

Quatre dècades de recerca a les illes Medes

Joandomènec Ros¹ i Josep Maria Gili²

¹ Departament d'Ecologia, Facultat de Biologia, Universitat de Barcelona

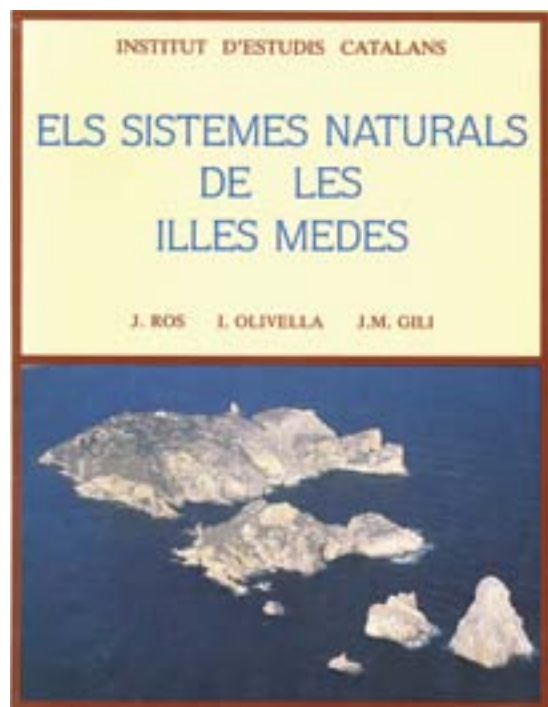
² Institut de Ciències de la Mar (ICM-CSIC), Barcelona



Els antecedents

Fa exactament 30 anys, l'agost de 1982, un de nosaltres signava la presentació (Ros, 1984a) del volum *Els sistemes naturals de les illes Medes*, que no veuria la llum fins dos anys després (Ros, Gili i Olivella, 1984). Fou aquell un esforç col·lectiu important, en el que participaren 54 autors, que al llarg de més de vuit-centes pàgines, 42 capítols i una vintena de làmines i mapes desplegable explicava tot el que llavors se sabia de l'entorn físic, la flora, la fauna i les comunitats, marines i terrestres, del petit arxipèlag empordanès. L'esperó del llibre havien estat uns projectes de recerca, modestos si es comparen amb els actuals, endegats per joves llicenciats, estudiants i afeccionats que al llarg de la dècada prèvia exploraren extensivament els fons de les illes, en mostrejaren les comunitats i en feren diversos estudis faunístics, florístics i comunitaris relativament complets.

Aquella monografia, impulsada per la Institució Catalana d'Història Natural (ICHN) i publicada per l'Institut d'Estudis Catalans (IEC), fou una experiència absolutament nova i força completa per l'època. Podem dir, sense excés de cofoisme, que suposà una fita notable en el coneixement de la natura mediterrània, i en especial de les comunitats bentòniques marines. *Els sistemes naturals de les illes Medes* posava el coneixement dels poblaments del litoral mediterrani català al nivell del que es tenia en altres països de la regió (França, Itàlia, l'antiga Iugoslàvia), alhora que servia de model per als estudis que es desenvoluparien en altres litorals ibèrics. El "llibre de les Medes" rebé el Premi Crítica "Serra d'Or" de recerca en altres ciències de 1985 i fou àmpliament difós entre els principals estudiosos dels fons marins de la Mediterrània i d'arreu, que, de manera general, en lloaren l'abast i l'exhaustivitat (si bé, també de manera general, no acabaren d'entendre per què una monografia com aquella no es publicava íntegrament en anglès)¹.



Però el "llibre de les Medes" era gairebé exclusivament un catàleg descriptiu, perquè només d'esquitllentes es feia alguna referència al funcionament de les comunitats, i quan això passava era sovint a partir d'estudis d'altri, especialment dels investigadors que sobretot a les costes franceses havien estudiat comunitats litorals similars. Si aquell volum gairebé enciclopèdic era una foto fixa de la flora, la fauna i les comunitats de les illes Medes, hom podria dir que des de llavors, a la zona, s'ha estat filmant el seu capteniment, en una pel·lícula (de fet, en una saga fílmica) que continua hores d'ara, i de la que aquest volum n'és un bon resum, per bé que parcial per exigències d'espai (vegeu més endavant).

¹ A aquestes alçades, ja no cal justificar per què hom publica monografies naturalistes d'aquesta mena en català (la ICHN, entre altres institucions, n'ha publicat un bon grapat), però sí que cal dir que bona part del contingut de la de les Medes fou publicada successivament en diferents articles a revistes i llibres d'àmplia difusió i en anglès, i fou la base per al capítol de bentos del llibre sobre la Mediterrània occidental de Margalef (1985), entre altres.

Després d'esbrinar, al llarg de la dècada de 1970, quins organismes hi havia a les illes Medes i al seu entorn i com s'organitzaven en les comunitats i els paisatges terrestres i aquàtics, hom va encetar a partir de la de 1980 l'estudi de les dinàmiques (biològiques, ecològiques) d'aquests organismes i comunitats, en bona mesura mitjançant el seguiment científic de l'àrea marina protegida (AMP), iniciat en la de 1990, amb l'ajut de plantejaments experimentals, en sa majoria *in situ* i *sub aqua*, destinats a resoldre preguntes concretes. Efectivament, al llarg dels trenta anys transcorreguts des de la publicació del llibre, i amb una perspectiva temporal que continua cap al futur, molts dels estudiosos que varen confegir aquella primera monografia i altres de nous que s'hi han anat afegint al llarg del temps s'han dedicat a estudiar el funcionament d'algunes de les espècies més representatives i de les comunitats de les illes Medes, especialment les marines i més específicament les bentòniques i demersals. Les recerques en ecologia funcional han depassat així mateix l'abast inicial, i s'han integrat en àmbits (geogràfics i científics) més amplis.

(Si la durada d'una generació humana és de poc més de 29 anys, la d'una "generació" d'investigadors és força més curta: menys d'una dècada, el període de temps transcorregut entre els inicis dels estudis universitaris i la conclusió d'un màster o d'una tesi doctoral; a més, a cada nou curs universitari s'afegeixen investigadors potencials al conjunt. L'encant de les illes Medes, el proselitisme que, volgutament o inconscient, hem sembrat i sembrem els investigadors entre els estudiants i, molt especialment, la tradició d'unes pràctiques de les assignatures marines de les llicenciatures, graus i màsters de biologia, ciències ambientals, ecologia, que, en formats diferents, s'han anat succeint des dels primers anys de la dècada de 1980 en aquell litoral i que permetien descobrir als estudiants, al llarg de tota una setmana, alhora ecologia marina i paisatges emergits i submergits, tot ha col·laborat perquè els diferents equips de recercaires s'hagin anat nodrint contínuament de saba nova.² Hom pot dir, doncs, que ja passen de la trentena les generacions d'investigadors que s'han dedicat, poc o molt, a estudiar les illes Medes des de diferents punts de vista científics, principalment els relacionats amb les ciències de la vida).

