

L'esquinçament dels vergers submergits a la Mediterrània

L'impacte del fondeig sobre la posidònia a les Illes Balears

15/11/2018

Balma Albalat Oliver

El níxol perfecte per a la planta de posidó

Les illes Balears (Mallorca, Menorca i l'arxipèlag de Cabrera) i les Pitiüses (Eivissa, Formentera i els illots de Tagomago, Conillera, es Vedrà, s'Espardell i s'Espalmador) són l'arxipèlag que emergeix de la continuació a la mar de les serralades Bètiques. Se situen a 170 km de distància de la costa valenciana, separades d'aquesta per un canal que supera els 1.000 metres de profunditat (Álvarez, Grau, Marbà i Carreras, 2015). La seua climatologia mediterrània de caràcter subhúmit, la llunyania a les zones de refredament de masses d'aigua (l'estret de Gibraltar i el golf de Lleó), així com l'escassa quantitat de rius a causa de l'alta permeabilitat dels materials rocallosos que les formen són les causants de l'excel·lent transparència i oligotròfia de les seues costes. Allà on coincideixen aigües transparents, salinitat estable i fons poc profunds d'arena i roca trobarem l'ecosistema estrella de la Mediterrània: les praderies de posidònia (*Posidonia oceanica*).

Aquesta fanerògama marina endèmica del Mare Nostrum és la més extensa i estudiada de tota aquesta regió gràcies al seu gran valor com a espècie estructural generadora d'hàbitat i el seu incalculable valor ecosistèmic. Com a planta superior, té una estructura complexa formada, d'una banda, per la mata, que és tota la part que queda soterrada de la praderia, composta pels rizomes (ortòtrops i plagiòtrops), les arrels i el sediment intersticial. En el seu màxim desenvolupament, genera estructures escull-barrera que poden arribar als 100.000 anys d'antiguitat (Arnaud-Haond et al., 2012). D'altra banda, hi ha l'estrat foliar, que és part de l'organisme que queda per sobre del fons; el formen les fulles que creixen des dels àpexs dels rizomes, agrupades en feixos d'entre quatre i vuit fulles. Aquestes fan al voltant d'un centímetre d'amplària i poden arribar fins a un metre de longitud en el millor dels casos.

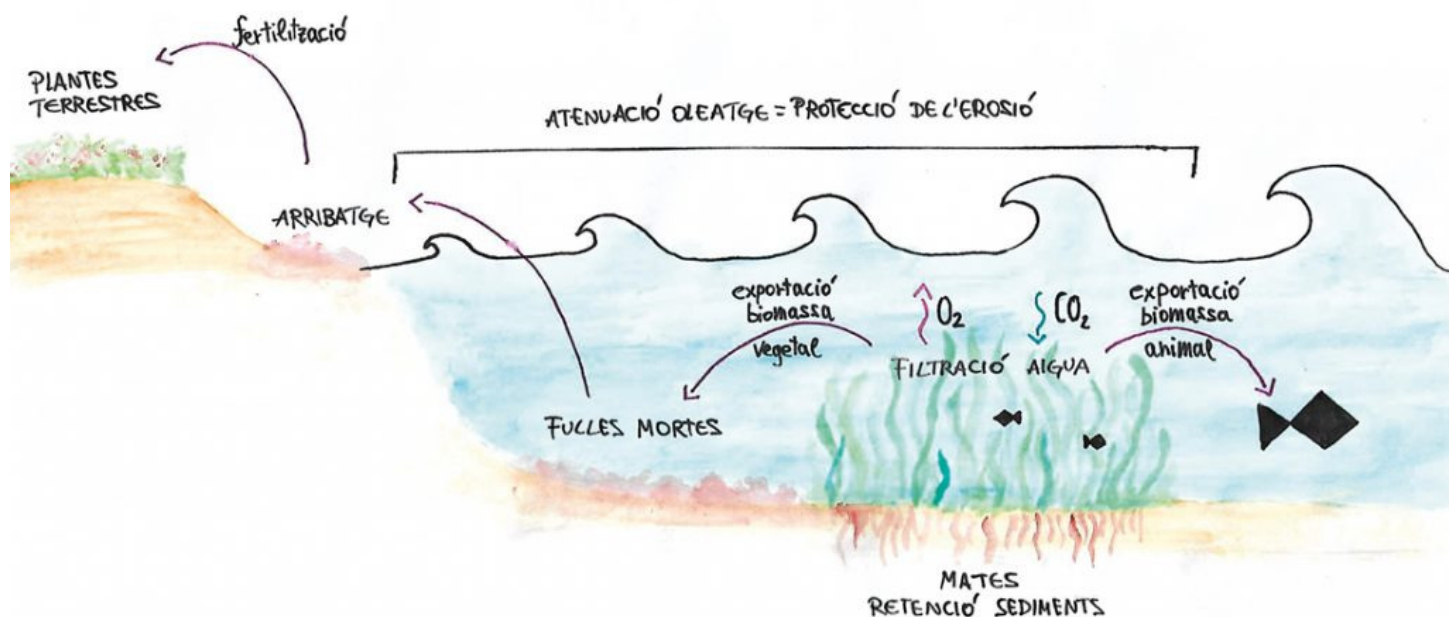


Praderia de *Posidonia oceanica* en molt bon estat de conservació. Podem distingir la gran longitud a què poden arribar les fulles acintades, així com individus de castanyoles (*Chromis chromis*) sobre elles. Cada praderia està formada per nombrosos estolons procedents generalment de la reproducció asexual d'un sol individu. / Marisol Torres

