

# LES COMUNITATS

per l'Equip de bentos del departament d'Ecologia

20 (444/Volum 2/juliol-agost 1982

ciència 18)

Com a primícia informativa, oferim als lectors un avanç dels resultats de la primera fase de recerques sobre les comunitats marines de les illes Medes (Baix Empordà) que seran objecte ben aviat de l'edició d'un llibre (*Els sistemes naturals de les illes Medes*, Secció de Ciències de l'Institut d'Estudis Catalans, en premsa). Les Medes posseeixen un sòcol subaquàtic d'extraordinari interès que, junt a la gran importància ornitològica d'aquestes illes, ha fet, des de fa anys, reclamar per a aquesta zona una protecció especial.

Des del 1972, sota la direcció del Dr. Ramon Margalef, el departament d'ecologia de la facultat de Biologia de la Universitat de Barcelona, amb el nom genèric de *Programa de Bentos*, ha anat estudiant les comunitats bentòniques de la zona litoral. Des del juliol del 1976, el treball s'ha centrat molt més en les illes Medes. Aquest treball es basa en el de Gili i Ros, 1982 i en el llibre *Els sistemes naturals de les illes Medes*, que serà aviat publicat per la Secció de Ciències de l'Institut d'Estudis Catalans. La llista dels autors de l'*equip de Bentos* base és llarga. Cal, doncs, remetre a la bibliografia presentada al final del treball per completar la llista. Alguns dels components de l'equip són: E. Ballesteros, J.M. Gili, I. Olivella, J. Romero, J.D. Ros i M. Zabala.



Des del 1977 (i amb antecedents previs que es remunten al 1972, data de l'inici del primer programa d'estudis del bentos amb escafandre autònom a la costa catalana), un equip del departament d'Ecologia de la Universitat de Barcelona porta a terme una investigació submarina a les illes Medes (Baix Empordà). El seu objectiu principal és conèixer les comunitats bentòniques. Fins l'any 1980, podem considerar que l'estudi va abordar principalment aspectes descriptius: en una primera fase, elaboració de llistes florístiques i faunístiques i posteriorment des-





# MARINES A LES ILLES MEDES

(ciència 18

juliol-agost 1982/Volum 2/445) 21

cripció de comunitats i cartografia d'aquestes. Aquesta labor descriptiva es pot considerar acabada (en la mesura que es pot donar per conclòs un treball d'investigació d'aquest tipus), i actualment el mateix equip d'investigadors està estudiant els mateixos sistemes bentònics des d'un punt de vista més funcional o general. Els fruits del que hem anomenat "fase descriptiva" han quedat plasmats en el llibre *Els sistemes naturals de les illes Medes*, de pròxima aparició en els arxius de la secció de ciències de l'Institut d'Es-

tudis Catalans.

Les illes Medes estan situades davant del poble de l'Estartit, a una milla de la costa. Formen un petit arxipèlag compost de dues illes grans (la Meda Gran i la Meda Xica) i alguns illots (vegeu la figura 1). La superfície aproximada de les Medes és d'un 5 ha i amb una altura màxima sobre el nivell del mar de 76 m.

Des del punt de vista geològic, constitueixen una prolongació del massís del Montgrí; les illes són formades (o almenys la seva superfície) per calcàries, amb materials d'origen secundari. La seva naturalesa càrstica determina l'existència de coves i túnels submarins a les zones nord i est de les illes; precisament en aquestes zones hi ha diverses falles que travessen les illes en sentit NO-SE. Les illes estan situades a l'extrem de la península submarina. D'aquesta manera, les seves cares nord i est presenten pendents abruptes que arriben fàcilment als 40 m de profunditat, mentre que pel sud i l'oest, per on s'uneixen a la costa, la inclinació és més suau.

## MÈTODES DE TREBALL

Les comunitats bentòniques són formades pels organismes (plantes i animals) que viuen fixos al substrat, assentats o estretament relacionats amb aquest. El treball de l'equip d'investigació a què al·ludíem al principi es va centrar principalment en el bentos sobre substrat rocós, i es va plantejar com a objectius primordials conèixer la composició específica de les comunitats i la distribució d'aquestes comunitats en els fons de les illes, de les quals es va elaborar una cartografia a escala 1:2.000. Creiem interessant descriure superficialment la metodologia emprada pel nostre equip durant el treball, ja que el medi marí planteja problemes que no apareixen com a tals quan es treballa sobre terra ferma. Excepte la part referent a les zones supra i mèdio-

litoral, les investigacions es van dur a terme mitjançant el que s'anomena "mostratge directe", és a dir, fent servir l'escafandre autònom per a l'elecció de mostres, realització d'inventaris, etc. *in situ*, sense dragues, xarxes ni cap altre tipus d'aparell de recol·lecció. Això porta a una sèrie de limitacions tals com: temps de permanència sota l'aigua limitat (en funció del fred i de la quantitat d'aire disponible), rendiment del científic relativament inferior (perquè està sotmès a un cert *stress* a causa del medi hostil en què es mou), etc. Per obviar aquestes dificultats, l'estratègia seguida es va basar en tres pautes diferents de treball: mostratges fotogràfics, mostratges visuals i mostratges puntuals; cadascuna aportava un tipus diferent d'informació, i la seva complementarietat va permetre, fins a cert punt, una síntesi de les comunitats bentòniques de la zona.

