

Vegetació submarina

a les Illes Medes

I. - La zona litoral

S'entén per zona litoral aquell tros de costa situat per sobre el nivell mig del mar i per sota el nivell màxim que assoleixen les onades en temps de tempesta. Entre aquests dos punts es crea tot un gradient de condicions físiques sobre el que es disposen una sèrie d'organismes, els quals es situen allà on el conjunt de factors ambientals els hi és òptim. Generalment es troben grups d'espècies amb òptims propers i llavors es localitzen sempre aproximadament al mateix nivell, formant unes comunitats bastant ben delimitades anomenades horitzons.

Així doncs els diferents horitzons són el reflexe d'unes condicions físiques diferents. Les principals, en ordre decreixent d'importància són el grau d'humitat, l'hidrodinamisme o intensitat del moviment de l'aigua, l'abundància de nutrients assequibles, la naturalesa del substrat i la lluminositat.

El prendre mesures concretes de tots aquests factors és una feina llarga i complicada ja que se'n necessiten moltes per tenir-ne una idea més o menys real, i els aparells per medir-les són bastant complexos, o si més no, enginyosos i costosos. És principalment per això pel que es tenen ben poques dades d'aquests tipus de mesures. En canvi, les comunitats han estat força estudiades, ja que ens mostren, indirectament, però, una integració temporal de la intensitat de cadascun dels factors abans esmentats.

A efectes pràctics podem distingir dos grans grups de comunitats: les supralitorals i les mediolitorals. Les primeres es situen entre el nivell més alt que poden assolir les onades, el qual es correspon amb el límit inferior de les fanerògames terrestres, i la zona regularment mullada pels esquitxos. Les mediolitorals comencen allà on s'acaben les de la zona supralitoral i arriben fins el nivell del mar.

La zona supralitoral és la més inhòspita de totes. Les condicions hi són molt dures. És una zona sotmesa a una gran variació de temperatures, de l'ordre de 30 a 50° C cada dia. El grau de salinitat és molt variable. A les petites depressions

s'hi acumula aigua tant de mar com de pluja amb les consegüents oscil·lacions de salinitat. Els organismes han d'estar també preparats per a passar llargues temporades sense rebre aigua del mar. A les Illes Medes hi juga un altre factor de gran importància: l'elevat aport de nutrients degut als excrements de la colònia de gavians, el qual simplifica moltíssim la diversitat d'aquestes comunitats fins a fer-les desaparèixer.

Després d'aquests comentaris hom pot endevinar la gran resistència i especialització dels organismes que hi viuen. Per tot hi trobem petites algues microscòpiques, principalment cianòfits, que viuen dins les pedres (endolíticament). Aquestes algues arriben a fer colònies macroscòpiques sobre les roques (epilítiques) en els llocs on hi ha petites surgències d'aigua dolça. Els cianòfits són dels primers organismes fotosintètics que van aparèixer sobre la Terra i, degut a què no tenen vacuols, estan preadaptats a resistir grans variacions de salinitat.

Però a la part superior de la zona supralitoral aquestes i altres algues han d'associar-se amb petits fongs, també microscòpics, constituint llavors l'anomenada simbiosi líquènica. Els líquens formen taques de diferents colors (taronja, gris, negre, blanc, bru...) sobre tot tipus de roques i altres substrats. Són, però, éssers molt afectats per la contaminació i les seves comunitats estan fortament influenciades i àdhuc malmeses per la colònia de gavians.

A les petites depressions on s'hi acumula l'aigua es fan unes comunitats molt especials. Dins l'aigua hi abunden petits cloròfits i alguns cianòfits, dinoflagel·lats i diatomees. També en són característics uns petits crustacis vermells i les larves del mosquit *Aedes mariae*. En el bentos poden trobar-s'hi algunes algues verdes (*Enteromorpha*, *Cladophora*), larves de quironòmids i certes espècies de nematodes i ostràcodes.

