

Primer intento de tipificación de la vegetación marina y litoral sobre sustrato rocoso de la Costa Brava

ENRIC BALLESTEROS

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

INTRODUCCIÓN

La presente comunicación es un resumen parcial de la labor investigadora realizada por el autor en la Costa Brava, principalmente en Tossa de Mar, y cuyos resultados han permanecido inéditos (BALLESTEROS, 1980a, 1980b). A continuación se efectúa un breve repaso a las comunidades encontradas. Un estudio florístico detallado de la zona se halla en POLO (1978) y BALLESTEROS (1981).

SITUACIÓN, CLIMATOLOGÍA Y VEGETACIÓN

Entendemos por Costa Brava el sector del litoral catalán comprendido entre Blanes y Sa Riera. El carácter tectónico y la gran dureza de los materiales costeros determinan un frente continuo de acantilados que sólo en lugares muy determinados han cedido a la erosión, permitiendo entonces el acúmulo de materiales. Las rocas son, básicamente, de tipo granítico, y la inclusión de materiales más fácilmente erosionables debe tenerse en cuenta al tratar de explicar la presencia de los pequeños archipiélagos, las notables cuevas

litorales y las pequeñas playas y calas que tanto caracterizan a esta costa.

El clima es típicamente mediterráneo, tal como le corresponde por su situación geográfica, con una pluviosidad anual media que oscila entre 500 mm (Begur, según RIBA, BOLÓS, PANAREDA, NUET & GOSÁLBEZ, 1979) y 645 mm (Tossa, según BALLESTEROS, 1980b).

Fitosociológicamente la zona queda comprendida íntegramente en el dominio climácico del Quercion ilicis Br. Bl. (1931) 1936 (RIBA *et al.*, 1979). El carácter ácido del sustrato es óptimo para el desarrollo de la subass. suberetosum Br. Bl. 1936 del Quercetum ilicis galloprovinciale Br. Bl. (1915) 1936, aunque raramente esta comunidad llegue hasta el pie de los acantilados rocosos. Las especies del Cisto-Sarothamnetum catalaunici (A. & O. de Bolòs, 1950) O. de Bolòs 1956, ya de por sí abundantes en el bosque de alcornoques, pasan a ser dominantes en una comunidad de transición en la que Pinus halepensis Miller y Teline linifolia (L.) Webb. & Berth. poseen una significación importante.

La vegetación halófila litoral de la clase Crithmo-Staticetea Br. Bl. 1947

(Reichardio-Crithmetum maritimi O. de Bolòs 1962) está pobremente representada en la parte sur, siendo algo más rica en la zona del cap de Begur, donde a los omnipresentes Crithmum maritimum L., Daucus gingidium L. y Reichardia picroides (L.) Roth, se les unen otras especies halófilas como Plantago subulata L., Inula crithmoides L. y Statice sp. pl.

METODOLOGÍA Y ESTUDIOS PREVIOS

El análisis de las comunidades se efectuaba en varias fases:

1. Delimitación a priori de la comunidad.

2. Inventario in situ mediante la observación y el reconocimiento macroscópico de las especies por el método sigmatista (BOUDOURESQUE, 1971a; BRAUN-BLANQUET, 1979).

3. Pelado de la superficie estudiada y transporte al laboratorio (BELLAN SANTINI, 1963).

4. Inventario exhaustivo de la muestra, anotando todas las especies vegetales y los organismos más representativos de la fauna. Valoración de la abundancia-dominancia de cada especie (BOUDOURESQUE, 1971a, 1971b). Cálculo de la biomasa de las especies principales (BOUDOURESQUE, 1971a).

Para la determinación de las comunidades encontradas ha sido necesario utilizar los trabajos realizados en las costas francesas e italianas. El trabajo base para la comprensión de la vegetación marina del Mediterráneo occidental fue el realizado por FELDMANN (1937) en la Côte des Albères. Este autor distingue un total de 32 asociaciones a las que caracteriza mediante un simple

listado de las especies. Posteriormente, MOLINIER (1960) define una serie de biocenosis en sus estudios del Cap Corse utilizando la metodología de la escuela de Zürich-Montpellier. Pocos años más tarde, PERES & PICARD (1964) ponen al día su tratado sobre la bionomía bentónica del mar Mediterráneo, utilizando una notación un tanto distinta a la de los autores anteriores. Más recientemente, los trabajos de BELLAN SANTINI (1964, 1969), GIACCONE (1967), GIACCONE & LÉO (1967), BOUDOURESQUE (1969a, 1969b, 1971b, 1971c), RIZZI & GIACCONE (1974), y BOUDOURESQUE & CINELLI (1971, 1976), entre otros, han contribuido a adquirir un mejor conocimiento de las fitocenosis bentónicas del Mediterráneo. En nuestras costas, los trabajos de POLO (1978) nos ofrecen una serie de transectos en distintas localidades de la costa catalana, mientras que ROMERO (1980) intenta tipificar una serie de comunidades mediante el empleo de métodos estadísticos (cálculo de afinidades, análisis multivariante). Como estudios anteriores merecen ser mencionados los trabajos de BAS (1949, 1955) y una corta nota de MOLINIER & PICARD (1956).

