels **hàbitats marins d'interès per a la pesca**: les fanerògames marines.

És molt el que es coneix sobre aquest hàbitat, i són molts també els investigadors que fa dècades que es dediquen al seu estudi a casa nostra. Conscients que el desconeixement és un dels pitjors obstacles per assolir qualsevol objectiu, de tot el que se sap i s'ha fet, aquí presentem una pinzellada que esperem que sigui suficient perquè la societat pugui conèixer què tenim al litoral on vivim.

En aquest sentit, des d'una perspectiva transversal, aquest *Dossier Tècnic* presenta un reflex d'aquest hàbitat des del vessant legislatiu, ecològic i econòmic. Així mateix, llista aquelles actuacions de preservació que ha dut a terme l'Administració i aquelles que tothom pot fer per contribuir a conservar-lo. Finalment, recull la visió de representants de diferents sectors socioeconòmics que el poden afectar i, alhora, en depenen directament o indirecta.

Dossier Tècnic. Núm. 84
"Fanerògames marines".
Novembre de 2016

Edició

Direcció General d'Alimentació,
Qualitat i Indústries Agroalimentàries.

Consell de Redacció

Antoni Diaz Vendrell, Jaume Sió Torres, Joan Gòdia Tresanchez, Xavier Clopès Alemany, Joaquim Xifra Triadó, Agustí Fonts Cavestany (IRTA), Gemma Pujol Vallès, Neus Ferrer Gracia, Laura Dalmáu Pol, Joan S. Minguet Pla, Josep M. Masses Tarragó, Maria Glòria Cugat Pujol i Joan Barniol Garriga.

Coordinació

Josep Maria Masses Tarragó.

Producció

Josep Maria Masses Tarragó, Annabel Teixidó Martínez i Corina de Herralde.

Correcció i assessorament lingüístic

Joan Ignasi Elias Cruz.
Lluís Piqueres Pla.

Grafisme i maquetació

Hands On.

Impressió

Ediciones Gráficas Rey, S.L.
Paper 50% reciclat i 50% ecològic.

Dipòsit legal

B-16786-05.
ISSN: 1699-5465.

El contingut dels articles és responsabilitat dels autors. DOSSIER TÈCNIC no s'hi identifica necessàriament. S'autoritza la reproducció total o parcial dels articles citant-ne la font i l'autor.

DOSSIER TÈCNIC es distribueix gratuïtament. En podeu demanar més exemplars a l'adreça: dossier@ruralcat.net.

Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació.
Gran Via de les Corts Catalanes, 612, 4a planta
08007 - Barcelona
Tel. 93 304 67 45. Fax. 93 304 67 02
e-mail: dossier@ruralcat.net

Més recursos, enllaços i versió electrònica al web de RuralCat: www.ruralcat.net

Foto portada:

Visió general d'un herbassar de fanerògames marines amb bon estat al litoral català.



ELS HÀBITATS D'INTERÈS PESQUER I LA SEVA IMPORTÀNCIA



Figura 1. Vaca serrana (*Serranus scriba*) nedant entre les fulles de posidònia.

01 Què són els hàbitats d'interès pesquer?

Hàbitat sensible, hàbitat vulnerable, hàbitat marí protegit, àrea marina protegida o hàbitat d'interès pesquer, són conceptes que molt sovint es confonen entre ells i a vegades costa fer una descripció prou acurada que permeti distingir els uns dels altres. I això és així perquè en molts casos els hàbitats coincideixen, és a dir, un mateix hàbitat ha estat protegit des de diferents vessants i per diferents administracions o organismes i, per tant, la necessitat de conservació és comú. Aquest és el cas de les fanerògames marines, el coral-ligen o el grapissar.

Per poder entendre la diferència, si és que n'hi ha, cal anar a la finalitat o l'objectiu que es pretén amb la protecció. Aquesta pot ser pel propi hàbitat que li dona unes característiques de vulnerabilitat, creixement, singularitat en relació a la resta, per formar uns ecosistemes més madurs i desenvolupats, és a dir, per si mateixos, o bé per la funció que tenen en relació a d'altres.

Aquest Dossier parla sobre els hàbitats d'interès pesquer. La finalitat d'aquests espais és

la protecció dels recursos pesquers i per això aquesta figura neix en el marc de la legislació pesquera. Es considera que una de les característiques que conflueixen en tots ells és la de donar recer als juvenils de moltes de les espècies pesqueres, que en ells troben menjar, amagatalls i un ecosistema que els permet desenvolupar-se i créixer.

El desenvolupament de la protecció normativa d'aquests hàbitats ha anat associada en paral·lel a una manera diferent de gestionar la pesca que en diem "ecosistèmica". A hores d'ara, no s'entén la gestió de les poblacions pesqueres si no es protegeixen també els seus hàbitats.

Des d'un punt de vista biològic, tots els ecosistemes aquàtics, així com l'estat dels seus hàbitats, estan relacionats amb els recursos marins vius. Relació que s'estableix tant amb la seva qualitat com amb la seva quantitat; per tant, des d'una perspectiva científica, ja sigui de forma directa o indirecta, tots ells podrien ser considerats d'interès per a l'activitat pesquera.

Des d'un punt de vista normatiu, actualment els hàbitats d'interès pesquer estan definits al

Reglament europeu de mesures tècniques del Mediterrani (Reglament (CE) núm. 1967/2006 del Consell, de 21 de desembre de 2006, relatiu a les mesures de gestió per l'explotació sostenible dels recursos pesquers al mar Mediterrani) i a la Llei catalana de pesca i acció marítimes (Llei 2/2010, de 18 de febrer, de pesca i acció marítimes).

En aquest sentit, la legislació sectorial pesquera actual concreta que **els hàbitats d'interès per a la pesca són els espais ocupats per zones d'herbassars de fanerògames marines, coral-ligen o grapissars**. En el cas de les fanerògames, la normativa reforça la protecció incloent-hi també els espais que han estat ocupats en algun moment per aquest hàbitat i que per alguna raó ja no hi és.

Amb l'objectiu de beneficiar els recursos marins vius i, per tant, la biodiversitat marina, la normativa sectorial remarca que la seva absència planteja la necessitat de l'establiment de mesures concretes per a la seva recuperació. Així mateix, per a reduir la pressió sobre aquests hàbitats, s'estableixen restriccions d'ús de determinats arts de pesca en aquestes zones

i qualsevol acció que pugui malmetre o destruir aquests hàbitats o les seves barbadetes.

Dins l'àmbit català, cal destacar la publicació fa 25 anys d'una Ordre de l'actual Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació destinada a la protecció específica dels herbassars de fanerògames marines. Aquesta normativa pionera, concreta que "amb la finalitat de prevenir la desaparició dels herbassars d'alguers de fanerògames marines i de permetre la conservació dels biòtops corresponents, es prohibeix la destrucció, la venda, la compra i la utilització d'aquestes espècies".

Com dèiem al començament, actualment la protecció directa o indirecta d'aquests hàbitats, o algunes de les espècies que hi viuen, està recollida en diverses normes legals (Directiva 92/43/CEE del Consell, de 21 de maig de 1992, relativa a la conservació dels hàbitats naturals i de la fauna i la flora silvestres), convenis internacionals (Conveni per a la protecció del mar Mediterrani contra la contaminació o Conveni Barcelona, 1976) i protocols internacionals específics (Protocol sobre Zones Especialment Protegides i Diversitat Biològica del Mediterrani, 1995; Protocol relatiu a la Gestió Integrada de Zones costaneres del Mediterrani, 2008).

La presència d'aquests hàbitats en els fons marins està relacionada amb la quantitat de llum que els hi arriba. Així, les fanerògames marines, amb necessitats lumíniques superiors, es troben en zones més properes a la superfície (fins als 40 m) i, en canvi, el coral·ligen i el grapissar estan en zones més profundes del Mediterrani (fins als 200 m). La seva profunditat màxima de distribució pot variar al llarg de la costa, ja que la quantitat de llum que hi arriba ve condicionada per d'altres factors com la transparència de l'aigua. Així, a la costa catalana les fanerògames marines només arriben a superar els 25 metres de fondària en determinats llocs.

Aquests hàbitats es consideren també indicadors del bon estat del mar i així està recollit a les directives Marc de l'Aigua i de l'Estratègia Marina. Pel que fa a la primera, l'àmbit d'actuació en el medi marí de la Directiva 2000/60/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 23 d'octubre de 2000, per la qual s'estableix un marc comunitari d'actuació en l'àmbit de la política d'aigües (DOUE L327/1, 22.12.2000), coneguda com a la Directiva Marc de l'Aigua, es limita a l'espai

Descriptors d'estat ecològic del medi marí	Descriptors de pressions antropogèniques
D1 – Estat actual de la biodiversitat	D3 – Estat de les poblacions d' espècies explotades comercialment
	D5 – Nivell d' eutrofització de l'ecosistema
D2 – Efectes de les espècies al·lòctones	D7 – Alteracions de les condicions hidrogràfiques naturals
	D8 – Nivells de contaminació de l'ecosistema marí
D4 – Estat de les xarxes tròfiques	D9 – Nivell de contaminants en productes marins destinats al consum humà
	D10 – Efectes dels residus i deixalles
D6 – Estat dels fons marins i hàbitats bentònics	D11 – Alteracions d' energia i soroll

Figura 2. Descriptors qualitius per a determinar el bon estat ambiental d'una regió o subregió marina d'acord amb la Directiva Marc sobre les Estratègies Marines.

situat entre la línia de la costa fins a una milla nàutica mar endins traçada des de la línia de base. Entre d'altres objectius, aquesta Directiva marca l'ús sostenible de l'aigua a llarg termini i protegir i millorar el medi aquàtic i els seus ecosistemes. Dels tres hàbitats d'interès pesquer declarats a la normativa, en aquesta franja litoral podem trobar-hi bàsicament les fanerògames marines.

D'altra banda, pel que fa a la Directiva 2008/56/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 17 de juny de 2008, per la qual s'estableix un marc d'acció comunitària per a la política del medi marí (DOUE L164/19, 25.6.2008), coneguda com a la Directiva Marc d'Estratègia Marina, té un àmbit d'actuació molt més ampli que l'anterior i, per tant, els tres hàbitats d'interès per a la pesca hi estan representats. Aquesta norma, a més, estableix un marc d'acció comunitari per a la política del medi marí.

Aquesta Directiva indica que els Estats Membres han d'adoptar les mesures per a aconseguir o mantenir un bon estat ambiental del medi marí com a molt tard l'any 2020. Per arribar a aquest objectiu, els Estats Membres han d'elaborar una Estratègia Marina per a cada regió o subregió marina. El litoral català està inclòs en la Demarcació *Levantino-Balear*, una de les 5 demarcacions que s'han definit al litoral espanyol.

Per a la definició inicial del bon estat ambiental i les avaluacions posteriors es tenen en compte 11 descriptors (Figura 2), fet que també dona

idea de la voluntat de fer una norma transversal per a tenir la visió global que caracteritza aquesta Directiva.

Els Hàbitats d'Interès Pesquer que comentarem a continuació estan inclosos al Descriptor 6, encarregat de recollir si la integritat del fons marí té un nivell que assegura que l'estructura i les funcions dels ecosistemes estan protegides i que els ecosistemes bentònics, en particular, no pateixen efectes adversos. No obstant això, com llegirem més endavant, s'ha de tenir en compte que aspectes recollits en d'altres descriptors també poden afectar aquests hàbitats. Així, per exemple, la contaminació, les espècies invasores o l'eutrofització poden afectar negativament sobre les fanerògames o el coral·ligen.

La Directiva Marc d'Estratègia Marina està actualment en procés de desenvolupament. Per a una total implementació que permeti valorar-ne els resultats, s'haurà d'esperar encara uns anys.

Per acabar, cal destacar que, probablement, la creixent consciència sobre la importància ambiental, social i econòmica d'aquests hàbitats ha fet que la darrera modificació del Codi Penal prevegi la destrucció d'aquests hàbitats; per tant, a hores d'ara i en determinades circumstàncies, els impactes negatius per als ecosistemes marins de determinats sectors econòmics o la societat en general lligats a la destrucció voluntària d'aquestes espècies, es poden castigar per la via penal.

02 Quins hàbitats d'interès pesquer trobem al litoral de Catalunya?

02.01 Fons marins de rodòlits o grapissars. (Figura 3)

Definim un grapissar com una capa de petits còdols calcaris d'origen orgànic, algues vermelles calcificades acumulades en els fons marins.

El terme rodòlit s'ha utilitzat per a definir a organismes l'estructura dels quals es compon principalment (més del 50%) d'algues coral·lines com *Phymatolithon calcareum*, o *Lithothamnion coralloides*, en general més d'una espècie. Aquestes comunitats es denominen llits o fons de rodòlits, però a Catalunya i entre els pescadors és més habitual el terme 'grapissar'; són, per tant, termes sinònims. Es considera que estem davant una comunitat de rodòlits o grapissar quan els seus valors de cobertura superen el 10% del substrat (Steller et al., 2003).

Els grapissars són components ecològics i geològics molt importants per la seva considerable aportació de carbonat de calci i per la capacitat d'assimilar CO₂. Són uns hàbitats de creixement lent i un període de vida llarg.

En alguns països del nord d'Europa, amb el nom de 'maërl', el grapissar ha sigut extret durant segles com a fertilitzant agrícola. A finals del segle XX, a Irlanda s'extreien unes 5.000 t/any. L'extracció a gran escala de grapissar els darrers 40 anys ha eliminat i degradat aquests fons. A Anglaterra, el maërl va ser extret durant anys, però aquesta activitat es va prohibir el 2005. El lent creixement dels còdols individuals i la seva acumulació durant milers d'anys fa que aquesta activitat no es pugui mantenir i que s'hagi de considerar aquest hàbitat com a un recurs no renovable.

Actualment, els llits de rodòlits són reconeguts com a espècies i hàbitats fonamentals, ja que, per la seva complexa morfologia i longevitat, tenen un paper de refugi i zona d'alimentació per a una gran diversitat d'espècies de flora i fauna. Les comunitats de rodòlits són més habituals del que es pot pensar i tenen una àmplia distribució mundial que va des de les zones polars fins al tròpic. Abunden especialment al Mediterrani, al llarg de les costes de l'Atlàntic, Noruega, costa occidental d'Irlanda, nord-est del Canadà, el golf de Califòrnia, el Carib oriental, el Brasil i sud del Japó. Quan a la seva distribució batimètrica, **a la Mediterrània**

podem trobar-les des de fons infralitorals fins als 120 o 150 metres de fondària. Les espècies d'algues calcàries que el conformen poden ser moltes però les més freqüents són les dels gèneres *Lithophyllum*, *Lithothamnion* i *Phymatolithon*.

