

APROXIMACIÓN A LA VEGETACIÓN ALGAL DOMINADA POR *LAURENCIA PAPILLOSA* (C. AGARDH) GREVILLE, EN LA ZONA MEDIOLITORAL DEL SURESTE DE ESPAÑA

Juan SOTO MORENO y Francisco CONDE POYALES

RESUMEN. *Aproximación a la vegetación algal dominada por Laurencia papillosa (C. Agardh) Greville, en la zona mediolitoral del Sureste de España.* Se estudia la comunidad de la zona mediolitoral inferior constituida por *Laurencia papillosa* (C. Agardh) Greville en base a 21 inventarios realizados durante un ciclo anual en las costas de Murcia y Almería. Se constata una alta riqueza florística con una estratificación algal en cinco niveles así como la existencia de una dominancia neta de las algas mediolitorales e infralitorales fotófilas sobre otros grupos ecológicos, un elevado grado de equitabilidad específica y una estacionalidad netamente marcada. Finalmente se postulan argumentos que individualizan esta comunidad de otras de la zona mediolitoral inferior del Mediterráneo Occidental.

Palabras clave. Vegetación, *Laurencia papillosa*, algas, Sureste de España.

SUMMARY. *A study of Laurencia papillosa (C. Agardh) Greville community in the SE of Spain.* The intertidal community of *Laurencia papillosa* (C. Agardh) Greville has been studied by means of 21 inventories made along an annual cycle (Murcia and Almería). The community has a rich flora which is dominated by intertidal and sublittoral photophilic algae, a high degree of specific equitability and patent seasonal changes. The constitution of *Laurencia papillosa* community seems to be specifically different from other intertidal phytobenthic communities from the Western Mediterranean.

Key words. Vegetation, *Laurencia papillosa*, algae, South-East of Spain.

INTRODUCCIÓN

Laurencia papillosa (C. Agardh) Greville es una rodomeleacea de presencia usual en la zona mediolitoral inferior de la cuenca mediterránea (Mayhoub, 1976; Ballesteros y Romero, 1982; Ribera y Gómez Garreta, 1984; Giaccone *et al.*, 1985; Boudouresque & Perret, 1987) aunque sólo forma poblaciones homogéneas en sus áreas más cálidas.

En el litoral mediterráneo español ha sido citada en Cataluña (Ballesteros y Romero, 1982) aunque de forma aislada y dispersa (Ballesteros com. pers.), litoral valenciano (abundante en la provincia de Alicante: Barceló, 1987), Islas Baleares (Ribera y Gómez Garreta, 1984), litoral murciano almeriense (Soto, 1987) y se carece de reseñas de ella en los litorales de Granada (Varo *et al.*, 1979; Conde y Soto, 1986 y 1987; Soto, 1991), Málaga (Conde,

1984) y Cádiz (Seoane, 1965). Constituye horizontes de vegetación en las Islas Baleares más meridionales y en el Sur del País valenciano (Terradas, 1989). En ninguna de las áreas citadas existen datos sobre la comunidad que define.

Dada la importancia fisionómica del horizonte caracterizado por *Laurencia papillosa* en el Sureste de España, se han realizado una serie de inventarios florísticos en varios puntos del litoral murciano-almeriense donde el horizonte aparece claramente definido, con objeto de poder determinar su composición florística, estratificación vertical, cambios estacionales en composición florística, grupos ecológicos mejor representados y su evolución anual, estructura a pequeña escala y evolución anual de sus parámetros estructurales.

MATERIAL Y MÉTODOS

El material estudiado se recolectó durante el año 1985 en cuatro localidades del Sureste de España (provincias de Murcia y Almería): A: Calnegre (Murcia) (enero, marzo, mayo y octubre), C: Calarreona (Murcia) (enero, marzo, junio, agosto, septiembre, octubre, noviembre y diciembre), D: Agua Amarga (Almería) (febrero, marzo, julio y diciembre) y B: Monsul-Cabo de Gata (Almería) (febrero, marzo, julio, octubre y diciembre). La superficie inventariada ha sido siempre superior a 225 cm² (cuadrado de 15 por 15 cm), suficiente para disponer de una buena representación de la flora y estructura de las comunidades mediolitorales (Boudouresque, 1974; Cinelli *et al.*, 1977; Coppejans, 1980; Ballesteros, 1984). Las muestras siempre se obtuvieron por separación total junto al sustrato rocoso, con objeto de disponer también de representación de la flora del estrato incrustante.

