

La costa del Montgrí i les illes Medes, un laboratori a l'aire lliure

Bernat Hereu Fina

Per les seves extraordinàries característiques naturals, la seva mida reduïda i la fàcil accessibilitat des del port de l'Estartit, la costa del Montgrí i les illes Medes són una joia molt preuada per a la recerca científica. Per a molts estudiosos, les illes Medes s'han convertit en un excepcional *laboratori a l'aire lliure*, on troben en un espai molt petit una gran diversitat marina i unes excel·lents condicions per a l'experimentació.

En aquest article voldria apropar-vos a l'interès que la comunitat científica té per aquest espai i explicar-vos com, des de fa anys, l'entorn del Montgrí i la ciència han anat agafats de la mà.

El Montgrí i les illes Medes, un lloc idoni per a la recerca

La roca calcària de la qual està formada el massís del Montgrí genera una orografia complexa, amb gran quantitat de caletes, túnels i coves. Tots aquests racons permeten una gran quantitat d'ambients diferents on es refugia una fauna i flora molt diversa en un espai relativament reduït.

A més, les condicions oceanogràfiques de la zona, amb aigües molt riques en nutrients i força tèrboles la major part de l'any, permeten una fauna i flora abundant, així com la presència d'espècies i comunitats de fondària. Un exemple el trobem en el corall vermell o les parets de gorgònia vermella. En altres àrees del Mediterrani són quasi inaccessibles, ja que es localitzen a molta profunditat. En aquesta zona, en canvi, es troben a molt poca fondària i atrauen durant tot l'any la visita de nombrosos visitants.

Finalment, i gràcies a la protecció que té la reserva des de 1983, l'abundància de peixos i altres espècies ha augmentat espectacularment, i això ha provocat que avui en dia les Medes siguin un dels llocs del Mediterrani on hi ha més varietat i quantitat de peix.

Totes aquestes característiques creen una situació experimental excepcional per a la recerca, ja que, a més de la riquesa del patrimoni natural, es pot estudiar en un espai molt petit i en unes condicions molt contrastades –si es compara les Medes respecte a la costa no protegida– els efectes de la protecció sobre els ecosistemes marins.

No és estrany, doncs, veure com molts investigadors han triat les illes Medes i la costa del Montgrí per realitzar recerca científica de primer nivell. A escala mundial, les illes Medes són dels indrets on més recerca científica s'hi ha fet, amb més de vint tesis doctorals i desenes d'articles publicats en revistes internacionals.

Més de quaranta anys d'estudis

Des de principis dels anys setanta, la perseverància de molts investigadors de Catalunya i d'arreu, juntament amb les excepcionals característiques de la zona, han permès que s'hi hagin anat fent una gran quantitat d'estudis. Això ha creat un efecte de *bola de neu* en el qual, a mesura que s'hi han anat fet estudis, s'ha anat acumulant informació que alhora ha fomentat la realització de nous estudis, i així successivament. Aquesta concentració d'estudis en una àrea tan petita ha permès que la informació obtinguda en conjunt sigui molt més rellevant que si tots aquests estudis s'haguessin fet en llocs diferents independentment.

A més, aquesta recerca ha ajudat que l'entorn del Montgrí hagi esdevingut un marc ideal per a l'educació, ja que des de fa més de trenta anys s'hi estan realitzant cursos universitaris, actualment amb la col·laboració del Museu de la Mediterrània, per estudiar els seus ecosistemes.

Una part molt important d'aquesta recerca es va realitzar entorn del programa "Seguiment del patrimoni natural de la reserva marina de les illes

Medes". Aquest programa s'inicià l'any 1991 amb la creació de la reserva marina i es va dissenyar per comprovar si la gestió que es feia a les illes Medes era efectiva. Amb aquesta finalitat es varen seleccionar tota una sèrie d'espècies rellevants, no només en el terreny ecològic sinó també en el terreny patrimonial, que podrien estar afectades per diferents tipus de perturbacions o impactes.

La recerca a sota l'aigua requereix dissenyar eines que permetin quantificar l'objecte d'estudi, com aquest algòmetre, dissenyat per poder calcular la cobertura de les diferents espècies d'algues (foto Bernat Hereu)



Així es varen anar observant i comparant al llarg dels anys les poblacions de peixos i llagostes per estudiar l'efecte de la pesca; les praderies de *Posidonia oceanica* per l'efecte de l'erosió d'àncores de les barques i la contaminació; les comunitats algals per detectar la introducció d'espècies invasores i, juntament amb les poblacions de garotes, per detectar desequilibris en la xarxa tròfica; el corall vermell per detectar casos de furtivisme, o les gorgònies per avaluar l'efecte de la freqüentació per submarinistes.