No vamos a discutir aquí sobre el significado de términos tales como asociación, biocenosis, biocenosis-nodo, fitocenosis, facies, aspectos o modos, puesto que ya hay bastante literatura escrita al respecto: FELDMANN (1937), MOLINIER (1960), PERES & PICARD (1964), BOUDOURESQUE (1971a), MARGALEF (1974), BOUDOURESQUE & CINELLI (1976), BRAUN-BLANQUET (1979).

LAS COMUNIDADES VEGETALES

A continuación se presenta un lis-

tado de las comunidades encontradas. Únicamente en aquellos casos en que éstas difieran notablemente de las comunidades ya descritas o resulten aparentemente nuevas serán comentadas específicamente.

1. ZONA SUPRALITORAL

1.1. Comunidades líquénicas (líquenes terrestres).

Las comunidades líquénicas representan una transición entre la zona adlitoral y la supralitoral. Aunque, posiblemente, tengan su óptimo en el dominio de las comunidades de Crithmo-Staticetea a nivel fanerogámico, las incluimos aquí por creer que están íntimamente ligadas a la vegetación marina y porque, sin lugar a dudas, también se presentan total o fragmentariamente en hábitats muy determinados de la zona supralitoral.

1.1.1. Comunidad de Lecanora helicopsis

Se establece en los lugares poco iluminados de la parte superior de la zona supralitoral, siendo alcanzada regularmente por los grandes temporales. Se sitúa en lugares planos o inclinados, preferentemente orientados al N. Las especies principales son:

<u>Lecanora helicopsis</u> (Wahlenb. ex Ach.) Ach.	V
<u>Caloplaca interfulgens</u> (Nyl.) Steiner	IV
<u>Lecidea</u> aff. <u>erratica</u> Körb.	IV
<u>Buellia</u> aff. <u>subsquamosa</u> Steiner	IV
<u>Caloplaca marina</u> (Wedd.) Zahlbr.	II
<u>Diplotomma glaucoatra</u> (Nyl.) Clauz.	II
<u>Diploicia canescens</u> (Dicks.) Massal.	II
<u>Xanthoria parietina</u> (L.) Th. Fr.	II
<u>Lecanora atra</u> (Huds.) Ach.	I
<u>Aspicilia caesiocinerea</u> (Nyl. ex Malbr.) Arn.	II

<u>Lecanora cenisia</u> Ach. var. <u>atrynea</u> (Ach.)	I
<u>Candelariella vitellina</u> (Hoffm.) Müll. Arg.	I
<u>Buellia</u> sp.	I

1.1.2. Comunidad de Roccella phycopsis (Roccellion tinctoriae Follmann, 1976; Dirinetum schistosae Llim. & Egea, 1980).

Abunda en las paredes verticales o en extraplomos orientados al N, NE y NW. Tiene su óptimo a nivel de las comunidades de Crithmo-Staticetea, aunque puede encontrarse hasta a 100 ms.m., siempre en los acantilados litorales. Básicamente está constituida por:

<u>Roccella phycopsis</u> (Ach.) Ach.	V
<u>Dirina repanda</u> (Ach.) Fr. var. <u>schistosa</u> Bagl.	V
<u>Lecanactis monstrosa</u> Bagl.	V
<u>Diploicia canescens</u> (Dicks.) Massal.	V
<u>Dirina stenhammari</u> (Fr.) Poelt & Follmann var. <u>silicicola</u> Hladun	III
<u>Xanthoria aureola</u> (Ach.) Erichs.	II
<u>Lecanora praepostera</u> Nyl.	I
<u>Candelariella vitellina</u> (Hoffm.) Müll. Arg.	I

1.1.3. Comunidad de Caloplaca squamulosa

Esta comunidad sustituye al Pertusarietum rupicolae Wirth & Llimona, 1975 en las proximidades del mar. Se distingue de esta asociación por el bajo grado de presencia de especies del género Pertusaria y por la existencia de una serie de especies de afinidades marcadamente halófilas y/o nitrófilas (Ramalina breviscula, Ramalina mediterranea, Anaptychia fusca, Caloplaca squamulosa, Diploicia canescens, etc.). Su constitución puede resumirse como sigue:

<u>Lecidea sulphurea</u> (Hoffm.) Wahlenb.	V
<u>Lecanora atra</u> (Huds.) Ach.	V
<u>Caloplaca squamulosa</u> (Wedd.) B. de Lesd.	V

<u>Buellia subdisciformis</u> (Leight.) Vain	V	existentes en suspensión en el aire ori-
<u>Rinodina subglaucescens</u> (Nyl.) Sheard.	V	ginan todo un gradiente de salinidad,
<u>Ramalina breviscula</u> Nyl.	V	el cual se pierde cuando dichas surgen-
<u>Ochrolechia parella</u> (L.) Massal.	IV	cias son cubiertas por las olas en los
<u>Lecidella subincongrua</u> (Nyl.) Hertel & Leuck.		períodos de temporal. En tales condicio-
var. <u>elaechromoides</u> (Nyl.) Hertel & Leuckart	IV	nes los únicos organismos capaces de
<u>Lecidea aff. erratica</u> Körb.	IV	sobrevivir son las cianofíceas y algunas
<u>Lecanora praepostera</u> Nyl.	III	diatomeas, las cuales van acompañadas
<u>Anaptychia fusca</u> (Huds.) Vain.	III	en alguna ocasión de eventuales clorófi-
<u>Ramalina mediterranea</u> H. Magn.	III	tos eurihalinos.
<u>Xanthoria aureola</u> (Ach.) Erichs.	II	Resulta difícil inventariar estas
<u>Diploicia canescens</u> (Dicks.) Massal.	II	comunidades puesto que las microcondi-
<u>Lecanora helicopis</u> (Wahlenb. ex Ach.) Ach.	II	ciones en las que se encuentra cada una
<u>Physcia adscendens</u> (Fr.) Olivier	II	de las especies se destruyen totalmente
<u>Pertusaria leucosora</u> Nyl.	II	al pretender identificarlas y porque
<u>Ramalina subfarinacea</u> (Nyl. ex Crombie) Nyl.	I	la tarea de determinar cada microorga-
<u>Xanthoria parietina</u> (L.) Th. Fr.	I	nismo es larga. Estudiando 5 surgencias
<u>Pertusaria rupicola</u> (Fr.) Harm.	I	de este tipo situadas en las cercanías
<u>Parmelia saxatilis</u> (L.) Ach.	I	de Tossa hemos logrado confeccionar la
<u>Lecanora cenisia</u> Ach. var. <u>atrynea</u> (Ach.)	I	siguiente lista de especies:
<u>Lecanora gangaleoides</u> Nyl.	I	
<u>Buellia aff. subsquamosa</u> Steiner	I	
<u>Buellia lactea</u> (Massal.) Körb.	I	

1.2. Comunidades de algas endolíticas.

En las microgrietas de los bloques graníticos están siempre presentes algunas algas microscópicas que forman pequeñas colonias de color verde o verdeazulado visibles a simple vista. Generalmente se trata de Entophysalis deusta (Menegh.) Dr. & D. en la forma de "Gloeocapsa crepidinum" Thuret o de alguna clorococal.

1.3. Comunidades de cianófitos de las surgencias.

En las paredes verticales o inclinadas de los acantilados suele haber pequeñas surgencias de agua dulce que, sin llegar a formar auténticos manantiales, tienen un goteo casi continuo, incluso en la estación seca. Las salpicaduras y los pequeñísimos granos de sal

Anacystis dimidiata (Kütz.) Dr. & D.,
como: "Chroococcus turgidus" Näg.
Anacystis marina Dr. & D.,
como: "Aphanocapsa marina" Hansg.
Anacystis montana (Light.) Dr. & D. f. montana,
como: "Aphanocapsa" sp.
Coccochloris penyocistis Dr. & D.
Coccochloris stagnina Spreng.,
como: "Aphanothece" sp.
Entophysalis deusta (Menegh.) Dr. & D.,
como: "Aphanocapsa littoralis" Hansg.,
"Gloeocapsa crepidinum" Thuret,
"Pleurocapsa crepidinum" Collins, y
"Pleurocapsa fuliginosa" Hauck.
Microcoleus lyngbyaceus (Kütz.) Crouan frat.
ex Gom.,
como: "Oscillatoria margaritifera" Kütz.
Porphyrosiphon notarisii (Menegh.) Kütz. ex
Gom.,
como: "Oscillatoria nigroviridis" Thwaites
Schizothrix calcicola (C.A.Ag.) Gom. ex Gom.,
como: "Phormidium fragile" Gom.
Spirulina subsalsa Oersted ex Gom.,
como: "Spirulina subtilissima" Kütz.

Calothrix crustacea Thuret ex Born. & Flah.,
como: "Calothrix vivipara" Harvey

Calothrix parietina (Näg.) Thuret ex Born. & Flah.,

como: "Rivularia cf. biasolettiana" Menegh.