Els rodòlits presenten una elevada complexitat estructural de característiques intermèdies entre els fons sedimentaris no consolidats i els fons rocosos, duen a terme diverses funcions ecològiques importants i constitueixen un substrat dur i complex amb forats que afavoreix la colonització d'altres espècies. Aquest hàbitat constitueix també un acumulador de carbonat càlcic de forma que contribueix a estabilitzar l'acidesa dels oceans.

Els rodòlits es mouen amb els corrents i això permet que els hi arribi llum per tots els cantons, impedeix que es colguin a la sorra i que organismes sèssils o incrustants els recobreixin. Associats a aquests fons, hi trobem espècies de peixos com els serrans (*Serranus cabrilla*) i diverses espècies de tríglics com *Trigloporus lastoviza*, *Lepidotrigla* spp o *Aspitrigla* spp.

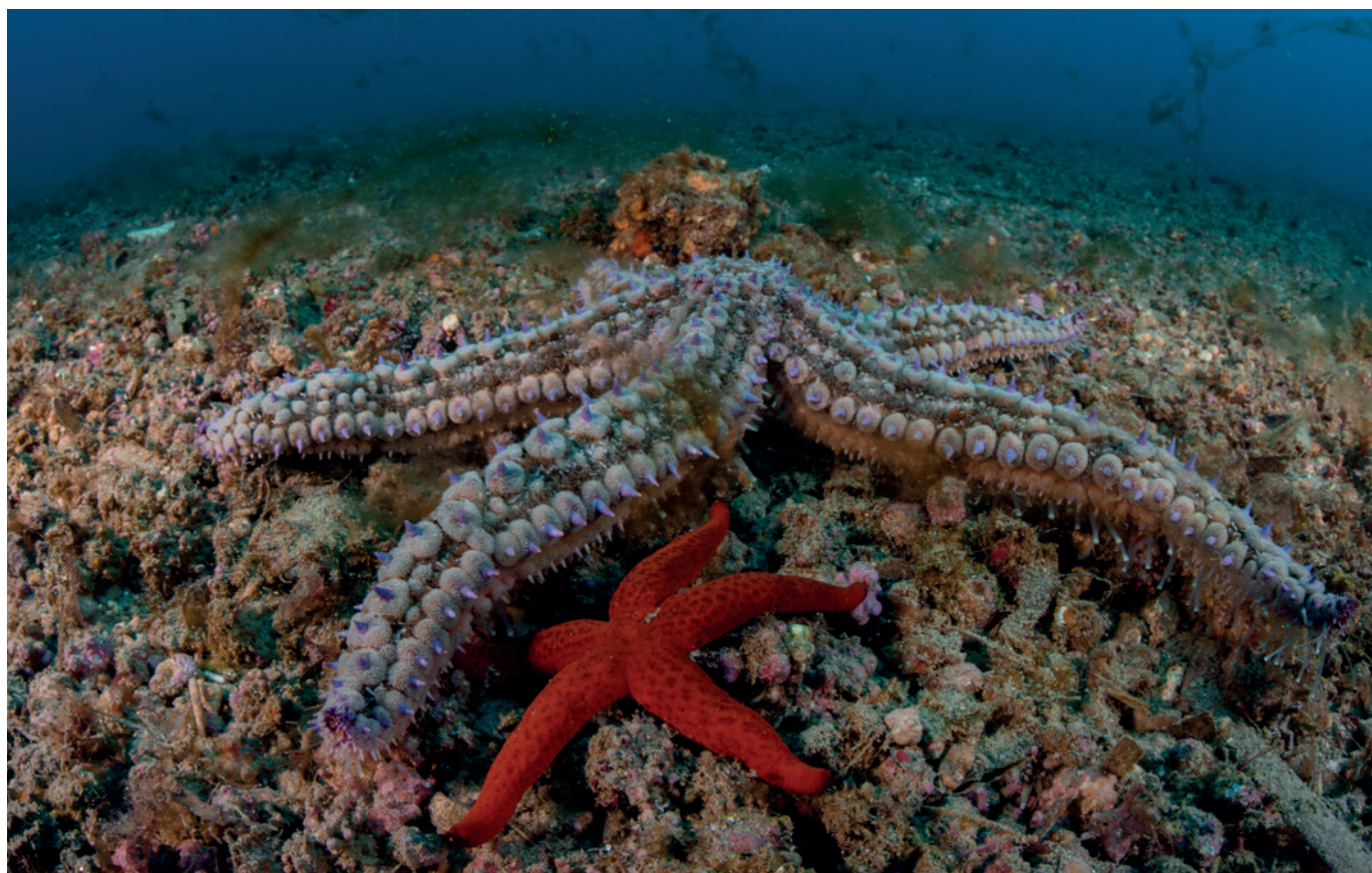


Figura 3. Vista general d'un grapissar o llit de rodòlits. Autor: Jordi Chias.



Figura 4. Vista general d'un fons de coral·ligen de *Paramuricea clavata*. Autor: Jordi Chias.

02.02 Fons marins de coral·ligen (Figura 4)

El coral·ligen és una comunitat formada per una diversitat d'organismes sèssils vegetals i animals que s'estructuren sobre una base d'algues carbonatades incrustants pertanyents bàsicament a la família de les coral·linàcies que arriben a cobrir totalment el substrat. Es tracta d'una comunitat bentònica d'una gran complexitat estructural pròpia dels fons infralitorals i circalitorals de la Mediterrània.

Aquest tipus d'hàbitat té una àmplia distribució geogràfica. És present pràcticament en tot el Mediterrani, però on va ser descrit per primera vegada i on ha estat més estudiat és a la conca occidental. Quant a la distribució batimètrica, **podem trobar coral·ligen entre els 25 i els 200 metres de fondària.**

El coral·ligen dona lloc a un paisatge sempre diferent, estratificat a diverses alçades, amb un primer nivell format per les gorgònies i els coralls. Entre aquests, hi ha un gran nombre d'espècies d'accídies, esponges, poliquets o briozous que apareixen en major o menor quantitat en funció de la profunditat, la llum o l'hidrodinamisme de cada zona. L'heterogeneï-

tat de la seva estructura crea infinitat d'espais, on peixos, crustacis i mol·luscs hi troben aliment i refugi.

Atenent a la seva localització i la seva formació, distingim dos tipus de coral·ligen: el que s'estableix sobre costes rocoses i el coral·ligen de plataforma. El primer és segurament el més conegut, ja que es troba a diferents fondàries però generalment prop de la costa a les parets verticals, cornises i entrades de coves; el coral·ligen de plataforma es troba més allunyat de la costa i es pot haver originat sobre els mateixos substrats tous que l'envolten o sobre petits aflorament rocosos, fons de grapissar i cascals, o les platges fòssils i restes que indiquen antigues variacions del nivell del mar.

Independentment de la seva localització, el coral·ligen ofereix diferents aspectes segons els organismes que el constitueixen i presenta moltes variacions. En primer lloc, hem de parlar del corall vermell, ja que etimològicament coral·ligen vol dir "productor de corall" i se'n diu així per la presència de Corall vermell (*Corallium rubrum*) en aquest tipus de fons, de fet molts de nosaltres quan es parla de coral·ligen pensem en aquesta espècie. No obstant això, trobem

d'altres fons de coral·ligen sense presència d'aquesta espècie.

En llocs propers a la costa, de fons rocosos i parets inclinades trobem recobriments d'algues calcàries dels gèneres *Mesophyllum* i *Lythophilum*; a elles, s'hi afegeixen algues erectes com *Halimeda tuna*. Els organismes suspensívors, aquells que s'alimenten de matèria orgànica en suspensió, colonitzen les concavitats i espais que s'han anat formant. A les petites esclatxes es col·loquen els poliquets sèssils com els serpúlids, i s'hi afegeixen també altres grups com les esponges, els cnidaris, els briozous o els tunicats. En llocs poc il·luminats i amb molt hidrodinamisme, hi trobem el coral·ligen de *Paramuricea clavata*, que constitueix probablement un dels paisatges submarins més bonics de la Mediterrània amb una gran quantitat d'espècies d'esponges, antozous i briozous. En els casos de màxima complexitat podem trobar gorgònies i algunes esponges arborescents de més de mig metre l'alçada que dona al conjunt un aspecte realment espectacular.

Aquests fons s'omplen llavors d'organismes vàgils, és a dir, amb capacitat de moviment. Alguns dels mateixos grups taxonòmics dels



Figura 5. Vista general d'un fons de fanerògames marines amb un exemplar de *Sepia officinalis*.

que acabem de parlar com els poliquets, però també de crustacis com la llagosta o el llamàntol, d'equinoderms com garotes, estrelles de mar o "ofiures", de bivalves com la caixeta (*Arca noe*) o d'altres mol·luscs com els epistobranquis. Les espècies de peixos més comuns en fons de coral-ligen són la forcadella o cabut (*Anthias anthias*), els làbrids, el congre (*Conger conger*), la morena (*Muraena hel-lena*), les escòrpores com el cap roig (*Scorpaena scrofa*), els meros (*Epinephelus marginatus*), la bròtola de roca (*Phycis phycis*), etc.

El ritme de creixement és lent per la pròpia biologia de les espècies que el formen, i té el seu màxim desenvolupament durant la primavera i l'estiu, que coincideix amb la major quantitat de llum que, com ja hem comentat, és un dels factors limitats.

Hi trobem també altres tipus d'organismes que el que fan és erosionar i destruir les algues calcàries que conformen el coral-ligen. Entre ells trobem esponges com la *Cliona*, eriçons de mar com l'*Equinus melo* o bivalves com el dàtil de mar (*Lithophaga lithophaga*). Problemes mediambientals com l'activitat hidrodinàmica excessiva, processos sedimentaris que cobreixen els porus de les espècies i acaben ofegant-les, o temperatures massa elevades durant més mesos de l'habitual, sovint relacionades amb el canvi climàtic, poden també afectar greument les comunitats de coral-ligen.

02.03 Fons amb fanerògames marines (Figura 5)

Las fanerògames marines són plantes superiors amb arrels i flors que s'han adaptat al medi marí. No es tracte, doncs, d'algues, com sovint se les confon. De fet, presenten determinats avantatges sobre aquestes, ja que el fet de tenir arrels els permet obtenir nutrients del sediment on estan arrelades a més de l'aigua que les envolta, i els permet fixar-se a substrats tous on les algues no poden.

Generalment les trobem en fons sorrencs de la zona infralitoral. Com s'ha comentat, dels tres hàbitats d'interès pesquer, és el que es troba a menor profunditat pel major requeriment de llum que necessiten els organismes vegetals per dur a terme la fotosíntesi. Per això, és probablement el més afectat per les activitats antropogèniques.

A Catalunya, hi trobem 3 espècies de fanerògames marines, de les quals la *Posidonia oceanica*, la més coneguda, és endèmica de la Mediterrània. Forma extenses comunitats principalment sobre sorra, però també la podem trobar sobre roques. *Cymodocea nodosa*, també molt comuna al nostre litoral, forma clapes que poden variar de distribució d'un any a l'altre perquè les seves arrels no penetren tant al substrat. *Zostera noltei* és molt menys freqüent i viu en zones molt calmades sobre substrats de fang

o llim a molt poca fondària, entre 0 i 5 metres. Les comunitats que formen aquestes espècies reben diferents noms entre la societat. Així, **les podem reconèixer amb el nom d'alguers, praderies, altines, herbassars o boscos**, entre d'altres.

Recentment, a més de la seva importància com a hàbitat d'interès per a la pesca, s'està posant en valor la seva capacitat de fixar carboni atmosfèric, superior a altres ecosistemes vegetals terrestres. En aquest sentit, pren molta importància en la mitigació dels efectes del canvi climàtic.

Al llarg dels anys, s'ha escrit molt sobre aquests espais i, sovint, des de diferents enfocaments. Tot i això, sempre és interessant una pinzellada sobre la seva biologia i ecologia per situar el lector i, a més, en aquesta ocasió s'ha fet des d'una perspectiva pesquera.

03 Autors



Rosario Allué Puyuelo
Cap del Servei de Recursos Marins,
Direcció General de Pesca i Afers Marítims
rosario.allue@gencat.cat



Joan Ylla Boix
Cap de la Secció de Protecció del Litoral i
Seguiment del Medi Marí,
Direcció General de Pesca i Afers Marítims
joan.ylla@gencat.cat

ELS HERBASSARS DE FANERÒGAMES MARINES COM A HÀBITATS D'INTERÈS PESQUER

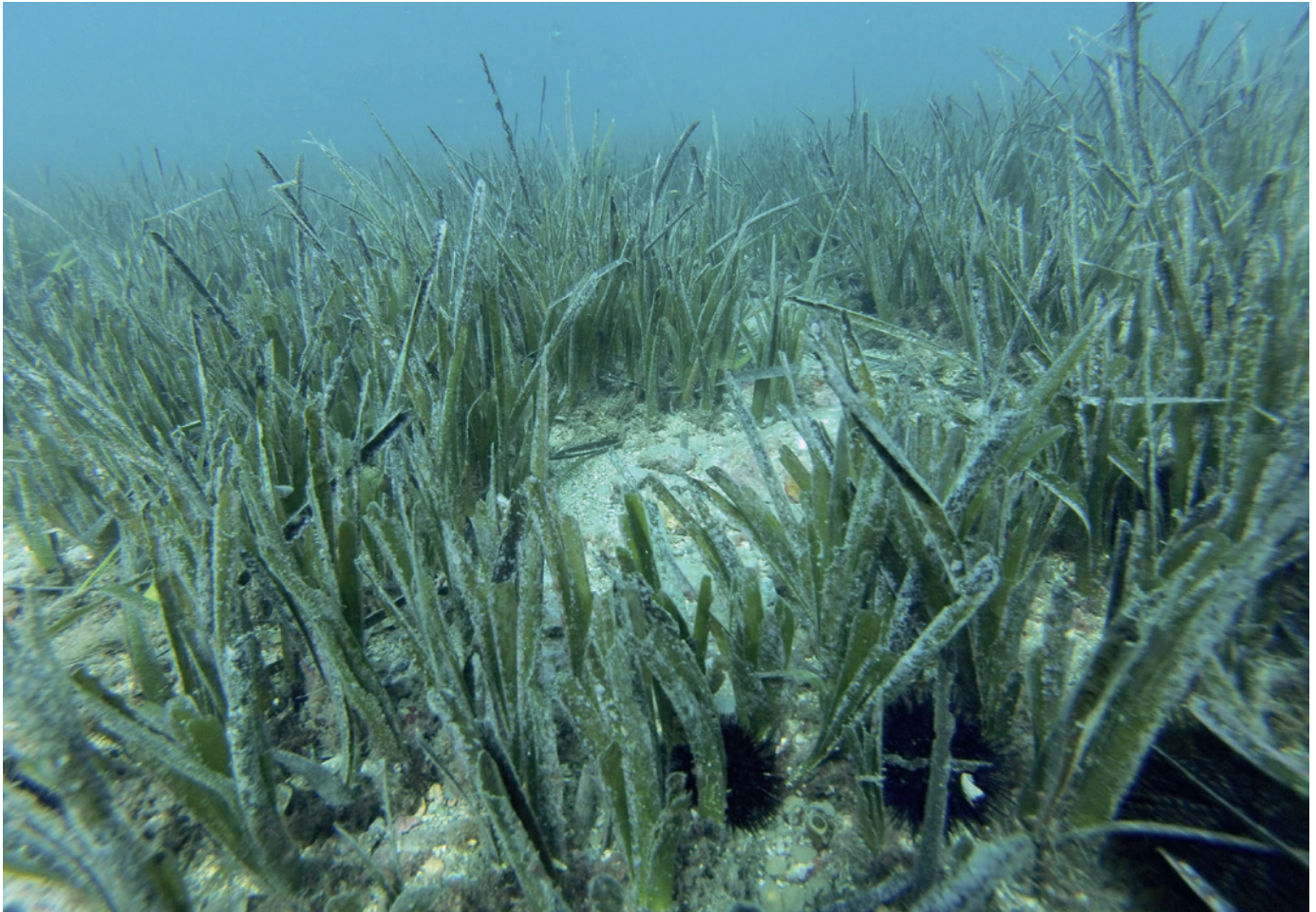


Figura 1. Aspecte general d'una praderia de *Posidonia oceanica* a poca fondària a la Costa Brava; en primer pla, es veuen tres garotes, organismes herbívors que s'alimenten d'aquestes plantes. Autora: Marta Pérez.