No és l'objectiu d'aquesta presentació fornir un llistat de les tesis de llicenciatura, màster i doctorals i dels articles científics que s'han generat al llarg d'aquestes tres dècades (quatre, si hi sumem la prèvia a la publicació de la monografia esmentada) de recerques continuades sobre la biologia de les espècies i el funcionament de les comunitats de les illes Medes, i que han portat el petit arxipèlag a compartir amb altres localitats de casa nostra ben estudiades (el Delta de l'Ebre, el Montseny, la Serra de Prades, el llac de Banyoles, l'embassament de Sau, entre altres) el mèrit de ser punt de referència internacional per a determinats tipus de recerques ecològiques. Però sí que se'n pot quantificar l'abast: una trentena de projectes de recerca nacionals i internacionals; una vintena de tesis doctorals; una vintena de tesis de llicenciatura i mestratge; un centenar i mig d'articles de recerca, la majoria publicats en revistes d'àmplia difusió internacional; mig centenar d'articles i mitja dotzena de llibres de divulgació (com aquest); una trentena llarga d'investigadors formats en la recerca a les illes Medes... Tot això a partir d'inicis ben modestos, de molt esforç personal, de la complicitat de molts

² Darrerament, i gràcies a un conveni del 2008 entre la Universitat de Barcelona, el Museu de la Mediterrània (Can Quintana) i l'Ajuntament de Torroella de Montgrí, aquestes activitats universitàries, que durant molts anys es desenvoluparen a precarí en diferents locals municipals o privats, es poden fer en les magnífiques instal·lacions del Museu de la Mediterrània.

amics de Torroella i l'Estartit (cal esmentar-ne un en especial: Josep Maria Llenas), de la col·laboració de l'Ajuntament de Torroella de Montgrí ³ i, cal dir-ho, d'una administració molt eficient dels fons i recursos aconseguits (i, evidentment, del finançament obtingut de la Generalitat de Catalunya i de les agències de recerca catalana, espanyola i europea).

El seguiment de l'àrea protegida

A la riquesa paisatgística i la biodiversitat de les illes Medes s'hi han d'afegir altres aspectes, no menys importants, que han estat un esperó notable, en més d'un sentit, per a la recerca duta a terme al llarg d'aquests anys. En primer lloc, l'establiment de la Reserva de pesca, primer (1983) i de l'Àrea marina protegida (1990), després (reclamació social i científica des de feia molt de temps, com es fa palès en la publicació esmentada; Ros, 1984b); segonament, el seguiment científic dels resultats de la protecció (i de la visita a l'àrea protegida), que segurament és el més llarg que s'hagi fet en una àrea marina protegida de tota la Mediterrània; en tercer lloc, l'efecte sinèrgic d'aquest seguiment científic sobre altres investigacions. Vegem-ho.

Una àrea protegida, sigui terrestre o marina, és un fragment de biosfera relativament lliure d'alguns dels impactes (no pas de tots, malauradament) que les activitats humanes infligeixen en els retalls de natura que no gaudeixen de tal protecció, de manera que s'hi poden dissenyar experiments amb una certa garantia que els seus resultats no es veuran afectats ni esbiaixats per aquesta influència humana. D'altra banda, la natura és molt agraïda i, quan les pressions que hi exercim deixen d'actuar-hi, sol tornar ràpidament (amb la rapidesa que permet la dinàmica poblacional diversa de les diferents espècies, de cicle ràpid unes, parsimonioses unes altres) a una situació quasi natural, malgrat que aquesta "naturalitat" hagi estat posada en qüestió, perquè fa molts segles que explotem els recursos litorals i marins i que hem trasbalsat les seves comunitats (vegeu, p. ex., Jackson i Sala, 2001; Jackson *et al.*, 2001). Per això, l'observació continuada, al llarg del temps, dels efectes de la protecció de la zona van donar molt aviat resultats espectaculars pel que fa a la recuperació de les poblacions d'algunes espècies que abans havien estat explotades (bàsicament els peixos; vegeu-ne el capítol corresponent).

L'aspecte sinèrgic està relacionat amb el seguiment científic de l'àrea protegida (vegeu tot seguit): l'organització logística de les activitats del seguiment fou aprofitada per desenvolupar, en el mateix període temporal o immediatament abans o després d'aquelles, bona part de les activitats dels projectes de recerca centrats en l'àrea protegida; o a l'inrevés. Així s'aconseguí una eficiència elevada, amb beneficis evidents per a ambdues activitats, el seguiment i els projectes de recerca. Cal recordar la complexitat logística (ús d'escafandres, embarcacions, treball submarí, etc.) que comporten la major part dels estudis duts a terme, de manera que fer coincidir a les sortides de mar monitorització (més o menys rutinària) i experiments relacionats amb els projectes de recerca (sovint amb equips humans mixtos) suposà un aprofitament màxim dels recursos.

³ L'abril de 1995, l'Ajuntament de Torroella de Montgrí guardonà el Departament d'Ecologia de la Universitat de Barcelona "per haver estat estudiant des de fa molts anys les illes Medes i el seu patrimoni natural, haver-ne ressaltat els valors i haver-lo fet conèixer arreu del món".

No és possible gestionar una àrea protegida si no se saben els resultats de la seva protecció, de la visita que s'hi fa, etc. Cal fer estudis científics, repetitius i continuats en el temps per escatir aquests aspectes i modificar la gestió en funció dels resultats obtinguts. Des de 1990 i durant quinze anys, finançat primer pel Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca de la Generalitat de Catalunya (per les direccions generals de Pesca i de Medi Natural) i posteriorment pel Departament de Medi Ambient, un equip format bàsicament per membres del Departament d'Ecologia de la Universitat de Barcelona, amb la direcció formal d'un de nosaltres (JDR) i la direcció executiva de Mikel Zabala, ha estat realitzant un seguiment anual de diversos aspectes de la dinàmica ecològica d'espècies i comunitats marines selectes de l'àrea marina protegida de les illes Medes. Els resultats del seguiment es formalitzaven en sengles memòries anuals que s'oferien a l'Administració (Departament d'Ecologia, 1990-2005; Zabala, 1994; Ros, 1999).

Ultra el retiment de comptes del seguiment a les autoritats mediambientals del govern català i les recomanacions de gestió que se'n desprenien (vegeu més endavant) a les esmentades memòries, els membres de l'equip responsable del seguiment assessoraven contínuament la direcció de l'àrea protegida en afers diversos. Així, per exemple, hom va participar en la creació de les cartografies actualitzades, el programa de retirada de xarxes de pesca abandonades, els informes pericials evacuats després d'episodis de furtivisme, i el transplament de corall ver obtingut del darrer comís de coral-leig furtiu.

Amb tots aquests antecedents, se'ns escapen les raons, si és que n'hi ha, per les quals, des del 2005, aquest seguiment s'hagi fet de manera esporàdica i no sempre per part dels mateixos investigadors, ⁴ la qual cosa n'ha alterat la metodologia (és molt important que aquesta sigui repetitiva per permetre la comparació al llarg del temps) i a ben segur la utilitat de les sèries temporals de dades obtingudes fins llavors.

La monitorització de l'AMP de les illes Medes s'ha centrat des de l'inici en establir el punt zero (és a dir, la situació prèvia a la protecció, gairebé sempre referida a zones costaneres no protegides equivalents a les de les illes) i a estudiar els possibles canvis com a resultat de la protecció (l'anomenat efecte reserva) i de la visita augmentada a la zona, ja sigui de barques, de creuers o, sobretot, d'escafandristes (l'efecte freqüentació). Aquest seguiment és fonamental per tal d'escatir si la gestió de l'àrea protegida dóna els resultats esperats i, en cas contrari, poder oferir a l'Administració recomanacions de gestió de la zona protegida fonamentades en estudis científics (Zabala, 1994; Polunin, 2000; Goñi *et al.*, 2000; Múgica i Gómez-Limón 2002; Ros, 2002; etc.).