Per censar cada una d'aquestes espècies i comunitats *in situ*, en immersió i sense danyar-les, es varen desenvolupar diferents tècniques innovadores, algunes de les quals s'exportaren per estudiar altres reserves marines.

El seguiment de cadascuna d'aquestes espècies i comunitats ens ha permès conèixer la seva evolució al llarg del temps així com l'eficàcia de la reserva en diferents aspectes. Aquest programa, a més, va permetre que a mesura que s'anaven controlant en el temps cadascuna d'aquestes espècies, els investigadors anaven esbrinant nous aspectes desconeguts sobre la seva biologia, de forma que anaven donant lloc a nous programes de recerca

paral·lels que han anat engruixint el coneixement sobre el patrimoni natural de les illes Medes i el funcionament de la natura en general.

No obstant això, i a causa de l'alt grau d'especificitat d'aquests estudis, la majoria d'aquesta informació s'ha dirigit exclusivament al circuit científic amb la publicació en revistes especialitzades, normalment en llengua anglesa i en formats acadèmics molt específics. Per aquest motiu es dóna la paradoxa que tots aquests treballs són més coneguts a l'estranger —el Regne Unit, França o els Estats Units, per exemple— que no pas entre els habitants de l'Estartit, Torroella o Catalunya, que són els qui haurien de conèixer més en profunditat el seu patrimoni.

Tres històries, tres exemples

Sense pretendre ser una llista extensiva de tots els treballs que s'hi han fet, he volgut explicar-vos tres històries sobre alguns dels estudis que s'han desenvolupat a les Medes i la costa del Montgrí, i situar-les dins el context d'altres estudis que s'han fet arreu.

A tall d'exemple, aquestes històries mostren, per una banda, com la recerca científica que es fa a les illes Medes i al Montgrí contribueix a la recerca que es fa mundialment, i per l'altra, que aquesta recerca té una vessant aplicada per a la conservació d'aquest patrimoni natural.

Una història de garotes i algues

Durant la meitat del segle passat, a la costa oest dels Estats Units es varen produir uns canvis molt sobtats en els fons submarins costaners. La majoria de fons rocosos d'aquella zona estan coberts d'unes algues gegants anomenades *kelp* que poden arribar a fer més de 30 metres d'alçada i créixer més d'un pam al dia. Aquestes plantes formen autèntics boscos submarins on es refugia una gran quantitat d'animals i altres plantes, i és un dels ecosistemes més diversos que es coneixen.

Va ocórrer que en moltes zones aquests boscos submarins varen desaparèixer completament i varen ser substituïts per fons molt empobrits, dominats per una gran quantitat de garotes, on només hi sobreviuen algunes algues dures i petites. No es va trigar a esbrinar que la sobrepesca i la caça de les llúdrigues marines —espècie molt preuada per la seva pell— eren la causa d'aquests canvis. Aquesta sobrepesca va fer que les garotes es trobessin sense depredadors, de forma que les seves poblacions varen augmentar exponencialment amb la corresponent minva dels boscos de *kelp* dels quals s'alimentaven.

Així es va comprovar que la sobrepesca no només té un efecte negatiu sobre l'espècie pescada, sinó que els seus efectes es transmeten a través de tota la xarxa tròfica i poden causar canvis molt dràstics en el conjunt dels ecosistemes.

Les garotes, quan són molt abundants, poden modificar completament la composició i l'estructura de les comunitats algals (foto Bernat Hereu)



Ben aviat es va observar que aquests processos es produïen a la majoria d'ecosistemes marins, i el Mediterrani no n'era una excepció. Tot i que aquí les algues són de mida molt més reduïda –comparativament podríem dir que formen boscos en miniatura–, són igualment importants per al manteniment de tot l'ecosistema, ja que permeten també que moltes espècies hi visquin i s'hi alimentin.

Arran de l'interès i la preocupació creada, a finals dels anys vuitanta, a la costa francesa mediterrània varen començar els primers estudis en aquesta temàtica, els quals van mostrar que efectivament en zones molt pescades les poblacions de garotes creixien desmesuradament i eliminaven els boscos d'algues, amb l'empobriment dràstic dels ecosistemes marins litorals.