01 Què són les fanerògames marines?

Les fanerògames o, més correctament, les angiospermes marines, són plantes superiors que, després d'haver evolucionat a terra, han tornat al mar, tot adaptant-se a la vida submergida. Aquest passat terrestre les diferencia dels organismes que solen considerar-se els vegetals marins per antonomàsia, les algues, i conserven trets dels seus avantpassats com ara tiges (normalment subterrànies, anomenades rizomes), arrels, fulles i també flors i fruits. El seu aspecte recorda molt, si més no de lluny, qualsevol herba que hom pugui trobar a un prat o un camp, fet pel qual les seves poblacions s'anomenen prats, praderies o herbassars (Figura 1); com a qualsevol prat, el que veiem al

primer cop d'ull són les fulles, que tenen forma de cintes verdes de llargada i amplada variable, segons les espècies. Algunes espècies tropicals presenten fulles ovalades, cilíndriques o d'altres morfologies, però no en trobem a la costa catalana.

Les fanerògames marines es reproduïxen sexualment gràcies a les seves flors, que, un cop fertilitzades, produeixen fruits i llavors, que germinaran i donaran lloc a nous individus. A banda d'això, les seves tiges subterrànies o rizomes poden créixer horitzontalment, estenent l'ocupació i colonitzant nous substrats. Aquesta estratègia dóna noves parts de la planta genèticament idèntiques a les originals, per la qual cosa de vegades es parla de creixement clonal.

Encara que algunes espècies de fanerògames marines poden créixer sobre substrat rocós, on les seves poblacions assoleixen majors extensions és sobre fons sorrencs o sedimentaris en general. Les seves arrels els permeten fixar-s'hi, i extreure'n els nutrients necessaris per al seu creixement. Les algues, al contrari i llevat d'unes poques excepcions, no poden sobreviure més que sobre les roques del fons. Aquesta capacitat de colonitzar els fons sorrencs, que es basa tant en la presència d'arrels com en el seu creixement clonal, els ha permès ocupar grans superfícies, formant autèntiques praderies que, per les seves funcions ecològiques, alguns autors han comparat amb boscos submergits.



Figura 2. Nacres (*Pinna nobilis*) a una praderia de *Cymodocea nodosa* de la badia dels Alfacs (delta de l'Ebre). Autora: Marta Pérez.



Figura 3. Praderia de *Zostera noltei* a una cala del cap de Creus. Autor: Javier Romero.

Ara bé, no qualsevol fons marí de sediment és apte per al desenvolupament de les praderies. En primer lloc, aquestes plantes necessiten força llum. Com que la llum disminueix bastant ràpidament a mesura que augmenta la fondària, les fanerògames marines queden restringides a les zones més superficials. La seva profunditat límit dependrà de l'espècie, i de les condicions de terbolesa o transparència de l'aigua a cada zona. Per exemple, l'espècie (*Posidonia oceanica*) només ultra-

passa els 25 metres de fondària a les zones d'aigües més netes de la Costa Brava, i ni tan sols arriba als 20 a altres àrees de la costa catalana. Per contra, a les Balears, on l'aigua és més transparent, trobem praderies de *P. oceanica* fins a més enllà dels 40 metres. D'altra banda, tampoc no creixen a zones on la sorra es remena molt a causa de l'onatge, ni a sediments amb massa càrrega orgànica, encara que, un cop més, cada espècie té uns requeriments particulars.

02 Quines espècies trobem a la costa catalana?

L'espècie més emblemàtica del Mediterrani i que trobem més freqüentment a la costa catalana, és, sens dubte, *Posidonia oceànica*, un endemisme que podríem dir que forma part de la identitat de la nostra mar. Les seves fulles tenen forma de cintes verdes, d'aproximadament 1 cm d'amplada i llargada variable (Figura 1), fins a mig metre (de vegades més) a l'estiu. Les seves tiges, enterrades (rizomes), són robustes i recobertes de fibres. La segona espècie en importància és *Cymodocea nodosa*, també prou estesa, però amb fulles molt més primes (2-4 mm d'amplada), més curtes i sortint de rizomes més esvelts i amb matisos rogencs (Figura 2). Finalment, cal esmentar *Zostera noltei*, més aviat escassa, amb alguns rodals que ocupen zones somes i arrezerades en cales i badies (Figura 3). Les seves fulles són més primes encara (al voltant d'1 mm) i curtes, i les tiges fines i amb matisos verdosos. Per últim, cal esmentar *Zostera marina*, molt probablement desapareguda ja de les costes catalanes, i *Ruppia cirrhosa*, que pràcticament és absent en aigües estrictament marines.

03 Què hi viu a les praderies de fanerògames marines?

El més aparent d'una praderia o herbassar de fanerògames marines és sense dubte la pròpia planta, o les seves fulles, com s'ha dit abans, que és la que caracteritza i construeix l'hàbitat. És a dir, és una mica com als boscos, on el més aparent són els arbres. Però aquí també val la dita que els arbres no ens han de tancar el bosc, i cal fixar-se en un munt d'altres espècies que s'aprofiten d'aquest hàbitat, on hi troben aliment, substrat o recer. Si mirem de prop les fulles, o la part dels rizomes que sobresurt dels sediments, veurem un bon nombre d'algues i animals que hi viuen fixats, els anomenats epífits. Si separem les fulles, serà possible observar altres animals que viuen sobre el sediment, desplaçant-se, com ara holotúries i garotes, o fixats, com les nacres. Si passem un çaça-papallones per la volta foliar, recollirem tota mena de crustacis, poliquets i mol·luscs. I si ens agraden els peixos, trobarem moltes espècies de petits làbrids amagats entre les fulles, escòrporos o molls en algunes clarianes, sargs, llobarros i orades que es passegen de cacerà... Podrem albirar les valves d'alguna nacra, alçant-se entre el fullam (Figura 2), i també és molt possible que hi veiem una sípia protegint

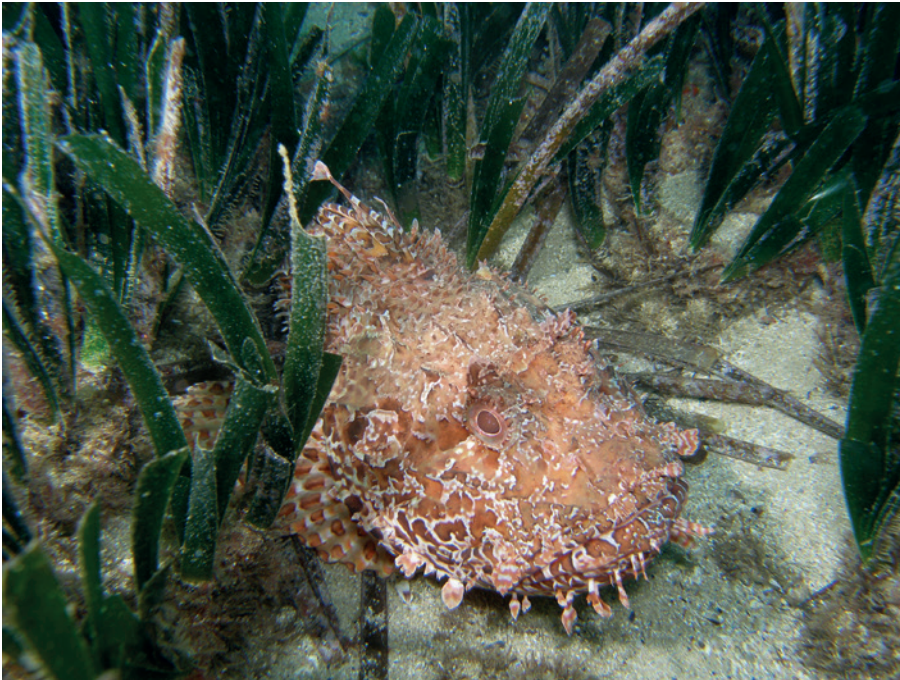


Figura 4. Escórpora (*Scorpaena scrofa*) amagant-se entre les fulles de la praderia de *Posidonia oceanica* de les illes Medes.
Autor: Javier Romero.

la seva posta, fins i tot, si tenim sort, algun cavallet de mar o alguna agulleta. En resum: les praderies són autèntics reservoris (o punts calents, traducció literal de l'expressió anglesa *hotspots*) de biodiversitat.

04 Per què són hàbitats d'interès pesquer?

En general, les praderies aporten una sèrie de funcions ecològiques molt importants, a més d'afavorir la riquesa biològica com ja s'ha comentat. Per exemple, produeixen carboni orgànic, que és utilitzat com a aliment, directament o indirecta, per animals de tota mena. A la vegada que produeixen, per fotosíntesi, aquesta matèria orgànica, alliberen unes grans quantitats d'oxigen i fixen diòxid de carboni. Part d'aquest diòxid de carboni fixat pot ésser emmagatzemat al sediment, fenomen que pot contribuir a esmoreir la pujada de diòxid de carboni a l'atmosfera i per tant disminuir els efectes del canvi climàtic. L'existència de les praderies és també positiva per a les platges, pel paper protector de la fullaraca morta que s'hi acumula a la tardor i les protegeix de l'erosió. Totes aquestes funcions ecològiques les fan elements indispensables per al funcionament de tot el sistema litoral, fins al punt que diverses figures legislatives, com ara la Directiva Hàbitats de la UE (92/43/CEE), les consideren hàbitats prioritaris que cal protegir.

Les praderies de fanerògames marines tenen un gran interès per a la pesca, perquè tenen efectes positius sobre moltes espècies d'interès comercial, sobretot peixos i algun cefalòpode. Aquests efectes positius poden exercir-se de diverses maneres, de manera que aquestes espècies poden: (a) passar la seva vida adulta dins de l'hàbitat, alimentant-s'hi i protegint-s'hi; (b) venir a alimentar-se a l'hàbitat, normalment d'invertebrats com ara mol·luscs i petits crustacis que viuen a les fulles; (c) passar les etapes més vulnerables del seu cicle de vida, com són els estadis juvenils, amagades entre les fulles, i marxar quan han assolit una mida que els permet escapar dels seus depredadors; (d) beneficiar-se indirectament, pels mecanismes de transferència de la matèria generada a les praderies i transportada pels moviments de l'aigua a altres llocs dins del sistema litoral.

Per exemple, l'esparrall (*Diplodus annularis*) i la xopa (*Spondyliosoma cantharus*) semblen viure com a residents permanents a praderies de *Posidonia oceanica*. Els sargs (*Diplodus sargus*), els déntols (*Dentex dentex*) i les orades (*Sparus aurata*) vénen de cacera a les praderies de forma bastant habitual, mentre que altres espècies, com ara l'esparrall (*Diplodus annularis*) i la sípia (*Sepia officinalis*), utilitzen els herbeis com a llocs de posta. Les escórpores (*Scorpaena* sp.) s'hi amaguen entre els rizomes (Figura 4), i, finalment, i encara que no són habitants en



Les praderies de fanerògames marines tenen un gran interès per a la pesca, perquè tenen efectes positius sobre moltes espècies d'interès comercial, sobretot peixos i algun cefalòpode.

sentit estricte de la praderia, la presència dels molls (*Mullus surmuletus*) es veu afavorida per les praderies, ja que s'alimenten tot sovint a prop de les taques de vegetació.

05 La importància de la protecció i conservació d'aquest hàbitat

La protecció i conservació dels herbassars de fanerògames marines va més enllà de la gestió pesquera. Cal també vigilar la qualitat de l'aigua, els usos esportius i recreatius i els possibles impactes derivats d'actuacions a la línia de costa, i per això cal una visió integrada, tant des del punt de vista de l'ecologia com des del punt de vista de la gestió.

Algunes accions empreses recentment semblen anar en aquesta direcció. Això es esperançador, i no tan sols la pesca se'n beneficiarà, sinó també tota la qualitat del nostre medi natural i, de retruc, les activitats socioeconòmiques que hi estan vinculades.