«Allà on coincideixen aigües transparents, salinitat estable i fons poc profunds d'arena i roca trobem les praderies de Posidonia oceanica»

Posidonia oceanica es reproduïx principalment de manera asexual mitjançant estolons, tot i que també és capaç de produir inflorescències hermafrodites que desenvolupen unes llavors molt característiques anomenades comunament «olives de mar». Els trets que la fan tan important són molts i variats: oxigena les aigües, contribueix a fer-les transparents, amorteix l'onatge i els corrents, reté el sediment d'allà on s'estableix, i a més és generadora de multitud de microhàbitats que són aprofitats per nombroses comunitats d'organismes (invertebrats sèssils i epífits, nombroses espècies íctiques –incloent-n'hi algunes d'interès pesquer–, aus marines, rèptils i espècies amenaçades). Fins i tot quan és morta, la posidònia continua proporcionant beneficis ecosistèmics, ja que proporciona carboni orgànic a la cadena tròfica, i quan s'acumula a les platges genera biodiversitat intersticial i contribueix al bon funcionament de les dinàmiques sedimentàries litorals, el que ajuda a mantenir la configuració del perfil costaner.

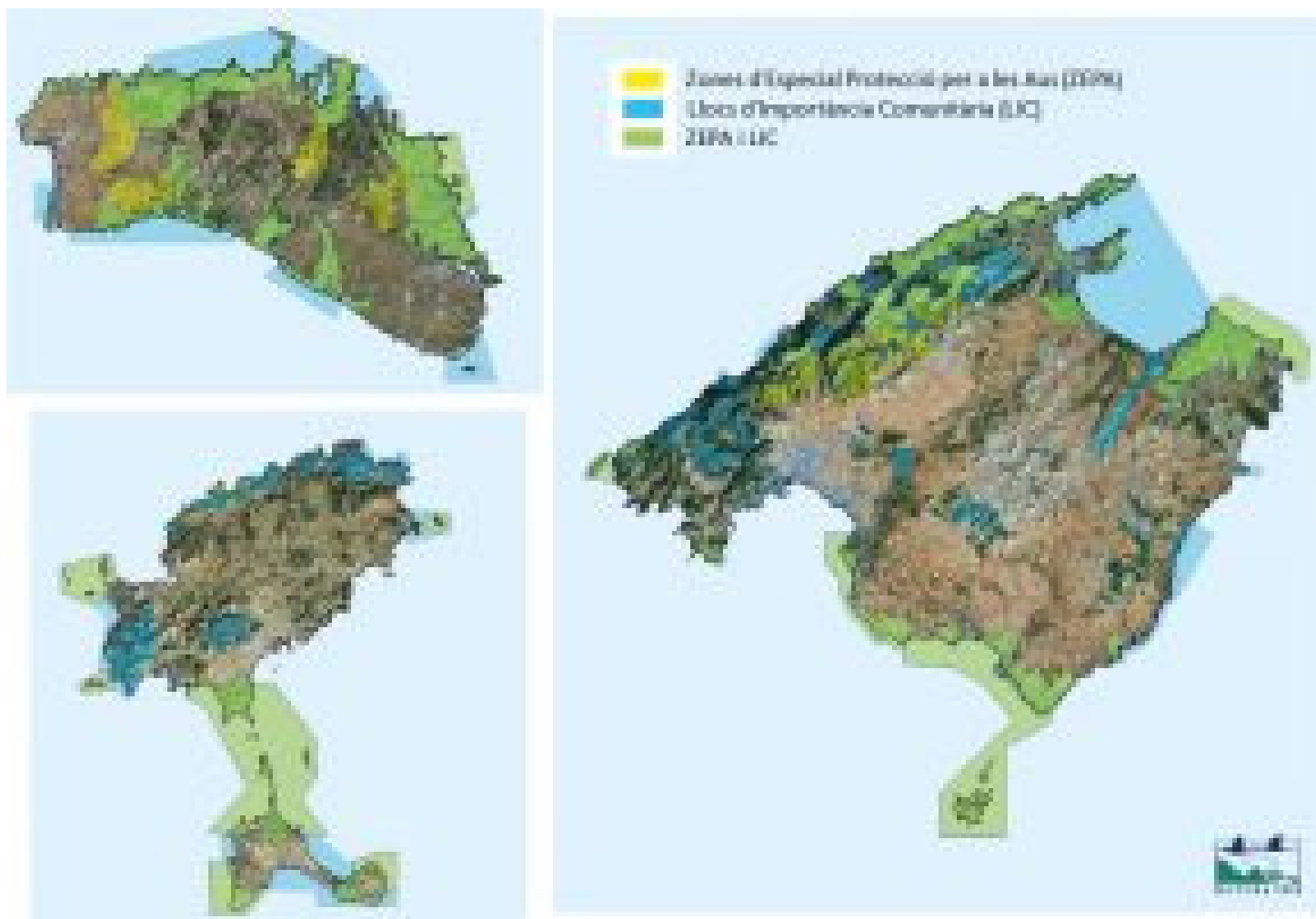
D'altra banda, l'ésser humà ha utilitzat la posidònia de manera tradicional per femar els camps, per embolcallar objectes fràgils que havien de ser transportats, i fins i tot com a planta medicinal, macerada amb alcohol per tal de facilitar la cicatrització de les ferides. Però, en l'actualitat s'utilitza com a sentinella de la qualitat de les aigües així com per a monitorar els canvis que ocorren en l'ecosistema en conjunt. A més, la biodiversitat que es genera al seu voltant permet la proliferació i exportació d'estocs pesquers.



