

Estudio bionómico del litoral de Blanes (Girona) entre Punta de Santa Anna y Cala Sant Francesc

M.^a ANTONIA BIBILONI

CARME CORNET

Depto. Ecología. Fac. Biología. Universidad de Barcelona. Gran Via de les Corts Catalanes, 585. Barcelona-7

JOAN-DOMÈNEC ROS

Dpto. de Ecología. Facultad de Ciencias. Universidad de Murcia. Murcia

INTRODUCCIÓN

Durante dos años (1978-79) se han estudiado con la ayuda de la escafandra autónoma las comunidades bentónicas de sustrato duro de una zona del litoral de Blanes (Girona), correspondientes al piso infralitoral superior, entre 3 y 12 m de profundidad (fig. 1).

Esta zona abarca una extensión de unos 13.500 m² y está delimitada al SE por bloques sumergidos de la punta de Santa Anna y al NW por grandes bloques rocosos que emergen (fig. 2a). El acceso tiene lugar por una pequeña playa recientemente construida, orientada al N-NE.

En esta zona se eligieron tres estaciones fijas para ser muestreadas periódicamente:

Zona 1: pequeño islote que sobresale de la superficie unos 70 cm, quedando separada de la costa 70 m; en esta zona se han obtenido muestras de distintas orientaciones. La máxima profundidad alcanzada es de 7 m.

Zona 2: formada por una pared vertical que roza apenas la superficie del agua y baja hasta 12 m, orientada al

E, y otra que no llega a la superficie, orientada al W. Ambas distan de la playa unos 90 m.

Zona 3: corresponde a la parte sumergida de la punta de Santa Anna, en

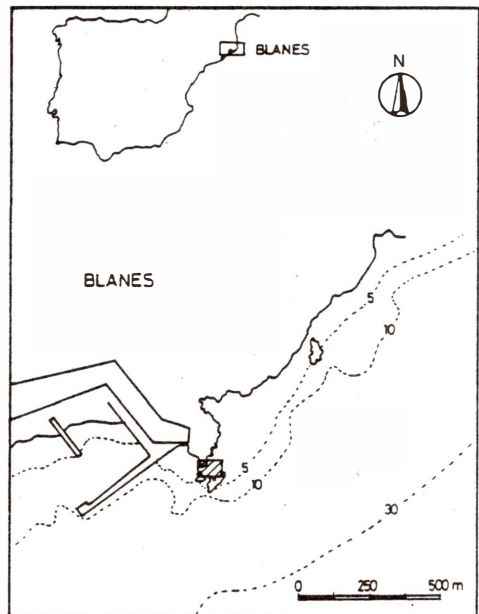


Fig. 1. Situación geográfica de Blanes y de la zona de estudio.

Fig. 1. Blanes, geographic situation and studied area.

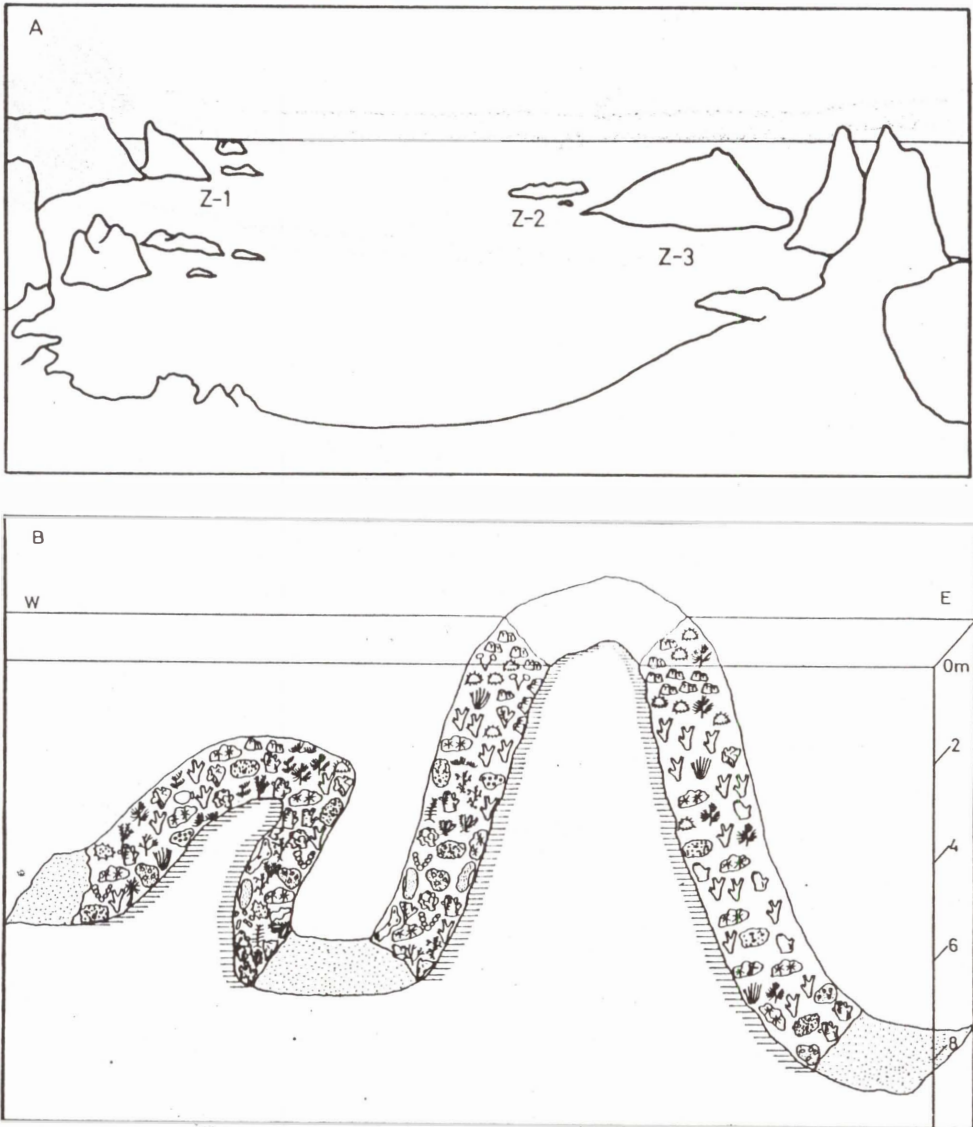


Fig. 2. a, situación de las tres zonas de muestreo; b, representación bionómica de la zona.1.