06 Autors



Javier Romero Martinengo
Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals, Secció d'Ecologia.
Universitat de Barcelona
jromero@ub.edu



Marta Pérez Vallmitjana
Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals, Secció d'Ecologia.
Universitat de Barcelona
maperez@ub.edu

PRESSIONS SOBRE ELS HERBASSARS I ACCIONS DE CONSERVACIÓ

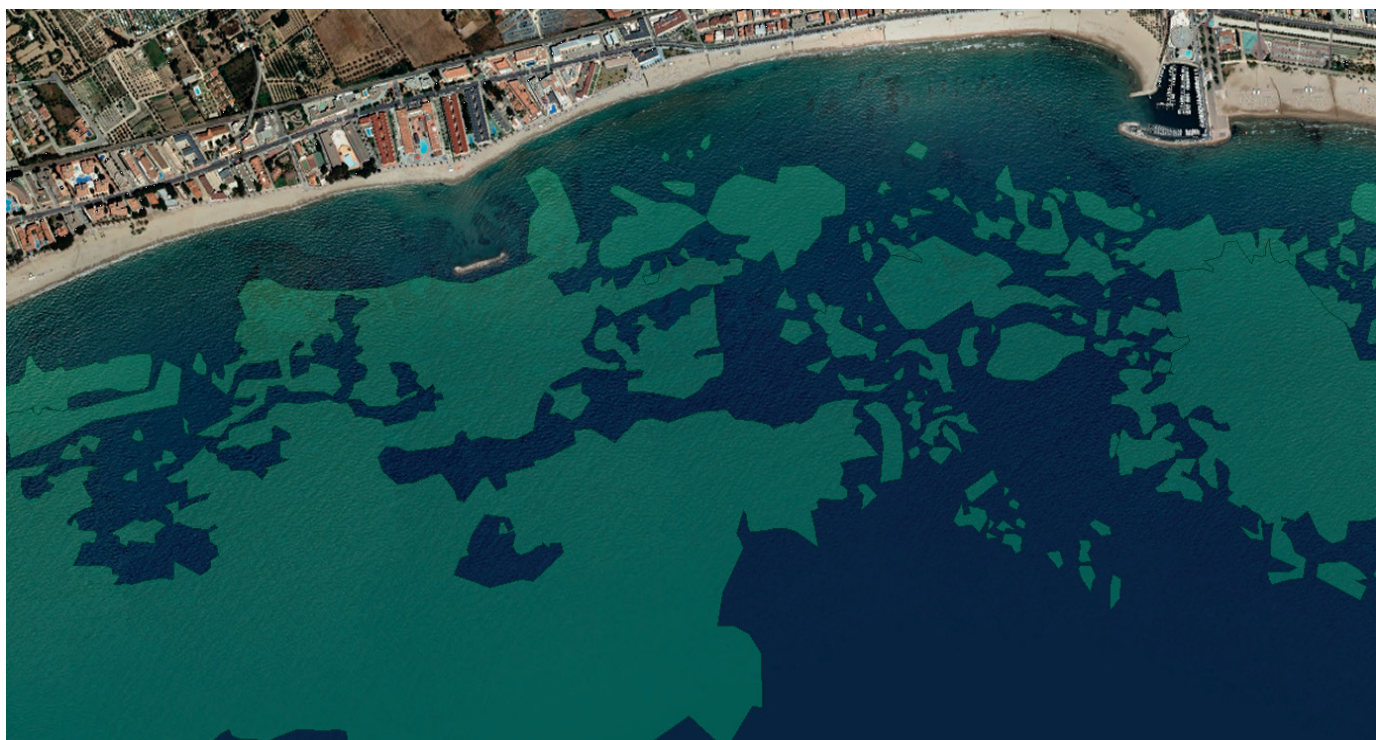


Figura 1. Visualització del detall d'una delimitació de fanerògames marines efectuada davant del litoral del Tarragonès.

01 Pressions sobre les fanerògames marines

La concentració de persones a les zones litorals al llarg del darrer segle, especialment amb l'augment del turisme, ha intensificat la pressió sobre els ecosistemes marins. Les interaccions entre els hàbitats marins costaners i les pressions vinculades a les activitats humanes que es desenvolupen actualment al litoral són múltiples, complexes i força més intenses que les que tenen lloc en els ecosistemes oceànics d'aigües obertes. Per això, malgrat la importància ecològica, social i econòmica de les fanerògames marines no s'ha pogut evitar la pressió i els impactes negatius de la presència humana.

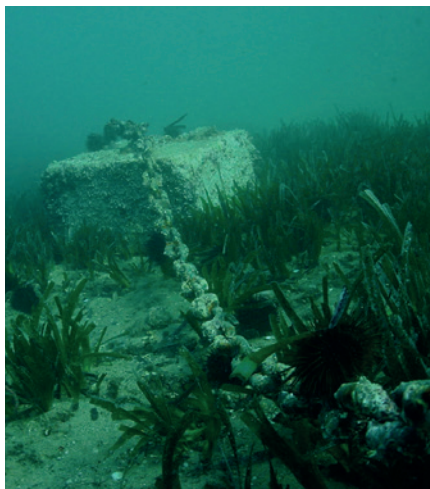
Aquestes pressions i/o amenaces lligades al deteriorament i pèrdua d'aquest hàbitat es poden agrupar segons estiguin relacionades amb el desenvolupament del litoral, la degradació de la qualitat dels ecosistemes, les activitats turístiques, les activitats de sectors professionals i, finalment, els efectes del canvi climàtic.

El desenvolupament del litoral engloba tot el referent a l'ocupació física de l'espai marí per ports, espigons, dragats i abocaments de materials, emissaris submarins, etc. A més, aquestes infraestructures sovint acaben afectant zones properes, ja que modifiquen la dinàmica natural d'erosió i sedimentació costanera i, en alguns casos, van lligades a la degradació de la qualitat dels ecosistemes.

La modificació de la qualitat de l'ecosistema marí va lligada a l'arribada de substàncies orgàniques i/o inorgàniques d'origen terrestre. Així, sigui per abocament directe o indirecte de residus sòlids o líquids al medi a través dels rius, escorrentia superficial, emissaris submarins o col·lectors, l'ecosistema marí acaba acumulant multitud de residus i substàncies que en modifiquen les seves condicions i afecten els hàbitats naturals. A més de la contaminació d'hàbitats per l'arribada de components tòxics, els ecosistemes litorals es poden eutrofitzar a causa de l'augment de la concentració de nutrients i matèria orgànica d'emissaris submarins, escorrentia superficial i excedents agrícoles.

El turisme ha contribuït al desenvolupament econòmic del litoral català. Però aquesta millora socioeconòmica ha portat associat un augment de la pressió sobre els ecosistemes litorals. En aquest sentit, a banda de tots els efectes derivats de l'augment de població al litoral durant l'estiu (contaminació, sobrefreqüentació d'espais, augment d'activitats a les zones de bany, etc.), les fanerògames marines es veuen especialment afectades per les males pràctiques relacionades amb la nàutica d'esbarjo com l'ancoratge sobre aquest hàbitat protegit i la mala instal·lació de boies (Figures 2.1, 2.2 i 2.3).

Les activitats professionals que es desenvolupen al medi marí com la pesca professional i l'aqüicultura, quan es desenvolupen sense les corresponents precaucions, poden afectar aquests hàbitats protegits. En aquest sentit, l'aqüicultura mal planificada pot dur associada l'eutrofització del fons marí i la pràctica de determinades modalitats pesqueres sobre zones praderies de fanerògames marines les poden malmetre físicament.



Figures 2.1, 2.2 i 2.3. Fondeig i ancoratge mal realitzats sobre l'hàbitat protegit. Font: DGPAM.

A totes aquestes pressions, cal afegir-hi les derivades del canvi climàtic. L'augment de la concentració atmosfèrica de determinats gasos derivats de les activitats humanes, està provocant canvis en les condicions del medi marí i en els règims atmosfèrics naturals. Així, l'augment de la temperatura del mar, l'acidificació del medi o l'augment de la freqüència i força dels temporals en són alguns exemples.

Sovint aquestes pressions actuen conjunta i, si no fan desaparèixer les praderies directament, n'acceleren els processos de degradació o en redueixen la seva resiliència davant de fenòmens naturals extrems. Per tot això, amb l'objectiu de conservar, millorar-ne la qualitat i fomentar la seva regeneració, al llarg dels anys les administracions públiques, els ens privats i el món associatiu han realitzat moltes i diverses actuacions.

02 Accions de conservació de l'administració pesquera catalana

De totes les actuacions realitzades des de la Direcció General de Pesca i Afers Marítics (DGPAM), destaca el reconeixement normatiu fa més de 25 anys de la necessitat de protegir aquest hàbitat amb la prohibició de la destrucció, venda, compra i utilització d'aquestes espècies (vegeu introducció). Des d'aquells primers passos fins a la publicació de la delimitació de les praderies del litoral català (DGPAM, 2014), s'ha avançat molt respecte a la protecció i al coneixement d'aquest hàbitat d'interès pesquer.

ESTACIÓ		ZONA		CARACTERÍSTIQUES	
Nom	Classe	Fondària	Substrat	Espècie	Forma
Portbou	Control	4,4 m	Roca	P. oceanica	Taques o rodals
Cala Culip	Ancoratge	5,5 m	Sorra	P. oceanica	Contínua
Cala Jugadora	Fitació	14,4 m	Sorra	P. oceanica	Contínua
Cala Jonquet	Control	0,3 m	Sorra	C. nodosa	Taques o rodals
Portlligat	Control	7,0 m	Sorra	P. oceanica	Contínua
Cala Montjoi	Ancoratge	8,6 m	Sorra	P. oceanica	Contínua
Cala Montgó	Ancoratge	13,0 m	Sorra	P. oceanica	Contínua
Cala Ferriol	Control	9,3 m	Sorra	P. oceanica	Taques o rodals
Cala Pedrosa	Control	6,5 m	Sorra i roca	P. oceanica	Taques o rodals
Negre del Falaguer	Control	9-12 m	Sorra	P. oceanica	Mates aïllades
L'Estartit (port)	Control	9,0 m	Sorra	C. nodosa	Taques o rodals
Illes Medes	Singulars	9,9 m	Sorra	P. oceanica	Contínua
Ses Negres	Control	17,0 m	Sorra	P. oceanica	Contínua
Sa Tuna	Fitació	5,9 m	Sorra	Z. noltei	Taques o rodals
Liafranc	Fitació	11,8 m	Sorra	P. oceanica	Contínua
Palamós	Pesca	4,8 m	Sorra	P. oceanica	Contínua
Cala Giverola	Control	12,0 m	Sorra	P. oceanica	Contínua
Lloret de Mar	Control	10,0 m	Sorra	P. oceanica	Mixta
Cala Canyelles	Fitació	14,5 m	Sorra	P. oceanica	Mixta
Arenys de Mar	Pesca	17,0 m	Sorra	P. oceanica	Taques o rodals
Mataró I	Singulars	11,9 m	Sorra	P. oceanica	Contínua
Mataró II	Singulars	18,4 m	Sorra	P. oceanica	Contínua
Vilanova I	Singulars	17,1 m	Sorra	P. oceanica	Mixta
Vilanova II	Singulars	18,0 m	Sorra	P. oceanica	Mixta
Masia Blanca	Control	10,5 m	Sorra	P. oceanica	Mixta
Torredembarra	Pesca	15,0 m	Sorra	P. oceanica	Mixta
Salou	Fitació	8,2 m	Sorra	P. oceanica	Contínua
Cambrils	Control	7,0 m	Sorra	P. oceanica	Contínua
Mont-Roig del Camp	Singulars	10,0 m	Sorra	P. oceanica	Taques o rodals
L'Hospitalet de l'Infant	Fitació	12,0 m	Sorra	P. oceanica	Contínua
Vandellós-L'Almadrava	Control	8,3 m	Sorra	P. oceanica	Contínua
Sant Jordi d'Alfama	Control	9,2 m	Sorra i roca	P. oceanica	Mixta
L'Ametlla de Mar	Fitació	6,7 m	Sorra i roca	P. oceanica	Contínua
Cala Bon Capó	Control	3,0 m	Sorra	C. nodosa	Taques o rodals
L'Estany Podrit	Control	7,0 m	Sorra	P. oceanica	Mixta
L'Ampolla	Control	5,0 m	Sorra	P. oceanica	Taques o rodals
Barra del Trabucador	Contro	2,0 m	Sorra	C. nodosa	Contínua

Taula 1. Llista de totes les estacions de control de la Xarxa de vigilància de la qualitat biològica dels herbassars de fanerògames marines gestionada des de la DGPAM.



Figures 3.1 i 3.2. Instal·lació d'esculls artificials davant del litoral de Catalunya i detall cartogràfic de la seva situació definitiva (punts) respecte a l'hàbitat protegit (polígons verds). Font: DGPAM.

L'any següent a la publicació de la publicació de l'Ordre de 31 de juliol del 1991, per a la regulació d'herbassars de fanerògames marines (DOGC núm. 1479, de 12.08.91), la DGPAM va començar a treballar per impulsar la primera Xarxa de vigilància de la qualitat biològica dels herbassars de fanerògames marines a l'Estat espanyol, activada l'any 1994. Aquesta actuació s'emmarca amb allò que coneixem com a ciència participativa o ciutadana on, amb la necessària coordinació d'experts científics, més de 600 voluntaris de la societat civil van participar amb la recollida de dades i informació vàlida per conèixer l'estat d'aquests hàbitats.

Activa fins a l'any 2001, va arribar a comptar amb 28 estacions de control repartides al llarg

del litoral de Catalunya que, amb la coordinació del Departament d'Ecologia de la Universitat de Barcelona, va permetre fer el seguiment de les praderies de fanerògames marines a litoral català. Així, periòdicament es mesuraven dades de densitat, cobertura, soterrament i altres paràmetres que permetien controlar la qualitat, l'estat i l'evolució d'aquest hàbitat al litoral de Catalunya.

Seguint la mateixa metodologia, fins a l'any 2013 el seguiment d'aquest hàbitat es va seguir realitzant des de la DGPAM a través d'empreses contractades. Així, el darrer informe comptava amb 32 estacions de posidònia (*P. oceanica*), 4 de cymodocea (*C. nodosa*) i 1 de zosteres (*Z. nolte*), distribuïdes a 20 municipis del litoral català (Taula 1). Aquest seguiment també tipificava

d'altres característiques de la praderia com la pressió predominant sobre l'hàbitat, la fondària i el substrat a la zona.

A principis de l'any 2000, també es van implantar xarxes de vigilància similars en d'altres regions de l'Estat com la Comunitat Valenciana (2001), les Illes Balears (2002) i la Regió de Múrcia (2005). Amb l'objectiu de millorar la coordinació entre les diferents xarxes de control implantades del Mediterrani oest i la difusió d'informació entre elles, l'any 2008 es va engegar conjuntament el projecte POSIMED.

En l'àmbit català i en el marc de les Estratègies Marines, l'any 2014 es va recopilar tota la informació respecte a la qualitat d'aquest hàbitat al litoral català elaborada pels diferents organismes de la Generalitat al llarg dels anys (Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació i Departament de Territori i Sostenibilitat). A partir de llavors, amb l'objectiu de millorar la coordinació i optimitzar els recursos, la DGPAM es centra a avaluar la superfície ocupada per aquest hàbitat d'interès pesquer, deixant la determinació i el seguiment de la seva qualitat a altres organismes.



Figura 4. Diptic divulgatiu sobre l'ancoratge respectuós amb l'ecosistema marí. Font: DGPAM

La utilització d'arts de pesca d'arrossegament en zones amb presència de fanerògames marines, durant molts anys va constituir una important pressió sobre aquest hàbitat. Per això, a més de la legislació sectorial que n'ha prohibit l'ús en aquestes zones, des de l'Administració s'han fet importants esforços econòmics per construir barreres submarines per protegir aquests espais que, a més, sovint constitueixen caladors d'altres modalitats pesqueres. En aquest sentit, la instal·lació d'esculls artificials

de protecció va constituir durant molts anys un important sistema de preservació d'aquests hàbitats front a determinades pressions. Així, amb la creació l'any 1984 de la DGPAM, s'inicià un programa d'instal·lació d'esculls artificials a la costa catalana que va anar desenvolupant-se fins a principis de l'any 2000. Actualment, al litoral català hi ha 22 zones d'esculls artificials de protecció i/o producció (Figures 3.1 i 3.2).