Esquema dels beneficis ecosistèmics de les praderies de Posidonia oceanica. La posidònia oxigena la columna d'aigua, amorteix l'onatge, reté el sediment i protegeix la línia de costa. A més, les fulles són renovades anualment, i en alliberar-se exporten matèria orgànica als ecosistemes circumdants i quan s'amunteguen en la platja protegeixen l'arena de l'erosió. / Isabel Esteso

Al litoral balear, l'extensió i distribució de les praderies és imprecisa, ja que fins avui en dia no se n'ha elaborat una cartografia completa. La versió més actualitzada pot consultar-se al visor de la Infraestructura de Dades Espacials de les Illes Balears¹ i és el resultat de les ecocartografies elaborades durant el projecte LIFE-Posidonia i del pla cartogràfic del Ministeri d'Agricultura, Alimentació i Medi Ambient. Si ens basem en la informació disponible, pot haver-hi almenys 633,16 km² de praderies distribuïdes de manera desigual, la majoria d'elles concentrades a Mallorca i les Pitiüses (Álvarez et al., 2015).

La comunitat científica, a través de la Xarxa de Monitoratge de les Praderies de Posidònia de les Balears, coordinada per l'Institut Mediterrani d'Estudis Avançats (IMEDEA), ha monitorat anualment un total de 71 praderies per a conèixer les seues tendències naturals així com els seus condicionants ambientals, la seua resposta a l'impacte de les activitats humanes i el seu estat de conservació. L'avaluació de l'estat de les praderies es calcula principalment a través de la taxa de canvi de la seua cobertura o densitat (mesurada amb fotografies aèries o per satèl·lit, o bé fent un seguiment directe de parcel·les permanents) o mitjançant estimacions demogràfiques basades en les sèries temporals. Aquests paràmetres permeten classificar les praderies en tres estats de conservació: estable, en expansió o en regressió. Els resultats dels estudis de la xarxa de vigilància mostren que el 70 % de les praderies que s'estudien segueixen una tendència estable o estan ben conservades. Tres d'elles es troben clarament en regressió a causa de l'activitat humana, atesa la seua proximitat a ports o zones litorals en construcció. D'altra banda, el balanç demogràfic basat en dades dels darrers vint anys mostra una tendència general al declivi, ja que registren un descens anual de -6,9 % (Marbà, Díaz-Almela i Duarte, 2014). Les administracions també han estudiat les praderies, a fi d'implantar la Directiva marc de l'aigua, que mesura la qualitat de les masses d'aigua a partir d'índexs que utilitzen Posidonia oceanica com a bioindicador (Posidonia Oceanica Multivariate Index o POMI). Els seus resultats van revelar una disminució en la qualitat de les aigües entre l'any 2005 i el 2009, ja que moltes van canviar la seua classificació d'estat de «molt bo» a «bo», tal com mostra l'informe tècnic emès pel Govern de les Illes Balears l'any 2011.



Mapa dels espais incorporats a la Xarxa Natura 2000 a les illes Balears. Les zones en blau són Llocs d'Importància Comunitària (LIC), mentre que les marcades en groc són Zones d'Espècial Protecció per a les Aus (ZEPA). Els espais en verd gaudeixen de les dues figures de protecció. Les praderies de posidònia ocupen gran part de les costes de l'arxipèlag balear. / Xarxa Natura 2000

L'impacte de l'ésser humà en les praderies balears

Són moltes les activitats humanes que tenen efectes negatius sobre les praderies de posidònia: principalment, els vessaments d'aigües residuals i de salmorra, la modificació i urbanització de la línia de costa, l'aqüicultura, la pesca il·legal d'arrossegament i el fondeig d'embarcacions. Cal tenir en compte que totes aquestes activitats es veuen agreujades en l'escenari de canvi climàtic i acidificació que vivim. En el cas de les illes Balears, d'ençà dels anys cinquanta, la seua economia està fortament lligada a l'activitat turística i, com a conseqüència, els tipus d'impacte més importants que afecten la posidònia estaran condicionats per aquest fet, així com per l'escassa capacitat d'emmagatzematge d'aigua en superfície citada en l'apartat anterior i la mala gestió de les dessaladores i depuradores.

En primer lloc, com hem vist, les praderies que envolten l'arxipèlag balear són extensíssimes i ocupen gran part de les seues costes, de manera que la majoria de les infraestructures que s'hi han construït en el litoral així com els ports –especialment durant els darrers setanta anys– han tingut un impacte directe en les praderies. Moltes de les infraestructures portuàries es van erigir directament sobre praderies, de manera que aquestes van quedar automàticament sepultades pel sediment o bé van ser destruïdes durant els dragats. Les urbanitzacions construïdes a primera línia de costa, així com la regeneració de platges –pràctica malauradament comuna que consisteix a replenar-les amb arena externa, a gust del turista de sol i platja– modifiquen les dinàmiques sedimentàries, el que augmenta l'erosió en les costes, enterboleix l'aigua i, en molts casos, fa retrocedir les praderies properes.