Fig. 2. a, Situation of the three sampling areas; b, bionomic representation of zone 1.

dirección NW-SE, y dista de la costa unos 60 m. Se ha considerado como límite de la zona hasta la profundidad de 5 m.

Como trabajo previo al estudio bionómico se realizó un perfil topográfico-batimétrico, tomando como punto inicial el situado en la playa de acceso

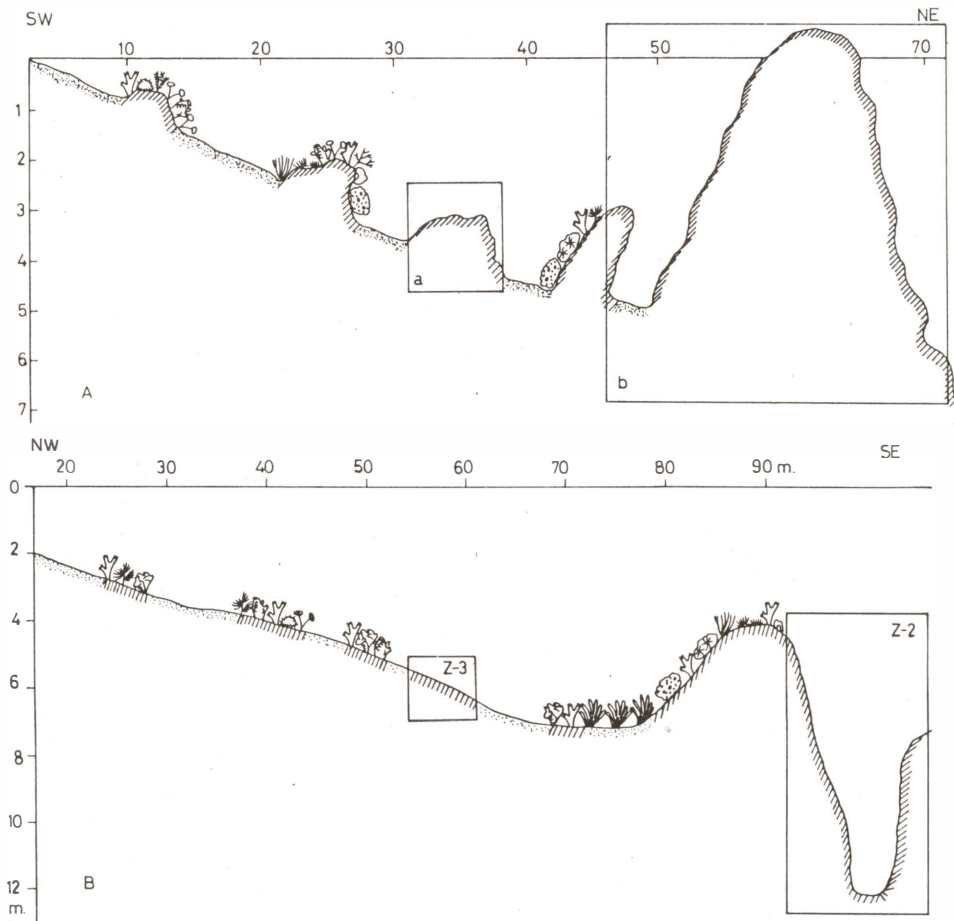


Fig. 3. a, representación gráfica del perfil que va desde la playa hasta la zona 1; b, representación gráfica del segundo perfil, que incluye las zonas 2 y 3.

Fig. 3. a, Diagrammatic view of the transect from beach to zone 2 and situation of zones 2 and 3.

al área de estudio, de coordenadas U.T.M. 463.69-4613.87, hasta una de las tres zonas muestreadas. Para ello se utilizó una cuerda marcada cada 5 m y lastrada, lo cual permitía que se adaptase al sustrato, siguiendo el perfil de la zona.

El primer perfil efectuado, que engloba la zona 1, lleva una dirección

NW-SE (fig. 3a). El segundo perfil que abarca las zonas 2 y 3, lleva una dirección SW-NE (fig. 3b).

METODOLOGÍA

El estudio bionómico se ha realizado en inmersión con escafandra autónoma

ma, siguiendo los perfiles antes citados, anotando cada 10 m las especies más representativas de la macroflora y macrofauna, según la notación de la fig. 4a.

Se siguió el método utilizado por PÉRES & PICARD (1964), BELLAN-SANTINI (1967) y ROS *et al.* (1976), tanto para la realización del trabajo como para la posterior caracterización de las facies.

Para dar una idea aproximada de la abundancia de las especies más representadas se toman tres grados: presencia (+), abundante (++) y muy abundante (+++).

RESULTADOS

En el primer perfil se encuentran zonas arenosas con grandes bloques aislados, hasta una profundidad de 5-6 m, por encima de los cuales (sustrato horizontal) se halla un estrato superior pobre, formado por *Codium* gr. *tomentosum* (+++) con *Falkenbergia rufolanosa* como epífita, *Halopteris scoparia* (+) (sobre ella, a veces, *Corallina officinalis*), *Padina pavonica* (+) y *Acetabularia acetabulum* (+); el estrato inferior, típico de lugares batidos, está formado por *Balanus perforatus* (+++), *Arbacia lixula* (++) y *Lithophyllum* sp.