En el límit inferior d'aquesta zona s'observen uns petits cargolets (*Melaraphe neritoides*), l'isòpode *Ligia italica*, el cirrípede *Chthamalus depressus* i les taques negres del líquen *Verrucaria symbalana*.

La zona mediolitoral es caracteritza per una aportació més o menys regular d'aigua marina en forma d'esquitxos, quedant totalment coberta quan fa marejol. El factor més important és aquí l'hidrodinamisme, el qual condiciona fortament l'estructura i el tipus de comunitats. També és força important la naturalesa del substrat, ja que les roques calcàries estan molt més afectades que les silíciques per l'erosió marina. A grans trets hom hi distingeix una zona superior, caracteritzada pel cirrípede *Chthamalus stellatus*, i una d'inferior que té a la corallinàcia *Lithophyllum tortuosum* com a espècie principal.

L'horitzó de *Chthamalus stellatus* recobreix pràcticament totes les Illes. Acompanyant-lo hi ha un nombre elevadíssim de cianòfits epi i endolítics, el líquen *Arthopyrenia littoralis*, el feòfit incrustant *Ralfsia verrucosa* i la pallarida *Patella luisitanica*. Esparsament s'observen també comunitats típiques de llocs rics amb

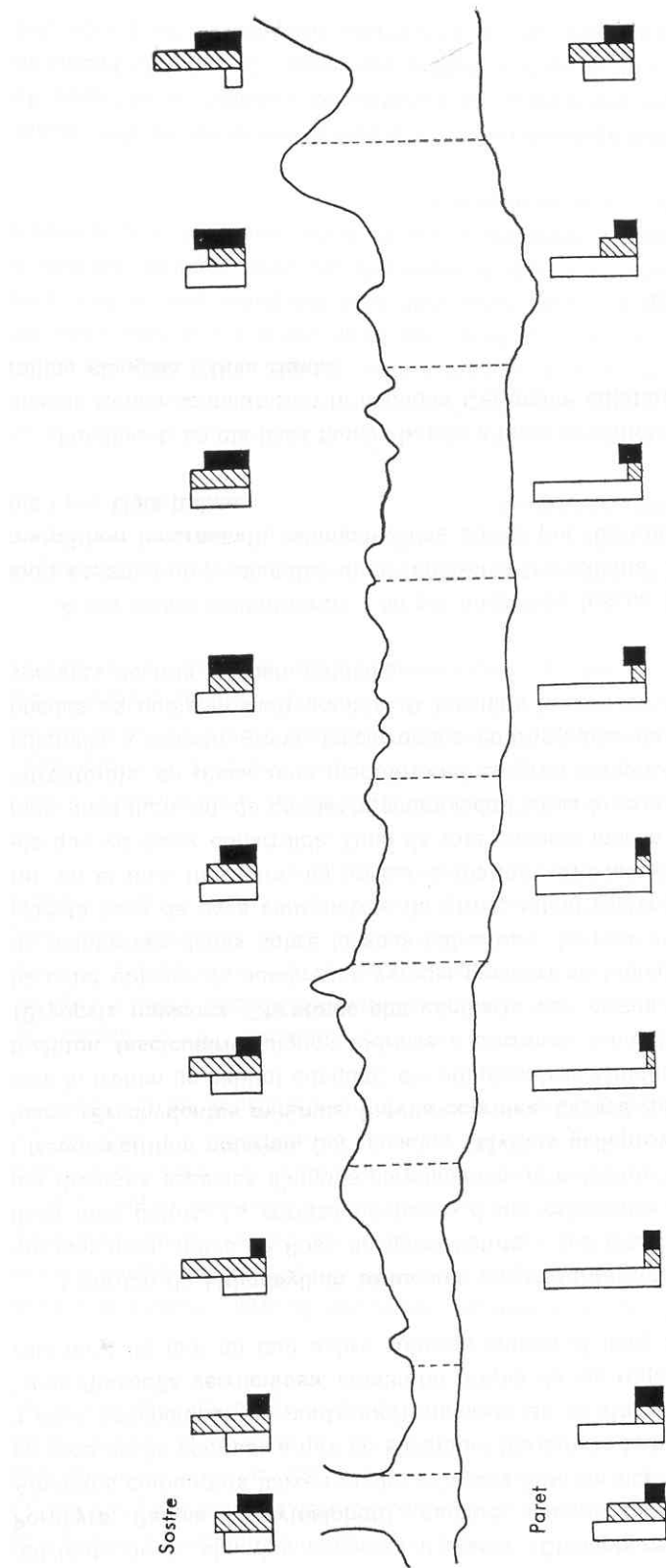
nutrients on hi abunden espècies d'algues (**Cladophora**, **Enteromorpha**, **Ulothrix**, **Porphyra**, **Bangia** i **Scytosiphon**), sempre acompanyats pel crustaci **Orchestia**. Aquestes comunitats baixen també a la part inferior allà on el moviment de l'aigua és prou escàs com per a que no s'installi l'horitzó de **Lithophyllum tortuosum**. Com a cosa excepcional, en punts molt concrets de la Meda Gran apareix l'horitzó de l'alga **Rissoella verruculosa**, comunitat pròpia de les roques silícies, però que apareix molt de tant en tant sobre substrat calcari al llarg de tota la costa catalana.