Una altra de les línies engegades des de l'Administració catalana són els programes i les actuacions de divulgació i sensibilització de la població, ja sigui a nivell general, ja sigui a determinats sectors.

Així, la DGPAM ha publicat diversos monogràfics com *Els boscos del fons del mar* (DARP-Generalitat de Catalunya, 1995) o *Les fanerògames marines de la costa catalana* (DARP-Generalitat de Catalunya, 2001). També cal destacar la recent participació en l'elaboració de l'*Atlas de les praderies marines d'Espanya* (Ruiz, J.M. et al., 2015) on, conjuntament amb d'altres administracions i experts científics, s'ha dut a terme un intens esforç de recopilació d'informació respecte a l'ecologia, pressions, amenaces, tendències, gestió i conservació d'aquest hàbitat. En aquest sentit, el primer capítol d'aquest atlas consultable en línia, recull la informació i el coneixement disponible actualment respecte a les fanerògames marines al litoral de Catalunya i, finalment, proposa futures direccions.

D'altra banda, al llarg dels anys l'Administració pesquera catalana ha realitzat diferents accions dirigides a reforçar la conscienciació social sobre la importància d'aquest hàbitat. Destaquem la campanya *A la platja, cada espècie al seu lloc* amb l'objectiu de conscienciar la població sobre com s'ha d'actuar a la platja de forma respectuosa amb l'ecosistema; l'elaboració i difusió des del 2008 del díptic *Gaudeix el mar de forma sostenible: sota la superfície de l'aigua hi ha un món meravellós que hem de conservar*, (Figura 5) destinat a conscienciar el sector de la nàutica d'esbarjo sobre el fondeig respectuós; la creació i itinerància durant els anys 90 d'una exposició destinada a conscienciar la societat sobre la importància de preservar aquests hàbitats; i la participació en diverses fires del sector nàutic i la immersió.

A més de totes aquestes actuacions, a principis d'aquest any 2016 la DGPAM va constituir el Grup de Treball d'Hàbitats d'Interès Pesquer. Format per tècnics de l'administració i científics

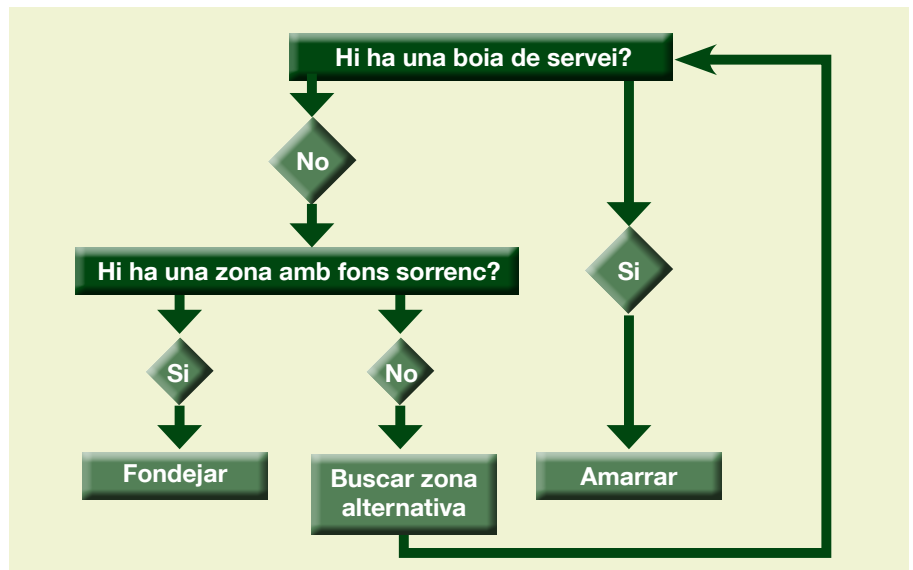


Figura 5. Esquema resum sobre com actuar a l'hora de parar una embarcació fora de zones portuàries.

de reconegut prestigi, té l'objectiu de concretar en l'àmbit català un full de ruta per a avançar en el coneixement, l'adequada protecció i la millora d'aquests hàbitats i la correcta gestió d'aquests hàbitats fonamentals per al sector pesquer i la biodiversitat marina.

Un dels primers documents treballats és el Protocol de bones pràctiques en el fondeig i l'ancoratge per a la protecció dels herbassars de fanerògames marines al litoral català. Aquest document té l'objectiu de minimitzar i la pressió lligada a les activitats nàutiques sobre aquest hàbitat (Figura 5). Així, concreta com realitzar les maniobres d'ancoratge i la instal·lació de boies de servei i/o delimitació de zones de bany per minimitzar-ne la pressió sobre les fanerògames marines (Figura 6).



Per preservar aquest hàbitat, el fondeig només s'ha de realitzar sobre fons sorrencs i l'amarratge fora de zones portuàries en boies de servei fixades correctament sobre el fons.

Arribada d'embarcació

1. Apropar-se proa a vent.
2. Tirar àncora quan estem parats.
3. Filar cap/cadena > 3 vegades la profunditat del punt on tirem l'àncora. No cal fer marxa enrere per clavar l'àncora.
4. Esperar que l'embarcació torni a l'eix del vent i que no garreja. Si garreja, filar més cap/cadena. Si cal, repetir la maniobra.

Sortida d'embarcació

1. Avançar lentament i recollint el cap/cadena a l'aplom de l'àncora.
2. Una vegada a l'aplom de l'àncora, pujar-la fins a l'embarcació.

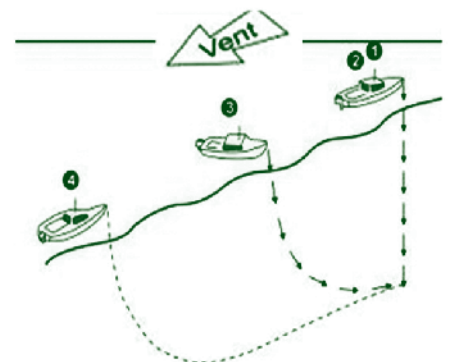


Figura 6. Esquema resum sobre la forma més respectuosa amb el medi a l'hora d'ancorar una embarcació a mar.

Superfície a Catalunya (ha)	
Bosc de coníferes	745.646,50
Bosc d'altres perennifolis	294.855,80
Bosc de ribera	24.252,40
Bosc d'altres caducifolis	286.076,50
Matollars	442.573,10
Prats i herbassars naturals	169.600,10
Aigües continentals	18.315,90
Conreus	935.206,00
Platges	3.109,20
Superfície artificialitzada	198.809,50
Altres zones terrestres	92.070,20
Fanerògames marines	9.236,00

Taula 2. Comparativa entre la superfície dels diferents espais terrestres de Catalunya (Mapa de Cobertes del Sòl de Catalunya, CREA, 2009) i la superfície total de Fanerògames marines davant del litoral català (Font: *Atles de las praderies marines d'Espanya* (Ruiz, J.M. et al., 2015).

Així, per preservar aquest hàbitat, el fondeig només s'ha de realitzar sobre fons sorrencs i l'amarratge fora de zones portuàries en boies de servei fixades correctament sobre el fons. A més, la fixació de boies sobre hàbitats d'interès pesquer o les seves barbadades només es pot realitzar amb sistemes d'ancoratge ecològics i/o de baix impacte reconeguts. Per tant, l'ús de morts per a la instal·lació de boies de servei i/o delimitació es recomana exclusivament sobre substrats sorrencs. En qualsevol cas, aquests han d'estar ben dissenyats per assegurar la fixació de les embarcacions i evitar l'arrossegament de les cadenes fons, per exemple, amb l'ús de boies intermèdies. El document complet es pot consultar a l'apartat de Pesca del web del Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació (DARP).

Una altra de les tasques realitzades pel Grup de Treball d'Hàbitats d'Interès Pesquer és la validació de les actualitzacions que, amb el suport de la unitat SIG del DARP, la DGPAM realitza anualment de la delimitació de les praderies del litoral català (2014).

Gràcies a aquesta tasca d'integració del coneixement existent, actualment es pot estimar que la superfície amb presència de faneròga-

mes marines al litoral de Catalunya és propera als 100 km². Tot i ser una xifra considerable, si la comparem amb la superfície forestal de Catalunya o la superfície de fanerògames al litoral mediterrani espanyol, es posa en relleu la seva poca extensió i, per tant, la importància de conservar-la (Taula 2).

Tal com recullen les conclusions de l'apartat sobre Catalunya de l'*Atles de les praderies marines d'Espanya*, malgrat tots els esforços realitzats per l'Administració, la comunitat científica i les organitzacions sense ànim de lucre durant els darrers 25 anys, cal seguir treballant en la millora del coneixement, la preservació i la conscienciació social per aconseguir conservar i millorar aquests hàbitats al nostre litoral i, en definitiva, assegurar que ens segueixin oferint els seus serveis i beneficis a llarg termini.

03 La delimitació de les praderies del litoral català

Per vetllar per la conservació dels herbassars, és imprescindible conèixer en quins llocs del litoral es troben. Tenint en compte que la informació geogràfica és el format idoni per a documentar i difondre dades espacials, es va considerar indispensable disposar d'informació geogràfica digital que localitzés la presència d'herbassars al litoral català.

A Catalunya, al llarg dels darrers anys, diferents organismes han encarregat i/o realitzat diversos estudis sobre herbassars de fanerògames marines. La majoria d'aquests treballs, però, contenen informació sobre la localització d'herbassars en trams parcials de la costa catalana.

L'any 2014, una taula formada per representants d'aquests organismes va decidir aprofitar l'esforç i la inversió realitzada en els estudis realitzats. Així, amb l'objectiu de sintetitzar tota la informació disponible i obtenir la informació geogràfica digital sobre els herbassars a Catalunya, es va estandarditzar i unificar tot el coneixement disponible fins al moment respecte a aquest hàbitat. Aquesta taula, formada per experts científics en la matèria, va consensuar la metodologia de treball següent per combinar les dades espacials dels diferents estudis.

Primer pas: Recuperar la informació geogràfica dels estudis en el mateix format digital:



Es pot estimar que la superfície amb presència de fanerògames marines al litoral de Catalunya és propera als 100 km². Tot i ser una xifra considerable, si la comparem amb la superfície forestal de Catalunya o la superfície de fanerògames al litoral mediterrani espanyol, es posa en relleu la seva poca extensió i, per tant, la importància de conservar-la.

- En alguns casos, només es van convertir les dades digitals a un format digital comú.
- En d'altres casos, la informació geogràfica estava en documents (paper, pdf...) que es van digitalitzar per obtenir la delimitació d'herbassars.

Segon pas: Referenciar tota la informació geogràfica digital en el sistema de referència oficial: ETRS89 UTM 31N.

Tercer pas: Superposar tota la informació geogràfica digital dels estudis (Figura 7).

- Quan hi havia solapaments entre estudis, es va decidir que prevalgués el de més detall (escala més gran) o el més modern si el detall era equivalent.
- Quan l'espècie present estava documentada, calia mantenir aquesta informació.

El resultat va ser una capa de polígons digitals que indica on hi ha herbassars coneguts al llarg de la costa catalana.

Quart pas: Crear una capa dels polígons molt detallada per obtenir una capa de zones d'herbassars més homogènia que l'original.

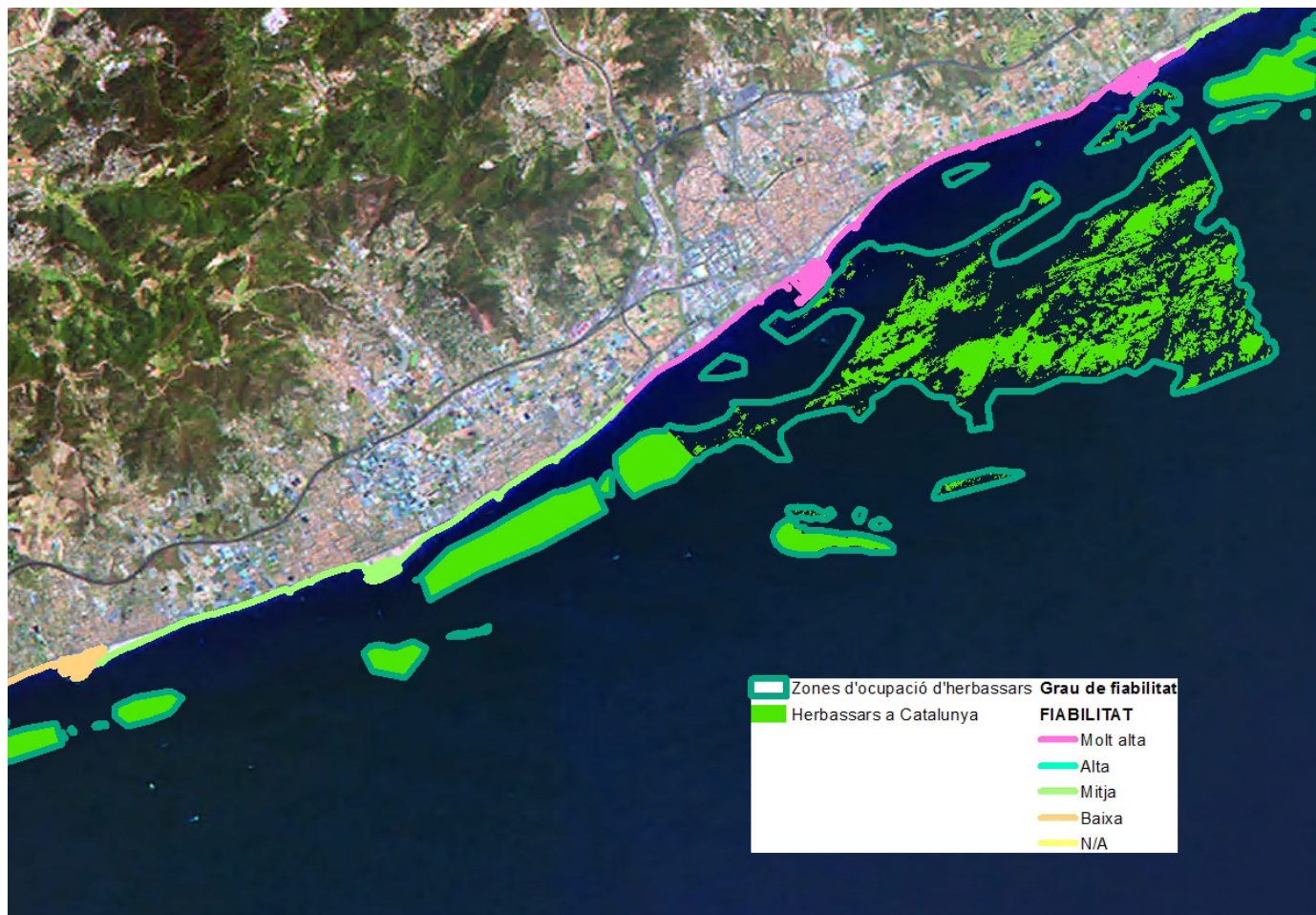


Figura 7. Visualització de les tres capes digitals d'herbassars en un tram de la costa del Maresme.