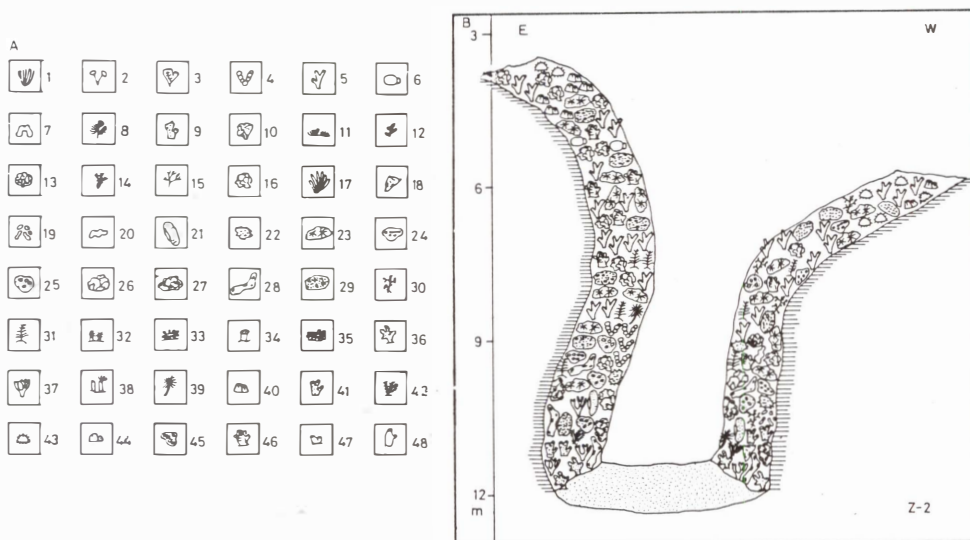


Fig. 4. a, leyenda de las especies representadas en los perfiles y cuadros bionómicos. Los nombres de estas 48 especies se citan en la tabla nº 1; b, representación bionómica de la zona 2.

Fig. 4. a, Explanation of the species-diagrams used in the figures and bionomic tables. The number of these species are cited in table I; b, bionomic representation of zone 2.

(+++), Ircinia fasciculata (+) e Hymeniacion sanguinea (+) (fig. 5a).

En las zonas laterales de los bloques y en los niveles más altos, se repite la facies descrita en el párrafo anterior, pero C. officinalis ya no es epífita; en el estrato inferior, y un poco más profunda, se encuentra Peyssonelia squamaria (++).

En estas zonas laterales se encuentran grietas, con condiciones de menor iluminación y, por consiguiente, hay variaciones cualitativas, con especies típicamente esciáfilas: Plocamium cartilagineum (++) , Hymeniacion sanguinea (++) , Hamigera hamigera (+) , Chondrosia reniformis (+) , Anchinoe tenacior (+) y Udotea petiolata (+).

Ya en la zona 1, en las paredes de orientación E y NE y en los niveles más altos (2 a 4 m), se repite la misma facies encontrada en el sustrato horizontal de los bloques rocosos, pero con C. gr. tomentosum (+++), más abundante, Microcosmus sabatieri (++) y Ostrea edulis (+) (fig. 2b).

En los extraplomos de estas mismas orientaciones disminuye la presencia de C. gr. tomentosum (++) y aparecen Aglaophenia pluma (+), Clathrina coriacea (+), Chondrosia reniformis, A. tenacior, y U. petiolata, que son especies más esciáfilas.

En la cara W de esta zona, y hasta los 4 m de profundidad, se encuentra la misma facies que en la cara E, pero con un recubrimiento mayor.

A partir de 4 m disminuye la iluminación debido a la presencia del bloque rocoso y aparece una nueva facies típica de biótopos más umbríos, formada por A. pluma (+), Sertularella ellisi (+),

M. sabatieri (++) con P. squamaria, Margaretta cereoides (+), U. petiolata (+) y Halimeda tuna (+). Como especies incrustantes se encuentran H. sanguinea (++) , H. hamigera (+) y Lythophyllum expansum (+).

En el segundo perfil, entre 3 y 6 m, se encuentra arena y bloques rocosos menos prominentes que en el primero y que sólo representan un sustrato horizontal rocoso, con una facies ya descrita, para los niveles horizontales superiores y paredes verticales, también en los niveles superiores del perfil anterior.

A partir de los 6 m de profundidad y a una distancia de 60-70 m de la costa se encuentran matas aisladas de Posidonia oceanica, que no forma una pradera típica por el empobrecimiento debido al enarenamiento provocado por el oleaje y la sedimentación. Esta antigua pradera se halla en regresión en toda la zona.

Ya en la zona 3, que está formada por la continuación sumergida de los Niells de Santa Anna, se distingue una superficie horizontal y otras laterales con una serie de extraplomos y grietas (fig. 5b).

En la parte superior (sustrato horizontal) y a 2 m de profundidad se repite la facies descrita en el párrafo anterior para estos niveles horizontales y superficiales.

En los niveles superiores de las paredes verticales se repite la facies ya mencionada anteriormente y, siguiendo en profundidad aparece M. sabatieri con P. squamaria (++) , I. fasciculata (++) , Lithophyllum expansum (++) y Jania rubens (+). En las hendiduras de