L'horitzó de **Lithophyllum tortuosum** es presenta sota dos aspectes diferents: els coixinets, típics de llocs no gaire batuts, i les tenalles o cornisa, pròpia dels llocs més batuts. La cornisa es tracta d'una estructura organogènica constituïda per diverses espècies d'algues corallínàcies, principalment **Lithophyllum tortuosum** i **Neogoniolithon notarisii**, per musclos (**Mytilus galloprovinciale**) i per altres mol·luscs (**Brachydontes minimus**, **Patella ccerulea**, **Lasaea rubra**, etc.). Diverses espècies hi troben un hàbitat adequat: els poliplacòfors **Middendorfia caprearum** i **Acan-tochiton fascicularis**, alguns hidraris i briozous, i nombroses espècies d'algues (**Bryopsis muscosa**, **Chaetomorpha capillaris** var. **crispa**, etc.). Aquesta formació ha estat objecte de nombrosos estudis per part de biòlegs francesos i es disposa de nombroses dades sobre la seva estructura. La part viva queda reduïda a una estreta capa de pocs centímetres de gruix; tot el restant és un material compactat, en el que, fins i tot, no arriben a distingir-s'hi les estructures materials amb els que va ésser construïda. Dins de tota aquesta massa hi ha zones buides, amb molt poca llum, on, de quedar-hi acumulada l'aigua hi creixen comunitats esciàfiles infralitorals, en plena zona mediolitoral! La gran complexitat d'aquesta estructura adaptada a resistir grans descàrregues energètiques en forma dels cops de les onades és quelcom molt notable. A les Illes Medes en tenim dels millors representants de tota la costa catalana.

A les coves mediolitorals i en els llocs més foscos hom troba una comunitat molt especial on hi abunden dues rodofícies incrustants: **Hildebrandia rubra** i **Phy-matolithon lenormandii**, acompanyades sovint per les dues espècies de **Chthama-lus** i per **Ligia italica**.

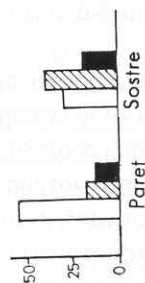
Finalment, en els llocs menys batuts a pocs centímetres per sobre el nivell del mar es fa una comunitat on hi abunden **Ceramium ciliatum**, **Gelidium pusillum**, **Co-rallina elongata** i **Ulva rigida**.

