

L'ESTUDI DEL

per Joandomènec Ros

20 (652/ Volum 2/novembre 1982

CIÈNCIA 21)

Una vegada més la nostra revista s'ocupa de qüestions del mar, encara que segurament ho hauria de fer més. Aquí us oferim les reflexions d'un dels estudiosos catalans d'aquestes qüestions amb motiu dels *deu anys* de treball de l'Equip de bentos, del qual vam publicar un article al número 18. Les reflexions, la història i les experiències que se'n treuen poden interessar, aplicades a més camps, tots els qui ens preocupa la construcció d'una recerca catalana.

Joandomènec Ros (Barcelona, 1946) va estudiar ciències biològiques a la Universitat de Barcelona i va col·laborar al seu departament d'Ecologia. Actualment és director del departament d'Ecologia de la Universitat de Múrcia. La seva tasca investigadora s'ha centrat en dos grans camps: l'estudi dels mol·luscs opisthobrànquies i el de les comunitats del bentos marí. Dirigeix diversos programes de recerca en biologia bentònica finançats per la comissió assessora i la Universitat de Múrcia i la Generalitat de Catalunya.

"Els resultats que a continuació exposem són prou modestos, en comparar-los amb les grans exploracions estrangeres, perquè ens fem cap il·lusió respecte d'ells; el que convé tenir present és el que representen, com a punt de partida per a treballs ulteriors i mostra de la riquesa de la nostra fauna marina".

Maluquer, 1916

INTRODUCCIÓ



El mes de març de 1972 es va concedir per part de la Fundació Juan March un programa de recerca a un equip que dirigia el Dr. Ramon Margalef; aquest estudi, que des d'ara en direm "Programa de bentos", portava com a títol oficial *Estudi ecològic de les comunitats bentòniques de substrats durs de la zona superior de la plataforma continental mediterrània espanyola*, i va ser, que en tinguem notícia, el primer pro-

grama en equip dirigit a la recerca del bentos marí a casa nostra (potser podríem estendre aquesta prioritat a tot l'Estat espanyol, però això resulta accessori al que s'exposarà aquí).

M'ha semblat que el fet de complir-se aquest any el desè aniversari d'aquesta concessió (i, és clar, del començament de l'esmentat programa) era una bona excusa per fer alguns comentaris generals sobre com jo crec que s'ha desenvolupat l'estudi del bentos marí al Principat, com es porta a terme ara i quines perspectives hi té. Potser cal dir, d'antuvi, què és el bentos marí; s'anomena d'aquesta manera el conjunt d'organismes, vegetals i animals, que viuen en la interfase substrat-aigua, és a dir, en el fons del mar, ja sigui colgats dins el sediment, movent-se sobre aquest o afixats a les roques i a d'altres substrats durs. Típicament, les algues, molts invertibrats marins (cargols, crancs, cucs, sponges, etc.) i peixos són bentònics. No cal dir que en qualificar de reflexions aquests comentaris em deslliuro en gran mesura de la rigorositat que un estudi aprofundit demanaria. D'altra banda, la meva intenció no és pas fer d'historiador, sinó extreure del panorama de l'estudi del bentos marí algunes conclusions i morals que ens puguin servir, si més no, com a exemples a seguir o, si és el cas, com a pràctiques a rebutjar.

Potser no sóc la persona més adequada per glossar aquesta panoràmica històrica de manera aprofundida, ni el tema ho permet gaire ni jo ho he pretès, i tot per diferents raons. En donaré només tres: En primer lloc, penso limitar-me només

a un segment de l'estudi del bentos marí, és a dir, el que utilitza mètodes de mostreig directes i que pretén allò que en podríem dir recerca pura. Encara que crec que, amb molt, és el que més es conrea i el que més fruit dóna, no cal oblidar l'existència d'altres segments, especialment aquells que fan servir mètodes indirectes a l'hora dels mostratges i aquells que tenen finalitats més aplicades: les pesqueries o l'aqüicultura, per exemple. Això vol dir que bàsicament parlaré de l'estudi del bentos sobre substrats durs i de la utilització primordial, si no única, de l'escafandre autònom.

En segon lloc, ens manca una perspectiva històrica dins la qual emmarcar l'estudi del bentos marí a casa nostra, tant perquè aquest estudi és recent i fins fa molt poc no s'ha definit de manera inequívoca, com perquè fer-ne la comparació amb els estudis similars a altres països és decebedor (si agafem el cas de França, per raó de proximitat, per exemple). D'altra banda, aquesta perspectiva històrica està mancada de punts de referència precisos dins del panorama de la ciència a casa nostra i a tot l'Estat espanyol, en el sentit en què no fa gaire ens ho recordava Margalef (1982) en al·ludir a les "eminències" que per Font i Quer caracteritzaven les planúries de la ciència ibèrica. També dins aquest context cal dir que l'estudi

* Aquest treball es basa en una comunicació presentada el dia 1 de maig d'aquest any a la sessió conjunta Societat Catalana de Biologia - Institut Català d'Història Natural - Societat d'Història Natural de Balears sobre "Oceanografia de la Mediterrània occidental", celebrada a la Ciutat de Mallorca.

BENTOS MARÍ A CATALUNYA

del bentos marí no sembla haver seguit a casa nostra, fins fa molt poc, allò que en podríem dir una "trajectòria" definida, impulsada per algun centre o alguna idea concreta.

En tercer lloc, la panoràmica que penso oferir és la que jo veig, de manera que ja es pot suposar que serà parcial, no pas perquè ho hagi pretès així, sinó per les meves pròpies limitacions i, sobretot, perquè parlaré d'un fet que, en bona part, he viscut i he vist desenvolupar-se al meu voltant i dins del departament d'Ecologia de la Universitat de Barcelona. Això no em dona pas més autoritat que a un altre per parlar-ne, però espero que justifiqui la possibilitat d'una qüestió que hauria de ser tractada molt objectivament.

Assentades aquestes premisses, penso diferenciar quatre etapes, passades i actuals, en l'estudi del bentos marí a casa nostra. Cal dir d'antuvi que aquestes etapes no se segueixen l'una a l'altra successivament i necessàriament en el temps; són, fins a cert punt, independents, la qual cosa no diu massa a favor de la ciència bentònica en general i de la catalana en particular, com intentaré fer veure més tard.

L'ETAPA PEONERA

En tots els camps de la ciència hi ha precursors, però no crec adequat repetir aquí una relació que, de manera general i més o menys acurada, figura en el resultat de l'estudi abans esmentat ("Programa de bentos", 1972-74; Ros *et al.*, 1976) i que, concretada en els estudis dels diferents grans grups d'organismes bentònics, apareix en diferents treballs de síntesi recents (Ros, 1975; Polo, 1978; Bibiloni, 1980; Cornet, 1980; Gili, 1980, 1982; Zabala, 1982; etc.).