«En l'actualitat, la posidònia s'utilitza com a sentinella de la qualitat de les aigües i per a monitorar els canvis en l'ecosistema»

D'altra banda, com que la permeabilitat geològica de les illes és tan alta, la gestió i emmagatzematge de l'aigua és complicada i s'hi han construït moltes dessaladores. Aquest procés de depuració de l'aigua genera masses de salmorra caracteritzades per alts valors de salinitat, que en moltes ocasions es vessen a la mar sense ser tractades. Sovint, aquests vessaments, així com els d'emissaris d'aigües residuals, es fan a poca profunditat sobre les praderies molt properes a elles, cosa que afecta negativament el desenvolupament de la fanerògama marina. Un altre gran causant del deteriorament de les praderies són els emissaris d'aigües urbanes i fecals. Aquests introdueixen massivament matèria orgànica que pot desencadenar processos d'eutrofització en el medi marí. Aquest fenomen consisteix en l'augment sobtat de nutrients en la columna d'aigua, dels quals s'alimenta el plàncton. En consumir-ne més del que és habitual, el plàncton acaba amb l'oxigen de l'ecosistema i produeix la mort per asfíxia de la resta dels organismes. A més, la proliferació del plàncton enterboleix l'aigua i dificulta el pas de la llum fins al fons, on es troben les praderies.

El fondeig d'embarcacions

No obstant això, el tema que ha estat en boca de tothom els darrers estius ha estat l'efecte del fondeig d'embarcacions sobre les praderies de *Posidonia oceanica*. No cal dir que la massificació turística és una realitat en les illes així com en altres regions costaneres de la Mediterrània. De fet, aquest creixement dràstic del sector turístic produeix inevitablement una intensificació de l'impacte que l'ésser humà exerceix en el medi ambient, bé per l'augment de les activitats esportives en la costa, bé pel desbordament de les infraestructures de gestió de residus per culpa del dràstic creixement demogràfic estacional.



Durant els mesos d'estiu, els ports i les platges balears són saturades per centenars de vaixells de diversa envergadura, que causen un fort impacte ambiental quan fondegen sobre *Posidonia oceanica*. A la imatge, embarcacions sobre posidònia a Mallorca. / Kyle Taylor

Segons les dades que publica el Govern de les Illes Balears en l'anuari sobre turisme a les illes, un total de 16.339.756 turistes van visitar l'arxipèlag l'any 2017 (Govern de les Illes Balears [GOIB], 2018). D'aquesta enorme xifra, gran quantitat d'individus probablement es van desplaçar fins a les illes per a realitzar turisme nàutic motivats pel bon clima i l'alta qualitat de les seues cales. Aquest tipus de turisme, tal com descriu el monogràfic publicat en la Col·lecció d'Estudis Turístics (GOIB, 2008), és exercit en un 91 % per no residents amb una característica comuna: majoritàriament desenvolupen professions liberals i són propietaris d'empresa o alts càrrecs executius. D'aquest turisme se'n deriva l'impacte ambiental causat pel fondeig d'embarcacions.

Durant els mesos d'estiu, els ports i les platges balears són saturades per centenars de vaixells: tal com mostren els informes del Grup d'Estudis de la Natura-Grup Balear d'Ornitologia (GEN-GOB), durant l'any 2016 es va enregistrar una mitjana de 140 iots fondejats per dia en cales altament freqüentades com la de Talamanca a Eivissa (GEN-GOB, 2018). La problemàtica arriba quan aquest fondeig, en comptes d'efectuar-se de manera adequada sobre fons d'arena, ocorre sobre praderia. En aquests casos, la cadena, l'àncora o ambdues es deixen caure sobre la *P. oceanica* i trenquen els rizomes que troben, i fins i tot arranquen de soca-rel la praderia. D'aquesta manera es generen les cicatrius característiques en forma de clapes o carrils que és freqüent trobar en les praderies impactades. D'altra banda, mentre el vaixell l'onatge, que fa oscil·lar la cadena, pot arribar a causar destrosses de grans superfícies.

La gravetat de l'impacte sobre l'ecosistema variarà en funció de diversos factors: l'eslora del iot, la tipologia de l'àncora, la freqüència i densitat dels fondejos i la profunditat a què es duen a terme. Com més grans siguin els iots, més temps romanguen fondejats i major siga la densitat i freqüència de fondeig a la zona, més devastador serà l'impacte produït. Malauradament, diversos estudis han revelat que l'impacte no acaba quan es lleva l'àncora i es deté la destrucció mecànica, sinó que, quan aquesta agressió és molt greu o continuada en el temps, es pot desencadenar una sèrie de processos en cascada els quals poden degradar l'ecosistema i fer que la praderia retrocedisca. Els rodals generats després del fondeig fragmenten l'hàbitat, que difícilment tornarà a la seua configuració inicial a causa dels baixos índexs de creixement de *Posidonia oceanica*, que oscil·len entre 1 i 6 cm l'any (Marbà et al., 1996). En canvi, aquestes cicatrius són un nínxol que ràpidament poden ocupar espècies oportunistes o invasores com *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea*, que ha produït i continua produint molts problemes des que es va disseminar per la Mediterrània al voltant del 1926.