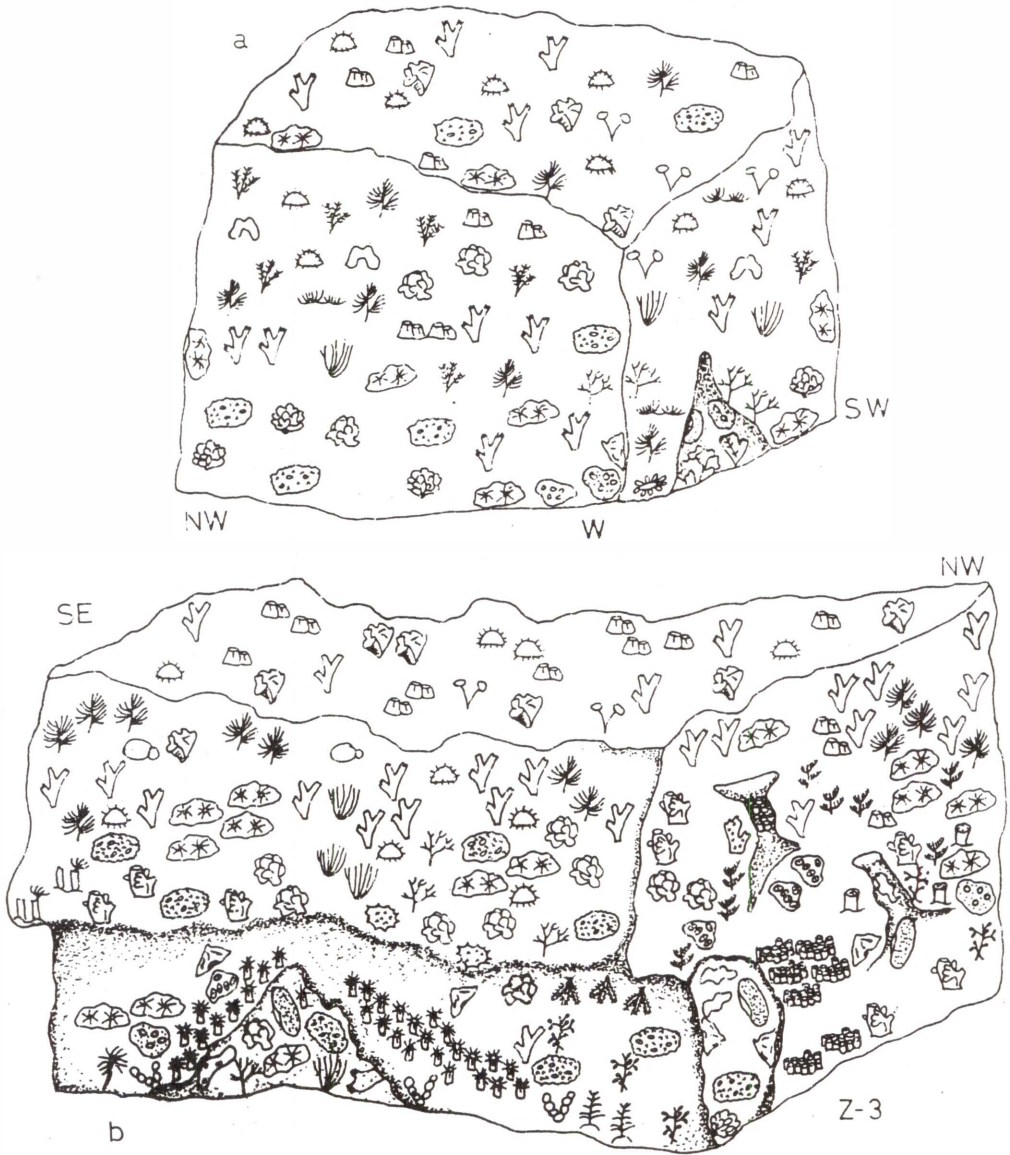


Fig. 5. a, representación bionómica de un bloque situado en el primer perfil; b, representación bionómica de la zona 3.

Fig. 5. a, Bionomic representation of a block located in the first transect; b, bionomic representation of zone 3.

estas mismas paredes aparece Cladocora caespitosa (++) , C. reniformis (+) y S. ellisi (+).

En los extraplomos y en las zonas iluminadas aparece un conjunto de especies típicamente esciáfilas: Parazoanthus axinellae (+++), M. cereoides (+), P. squamaria (+), I. fasciculata (+), S. ellisi (+), A. pluma (+), H. sanguinea (++) , H. hamigera (+), C. coriacea (+) y Cystodites dellechiajei (+). En las grietas y en la entrada de las mismas (zonas más iluminadas) se encuentra H. tuna (+), Lithophyllum expansum (+), H. sanguinea (++) , H. hamigera (+), I. fasciculata (++) y Echinaster sp. (+). En las zonas más profundas de estas grietas encontramos especies típicamente coralígenas: C. reniformis (+), Halicynthia papillosa (+) y P. axinellae (++) .

En la zona 2 se observan variaciones según la orientación: en la pared orientada al E, entre 5 y 7 m, se instala la facies descrita anteriormente para estos niveles y con la presencia de M. sabatieri con P. squamaria (++) (fig. 4b).

Entre 7 y 12 m, al disminuir la iluminación, decrece la abundancia de C. gr. tomentosum (+), aparece M. sabatieri con P. squamaria (++) y A. pluma (+); en las zonas más profundas se hallan representadas Eunicella singularis (+), Alcyonium palmatum (+), Myriapora truncata (+), H. tuna (+) y, como especies incrustantes, I. fasciculata (++) (es la única zona en que dicha especie adopta esta forma), H. sanguinea (++) , H. hamigera (+), Crella elegans (+), Petrosia ficiformis (++) , Acanthella acuta (+) y Lithophyllum expansum (++) .

Las condiciones de luminosidad de la cara W son siempre inferiores, apareciendo un mayor número de especies esciáfilas; en los primeros niveles (3-7 m) se encuentra Arbacia lixula (+), y C. gr. tomentosum (+); a mayor profundidad, S. ellisi (+), I. fasciculata (++) , M. sabatieri con P. squamaria (++) e H. sanguinea (++) .

Entre 7 y 12 m, S. ellisi (+), A. pluma (+), M. sabatieri (++) junto con P. squamaria, algunas matas de C. gr. tomentosum (+), junto con diversas colonias de E. singularis (+) y M. truncata (+).

Las especies incrustantes son Lithophyllum expansum (++) , H. sanguinea (++) , H. hamigera (+), C. coriacea (+), C. reniformis (+) y A. tenacior (+).

CONCLUSIONES

La zona estudiada se caracteriza por tres aspectos ligeramente diferenciados:

A - Zonas iluminadas y batidas con abundancia de especies fotófilas, que corresponde a las superficies horizontales de los bloques y a los niveles superiores de las paredes verticales (4-6 m), preferentemente en las caras E de las mismas. Se incluyen asimismo los enclaves de la pradera de Posidonia.

B - Zonas menos iluminadas, con menor agitación y con especies de carácter más esciáfilo. Corresponde a los niveles inferiores de las paredes verticales (6-12 m), con preferencia las orientadas al W, y a las paredes laterales de los bloques.

Tabla I - Lista de especies representadas en el dendrograma (nº de la izquierda), y en la leyenda de los perfiles y cuadros bionómicos (nº de la derecha).

Table I - List of species in the dendrogram (number at left) and in the species-diagrams of the transects and bionomic tables (number at right).