Es pot dir que no hi ha pràcticament treballs de recerca publicats amb anterioritat al començament del segle, si exceptuem els dels algòlegs (vegeu Seoane-Camba, 1965; Polo, 1978) i els dels malacòlegs (vegeu Ros, 1975), i que Josep

Maluquer és la figura peonera que, els primers anys d'aquest segle, inicia una sèrie d'estudis, faunístics primer i "oceanogràfics" després, que es van fer amb una notabilíssima manca de mitjans i que no van tenir continuïtat. Aquestes dues característiques són la tònica general dels estudis del bentos marí a casa nostra.

L'article de Maluquer (1916) *Treballs oceanogràfics en la costa de l'Empordà* estaria per mi a la base d'aquesta etapa, que pot fer-se durar fins a les darreries dels anys seixanta i que està caracteritzada per estudis esporàdics fets per investigadors aïllats que, generalment, empen metodes indirectes i qualitius de mostratge.

Maluquer va poder dur a terme "...els Treballs d'Oceanografia... que devien constituir un primer assaig de campanya oceanogràfica en la nostra costa..." gràcies a una minsa subvenció de la Diputació Provincial de Barcelona a la Institució Catalana d'Història Natural, destinada bàsicament a nodrir els migrats fons del Museu Martorell. Resoltes les necessitats econòmiques, Maluquer va aconseguir de manera igualment precària altres dos requeriments de la recerca en biologia marina, el d'un equip i el d'un laboratori costaner. Els seus germans Salvador i Joaquim el van ajudar en la recollida de part del material, i "Aguilar-Amat, Bofill i Ferrer i Vert...s'ocuparen de la classificació i estudi dels mol·luscs i crustacis aportats...". I l'hostal de l'Escala els va acollir: "En el mateix hostal...on ens allotjaren, arreglarem un modest laboratori, topant amb els inconvenients que es pugui imaginar; més amb tot i això, sort en tinguérem, i la bona voluntat dels hostalers és ben d'agrair. No fou pas poc l'enrenou que els hi férem!"

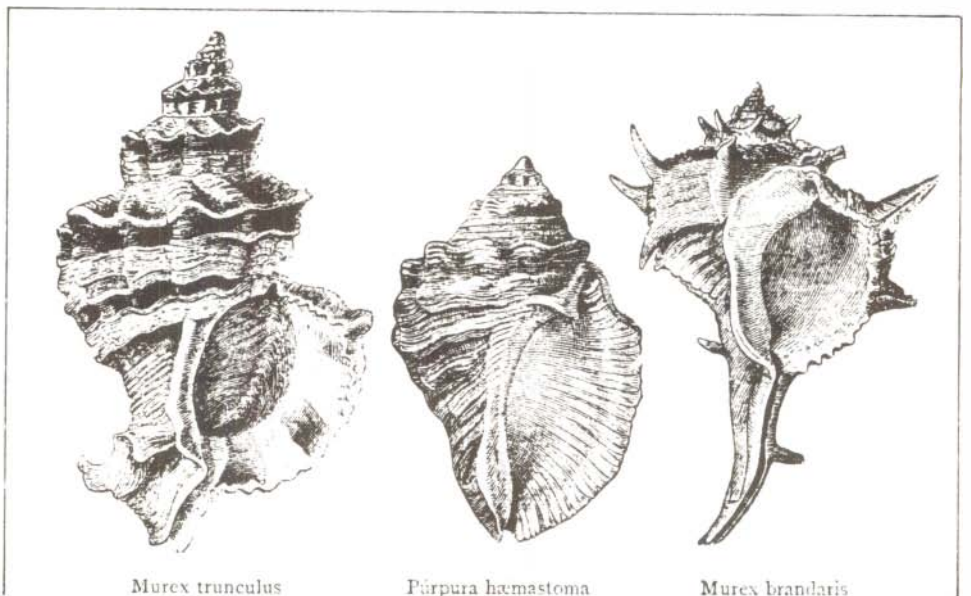
Encara que sovint l'estudi de les nostres costes no és més que una repetició del que altres ja han fet, fins a casa nostra ("...l'única cosa que els pocs medis de què disposàvem ens permetien fer, lo proper a la costa, ho trobem portat a cap ja... per... G. Pruvot i E.J. Racovitza, remetent-nos a llurs treballs..."; Maluquer, 1916), no manquen en aquesta

etapa estudis d'alta volada, especialment sobre mol·luscs, crustacis i algues.

Precisament jo proposaria la data de 1968 com a final de l'etapa peonera acabada d'esmentar, en funció sobretot de l'aparició de la monografia de Zariquiey (1968) sobre crustacis decàpodes ibèrics. És cert que l'obra era finida pràcticament cinc anys abans, que el 1967 havia aparegut un tractat d'*Ecologia marina* (Margalef, 1967) i que el 1966 es va celebrar a Tarragona un col·loqui sobre problemes de biologia litoral que, potser, seria una fita més adequada que la data de publicació d'una monografia zoològica. Però la qualitat del text de Zariquiey és realment exemplar; en el seu llibre, del qual és editor Margalef, no es parla de bentos mediterrani i les comunicacions presentades al col·loqui esmentat estan dedicades bàsicament a l'actualització o adaptació de la terminologia a emprar en els treballs de bionomia bentònica (Alvarado, 1967a, 1967b) o a presentar síntesis faunístiques o florístiques generals que, pel que fa a les costes catalanes (Gadea, 1967; De Haro, 1967), no són pas originals.

L'ETAPA FAUNÍSTICA I FLORÍSTICA

L'estudi del bentos marí entra a casa nostra en una fase d'efervescència o de redescobriments coincidint amb la segona meitat de la dècada dels anys seixanta. Hom s'adona que des de l'acabament de la guerra mundial a les veïnes costes franceses s'ha utilitzat l'escafandre autònom per a l'estudi científic dels fons marins (Drach, 1957; Pérès, 1966); que les coves de l'Adriàtica ja estan estudiades (Riedl, 1967); que als mars tropicals s'ha fet l'estudi dels esculls coral·lins "des de dintre" (Goreau *et al.*, 1979) i que els anglesos no dubten a cabussar-se en les fredes aigües de les seves illes per tal de portar més enllà el coneixement de la franja intermareal (Woods & Lythgoe, 1971).



Murex trunculus

Purpura hamastoma

Murex brandaris

Tot això és el desllorigador de l'estudi dels fons marins al Principat, que comença de primer tímidament, amb més projectes que història (Ros, 1971) i que s'ocupa de grups isolats: hidraris, picnogònides, opistobranquis, etc. El fet determinant és, per mi, que per primera vegada el biòleg no depèn exclusivament del que li aporten els pescadors o els buscos esportius (Alvarez, 1959; De Haro, 1965-67; Niell, 1970; etc.). Empesos pel mateix delit que va portar Milne-Edwards, ara fa prop de segle i mig, a submergir-se en aigües de Messina per "...perseguir els animals marins en els seus amagats refugis...", l'any 1965 uns quants estudiants de ciències biològiques obtenen el títol d'escafandrista esportiu, i des de llavors no passa any sense que augmenti el nombre de biòlegs que es cabussen, veuen per ells mateixos els fons marins i n'estudien els organismes. S'ha de reconèixer aquí el paper cabdal que persones i centres van tenir a l'hora de propiciar i/o mantenir aquestes dèries d'estudiants. Andreu de Haro, Manuel Rubió, Antoni Ballester i Ramon Margalef figuren entre els primers de la llista; pel laboratori de Blanes de l'IIP, veritable gresol de moltes vocacions bentòniques, han passat desenes de futurs biòlegs marins.