A aquest canvi en l'estructura ecosistèmica de les praderies, s'hi afegixen els canvis en el substrat d'allà on s'ha arrencat praderia. El sediment cobert de praderia s'alimenta de les fulles més velles que es desprenen de la fanerògama marina amb el pas del temps, així com dels epífits i els organismes que hi viuen associats. A més, aquest s'oxigena gràcies a la gran capacitat fotosintètica de l'estrat foliar. Doncs bé, l'ancoratge sobre les praderies indueix un canvi en el substrat: afavoreix la contínua resuspensió del sediment i fa que aquest siga progressivament substituït per partícules fines. A més, la mata morta que queda sobre el bentos genera una gran aportació de matèria orgànica que serveix d'aliment per a la comunitat microbiana del sediment, l'estrat tròfic encarregat de la descomposició de la matèria orgànica. Una alta proliferació de descomposició representa un gran consum d'oxigen, de manera que el sediment passa a ser anòxic i s'afavoreix l'augment d'hidrogen sulfur (H₂S), substància alliberada durant el metabolisme microbià. Segons alguns estudis, quan la concentració en aigua d'hidrogen sulfur arriba a 10 µm, és tòxica per a *Posidonia oceanica* i limita el seu creixement, de manera que dificulta la recolonització de la posidònia i facilita l'expansió de les clapes (Calleja, Marbà i Duarte, 2007).



Impacte del fondeig sobre *Posidonia oceanica* enregistrat durant la campanya d'estiu de 2016 pel grup GEN-GOB Eivissa, a la cala des Vedrà (esquerra) i des Xarco (dreta). Quan les onades fan oscil·lar els iots, el borneig mou la cadena, que pot causar pèrdues de grans superfícies de praderia, ja que trenca els rizomes que difícilment tornaran a regenerar-se. / Marisol Torres – Arxiu de fotografies del GEN-GOB Eivissa

Projectes i eines per a la vigilància i conservació de les praderies

L'IMEDEA i el GEN-GOB fa anys que caracteritzen aquesta i altres amenaces que afecten els ecosistemes marins de moltes maneres. En 2018, ambdós han guanyat la primera edició del premi del Save Posidonia Project. Aquests premis formen part de la iniciativa, impulsada pel Consell Insular de l'illa de Formentera, que té com a finalitat conscienciar sobre la importància de les praderies i recaptar fons exclusivament per a conservar-les. L'IMEDEA ha guanyat amb el seu projecte «Antroposi», l'objectiu del qual és esbrinar

com afecten les activitats humanes sobre les praderies. Aquest projecte avaluarà l'efecte de l'eutrofització provinent dels emissaris submarins, el trànsit marítim i l'impacte dels residus que vessen els iots. A més, estan desenvolupant fins al 2021 el projecte «El bosque marino», el qual pretén regenerar zones degradades mitjançant la plantació d'estolons de Posidonia oceanica a Santa Ponsa (Mallorca) i Talamanca (Eivissa). El GEN-GOB, per la seua banda, presentà un estudi de diagnòstic de les zones de fondeig al litoral de Formentera que es desenvoluparà durant els pròxims dos anys i en el qual s'hi ha emmarcat la campanya d'estiu de fondejos d'aquest any. En 2013, el GEN-GOB creà el projecte «La mar, una responsabilitat compartida», destinat a promoure la governança del medi marí, la cooperació i el treball en xarxa per aconseguir l'ús sostenible dels recursos marins. Aquest projecte també té per objectiu contribuir a sensibilitzar la societat envers les problemàtiques ambientals del medi marí i elaborar estudis i informes sobre l'impacte ambiental i l'estat de conservació de les praderies de Posidonia oceanica. Cada any realitzen a l'estiu una campanya per avaluar l'impacte dels fondejos utilitzant eines AIS (sistema d'identificació automàtica, en les seues sigles en anglès), fotografia, bussejos i caracterització qualitativa de les praderies. A més, han fomentat els processos participatius en zones de la Xarxa Natura 2000 organitzant tallers i jornades, i fent al·legacions tant als plans de gestió dels espais protegits com al Decret sobre la conservació de Posidonia oceanica, que comentarem més endavant.

D'altra banda, altres associacions civils i institucions públiques han desenvolupat diverses aplicacions mòbils per tal de facilitar l'accés a la informació sobre les praderies i facilitar les bones pràctiques en el fondeig. Aquestes són, per exemple, el portal de fondejos i el visor d'ajuda a fondejar del Govern de les Illes Balears i l'aplicació Posidonia Maps de l'Associació Vellmarí. Aquesta última ha estat impulsada per Manu San Félix, biòleg marí amb una llarga trajectòria en la conservació d'aquesta fanerògama marina a Formentera i director de fotografia submarina de la revista National Geographic.