La unitat de treball, punt de partida comú per a les tres metodologies, va ser: Es tirava una corda de cent metres de longitud a partir dels 0 metres de profunditat seguint la línia de màxim pendent i adaptant-la a les irregularitats del terreny. La corda tenia xapes numerades a cada metre, i en una fase prèvia s'anotaven per a cada una d'aquestes xapes la profunditat (mesurada amb un profundímetre) i l'orientació (establerta mitjançant una brúixola d'immersió). D'aquesta manera s'obtenia un perfil batimètric sobre el qual es podien situar les dades bionòmiques obtingudes posteriorment. Els inventaris visuals consistien en l'elaboració *in situ* d'una llista de les espècies més visibles, amb referència a la seva situació basant-se en la numeració de la corda. Les mostres puntuals es preniën posteriorment per raspat total de superfícies estandarditzades (20 x 20 o 40 x 40 cm<sup>2</sup>) a profunditats preestablertes (5, 10, 15, 20, 30 i 40 metres), prenent com a referència els inventaris visuals ja citats. I, finalment, les fotografies es feien amb objectius de 35 i 28 mm, a distàncies del substrat de 0,8 a 0,6 metres, per tal d'agafar una àrea d'1 m<sup>2</sup> aproximada-



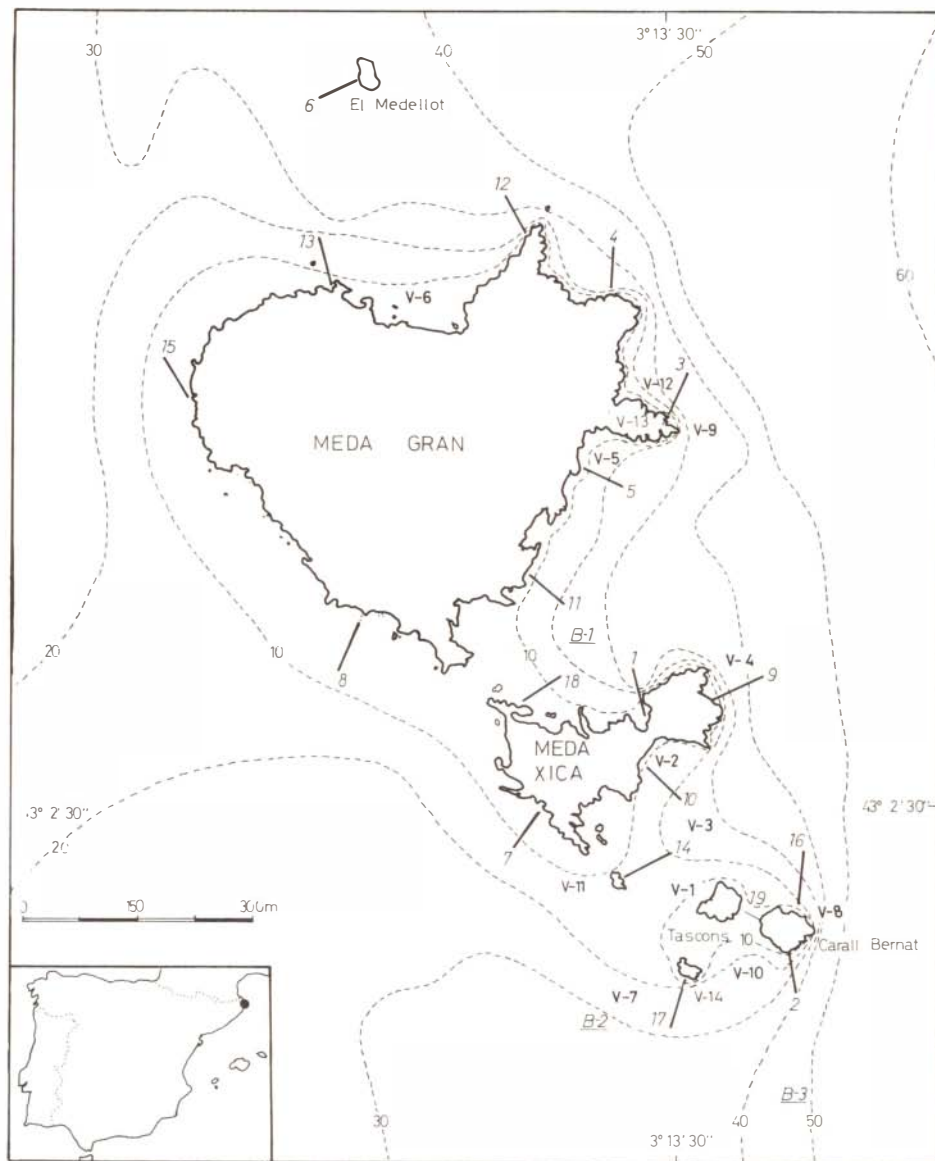
Mapa de les illes Medes (Estartit), amb la indicació de la batimetria aproximada i la localització dels transectes (segments) i estacions paral·leles realitzades (B), les més profundes on s'ha pres mostres

22 (446/Volum 2/juliol-agost 1982

ment, fent servir com a font d'illuminació *flashes* electrònics. El nombre de fotografies per transecte s'establí basant-se la informació subministrada pels inventaris visuals, essent màxim en els transectes de més heterogeneïtat. En total es van fer 19 transectes de diferent orientació i situació, la qual cosa va comportar 127 mostres puntuals, 92 inventaris visuals i 950 fotografies (corresponents a 12 dels 19 transectes). No detallarem aquí les metodologies emprades per elaborar tot aquest volum d'informació, metodologies que van des de la separació de mostres puntuals en els laboratoris i la determinació acurada de les espècies animals i vegetals, així com la seva quantificació, fins al tractament estadístic de les dades obtingudes. Es van poder obtenir: *a)* unes llistes sistemàtiques, raonablement completes en la majoria dels casos. Així, hi ha inventariats 104 crustacis, 40 equinoderms, 106 cnidaris, 162 briozous, 20 ascidis, 79 poliquets, 25 mol·luscs i 244 algues, i se'n van citar alguns grups. *b)* Unes dades sobre la distribució de totes aquestes espècies tant batimètrica com bionòmica. *c)* Un coneixement de la composició específica de les comunitats, amb la possibilitat d'una tipificació d'aquestes. *d)* Unes dades de gran resolució sobre la distribució d'aquestes comunitats a l'espai, tant sobre l'eix vertical (batimètric) com sobre l'horitzontal (els voltants de les illes). Exposarem tot seguit una breu síntesi de les conclusions a què s'ha pogut arribar.