Tenim, doncs, a finals dels anys seixanta, un brou de cultiu adequat: hi ha un grup de gent amb ganes de fer coses i, alhora, conscient de la magnitud de la tasca que això comporta. Comencen a fer-se estudis florístics o faunístics aïllats emprant fonamentalment l'escafandre autònom (Haro, 1965-67; Seoane-Camba & Camp, 1969; Ros, 1973; etc.). Manca, però, el catalitzador que permeti passar dels estudis aïllats, locals i de grups concrets als estudis en equip, globals, tant pels grups taxonòmics tractats com per l'àmbit geogràfic i fins l'enfocament de conjunt.

Aquest catalitzador va ser el "Programa de bentos" que he esmentat al principi. A més de la utilització, per primera vegada, de mètodes quantitius associats al mostratge directe amb escafandre auto-

nom o a pulmó lliure (que, per mi, caracteritzen i defineixen aquesta etapa), el "Programa de bentos" va incorporar alguns aspectes completament nous per a l'estudi del bentos, i no sols a casa nostra. En citaré només els més significatius:

- Estudi sistemàtic, florístic i faunístic, per part de diferents especialistes, d'algues, esponges, poliquets, crustacis, mol·luscs i briozous com a grups ben estudiats, i de cnidaris, verms, insectes, picnogònides, equinoderms i tunicats com a grups secundaris dins del conjunt.
- Estudi ecològic dels grups taxonòmics esmentats, atenent a la seva distribució, la diversitat de les mostres i, especialment, les pautes d'agrupament segons es desprèn de l'afinitat, entre les espècies mitjançant índexs d'afinitat i anàlisi factorial.
- Adequació d'una metodologia de mostratge quantitiu normalitzada, que donés compte alhora de les particularitats censals dels diferents grups (nombre d'individus, recobriment, abundància, etc.) i que fos reproducible pels diferents mostrejadors, en les diferents profunditats (0 a 40 metres) i en les set localitats del litoral català estudiades: Cadaqués, illes Medes, Sa Tuna, Blanes, Vilassar de Mar, Garraf i l'Ametlla de Mar.
- Determinació de la productivitat primària d'algues epilítiques.
- Recobriment de superfícies experimentals i estudi de les primeres etapes de la successió ecològica.
- Utilització de fotografia submarina i classificació automàtica de comunitats a partir de fotografies normalitzades.
- Anàlisi de polimorfismes enzimàtics en espècies litorals.
- Utilització de metodologia sofisticada: digitalització d'imatges, microscopi electrònic d'escombrada, tractament de dades mitjançant ordinador, etc.

Els resultats d'aquest programa, que va durar més de dos anys, van aparèixer en una memòria de dos volums (*Programa de bentos*, 1972-74) i en una vintena de publicacions, la majoria de les quals sota el

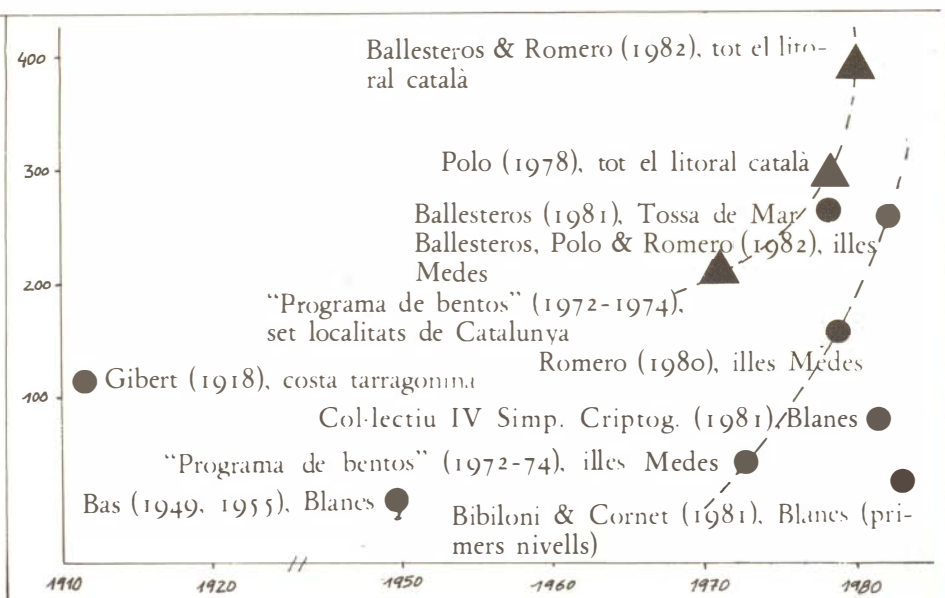
títol general de "Comunitats bentòniques de substrat dur del litoral NE espanyol". Hi ha, però, un aspecte que trobo més important per al context d'aquest article: al llarg d'aquest temps van participar en el programa més de vint persones, en la seva majoria estudiants i postgraduats; algunes d'elles en van resultar tan enllaminides que van ampliar, en els anys subsegüents i moltes vegades pel seu compte, la línia de treball que havien desenvolupat o après en el marc del "Programa de bentos". Crec que aquest és un altre aspecte a remarcar, donat que, si per explicar la materialització d'un equip al voltant de la beca de la Fundació Juan March n'hi ha prou de recordar el seu pressupost i la seva durada, no és menys cert que només la vocació, o l'addicció, expliquen la continuïtat del grup nuclear en acabar-se el programa l'any 1975.

Ultra el que pugui haver-hi d'innovador en el tractament de l'estudi del bentos marí a casa nostra a partir del "Programa de bentos", que cal atribuir a parts iguals a la capacitat del seu director i a la voluntat de treball dels components de l'equip, penso que hi ha tres conclusions provisionals a tenir en compte per al futur:

1) Quan un programa de recerca dura el temps suficient per obtenir conclusions interessants, per obrir nous interrogants i per cohesionar un grup multidisciplinari de treball, aquest programa produeix, a més dels resultats científics corresponents, el subproducte gens banal de la formació dels seus components; els especialitza i els qualifica per dur a terme noves tasques dins del mateix camp.

2) Quan aquest grup de recerca treballa en un marc físic adequat (en aquest cas l'universitari, amb la consegüent intervenció de gent jove i amb ganes d'aprendre), el reclutament de nous membres del grup permet una injecció de saba nova, amb tot el que això té de vivificador, i la reposició de les baixes que, sobretot per raons econòmiques, el grup experimenta.