Cinquè pas: Crear una capa que documenta el grau de fiabilitat dels polígons d'herbassars al llarg de la costa. El grau de fiabilitat respon a la qualitat de la localització d'herbassars de l'estudi corresponent d'on provenen uns polígons d'herbassars concrets.

Sisè pas: Revisió de les capes per una taula d'experts en herbassars, provinent dels centres universitaris i de recerca catalans.

Aplicant aquesta metodologia descrita, es van obtenir les 3 capes d'informació digital: herbassars, zones d'herbassars i grau de fiabilitat (Figura 7).

Tota aquesta informació s'ha fet pública a través del web del Departament. Així, les diferents capes digitals es poden:

- Visualitzar en el web Departament des d'un navegador d'internet (Inici > Serveis > Cartografia i SIG).
- Visualitzar en el servei WMS del Departament des d'un programari de Sistemes d'In-

formació geogràfica (SIG), per combinar-les amb capes d'informació geogràfica pròpies. (Inici > Serveis > Cartografia i SIG).

- Descarregar des del web del Departament [Inici > Àmbits d'actuació > Pesca i aqüicultura > Protecció dels recursos i del litoral].

Així mateix, les tres capes es van documentar amb les metadades corresponents, que estan disponibles en el catàleg de la 'Infraestructura de Dades Espacials de Catalunya' (IDEC).

Si bé aquesta tasca ha permès fer un important pas endavant pel que fa al coneixement d'aquest hàbitat, aquest segueix essent insuficient. Així, la metodologia utilitzada ens permet disposar de la localització d'herbassars en els trams de la costa catalana estudiats, no en tota la costa. A més, cal tenir present que l'objectiu dels estudis era molt divers, i, en conseqüència, la qualitat dels llocs amb herbassars és heterogènia. Cal millorar, doncs, la completesa de les dades i també la seva qualitat.

Pels motius indicats, les tres capes esmentades s'aniran actualitzant a mesura que es rebin estudis sobre herbassars que continguin informació geogràfica actualitzada. En qualsevol cas, el Grup d'Habitats d'Interès Pesquer sempre validarà les actualitzacions proposades, abans que s'incorporin en les capes i se n'actualitzi la difusió descrita.

04 Autors



Joan Ylla Boix

Cap de la Secció de Protecció del Litoral i Seguiment del Medi Marí.
Direcció General de Pesca i Afers Marítims
joan.ylla@gencat.cat



Diana López Agostini

Cap de la Unitat de Sistemes d'Informació Geogràfica. Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació
diana.lopez@gencat.cat



Rosario Allué Puyuelo

Cap del Servei de Recursos Marins.
Direcció General de Pesca i Afers Marítims
rosario.allue@gencat.cat

ELS BOSCOS SUBMARINS

UNA VISIÓ DE LA SOCIETAT

Per mitjà de diferents entrevistes, s'ha provat de fer una pinzellada a la visió que la societat té d'aquest important hàbitat marí. Evidentment, s'haguessin pogut entrevistar persones de multitud de sectors econòmics, entitats, organismes o ciutadania que, amb major o menor mesura, es relacionen amb les fanerògames marines. Tot i això, l'entrevista s'ha acotat als sectors que més directament interaccionen amb els ecosistemes marins i el litoral de la nostra costa.

Així, s'ha entrevistat el senyor Ramon Costa Gili (R), pescador professional de Badalona que s'ha dedicat tota la vida a les arts menors, i al senyor Oriol Ribalta (O), representant de l'Associació Catalana de Pesca Responsable, per recollir la visió de dos sectors socioeconòmics que depenen directament de la biodiversitat associada a aquests espais, la pesca professional i recreativa. També s'ha volgut recollir l'opinió del sector de la nàutica d'esbarjo amb una entrevista al senyor Tomás Vieito (T), delegat a Catalunya de l'Associación de Navegantes de Recreo (ANAVRE). Finalment, amb la opinió del senyor Josep Lluís Casals Massuet (J), president de l'Associació de Busseig Recreatiu d'Espanya (ABRE), s'intenta recollir la visió d'una activitat marítima recreativa, la immersió, vinculada directament a la simple observació i gaudi d'aquests espais.



Ramon Costa Gili



Oriol Ribalta



Tomás Vieito



Josep Lluís Casals Massuet

QÜESTIONARI

01 Quines activitats t'agrada realitzar en el teu temps lliure?

R – Passejar i gaudir de la natura i, en especial, de la mar. L'altra de les meves aficions ha estat la meva feina durant molts anys, lliurar-me d'hora i sortir a pescar.

O – Quan no estic treballant, sempre que puc m'agrada passar les hores pescant, fent immersió o gaudint de l'automobilisme.

T – El meu temps lliure, m'agrada passar-lo gaudint de la vela, la muntanya, el parapent. D'altres aficions són la tecnologia, el bricolatge, la lectura o gaudir del meu hort.

J – A banda del busseig recreatiu, qualsevol activitat aquàtica és bona per al meu temps

lliure. Altres de les meves aficions són les activitats d'hivern i la fotografia.

02 Què creus que són les fanerògames marines i com les definiries?

R – Els pescadors sempre n'hem dit alguers, alguerons i sapes segons la mida. Els primers feien una superfície com un camp de futbol, els altres eren de menys superfície i les sapes és quan només trobem clapes disperses. Aquestes zones del fons marí de color més fosc eren zones on trobàvem molta riquesa d'espècies i hi podíem anar a pescar tot tipus de peix.

Abans, al Maresme, n'hi havia molts i hi podíem trobar tota classe de peixos (donzelles,

lloritots, julianes, etc.), calamars, sèpies i, fins i tot, cavallets de mar de tots colors.

O – Encara que popularment es coneixen amb el nom d'algues, les fanerògames marines no ho són. Tècnicament són plantes com les de fora del mar.

T – Les fanerògames marines són plantes adaptades al medi aquàtic que conformen un hàbitat per a moltes altres espècies.

J – Les fanerògames són l'equivalent marí a les plantes terrestres. És a dir, són plantes superiors que es reproduïxen per mitjà de flors. Així, aquesta és la principal característica que les distingeix d'altres organismes fotosintètics marins.

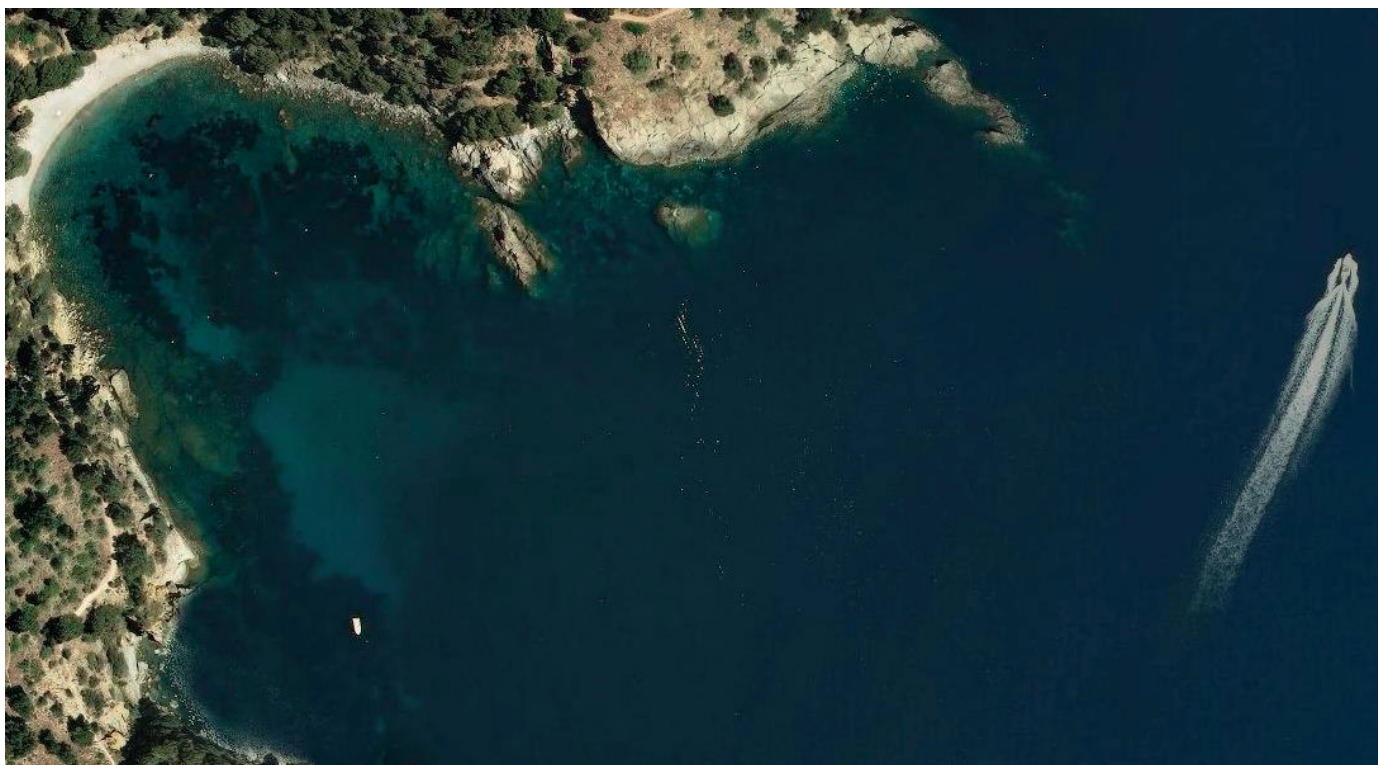


Figura 1. Vista aèrea de Cap de Creus on s'observen unes taques més fosques en les zones més somes del mar corresponent a fanerògames marines.

03 Com reconeixes els herbassars quan ets a mar?

R – Es reconeixen fàcilment pel seu color fosc i perquè les solem trobar davant del litoral del Maresme entre 8 i 12 braces (1 braça ~ 2 m). Abans de l'arribada de tots els aparells electrònics, coneixíem on eren tots els alguers, els alguerons i les salpes. Llavors, segons el que volíem pescar, ja sabíem on havíem d'anar amb la barca guiant-nos pel que veíem en terra. Al Maresme, el castell de Burriac ens servia de referència per orientar-nos en tot moment.

O – Quan surto a mar en zones conegudes, ja sé on són les praderies, però, si no, el seu aspecte les identifica clarament.

T – Quan sóc a mar amb la barca, les identifico fàcilment per les prades que formen sota l'aigua.

J – Es poden trobar sota l'aigua en molts llocs ben il·luminats. A simple vista, són fàcils de reconèixer, ja que poden formar grans alguers com és el cas de la *posidònia oceànica*.

04 Creus que aquestes zones són importants? Si és així, quins aspectes en destacaries o creus que els fan importants?

R – Jo crec que són molt importants per a la vida a la mar. En aquestes zones, trobàvem tot el que els pescadors necessitàvem per treballar, i havien permès viure molta gent de la mar durant molts anys. Ara que han desaparegut la major part d'alguers del Maresme i s'han convertit en zones semimortes, els pescadors hem d'anar a calar al "net" i tenim treball a trobar peix per sobreviure del nostre ofici.

O – Són molt més importants del que ens pensem. De tots els beneficis que aporten a la societat, principalment jo en destacaria dos aspectes: fixen la sorra al fons marí litoral i donen estabilitat a les platges, cosa molt important per a un país turístic com el nostre, i són lloc de posta de peixos i cefalòpodes i on viuen els primers dies moltes espècies marines que després seran objecte de captura o simple observació. Per tant, són un factor vital per reequilibrar l'ecosistema marí.

T – Crec que són un ecosistema marí important, ja que afavoreix la reproducció i creixement de moltes espècies. A més, contribueixen a estabilitzar el fons marí i, com totes les plantes, fixen el CO₂, i, així, minimitzen l'efecte d'hivernacle.

J – A parer meu, les grans extensions de fanerògames són molt importants. D'una banda, és un hàbitat que garanteix l'oxigenació del medi marí

litoral, i, d'altra banda, són el lloc de reproducció i hàbitat de moltes espècies marines.

05 Creus que les fanerògames marines tenen alguna importància econòmica per al teu sector? I per a d'altres sectors socioeconòmics?

R – Sí, com he comentat, són vitals per a la nostra activitat de pesca diària, ja que és on es pot trobar tot el que necessitàvem per viure de la mar. Als alguers, hi podíem pescar tot tipus de peix, calamars, sèpies, etc. Per exemple, abans anàvem al calamar al mig dels alguers i alguerons (potera), i les sèpies les pescàvem a les bravades (límits exteriors) amb xarxa. Per a la sèpia, començàvem el mes de febrer a 6,5 braces i acabàvem el juliol a unes 4 braces.

Jo crec que també són importants per a totes les activitats que tenen lloc a mar tant per la seva bellesa com per la riquesa d'espècies que s'hi poden trobar. Fa anys, fins i tot hi havia trobat gorgònies que s'enganxaven als substrats durs que formaven les seves arrels (de les rels en dièiem *galls*).

O – En poques paraules, per a la pesca professional i recreativa és, simplement, el futur de l'activitat. Per a la nàutica d'esbarjo, una activitat on la gent que la practica crec que vol

gaudir d'un entorn al més natural possible, i per tant equilibrat i net. La posidònia constitueix un factor imprescindible i fonamental. Pel que fa al busseig recreatiu, crec que els bussejadors volen veure la vida submarina; sense aquest hàbitat, la vida marina que es pot gaudir es redueix molt, i, a més, les fanerògames són un element del medi que ajuda a la transparència de l'aigua. Per a d'altres activitats com el turisme i la resta de la societat, també crec que és un hàbitat molt important per tots els beneficis que aporta.

T – Jo crec que sí, ja que per moltes de les raons comentades anteriorment el seu estat i la seva conservació afecten directament tothom qui desenvolupa activitats en el medi marí.

J – Naturalment, tenen una gran importància econòmica per a tots els sectors que viuen del medi marí. Sense fanerògames, moltes espècies no sobreviurien, cosa que afectaria la pesca, però també naturalment el busseig recreatiu. Les fanerògames protegeixen les platges de l'efecte erosiu de l'onatge. Per tant, la seva disminució en quantitat i qualitat farà disminuir l'atractiu turístic de la nostra costa.