ENRIC BALLESTEROS



TUNEL MEDA PETITA
RECUBRIMENT (%) D'ESPONGES , CNIDARIS I ALTRES GRUPS

□ Espoges
▨ Cnidaris
■ Altres



PROMIG DEL TIPUS DE VEGETACIÓ EN EL TÚNEL

II. - Zona d'aigües més superficials

Existeixen a les Illes Medes, i podríem dir que a tot el litoral de Catalunya dos grans tipus de comunitats vegetals submarines. Primerament les que s'assenten dalt d'un substracte sòlid «roca»: en aquestes comunitats dominen les algues, vegetals d'estructura relativament senzilla formats per cèl·lules poc o gens especialitzades. En segon lloc, tenim els prats de «Posodínia Oceanica», els «alguers», que arrelen en fons sorrencosos. La Posodínia és una fanerògama molt més evolucionada que les algues, de les quals en difereix principalment per la seva major complexitat estructural (hi ha diferenciació entre arrel, tija i fulles, presentant-se cèl·lules especialitzades en diferents funcions: de sostenidor, de transport, d'assimilació, etc.) i, també, per reproduir-se mitjançant flors, la qual cosa l'apropa a les plantes terrestres.

Comunitats sobre substractes durs

La llum és probablement el factor que més influeix en la distribució de les espècies i comunitats d'algues. Així, podem distingir dos grans grups, segons la seva afinitat per aquest recurs. Les algues fotolítiques creixen en els primers metres de fondària (0 - 15), i, en disposar de llum en abundància, poden créixer activament, superant així als animals en la competència per al substracte. Solen formar poblacions denses i exuberants. A poca fondària (0 - 0,5 m.), dominen les algues fosques del gènere **Cystoseira**, podent-se trobar diverses espècies segons l'agitació (exposició als cops de mar) del lloc. Si hi ha alguna aportació extra de substàncies nutritives, principalment nitrogenades, veiem aparèixer colors verds, atribuïbles al gènere **Ulva**, entre d'altres. A les Medes, la contaminació sol ser natural, causada pel guano dels nombrosos gavians que nien dalt les Illes. Tot baixant cap a aigües més profundes aniríem comprovant la dominància de les algues: petites ombreres d'**Acetabularis**, les paperines de les **Padina**, els matolls marrons de feòfits (algues fosques) de la família de les dictiotàcees que apareixen en roques moderadament inclinades, etc. En parets verticals o força inclinades de nombrosos punts de les Illes trobem també poblacions molt denses d'algues de color rosat viu: es tracta d'un rodòfil, l'**Asparagopsis Armata**, curiós per diferents motius. Aquesta espècie no existia pas a la Mediterrània a primers de segle (o almenys no es coneixia) i, sembla ser que es va introduir adherida al casc de les embarcacions, ja que el seu lloc d'origen és a Austràlia o Nova Zelanda. S'ha adaptat perfectament a les condicions existents a les nostres costes i forma mates espesses especialment ben desenvolupades en algunes zones, com a les Illes Medes.

Aproximadament, entre els 15 i 20 metres, depenent de les condicions locals de transparència i temperatura, aquestes comunitats abans esmentades són substituïdes per altres on el domini vegetal ja no és tan clar i on les espècies tenen un creixement més lent: es tracta de les comunitats d'algues esciàfiles. En parets verticals o a major fondària dalt les roques horitzontals, trobarem els articles planers i verds d'**Halimeda**, tot sovint al costat dels vanos d'**Udotea**. Una mica més

avall, els talussos de **Cystoseira opuntiodes**, semblant a petits arbres i relativament infreqüents en altres punts de la costa, donaran pas a la formació que és pràcticament l'única que persisteix per sota els 25-30 metres de fondària: els fondals coral·lígens, a quina composició hi entra bona part d'animals i que ofereix una imatge vegetal molt característica, a base d'algues rosades, rodoficees incrustants (amb elevat contingut de carbonat càlcic i, per això, molt rígides) que creixen molt a poc a poc, però ocupant l'espai amb una gran eficàcia, adherint-se al fons en tota la seva superfície. Així, doncs, les algues esciàfiles cerquen llocs amb il·luminació molt atenuada. Una capa d'aigua d'un cert gruix proporciona una pantalla adequada (l'aigua absorbeix la llum en una mesura més gran que no pas l'aire) i, per això, aquestes espècies són normals a les fondàries esmentades. Malgrat tot, aquestes algues també les podem trobar en aigües poc fondes, en llocs on la llum sigui escassa per altres motius: cornises, extraploms, entrada de coves, etc.