3) Precisament perquè el lloc de treball no és gaire cosa més que un marc físic,



Nombre de taxons identificats en els successius catàlegs florístics de les algues (clorofits, feofits, i rodofits) bentòniques de Catalunya. Els cercles corresponen a flores locals i els triangles a catàlegs florístics de tot el litoral català.

amb tots els avantatges del departament universitari però també amb els inconvenients de la manca de llocs fixos de treball, de pressupostos regulars i de mitjans materials de tota mena, l'única manera de fer que un grup com l'esmentat segueixi treballant i funcionant a ple rendiment és forçant l'entrada al sistema d'energia externa, en forma de noves subvencions, programes de recerca, ajuts a la investigació, etc. Que això s'aconsegueixi assegura no tan sols el manteniment del grup, sinó un rendiment que altres marcs més institucionalitzats no solen assolir.

Es així que, per aplicació potser inconscient d'aquests tres aspectes, trobem dos anys més tard un grup bàsicament similar a l'anterior, potser menys nombrós, que comença, finançat per la comissió assessora, l'*Estudi ecològic de les comunitats terrestres i marines de les illes Medes*, estudi que anomenarem "Programa Medes I" i que va durar de 1977 a 1979.

L'objectiu bàsic del "Programa Medes I" era ampliar el coneixement que dels fons marins de les illes Medes es tenia a partir del programa anterior, és a dir, passar d'un estudi extensiu (set localitats repartides per tot el litoral català en el "Programa de bentos") a un estudi intensiu (una sola localitat, que es pretenia estudiar a fons, en aquest programa). No s'ha d'entendre, però, que el "Programa Medes I" fos una simple continuació o apèndix del "Programa de bentos"; hi ha diferències qualitatives, ultra les quantitatives; jo en remarcaria les següents:

- Replantejament de la metodologia de mostrejat, tant pel que fa a l'àrea mínima com, sobretot, per la utilització conjunta de mètodes "clàssics", mètodes visuals i mètodes fotogràfics, i inici d'estimes quantitatives ponderals. Això està a la base de l'estudi bionòmic i de l'estudi ecològic, respectivament, dels quals parlarem més endavant.
- L'estudi florístic i faunístic dels grups (bàsicament els mateixos, però els cnidaris, els equinoderms i els tunicats passen a formar part dels grups ben estudiats) és acompanyat d'un estudi

ecològic, incipient en alguns casos, aprofundit en uns altres, que comença a pesar més que el mateix estudi taxonòmic.

- S'aborda l'estudi d'ambients nous i de tractament més complex, com les coves submarines, que demanen un canvi metodològic i obren noves perspectives de recerca.
- La normalització de la metodologia de mostrejat i el coneixement més profund dels fons estudiats permeten esbossar-ne la bionomia.

Hi ha també un fet diferencial bàsic: l'equip de camp, més reduït, viu durant temporades llargues a prop del lloc de recerca (a Torroella de Montgrí i a l'Estarç, concretament); en certa manera, el centre neuràlgic deixa de ser el departament universitari per instal·lar-se en un pis de lloguer, transformat en laboratori improvisat. Aquest acostament a la zona de recerca és un altre aspecte que crec que s'ha de remarcar, així com l'escassetat de centres costaners a casa nostra i la proverbial infrautilització de les seves possibilitats; el centre de l'IIP a Blanes n'és una excepció ben palesa.

També d'aquesta època de finals dels anys setanta cal esmentar dos fenòmens importants per a la bentologia catalana: la proliferació de grups de recerca i no ja tan sols d'estudiosos isolats, i la celebració del Primer Simposi Ibèric d'Estudis del Bentos Marí (a Donosti, el 1979), on per primera vegada es contrasten resultats i metodologies de treball. El "Programa Medes I" ha produït, des del seu començament, una vintena llarga de publicacions, la majoria d'elles presentades als dos simposis ibèrics de bentos marí fins ara celebrats (vegeu més endavant). A més del grup del departament d'Ecologia de la Universitat de Barcelona, al voltant del qual construeixo aquest article, apareixen els grups dels centres de Blanes i Barcelona de l'Institut d'Investigacions Perqueres, del departament de Zoologia i del departament de Botànica (Farmàcia) de la Universitat de Barcelona, i potser algun altre. Cadascun d'ells té el seu tarannà propi i, almenys en

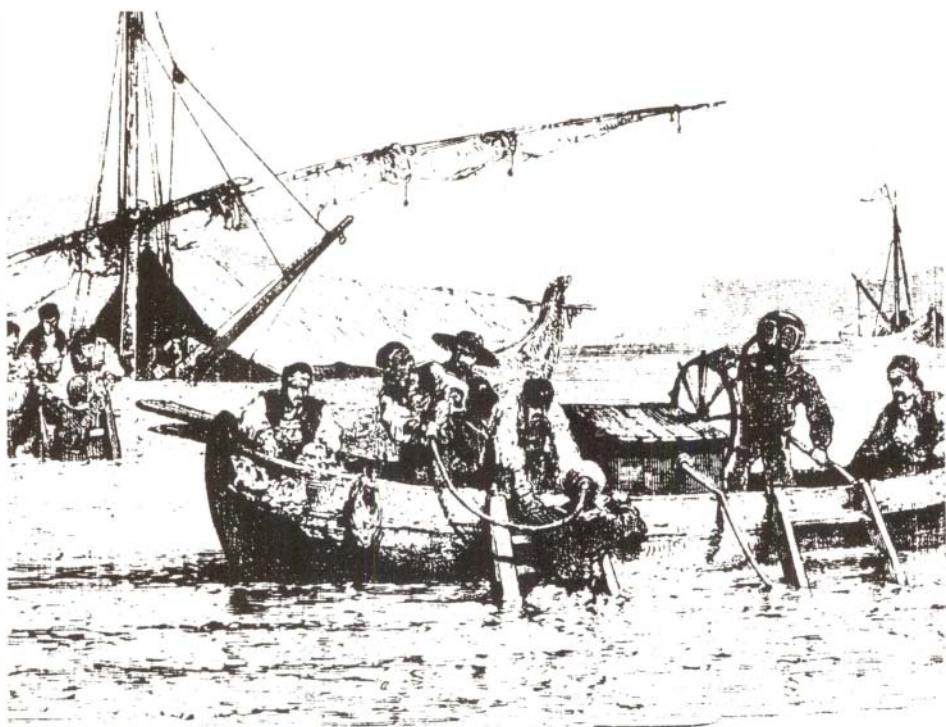
aquesta època, no hi ha un clar transvasament recíproc d'informació; aquest es dona, tanmateix, amb d'altres grups de l'Estat espanyol. Poden haver contribuït al relatiu augment de l'interès per les coses del bentos marí a casa nostra uns cursos de doctorat ("Comunitats bentòniques marines" i "Biologia del bentos marí") que l'autor d'aquest article va professar a la Universitat de Barcelona, ininterrompudament i successivament, des de 1975 a 1980; i, des de 1980, el trimestre corresponent al bentos, d'una assignatura d'"Oceanografia" que diferents professors coordinats pel Dr. Ramon Margalef imparteixen a la mateixa Universitat.