Tal com s'ha esmentat, els efectes de la prohibició d'explotació pesquera i marisquera d'ençà de l'establiment de la reserva de pesca primer i de l'àrea protegida després havien de ser aparents al poc temps, donada la "generositat" de la natura, i hauria de ser força fàcil posar-los de manifest.

La mida relativament molt petita de l'arxipèlag de les illes Medes, l'accés fàcil des de terra (són situades a una milla de la costa de l'Estartit) i a distàncies fàcilment franquejables des d'altres poblacions costaneres),

⁴ L'equip que ha estat duent a terme el seguiment de les illes Medes al llarg de quinze anys ha estat requerit per desenvolupar monitoritzacions similars en altres àrees protegides de la Mediterrània, a les costes franceses, italianes i espanyoles, cosa que suposa un reconeixement internacional de la bona tasca efectuada en el seguiment de l'AMP de les illes Medes. Resulta del tot incompreensible que, en canvi, l'Administració catalana hagi rebaixat el nivell d'exigència del seguiment, l'hagi encomanat a una empresa privada i no n'asseguri totalment la continuïtat. Esperem que en un futur immediat això pugui canviar.

i la pressió de freqüentació (molt alta, com s'ha esmentat, per la bellesa dels fons marins i per la ràpida recuperació de les comunitats, especialment les de peixos), tot això atreu anualment gran quantitat d'escafandristes de tot el món, que realitzen en les seves aigües un nombre elevat d'immersions, el més gran (en termes absoluts i relatius) de qualsevol de les AMP de la Mediterrània. Els fondals més atractius per als escafandristes són molt concrets: els túnels, coves i penya-segats submarins plens de gorgònies, i els blocs entre els quals els neros hi estableixen caus i territoris, de manera que l'erosió (involuntària o volguda) dels poblaments sèssils (els gorgonaris i el coral-ligen en general) i l'alteració del comportament dels peixos (als que sovint se'ls ofereix menjar) són importants. També calia avaluar aquest efecte de la freqüentació submarina, al que cal afegir el de l'ancoratge d'embarcacions sobre fons fràgils (coral-ligen, praderia de *Posidonia*) i, darrerament, l'explotació furtiva de peixos i corall.

¿Com quantificar tot això? El disseny del seguiment de l'àrea protegida es va fer considerant diferents blocs d'estudi i plantejant un enfocament a diversos nivells: espècies i comunitats importants des del punt de vista ecològic i/o emblemàtiques, o bé que poden funcionar com a indicadores biològiques d'efectes generals sobre la comunitat; i també intentant diferenciar clarament els dos tipus d'efectes assenyalats (reserva i freqüentació) o altres, si n'hi hagués.

Amb aquesta finalitat, hom ha estudiat, al llarg dels anys, en alguns casos de manera continuada (la qual cosa ha fornit sèries de dades temporals molt interessants), en altres de forma més limitada (perquè es tractava d'espècies molt parsimonioses, com el corall, o bé perquè l'efecte de la protecció i/o la freqüentació es va poder demostrar molt aviat), els següents organismes i comunitats: l'herbei de *Posidonia oceanica*, en especial la mateixa altina i algunes espècies animals que li són pròpies; la comunitat de macròfits (algues macroscòpiques); la gorgònia camaleó (*Paramuricea clavata*); les garotes (en especial *Paracentrotus lividus*); els peixos, especialment les espècies vulnerables (anfós, etc.); la llagosta (*Palinurus elephas*); el corall vermell o ver (*Corallium rubrum*); els briozous (especialment *Pentapora fascialis*), com a indicadors d'erosió en el coral-ligen; i els primers anys, abans de disposar de les dades provinents del seguiment que en fa l'Administració, la freqüentació submarina. D'aquests organismes i comunitats se n'escatia l'abundància, la mida, la distribució en classes d'edat i altres paràmetres demogràfics i biològics (vegeu-ne el detall en els diferents capítols del llibre), sempre per mètodes incruents.

Els resultats del seguiment obtinguts al llarg d'aquests anys s'han anat oferint al gestors de l'àrea protegida en les diverses memòries anuals, han vist també una difusió més gran en forma d'articles científics diversos i, així mateix, formen part del bloc majoritari de capítols d'aquest llibre, i no els repetirem pas aquí, però sí que se'n pot fer un breu resum, que ens servirà d'introducció de l'apartat següent.

Determinades zones submarines de les illes Medes, aquelles que reben una visita més multitudinària, estan literalment calcigades, i les espècies i comunitats més emblemàtiques dels fons de les illes (el coral-ligen, els boscos de gorgònies, les coves, el coral vermell, les algues calcàries, els briozous) ofereixen clars senyals de degradació. A les zones més concorregudes hom ha estimat que els danys produïts per arrabassament voluntari o "trepig" involuntari a la gorgònia vermella, un cnidari de creixement molt lent, poden eliminar les seves poblacions en un termini d'una o dues dècades. L'anar i venir continu de les embarcacions, les deixalles que hi aboquen, la contaminació, l'efecte de les àncores sobre l'herbei de *Posidonia* (malgrat que hi ha des de fa uns anys un sistema de boies d'ancoratge que no tothom utilitza),

així com la pesca furtiva d'algun pescador submarí, temptat per la major abundància de peixos, i la recollecció il·legal de corall ver (malgrat que l'extracció d'aquest gorgonari és il·legal en l'àrea protegida i, en qualsevol cas, la mida que hi assoleix és clarament inferior a la permesa), són altres tantes amenaces a la integritat d'una àrea protegida que està patint, precisament, el resultat de la seva fama.⁵

Hi ha efectes positius, també, és clar, per bé que aquests tenen una doble lectura. El nombre d'espècies de peixos (sobretot de les més vulnerables davant la pesca), el nombre d'individus de les seves poblacions i la grandària de la majoria d'espècies han augmentat, en alguns casos espectacularment. I els peixos són menys esquius, no fugen dels escafandristes o encara s'hi acosten a la recerca de menjar. Els neros, els llobarros i les orades, entre moltes altres espècies que s'havien fet rares, són tan abundants com segurament ho eren abans de la pràctica de la pesca tradicional i de la caça submarina, i arriben a grandàries que els bussejadors més veterans no recorden haver vist mai. Les espècies protegides, doncs, prosperen. Però la proporció de peixos grans i mitjans és excessiva en relació als peixos petits: en assolir certa mida, els peixos són menys proclius a ser depredats pels seus depredadors naturals, que prefereixen els animals de mides més petites.

Alternativament, la reducció en la proporció de peixos de classes de mida petites indicaria que la reserva funciona bé com a disseminadora de juvenils a les aigües adjacents (l'efecte vessament de larves i juvenils als fons immediats de l'àrea protegida), però no hi ha estudis fiables d'aquest efecte. D'altra banda, la recuperació de les poblacions d'espècies territorials, com els neros, implica que s'ha arribat a la capacitat de càrrega de la zona: tots els territoris ja són ocupats, i els mascles més vells són foragitats pels més joves, de manera que la mida màxima que assoleixen els neros és inferior a la que tenien en el passat, amb una població molt més reduïda. També, algunes espècies de peixos han substituït l'home en la seva acció depredadora: no només els peixos grans es mengen (o foragiten) els petits, sinó que, per exemple, les orades exploten els musclos que creixen sobre les roques amb molta més eficàcia que no ho feien els éssers humans (quan no hi havia la prohibició de recollecció). També les garotes, herbívors per excel·lència, veuen reduïdes les seves poblacions pels peixos depredadors, i la seva acció sobre els tapissos algals disminueix, fins al punt que el que abans de la protecció eren blancalls (extensions desproveïdes d'algues carnosos i en les que només les calcàries i incrustants resistien el brostejament de les garotes) són ara, en bona part dels fons de les illes Medes, prats ufanosos d'algues, poblats de la munió d'invertebrats que l'estructura tridimensional d'aquestes permet. Però la protecció també afavoreix les salpes, herbívores, que tenen l'efecte contrari sobre el poblament algal...