A les illes Medes, a partir del programa de seguiment de les poblacions de peixos i garotes, es varen desenvolupar nous estudis sobre aquesta temàtica. La gran abundància de peixos dins la reserva marina i el contrast amb la costa del Montgrí aportaven unes condicions ideals per a l'experimentació, de manera que es van realitzar una sèrie d'estudis descriptius i experimentals que varen permetre verificar i entendre els mecanismes de com la sobrepesca afectava la resta d'organismes de tot l'ecosistema.

Aquests estudis varen aportar nous coneixements sobre el funcionament dels ecosistemes, com la descoberta que no només els sargs –fins aleshores considerats els principals depredadors de garotes–, sinó també moltes altres espècies de peixos i petits invertebrats poden depredar garotes quan aquestes són molt petites i controlar així les seves poblacions. També s’observà com el comportament de les garotes, que s’amaguen en esquerdes en presència de perill, pot evitar l’efecte dels seus depredadors. Es va descriure també l’efecte combinat dels peixos herbívors –les salpes– i de les garotes sobre el deteriorament de les comunitats algals quan aquests herbívors són molt abundants.

Totes aquestes descobertes han contribuït a entendre millor com funcionen els ecosistemes litorals, i han donat alhora més pistes per poder preservar-ne la diversitat.

Una història de peixos

Les reserves marines han demostrat ser una de les millors eines de gestió no només per a la conservació del patrimoni natural de la zona pròpiament protegida, sinó també per a la millora de les àrees dels voltants. Concretament, una de les expectatives de les reserves és que permetin la recuperació de les poblacions de peixos de les zones adjacents per afavorir així la pesca local.

A causa de l’absència de pesca dins les reserves marines, tant l’abundància com la mida dels peixos augmenta considerablement. Aquest efecte té diverses conseqüències.

Dins de la reserva la xarxa tròfica s’estabilitza, ja que la presència de grans depredadors evita un desmesurat creixement de les poblacions d’altres espècies, com les garotes, per exemple.

A més, permet que l’abundància de peixos fora de la reserva augmenti. Com que moltes espècies de peixos són hermafrodites –primer són femelles i al cap d’uns anys es transformen en mascles o a la inversa–, la reserva permet que les seves poblacions es reproduïxin favorablement en mantenir una proporció estable de totes les talles amb la consegüent exportació d’ous i larves fora de la reserva. L’augment en la reproducció dins de les illes Medes va quedar palès quan es va descriure per primer cop la reproducció d’una espècie tan emblemàtica com el nero. A més, altres programes de recerca han confirmat que l’abundància de larves de peixos al voltant de la reserva és superior que en altres zones de la costa, i han demostrat que efectivament hi ha una exportació d’ous i larves fora de la reserva.

En segon lloc, un altre mecanisme que permet un augment de peixos fora de la reserva és la sortida dels individus adults, però aquesta qüestió no està del tot demostrada i és un tema actual de debat dins la comunitat científica. Alguns estudis en altres reserves arreu han corroborat que hi ha cert augment de peixos adults fora de les reserves, però aquests indicis són indirectes i no sempre evidents.

Amb el programa de seguiment es va observar que a la reserva marina de les illes Medes les poblacions de moltes espècies de peixos augmentaven, mentre que no ho feien a la costa del Montgrí, que no està protegida. Aquest fet feia plantejar que o bé els peixos no surten de la reserva o, si surten, són pescats ràpidament sense donar-los temps a augmentar les poblacions fora de la reserva. Al mateix temps, es va observar que dins la reserva algunes espècies, com les llagostes, en lloc d'augmentar disminuïen amb els anys.

Aquestes contradiccions varen fer que es plantegés un programa de recerca concret per resoldre-les: estudiar els moviments dels peixos i llagostes.

Mitjançant tècniques modernes de telemetria es varen marcar diferents individus de neros, sargs, déntols i també llagostes amb uns transmissors que cada dos minuts emetien un senyal codificat d'ultrasons, de forma que es podia identificar a quina fondària es trobava un individu en cada moment. Un pas delicat va ser marcar els peixos amb els transmissors, ja que s'havien de pescar, anestesiar i operar per instal·lar-los el transmissor dins la cavitat abdominal, i finalment alliberar-los sense fer-los mal. Finalment, totes les operacions es varen realitzar amb èxit sense cap pèrdua ni canvis de comportament.