Nostoc commune Vaucher ex Born. & Flah.

Rhizoclonium riparium (Rothpletz) Harvey

Pilina rimosa Kütz.

1.4. Comunidades de cubetas litorales de aguas salobres.

1.4.1. Comunidades de Brachiomonas sp. pl. y Platymonas fontiana.

Posiblemente corresponda a las definidas como Ass. de Brachiomonas submarina y Ass. de Platymonas tetrahele por FELDMANN (1937) y halladas por MARGALEF (1946) en nuestras costas. Este posible complejo de comunidades caracteriza las aguas más o menos desaladas, preferentemente ricas en nutrientes de las cubetas supralitorales. Es totalmente planctónica o neustónica, llegando a colorear el agua de color verde intenso. Su constitución específica consta básicamente de:

Brachiomonas gracilis Bohlin

Brachiomonas submarina Bohlin

Brachiomonas westiana Pascher

Platymonas sp. pl.

Carteria sp.

Chlamydomonas sp. pl.

1.4.2. Comunidad de Pyramimonas octociliata.

Caracterizada principalmente por la volvocal Pyramimonas octociliata Carter, suele ir acompañada de otros clorófitos unicelulares (Chlamydomonas sp. pl.), nunca tan abundantes.

1.4.3. Comunidad de Enteromorpha intestinalis

(= Ass. de Enteromorpha intestinalis J. Feldmann, 1937).

Se establece en las cubetas de agua salobre, yendo, en ocasiones, acompañada de las dos comunidades anteriores. Está constituida por cianófitos y clorófitos bentónicos que pueden llevar también una vida libre. En las aguas más desaladas se pueden hallar, incluso, géneros típicos de las aguas dulces. Debería efectuarse un estudio completo de este tipo de comunidades, incluyendo las de las zonas de lagunas salobres litorales para adquirir una idea aproximada de su bionomía. En estas condiciones han sido encontradas:

Microcoleus lyngbyaceus (Kütz.) Crouan frat. ex Gom.

Schizothrix calcicola (C.A.Ag.) Gom. ex Gom.

Porphyrosiphon notarisi (Menegh.) Kütz. ex Gom.,

como: "Oscillatoria nigroviridis" Thwaites

Calothrix crustacea Thuret ex Bornet & Flah.,

como: "Calothrix scopulorum" (Web. & Mohr) C. A. Agardh.

Chaetomorpha linum (O.F. Müller) Kütz.

Chaetomorpha aerea (Dillwyn) Kütz.

Cladophora glomerata (L.) Kütz. var. crassior (C.A.Ag.) Hoek.

Cladophora albida (Huds.) Kütz.

Cladophora sericea (Huds.) Kütz.

Cladophora socialis Kütz.

Cladophora vagabunda (L.) Hoek.

Cladophora sp. pl.

Enteromorpha flexuosa (Wulf.) J.Ag. ssp. pili-fera (Kütz.) Bliding

Enteromorpha intestinalis (L.) Link.

Oedogonium sp.

Pilina rimosa Kütz.

Rhizoclonium riparium (Rothpletz) Harvey

Spirogyra sp.

1.5. Verrucario-Melaraphetum neritoidis

(J. Feldmann, 1937) Molinier & Picard, 1953.

Muy común en toda la zona estudiada, está óptimamente desarrollada en lugares inclinados orientados al N o bien en grietas poco profundas entre 0,2 y 3 ms. m., dependiendo de la morfología costera.

2. ZONA MEDIOLITORAL (Acrochaetietalia Boudouresque, 1971).

2.1. ZONA MEDIOLITORAL SUPERIOR (Chthamalion Molinier, 1958).

2.1.1. Chthamaletum stellati (J. Feldmann pro parte, 1937) Boudouresque, 1971

Esta comunidad forma un horizonte muy claro por encima del cinturón de Rissoella verruculosa, por debajo del Verrucario-Melaraphetum neritoidis, en todo tipo de orientación, tanto en modo batido como calmado.

2.1.1.1. Facies de Bangia atropurpurea (Roth) C.A.Ag. y Ulothrix sp. pl.

Se establece durante los meses de invierno y primavera en lugares polucionados.

2.1.1.2. Facies de Calothrix crustacea Thuret & Born. & Flah., como "Calothrix aeruginea" Thur. ex Born. & Flah.

Hallada en verano en cantos rodados de grandes dimensiones.

2.1.1.3. Facies de Microcoleus lyngbyaceus (Kütz.) Crouan frat. ex Gom., como "Lyngbya confervoides" C.A.Ag.

Abunda en verano y otoño en lugares polucionados.