1 <u>Cladophora</u> sp.	1	33 <u>Agelas oroides</u> Schmidt	27
<u>Acetabularia acetabulum</u> (Linné) Silva	2	34 <u>Petrosia ficiformis</u> Grant	28
2 <u>Codium</u> gr. <u>tomentosum</u>	5	35 <u>Spongionella pulchella</u> (Sowerby)	
<u>Codium bursa</u> Agardh	6	36 <u>Ircinia fasciculata</u> (Pallas) de Laubenfels	29
<u>Codium effusum</u> (Rafinesque) Delle Chiaje	7	37 <u>Verongia aerophoba</u> (Schmidt) Vacelet	
3 <u>Halimeda tuna</u> (Ellis & Solander) Lamouroux	4	38 <u>Halisarca dujardini</u> Johnston	
4 <u>Udotea petiolata</u> (Turra) Børgensen	3	39 <u>Clythia hemisphaerica</u> (Linné)	
5 <u>Halopteris filicina</u> (Grateloup) (Kützing)		40 <u>Dynamena disticha</u> (Bosc)	
6 <u>Halopteris scoparia</u> (Linné) Sauvageau	8	41 <u>Sertularella ellisi</u> (Edwards)	30
<u>Dictyota dichotoma</u> (Hudson) Lamouroux	9	42 <u>Kirchenpaueria pinnata</u> (Linné)	
<u>Padina pavonica</u> (Linné) Gaillon	10	43 <u>Aglaophenia pluma</u> (Linné)	31
7 <u>Audouinella efflorescens</u> (Agardh) Papenfuss		<u>Anemonia</u> sp.	33
8 <u>Peyssonnelia squamaria</u> (Gmelin) Decaisne	13	<u>Cladocora caespitosa</u> Linné	35
9 <u>Peyssonnelia rubra</u> (Greville) Agardh		<u>Caryophyllia smithi</u> Stokes & Broderip	34
10 <u>Lithophyllum expansum</u> Philippi	16	44 <u>Parazoanthus axinellae</u> (Schmidt)	32
11 <u>Fosliella farinosa</u> (Lamouroux) Howe		<u>Alcyonium palmatum</u> Pallas	36
12 <u>Corallina elongata</u> Ellis & Solander		<u>Eunicella singularis</u> (Esper)	37
13 <u>Corallina officinalis</u> Linné	14	<u>Clavularia crassa</u> (Milne-Edwards)	38
14 <u>Jania rubens</u> (Linné) Lamouroux	15	45 <u>Clavularia ochracea</u> Von Koch	
15 <u>Plocamium cartilagineum</u> (Linné) Dixon	12	46 <u>Lepidonotus clava</u> (Montagu)	
16 <u>Bonnemaisonia asparagoides</u> (Woodward) Agardh		47 <u>Harmothoe areolata</u> (Grube)	
17 <u>Falkenbergia rufolanosa</u> (Harvey) Schmidt	11	48 <u>Scalissetosus pellucidus</u> (Ehlers)	
18 <u>Antithamnion plumula</u> (Ellis) Thuret		49 <u>Phyllodoce lamelligera</u> (Linné)	
19 <u>Ceramium</u> sp.		50 <u>Eulalia viridis</u> (Müller)	
20 <u>Polysiphonia</u> sp.		51 <u>Syllis spongicola</u> (Grube)	
<u>Posidonia oceanica</u> Delile	17	52 <u>Syllis gracilis</u> Grube	
21 <u>Clathrina coriacea</u> (Montagu) Bowerbank	18	53 <u>Syllis prolifera</u> Kröhn	
22 <u>Clathrina clathrus</u> (Schmidt)	19	54 <u>Syllis variegata</u> (Grube)	
23 <u>Sycon raphanus</u> (Schmidt)		55 <u>Syllis hyalina</u> (Grube)	
<u>Oscarella lobularis</u> (Schmidt) Vosmaer	20	56 <u>Trypanosyllis zebra</u> (Grube)	
24 <u>Chondrosia reniformis</u> Nardo		57 <u>Eusyllis assimilis</u> Marenzeller	
25 <u>Acanthella acuta</u> Schmidt		58 <u>Autolytus prolifer</u> (Müller)	
26 <u>Raspaciona aculeata</u> (Nardo) Topsent		59 <u>Leptonereis glauca</u> Claparède	
27 <u>Hymeniacidon sanguinea</u> Grant	23	60 <u>Nereis zonata</u> Malmgren	
28 <u>Crella elegans</u> (Schmidt) Gray	24	61 <u>Nereis rava</u> Ehlers	
29 <u>Hamigera hamigera</u> (Schmidt)	25	62 <u>Nereis costae</u> Grube	
30 <u>Anchinoe fictitius</u> (Bowerbank) Gray		63 <u>Perinereis cultrifera</u> (Grube)	
31 <u>Anchinoe tenacior</u> Topsent	26	64 <u>Platynereis dumerilii</u> (Audouin & Milne-Edwards)	
32 <u>Microciona atrassanguinea</u> Bowerbank		65 <u>Glycera tessellata</u> Grube	
		66 <u>Lysidice ninetta</u> Audouin & Milne-Edwards	
		67 <u>Lumbriconereis funchalensis</u> (Kinberg)	
		<u>Spirographis spallanzani</u> Viviani	39
		68 <u>Physcosoma granulatum</u> (Leuckart)	
		69 <u>Jujubinus</u> sp.	
		70 <u>Alvania lineata</u> Risso	
		71 <u>Rissoa guerini</u> Reclus	
		72 <u>Bittium</u> sp.	