Sense que pugui dir-se que aquesta segona etapa (que jo caracteritzaria per la utilització de l'escafandre autònom i de mètodes de mostrejat quantitatiu) s'hagi acabat, amb la finalització del "Programa Medes I" s'inicia la tercera etapa.

L'ETAPA BIONÒMICA

Una de les finalitats del "Programa de bentos" era arribar a definir comunitats d'organismes bentònics, és a dir, la bionomia dels fons del litoral del Principat. Això no es va aconseguir llavors, malgrat que l'estudi ecològic hi portava: el fet és que es va aplicar al litoral català la nomenclatura de Pérès & Picard (1964) com a eina de treball, sense esforçar-se gaire a confirmar-ne la idoneïtat (Vallespinos *et al.*, 1976; Bas, 1982). Aquesta manca (que no era, però, general a la resta dels Països Catalans, per haver-hi treballat els autors francesos a casa seva i a les Balears) es fa palesa, per exemple, en l'apartat dedicat a la vegetació subaquàtica del llibre de Folch (1981).

Però l'inici de la dècada dels vuitanta coincideix amb la descripció de la bionomia de diferents seccions del nostre litoral: Blanes (Cornet, 1980; Bibiloni, 1980; Bibiloni *et al.*, 1982); Tossa de Mar (Ballesteros, 1980); les illes Medes (Gili, 1980; Gili & Ros, 1982, Equip de bentos, 1982; Ros, en premsa); la Costa Brava (Ballesteros, 1982), etc. No cal que insisteixi aquí sobre el fet que l'etapa de



L'ETAPA ECOLÒGICA

descripció de comunitats és forçosament posterior a l'etapa d'inventariació, i aquesta a la de determinació i coneixement taxonòmic; i que la cartografia bionòmica és una eina indispensable a l'hora d'avaluar la idoneïtat d'una zona per establir-hi un parc natural, per exemple (de la mateixa manera que, en terra, la cartografia de la vegetació és una fase prèvia absolutament necessària a l'establiment d'una zona protegida).

El moment sobresortint que caracteritza aquesta etapa és la confecció del mapa bionòmic de les illes Medes, fruit dels coneixements adquirits en l'etapa prèvia i que es va poder dur a terme mitjançant un ajut a la investigació de la Universitat de Barcelona, el que en direm "Programa Medes II" (*Estudi ecològic dels sistemes bentònics de les illes Medes (Girona)*).

També és una fita important el començament de la publicació de les monografies resultat dels estudis de l'etapa anterior, que jo no dubto a incloure dins d'aquest apartat pel que tenen de culminació d'una tasca. Parlo, naturalment, de la *Fauna de cnidaris de les illes Medes* (Gili, 1982), de la *Fauna de briozous dels Països Catalans* (Zabala, 1982), del *Catàleg florístic de les algues de la costa catalana* (Ballesteros & Romero, 1982) i, en especial, de *Els sistemes naturals de les illes Medes* (Ros, en premsa), llibre que si tot va bé veurà la llum ben aviat, finançat per la Diputació de Girona i per l'Institut d'Estudis Catalans.

En el liminar d'una d'aquestes monografies he escrit: "No és prematur, se m'ha dit, fer-ne (d'això) textos de la categoria que una fauna requereix? No caldria esperar que, d'ací a uns quants anys, hi hagi la garantia que les llacunes que ara es manifesten es puguin omplir, la llista d'espècies tractades es pugui ampliar, així com l'àrea geogràfica abastada... Potser sí... Però... i mentrestant?... no cal aduir cap exemple concret per recordar que quan una contrada ha estat explorada assíduament des del punt de vista florístic o faunístic les faunes i flores "clàssi-

ques" van caducant per a convertir-se en això, en clàssiques. Ens podem permetre, avui dia i aquí, esperar un futur (qui-sap-lo-distant) per fer la Fauna dels Cnidaris, per exemple? Alhora, si en un demà més o menys proper aquests textos resulten obsolets, això voldrà dir que, empesos per l'espero que representaven, altres investigadors hauran anat un pas més enllà. I no és això, la ciència? I no és això el que necessita el nostre país? Entenc que sí." (Ros in Gili, 1982).

Com a exemple del que he escrit en el paràgraf anterior voldria comentar la figura 1, que representa el creixement, gairebé exponencial, del coneixement taxonòmic de les algues superiors (feofits, clorofits i rodofits) a casa nostra en els darrers anys. (S'ha escollit el grup de les algues bentòniques, però un fet similar es podria deduir del coneixement sistemàtic dels principals grups d'animals marins, potser amb menys "antecedents" d'estudi a casa nostra.) És clar que no tot és el resultat de l'"esperonament" d'uns autors o estudiosos per part de la tasca feta abans, però això hi compta. Cal remarcar, també, altres aspectes:

- 1) El coneixement aprofundit d'una zona quan s'estudia intensament (cas de Tossa de Mar).
- 2) El ràpid creixement del coneixement florístic (en aquest cas) en pocs anys de diferència quan hi ha un grup estable com l'indicat (cas de les Medes).
- 3) El presumible aplanament futur de la corba de creixement ràpid, exponencial; és llavors quan penso que el bentòleg passa de la taxonomia a la biologia i/o a l'ecologia.

Penso que no cal comentar més aquest punt; només, per resumir aquest apartat, vull insistir en la maduresa que per a l'estudi del bentos marí constitueixen els treballs bionòmics (i, com a cloenda d'aquests, la cartografia raonablement completa d'amplies zones dels fons marins del Principat) i la publicació de monografies sistemàtiques i/o ecològiques dels grups estudiats.

Si el "Programa Medes II" va servir per elaborar el mapa bionòmic de les illes i per encetar la tasca de realització del llibre *Els sistemes naturals de les illes Medes*, el "Programa Medes III" (*Estudi ecològic del poblament bentònic de les illes Medes*, becat de nou per la comissió assessora) ha posat en marxa de manera inequívoca la que podríem anomenar etapa ecològica en l'estudi del bentos marí a Catalunya: coneixent ja bastant bé com són constituïdes les comunitats bentòniques i quina és la seva fesomia, ara es vol saber com funcionen, passar del coneixement estàtic representat per les llistes d'espècies i inventaris quantificats i de la representació gràfica de les comunitats al coneixement dinàmic del moviment de matèria i energia dins de l'ecosistema bentònic.

Això ja s'havia començat al "Programa de bentos", però de manera tímida, parcial i desconnectada del bloc bàsic florístic-faunístic. Ara, en aquest tercer "Programa Medes" s'ha reprès la determinació de la producció primària d'algues i s'ha començat la de posidònia, s'han posat a punt mètodes per esbrinar el creixement i la demografia de determinades espècies animals i s'avança en el coneixement de la producció secundària de grups tradicionalment difícils, pel seu caràcter doble d'organismes colonials i no comercials (esponges i cnidaris, bàsicament). Al mateix temps, s'ha començat a estudiar des d'un punt de vista que en podríem dir global el funcionament d'un ambient alhora simplificat i complex, el de les coves submarines. Altres dues línies de treball inclouen la colonització de substrates verges i l'estudi de la contaminació en les cadenes tròfiques del bentos marí.