Comunitats sobre substrates tous

Considerats globalment, els fondals tous (sorres, graves, fangs, etc.) són molt pobres en vegetació, principalment a causa de la seva inestabilitat i del difícil que resulta per a les algues la fixació dalt d'aquest tipus de substrate (ens cal recordar que les algues no tenen arrels). En algunes zones, malgrat tot, determinades per les condicions de sedimentació, il·luminació, i hidrodinamisme, existeixen el que es ve anomenant «prats submarins». A les Illes Medes, i de garbí (sud) de les principals, amb una interrupció corresponent al canal que les separa (Freuetó), trobem un d'aquests prats: de tots són conegudes les cintes verdes que constitueixen les fulles de **Posidonia oceanica**, planta que, després d'evolucionar a terra ferma, tornà al mar en època relativament recent, colonitzant amb èxit aquest tipus d'hàbitat. Sobre aquests prats podrien escriure's planes i més planes; donem aquí només un parell de dades d'interès.

En primer lloc, la Posidònia transforma el substrate fent-lo apte per a una gran varietat d'altres plantes i una gran quantitat d'animals que troben assentament, aliment i/o refugi entre les seves fulles o rizomes. En segon lloc, el notable fluxe de matèria i energia que travessa aquestes comunitats, és a dir, l'elevada producció de matèria orgànica per les mateixes (com a quantitat orientativa, hem de dir que les fulles joves arriben a créixer fins a 0,5 metres per dia). Encara no es coneixen amb precisió els canals a través dels quals aquesta energia passa cap a altres nivells tròfics en forma d'aliment, emperò és indubtable que aquests prats tenen una influència decisiva sobre diferents poblacions litorals, piscícoles en particular. En el cas de les Illes Medes, aquest prat es troba força degradat, probablement a causa del gran nombre d'embarcacions que fondegen les seves àncores en ell, arrancant matcs enters en llevar els ferros. Aquest és un altre punt a tenir en compte si el futur Parc Submarí de les Illes Medes arriba algun dia a fer-se realitat.

XAVIER ROMERO MARTINENGO

(Departament d'Ecologia, Facultat de Biologia.
Universitat de Barcelona.)

III. - Zona d'aigües profundes

Una vegada reconegudes i observades les comunitats litorals il·luminades i, després d'una zona de discontinuïtat, tant a la població animal com a la vegetal, i també des del punt de vista dels factors ambientals, es produeix un tipus de comunitats que tenen de comú estar en una zona de mitja foscor o totalment fosca. Aquesta zona és discontinua i ve determinada pels factors abans esmentats. Aquesta zona de discontinuïtat es refereix al conjunt de fenòmens naturals del medi ambient que incideixen directament o indirecta sobre una comunitat determinada. En el cas nostre haurem de parlar de temperatura, il·luminació, hidrodinamisme o turbulència de les aigües i de sedimentació.

En primer lloc es crea una barrera tèrmica a prop els 20 metres de fondària, ja que l'escalfament de les aigües per dalt d'aquest fons és notable durant l'estiu, i a l'hivern també és més gran el refredament. En canvi, per sota dels 20 metres aproximadament, la temperatura és molt constant, i això afavorirà tots aquells organismes que siguin sensibles a les variacions tèrmiques.