De la caracterització de l'impacte a la protecció

Si bé la tendència progressiva de l'impacte de l'ésser humà sobre el litoral balear durant el darrer mig segle és clarament creixent, també ha augmentat la consciència social envers els problemes mediambientals. L'augment de la preocupació tant de la societat com de la comunitat científica sobre la temàtica ací tractada s'ha traduït en gran quantitat de normativa i fons de finançament per a la conservació dels ecosistemes en general, i de les praderies de fanerògames marines en particular.

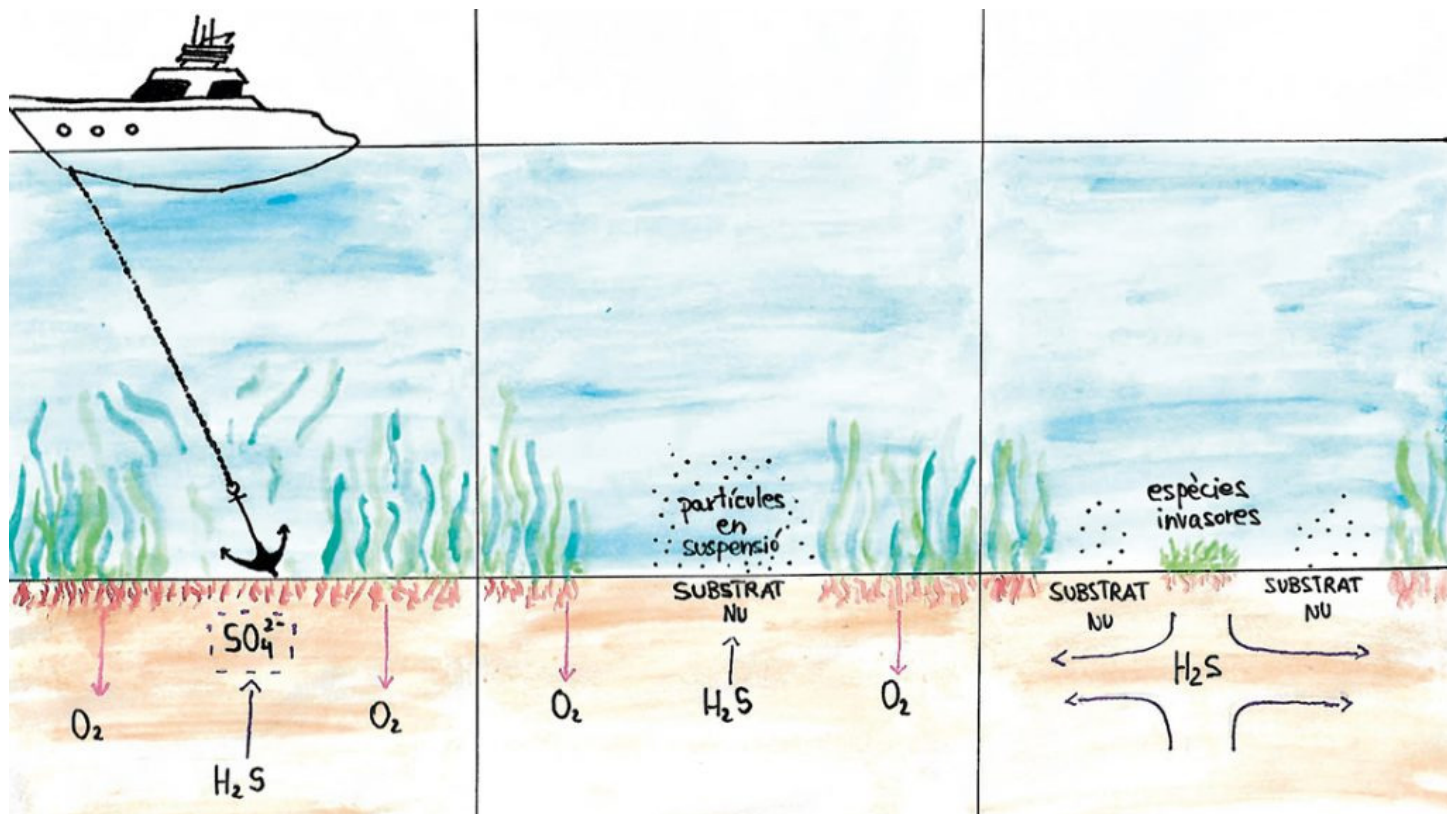
«Les cicatrius causades pel fondeig a la praderia són un nínxol que ràpidament poden ocupar espècies oportunistes o invasores»