## LA ZONACIÓ A LES ILLES MEDES

En el bentos marí, com ja hem dit, les variacions es poden descompondre segons els eixos ortogonals: un d'horitzontal i un altre de vertical (la profunditat). És precisament aquest últim eix el que representa una variació més marcada dels factors ambientals que influeixen sobre les poblacions bentòniques (llum, hidrodinamisme i temperatura), i això reper-



cuteix en el fet que les variacions de les comunitats siguin màximes precisament segons aquest eix, i l'heterogeneïtat espacial igualment màxima. Efectivament: l'extinció de la llum segueix una llei exponencial negativa amb la profunditat (lleï de Beert-Lambert); la temperatura baixa amb la profunditat, i les diferències són màximes a l'estiu, amb l'establiment d'una termolina entre 20-30 metres que, d'una manera o altra, actua com una frontera per als organismes estenoterms i per a la difusió de nutrients; finalment, l'hidrodinamisme també és atenuat per causa de la profunditat, amb la qual hi ha un canvi qualitatiu i quantitatiu: si en la zona superior la responsabilitat de l'agitació és de les ones, amb moviment de tipus oscil·lant, a partir d'uns 20 metres de profunditat el moviment segueix un sentit únic que és determinat pels corrents dominants a la zona. Sobre l'eix horitzontal i a escala de les illes Medes, les variacions que trobem cal atribuir-les a les diferents orientacions, les quals comporten diferències d'exposició a les ones, diferències en l'aportament de nutrients, en la temperatura, etc. i també a la inclinació del substrat, que d'una manera o altra determina la quantitat de llum incident; totes aquestes variacions són, en tot cas, menys dràstiques que les que es produeixen sobre l'eix vertical.

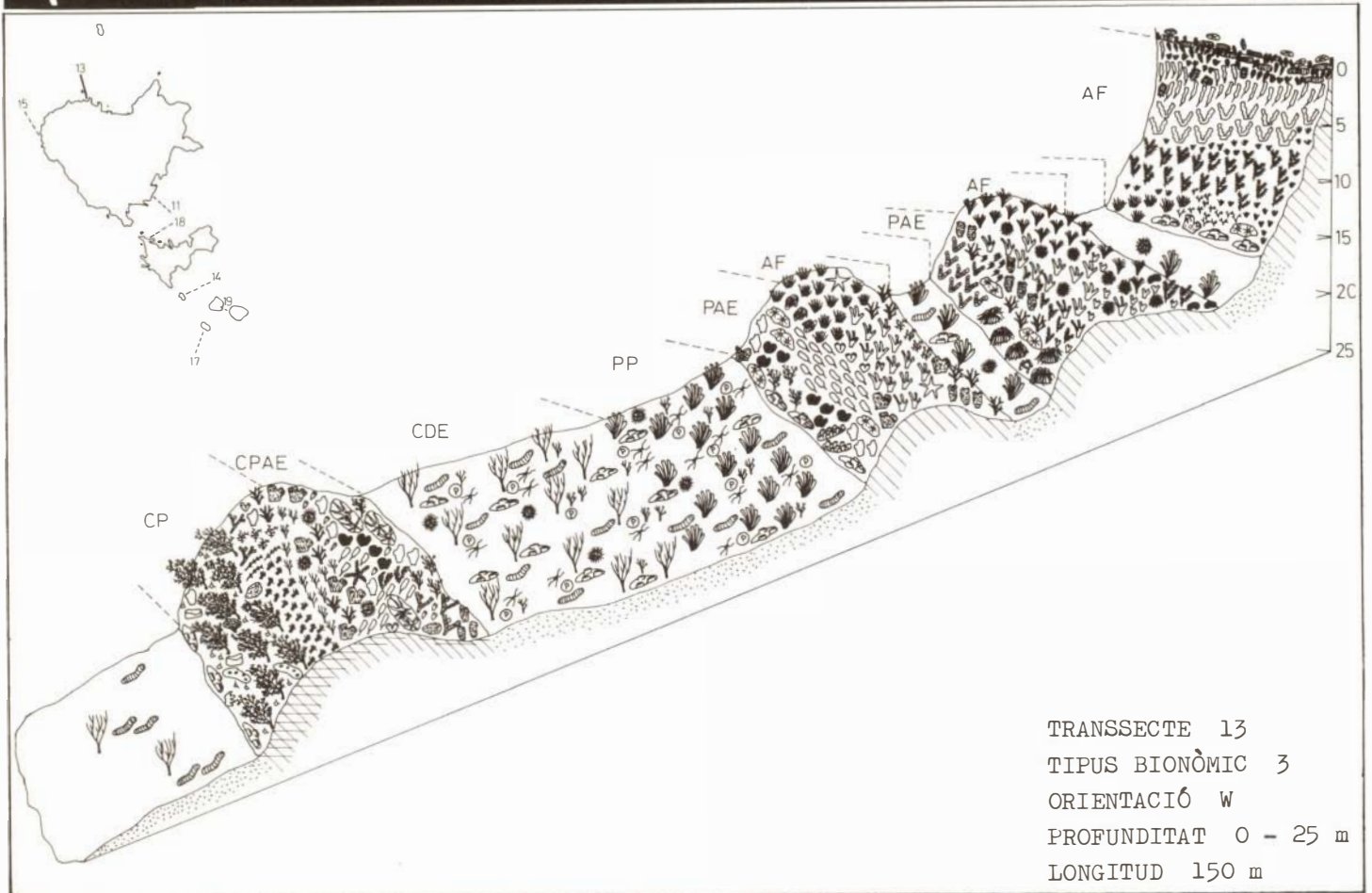
Aquest fet ha portat, tradicionalment, a parlar de zonació a l'hora de descriure des d'un punt de vista bionòmic una zona determinada i, també tradicionalment, a distingir en forma de bandes perpendiculars a la línia de màxim pendent, que reben el nom de "zones". Els criteris per distingir aquestes zones, almenys en teoria, es basen en la variació dels paràmetres físics (grau d'humectació, il·luminació, etc.). Així, es considera pertanyent a la franja supralitoral la porció de costa que és mullada alguna vegada pels esquitxos de les ones. La zona mèdio-litoral comprèn la franja que rep aigua regularment, i comença en la zona infralitoral a partir del nivell o metres (nivell mitjà del mar), és a dir, és una zona permanentment submergida (excepte en ocasions excepcionals). La zona circalitoral comença on la il·luminació és només del 5% de l'existent a la superfície, i s'estén fins a la màxima profunditat en què pot existir vida vegetal, profunditat que és lluny de l'abast dels escafandristes **esportius**.