Paral·lelament, es va instal·lar una xarxa d'aparells que captaven i emmagatzemaven els senyals emesos pels peixos marcats a tot el voltant de les illes Medes i un tram de la costa del Montgrí –des del Molinet fins al cap d'Utrera. Aquests receptors captaven els senyals emesos pels peixos que es trobaven en un radi d'uns 300 metres, de manera que es podia saber, cada dos minuts, la posició i fondària de cadascun dels individus marcats. Aquesta és una informació molt valuosa, ja que va permetre conèixer molts aspectes desconeguts de la seva biologia i el seu patró de moviment, especialment entre dins i fora de la reserva.

Els neros són depredadors que viuen sobre els fons rocosos; els déntols, en canvi, són depredadors que naden en aigües mitjanes, i els sargs són omnívors que viuen a poca fondària. Tot i ser espècies de peixos amb característiques tan diferents, paradoxalment tots varen mostrar una mobilitat molt reduïda.



El sarg és un peix omnívor molt abundant que ha demostrat ser molt fidel al lloc on viu (foto Bernat Hereu).

Al llarg de l'any que va durar l'estudi, tots els individus varen estar dins de la reserva més del 90% del temps. Els neros varen estar dins de la reserva a la mateixa fondària durant tot l'any, fet que contradiu algunes observacions que s'havien fet anteriorment sobre el possible desplaçament a l'hivern en aigües més fondes. A més, durant l'època de reproducció es varen observar moviments d'alguns individus des d'altres zones fins a la zona dels Tascons per reproduir-se.

Els déntols, tot i que són grans nedadors, varen mostrar una gran fidelitat a les zones on es varen marcar –la zona del Medallot i els Tascons–, i només es movien de tant en tant, en excursions que duraven un dia, seguint les parets del nord de les illes.

Els sargs foren l'espècie més fidel, ja que la majoria d'individus marcats no es varen moure més de 300 metres al voltant d'on es varen pescar. Amb motiu de la sorpresa per aquesta gran fidelitat, es va fer un segon experiment en el qual es varen capturar i marcar sargs de la costa del Montgrí i es varen alliberar a les illes Medes, a més de 2 km de distància. Sorprenentment, tots els individus marcats varen tornar al mateix lloc on varen ser pescats a la costa del Montgrí al cap de poques hores. Conèixer com són capaços d'orientar-se i trobar el lloc precís d'on provenen és una qüestió oberta i ara pendent d'investigar.

Aquest comportament tan sedentari d'aquestes espècies concordava amb els resultats del seguiment de les poblacions de peixos de la reserva i la costa del Montgrí. Els individus surten molt poc fora de la reserva, de forma que a

les illes Medes aquests peixos són molt abundants i a la costa del Montgrí són relativament escassos.

Les llagostes, però, mostraren un patró molt diferent. Al cap de poc temps de marcar els individus es perdien els senyals, i això indicava que sortien fora de l'àrea de recepció de la xarxa de receptors i, per tant, fora de la reserva. Aquest patró va quedar confirmat quan pescadors artesanals de l'Estartit i de Roses ens varen notificar que havien pescat algunes de les llagostes marcades fora de la zona protegida. En un cas concret, al golf de Roses, a més de 20 km de distància! Aquests resultats confirmaren que les llagostes surten fora de la reserva on són pescades, amb la qual cosa s'explica així la davallada de les seves poblacions dins de la reserva detectada amb el programa de seguiment.

Arribats en aquest punt, es va poder concloure que depenent de la mida de la reserva marina i la mobilitat de les espècies a protegir, la protecció és eficaç per a algunes espècies però per a d'altres no, de manera que el comportament de les espècies és clau per a la seva conservació i explotació. Tot i que puguin semblar molt òbvies, és difícil arribar a conclusions tan clares en el medi marí, on és tan difícil treballar-hi.

Aquest és un exemple de com programes de recerca diferents però relacionats –el seguiment i l'estudi del moviment– proporcionaren informació complementària que permetia conèixer molt més en detall el funcionament de la reserva i els ecosistemes litorals en general.

Sobre el canvi global

El canvi global es defineix com l'impacte de l'activitat humana sobre el funcionament dels ecosistemes. Entre aquests impactes es troben la sobrepesca, la contaminació, la destrucció dels hàbitats, la introducció d'espècies invasores i més recentment el canvi climàtic. Alguns impactes com la pesca, la destrucció dels hàbitats o la contaminació es poden evitar o atenuar localment mitjançant mesures com la creació de reserves marines o la depuració de les aigües. En canvi, la introducció d'espècies invasores o el canvi climàtic tenen un abast global i malauradament és molt difícil de poder actuar-hi de forma eficaç, localment i a curt termini. No obstant això, el que sí que es pot fer és detectar-ne els efectes i comprendre com afecten els ecosistemes. Si bé no ho podem evitar, si en coneixem els mecanismes potser podrem atenuar-ne els efectes.