73	<u>Ceratium rupestre</u> Risso		97	<u>Nolella dilatata</u> (Hincks)	
74	<u>Triphora perversa</u> (Linné)		98	<u>Aetea anguina</u> (Linne)	
75	<u>Ocinebrina edwardsi</u> (Payraudeau)		99	<u>Aetea truncata</u> (Landsborough)	
76	<u>Hinia incrassata</u> (Strom)		100	<u>Scrupocellaria reptans</u> (Linne)	
77	<u>Mitrolumna olivoidea</u> (Cantraine)		101	<u>Scrupocellaria scrupea</u> Busk	
78	<u>Cirillia linearis</u> (Montagu)		102	<u>Caberea boryi</u> Audouin	
79	<u>Hiatella arctica</u> Linné		103	<u>Membraniporella nitida</u> (Johnston)	
80	<u>Modiolus barbatus</u> Linné		104	<u>Savygniella lafonti</u> (Audouin)	
81	<u>Musculus subpictus marmoratus</u> (Forbes)		105	<u>Chorizopora brongniarti</u> (Audouin)	42
82	<u>Mytilus galloprovincialis</u> Lamarck		106	<u>Margaretta cereoides</u> (Ellis & Solander)	
83	<u>Ostrea edulis</u> Linné		107	<u>Hippodiplosia ottomulleriana</u> (Mool)	
84	<u>Balanus perforatus</u> Bruguiere	40	108	<u>Turbicellepora magnicostata</u> (Barroso)	
85	<u>Alpheus dentipes</u> Guerin		109	<u>Crisia occidentalis</u> Trask	
86	<u>Pagurus</u> sp.			<u>Myriapora truncata</u> (Pallas)	41
87	<u>Pilumnus hirtellus</u> (Linné)		110	<u>Amphiura chiajei</u> Forbes	
88	<u>Pisa nodipes</u> (Leach)		111	<u>Arbacia lixula</u> (Linne)	43
89	<u>Jaera</u> sp.		112	<u>Polycarpa pomaria</u> (Savigny)	
90	<u>Maera inaequipes</u> (Costa)		113	<u>Pyura squamulosa</u> (Alder)	
91	<u>Leucothoe spinicarpa</u> (Abildgaard)		114	<u>Microcosmus sabatieri</u> Roule	46
92	<u>Dexamine spiniventris</u> (Costa)		115	<u>Microcosmus savignyi</u> Monniot	
93	<u>Microdeutopus anomalus</u> (Rathke)		116	<u>Halocynthia papillosa</u> (Linne)	48
94	<u>Amphithoe rubricata</u> (Montagu)			<u>Aplidium</u> sp.	44
95	<u>Caprella</u> sp.			<u>Cystodites dellechiajei</u> (Della Valle)	45
96	<u>Pseudoprotella phasma</u> (Montagu)			<u>Microcosmus nudistigma</u> Monniot	47

C - Zonas con escasa iluminación y con presencia de especies típicamente coralígenas. Se localiza en los lugares más umbríos de los extraplomos y grietas.

En los estudios realizados por el PROGRAMA DE BENTOS (1972-1974) en la zona muestreada, se ha tratado ampliamente el nivel de 0 m (no inventariado en este trabajo), caracterizado por las especies siguientes: Corallina elongata, Cystoseira mediterranea, Rissoella verruculosa, Falkenbergia rufolanosa, Ceramium tenuissimum, Lithophyllum incrustans, Cladophora ramulosa, Ulva lactuca, Dasychone lucullana, Perinereis cultrifera, Syllis prolifera, S. variegata, Platynereis dumerilii, Acantho-

chiton fascicularis, Mytilus galloprovincialis, Hyale sp., Jassa dentex y J. falcata.

A partir de este nivel, las especies observadas en dicho programa difieren escasamente de las encontradas por nosotros en la zona bionómica A.

La zona bionómica A es asimilable, en principio, a la facies de Lithophyllum incrustans (PERES & PICARD, 1964: 45-49), dentro de la biocenosis de algas fotófilas (piso infralitoral). También aparecen estacionalmente los aspectos biocénóticos de la facies de Padina pavonica, Halopteris scoparia y Acetabularia acetabulum, descritas en el mismo apartado.

Este mismo aspecto ha sido encon-

trado en las islas Medes (Girona), caracterizado como la misma facies en niveles superiores y batidos entre 0 y 10 m, con proliferación de especies incrustantes como Balanus perforatus y Ostrea edulis formando substratos de facies más estacionales con abundancia de Arbacia lixula (GILI & ROS, 1982).

Las praderas de Posidonia responden a lo descrito por PERES & PICARD (1964:59). Estos aspectos han sido localizados también en las islas Medes, pero formando praderas típicas, con matas agrupadas, entre 0 y 25 m.

En la zona bionómica B se distinguen dos aspectos: uno que se asemeja al descrito por PERES & PICARD (1964:79), como aspecto precoralígeno dentro de la biocenosis del coralígeno del piso circalitoral y, en los niveles profundos de las paredes verticales, corresponde a una biocenosis particular, descrita por PERES (1961) y por GAMULIN-BRIDA (1974:31-32) en el Adriático, como biocenosis de fondos de esponjas dentro del aspecto precoralígeno antes descrito.

El aspecto precoralígeno ha sido ampliamente localizado en las islas Medes en las paredes verticales, entre 5 y 15 m, y descrito como precoralígeno de Codium y de algas esciáfilas (GILI & ROS, 1982).

La zona bionómica C es típicamente coralígena, similar a la facies de Parazoanthus axinellae descrita dentro de la biocenosis coralígena (PERES & PICARD, 1964:82). Esta facies ha sido ampliamente estudiada a lo largo de todas las microcavidades, extraplomos y entradas de cuevas y túneles en las islas

Medes, desde los 5 a los 50 m de profundidad.

Partiendo de las especies de algas, esponjas, etc. con 4 o más presencias en los inventarios (ver BIBILONI, 1980 y CORNET, 1980) efectuados en la zona (115 especies), se ha realizado un análisis de la afinidad entre especies con el fin de descubrir posibles grupos de especies asociadas. Se ha utilizado el programa LAWI (de J. Lleonart, del I.I.P. de Barcelona) y con los datos se ha dibujado el correspondiente dendrograma de similitud cuantitativo entre inventarios (fig. 6). Del estudio de dicho dendrograma puede deducirse lo que sigue:

En primer lugar, se observan valores de afinidad relativamente bajos, lo que se traduce en un dendrograma a primera vista homogéneo, que implica que las comunidades también lo sean, como ya se había observado en el estudio previo.

En el nivel de afinidad 0 se diferencian tres grupos; el grupo A corresponde a especies representantes de comunidades fotófilas; el grupo B comprende las especies esciáfilas, tanto precoralígenas como coralígenas; el grupo C está determinado por la presencia de Ircinia fasciculata, muy abundante tanto en zonas fotófilas como esciáfilas, y que constituye un hábitat específico para algunas especies.