Aquests criteris, que podríem anomenar físics, són clars sobre el paper, però a l'hora de sortir al camp el mesurament dels paràmetres utilitzats com a definitoris és complex, requereix aparells bastant cars i fins i tot la presa de dades al llarg d'un cicle anual. Tot això dificulta l'apli-





Representació gràfica del transecte 13, situat en la cara NO de la Meda Gran (a la cala del Guix) entre 0 i 25 m de profunditat, d'uns 150 m de longitud i de pendent molt suau i localització dels transectes similars. La zona superior, amb trottoir lleuger i pla, segueix amb parets fins als 5 m, amb una biocenosi d'algues fotofiles. Després, hi ha grans blocs solts sobre substrat sorrenc, que s'estenen tot al seu llarg. Aquests blocs presenten una biocenosi d'algues fotofiles a les cares horitzontal i són pre-coral·lígenes en les verticals i inclinades, tenint present que tot plegat varia segons l'orientació. Entre els blocs a poca profunditat, es troben petites mates de *Posidonia* i pedres amb recobrint algal. A una profunditat més gran, hi ha les colònies de *Eunicella*, les qual dominen, al costat de les pedres, però amb menys algues. Cap als 20 m, la biocenosi predominant és la coral·lígena. Després, cap als 25 m, s'estén un fons típicament detrític a base de pedruscall i sediment; vegeu la llegenda de les espècies i abreviatures de la figura corresponent



cació d'aquests criteris i se sol recórrer a la distribució d'algunes espècies indicadores per limitar l'extensió de zona i fixar-ne les fronteres. Aquesta substitució dels criteris físics per criteris biològics pot portar a definicions que es "mosseguen la cua", però permeten una gran operativitat sobre el terreny.

## ZONA SUPRALITORAL

Es fa difícil delimitar superiorment l'anomenada zona supralitoral, si bé podem prendre com a referència la zona on deixen d'existir les fanerògames terrestres (*Critillum maritimum*, *Limonium* sp. pl.).

La duresa del medi és aquí màxima, com ho demostra l'escassa vida que s'hi desenvolupa, llevat d'alguns fongs i algues inferiors que, tot i així, es refugien en els indrets relativament més estables (esquerdes, llocs humits). Els factors físics actuen com a limitants dràstics de la vida impedit l'establiment de comunitats mínimament estructurades. El principal factor és el grau d'humectació, és a dir, la freqüència amb què hi ha aigua disponible per als organismes. D'altra banda, la quantitat de llum incident també és important, així com la naturalesa del substrat i l'aportament de nutrients, provinents, en aquesta zona, d'organismes terrestres (especialment les aus).

La zona supralitoral de les illes Medes és

clarament diferenciable, fins i tot des de lluny, pel color negrós del líquen *Verrucaria symbalana* que, a les parets inclinades orientades al nord, assoleix recobriments propers al 100%. Juntament a aquest líquen apareixen els cirripedes *Chthamalus depressus*, el cargol *Melaraphe neritoides* i l'isòpode *Ligia italica*. Les basses d'aigua dessalada porten poblacions fitoplànctòniques, de vegades molt denses, a causa de l'elevat grau de nitrificació provocat pels excrements de la colònia de gavians argentats (aproximadament 6.320 parelles). Aquest fitoplàncton, unit a la matèria orgànica particulada, és aprofitat com a aliment per les larves del mosquit *Aedes mariaae*, organisme que no sol faltar mai en aquestes cubetes.



Representació gràfica del transecte 4, situat en la cara N de la Meda Gran (en la Pota del Llop), de 0 a 35 m de profunditat, amb una longitud de 100 m i una forta inclinació i localització dels transectes similars. Presenta un trottoir reduït però significatiu, que forma un cinturó d'un metre d'amplada. Es seguit d'unes parets verticals fins als 5 m de profunditat i d'una plataforma a manera d'esglaió amb biocenosi d'algues fotòfiles. Després d'una estreta zona de precoral·ligen, comencen unes parets verticals dels 15 als 35 m, amb una biocenosi típicament coral·ligena. Acaba en un fons detrític de sorra i fang amb uns pocs grans blocs que desapareixen ràpidament; vegeu la llegenda de les espècies i les abreviatures de la figura corresponent