Para el análisis de los inventarios se ha consultado las siguientes fuentes bibliográficas que se relacionan por orden cronológico:

De Boudouresque (1971 a) se ha utilizado los siguientes parámetros:

a) Recubrimiento: Medida de la superficie (en cm²) obtenida por proyección del talo abatido de la especie sobre el plano horizontal.

b) Dominancia cuantitativa (o en función del recubrimiento): cociente, expresado porcentualmente, entre el recubrimiento de una especie o grupo de éstas y la suma del recubrimiento de todas las especies del inventario.

c) Tensión: cociente entre el porcentaje de especies de un grupo y su recubrimiento global. Se ha interpretado exclusivamente como índice de relevancia fisionómica.

De Boudouresque (1984) se ha utilizado el siguiente parámetro:

a) Taxonomía de grupos ecológicos del Mediterráneo noroccidental, pero incluyendo o segregando, en algún caso, taxones que muestran, claramente, diferente ubicación ecológica en esta área geográfica.

De Ballesteros (1984 y 1986) se han utilizado parámetros para el estudio de la estructura a pequeña escala de la comunidad. Previamente cada muestra se ha subdividido en submuestras de 9 cm². Los parámetros estructurales se han obtenido de dos tipos de ajustes matemáticos a curvas experimentales: la curva experimental número medio de especies/área se ha ajustado a una función semilogarítmica y la curva experimental diversidad media/área a una función de Michaelis-Menten. A partir de estas funciones matemáticas teóricas obtenidas se han calculado los parámetros utilizados en el estudio estructural (siempre que sus coeficientes de correlación -r²-fuesen superiores a 0.75) que se relacionan:

a) Parámetros derivados de la función semilogarítmica:

a-1) Área mínima cualitativa: subjetivamente se ha considerado suficientemente representativa aquella que incrementada en un 20 % no genera incrementos florísticos superiores al 5 % .

a-2) Riqueza específica: subjetivamente se ha considerado el número de taxones que coincide con una pendiente de la función semilogarítmica de 0.05 (Punto Calleja).

b) Parámetros derivados de la función de Michaelis-Menten:

b-1) Estima de la alfa-diversidad como indicadora de equitabilidad.

b-2) Estima de la beta-diversidad como indicadora de la forma del espectro de diversidad y consecuentemente del nivel de organización estructural de la comunidad.

b-3) Area mínima estructural: subjetivamente se ha considerado el área que coincide con una pendiente de 0.001 de la función de Michaelis-Menten.

Los resultados del análisis de los inventarios se han agrupado en periodos bimensuales para una mayor claridad en la interpretación de las tendencias anuales de los parámetros calculados.

RESULTADOS

De los 21 inventarios realizados se ha determinado un total de 183 taxones (tab. 1; Anexo I) que pertenecen mayoritariamente a las rodofíceas (90 taxones: 49.4 %), siguiendo en importancia las feofíceas y clorofíceas (34 taxones cada grupo: 18.5 %) y en último lugar las cianofíceas (25 taxones: 13.6 %). Si se tiene en cuenta el número de taxones por inventario a lo largo del año, éste oscila entre 30 y 63. La dispersión de estos valores en un periodo estacional homogéneo es máxima entre noviembre y febrero (entre 30 y 63 taxones) y mínima en el periodo de julio a octubre (entre 31 y 40 taxones). Los valores de riqueza específica son mínimos en el periodo septiembre-octubre y máximos para enero-febrero (tablas 1 y 3).

Los taxones se estratifican verticalmente en cinco niveles que se relacionan a continuación junto a sus especies más características:

I: Estrato epífito superior: *Feldmannia irregularis*, *Feldmannia caespitula*, *Antithamnion cruciatum*, *Ceramium rubrum*, *Dasya hutchinsiae*, *Calothrix confervicola* y *Calothrix aeruginosa*.