Grupo A

Dentro de este grupo se distinguen dos grandes subgrupos:

A1, que agrupa las especies de la facies de Lithophyllum incrustans correspondientes a los niveles superior-

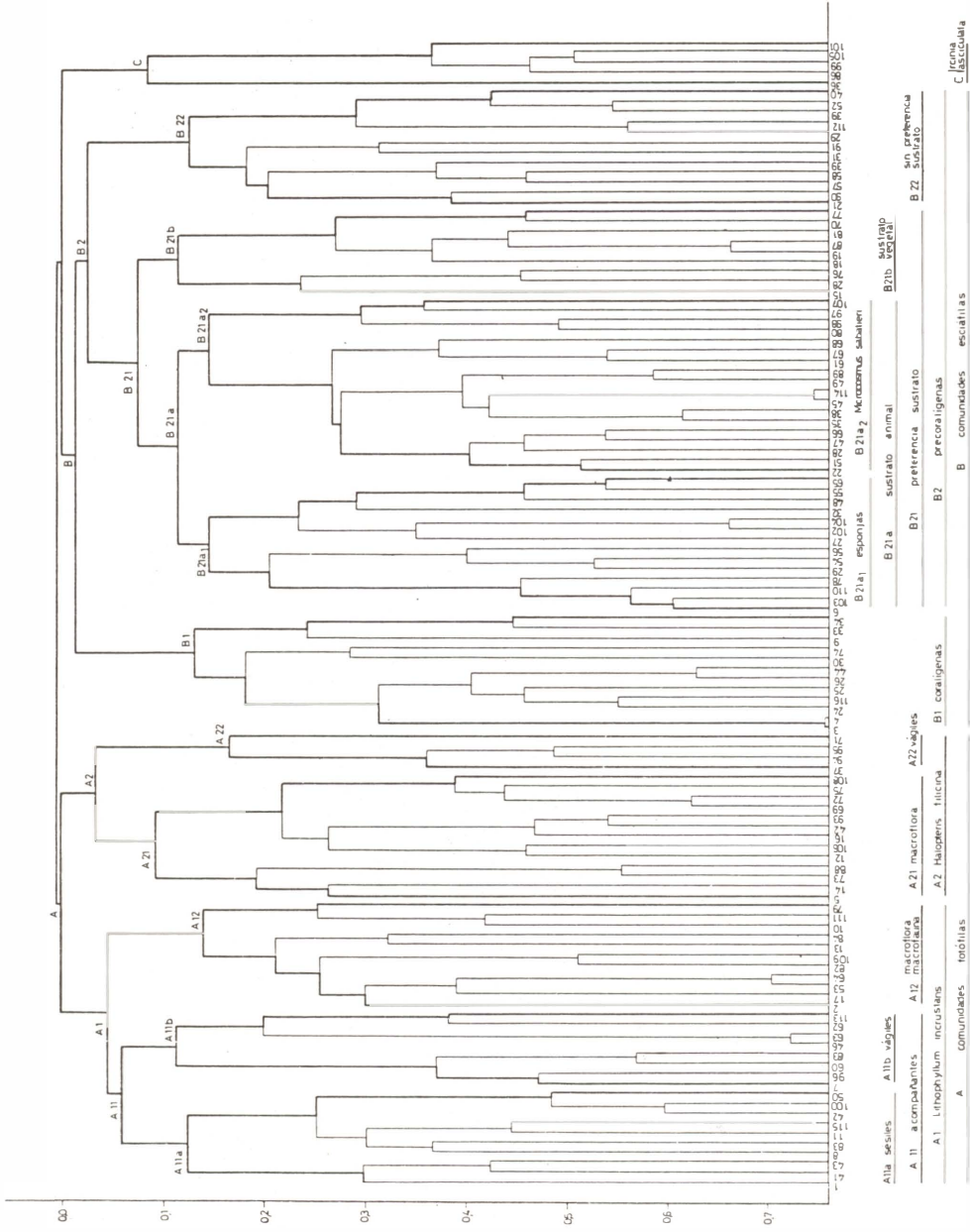


Fig. 6. Dendrograma de similitud cuantitativa entre inventarios.

Fig. 6. Dendrogram of the affinities between inventories.

res de la zona bionómica A, que a su vez se divide en:

- A12, en el que se encuentran las especies representativas de la macroflora (Codium, Lithophyllum) y macrofauna (Arbacia, Mytilus, Balanus) que caracteriza la facies.
- A11, que agrupa la fauna y flora acompañante de la facies anterior, diferenciándose dos grupos:
- A11a, especies sésiles o menos móviles, y
- A11b, especies más móviles.
- A2, que agrupa las especies de la facies de Halopteris filicina, correspondientes a los niveles más inferiores de la zona bionómica A, dividiéndose en:
- A21, que agrupa las especies más representativas de la macroflora de la facies (Halopteris filicina y Jania rubens).
- A22, que agrupa la fauna vágil, en ocasiones accidental, dentro de la facies.

Grupo B

Se divide en dos grandes subgrupos:

- B1, muy definido, que corresponde a la facies de Parazoanthus axinellae des-

crita en la zona bionómica C (especies coralígenas).

- B₂, que agrupa las especies precoralígenas, descritas en la zona bionómica B y que se divide en dos grandes grupos según tengan marcada afinidad por un sustrato o no.

B21, especies precoralígenas con afinidad por un sustrato determinado.

B21a, especies que forman sustrato animal y sus acompañantes.

B21a₁, facies de esponjas y especies acompañantes.

B21a₂, facies de Microcosmus sabatieri y especies acompañantes.

B21b, facies de Plocamium cartilagineum y especies acompañantes.

B22, especies animales sin preferencia por un sustrato determinado dentro del aspecto precoralígeno.

AGRADECIMIENTOS

A nuestros amigos Jordi Flos, por la elaboración del programa LAWI, y Josep M^a Gili, por su constante ayuda y colaboración a lo largo de este trabajo.

SUMMARY

BIONOMIC STUDY OF THE BLANES (GIRONA, SPAIN) LITTORAL BETWEEN PUNTA DE SANTA ANNA AND CALA SANT FRANCESC

Benthic communities of a little area in the Blanes (Girona, Spain) littoral between 3 and 12 m depth have been studied with scuba diving.

Three bionomic aspects have been differentiated: A, well-lit and agitated zones with many photophilous species, which can be assim-

lated to the Lithophyllum incrustans facies (PERES & PICARD, 1964). Seasonal biocoenotic aspects of the Padina pavonica, Halopteris scoparia and Acetabularia acetabulum facies have also been found. B, zones with less light and water movement, with sciaphilic species; in these, two aspects have been found: the preco-

ralligenous and a characteristic biocoenosis called sponges bottom (PERES, 1961; GAMULIN-BRIDA, 1974), located in the inferior level of the vertical walls. C, Zones poorly illuminated or almost dark, located into cracks, with many coralligenous species. These are asimila-

ted to the Parazoanthus axinellae facies (PERES & PICARD, 1964).