Les dificultats

Tot aquest resum apressat, que el lector trobarà desenvolupat in extenso en els capítols següents, s'esmenta per remarcar com és d'important el seguiment científic d'una àrea protegida (en aquest cas la de les illes Medes, i actualment la de la costa del Montgrí) per posar de manifest els efectes de la protecció

⁵ Cal remarcar que el capteniment dels pescadors artesanals de la zona és en general respectuós amb les limitacions d'extracció que són norma a l'AMP, mentre que no es pot dir el mateix de la pesca submarina o de la pesca esportiva.

i de la freqüentació, entre d'altres (Zabala, 1993; Polunin, 2000; Goñi *et al.*, 2000; Ros, 2002; etc.). És per això, naturalment, que la Generalitat de Catalunya endegà fa més de dues dècades aquest seguiment. Els estudis de monitoratge han estat finançats des del primer dia per l'Administració autonòmica, responsable de la gestió de l'àrea protegida de les illes Medes, i els resultats del mateix seguiment haurien de servir, precisament, perquè l'Administració reexaminei contínuament la seva estratègia de maneig de la reserva, tot tenint en compte la seva capacitat de càrrega –bàsicament el nombre d'immersions anuals o diàries i d'embarcacions que hi duen escafandristes–, així com la vigilància que assegurí que es compleix la normativa de no extracció de peix, marisc i corall; tot això per tal que l'àrea protegida mantingui la seva integritat i no es produeixi un deteriorament ambiental com l'assenyalat.

Però heus aquí que l'Administració no ha adoptat clarament totes les mesures restrictives que, des del punt de vista de la gestió responsable, els estudis aconsellen: sovint, les recomanacions sorgides del seguiment científic, adreçades a modificar algunes de les pautes de la gestió de l'àrea protegida, no han trobat el ressò adient en l'administració gestora, que les ha ignorat parcialment o total; això planteja dubtes sobre la utilitat del seguiment ecològic en si, que no només forneix resultats d'interès acadèmic, sinó dades serioses amb les que establir les eines de gestió i modificar-les, si cal, a la vista dels seus resultats.

Com a resultat final dels estudis de seguiment anual (Departament d'Ecologia, 1990-2005), hom pot llegir, en els corresponents capítols finals de conclusions i recomanacions de gestió, un any i un altre, frases com les següents (extretes en concret de les memòries de 1999 i 2001):

“[És] urgent el ja antic suggeriment de **traslladar al Montgrí el sistema de gestió del fondeig... a zones amb gorgònia roja (boies fixes; prohibició de llençar l'àncora) de què ja gaudeixen les Medes.** Però aquest suggeriment no resol més que parcialment el problema. La mortalitat de les gorgònies a les zones molt visitades [es deu] a l'impacte causat per una freqüentació excessiva sobre la fauna bentònica sèssil... Si existeixen altres criteris, aliens a la conservació, que desaconsellin ignorar les nostres recomanacions és quelcom que escapa a la nostra consideració (encara que la Llei 19/1990 ⁶ és molt explícita en aquest sentit), però mai els gestors no podran reclamar evidències més explícites del fet que els límits raonables de la prudència per a una gestió sostenible d'un espai protegit estan essent vulnerats. [Per això] refermem la nostra proposta de **reduir sensiblement la freqüència actual de les visites subaquàtiques fins als nombres que sempre hem cregut més apropiats... la capacitat de càrrega òptima per al busseig a l'actual zona estrictament protegida de les illes Medes ha de situar-se al voltant de 100 visites per dia. La xifra límit, que no hauria de ser superada en cap circumstància, se situaria en 200 visites per dia... A més, aquestes visites han de realitzar-se imperativament acompanyades per un guia propi de la Reserva** que conegui els itineraris més aconsellables, i no per monitors forans desconexors del lloc. El nombre d'escafandristes en cada grup també resulta important, i la proposta més prudent situaria en cinc el nombre de visitants per cada guia... suggerim que es revisi profundament la forma com s'adjudiquen aquestes concessions [per a la immersió a les illes] i, en concret, les condicions exigides per a la realització del busseig amb escafandre autònom (en el sentit esmentat).

⁶ Llei 19/1990, de 10 de desembre, de conservació de la flora i la fauna del fons marí de les Illes Medes.

“Durant l’hivern de 1999-2000 ⁷, l’extracció furtiva de corall ha continuat davant la passivitat o la incapacitat dels cossos de vigilància per aturar una activitat que havia estat detectada i denunciada més d’un cop... La recomanació... exigeix **reforçar les mesures de vigilància contra l’extracció furtiva de corall, sobretot durant els mesos hivernals... [i] dur a terme les gestions necessàries per garantir la coordinació amb altres cossos de seguretat...** perquè col·laborin en les tasques de vigilància.

“...no és impossible explicar [les] variacions [en les abundàncies o les mides de les espècies de peixos vulnerables] en funció d’una pesca esportiva regular, encara que no hagi estat detectada per la guarderia de la reserva... **hi ha indicis suficients per a suggerir que el sistema de vigilància aplicat a les illes Medes és insuficient, i s’exerceix en èpoques i hores que, en ser les de màxima afluència, no resulten les més adequades per combatre les pràctiques furtives...** Els gestors responsables d’aquest patrimoni natural han d’entendre que el risc de ser espoliat, talment com succeeix amb el patrimoni artístic, augmenta a mida que creix el seu valor... La facilitat per escometre impunement una “rendible” captura de peixos a les illes Medes, a plena llum del dia, és tan palesa que hom s’estranya que aquests fets no s’hagin produït amb més freqüència. Aquestes observacions, que vénen de molt antic, han estat trameses reiteradament als gestors a través del Consell Assessor i si no havien estat traslladades a paper imprès fins avui era per un criteri de prudència i per la manca d’evidències explícites... **recomanem la reconsideració de tot el pla de vigilància de la Reserva, l’assignació de més recursos humans i materials (embarcacions), l’aplicació de torns diürns i nocturns, regulars i irregulars de vigilància, i de les nombroses tècniques que sens dubte existeixen per lluitar contra aquesta forma específica de delictes.**

“[Si hom avalua] l’evolució d’aquest patrimoni per referència als valors de qualitat que mostrava en 1991, quan es varen posar en marxa de forma rutinària la majoria dels controls... un bon nombre de casos en què el balanç numèric final [el 2001] és negatiu ens avisen que no tot ha anat bé durant aquests anys a les Medes. Encara més... hem de convenir que hi ha massa coses que van malament... la nostra perspectiva és avui molt més contundent que fa uns anys: **hi ha evidències manifestes que la AMP de les illes Medes no està reeixint en l’objectiu de capitalitzar patrimoni [natural] en termes absoluts en alguns dels indicador estudiats.**

“...podem atribuir aquesta evolució negativa a **tres tipus de causes:** 1) ...l’erosió involuntària produïda per unes quotes de freqüentació excessiva... 2) ...la vigilància insuficient [que] no aconsegueix evitar [el] **furtivisme...** (el corall vermell... i potser algunes espècies de peix i les llagostes [en] serien els perjudicats); 3) ...la **mida insuficient de l’espai protegit...**

“...**els dos primers [tipus de causes] cauen plenament dins de les competències dels òrgans de gestió de l’espai i són plenament abordables amb els recursos actuals.** El tercer obligaria a replantejar la filosofia global d’espais litorals protegits a Catalunya...”