II: Estrato epífito medio: *Titanoderma pustulatum* y *Titanoderma cystoseirae*.

III: Estrato cespitoso basal: *Valonia utricularis*, *Lophosiphonia reptabunda*, *Lophosiphonia cristata*, *Schottera nicaensis*, *Gelidium pusillum*, *Polysiphonia opaca*, *Polysiphonia flocculosa*, *Gigartina acicularis*, *Corallina elongata*, *Cladophora laetevirens*, *Ceramium ciliatum* var. *robustum*, *Jania rubens*, *Padina pavonica*, *Chondria tenuissima*, *Anadyomene stellata* (mediados de verano y otoño), *Cladophoropsis modonensis* (verano y otoño) y *Laurencia microcladia* (verano y otoño).

IV: Estrato incrustante basal: *Spongites notarisii*, *Ralfsia verrucosa*, *Hildenbrandia canariensis*, *Pseudolithoderma adriaticum* y *Lithophyllum incrustans*.

V: Subestrato perforante basal: *Phaeophyla dendroides*, *Mastigocoleum testarum* e *Hyella caespitosa*.

Los grupos ecológicos mejor representados en la comunidad definida por *Laurencia papillosa* se integran en los supergrupos de algas mediolitorales (FM *sl* (sentido amplio): FM+RM+RMM1+RMM2+RMI+RMS) e infralitorales fotófilas (PhI *sl*: PhI+PhIC+PhIB+PhIP). La relevancia fisiológica de ambos supergrupos evoluciona estacionalmente (fig. 1). Las especies pertenecientes a FM *sl* son las de mayor relevancia desde enero hasta junio (especialmente en el intervalo mayo-junio). En el periodo julio-agosto se ha incrementado la relevancia de las especies del supergrupo PhI *sl* que supera ligeramente la de las especies mediolitorales. Esta situación se mantendrá hasta diciembre.

Los supergrupos PhI *sl* y FM *sl* son netamente dominantes (dominancia cuantitativa) sobre el resto (SI *sl*: esciáfilas

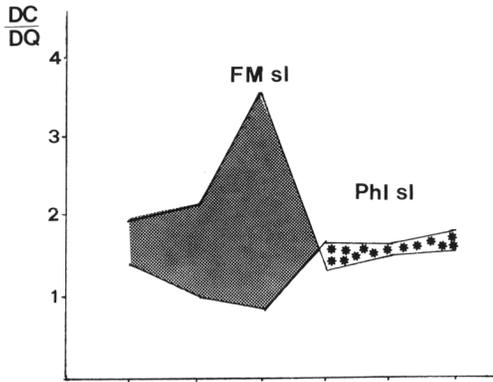


Figura 1: Evolución anual de la relevancia fisionómica (Cociente DC/DQ: dominancia cualitativa / dominancia cuantitativa). Las medidas se han realizado en periodos bimensuales desde Enero-Febrero a Noviembre-Diciembre. La trama granular corresponde al periodo de mayor relevancia de las algas mediolitorales y la estrellada al periodo de mayor relevancia de las algas infralitorales fotófilas. *Annual variation of physionomical relevance (DC/DQ quotient: quantitative dominance/qualitative dominance). The granular welf shows a great dominance for intertidal taxa and starry welf for bottons photophilic taxa.*

infralitorales; ISR: infralitorales de sustrato rocoso y ETN *sl*: afinidades tionitrófilas (en sentido amplio) cuyas dominancias cuantitativas son casi vestigiales (tab. 2).

La dominancia cuantitativa mínima de las especies infralitorales fotófilas se produce desde marzo hasta junio y se corresponde con

el máximo en la dominancia cuantitativa de las especies mediolitorales. En este intervalo primaveral hay un ligero incremento de las especies esciáfilas (aunque nunca supera el 5.7 %) debido al mayor recubrimiento de *Schottera nicaensis*, *Dasya ocellata*, *Cladophora lehmanniana* y *Callithamnion corymbosum*.