An affinity analysis between species has been elaborated which shows that the groupings intuitively found are enhanced by means of the statistical treatment.

BIBLIOGRAFÍA

- BELLAN-SANTINI, D., 1962. Etude de peuplement des "dessous de blocs non ensablés" de la partie supérieure de l'Etage Infralittoral. Rec. Trav. St. Mar. End., (27-42): 185-196.
- BELLAN-SANTINI, D., 1967. Contribution à l'étude des peuplements infralittoraux sur substrat rocheux. Thèse. Fac. Sc. Marseille.
- BIBILONI, M.A., 1980. Estudio bionómico del litoral de Blanes y Sistemática de Esponjas, Moluscos y otros grupos menores. Tesis de licenciatura. Univ. Barcelona.
- BIBILONI, M.A., 1981. Estudi faunístic del litoral de Blanes. II. Sistemática d'esponges. Butll. Inst. Cat. Hist. Nat., 47 (Sec. Zool., 4):5-59.
- CAMP, J., 1976. Comunidades bentónicas de sustrato duro del litoral NE español. IV. Poliquetos. Inv. Pesq., 40(2):533-550.
- CORNET, C., 1980. Estudio bionómico del litoral de Blanes y sistemática de Ascidias, Poliquetos y otros grupos menores. Tesis de licenciatura. Univ. Barcelona.
- DRACH, P., 1948. Premières recherches en scaphandre autonome sur le peuplement des faciès rocheux de la zone littorale profonde. C.R. Acad. Sc., 227:1176-1178.
- ERNST, J., 1955. Sur la végétation sous-marine de la Manche d'après des observations en scaphandre autonome. C.R. Acad. Sc., 241: 1121.
- FELDMANN, J., 1937. Recherches sur la végétation marine de la Méditerranée. La côte des Albères. Thèse Fac. Sc. Paris. Rev. Algol., 10(1-4):1-350.
- GAMULIN-BRIDA, H., 1974. Biocoenoses benthiques de la mer Adriatique. Acta Adriatica, 15: 1-103.
- GILI, J.M., 1981. Estudio sistemático y ecológico de los cnidarios bentónicos de las islas Medes (Girona). Tesis de licenciatura. Univ. Aut. de Barcelona.
- GILI, J.M. & ROS, J.D. 1982. Bionomía de los fondos de sustrato duro de las islas Medes (Girona). Oecologia aquatica, 6:199-226.
- GILI, J.M., OLIVELLA, I, ZABALA, M. & ROS, J. D., 1980. Primera contribución al conocimiento del poblamiento de las cuevas submarinas del litoral catalán. Result. Ier. Simp.Est.Bentos Marino (en prensa).
- LABOREL, J., 1960. Contribution à l'étude directe des peuplements sciaphiles sur substrat rocheux en Méditerranée. Rec.Trav. St.Mar.Endoume, 23(20):117-173.
- LEDOYER, M., 1962. Etude de la faune vagile des herbiers superficiels de Zostéracées et de quelques biotopes d'Algues littorales. Rec.Trav.St.Mar.Endoume, (25-39):117-235.
- LEDOYER, M., 1965. La faune vagile des grottes sous-marines obscures. Rap.P.V.C.I.E.S.M. M., 18(2).
- LEDOYER, M., 1966. Ecologie de la faune vagile des biotopes méditerranéens accessibles en scaphandre autonome. I. Introduction. Données analytiques sur les biotopes de substrat dur. Rec.Trav.St.Mar.Endoume, (40-57):103-149.
- LEDOYER, M., 1966. Ecologie de la faune vagile des biotopes méditerranéens accessibles en scaphandre autonome. II. Données analytiques sur les herbiers de Phanérogames (1). Rec. Trav. St. Mar. Endoume, (41-57):135-164.
- PERES, J.M., 1966. Le rôle de la prospection sous-marine autonome dans les recherches de biologie marine et d'océanographie bio-

- logique. Experientia, 22(417):1-8.
- PERES, J.M. & PICARD, J., 1949. Notes sommaires sur le peuplement des grottes sous-marines de la région de Marseille. C.R. Scn. Séances Soc. Biogéogr., 26(227):42-45.
- PERES, J.M. & PICARD, J., 1958. Manuel de biologie benthique de la Mer Méditerranée. Rec. Trav. St. Mar. Endoume, 4:2-33.
- PERES, J.M. & PICARD, J., 1964. Nouveau Manuel de Bionomie Benthique de la Mer Méditerranée. Rec. Trav. St. Mar. Endoume, 47(31): 5-137.
- PICARD, J., 1954. Notes de plongées sur le tombant Est de l'île Maïre. Rec. Trav. St. Mar. Endoume, 13.
- POLO, Ll., 1978. Estudio sobre las algas bentónicas de la costa catalana. Tesis doctoral. Univ. Aut. de Barcelona.
- POLO, Ll. & SEOANE, A., 1979. Estudio botánico de la plataforma submarina catalana. Anal. Inst. Bot. Cavanilles. (En prensa).
- PROGRAMA DE BENTOS (varios autores), 1972-74. Estudio ecológico de las comunidades bentónicas de sustratos duros de la zona superior de la plataforma continental mediterránea española. Beca-programa Fundación Juan March. Memoria (2 volúmenes). Inédito.
- RIEDL, R., 1967. Die Tauchmethode, ihre Aufgaben und Leistungen bei der Erforschung des Littorals; eine Kritische Untersuchung. Helgol. wiss. Meeres, 15:294-342.
- ROS, J.-D., CAMP, J., OLIVELLA, I. & ZABALA, M., 1976. Comunidades bentónicas de sustrato duro del litoral NE español. I. Introducción; Antecedentes; Material y Métodos. Inm. y Ciencia, 10-11(2):13-46.
- VALLESPINÓS, F., CAMPAS, Ll. JUAN, E. & POLO Ll., 1976. Comunidades bentónicas de sustrato duro del litoral NE español. II. Tipos de costa; hidrografía y bionomía. Inm. y Ciencia, 10-11(3):47-74.
- ZABALA, M., OLIVELLA, I., GILI, J.M. & ROS, J.-D., 1980. Un intento de tipificación metodológica en el estudio del bentos marino accesible con escafandra autónoma. Res. Ier. Simp. Est. Bentos Marino (en prensa).