06 Creus que la teva activitat pot afectar aquests hàbitats? Com?

R – No. De fet, fins i tot quan anàvem al calamar amb la barca al mig dels alguers, si la potera tocava fons, recollíem una braça per no agafar posidònia. Si no ho fèiem, el calamar veia la potera i no pescàvem res. Quan estava permès fer l'arrossegament prop de terra, sí que podíem arrancar-li les fulles, però sempre quedaven les arrels i tornava a rebrotar.

El gran mal al Maresme, on pràcticament han desaparegut, l'han fet els dragatges que van començar fa 40 anys per regenerar les platges o extreure sorres per a la construcció i la contaminació. El primer, perquè amb la draga treien fins i tot les arrels de l'alguer (que podia arribar a dos pams sota la sorra) i mai més no tornava a rebrotar, i el segon perquè els fangs han acabat ofegant i matant els alguers. En aquells anys, quan les dragues treballaven, alguna vegada havíem anat amb el cabàs a la platja a recollir sèpies i peixos morts que llençava amb la sorra. Abans, la major part d'alguers estava situada a unes 9 braces de fondària, però ara només en trobem a més de 13 braces.

O – Evidentment, tant amb l'ús inadequat de l'àncora com amb l'abandonament de ploms i fils als fons.

T – Molt puntualment, pot afectar-los el fondeig irresponsable. Irresponsable doblement, pel possible dany i perquè és un fons molt poc segur per al fondeig que cal evitar. En tot cas, considero que el fondeig accidental de petites embarcacions és un impacte mínim comparat amb altres agressions a gran escala que pateixen les prades de fanerògames (emissaris submarins, dragatges, platges artificials, escalfament de les aigües, etc.), encara que en moltes ocasions es presenten les embarcacions com a grans culpables per a no haver d'emprendre inversions que facin front a les causes reals.

J – Les fanerògames són poc afectades pel busseig d'esbarjo, o, si més no, l'activitat directa dels bussejadors hi té un impacte mínim. Crec que l'impacte més gran pot ser conseqüència dels vaixells que llancen l'àncora sobre aquestes praderies.

07 Quines precaucions s'han de prendre per minimitzar les possibles afectacions de la teva activitat sobre aquests hàbitats?

R – Sempre que es faci de manera responsable, la pesca amb arts menors no afectarà aquests espais.

O – Crec que per minimitzar-ne els impactes tothom ha de ser conscient de com podem afectar aquest habitat amb la nostra activitat i mirar de evitar-ne al màxim els efectes. Pel que fa a la pesca recreativa, principalment caldrà dur a terme una bona gestió dels residus de la nostra activitat i anar en compte durant les operacions d'ancoratge.

T – Quan sortim a gaudir del mar amb embarcacions recreatives, cal que tothom observi amb atenció el fons marí i vigili abans de fer el fondeig per evitar les prades.

J – Pel que fa al busseig d'esbarjo, utilitzar tècniques per a una bona flotabilitat a fi d'evitar el contacte amb el fons marí és una bona manera de preservar-lo. Això, podem aconseguir-ho mitjançant una conscienciació dels usuaris durant la formació i el desenvolupament de les activitats subaquàtiques. D'altra banda, la comunitat nàutica (de la qual els bussejadors formen part

hauria de prioritzar l'ús de les boies per a l'amaratge d'embarcacions, o, en tot cas, no llançar l'àncora en aquestes zones.

8 Saps si les fanerògames marines estan protegides? Creus que és necessària i/o suficient aquesta protecció?

R – Jo crec que no estan protegides, però que caldria protegir-les per tot el bé que fan.

O – Les fanerògames marines estan protegides i són tants els efectes positius d'aquesta protecció que no pot haver-hi cap discussió sobre aquest fet.

Personalment, crec que la protecció era una mesura que calia prendre immediatament, però ja fa temps que no ens podem conformar amb això i cal començar a prendre mesures passives i actives de recuperació.

En la banda de les actives, cal promoure la regeneració de praderies en dues direccions, una facilitar el creixement de les que tenim i l'altra treballar per a la regeneració de les destruïdes. En les passives, s'haurien d'eliminar les activitats en fondàries pròpies de la posidònia com l'arrossegament de cadenes, altres activitats pesqueres i la regeneració de platges fent extraccions de sorra del fons marí.

Les primeres requereixen inversió econòmica, però per a les passives només cal la voluntat de conservar.

T – Les fanerògames marines tenen la consideració legal d'espècie protegida. En aquest sentit, crec que només es tractaria de fer complir la normativa vigent.

J – Encara que hi ha normatives que protegeixen les fanerògames, crec que aquesta acció és insuficient. Sovint podem veure vaixells llançant l'àncora sobre aquest hàbitat. En aquest sentit, crec que la feina és explicar al col·lectiu que gaudeix del mar que ha de tenir cura d'allò que no veu.

10 Autor



Joan Ylla Boix
Cap de la Secció de Protecció del Litoral i Seguiment del Medi Marí.
Direcció General de Pesca i Afers Marítims
joan.ylla@gencat.cat

XARXES DE SEGUIMENT DELS HERBASSARS DE FANERÒGAMES MARINES A CATALUNYA



Figura 1. Aspecte general d'una praderia de *Posidonia oceanica*, amb una nacra (*Pinna nobilis*) amb les valves obertes per obtenir oxigen i aliment. Autor: Javier Romero.

01 Què es un programa de seguiment?

El deteriorament general dels ecosistemes marins, i en especial a la franja costanera, és un fet palès que ha generat i genera preocupació a la societat. Les pressions humanes a la línia de costa i a les aigües adjacents són cada cop més intenses. Els abocaments, la construcció d'infraestructures, les indústries extractives, els canvis d'usos del sòl i tant d'altres suposen alteracions en les condicions ambientals i en les comunitats biològiques marines, amb pèrdues de funcions ecològiques i de biodiversitat. En aquest escenari, si es vol mantenir una qualitat mínima a les aigües marines i als seus ecosistemes, cal una bona planificació d'usos, tot evitant conflictes entre aquests usos i els objectius de conservació del patrimoni natural. És lògic, per tant, que els responsables de la gestió requereixin informació ambiental, i especialment sobre l'estat dels ecosistemes i sobre la seva evolució, tant per prevenir o reduir impactes (per exemple, d'abocaments o de construccions) com per comprovar l'èxit

de mesures de millora ambiental o normatives (per exemple, sanejament o reglamentació pesquera). L'existència d'informació acurada i fiable ajuda a una gestió més eficient i és la base d'una correcta presa de decisions en les polítiques ambientals; a tot això contribueixen els programes de seguiment.

Un programa de seguiment consisteix en l'obtenció de dades sobre l'estat d'un determinat hàbitat o de les poblacions d'una determinada espècie de forma repetida al llarg del temps. No cal dir que aquestes dades han de ser preses de manera estandarditzada, amb criteris científics i sota un rigorós procés de control de qualitat (precisió, repetibilitat, etc.).

Dins d'aquesta ampla definició, hi caben molts tipus de programes de seguiment, que es diferencien tant per l'espècie o hàbitat objecte d'interès (per exemple: poblacions de neros, poblacions de corall vermell, fons de *maërl*, praderies de fanerògames marines...) com per l'objectiu del seguiment en si (per exemple: veure l'impacte a llarg termini de les obres

d'ampliació d'un port, avaluar l'estat d'un recurs a la costa catalana, comprovar les tendències d'un hàbitat d'interès sota els efectes del canvi climàtic, etc.). Aquí ens centrarem únicament en els programes de seguiment sobre les praderies submarines.

02 Què són les xarxes de seguiment de les praderies de fanerògames marines?

Les praderies de fanerògames o angiospermes marines (Figura 1) són hàbitats de gran interès ecològic per la biodiversitat que acullen i per les funcions que desenvolupen, entre d'altres la d'afavorir directament o indirecta la pesca, sobretot l'artesanal. D'altra banda, aquestes praderies ocupen els fons més propers a la costa, entre 0,5 i 25 metres a la costa catalana, i per tant estan també sotmeses a tota mena de pressions originades per les activitats humanes. Els casos de regressió o deteriorament documentats als últims trenta anys han estat nombrosos.



Figura 2. Treballs submarins en el seguiment de la praderia de *Posidonia oceanica* de les illes Medes. Els capbussadors estan avaluant la cobertura de la praderia mitjançant un quadrat i un transecte marcat amb la cinta mètrica. Autora: Marta Pérez.

Aquesta situació és prou evident a casa nostra i es repeteix a moltes zones costaneres d'arreu del món. Els programes de seguiment de les praderies de fanerògames marines, tal com s'han definit anteriorment, han augmentat durant les últimes dècades a molts països, esperonats per la necessitat d'informació per una bona gestió d'aquests ecosistemes, i n'hi ha de tots tipus: iniciatives d'universitats i centres de recerca,

d'entitats conservacionistes o en general de la societat civil, iniciatives de l'Administració o, freqüentment, iniciatives mixtes.

El concepte de xarxa apareix tot sovint associat als programes de seguiment. Hi ha exemples d'aquesta forma de funcionar, encara que quan els programes de seguiment tenen una certa extensió en l'espai (és a dir, hi ha un nombre elevat de zones o estacions on es prenen dades) i en el temps (el seguiment abasta tot un seguit d'anys), també es sol parlar de xarxes de seguiment, aplicant el terme en un sentit ampli. Estrictament parlant, una xarxa estaria constituïda per un conjunt d'estacions (llocs d'estudi) més o menys autònomes (és a dir, sota la responsabilitat d'una entitat, associació o grup de persones diferent) que després posessin en comú les dades i les explotessin de manera cooperativa. D'aquestes xarxes, algunes estan promogudes per la societat civil, ben sovint en col·laboració amb el món acadèmic i de vegades amb el suport de les administracions. Altres xarxes estan incloses en mandats d'organismes nacionals o

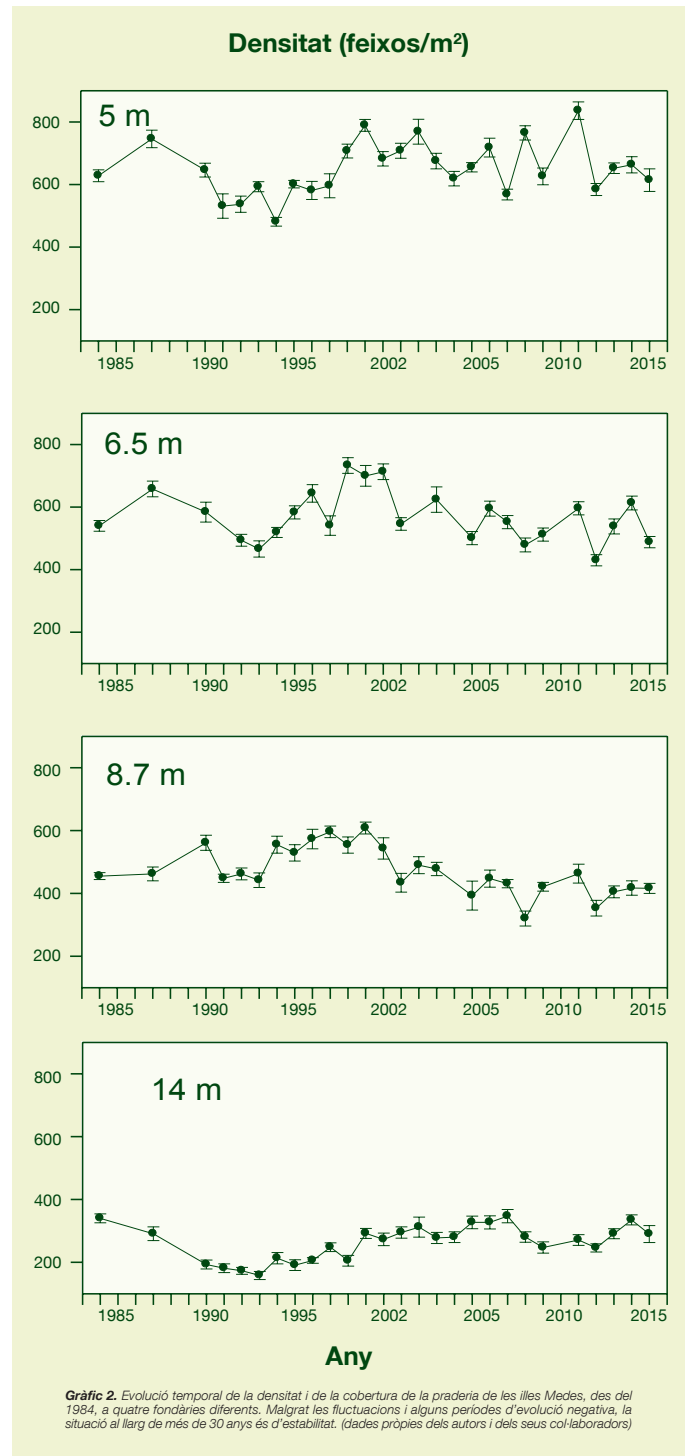
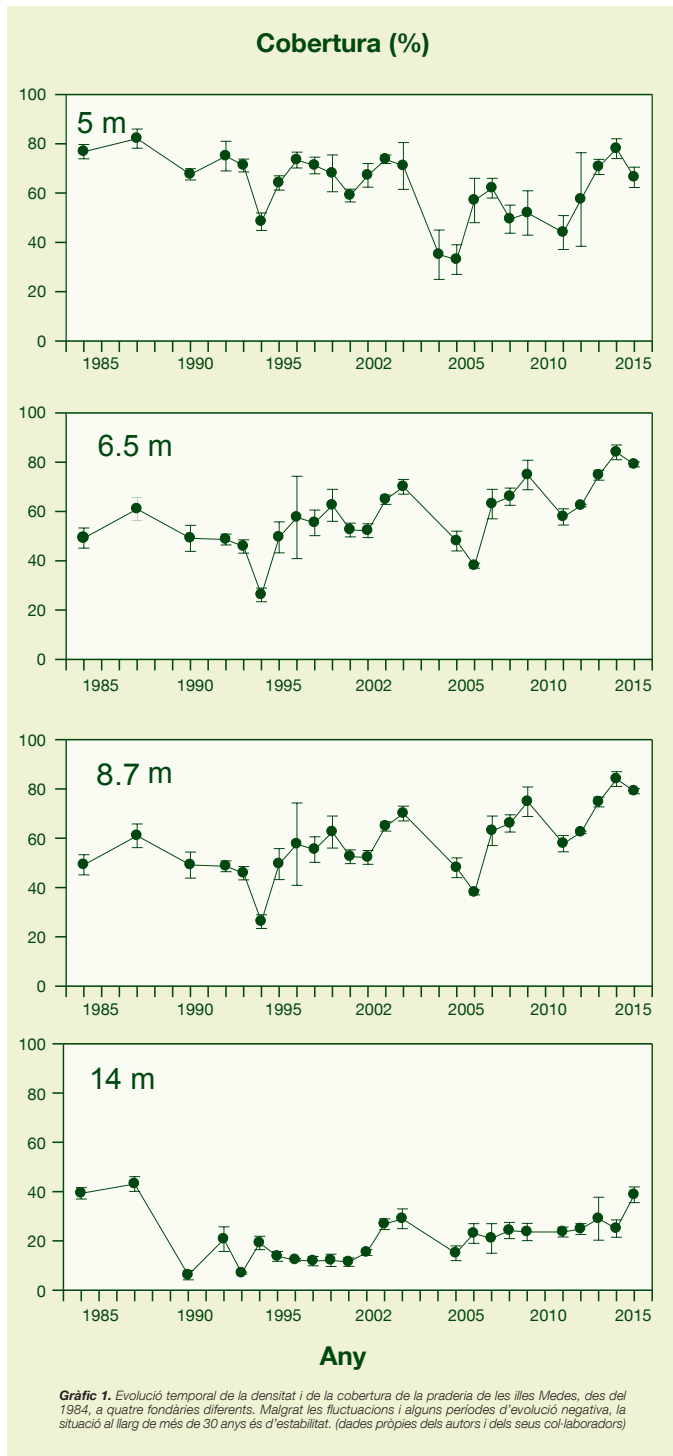
internacionals; en el nostre cas, particularment, en mandats que emanen de la Unió Europea. En posarem dos exemples:

D'abast internacional, cal destacar la xarxa Global Seagrass Monitoring Network (www.seagrassnet.org) que té per objectiu fer el seguiment de l'estat de les praderies arreu del món i avaluar-ne l'evolució. La xarxa va començar al 2001 al Pacífic occidental i actualment té 126 estacions de control en 33 països de tot el món. El seguiment es basa en un protocol comú per tal de fer comparables les dades i té un sistema de presentació dels resultats obert a través de la pàgina web.