Com a exemple que les tasques de recerca continuades i intensives en una localitat generen, entre d'altres resultats, l'obtenció de noves ajudes econòmiques, un "Programa Medes IV" (*Estudi estructural i dinàmic de la vegetació marina de la Costa Brava. Relacions amb la matèria orgànica particulada*, becat per la Universi-



tat de Barcelona) serveix precisament per determinar la dinàmica dels productors bentònics en relació, sobretot, amb l'entrada d'energia al sistema en forma de matèria particulada. I un "Programa Medes V" (*Estudis del bentos marí de les illes Medes*, finançat per la Generalitat de Catalunya) ha servit per reposar part del material que, al llarg d'aquests deu anys, ja es pot imaginar quin desgast (i quina taxa de renovació més baixa!) ha tingut. Cal confiar que aquests ajuts no mancaran en el futur.

Si aquest panorama centrat en les illes Medes es pot qualificar d'intensiu, no és menys cert que, paral·lelament, hi ha un fenomen extensiu. Les localitats d'estudi es multipliquen al llarg del nostre litoral, en part com a conseqüència de l'augment del nombre de grups de recerca; avui trobem programes de recerca estables, a més de les illes Medes, a Tossa de Mar, Blanes, Cadaqués, al cap de Creus i a d'altres punts del nostre litoral. Aquesta proliferació és també general en altres punts de la geografia peninsular, però m'atreveria a dir que la intensitat amb què es porta a terme l'estudi del bentos a casa nostra no té equivalent a la resta de l'Estat: tornaré a donar xifres. El Segon Simposi Ibèric d'Estudis del Bentos Marí es va celebrar a Barcelona el març de 1981, organitzat per l'autor d'aquest article i pel grup de bentos del departament d'Ecologia de la Universitat de Barcelona; un 40% de les setanta-tres comunicacions presentades (sobre bentos de les costes espanyoles, portugueses i fins i tot franceses) ho van ser per autors que treballen en centres de Catalunya; aquesta majoria no és imputable només a la proximitat geogràfica: un fet similar va passar en el primer simposi al País Basc i ocorrerà, segons tots els indicis, en el proper de Galícia. Hi ha, doncs, en el Principat, un potencial humà notable dedicat a estudiar el seu litoral mediterrani des de l'angle de la biologia marina i bentònica. Pocs d'aquests estudiosos han "superat" la primera de les etapes que esmentava, i gairebé tots els qui ho han fet estan immersos en una necessària (per

al país, no per al bentos) segona etapa. No cal dir que encara ens falta, a tots, molt per arribar al ritme que tradicionalment s'ha portat i es porta al veí litoral francès, per exemple, i que la mateixa naturalesa del grup capdavanter en l'estudi del bentos el fa absolutament dependent d'uns aports econòmics i materials fluctuants i insegurs, que demà poden mancar.

A TALL DE CONCLUSIÓ

Aquest panorama esbossat fins aquí, potser massa simplificat i subjectiu, és doncs enterbolit per problemes de forma i de fons, en bona part derivats d'una manca de tradició de recerca de les coses del mar a casa nostra, és a dir, d'un tarannà científic que s'intenta suplir amb esforços el rendiment dels quals és migrat i a llarg termini. Recordem-ho.

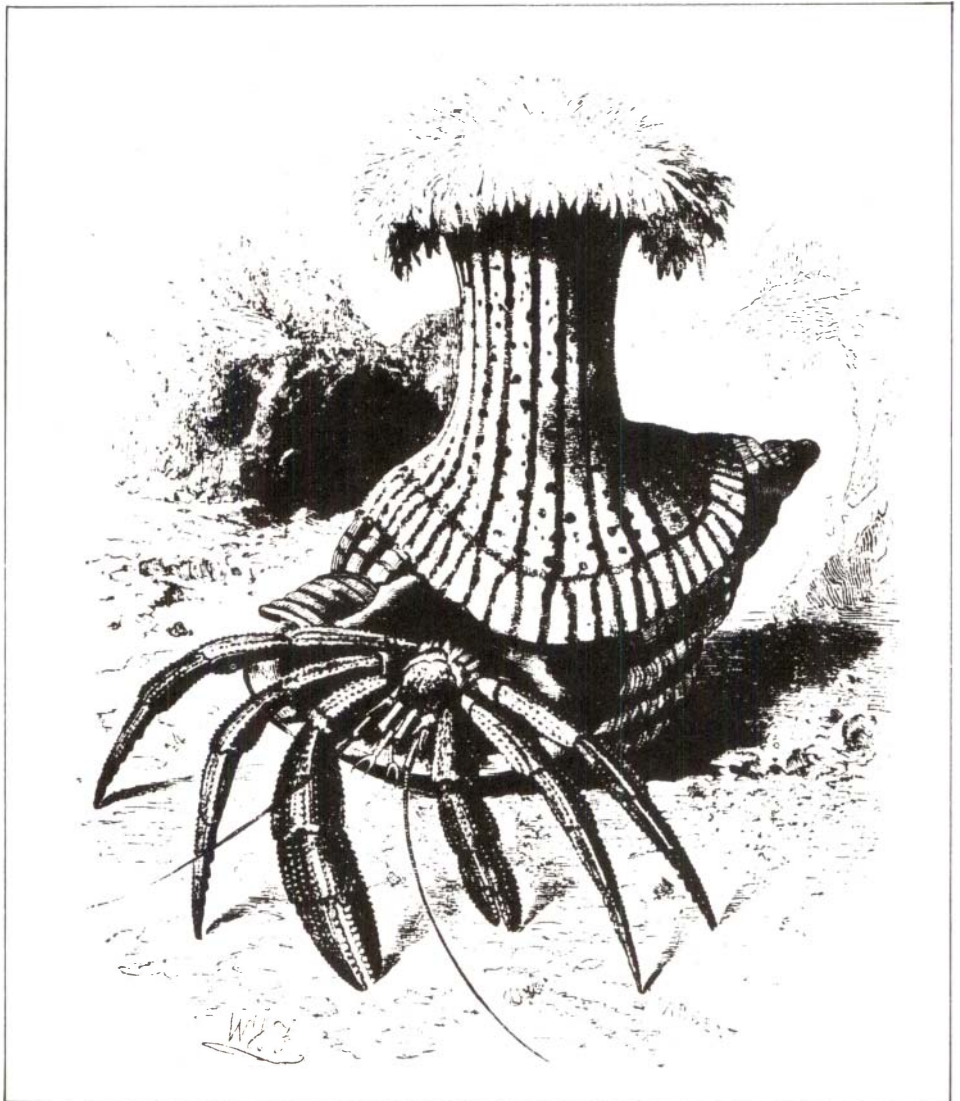
- Són escassíssims els centres costaners que a casa nostra permetin l'agrupació d'estudiosos de biologia marina d'extracció i coneixements diferents al voltant de programes de recerca sòlids i d'abast ampli. Quan aquests centres existeixen, o no estan dedicats de manera exclusiva a la recerca integral, o bé no disposen dels mitjans mínims per fer-ne nuclis de futurs grups de treball. Pot dir-se que Catalunya no té cap estació o laboratori costaner de biologia marina similar als d'altres països europeus.
- No hi ha fons bibliogràfics i de documentació adequats i a l'abast; la biblioteca del Laboratori Aragó, a Banyuls de la Marenda, molt completa, no es pot pas visitar amb la facilitat que els estudiosos catalans desitjaríem. I la de l'IIP, la més completa sobre coses del mar a casa nostra, és minsa comparada amb la de qualsevol centre equivalent de ciències del mar.
- No es disposa de mitjans materials de calibre mitjà (vaixells, etc.) i amb prou feines de calibre petit; o bé no es dis-

posa de les facilitats d'utilitzar-los.