¿Com explicar el fet que l’Administració no acabi de fer cas a les recomanacions dels estudis que ella

⁷ I en diverses ocasions posteriors.

mateixa finança? És clar que els sectors més clarament beneficiats amb l'èxit de la reserva (clubs de busseig, hotels, comerç que depèn del turisme, etc.) són poc inclinats a reduir la pressió d'immersió, d'ancoratge, de visita en suma, perquè viuen de la visita a les illes Medes. I al mateix temps, l'auge del turisme relacionat amb la immersió i la visita en general de l'àrea protegida genera una demanda de recursos gastronòmics que afavoriria el furtivisme esmentat. I aquests sectors tenen cada cop més pes i actuen com a grup de pressió; si hi afegim una certa gasiveria en el finançament de les àrees protegides del país en general i d'aquesta en particular (Consell de Protecció de la Natura, 2011), agreujada per les dificultats econòmiques actuals pel que fa a la protecció ambiental, la problemàtica està servida.

La coexistència de diferents rols en els investigadors de l'equip del Departament d'Ecologia de la Universitat de Barcelona responsable del seguiment científic de l'àrea marina protegida de les illes Medes ha estat complexa, quan no difícil. Efectivament, sovint algunes de les mateixes persones que duïen a terme, per encàrrec de la Generalitat, l'estudi científic dels efectes de la protecció i de la visita a l'àrea protegida de les Medes, i que havien de preparar els informes anuals dels resultats del seguiment, amb les conclusions i recomanacions a l'Administració per tal de millorar-ne la gestió, formaven part del Consell Assessor de l'AMP, on havien de defensar aquestes conclusions davant de la resta de membres del consell (l'Administració i els diferents sectors interessats en l'AMP, en la seva majoria els seus explotadors: hotelers, clubs d'immersió, pescadors, etc.) i, com a biòlegs i naturalistes ells mateixos, havien de fer el paper de conservacionistes, amb l'evident enuig tant dels representants de l'Administració com dels sectors econòmics de la comarca.

Això va arribar a un extrem esperpèntic: el boicot dels clubs d'immersió de l'Estartit a omplir d'aire les bombones dels investigadors del Departament d'Ecologia (Ros, 1997), ja participessin o no en el seguiment de l'AMP. Sortosament, passats alguns mesos la situació es reconduí, però s'esmenta com a mostra de la dificultat de gestionar un patrimoni natural, la protecció del qual exigeix modificar, poc o molt, hàbits tradicionals (la pesca) o de ben recents (la immersió). La sensació que hom té, des de fa alguns anys, és que aquesta situació ha canviat, i que la percepció que pescadors, responsables de clubs d'immersió i altres tenien abans dels científics, en el sentit que els veïen com uns intrusos que els volien retallar les seves llibertats i alterar els seus costums, ja no és majoritària. Efectivament, hom ha engegat alguns programes conjunts amb els pescadors i la direcció de l'àrea protegida; el seguiment de les captures, el marcatge de peixos (com l'orada) amb tècniques de telemetria per escatir-ne els moviments o la recuperació de xarxes abandonades que malmeten els fons en són exemples. També amb els centres d'immersió hi ha més bona entesa: els seus monitors ens consulten afers relacionats amb la reserva o ens avisen en ocasió d'observacions d'interès biològic (per exemple, el moment de reproducció de les gorgònies).

Bona part d'aquesta millor entesa i l'endegament de tasques conjuntes en pro del bon funcionament i de la integritat de l'AMP es deu a una més gran coneixença mútua entre els agents locals i els biòlegs responsables del seguiment, assolida al llarg dels molts anys d'aquest, així com també al fet que des de fa almenys dues dècades el Departament d'Ecologia desenvolupa anualment en diversos punts del litoral de l'Estartit, al llarg de tot un mes, pràctiques de mar i laboratori per a estudiants de diferents ensenyaments universitaris, com s'ha esmentat abans. Però també, en gran mesura, a la bona gestió del malaguanyat Àlex Lorente, tècnic responsable els tres darrers anys de l'Àrea protegida del Montgrí, les illes Medes i el Baix Ter, que perdé la vida aquest estiu, precisament en aigües de les illes Medes.

Altres recerques a les illes Medes

El llibre que ara teniu a les mans està constituït per dues parts; la primera i central, amb els capítols que tracten els temes relacionats amb el seguiment a què abans s'ha fet referència, i la segona, amb dos capítols més generals. En la primera es torna a confeccionar el mapa bionòmic (és a dir, de les comunitats naturals) de l'espai submergit del Parc Natural, 30 anys després de fer-ne el primer. Aquest és més acurat que el de llavors, és clar: les metodologies emprades són força diferents (per exemple, ¿qui disposava de GPS, o de sonda multifeix, per obtenir batimetries precises als anys setanta?), i el coneixement dels fons ha millorat molt, a causa precisament de les activitats de recerca i seguiment continuades al llarg d'aquests anys. Mentre que, a grans trets, els mitjans disponibles per a la prospecció dels fons marins de les illes han permès precisar millor el seu patrimoni natural, també de manera genèrica es pot dir que el paisatge submarí ha canviat relativament poc, si hom exceptua les variacions esmentades com a resultat de la protecció i els efectes dels episodis de mortaldat en massa. Precisament, la comparació de transectes fotogràfics fets al llarg de gradients batimètrics dels fons de les illes Medes fa més de dues dècades i en l'actualitat, ha permès detectar alguns d'aquests canvis (Martínez-Ricart *et al.*, 2012).

El capítol final és una excel·lent recopilació de com han anat canviant tant els usos com la gestió de l'espai protegit, i forneix una visió molt acurada de la manera com la societat humana d'una localitat costanera aprofita la declaració de zona protegida d'una part del seu territori i les seves implicacions socioeconòmiques per capgirar completament (i a l'alça) la seva economia i altres atots socials.

S'ha fet referència, en començar, a l'extensió enciclopèdica del "llibre de les Medes"; aquest llibre no ho és, d'enciclopèdic, volgutament, i presenta una selecció ben pensada dels principals resultats d'algunes de les línies de recerca, bàsicament les del seguiment de l'AMP. Però mentre que l'esmentada selecció dóna una idea molt precisa d'allò que s'ha fet en recerca, no exhauereix, ni de bon tros, totes les investigacions que s'han dut a terme a les illes Medes i la costa del Montgrí d'ençà de la publicació de Ros *et al.*, (1984). (Hi hagué, també, molts experiments que no funcionaren, però que serviren per dissenyar millor altres recerques, que sí que ho feren.) Seria injust no fer-ne esment, encara que sigui de manera apressada i molt resumida, entre altres coses per substanciar l'afirmació feta més amunt que l'arxipèlag s'ha convertit al llarg d'aquestes quatre dècades en punt de referència de la recerca en ecologia marina a tota la Mediterrània i enjondre.

Entre aquests àmbits de recerca, podem esmentar els següents:

- Distribució de determinades espècies en resposta a factors ambientals; distribució a petita escala i relació entre espècies, substrat i gradients ambientals (profunditat, hidrodinamisme, substrat, etc.); distribució a escala mitjana; distribució i variació en el temps, tant al llarg del cicle estacional (anual) com al llarg de períodes més extensos (plurianual). Un dels avantatges del seguiment rutinari i repetitiu és que hom acaba disposant de "fotos fixes" (per seguir amb el símil inicial) de molts anys successius, que són molt informatives.
- Ecologia tròfica: Estudis sobre dieta, captura de preses, alimentació en diferents grups d'invertebrats i vertebrats.