2.1.2. Porphyretum Boudouresque, 1971.

Según BOUDOURESQUE (1971b) esta

comunidad se sitúa entre el Chthamaletum stellati y el Nemalio-Rissoelletum verruculosae en las costas del Var, aunque puede ocupar más espacio en el caso de que la costa sea poco batida. Si atendemos a nuestras observaciones, resulta difícil determinar esta comunidad, al menos a nivel de asociación. Probablemente Scytosiphon lomentaria (Lyngb.) Link no deba ser considerada como característica, debido a su alto grado de presencia en el Enteromorphetum compressae. Por otro lado, Porphyra leucosticta Thur. posee una vida demasiado fugaz como para determinar una asociación. No obstante, es cierto que tanto Scytosiphon como Porphyra leucosticta (y otras congéneres), juntamente con Poly-siphonia sertularoides (Grat.) J.Ag. y "Rivularia mesenterica" Thuret son especies que tienen su óptimo por encima del cinturón de Rissoella verruculosa (Bert.) J.Ag.

2.1.3. Nemalio-Rissoelletum verruculosae (J. Feldmann, 1937) Augier & Boudouresque, 1967.

Forma un horizonte muy bien delimitado a lo largo de toda la costa, siempre en lugares batidos.

2.2. ZONA MEDIOLITORAL INFERIOR (Neogoniolitho-Nemodermion Molinier 1958).

2.2.1. Neogoniolitho-Lithophylletum tortuosi (J. Feldmann, 1937) Molinier, 1958

Puede presentarse de dos formas: la denominada trottoir por los autores franceses, consistente en una cornisa constituida por los esqueletos de coralináceas incrustantes (Lithophyllum tortuosum (Esper) Foslie y Neogoniolithon

notarisii (Dufour) Setchell & Masson, principalmente), presente en lugares muy batidos e inclinados y pobremente iluminados; y la denominada bourrelets por los mismos autores, en donde Lithophyllum tortuosum no llega a formar un verdadero trottoir sino que se presenta en talos más o menos confluentes insertados directamente sobre el granito. En este último caso es notable destacar la ausencia de Neogoniolithon notarisii.

2.2.2. Nemodermetum tingitani (J. Feldmann, 1937) Molinier 1958.

Probablemente no deba considerarse esta comunidad como una simple facies del Ceramietum ciliati como hace BOUDOURESQUE (1971b), sino que tiene suficiente entidad como para ser tratada aparte. Nemoderma tingitanum Schousb. forma un horizonte muy claro en el nivel de Lithophyllum tortuosum, al que sustituye en los lugares menos batidos.

2.2.3. Hildenbrandietum rubrii (J. Feldmann, 1937) Boudouresque, 1971.

Se presenta principalmente en las cuevas, donde Hildenbrandia rubra (Sommerf.) Menegh. (= Hildenbrandia prototypus Nardo) forma extensos recubrimientos, no sólo en la zona mediolitoral inferior sino también en la mediolitoral superior.

2.2.4. Enteromorphetum compressae Boudouresque, 1971.

BOUDOURESQUE (1971) considera esta comunidad como perteneciente a la alianza fitosociológica de los Chthamalion. Sin embargo, la incluimos en la zona mediolitoral inferior puesto que, a nuestro parecer, Enteromorpha compressa

(L.) Grev. tiene su óptimo en esta zona. Posiblemente se trate de una simple facies nitrófila de la zona mediolitoral.

2.2.5. Ceramietum ciliati Boudouresque, 1971.

Bajo este nombre, BOUDOURESQUE (1971) designa una serie de facies de la franja mediolitoral, esto es, un espacio ocupado por algas de la zona mediolitoral o infralitoral, en las que el grado de dominancia de unas y otras varía con características temporales tales como la agitación del agua y la iluminación. Es pues, una zona de transición donde se realiza el paso de las comunidades de Acrochaetietalia a las de Cystoseiretalia. Podemos distinguir:

2.2.6.1. Facies de Ceramium ciliatum (Ellis) Ducluz. var. robustum (J.Ag.) Maz.

Se presenta en lugares calmados y moderadamente batidos, bien iluminados.

2.2.6.2. Facies de Gelidium pusillum (Stack.) Le Jolis.

Se encuentra, preferentemente, en lugares poco iluminados.

2.2.6.3. Facies de Corallina elongata Ellis & Solander (Ass. de Corallina mediterranea J. Feldmann, 1937). Presente en lugares batidos, puede extenderse hacia la zona infralitoral, incluso por debajo del Cystoseiretum mediterraneae.

3. ZONA INFRALITORAL

3.1. Comunidades de algas fotófilas in-

fralitorales (Cystoseiretalia Molinier, 1958).