- No disposem d'òrgans de difusió específics dels coneixements en bentologia: no hi ha una revista exclusivament dedicada a la biologia marina on pugui acumular-se i difondre's aquesta informació, ni d'àmbit nacional ni estatal.
- No s'ha sabut aprofitar oficialment l'avantatge de tenir tocant a la frontera un centre de la categoria del Laboratori Aragó, que propicia els intercanvis d'estatgers i científics amb d'altres països (aquests intercanvis han existit, malgrat tot, a un nivell gairebé particular; és penós, però, constatar que, en els actes acadèmics que se celebren amb motiu del centenari del laboratori, que s'escau enguany, no hi ha cap intervenció que faci el contrapunt idoni a les següents comunicacions anunciades en el programa provisional d'aquesta celebració: "Relations franco-suïsses", "Relations franco-roumaines", "Relations franco-belges et franco-hollandaises", "Relations franco-allemandes", "Relations franco-italiennes").
- La manca de centres, la dificultat de transmissió de coneixements i l'absència d'"escoles" propicien un llenguatge i una manera d'enfrontar els problemes molt diferents entre taxònoms i ecòlegs, entre fisiòlegs i biòlegs pesquers, etc. En el camp exclusivament del bentos marí, una ullada a les comunicacions presentades en els dos congressos de bentos celebrats fins ara (o a les publicacions del segon d'ells, el de Barcelona, que comencen a sortir) ofereix una panoràmica gairebé caòtica, amb la impressió que la majoria de treballs són "primeres contribucions" a alguna cosa. Rarament hi ha una línia mestra, conductora, de les tasques de recerca en el bentos marí de la península, i els estudis s'esgoten aviat per manca d'imaginació i/o de mitjans; hi ha lloables excepcions, entre elles l'esmentada a casa nostra.
- La inestabilitat professional i/o acadèmica de la majoria dels qui a Catalunya es dediquen al bentos marí no

afavoreix tampoc gaire la integració i el cohesionament dels equips que considero necessaris per portar a terme tasques de recerca com les esmentades. Tot això em recorda un recent editorial de (ciència) que, a propòsit de la reunió conjunta SCB-ICHN-SHNB sobre "Oceanografia de la Mediterrània occidental" (celebrada fa poc a la Ciutat de Mallorca i on es va presentar la comunicació en què es basa aquest article), airejava la necessitat que la Generalitat de Catalunya tingués un Institut Oceanogràfic propi. Tot i no saber en aquest moment en què es pot concretar el traspàs al govern autònom dels "serveis d'oceanografia" que fa poc concedia el govern central, m'apresso a indicar que, per mi, la creació d'un Institut Oceanogràfic no garanteix per si sola aquella integració i cohesionament (el paper de la recerca bentònica en l'IIP de Barcelona n'és un precedent, i el secular refús que de les ciències del mar donen prova les universitats catalanes, un altre); ni tampoc l'existència d'un laboratori costaner (el de Blanes, per exemple), aïllat i pobre de recursos, garanteix la seva possible tasca integradora; ni les minvades possibilitats de les nostres universitats poden fer altra cosa que subministrar la primera matèria per a la recerca del bentos. Ni, finalment, la creació d'una Secció de Bentos dins de la Institució Catalana d'Història Natural, que acaba de tenir lloc, pot fer més que facilitar les reunions de la gent que, com pot, treballa en aquest camp de la biologia. La qual cosa ja és molt, perquè si s'aconsegueix una de les moltes fites que em semblen obligades, és a dir, la d'intercanviar informació i punts de vista, ja s'haurà avançat un pas més, ja que la manca de comunicació entre grups de recerca és prova de manca de maduresa científica de l'entorn en el qual aquests es mouen. No van néixer per això les societats científiques?

Per acabar, una reflexió: ¿Com és possible que, a les acaballes del segle XX, en



una societat que es diu occidental i culta, s'hagin de reclamar els centres de recerca i la subvenció a la ciència del mar amb les mateixes paraules amb què ho feien els estudiosos i savis de començaments de segle? ¿És que res no ha canviat o que el canvi ha estat tan superficial que només les aparences ens apropen als països capdavanters en l'estudi del medi marí? ¿És possible, avui dia, que en algun país europeu es doni la paradoxa d'uns estudiosos de les coses del mar que treballen "per lliure", sense un suport oficial, acadèmic o polític, basats en borses d'estudi, beques i ajuts, i això no al marge dels centres oficials, sinó en lloc dels centres oficials? Citant textualment Josep Maluquer:

"...ocupem llocs crítics en la conca mediterrània, i el món científic té dret a exigir-nos l'estudi detingut i profund del nostre litoral, de la regió marina que ens correspon; si no, podria afirmar-se amb vertader motiu que no contribuïm en res al progrés científic, limitant-nos a ser

clients de la cultura mundial" (Maluquer, 1916).

(Joandomènec Ros)

Materials de lectura

- R. Alvarado: *Coloquio sobre problemas de biología litoral*. "Bol. R. Soc. Española Hist. Nat." (Biol.), 65:273-277. 1967a.
- R. Alvarado: *Tipificación, nomenclatura y cartografía de las comunidades de la parte superior de la zona litoral*. *Ibid.*, 279-281. 1967b.
- J. Alvarez: *Una campaña biológica a bordo del "Cruz del Sur" por aguas de Baleares*. *Ibid.*: 57:151-168. 1960.
- E. Ballesteros: *Aproximació a la sistemàtica i autoecologia de les algues bentòniques i litorals de Tossa de Mar (Costa Brava)*. Tesi de Llicenciatura. Universitat de Barcelona. 1980.
- E. Ballesteros: *Contribució al coneixement algològic de la Mediterrània espanyola:*