- Estudis sobre les interaccions tròfiques entre grups i l'efecte cascada, i desenvolupament de models.
- Balanços energètics complets (esforç reproductor, taxa de creixement, alimentació, excreció, respiració) de diferents espècies.
- Estudis integrats d'ecosistemes singulars: les coves.
- Biomassa i producció a l'escala de l'ecosistema.
- Producció i fisiologia de macròfits.
- Demografia: Creixement, mortalitat natural, evolució de l'estructura de mides (edats); reproducció i reclutament. Mortalitat parcial, fusions i fissions (en organismes colonials). Controls demogràfics in situ. Models demogràfics.
- Estructura de la població, alimentació, reproducció i reclutament, demografia, genètica, etc. d'espècies selectes: el corall ver i la gorgònia vermella.
- Primeres fases de la successió ecològica; dinàmica de comunitats a llarg termini.
- Sèries fotogràfiques de parcel·les permanents: comparació seqüencial en períodes curts (anual). Anàlisis de sèries fotogràfiques a llarg termini (decadal).
- Caracterització del medi: característiques físiques, químiques, geològiques i biològiques de la columna d'aigua; interacció amb els corrents; estudis a molt alta resolució, espacial i temporal, per conèixer les característiques ambientals a microescala.
- Composició bioquímica: identificació de senyals moleculars com a indicadors de l'estat de salut (proteïnes d'estrès).
- Episodis de mortalitat massiva de suspensívors, a gran escala i també en altres localitats mediterrànies. Seguiment del canvi tèrmic.
- Recuperació de poblacions (gorgònies, corall).
- Ictioplàncton de l'entorn de les illes.
- Seguiment científic de la reserva.

De la majoria d'aquestes recerques se'n parla en els capítols del llibre, extensament o resumida, i se'n donen les referències bibliogràfiques corresponents; però esmentarem breument altres blocs de recerca que també s'han desenvolupat en l'àmbit de l'àrea protegida de les illes Medes i el seu entorn, i que no corresponen totalment als capítols d'aquesta publicació.

Hom pot esmentar, per exemple, l'aproximació al coneixement integrat de les coves submarines de les illes, amb dissenys experimentals molt originals tant per estudiar-ne els marcs físic i ambiental (Gili *et al.*, 1986; Zabala *et al.*, 1989) com els organismes que les habiten. Són especialment remarcables els treballs sobre les poblacions de misidacis que entren i surten diàriament de les coves i col·laboren en el transport de matèria orgànica cap al seu interior (Riera *et al.*, 1991; Carola *et al.*, 1993; Coma *et al.*, 1997). Una altra comunitat que va rebre una atenció especial fou l'anomenat trottoir del mediolitoral, on es varen fer estudis molt detallats a petita escala dels seus pobladors (Cardell i Gili, 1988).

Alguns estudis en comunitats bentòniques de les illes Medes varen ser pioners en la utilització de metodologies poc emprades en comunitats bentòniques, com les esmentades en el capítol sobre el coral·ligen per estudiar l'ecologia tròfica dels invertebrats bentònics, però també les que empraren tècniques bioquímiques per conèixer l'estat biològic d'algunes espècies, com les gorgònies (Rossi *et al.*, 2006). També

s'iniciaren estudis molt detallats sobre la biologia i l'ecologia d'algunes espècies, amb un enfocament més experimental dels treballs de camp; hom pot esmentar els estudis sobre hidraris i gorgònies (Barangè i Gili, 1988; Cardell, 1990; Conradi *et al.*, 2004; Rossi *et al.*, 2011).

L'excel·lent coneixement de les poblacions d'alguns grups d'organismes de les illes Medes, com les gorgònies, les esponges i les algues, han permès estudis comparats amb les poblacions d'altres localitats, mediterrànies o no (Ros, 1985; Maldonado i Uriz, 1995; Pérez-Portela *et al.*, 2007). Entre els primers destaquen els referits a poblacions de les illes Medes i a d'altres de properes o més llunyanes com el cap de Creus, les illes Columbretes o el cap de Palos (Martí *et al.*, 2005; Tsounis *et al.*, 2006; Gori *et al.*, 2007). Altres treballs s'han fet utilitzant poblacions



i organismes recollits a les illes Medes, aprofitant l'avinentesa que es podien subministrar amb facilitat per part dels investigadors que hi treballaven (serveixin d'exemple Hughes *et al.*, 1991; Ereskovsky i Boury-Esnault, 2002; Rosell i Uriz, 2002; Lombarte i Cruz, 2007; Rius i Zabala, 2008; Pisera i Vacelet, 2011).

El seguiment científic de l'àrea protegida de les illes Medes no només ha actuat de manera sinèrgica en afavorir el desenvolupament de recerques com les que s'esmenten, sinó que ha estat també serendipítos, en el sentit que ha permès troballes inesperades. Una d'elles és l'episodi de recol·lecció furtiva de corall ver, precisament en una de les parcel·les estudiades per l'equip del seguiment (vegeu el capítol sobre el coral·ligen); una altra és l'observació, per primer cop en una latitud tan septentrional de la Mediterrània com les illes Medes, del comportament de fresa de l'anfós (Zabala *et al.*, 1997a, 1997b), provocada segurament per l'escalfament de les aigües causat pel canvi climàtic.

Mentre que hom pot dir que les comunitats del bentos i els peixos han estat ben estudiats a l'AMP de les illes Medes, no passa el mateix amb les comunitats planctòniques i amb els processos biològics a la columna d'aigua. Hi ha, però, alguns estudis de gran interès especialment pel fet d'estar relacionats amb aspectes molt estudiats en altres zones, com són les fases larvàries planctòniques dels peixos (Sabatés *et al.*, 2003), però encara sabem poca cosa del plàncton de la zona. També queda encara molt per fer per conèixer la dinàmica del material particulat o el transport de matèria orgànica i la seva deposició, encara que hi ha algun estudi previ que indica que les illes Medes són una zona d'alta productivitat en un context mediterrani (Rossi *et al.*, 2003). Això referma la proposta feta arran de la publicació del "llibre de les Medes", de potenciar la zona des del punt de vista de la recerca, donada la seva singularitat i biodiversitat, atots als que ara pot afegir-s'hi la productivitat.

Recentment, hom ha considerat les illes i l'àrea protegida com un model de gestió dels espais marins protegits de la Mediterrània, ja sigui a partir dels increments de les poblacions de peixos i de la seva biomassa (Harmelin *et al.*, 1995), o de les pesqueres artesanals de la zona (Stelzenmüller *et al.*, 2007, 2008),

i fins i tot, amb una perspectiva més àmplia, considerant les zones de la plataforma aigües enfora de les illes (Goñi *et al.*, 2008; De Juan *et al.*, 2009; Merino *et al.*, 2009).

El futur

Com acabem de veure, a les recerques dutes a terme en els fons de les illes Medes i el seu entorn, hom va passar progressivament dels inventaris biòtics a la cartografia bionòmica, i d'aquesta, al seguiment de la resposta d'algunes espècies i comunitats selectes a la protecció de la zona (i a algunes de les seves conseqüències socials, com l'augment espectacular de l'atractiu de les illes envers la població local i forana). Paral·lelament, hom encetà diversos estudis que pretenien escatir la biologia i l'ecologia d'espècies concretes, la dinàmica de poblacions i comunitats, la interacció entre els organismes i el seu medi. ¿S'ha exhaurit, al llarg de quatre dècades, el potencial de la zona de fornir noves línies de recerca (o velles, per abordar-les amb eines i criteris nous)? Estem convençuts que no.