24 (448/Volum 2/juliol-agost 1982

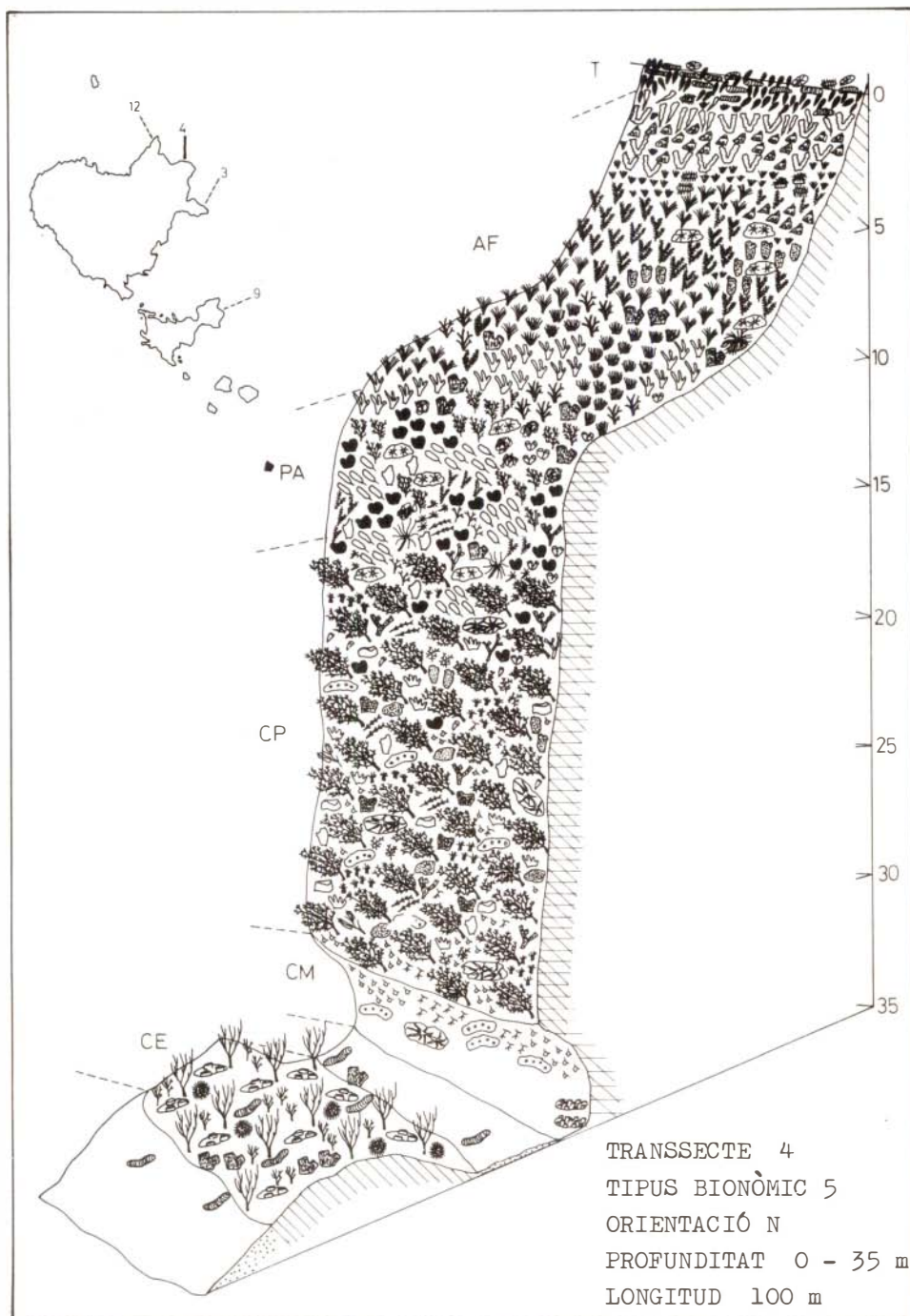
## LA ZONA MÈDIO-LITORAL

Potser és en aquest nivell on la ja comentada zonació se'ns presenta de manera més clara. Les espècies que hi viuen han d'estar adaptades a viure en condicions força canviants, i resistir períodes d'immersió considerablement llargs com èpoques en què ni tan sols els arriben els esquitxos de les ones. Alguns d'aquests organismes aprofiten les zones on les condicions de vida els són òptimes o bé la competència els és mínima per constituir una sèrie d'horitzons més o menys ben delimitats, definits per l'abundància d'una o unes quantes espècies. Així, es pot preveure un model de zonació que respon, d'una manera bastant aproximada, a la realitat, sempre tenint en compte que hi ha una sèrie de factors físics, causa directa o indirecta en definitiva d'aquesta zonació, la intensitat dels quals determinarà algunes modificacions en l'esquema general. Els principals factors són, en aquest cas, el ja esmentat grau d'humectació, funció directa de l'orientació i exposició de la costa a les ones i de l'alçada sobre el nivell del mar del lloc en qüestió, la intensitat lluminosa i l'abundància de nutrients. Val a dir que és en aquesta zona on el tipus de substrat té una importància més gran a l'hora de delimitar els horitzons; per una banda, el substrat calcari és erosionat fortament per les ones i es produeix una morfologia costanera molt típica, amb extraploms situats a un metre escàs del nivell zero; per l'altra, és en aquesta zona on el material calcari determina la falta o el poc desenvolupament de determinades espècies (*Mesospora macrocarpa*, *Rissoella verruculosa*).

Com a model molt general de zonació a les illes Medes podem presentar el següent:

- una zona superior, caracteritzada per l'abundància de cirripedes (*Chthamalus stellatus*) acompanyats per nombroses espècies de cianofícies.

- una zona mitjana ocupada per pobla-



ments del feòfit incrustant *Ralfsia verrucosa* amb la pallarida *Patella lusitanica*, en la qual, en alguns indrets de la costa sud, apareix un clar horitzó de *Rissoella verruculosa*.

- una zona inferior on apareix el trottoir de *Lithophyllum tortuosum* ben desenvolupat a les costes nord i est de les illes. Al sud i oest d'aquestes el trottoir és substituït per "coixinets" d'aquesta espècie, la qual arriba a ser absent als llocs més arrecerats, i s'hi desenvolupa llavors un horitzó de *Nemoderma tingitanum*.

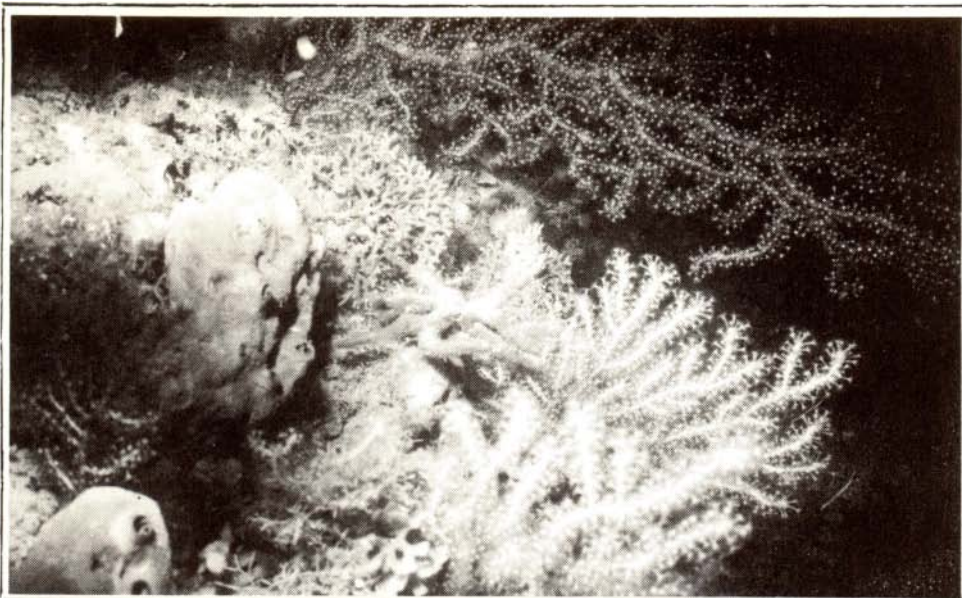
## LA ZONA INFRALITORAL

L'estatge infralitoral comprèn el tros de costa situat una mica per sota del nivell mitjà del mar i sempre per sobre del límit inferior de distribució de les fanerògames marines. A la pràctica, el límit superior queda fixat per la desaparició de les espècies típicament mèdio-litorals com *Lithophyllum tortuosum*, *Chthamalus*