- algues bentòniques o litorals de Tossa de Mar (Girona). "Butll. Inst. Cat. Hist. Nat." 46 (Sec. Bot., 4): 55-73. 1981.
- E. Ballesteros: *Primer intento de tipificación de la vegetación marina y litoral sobre sustrato rocoso de la Costa Brava*. *Oecologia aquatica*, 6 (en premsa). 1982.
- E. Ballesteros & J. Romero: *Catálogo florístico de los cianófitos, rodófitos, feófitos y clorófitos de la costa catalana*. *Collectanea Botanica*, 14 (en premsa). 1982.
- C. Bas: *Contribución al conocimiento algológico de la costa catalana*. *Publ. Inst. Biol. Apl.*, 6:103-127. 1949.
- C. Bas: *Nota sobre las algas de la Costa Brava*, II. *Ibid.*, 19:131-135. 1955.
- C. Bas: *Característiques biològiques de la zona costanera mediterrània*. (ciència) 18:12-19. 1982.
- M.A. Bibiloni: *Estudio bionómico del litoral de Blanes y sistemático de Esponjas, Moluscos y otros grupos menores*. Tesis de Llicenciatura. Universitat de Barcelona. 1980.
- M.A. Bibiloni & C. Cornet: *Estudi sistemàtic del litoral de Blanes. I. Algues i Espermatòfits*. "Butll. Inst. Cat. Hist. Nat.", 46 (Sec. Bot., 4):79-81. 1981.
- M.A. Bibiloni & J.D. Ros: *Estudio bionómico del litoral de Blanes (Girona) entre Punta de Santa Anna i Cala Sant Francesc*. *Oecologia aquatica*, 6 (en premsa). 1982.
- A. de Haro: *Picnogónidos posidonícolas de las islas Medas (Gerona)*. *Publ. Inst. Biol. Apl.*, 39:137-145. 1965.
- A. de Haro: *Picnogónidos del alga parda Halopteris scoparia (L.) de las islas Medas (Gerona)*. "Bol. R. Soc. Española Hist. Nat." (Biol.), 64:5-14. 1966.
- A. de Haro: *Relaciones entre picnogónidos e hidroideos en el medio posidonícola*. *Ibid.*, 65:301-303. 1967.
- P. Drach: *Propos d'un biologiste marin*. "Naturalia", 46:2-4. 1957.
- Equip de Bentos: *Les comunitats marines a les illes Medes*. (ciència), 18:20-27. 1982.
- R. Folch: *La vegetació dels Països Catalans*. Ketres. Barcelona. 1981.
- E. Gadea: *La fauna de la praderes de fanerógamas marines*. "Bol. R. Soc. Española Hist. Nat." (Biol.), 65:283-289. 1967.
- A. Gibert: *Flora algológica marina de les aigües i costes occidentals de Catalunya*. Publicacions de l'Agrupació Excursionista. Reus. 1918.
- J.M. Gili: *Estudio ecológico y sistemático de los cnidarios bentónicos de las islas Medes (Girona)*. Tesis de Llicenciatura. Universitat Autònoma de Barcelona. 1980.
- J.M. Gili: *Fauna de cnidaris de les illes Medes*. *Treb. Inst. Cat. Hist. Nat.*, 10:1-175. 1982.
- J.M. Gili & J.D. Ros: *Bionomía de los fondos de sustrato duro de las islas Medes (Girona)*. *Oecologia aquatica*, 6 (en premsa). 1982.
- T.F. Goreau, N.I. Goreau & T.J. Goreau: *Corales y arrecifes coralinos*. "Investigación y ciencia", 37:48-60. 1979.
- J. Maluquer: *Treballs oceanogràfics a la costa de l'Empordà*. *Treb. Junta Cienc. Nat. Barcelona*, 1916:221-261. 1916.
- R. Magalef. (ed.): *Ecología Marina*. Fundación La Salle. Caracas. 1967.
- R. Margalef: *Meditació sobre la recerca a la Universitat*. (ciència), 13:40-47. 1982.
- F.X. Niell: *Resultados previos de la campaña para el estudio de las algas bentónicas de las costas peninsulares*. "Inv. y Ciencia", 1:7-32. 1970.
- J.M. Pérès: *Le rôle de la prospection sous-marine autonome dans les recherches de biologie marine et d'océanographie biologique*. *Experientia*, 22:417. 1966.
- J.M. Pérès & J. Picard: *Nouveau Manuel de Bionomie Benthique de la Mer Méditerranée*. *Rec. Trav. St. Mar. Endoume*, 31 (47): 5-137. 1964.
- L. Polo: *Estudio sobre las algas bentónicas de la costa catalana*. Tesis doctoral. Universitat Autònoma de Barcelona. 1978.
- Programa de Bentos (diferents autors): *Estudio ecológico de las comunidades bentónicas de sustratos duros de la zona superior de la plataforma continental mediterránea española*. Memòria (2 vols.) Beca-programa Fundació Juan March. 1972-74.
- M.A. Ribera: *Aportación al estudio sistemático y fenológico de las algas bentónicas de la Costa Brava catalana*. Tesis de Llicenciatura. Universitat de Barcelona. 1978.
- R. Riedl: *Biologie der Meereshjöhlen*. Paul Parey. Hamburg & Berlin. 1967.
- J. Romero: *Estudio sistemático y ecológico de las algas de las islas Medes (Girona)*. Tesis de Llicenciatura. Universitat de Barcelona. 1980.
- J.D. Ros: *La inmersión con escafandra autónoma y la investigación biológica en España*. "Inv. y Ciencia", 2:11-17. 1971.
- J.D. Ros: *Opisthobranchios (Gastropoda: Euthyneura) del litoral ibérico. Estudio faunístico y ecológico*. Tesis doctoral. Universitat de Barcelona. 1973.
- J.D. Ros: *Opisthobranchios (Gastropoda: Euthyneura) del litoral ibérico*. "Inv. Pesq.", 39 (2):269-372. 1975.
- J.D. Ros (ed.): *Els sistemes naturals de les illes Medes*. *Arx. Sec. Ciènc. IEC. Barcelona*. (En premsa).
- J.D. Ros, J. Camp, I. Olivella & M. Zabala: *Comunidades bentónicas de sustrato duro del litoral NE español. I. Introducción; antecedentes; material y métodos*. "Inv. y Ciencia", 10-11:13-45. 1976.
- J.A. Seoane-Camba: *Estudio sobre las algas bentónicas en la costa sur de la Península Ibérica (litoral de Cádiz)*. "Inv. Pesq.", 29:3-216. 1965.
- J.A. Seoane-Camba & J. Camp: *Resultado de una primera exploración algológica de la ría de Vigo*. *Publ. Téc. Jun. Est. Pesca*, 7:333-344. 1969.
- F. Vallespinós, L. Cambás, E. Juan & L. Polo: *Comunidades bentónicas de sustrato duro del litoral NE español. II. Tipos de costa; hidrografía y bionomía*. "Inv. y Ciencia", 10-11: 47-74. 1976.
- J.D. Woods & J.N. Lythgoe: *Underwater Science*. Oxford U.P. London. 1971.
- M. Zabala: *Fauna de Briozous dels Països Catalans*. *Arx. Sec. Ciènc. IEC. Barcelona*. 1982.
- R. Zariquiey: *Crustáceos decápodos ibéricos*. "Inv. Pesq.", 32:1-510. 1968.