En lo referente a la estructura de la comunidad a pequeña escala, los valores obtenidos para las áreas mínimas estructurales muestran una notable dispersión entre inventarios de un mismo periodo anual, especialmente entre los meses de marzo y junio, con valores medios entre 245 y 260 cm², aunque ocasionalmente se precisan superficies de hasta 403 cm² para tener una buena representación de la microestructura de la comunidad, por lo que este último valor debería de considerarse como referencia para sus muestreos estructurales. En el ciclo anual este parámetro experimenta amplias fluctuaciones estacionales (tab. 3), siendo mínima en el intervalo estival (179 cm² por término medio) y máxima en los meses más fríos (330 cm² por término medio). El área mínima cualitativa es, durante todo el año, menor a la estructural, no superando nunca superficies de 263 cm², las cuales deben de considerarse idóneas para una buena representación de las especies de la comunidad.

La diversidad específica (Alfa-diversidad) sigue una evolución paralela en el ciclo anual al valor del área mínima cuantitativa. Es mínima en el periodo comprendido entre mayo

	PhI sl	FM sl	SCsl	ISR	ETN sl
Enero-Febrero	42.3±22	40.7±14.2	1.8±0.9	5.3±7	1.1±1.2
Marzo-Abril	29.1±19	50.3±14	3.2±2.4	5.8±9	1.9±3.3
Mayo-Junio	32.9±2.5	56.5±15.3	2.5±3.2	3.6±1.7	6.2±8.7
Julio-Agosto	46.4±5.5	39.8±10.7	1.4±1.1	3.2±4.4	3.5±3.2
Septiembre-Octubre	54.2±7.8	37.2±15	1±0.6	0.6±0.8	0.4±0.5
Noviembre-Diciembre	57.2±7.8	37.3±22	1.3±1.5	2.3±3.6	0.3±0.5

Tabla 2: Evolución anual de la dominancia cuantitativa de grandes grupos ecológicos de algas. Se indican valores medios e intervalos de varianza. *Annual variation of the quantitative dominance of the ecological groups is showed, with indication of the average dominance and the interval the variance.*

	Area min. cuantitativa	Riqueza florística	Area min. estructural	Alfa diversidad	Beta diversidad
Enero-Febrero	193.4±18.4	50.8±12.5	317±45.1	4.6±0.9	19.5±4.5
Marzo-Abril	173.6±41	45.4±3.1	260.5±85.3	4.3±1.1	16.6±7.2
Mayo-Junio	235±28.3	49.2±2.2	245.5±120.9	3.9±1.7	15.2±7.3
Julio-Agosto	168.9±46.8	36.3±3.8	179.3±24.1	3.4±0.6	10.2±2
Septiembre-Octubre	131.4±50	33.7±2.5	184.6±15.3	3.6±0.1	9.9±1.2
Noviembre-Diciembre	96.2±61	37.8±7.9	330.3±73.3	5.1±0.9	21.9±7.2

Tabla 3. Evolución anual de varios parámetros estructurales. Se indican valores medios e intervalos de varianza. *Annual variation of structural parameters, average values and variance intervals are shown.*

y octubre (meses más cálidos) y máxima en el periodo entre noviembre y febrero (meses más fríos). Fluctuaciones similares (tab. 3) se aprecian en la diversidad de motivo (Beta-diversidad).

DISCUSIÓN

La comunidad algal dominada por *Laurencia papillosa* muestra una notable diversidad de especies durante el año en las localidades muestreadas.