La recerca a l'àrea protegida de les illes Medes (i, des de fa uns anys, al Montgrí immediat) no s'acabarà: per definició, la recerca científica consisteix a substituir contínuament paradigmes que creïem bons per altres que, ara sí (o així sembla), descriuen de manera adient (però momentània) l'estructura i el funcionament de la natura, i que acabaran sent canviats per altres paradigmes que tindran també una vigència limitada. Les illes Medes s'han convertit en un centre d'interès i de referència a la Mediterrània tant per la quantitat i qualitat dels estudis que s'hi han fet com pels canvis positius que s'han esdevingut a la zona gràcies a la declaració d'àrea marina protegida. No es pot malbaratar aquest patrimoni científic, no només en benefici de la ciència ecològica, sinó, en especial, per com aquests estudis ens ajuden a comprendre millor la natura i ens permeten gestionar-la millor i conservar-ne la biodiversitat.

Ara fa trenta anys, la presentació del "llibre de les Medes" acabava amb dues consideracions que pot ser interessant recordar aquí (Ros, 1984a). La primera era un parió entre aquella monografia i un llibre similar (Rützler i McIntyre, 1982), promogut per una institució científica americana i centrat en els ecosistemes naturals d'un dels cayos de Belize, i se'n deduïa que ambdós productes no presentaven gaire diferències pel que feia a l'entusiasme dels autors i a la bondat del resultat; en canvi, el fet de comptar amb un laboratori de recerca estable i un finançament generós separava clarament el grup americà del nostre. A tres dècades de distància, però, aquestes dissimilituds s'han esvaït: els mateixos fons de les Medes (i un local llogat a l'Estartit a un amic que ens ha fet sempre condicions immillorables) i els centres de recerca implicats en el seguiment, així com els altres projectes de recerca, han constituït els laboratoris adients per desenvolupar-hi les investigacions que aquí tot just s'han esbossat. I el finançament, que mai no és suficient, ha estat prou important com per permetre fer (gairebé) tot el que volíem.

La segona consideració serà sobrerera quan el lector acabi de llegir aquesta presentació i comenci a endinsar-se en els diferents capítols del llibre. Comprovarà el caràcter profètic d'allò que es deia en acabar

la presentació del primer “llibre de les Medes”: “Aquest estiu he tornat a les illes Medes... he gaudit de la immersió... però, sobretot, he fruit de la companyia i de la conversa dels col·legues del grup de bentos de Departament d’Ecologia. M’han parlat de llurs projectes futurs [en bona mesura els que es descriuen en aquesta monografia]... M’han engrescat i... m’han fet adonar, també... que el llibre de les illes Medes no és l’obra magna que clou una etapa de recerques, sinó la primera d’una sèrie de monografies sobre les illes que, de segur, necessitarem fer... cada qui sap quants anys.” (Ros, 1984a). Hem trigat tres dècades, però heus aquí el segon “llibre de les Medes”. Llegiu-lo, gaudiu-ne... i prepareu-vos per al proper.

Barcelona, octubre de 2012

Referències

- Barangé M, Gili JM (1988) Feeding cycles and prey capture in *Eudendrium racemosum* (Cavolini, 1785). *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 115: 281-293.
- Cardell MJ (1990) Ecological characteristics of a population of *Fabricia sabella* (Ehrenberg) (Polychaeta Sabellidae) in the “trottoirs” of *Lithophyllum tortuosum* Foslíe. *Scientia Marina* 54: 305-310.
- Cardell MJ, Gili JM (1988) Distribution of a population of annelid polychaetes in the “trottoir” of the midlittoral zone on the coast of North-East Spain, Western Mediterranean. *Marine Biology* 99: 83-92.
- Carola M, Coma R, Riera T, Zabala M (1993) Fecal pellets collection as a method for assessing egesta of the marine cave-dwelling mysid *Hemimysis speluncula*. *Scientia Marina* 57: 51-63.
- Coma R, Carola M, Riera T, Zabala M (1997) Horizontal Transfer of Matter by a Cave-Dwelling Mysid. *PSZN I Mar Ecol* 18: 211-226.
- Consell de Protecció de la Natura (2011) Nous reptes en la conservació dels espais naturals i de les espècies. Informe per a la Generalitat de Catalunya.
- de Juan S, Demestre M, Thrush S (2009) Defining ecological indicators of trawling disturbance when everywhere that can be fished is fished: A Mediterranean case study. *Marine Policy* 33: 472-478.
- Departament d'Ecologia (1990-2005) *Seguiment temporal de la Reserva Marina de les Illes Medes. Informes anuals*. Subdirecció General de Conservació de la Natura. Departament de Medi Ambient.
- Ereskovsky A, Boury-Esnault N (2002) Cleavage pattern in *Oscarella* species (Porifera, Demospongiae, Homoscleromorpha): transmission of maternal cells and symbiotic bacteria. *Journal of Natural History* 36: 1761-1775.
- García A, Zabala M (1990) Effects of total fishing prohibition on the rocky fish assemblages of Medes Islands Marine Reserve (NW Mediterranean). *Scientia Marina* 54: 317-328.
- Garrabou J, Sala E, Arcas A, Zabala M (1998) The Impact of Diving on Rocky Sublittoral Communities: A Case Study of a Bryozoan Population. *Conservation Biology* 12(2): 302-310.
- Gili JM, Riera T, Zabala M (1986) Physical and Biological gradients in a submarine cave on the Western Mediterranean coast (north-east Spain). *Marine Biology* 90: 291-297.
- Goñi R, Adlerstein S, Alvarez-Berastegui D, Forcada A, et al. (2008) Spillover from six western Mediterranean marine protected areas: evidence from artisanal fisheries. *Marine Ecology Progress Series* 366: 159-174.
- Goñi R, Harmelin-Vivien M, Badalamenti F, Le Diréach L, Bernard G. (eds.) (2000) *Introductory Guide for Selected Ecological Studies in Marine Reserves*. GIS Posidonie. Marsella.