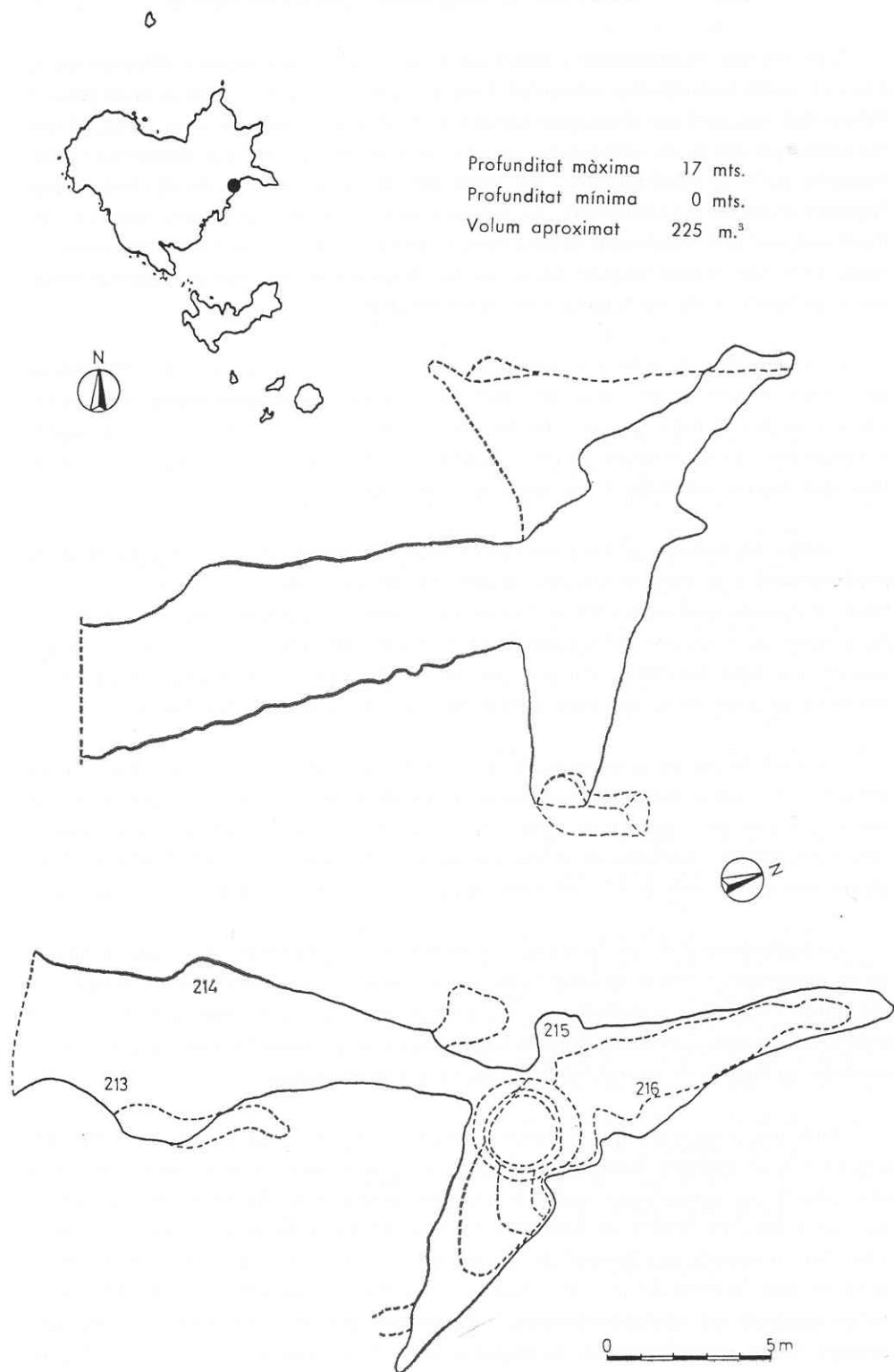
També, en aquests primers metres és molt important l'acció dels cops de mar, especialment a la zona costanera; aquest remenament de les aigües degut a les ones, a mesura que augmenta la fondària és menys important, i és als volts dels 20 metres quan es pot considerar la seva acció molt atenuada, al mateix temps que els corrents submarins d'aigua, per bé que no són tan forts com els deguts a les ones en superfície, són més constants i, per això, també importants.