Las fluctuaciones periódicas de la dominancia cuantitativa de las algas medio e infralitorales en esta comunidad son atribuibles a factores intrínsecos como el ciclo de desarrollo de *Laurencia papillosa* que alcanza sus máximos recubrimientos en la transición primavera-verano y a factores extrínsecos como los cambios experimentados por el nivel medio del mar a consecuencia de los vientos dominantes, de tal modo que las «secas» (descenso del nivel del mar) son más frecuentes durante el invierno y primavera a causa de los vientos dominantes de componente Oeste en el Sureste ibérico (Soto, 1987) lo que dificulta la colonización mediolitoral de especies infralitorales. Por el contrario, en el periodo estival comienza una ligera regresión de *Laurencia papillosa* que coincide con vientos dominante de componente Este, generadores de acumulación de aguas en el litoral, elevan-

do el nivel del mar (Soto, 1987) lo que favorece el establecimiento de especies infralitorales, esencialmente ubiqüistas, en la zona mediolitoral inferior. Las especies esciáfilas, a pesar del porte elevado de *Laurencia*, no encuentran aquí su medio óptimo, de ahí su baja representación; no obstante, alcanzan un pequeño máximo coincidente con el mayor desarrollo de *Laurencia papillosa* que puede crear un ambiente poco iluminado. Esta ubicación de especies infralitorales esciáfilas en comunidades fotófilas con especie dominante de gran porte (generalmente *Cystoseira mediterranea*) ya ha sido comentada por otros autores en el Mediterráneo Occidental (Boudouresque, 1971 b; Boisset, 1987; Ballesteros, 1988), coincidiendo todos en la baja representación cuantitativa de este grupo de algas.

La comunidad presenta una alta equitabilidad si se atiende a los altos valores de alfa-diversidad, a diferencia de otras comunidades de igual ubicación litoral (Ballesteros, 1984) que es atribuible al alto hidrodinamismo general de la zona y a la baja inclinación de las plataformas en que se asienta la comunidad, que facilita la coexistencia de especies procedentes de otras comunidades circundantes así como el hecho de, en este caso, haber muestreado también el estrato incrustante. La beta-diversidad muestra una tendencia análoga a la observada en la alfa-diversidad por lo que se infiere que la máxima

estructuración y compartimentación de la comunidad coincide con su mayor equitabilidad. Este paralelismo puede deberse a la generación de espacios vacíos, debido a la adquisición por *Laurencia papillosa* de una ordenación de contagio cuando no está en un periodo óptimo de desarrollo (meses fríos), encauzando de esta forma la distribución espacial compartimentada de las especies que colonizan o viven en ese nivel litoral en esta época, o bien favoreciendo una mayor producción de estrato cespitoso basal (Niell, 1980). Este esquema dinámico es seguido también por otras comunidades intermareales atlánticas (Fernández *et al.*, 1983).

CONCLUSIÓN

La vegetación dominada por *Laurencia papillosa* podría sustituir a la asociación *Lithophylletum tortuosi* J. Feldmann en el Sureste ibérico. Difiere de la anterior asociación esencialmente en la ausencia de *Lithophyllum lichenoides*, la presencia del molusco *Dendropoma petraeum* que tapiza el sustrato rocoso y presencia de un elevado elenco de taxones algales de afinidad cálida y distribución pantropical como *Laurencia papillosa*, *Laurencia microcladia*, *Gracilaria armata*, *Wrangelia penicillata*, *Anadyomene stellata*, *Siphonocladus pusillus* etc.

Este tipo de vegetación tampoco es encuadrable en la comunidad de *Ceramietum ciliati* Boudouresque, de similar ubicación litoral, debido al carácter de la especie definidora, *Laurencia papillosa*, perenne y fuertemente adherida al sustrato (roca-*Dendropoma-Spongites*), el mayor tamaño de *Laurencia*, su adherencia al sustrato y su carácter perenne favorece el mantenimiento de un microhabitat más constante en el que proliferan especies, haciendo el sistema menos dependiente de eventos aperiódicos como «secas» y temporales.

Por lo comentado en párrafos anteriores, *Laurencia papillosa* podría considerarse como la especie definidora de una comunidad individualizada, propia de litorales en plataforma (aunque también colonice ocasionalmente litorales en pendiente) generalmente tapizados por verméticos (principalmente *Dendropoma petraeum*) del Sureste de España y probablemente de litorales similares de las áreas más cálidas del Mediterráneo Occidental.

ANEXO I

Relación de especies citadas en el texto y en las tablas.