3.1.1. Modo batido (Cystoseirion strictae Molinier, 1958).

3.1.1.1. Cystoseiretum mediterraneae (J. Feldmann, 1937).

Esta comunidad, bien estudiada por BOUDOURESQUE (1969b) en la Côte des Albères, se localiza en el nivel superior de la zona infralitoral, formando un horizonte bien delimitado en lugares moderadamente batidos.

3.1.2. Modo calmado (Cystoseirion crinitae Molinier, 1958)

3.1.2.1. Cystoseiretum crinitae Molinier 1958, subass. de Cystoseira compressa Molinier, 1958.

Sustituye al Cystoseiretum mediterraneae en lugares calmados.

3.1.2.2. Ass. de Padina pavonica y Cladostephus hirsutus J. Feldmann, 1937.

Bajo este nombre incluimos, probablemente, una serie de comunidades infralitorales que difieren del Cystoseiretum crinitae por la total ausencia de especies del género Cystoseira, y por la presencia de un grupo de especies que, siendo de modo calmado, no suelen acompañar a Cystoseira compressa (Esper) Gerloff & Nizam. (= Cystoseira fimbriata (Desf.) Bory):

Acetabularia acetabulum (L.) Silva (= Acetabularia mediterranea Lamour.)

Cladophora lehmanniana (Lindenb.) Kütz.

Cladostephus hirsutus (L.) P.v.R. (= Cladostephus verticillatus (Light.) Lyngb.

Codium bursa J.Ag.

Codium effusum (Rafinesque) Delle Chiaje

Codium vermilara (Olivi) Delle Chiaje

Codium fragile (Suringar) Hariot ssp. tomentosoides (Goor) Silva

Dasycladus vermicularis (Scopoli) Krasser (= Dasycladus clavaeformis (Roth) C.A.Ag.)

Laurencia obtusa (Huds.) Lamour. var. pyramidata J.Ag.

Lithophyllum dentatum (Kütz.) Foslie

Padina pavonica (L.) Thivy

Schizothrix mexicana Gom., como "Symploca hydroides" Kütz.

Estas especies, junto a muchas otras típicamente infralitorales, fotófilas o esciáfilas, se reparten ampliamente entre los 3 y 12 m de profundidad sobre sustrato rocoso, constituyendo un complejo de facies o comunidades, usualmente designadas con el nombre de fotófilas, que merecerían un estudio más amplio.

3.1.3. Facies de Lithophyllum incrustans Philippi.

Se dispone en lugares bien iluminados y fuertemente inclinados a partir de los 0 hasta los 10-12 m de profundidad.

3.1.4. Facies de Corallina elongata (poblaciones de Corallina mediterranea Boudouresque, 1971).

Corallina elongata forma grandes poblaciones hasta los 5 m de profundidad, principalmente en modo batido.

3.2. Comunidades de algas esciáfilas infralitorales (Rhodymenietalia Boudouresque, 1971).

3.2.1. Modo batido (Schotterion Boudouresque & Cinelli, 1971).

3.2.1.1. Lomentario-Plocamietum cartilaginei Boudouresque & Cinelli, 1971.

Esta comunidad ocupa los lugares poco iluminados de la zona infralitoral superior en lugares batidos, refugiándose en grietas o debajo del trottoir de Lithophyllum tortuosum.

3.2.2. Modo calmado.

3.2.2.1. Udoteo-Peyssonnelietum Molinier 1958.

Es muy abundante por debajo de los 10-12 m de profundidad, aunque puede hallarse hasta los 2-3 m en lugares poco iluminados. El estrato de los rizomas de Posidonia oceanica de las praderas de dicha fanerógama debe atribuirse, según MOLINIER (1960), a esta comunidad.

3.2.2.2. Comunidad de Lithophyllum expansum Philippi y Bonnemaisonia asparagoides (Woodw.) C.A.Ag.

Con este nombre designamos al corallígeno, comunidad en la que son especialmente abundantes las coralináceas incrustantes (gén. Lithophyllum, Mesophyllum, Phymatolithon, Lithothamnium) y otros rodófitos tales como Peyssonnelia sp. pl., Kallymenia sp. pl., Halymenia sp. pl., Bonnemaisonia asparagoides, etc., y el clorófito Palmophyllum crassum (Nacc.) Rabenh.

3.2.2.3. Precoralígeno de Codium.

GILI (1980) y GILI & ROS (1981) describen una comunidad de Codium tomentosum Stackh., que, atendiendo a su constitución florística, debe incluirse en este apartado de algas esciáfilas. A falta de un profundo estudio sobre la taxonomía del género Codium en las costas españolas, resulta difícil discernir entre las distintas especies con-

fundidas bajo el nombre de Codium tomentosum. No disponemos, tampoco, de inventarios completos para poder precisar esta comunidad.