La primera vegada que Posidonia oceanica apareix en un conveni mediambiental com a espècie que cal protegir va ser arran de la modificació dels convenis de Berna i Barcelona en els anys 1996 i 1999, respectivament. Però els pioners en protecció van ser els francesos, que ja l'any 1986 van decretar la Loi littorale a través de la qual es protegien les praderies marines amb interès ecològic. També va ser molt important el naixement dels projectes LIFE l'any 1992, un instrument de finançament de la Unió Europea. Dècades després del seu punt de partida, s'ha traduït en millores substancials en el coneixement i protecció de les praderies arreu de les illes Balears. L'any 2004 comença a ser operativa la Xarxa Natura 2000, que va oferir eines per a la protecció d'espais naturals amb especials característiques en termes de biodiversitat i funcionalitat ecològica. Aquesta xarxa naix emparada en la Directiva marc de l'aigua del Parlament Europeu creada l'any 2000 i actualment la trobem estesa per tot l'arxipèlag Balear. A les illes Balears i Pitiüses, la normativa de protecció de la posidònia comença en els anys vuitanta, amb la instal·lació d'esculls de protecció per evitar la pesca d'arrossegament en les praderies, especialment vulnerables a aquesta activitat. L'any 1993 es regula la pesca i el marisqueig sobre aquestes i durant la resta de la dècada comencen a declarar-se els primers espais protegits a les illes. Però no és fins finals dels noranta i principis dels 2000 quan, gràcies a la creació de la Xarxa Natura 2000, es pren de manera més seriosa la protecció dels ecosistemes marins. En l'actualitat, ens trobem amb un total de set reserves marines i un parc nacional: Reserva Marina del Nord de Menorca (creada en 1999); Reserva Marina de la Badia de Palma (1999); Reserva des Freus d'Eivissa i Formentera (1999); Reserva del Migjorn de Mallorca (2002), Reserva de Calvià, que inclou l'illa de Toro i les illes Malgrats (2004), Reserva del Llevant de Mallorca (2007), Reserva del Freu de sa Dragonera (2016), i el Parc Nacional de Cabrera (1991).

A més, s'han declarat un total de 138 llocs d'importància comunitària (dels quals 38 són marins), de manera que, a efectes de la llei, estarien protegits de forma directa o indirecta uns 1.362,67 km² de superfície marina en l'arxipèlag (Álvarez et al., 2015). A més, l'escull de la zona des Freus, situat en el canal que separa Eivissa de Formentera, va ser declarat patrimoni de la humanitat per la UNESCO l'any 1999. A aquest escull se li ha atribuït una edat d'almenys 100.000 anys, segons estudis del CSIC.

Fa un parell d'anys, es posà en marxa també el servei de vigilància de les praderies, que opera durant els mesos d'estiu i consisteix en un total de quinze vaixells repartits per tot l'arxipèlag que comproven el correcte fondeig d'embarcacions. Es tracta d'una xarxa de coordinació entre Ports IB, Capitania Marítima, el Servei Marítim de la Guàrdia Civil, Emergències, l'Institut Balear de la Natura, la Direcció General d'Espais Naturals i d'altres, tot i que el seu servei és purament informatiu. Per tant, només la Guàrdia Civil i els agents mediambientals tenen capacitat punitiva, fet que dificulta molt l'aplicació de les sancions. Però allò que ha tingut particularment ressò aquest estiu ha sigut el tan esperat Decret sobre la conservació de la posidònia a les Balears, que després de mesos d'endarreriment va ser finalment publicat el 27 de juliol de 2018 en plena temporada turística. Es tracta d'un decret pioner, ja que, tot i que existeix gran quantitat de normativa autonòmica semblant arreu d'Europa, no n'hi ha cap elaborada amb Posidonia oceanica com a objectiu únic i principal de protecció.

El Decret s'estructura en tretze articles i tres annexos que bàsicament se centren en les següents qüestions: completar la cartografia de les praderies; catalogació de les praderies que s'han de protegir en dos tipus, d'alt valor i a regular (impactades); gestió de les restes foliars a les platges i dels emissaris i les instal·lacions de projectes no estatals sobre praderia; regulació del fondeig d'embarcacions i gestió dels camps de boies, i creació del Comitè Posidònia, així com de fons d'inversió per a la conservació de les praderies (Decret 25/2018, de 27 de juliol, sobre la conservació de la Posidonia oceanica a les Illes Balears, 2018).



Esquema dels processos en cascada desencadenats quan l'impacte del fondeig sobre la posidònia és greu i reiterat. Després que acabe la destrucció mecànica, la resuspensió del sediment i l'acumulació de mata morta en les clapes incentiva l'activitat microbiana. Això fa que els microorganismes consumisquen l'oxigen i el sediment es fa anòxic i augmente la concentració de substàncies tòxiques derivades del seu metabolisme com el H_2S . Aquest fet dificulta la recolonització per part de *Posidonia oceanica* i deixa substrat buit aprofitable per altres espècies de creixement més ràpid com la invasora *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea*. / Isabel Estesó

A més, el Decret estableix responsabilitats en la vigilància de les praderies i marca també com a objectiu la realització d'activitats de divulgació i sensibilització ambiental, com l'elaboració de fullets de bones pràctiques de fondeig. Entrà en vigor l'endemà de la seua publicació i, tot i que ha estat rebut generalment amb esperança, la comunitat científica i les organitzacions ecologistes incideixen en la necessitat d'esperar a veure implantades les directrius recollides en aquesta normativa. Sense eines eficaces per a desenvolupar totes aquestes mesures de primera urgència per a protegir el verger submergit de les Balears, el Decret podria quedar en paper mullat.