Un altre factor és la il·luminació. La llum en arribar a la superfície del mar es difracta, i al mateix temps en augmentar la fondària disminueix el seu poder de penetració i, per això, quan més avall més gran es fa la foscor. Segons uns estudis fets a les costes franceses de la Mediterrània, la llum en arribar a la fondària d'uns 20 metres es redueix al 5% del total de la llum incident a la superfície del mar.

La sedimentació és un factor que comença a tenir importància a major fondària on es comencen a trobar sediments de sorra i fang sobre els anomenats «substrates durs» i comença a determinar una altra zona de discontinuïtat que, segons la pròpia naturalesa d'aquesta sedimentació originarà un assentament de poblacions animals en funció de la naturalesa d'aquesta sedimentació.

Amb tot, podem dir que a partir d'aquesta frontera àmplia i variable, es presenten els anomenats fondals corallígens, l'aspecte més conegut dels quals són els coberts per gorgònies i també les coves submarines. Aquests fondals constitueixen a les illes Medes un dels màxims representants de la seva bellesa submarina, ben coneguda per bussos de tot el món. Aquests fondals es reparteixen al llarg de tota la zona de les illes, sempre que trobi el substrate adequat (blocs rocosos, parets verticals, coves, etc.). El seu nom (fondal coralligen) ve donat pel conegut Coral Vermell, el qual no és pas una espècie característica del coralligen,

COVA PETITA DE LA VACA



ja que on normalment es troba és en una altra comunitat anomenada de «coves fosques o semi-fosques» que, com veurem, presenta importants diferències estructurals amb la comunitat corallígena.

A la zona de transició o discontinuïtat abans esmentada i que dona pas als fondals corallígens se l'anomena normalment comunitat del precoralligen i representa un estadi de pas entre les comunitats superiors il·luminades i les inferiors fosques, amb la presència d'espècies característiques de les altres comunitats, però amb percentatges diferents. Es pot dir que és més inestable que les altres degut a la seva major possibilitat de canvi en contra de les superiors o les inferiors.

La comunitat o biocenosi corallígena deu el seu origen al dit concrecionament orgànic i que ve a ser com un apilonament de restes i esquelets d'organismes (tant animals com vegetals) que, igual que els rajols d'una casa, construeixen una complexa estructura, generalment calcària (els restes animals són principalment carbonat càlcic). El seu origen és a partir d'un substrate dur o també tou (sorra, etc.) ja que els seus organismes que formen aquesta estructura tenen la facultat d'unir els grans de sorra, a més d'unir-se entre ells mateixos, com si fos un ciment que uneix els rajols que componen un edifici. Podem parlar d'edifici o estructura, ja que aquest aglomerat de matèria d'origen orgànic, encara que soldat sòlidament, és perforat constantment per altres animals especialitzats en aquest afer (tal com mol·luscs i cucs), que formaran en el seu interior un sens fi de canals. Aquests mateixos organismes, en un futur, destruiran aquesta comunitat, ja que com tots els processos de construcció biològica, tenen un principi i un fi, fi que es pot observar en la disgregació dels blocs, igual que l'enderrocament d'un edifici.

Aquest seria, doncs, el primer pis o nivell de la comunitat. Aquesta estructura a mode de nivells o pisos, és una de les principals característiques de la comunitat corallígena.

Tot seguit s'installaran les espècies d'algues i animals tot configurant un segon nivell d'organismes sèssils, però amb un creixement vertical ja important (tal com esponges i briozoos). A l'interior d'aquestes espècies (fauna endobionte) i, dalt d'elles (fauna epibionte), se situaran altres que viuen a expenses dels anteriors, en principi de mida molt més petita, tot i aprofitant el seu cos cavernós com si fos un refugi (esponges), com si fos un substrate més elevat. Aquesta competència per al substrate és molt important en el bentos marí i porta a què molts organismes, per a poder sobreviure, tinguin d'adoptar formes de vida com les descrites.