3.3. Comunidades de algas nitrófilas infralitorales (Ulvetalia Molinier, 1958; Ulvion Berner, 1931)

3.3.1. Pterocladio-Ulvetum Molinier, 1958.

Designamos bajo este nombre las comunidades donde abundan Ulva olivascens Dang. y Ulva rigida C.A.Ag., especialmente abundantes justo por debajo de la superficie en lugares ricos en nutrientes. Una buena revisión de las comunidades de ulváceas se halla en RIZZI & GIACCONE (1974).

3.4. Las praderas de fanerógamas marinas (Zosteretalia (Beg. 1941) Braun Blanquet & Tüxen, 1943).

La fanerógama marina Posidonia oceanica (L.) Delile constituye una comunidad muy bien delimitada. Este vegetal crece óptimamente en fondos de arena gruesa de la zona infralitoral hasta unos 30-40 m de profundidad, raramente acompañada por Cymodocea nodosa (Ucria) Aschers.

Clásicamente se han distinguido dos estratos (FELDMANN 1937; MOLINIER, 1960) muy distintos en cuanto a su composición específica: la esciáfila de los rizomas relacionada con el Udoteo-Peyssonnelietum y la comunidad de los epífitos de las hojas (Posidonietum oceanicae (Braun Blanquet, 1931) Molinier, 1958). Ambos estratos están claramente diferenciados en nuestras muestras y sus características bionómicas y eco-

lógicas encajan perfectamente con las señaladas por diversos autores. Remitimos al lector a FELDMANN (1937), MOLINIER (1960), PERES & PICARD (1964), VANDER BEN (1969), BOUDOURESQUE (1971b) y GIRAUD (1977).

RESUMEN

Las comunidades vegetales marinas y litorales de la Costa Brava son muy

similares a las ya conocidas en las costas francesas e italianas, concordando básicamente con las descritas por FELDMANN (1937) en la vecina Côte des Albères. Se presta una especial atención a las comunidades vegetales supralitorales, realizándose una primera y aproximada descripción de sus características y composición específica.

SUMMARY

A FIRST ATTEMPT AT CLASSIFYING THE MARINE AND LITTORAL VEGETATION ON ROCKY-SUBSTRATA IN THE COSTA BRAVA (SPAIN)

The marine and littoral communities on rocky-shore have been studied in the Costa Brava. They seem to be very similar to the well-known ones in the French and Italian Mediterranean coasts, especially to the described

by FELDMANN (1937) in the Côte des Albères. The supralittoral communities are treated more extensively, and a first and approaching description of their characteristics and specific composition has been carried out.

BIBLIOGRAFIA

- BALLESTEROS, E., 1980a. Sobre la zonació litoral a Tossa de Mar. Treb. Dept. Botànica Univ. Barcelona (Biol.). Inédito.
- BALLESTEROS, E., 1980b. Aproximació a la sistemàtica i autoecologia de les algues bentòniques i litorals de Tossa de Mar (Costa Brava). Tesis de licenciatura. Univ. de Barcelona.
- BALLESTEROS, E., 1981. Contribució al coneixement algològic de la Mediterrània espanyola: algues bentòniques i litorals de Tossa de Mar (Girona). Butll. Inst. Cat. Hist. Nat., 46 (Secc. Bot.), 4:55-73.
- BAS, C., 1949. Contribució al conocimiento algològic de la costa catalana. Publ. Inst. Biol. Apl., VI:103-127.
- BAS, C., 1955. Nota sobre las algas de la Costa Brava, II. Publ. Inst. Biol. Apl., 19:131-135.
- BELLAN SANTINI, D., 1963. Méthode de récolte et d'étude quantitative des peuplements sur substrat dur dans la zone d'agitation hydrodynamique. In: Mét. Et. quant. Benthos échel. dim. benthontes. Coll. Comm. Benthos C.I.E.S.M.M. Marseille: 23-24.
- BELLAN SANTINI, D., 1964. Etude quantitative et qualitative du peuplement à Cystoseira crinita Bory (note préliminaire). Rec. Trav. St. Mar. Endoume, 34(50):249-261.
- BELLAN SANTINI, D., 1969. Contribution à l'étude des peuplements infralittoraux sur substrat rocheux. Rec. Trav. St. Mar. Endoume, 63(47):1-293.
- BOLOS, O. de, 1967. Comunidades vegetales de las comarcas próximas al litoral situadas entre los ríos Llobregat y Segura. Mem. R. Acad. Cien. Art. Barc., 38(1):1-269.
- BOUDOURESQUE, C.F., 1969a. Une nouvelle méthode d'analyse phytosociologique et son utilisation pour l'étude des phytocoenoses marines benthiques. Téthys, 1(2):529-534.
- BOUDOURESQUE, C.F., 1969b. Etude qualitative et quantitative d'un peuplement algal à Cystoseira mediterranea dans la région de Banyuls sur Mer. Vie Milieu, XX(2B): 437-452.