*stellatus*, etc. i l'aparició d'altres que es caracteritzen perquè no toleren períodes d'emersió llargs (*Cystoseira* sp. pl., *Halopteris scoparia*, *Acetabularia acetabulum*, etc.). El límit inferior d'aquesta zona es defineix per la desaparició de *Posidonia oceanica*, o, en tot cas, de tot un grup d'organismes considerats fotòfils (*Cladostephus hirsutus*, *Padina pavonica*, etc.). Aquest límit és una mica elàstic (no se li pot assignar una fondària determinada), i varia amb les característiques hidrològiques i climatològiques de cada regió; a més a més és principalment funció de la penetració de la llum (i, per tant, de la transparència de l'aigua). A les illes Medes, aquest límit es troba cap als 15-20 metres.

El factor que més varia dins d'aquesta zona és la llum, que cap als 10-15 metres només és d'un 10% de l'existent a la superfície. El gradient d'il·luminació és, doncs, molt fort, i les comunitats que s'hi presenten reflecteixen aquesta situació. Un altre factor que varia amb la fondària és l'hidrodinamisme. Aquest té una gran importància, bé com a limitant (si les





Legenda de les espècies representades en les figures i explicació de les abreviatures de les comunitats o facies citades

FANERÒGAMES/ALGUES	ALGUES / ESPONGES	ESPONGES / CNIDARIS	CNIDARIS / ANÈLIDS / MOL·LUSCS / CRUSTACIS / BRIOZOUS	BRIOZOUS / EQUINODERMS / TUNICATS	
<i>Posidonia oceanica</i>	<i>Asparagopsis armata</i>	<i>Agelas oroides</i>	<i>Eunicella singularis</i>	<i>Botryopsis</i> sp.	AF ALGUES FOTÒFILES
<i>Enteromorpha intestinalis</i>	<i>Falkenbergia rufolanosa</i>	<i>Spirastrella cunctatrix</i>	<i>Aglaophenia pluma</i>	<i>Myriapora truncata</i>	CDE CORAL·LIGEN DETRÍTIC DE <i>Eunicella</i>
<i>Cystoseira</i> spp.	<i>Flesanum ciliatum</i>	<i>Parerythropodium coralloides</i>	<i>Polysmia nebulosa</i>	<i>Tubicellepora</i> sp.	CE CORAL·LIGEN DE <i>Eunicella</i>
<i>Corallina erecta</i>	<i>Lithophyllum punctatum</i>	<i>Clavularia</i> spp.	<i>Hydroids norvegica</i>	<i>Arborea fixula</i>	CM CORAL·LIGEN DE MICROCAVITATS
<i>Dictyota dichotoma</i>	<i>Lithophyllum</i> spp.	<i>Anemona sulcata</i>	<i>Mytilus galloprovincialis</i>	<i>Echinaster septatus</i>	CP CORAL·LIGEN DE <i>Paramuricea</i>
<i>Plocosium cartilagineum</i>	<i>Tania rubens</i>	<i>Actinia equina</i>	<i>Faveella</i> spp.	<i>Sphaerectinus granularis</i>	PA PRE-CORAL·LIGEN DE <i>Alycyonium</i>
<i>Codium</i> cf. <i>dichotomum</i>	<i>Halimeda tuna</i>	<i>Caryophyllia smithi</i>	<i>Balanus</i> spp.	<i>Holothuria forskali</i>	PAE PRE-CORAL·LIGEN D'ALGUES ESCIÀFILES
<i>Halimeda</i> spp.	<i>Petrosia ficiformis</i>	<i>Paramuricea axinellae</i>	<i>ECOMBA</i>	<i>OPHITÍDIA</i>	PC PRE-CORAL·LIGEN DE <i>Codium</i>
<i>Gelidium</i> spp.	<i>Axinella damicornis</i>	<i>Curculium rubrum</i>	<i>Pilumnus hirtellus</i>	<i>Botulinus mediterranea</i>	PP PRADERIA DE <i>Posidonia</i>
<i>Codium bursa</i>	<i>Cliona cellata</i>	<i>Leptosamia provoki</i>	<i>Pachygrapsus marmoratus</i>	<i>Halocynthia papillosa</i>	T TROTTOIR
<i>Sphaerococcus coronopifolius</i>	<i>Ircinia fasciculata</i>	<i>Alycyonium acule</i>	<i>Naja verrucosa</i>	<i>Microcosmus subulatus</i>	SUBSTRAT ORGÀNIC D'ALGUES
<i>Odotea petiolata</i>	<i>Hymeniacidon sanguinea</i>	<i>Paramuricea clavata</i>	<i>Hippodiplosia famucalis</i>	<i>Clavellina lepadiformis</i>	SUBSTRAT ORGÀNIC DE Peissonella, Lithophyllum sp., POLIQUETS, MOL·LUSCS, etc.
<i>Cladophora prolifera</i>	<i>Clathrina coriacea</i>	<i>Cladocora caespitosa</i>	<i>Schizopora</i> spp.	<i>PERRAS SULTAS</i>	SORRA, GRAVA

ones són massa fortes impedeixen la fixació o el desenvolupament de moltes espècies), bé com a factor positiu, perquè com que trenca gradients i renova l'aigua constitueix un subministrament de nutrients i CO<sub>2</sub> per a les plantes i un aportament d'elements nutritius per als animals filtradors.