Les espècies invasores introduïdes, espècies transportades majoritàriament en el llast dels vaixells de càrrega des d'indrets d'arreu del món, són potser

un dels problemes més greus que afecten els ecosistemes del Mediterrani. Com que no tenen competència amb les espècies autòctones, les espècies introduïdes poden créixer i expandir-se i produir canvis dràstics en els ecosistemes.

El cas més conegut, i que va tenir un gran ressò mediàtic, és el de l'alga *Caulerpa taxifolia*, una espècie tropical que es va alliberar davant les costes de Mònaco per a la neteja dels aquaris del seu famós institut oceanogràfic i que es va expandir ràpidament per tot el Mediterrani occidental. Però actualment hi ha moltes altres espècies, tant d'algues com d'animals, que són molt més perjudicials. Afortunadament, a les illes Medes i la costa del Montgrí encara no se n'hi han detectat, tot i que no seria estrany que n'apareguessin en els propers anys. En alguns casos, la detecció ràpida de l'aparició d'aquestes espècies és clau, ja que pot permetre la seva eradicació abans que s'expandeixin. El seguiment de les comunitats algals al Montgrí pot detectar l'entrada d'aquestes espècies i potser evitar una ràpida expansió.

Quant al canvi climàtic, val a dir que ben sovint en sentim a parlar i massa sovint pensem que es tracta d'una problemàtica llunyana i que els seus efectes, per tant, no els trobem en el nostre entorn immediat. No obstant això, i com en altres entorns naturals, el canvi climàtic està modificant molt significativament els ecosistemes marins mediterranis.

La major evidència dels efectes de l'escalfament global és l'augment de la temperatura de l'aigua. A l'Estartit tenim la sèrie de temperatura més llarga, constant i fiable del Mediterrani, que ha estat imprescindible a l'hora de documentar aquesta tendència. Aquest augment de la temperatura, per petit que sembli, és molt important per a la supervivència de nombroses espècies, tal com s'ha pogut documentar en molts indrets del Mediterrani. Un bon exemple d'això ens arriba amb les mortalitats massives de moltes espècies d'animals filtradors, com la gorgònia vermella i algunes espècies d'esponges, detectades en zones molt extenses de la costa septentrional de Mediterrani a finals d'estiu d'alguns anys especialment càlids.

A casa nostra, a les illes Medes no s'han detectat mortalitats massives d'aquestes espècies, tot i que sí que s'han pogut observar alguns individus afectats. Tot i que no han provocat mortalitats massives, l'augment de la temperatura pot afectar la salut d'aquests organismes, de forma que es poden tornar més sensibles a altres impactes, com l'erosió per la freqüentació o les tempestes. La recerca constant permetrà detectar possibles casos i determinar la salut d'aquestes comunitats.

La comunitat de gorgònies requereix un seguiment molt acurat i cuidadós per la seva fragilitat (foto Bernat Hereu).



El Montgrí i les Medes, conjunt de diferents mirades

Tot i que el turisme ha esdevingut l'activitat que més atenció i mitjans ha acaparat, hi ha altres formes de veure i entendre el patrimoni natural de la costa del Montgrí i les illes Medes. L'observació, l'estudi i la recerca científica en són un exemple que, tot i haver quedat en segon terme, en el meu parer haurien de ser les prioritàries.

Aquestes històries que he explicat són només un exemple de la recerca que es fa a les illes Medes i la costa del Montgrí, una visió particular de les infinites que tenen aquests espais.

Recordo una nit de març, quan amb un company ens estàvem preparant al port de l'Estartit per sortir a fer immersió i estàvem estudiant el cicle diari d'unes gorgònies i ens tocava el torn de nit; una nit fosca i freda, que només convidava a quedar-se a casa. Casualment van passar uns amics que estaven passejant i ens van veure ja pelats de fred, lligant-nos les llanternes al cap, a punt de sortir. Ens van mirar perplexos i només ens varen desitjar bona immersió. No ens varen preguntar si estàvem boigs, perquè sabien que la costa de Montgrí i les illes Medes són viscudes i mirades de diverses formes, i la dels científics, tot i que ser una mica particular, n'es una més.

La costa del Montgrí i les illes Medes són, per tant, un bon exemple de com conviuen diverses formes de gaudir de la natura, i també haurien de ser un bon exemple de com respectar-la i cuidar-la, com es cuiden les coses que valorem, les de casa, però que no ens pertanyen.