A escala nacional i per a la espècie *Posidonia oceanica*, trobem la xarxa Posimed (www.posimed.org) que més aviat és una xarxa de xarxes, és a dir, un projecte que pretén facilitar la coordinació, col·laboració i intercanvi d'experiències entre les xarxes de control autònòmiques de les praderies de *Posidonia oceanica* de Catalunya, Illes Balears, Comunitat



L'existència d'informació acurada i fiable ajuda a una gestió més eficient i és la base d'una correcta presa de decisions en les polítiques ambientals; a tot això contribueixen els programes de seguiment.



Valenciana, Regió de Múrcia, Andalusia i la Ciutat Autònoma de Melilla.

03 Les xarxes de seguiment a Catalunya

Catalunya és una comunitat autònoma molt activa en el seguiment ambiental i en concret en el de les praderies de fanerògames marines. Les diferents iniciatives han sorgit d'almenys tres

entitats administratives diferents de la Generalitat de Catalunya, que en testimoniatge la vitalitat, encara que produeix una certa redundància.

La Direcció General de Pesca i Acció Marítima (DGPAM) treballa en la protecció dels herbassars de fanerògames marines des de l'any 1991. L'any 1996, a iniciativa i amb el finançament d'aquesta Direcció General, s'inicià la *Xarxa de control de la qualitat biològica dels*

herbassars de fanerògames marines amb un parell d'estacions pilot. En anys successius, i fins al 2001, la xarxa es va anar ampliant fins a 28 estacions o punts de control repartits al llarg de la costa catalana. Aquesta xarxa dirigida per científics de la Universitat de Barcelona era duta a terme per voluntaris. La DGPAM s'encarregava de finançar l'equip científic, que enquadrava els voluntaris; aquests voluntaris (més de 600) s'organitzaven al voltant de clubs d'immersió,



Els organismes de la Generalitat han iniciat un esforç de coordinació per unificar i posar en comú els resultats de les distintes xarxes per tal d'afrontar, des d'una perspectiva comuna, els futurs nous reptes de la Directiva Estratègia Marina.

associacions, entitats locals, etc.). Aquesta iniciativa no tan sols va fornir la primera visió global de l'estat de salut de les praderies de la costa catalana, sinó que va actuar també com a una potent eina de difusió i sensibilització social. A partir del 2002, la Xarxa va perdre aquest caràcter de ciència ciutadana, i va passar a ser operada per altres entitats (CRAM, SUBMÓN), que han mantingut la presa de dades en un nombre variable d'estacions des del 2009 al 2013.

Una segona xarxa de seguiment desplegada a Catalunya va ser promoguda per l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA), donant compliment dintre del seu Programa de Seguiment i Control (PSIC, 2003-2018) de les aigües de Catalunya a les exigències de la Directiva Marc de l'Aigua europea (DMA 2000/60/CE). A banda d'altres organismes o comunitats, la DMA exigeix la utilització de les fanerògames marines com a espècies bioindicadores de l'estat ecològic de les aigües. És a dir, s'utilitza l'estat de les praderies com a element de judici per avaluar l'estat de l'aigua i de tot el seu ecosistema associat. Aquesta xarxa, basada en *Posidonia oceanica*, es va posar en marxa, finançada per l'ACA i dirigida per la Universitat de Barcelona i el Centre d'Estudis Avançats de Blanes, al 2004 i va estar a ple rendiment fins al 2010. Comptava amb 29 punts de control repartits al llarg de tota la costa catalana, i les mesures que s'hi feien eren força més complexes i tècniques que a les de la Xarxa anterior (per exemple: isòtops, continguts en nitrogen

i fòsfor, substàncies de reserva, etc.). Per problemes pressupostaris, aquesta xarxa es va aturar al 2010, i enguany (2016) s'ha tornat a posar en marxa.

Finalment, podem citar el seguiment de les praderies de *Posidonia oceanica* de la reserva marina de les Illes Medes, des de l'any 1982 i més recentment, de les praderies dels parcs naturals del Montgrí, les Illes Medes i el Baix Ter, i del cap de Creus, promogudes per la Direcció General de Medi Natural i Biodiversitat. Aquest seguiment, però, no suposa l'existència d'una veritable xarxa, ja que no ha tingut una continuïtat en el seu desplegament espacial i temporal ni en el tipus, metodologia i qualitat de les dades obtingudes. Cal destacar però el seguiment que s'ha fet de la praderia de les Illes Medes, des de l'any 1982 de forma esporàdica i des de l'any 1990 amb periodicitat anual i que sense dubte constitueix una de les series temporals més llargues que existeixen al Mediterrani i probablement a tot el món. El seguiment consisteix en la presa de dades de cobertura i de densitat de feixos (Figura 2) a quatre estacions situades a 5, 6,5, 8,7 i 14 metres al llarg de un transsecte permanent davant de la Meda Gran). Els resultats obtinguts permeten concloure que la praderia es troba en situació d'estabilitat (Gràfic 1 i 2).

04 El futur de les Xarxes de seguiment a Catalunya

L'existència dels programes de seguiment mencionats en l'apartat anterior han permès un coneixement bastant bo de l'estat i l'evolució recent de les praderies de *Posidonia oceanica* a la costa catalana, si bé faria falta un major esforç de coordinació entre els responsables de les distintes xarxes per tal d'unificar metodologies, comparar resultats i establir sinèrgies. També seria desitjable, tenint en compte el que implica un seguiment, assegurar una certa continuïtat temporal amb un bon control de la qualitat de les dades obtingudes.

La nova directiva europea Estratègia Marina (2008/56/CE) pot suposar un pas endavant en aquest sentit, ja que en part es basa en utilitzar la informació disponible per avaluar l'estat ambiental de les aigües marines, sobretot pel que fa referència a les aigües costaneres.

En aquest sentit, els tres organismes de la Generalitat que hem esmentat i que



La Generalitat ha iniciat un esforç de coordinació interdepartamental per unificar els resultats de les diferents xarxes de seguiment i afrontar, des d'una perspectiva comuna, els futurs nous reptes de la Directiva Estratègia Marina; un fet engrescador per la conservació del herbassars marins a casa nostra.

desenvolupen o han desenvolupat seguiments de praderies de *P. oceanica* han iniciat un esforç de coordinació per unificar i posar en comú els resultats de les distintes xarxes per tal d'afrontar des d'una perspectiva comuna els futurs nous reptes de la Directiva Estratègia Marina. Aquesta posada en comú és prou engrescadora, no tan sols pel que fa a la directiva, sinó també pel que fa a la conservació dels herbassars marins a casa nostra.

05 Autors



Javier Romero Martinengo
Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia
i Ciències Ambientals, Secció d'Ecologia,
Universitat de Barcelona
jromero@ub.edu



Marta Pérez Vallmitjana
Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia
i Ciències Ambientals, Secció d'Ecologia,
Universitat de Barcelona
maperez@ub.edu



L'ENTREVISTA

Miguel Ángel Mateo
Centre d'Estudis Avançats de Blanes
(CSIC) (La Selva)
mateo@ceab.csic.es

“POSIDÒNIA I MITIGACIÓ DEL CANVI CLIMÀTIC”

Extracte de l'entrevista publicada a www.ruralcat.net



Miguel Ángel Mateo Mínguez és doctor en Ciències Biològiques especialitzat en ecologia aquàtica, i, des de l'any 2004, és investigador sènior al Centre d'Estudis Avançats de Blanes (CEAB-CSIC), on, entre altres funcions, actualment és el cap del Grup d'Ecologia de Macròfits Aquàtics. Al llarg de la seva carrera, ha participat en més de trenta projectes de recerca centrats, principalment, en l'ecologia, els cicles biogeoquímics i la captura i fixació de carboni dels herbassars de fanerògames marines. Així, actualment participa en el Projecte europeu *Life Blue Natura* (2015-2020) que, entre altres objectius, treballa per establir noves metodologies de quantificació del carboni blau com a eina de valorització dels serveis de mitigació del canvi climàtic que ens ofereixen els ecosistemes oceànics i costaners com les fanerògames marines.

Trobem boscos verds a sota l'aigua?

Una gran part de totes les aigües del planeta on arriba prou llum poden acollir alguna mena de vegetació, ja sigui d'algues o de fanerògames marines, molt desenvolupada. En les aigües oligotròfiques del Mediterrani, els grans boscos marins són els formats per la fanerògama *Posidonia oceanica*, una espècie endèmica de la nostra mar que pot créixer fins als 40 metres de profunditat quan la transparència de l'aigua ho permet.

El qualificatiu de bosc d'aquest hàbitat ve de la considerable longitud que poden assolir les seves fulles, l'estructura irregular que sovint formen els seus òrgans subterranis, la seva extraordinària productivitat i, finalment, la riquesa d'espècies que hi viuen.

Quins beneficis ens pot aportar aquest ecosistema marí?

Les praderies marines acullen infinitat d'espècies marines d'interès per al consum humà. Són també font d'aliment per a altres ecosistemes, constitueixen poderosos 'filtres naturals' de substàncies indesitjables com

ara nutrients en excés, pesticides o diòxid de carboni, i esdevenen un eficaç mecanisme d'estabilització dels sediments costaners que disminueix l'erosió de les nostres costes.

Encara som lluny de poder comptabilitzar-ne amb precisió el valor econòmic per a la societat. En el cas de la posidònia, les estimacions més conservadores parlen d'uns 200.000 €/ha l'any, mentre que les més realistes superen el milió d'euros. Més difícil d'entendre i quantificar, però no per això menys rellevant, és que aquestes zones també ofereixen béns immaterials profundament arrelats en les societats humanes.

Què és el Carboni Blau?

Si bé aquest terme podria englobar tota aquella molècula de carboni fixada per organismes marins, **el terme 'carboni blau' se sol utilitzar per referir-se al carboni que fixa i acumula la vegetació costanera del planeta: les maresmes, els manglars i les praderies marines.** A la península Ibèrica no trobem manglars, i els aiguamolls i les praderies marines es troben principalment a les costes de llevant i el sud.

Aquests ecosistemes comparteixen trets comuns que els confereixen la **capacitat de capturar i segrestar carboni amb una gran eficiència, de 10 a 30 vegades superior a la d'un bosc tropical terrestre.** Així, la seva gran productivitat, la limitació de la descomposició i l'endarreriment de la remineralització del carboni els converteixen en un embornal massiu on el carboni pot romandre atrapat durant milers d'anys.

Així, quina importància tenen les fanerògames marines en un context de canvi climàtic?

Per aturar la dinàmica actual d'augment de les emissions de carboni, i, per tant, evitar-ne els efectes negatius com l'escalfament global i l'acidificació dels oceans, podem seguir dues estratègies: disminuir la crema de combustibles fòssils i/o potenciar la protecció i l'augment de l'extensió dels embornals de carboni naturals com, per exemple, els relacionats amb el carboni blau. Cal tenir present que **les fanerògames marines són responsables d'apro-**

ximadament la meitat de l'emmagatzematge de carboni blau del planeta.

En un context global i en comparació amb les emissions associades a l'activitat humana, les quantitats de carboni que acumulen anualment aquests ecosistemes marins són poc rellevants. No obstant, l'estoc de carboni que les praderies de fanerògames marines han acumulat durant milers d'anys constitueix un reservori que pot equivaler a dos anys d'emissions globals del planeta. A més, s'estima que el carboni blau representa la meitat de tot el carboni que s'emmagatzema en els sediments de tots els oceans.

Protegir i potenciar els boscos de praderies marines és crucial per evitar que aquests dipòsits de carboni segrestat s'erosionin, siguin retornats a l'atmosfera i contribueixin, així, a l'escalfament global.

Com podem actuar en el nostre dia a dia per millorar aquests hàbitats?

Encara que pugui semblar que cada un de nosaltres pot fer poca cosa per protegir i conservar aquests valuosos ecosistemes marins, no és així.

Per exemple, reduir la quantitat de detergents que utilitzem habitualment i emprar aquells que siguin menys agressius envers el medi ambient reduirà la contaminació orgànica de les nostres costes i contribuirà a millorar l'estat de la posidònia. D'altra banda, si som amants del mar i tenim una embarcació d'esbarjo, hem d'evitar fondejar sobre aquest hàbitat per evitar arrancar-ne fulles i rizomes quan recollim les àncores. Finalment, un dels grans enemics de les praderies marines és el desconeixement de la seva existència.

Així doncs, parlar de la seva existència i explicar tots els serveis impagables que ens proporcionen és una gran ajuda per sensibilitzar i educar la societat. Cal conscienciar un nombre cada vegada més gran de persones respecte de la necessitat urgent de desaccelerar, i aturar, el preocupant procés de regressió que estan patint aquests ecosistemes a Catalunya i a la resta del planeta.