A la zona infralitoral, les comunitats més versemblantment climàtiques són la d'algues fotòfiles sobre substrat rocós i l'alguer de *Posidonia oceanica* sobre substrat sorrenc. Tot i així, a les zones on la il·luminació es troba atenuada per causa del microrelleu (parets verticals, extraploms), s'estableixen comunitats esciàfiles més aviat relacionades amb la zona circalitoral. Un cas particular, molt ben representat a les illes, és la comunitat esciàfila de petits rodòfits (*Plocosium cartilagineum*, *Schottera nicaensis*) que es desenvolupa sota la cornisa de *Lithophyllum tortuosum*.

Les comunitats fotòfiles es caracteritzen per un domini quantitatiu del component

vegetal. A les aigües més superficials, s'hi estableixen comunitats de *Cystoseira* (*C. mediterranea* en mode batut i *C. compressa* en mode tranquil). Aquests grans feòfits formen una comunitat força estructurada amb una estratificació molt clara; al substrat, hi poden viure espècies esciàfiles. Immediatament per sota, es fan altres comunitats d'algues fotòfiles, dominades per diverses espècies que no esmentarem aquí. Les seves característiques generals són: domini quantitatiu (en biomassa) d'algues erectes i "toves", estratificació i fauna associada composta per poliquets, petits crustacis, hidrozous, etc.

L'altra comunitat que es pot considerar climàtica en aquesta zona és l'herbei de *Posidonia oceanica*, anomenada popularment alguer. Aquesta fanerògama de fulles cintiformes es desenvolupa sobre fons sorrencs sempre que l'hidrodynamicisme no sigui gaire accentuat. A les illes, aquestes condicions es donen a la cara sud-oest, i hi ha un alguer bastant degradat per l'acció de les embarcacions que, sobretot durant l'estiu, hi fondegen.

La *Posidonia* altera dràsticament les condicions del medi, de manera que dona suport i/o recer a nombroses espècies.

Aquesta compartimentació de l'espai (nous substrats: les fulles i els rizomes; hàbitats fotòfiles sobre les fulles, enclavaments esciàfiles als rizomes, etc.) permet l'existència d'una comunitat força diversificada i, alhora, almenys pel que fa als epífits de les fulles, força específica. Les causes d'aquesta especificitat cal cercar-les en el fet que les fulles de *Posidonia* són un substrat amb condicions força particulars dins del medi marí; algues, hidrozous i briozous (i altres grups animals) desenvolupen adaptacions per poder-hi sobreviure. En els rizomes, la presència d'espècies d'algues esciàfiles i d'animals filtradors fa que la comunitat s'assembla més al que s'espera trobar a la zona circalitoral. No obstant això, a les illes Medes i a causa de l'esclerament de l'herbei pels motius ja esmentats, aquestes comunitats esciàfiles dels rizomes desapareixen, i deixen lloc a d'altres més típicament fotòfiles.

## LA ZONA CIRCALITORAL

La zona circalitoral és delimitada, sempre d'una manera laxa i a vegades molt poc clara, fonamentalment per una falta de llum, que sempre és inferior al 10% del total incident en la superfície. A més, l'impacte de les ones es pot considerar nul, i són els corrents paral·lels a la costa els que determinen el seu hidrodinamisme. La seva distribució serà reflectida en el límit superior per l'absència d'algues fotòfiles; hi són representades les algues que poden absorbir la llum de longitud d'ona més baixa. Mentre que, per la part inferior, és delimitada pel final de la plataforma continental a causa del començ del talús, on se situa una comunitat anomenada coral·ligen de la roca d'alta mar.

Clàssicament s'han diferenciat dintre d'aquesta zona, i sobre un substrat dur, dues comunitats (coralligen i pre-coral·ligen), a més d'altres que, lligades a la falta de llum, presenten una distribució més aleatòria (comunitats de coves submarines). Ultra les esmentades, i en l'àrea de les illes Medes, hi ha la comunitat del detritic costaner, que com el seu mateix nom indica es tracta d'un fons de pedruscall i sorra, amb espècies que provenen tant de les comunitats fotòfiles infra-litorals com de les esciàfiles circalitorals, i que presenta unes característiques d'instabilitat i de senzillesa estructural com cal esperar d'un fons de substrat tou de poca profunditat.

La comunitat coral·ligena, que es podria descriure com la comunitat mare d'aquesta zona, és molt estructurada i madura. Presenta el seu origen en una concreció d'origen vegetal (algues coral·linàcies, o algues vermelles incrustants) que anirà donant un substrat organogen de potència variable. És aquí damunt on s'instal·laran les espècies animals que els colonitzaran en tot el seu



volum, a una velocitat relacionada amb la de creixement de les algues, donant lloc a una complexa reunió de microhàbitats diferents, amb l'aspecte simbòlic d'un formatge de *gruyère*. Així es formarà una estratificació notable de les poblacions que el formaran i, que variarà segons on es trobi. Les algues seran, doncs, dures i incrustants, i la composició faunística serà extremament variada, amb un ampli espectre d'estratègies possibles que aniran des de filtradors i detritívors fins a depredadors i carnívors. Esponges, cnidaris i poliquets són els màxims representants en biomassa, mentre que crustacis, mol·luscs, tunicats i briozous ofereixen un aspecte variat i característic d'espècies.

A les illes Medes podem trobar diferents aspectes d'aquesta gran comunitat circalitoral, a més del detritic costaner ja es-

mentat.