- Gori A, Linares C, Rossi S, Coma R, Gili JM (2007) Spatial variability in reproductive cycle of the gorgonians *Paramuricea clavata* and *Eunicella singularis* (Anthozoa, Octocorallia) in the Western Mediterranean Sea. *Marine Biology* 151: 1571-1584.
- Harmelin JG, Bachet JG, Garcia F (1995) Mediterranean Marine Reserves: Fish Indices as Tests of Protection Efficiency. *Marine Ecology* 16: 233-250.
- Hughes RG, Johnson S, Smith ID (1991) The growth patterns of some hydroids that are obligate epiphytes of seagrass leaves. *Hydrobiologia* 216/217: 205-210.
- Jackson JB, Sala E (2001) Unnatural Oceans. In: *A Marine Science Odyssey into the 21st Century* (Gili JM, Pretus JL, Packard TT, eds.): 273-281. *Scientia Marina* 65 (suppl. 2).
- Jackson JBC, Kirby MX, Berger WH, Bjorndal KA, Botsford LW, Bourque BJ, Bradbury RH, Cooke R, Erlandson J, Estes JA, Hughes TP, Kidwell S, Lange CB, Lenihan HS, Pandolfi JM, Peterson CH, Steneck RS, Tegner MJ, Warner RR (2001) Historical overfishing and the recent collapse of coastal ecosystems. *Science* 293: 629-638.
- Lombarte A, Cruz A (2007) Otolith size trends in marine fish communities from different depth strata. *Journal of Fish Biology* 71: 53-76.
- Maldonado M, Uriz MJ (1995) Biotic Affinities in a Transitional Zone Between the Atlantic and the Mediterranean: A Biogeographical Approach Based on Sponges. *Journal of Biogeography* 22: 89-110.
- Margalef, R. (ed.). 1985. *Western Mediterranean*. Pergamon Press. Oxford, etc. (hi ha versió castellana de 1989: *El Mediterráneo Occidental*. Omega. Barcelona).
- Martí R, Uriz MJ, Ballesteros E, Turon X (2005) Seasonal variation in the structure of three Mediterranean algal communities in various light conditions. *Estuarine Coast and Shelf Science* 64: 613-622.
- Martínez-Ricart A, Linares C, Ballesteros E, Romero J, García M, Weitzmann B, Zabala M, Ros JD, Hereu B (2012) Cambios a largo plazo en las comunidades bentónicas de la Reserva Marina de las islas Medes: comparación con el litoral catalán. XVII Simposio Ibérico de Estudios de Biología Marina. Donosti, setembre.
- Merino G, Maynou F, Boncoeur J (2009) Bioeconomic model for a three-zone Marine Protected Area: a case study of Medes Islands (Northwest Mediterranean). *ICES Journal of Marine Science* 66: 147-154.
- Múgica M, Gómez-Limón J (eds.) (2002) *Plan de acción para los espacios naturales protegidos del Estado español*. Fundación Fernando González Bernáldez. Madrid.
- Pérez-Portela R, Duran S, Palacín C, Turon X (2007) The genus *Pycnoclavella* (Ascidiacea) in the Atlanto-Mediterranean region: a combined molecular and morphological approach. *Invertebrates Systematics* 21: 187-205.
- Pisera A, Vacelet J (2011) Lithistid sponges from submarine caves in the Mediterranean: taxonomy and affinities. *Scientia Marina* 75: 17-40.

- Polunin VC (ed.) (2000). *Papers from the ECOMARE Project*. Environmental Conservation, 27(2): 95-200.
- Riera T, Zabala M, Peñuelas J (1991) Mysids from a submarine cave emerge each night to feed. *Scientia Marina* 55: 605-609.
- Rius M, Zabala M (2008) Are marine protected areas useful for the recovery of the Mediterranean mussel populations? *Aquat Conserv* 18: 527-540.
- Ros JD (1984a) Presentació. Dins de: *Els sistemes naturals de les illes Medes* (Ros JD, Olivella I, Gili JM, eds.): 11-25. Arxius de la Secció de Ciències LXXIII. Institut d'Estudis Catalans. Barcelona.
- Ros JD (1984b) Les illes Medes, parc natural. Dins de: *Els sistemes naturals de les illes Medes* (Ros JD, Olivella I, Gili JM, eds.): 767-782. Arxius de la Secció de Ciències LXXIII. Institut d'Estudis Catalans. Barcelona.
- Ros JD (1985) Els poblaments d'opistobranquis de coves submarines mediterrànies: noves dades i comentaris sobre llur afinitat faunística. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural* 52(Zool 6): 87-94.
- Ros JD (1997) *Trossos de natura inacabats*. La Magrana. Barcelona.
- Ros JD (1999) Una década de seguimiento ecológico de la reserva marina de las islas Medes (Girona). Dins de: *I Jornadas internacionales sobre reservas marinas*. Murcia: 91-92.
- Ros JD (2001) *Vora el mar broix. Problemàtica ambiental del litoral mediterrani*. Empúries. Barcelona.
- Ros JD (2002) Seguimiento ecológico de reservas marinas: objetivos, metodología y resultados de una década de estudio de las islas Medes (Girona). Dins de: *La investigación y el seguimiento en los espacios naturales protegidos del siglo XXI* (Castell C, Hernández J, Melero J, eds.): 51-58, 108-113. Monografies 34. Diputació de Barcelona.
- Ros JD, Gili JM, Olivella I (eds.) (1984) *Els sistemes naturals de les illes Medes*. Arxius de la Secció de Ciències LXXIII. Institut d'Estudis Catalans. Barcelona.
- Rosell D, Uriz MJ (2002) Excavating and endolithic sponge species (Porifera) from the Mediterranean: species descriptions and identification key. *Organisms Diversity and Evolution* 2: 55-86.
- Rossi S, Grémare A, Gili JM, Amouroux JM, Jordana E, Vétion G (2003) Biochemical characteristics of settling particulate organic matter at two North-western Mediterranean sites: a seasonal comparison. *Estuarine Coastal and Shelf Science* 58: 423-434.
- Rossi S, Gili JM, Coma R, Linares C, Gori A, Vert N (2006) Temporal variation in protein, carbohydrate and lipid concentrations in *Paramuricea clavata* (Anthozoa, Octocorallia): evidence for summer-autumn feeding constraints. *Marine Biology* 149: 643-651.
- Rossi S, Gili JM, Garrofé X (2011) Net negative growth detected in a population of the temperate

gorgonian *Leptogorgia sarmentosa*: quantifying the biomass loss in a benthic soft bottom gravel suspension feeder. *Marine Biology* 158: 1631-1643.

Rützler K, McIntyre, IG (eds.) (1982) The Atlantic Barrier Reef Ecosystem at Carrie Bow Cay, Belize, I. Structure and communities. *Marine Science* 12: i-xiv, 1-539.

Sabatés A, Zabala M, García-Rubies A (2003) Larval fish communities in the Medes Islands Marine Reserve (North-west Mediterranean). *Journal of Plankton Research* 25: 1035-1046.

Stelzenmüller V, Maynou F, Bernard G, Cadiou G, Camilleri C, Crec'hriou MR, Criquet G, Dimech M, Esparza O, Higgins R, Lenfant P, Pérez-Ruzafa A (2008) Spatial assessment of fishing effort around European marine reserves: Implications for successful fisheries Management. *Marine Pollution Bulletin* 56: 2018-2026.

Stelzenmüller V, Maynou F, Martín P (2007) Spatial assessment of benefits of a coastal Mediterranean Marine Protected Area. *Biological Conservation* 136: 571-583.

Tsounis G, Rossi S, Aranguren M, Gili JM, Arntz W (2006) Effects of spacial variability and colony size on the reproductive output and gonadal development cycle of the Mediterranean red coral (*Corallium rubrum* L.). *Marine Biology* 148: 513-527.

Zabala, M (1993) Efectos biológicos de la creación de una reserva marina: El caso de las islas Medes. Dins de: *La gestión de los espacios marinos en el Mediterráneo occidental*: 55-103. Instituto de Estudios Almerienses. Almería.

Zabala M, Riera T, Gili JM, Barange M, Lobo A, Peñuelas J (1989) Waterflow, trophic depletion and benthic macrofauna impoverishment in a submarine cave from the Western Mediterranean. *Marine Ecology* 10: 271-287.

Zabala M, Garcia-Rubies A, Louisy P, Sala E (1997a) Spawning behavior of the Mediterranean dusky grouper *Epinephelus marginatus* (Lowe, 1834) (Pisces, Serranidae) in the Medes Islands Marine Reserve (NW Mediterranean, Spain). *Scientia Marina* 61:65-77.

Zabala M, Louisy P, Garcia-Rubies A, Gracia V (1997b) Sociobehavioral context of the reproduction in the Mediterranean dusky grouper *Epinephelus marginatus* (Lowe, 1834) (Pisces, Serranidae) in the Medes Islands Marine Reserve (NW Mediterranean, Spain). *Scientia Marina* 61:79-98.