El següent pis és l'aspecte més conegut amb el nom de coralligen, i estaria format per les grans gorgònies que, al mateix temps i a l'igual que en el cas anterior, tenen una rica varietat de fauna acompanyant, en les mateixes circumstàncies, però amb la diferència de que la gorgònia és un organisme que és arrastrat

pels corrents i, per això, les espècies que vulguin instal·lar-se dalt d'elles, hauran d'arrapar-se ben fort. També és important ressaltar que, a diferència d'altres organismes (com esponges i algues) tota la superfície d'elles (gorgònies) està quasi sempre farcida de pòlips i, en aquest cas, una espècie que la vulgui colonitzar haurà d'eliminar abans part d'aquests organismes per a aprofitar el seu esquelet. Això crea una forta competència, molt típica en comunitats d'una alta complexitat estructural com és el coralligen. Podem comparar a grans trets aquesta estructura de la comunitat corallígena amb la d'un bosc on les gorgònies serien els arbres, el pis d'espècies enganxades al substrate serien els matolls i les espècies que viuen dintre del substrate serien les que viuen dintre del sòl, el que ens porta a pensar que quan la Naturalesa troba una estructura vàlida la sap aprofitar àmpliament i en diferents medis (marí i terrestre).

No tot el coralligen és tan ben estructurat, sinó que pot faltar algun pis, i tant la seva complexitat estructural com la seva riquesa faunística varien segons el lloc de les illes on es trobi. Com a exemple podem parlar de les parets de gorgònies que es troben preferentment a les cares nord de les illes i en el lloc on està assegurat un corrent d'aigües.

Si en el coralligen la dominància animal és superior a la vegetal, en les comunitats de les coves submarines aquesta és quasi total. En aquests llocs podem parlar d'espècies veritablement esciàfiles (refusen la llum), que són les que caracteritzen eminentment la fauna d'aquests llocs. Les Illes Medes són riques en coves i túnels submarines, on hi ha d'entre els túnels de més grans dimensions trobats fins a l'actualitat a la Mediterrània, el de més grans dimensions (uns 85 metres de llarg, 20 d'amplada màxima i situat a una fondària d'uns 25 metres).

La distribució de les espècies dintre les coves ve a ser com un perfil des de pocs metres de fondària fins a grans fondàries, però reduït només a uns quants metres. A mesura que entrem en una cova submarina, disminueixen: la il·luminació, l'efecte dels corrents i la temperatura és més constant i en general més baixa en ser més petit l'intercanvi de les aigües amb l'exterior. Això condicionarà que les espècies que visquin en el seu interior tinguin d'adaptar-se en aquests condicionants ambientals tan diferents dels de les comunitats de l'exterior, d'on se suposa que provenen. Això és també una barrera biològica que moltes espècies només poden superar en el seu camí d'entrada i que, després, es veuen supeditades a quedar-se al seu interior. Això origina un progressiu empobriment cap a l'interior d'aquestes coves que, en part, és compensat per una rica fauna vàgil (que pot nedar) que podrà sortir i entrar periòdicament del seu interior (peixos, crustacis, etc.). Sembla ser que és l'arribada d'aliment cap a l'interior de les coves el factor biològic més important per a la presència i varietat de la fauna sèssil en el seu interior.

Un túnel, tal com el que hi ha a la Meda Petita, no es comporta pas com una cova, degut a la contínua circulació d'aigua en el seu interior; això li donarà unes característiques especials que es manifesta en una riquesa de fauna, fauna tant corallígena com pròpia de les coves submarines, i els principals representants són

les esponges (dominen preferentment a les parets), els cnidaris (principalment al sostre), poliquets (cucs), briozoos...

Per sota els fondals corallígens i ja rasant els abismes sorrencosos litorals, es troben altres comunitats anomenades fons mòbils, ja que el seu substracte (sorra, fang, llum, argila, etc.) es renova o modifica contínuament. D'aquestes fondalades en parlarem en una altra ocasió.

MARIA ANTÒNIA BIBILONI

JOSEP MARIA GILI