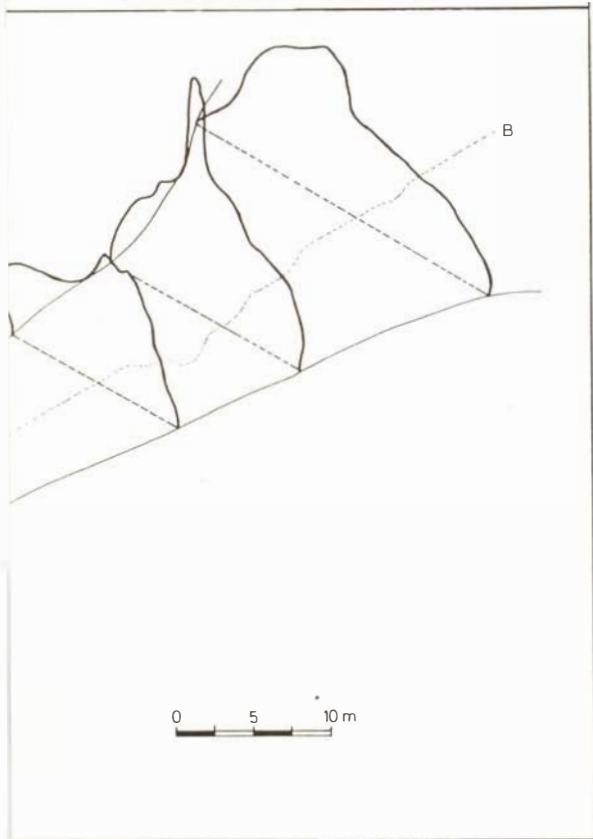
Primer, l'aspecte pre-coral·ligen, també denominat comunitat pre-coral·ligena, que si bé és més una unitat de transició entre comunitats millor definides, la seva presència a la zona estudiada és notable.

Se n'han distingit tres aspectes en funció de les espècies dominants: pre-coral·ligen d'algues esciàfiles (*Udotea* i *Halimeda*); pre-coral·ligen de *Codium* i pre-coral·ligen d'*Alcyonium acaule*. En aquests casos la concreció és escassa i se situa al voltant dels 15 metres de profunditat formant cinturons.

L'anomenat coral·ligen de la roca litoral profunda, amb una concreció més notable, se situa en parets verticals i inclinades i és tant animal com vegetal. Es troba en parets verticals, extraploms i blocs



Secció del túnel submari de la Meda Gran, mesurat l'any 1978 per l'Equip de Ventos del departament d'ecologia de la Universitat de Barcelona



grans i mitjans fins a 60 m. Les diferents facies seran definides per espècies de la macrofauna: *Paramuricea clavata*, *Eunicella singularis*, grans esponges, etc.

El coral·ligen de plataforma, d'origen totalment organogen a partir d'un substrat tou, formarà blocs de concreció a partir de 30 m, els quals en esclavissar-se assortiran d'espècies els fons detritics circumdants.

Les coves submarines constitueixen uns enclavaments especials a la zona costanera, ja que les condicions ambientals (disminució brusca de la llum, hidrodinamisme atenuat de les masses d'aigua, etc.) donaran lloc a una fauna especialitzada, tant entre els sèssils i (bentos) com entre els vàgils. Els autors francesos han distingit dues comunitats en aquests enclavaments, la comunitat de coves fosques i la de semifosques, que donen com a diferenciació un percentatge de recobriment del substrat superior o inferior al 50%.

La primera se situarà a les zones més interiors de les coves, i la segona a les entrades i als túnels, on l'hidrodina-

misme és molt accentuat, a més a més de trobar-se en molts enclavaments dins d'altres comunitats o zones (esquerdes, extraploms, petites cavitats, etc.). Cal dir que el coral vermell (*Corallium rubrum*) és característic d'aquesta comunitat i no de la que erròniament ha donat el nom al coral·ligen. La fauna d'aquesta comunitat és fonamentalment de grups bentònics sèssils, com esponges, cnidaris i briozous.

( Equip de Bentos )

**Bibliografia**

M. Audivert: *L'Estartit i les Medes. Biografia d'un poble de la Costa Brava*. Granollers, Montblanc-Martin, 1971.  
 A. Ballester: *Proyecto para el establecimiento de un Parque-Reserva submarino en las islas Medas (Costa Brava-Gerona)*. "Inv. y Ciencia", 3; 7-33, 1971.  
 D. Bellan-Santini: *Contribution à l'étude de peuplements infralittoraux sur substrat rocheux*. "Rec. Trav. St. Mar. Endoume", 63 (47): 1-294, 1969.  
 J.M. Gili: *Estudio sistemático y ecológico de los nidarios bentónicos de las islas Medas (Girona)*. Tesi de Llicenciatura. Universitat Autònoma de Barcelona, 1980.  
 J.M. Gili, I. Olivella, M. Zabala, J.D. Ros: *Primera contribución al conocimiento del poblamiento bentónico de las cuevas submarinas del litoral catalán*. "Result. Ier. Simp. Est. Bentos Marino", en premsa.  
 J.M. Gili, J.D. Ros: *Bionomia de los fon-*

*dos de sustrato duro de las islas Medas (Girona)*. "Oecologia Aquatica", 6, en premsa.  
 N.A. Holme, A.D. McIntyre: *Methods for the Study of Marine Benthos*. IBP Handbook, 16. Blackwell Scientific Publications, 1971.  
 L. Laubier: *Le coralligène des Albères*. Monographie biocenotique. "Ann. Inst. Oceanogr. Paris", 43 (2): 139-316, 1966.  
 T.R. Parsons, M. Takahashi i B. Hargrave: *Biological Oceanographic Processes*. Pergamon Press, 1981.  
 J.M. Pérès: *Océanographie Biologique et Biologie Marine. 1. La vie Benthique*. paris, PUF, 1961.  
 J.M. Pérès, J. Picard: *Nouveau manuel de bionomie benthique de la mer Méditerranée*. "Rec. Trav. St. mar. Endoume", 31 (47): 1-347, 1964.

**Programa de Bentos** (diversos autors): *Estudio ecológico de las comunidades bentónicas de sustratos duros de la zona superior de la plataforma continental mediterránea española*. Beca-Programa Fundación Juan-March, 1972-1974.  
 R. Riedl: *Biologie der Meeresbolen*. Hamburg, Paul Parey, 1966.  
 J.D. Ros, J. Camp, I. Olivella, M. Zabala: *Comunidades bentónicas de sustratos duros del litoral NE español I. Introducción: antecedentes; material y métodos*. "In. y Ciencia", 10-11 (2): 13-45, 1976.  
 F. Vallespinós, L. Campàs, E. Juan, L. Polo: *Comunidades bentónicas de sustrato duro del litoral NE español. II tipos de costa; hidrografia y bionomia*. "In. y Ciencia", 10-11 (3): 47-74, 1976.