- BOUDOURESQUE, C.F., 1971a. Méthodes d'étude qualitative et quantitative du benthos (en particulier du phytobenthos). Téthys, 3(1):79-104.
- BOUDOURESQUE, C.F., 1971b. Contribution à l'étude phytosociologique des peuplements algaux des côtes varoises. Vegetatio, 22 (1-3):83-104.
- BOUDOURESQUE, C.F., 1971c. Recherches de bionomie analytique, structurale et expérimentale sur les peuplements benthiques sciaphiles de Méditerranée occidentale (fraction algale): la sous-strate sciaphile des peuplements de grandes Cystoseira de mode battu. Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille, 31:141-151.
- BOUDOURESQUE, C.F. & CINELLI, F., 1971. Le peuplement algal des biotopes sciaphiles superficiels de mode battu de l'Île d'Ischia (Golfe de Naples, Italie). Pubbl. Stat. Zool. Napoli, 39:1-43.
- BOUDOURESQUE, C.F. & CINELLI, F., 1976. Le peuplement algal des biotopes sciaphiles superficiels de mode battu en Méditerranée occidentale. Pubbl. Stat. Zool. Napoli, 40:433-459.
- BRAUN-BLANQUET, J., 1979. Fitosociología. Blume. Madrid.
- EGEA, J., 1980. Líquenes silicícolas del SE de España. Tesis doctoral. Universidad de Murcia.
- FELDMANN, J., 1937. Recherches sur la végétation marine de la Méditerranée. La Côte des Albères. Wolf. Rouen.
- GIACCONE, F., 1967. Le fitocenosi marine nel settore rosso di Capo Zafferano (Palermo). Lav. Ist. Bot. Giard. Col. Palermo, XXII: 5-71.
- GIACCONE, G. & LEO, A., 1967. Flore et végétation algale del Golfo di Palermo. Lav. Ist. Bot. Giard. Col. Palermo, XXII: 251-317.
- GILI, J.M., 1980. Estudio sistemático y ecológico de los cnidarios bentónicos de las islas Medes (Girona). Tesis de licenciatura. Univ. Autónoma de Barcelona.
- GILI, J.M. & ROS, J.D., 1981. Bionomía de los fondos de sustrato duro de las islas Medes (Girona). Oecologia aquatica, 6:199-226.
- GIRAUD, G., 1977. Essai de classement des herbiers de Posidonia oceanica (Linné) Delile. Bot. Mar., XX:487-491.
- MARGALEF, R., 1946. Contribución al conocimiento del género Platymonas (Volvocales). Coll. Bot., 1(1):95-105.
- MARGALEF, R., 1974. Ecología. Omega. Barcelona.
- MOLINIER, R., 1960. Etude des biocoenoses marines du Cap Corse. Vegetatio, 9:120-192 217-311.
- MOLINIER, R. & PICARD, J., 1956. Aperçu bionomique sur les peuplements marins littoraux des côtes rocheuses méditerranéennes de l'Espagne. Bull. Trav. Stat. d'Aquic. e de Pêche de Castiglione, N.S. 8.
- PERES, J.M. & PICARD, J., 1964. Nouveau Manuel de Bionomie Benthique de la mer Méditerranée. Rec. Trav. St. Mar. Endoume, 31(47) 5-137.
- POLO, L., 1978. Estudio sobre las algas bentónicas de la costa catalana. Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona.
- RIBA, O., BOLOS, O. de, PANAREDA, J.M., NUET J. & GOSALBEZ, J., 1979. Geografía física dels Països Catalans. Ketres. Barcelona.
- RIZZI, L. & GIACCONE, G., 1974. Le ulvales e la vegetazione nitrofila del Mediterraneo. Publ. Univ. di Trieste. Ist. Bot. 5(2) suppl.
- ROMERO, J., 1980. Estudio sistemático y ecológico de las algas bentónicas de las islas Medes. Tesis de Licenciatura. Univ. de Barcelona.
- VAN DER BEN, D., 1969. Les épiphytes des feuilles de Posidonia oceanica sur les côtes françaises de la Méditerranée. Proc. Intl. Seaweed Symp., 6:79-84.
- WIRTH, W. & LLIMONA, X., 1975. Das Pertusarietum rupicolae un. nova, eine silikatflechten gesellschaft in Mittelmeerraum, mit bemerkungen zur taxonomie des Pertusaria pseudocorallina Formenkreises. Herzogia, 3:335-346.