1<https://ideib.caib.es/visor/>

REFERÈNCIES

- Álvarez, E., Grau, A. M., Marbà, N., & Carreras, D. (2015). Praderas de angiospermas marinas de Baleares. En J. M. Ruiz, J. E. Guillén, A. Ramos Segura, & M. M. Otero (Eds.), *Atlas de las praderas marinas de España* (pp. 179–219). Múrcia/Alacant/Málaga: IEO/IEL/UICN.
- Arnaud-Haond S., Duarte, C. M., Díaz-Almela, E., Marbà, N., Sintès, T., & Serrão, E. A. (2012). Implications of extreme life span in clonal organisms: Millenary clones in meadows of the threatened seagrass *Posidonia oceanica*. *PLoS ONE*, 7(2), e30454. doi: 10.1371/journal.pone.0030454
- Calleja, M. L., Marbà, N., & Duarte, C. M. (2007). The relationship between seagrass (*Posidonia oceanica*) decline and sulfide porewater concentration in carbonate sediments. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 73(3–4), 583–588. doi: 10.1016/j.ecss.2007.02.016
- Decret 25/2018, de 27 de juliol, sobre la conservació de la *Posidonia oceanica* a les Illes Balears. (2018). Consultat en <http://www.caib.es/eboifront/pdf/ca/2018/93/1014007>
- GEN-GOB. (2018). La Posidonia, una responsabilidad compartida. Eivissa: GEN-GOB. Consultat en http://lamar.gengob.org/es/project/informe_posidonia/
- Govern de les Illes Balears. (2008). El turisme nàutic a Balears 2007. Palma: CAIB. Consultat en http://www.caib.es/sites/estadistiquesdelturisme/ca/colleccio_estudis_turistics-23253/
- Govern de les Illes Balears. (2018). El turisme a les Illes Balears. Anuari 2017. Palma: Agència d'estratègia turística Illes de les Balears. Consultat en http://www.caib.es/sites/estadistiquesdelturisme/es/anuarios_de_turismo-22816/

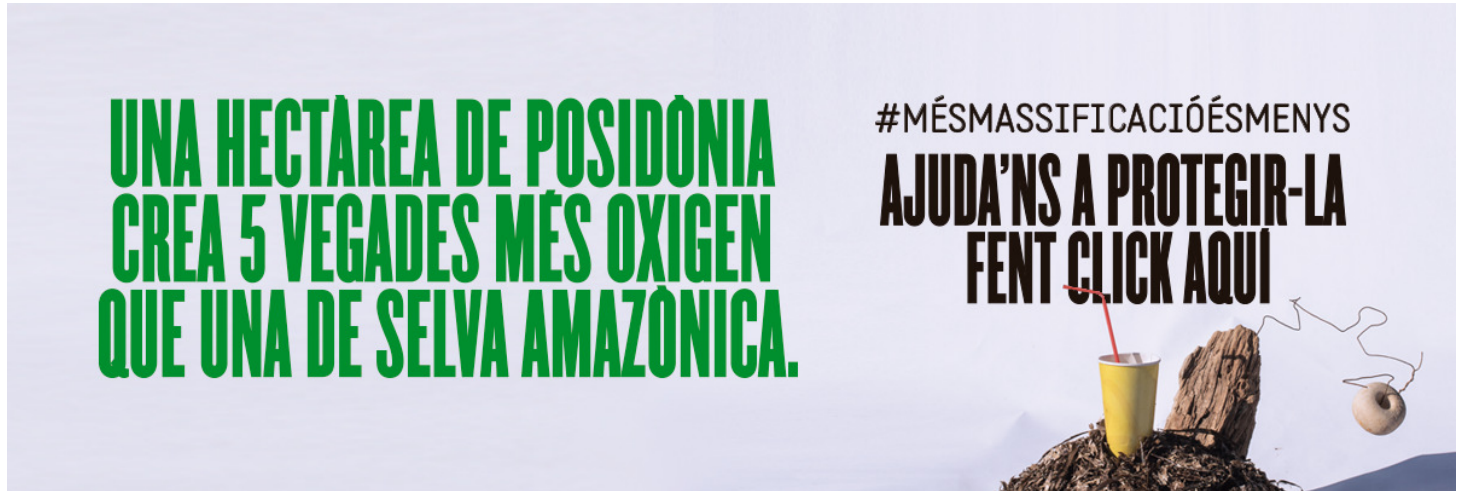
Marbà, N., Díaz-Almela, E., & Duarte, C. M. (2014). Mediterranean seagrass (*Posidonia oceanica*) loss between 1842 and 2009. *Biological Conservation*, 176, 183–190. doi: 10.1016/j.biocon.2014.05.024

Marbà, N., Duarte, C. M., Cebrián, J., Gallegos, M. E., Olesen, B., & Sand-Jensen, K. (1996). Growth and population dynamics of *Posidonia oceanica* on the Spanish Mediterranean coast: Elucidating seagrass decline. *Marine Ecology Progress Series*, 137, 203–213.

© Mètode 2018 - 99. Interconnectats - Tardor 2018

Balma Albalat Oliver

Graduada en Ciències del Mar a la Universitat d'Alacant. Voluntària del GEN-GOB Eivissa i col·laboradora de la Sociedad para el Desarrollo de las Comunidades Costeras (SOLDECOCOS).



El Grup Balear d'Ornitologia i Defensa de la Naturalesa (GOB) des de fa temps organitza campanyes en defensa de les praderies de Posidònia a l'entorn de les illes Balears.

Per confeccionar aquest document hem recollit l'article de Balma Albalat, publicat al número 99 de la revista Mètode, amb el títol "L'esquinçament dels vergers submergits a la Mediterrània. L'impacte del fondeig sobre la posidònia a les Illes Balears".

Col·lecció Documents d'ant n°201