Acetabularia acetabulum (L.) Silva
Amphiroa cryptarthrodia Zanardini
A. rigida Lamour.
Anadyomene stellata (Wulfen) C. Agardh
Anotrichum tenue (C. Agardh) Näg.
Antithamnion cruciatum (C. Agardh) Näg.
A. ogdeniae Abbot
Aphanocapsa littoralis Hansgirg
Audouinella daviesii (Dillwyn) Woelkerling
A. endophyta (Batters) Dixon
Audouinella moniliformis (Rosenvinge) Garbary
A. secundata (Kylín) Dixon
A. trifida (Buffham) Dixon
A. virgatula (Harv.) Dixon
Brachytrichia quojii (C. Agardh) Bornet et Flahault
Bryopsis plumosa (Hudson) C. Agardh
Calothrix aeruginosa Thur. ex Bornet et Flahault
C. confervicola (Roth) C. Agardh
C. crustacea Thur. ex Bornet et Flahault
Callithamnion corymbosum (Smith) Lyngb.
C. granulatum (Ducluz.) C. Agardh
Ceramium ciliatum (Ellis) Ducluz. v. *robustum* (J. Agardh) Mazoyer
C. circinatum (Kütz.) J. Agardh
C. codii (Richards) Mazoyer
C. diaphanum (Lightf.) Roth
C. flaccidum (Kütz.) Ardiss.
C. rubrum (C. Agardh) v. *barbatum* (Kütz.) J. Agardh
C. rubrum C. Agardh v. *tenue* C. Agardh

- C. strictum* Harv.
Cladophora coelothrix Kütz.
C. dalmatica Kütz.
C. laetevirens (Dillwyn) Kütz.
C. lehmanniana (Lindenb.) Kütz.
C. pellucida (Huds.) Kütz.
C. prolifera (Roth) Kütz.
C. sericea (Huds.) Kütz.
Cladophoropsis modonensis (Kütz.) Boergesen
Cladostephus hirsutus (L.) Prud'homme van Reine
Colpomenia sinuosa (Mertens ex Roth) Derbès et Solier
C. elongata Ellis et Solander
C. granifera Ellis et Solander
C. officinalis L.
Crouania attenuata (C. Agardh) J. Agardh
Cystoseira compressa (Esper) Gerloff et Nizamuddin
C. mediterranea Sauv.
Chaetomorpha aerea (Dillwyn) Kütz.
C. gracilis Kütz.
Champia parvula (C. Agardh) Harv.
Chondria boryana (De Not.) De Toni
C. tenuissima (Goodenoug et Woodward) C. Agardh
Choreonema Thureti (Bornet) Schmitz
Chroococcus turgidus (Kütz.) Nägeli
Chroodactylon ornatum (C. Agardh) Basson
Dasya corymbifera J. Agardh
D. hutchinsiae Harv. in Hooker
D. ocellata (Grateloup) Harv. in Hooker
D. rigidula (Kütz.) Ardiss.
Derbesia tenuissima (De Not.) J. Feldm. et al.
Dermocarpa prasina (Reinsch) Bornet et Thur.
Dictyota dichotoma (Hudson) Lamour.
Dilophus fasciola (Roth) Howe
D. fasciola (Roth) v. *repens* (J. Agardh) J. Feldm.
D. spiralis (Mont.) Hamel
Dipterosiphonia rigens (Schousb.) Falkenb.
Ectocarpus siliculosus (Dillwyn) Lyngb. v. *penicillatus* C. Agardh
E. siliculosus (Dillwyn) Lyngb.
Enteromorpha compressa (L.) Grev.
Epicladia flustrae Reinke
Erythropeltis subintegra (Rosenvinge) Kornmann et Sanlihg
Erytrotrichia carnea (Dillwyn) J. Agardh
Falkenbergia rufolanosa (Harv.) Schmitz stadio
Feldmannia caespitula (J. Agardh) Knoep.-Pég.
F. caespitula (J. Agardh) Knoep.-Pég. v. *lebelii* (Aresch.) Hamel
F. irregularis (Kütz.) Hamel
F. padinae (Buffham) Hamel
Fosliella farinosa (Lamour.) Howe
Gastroclonium clavatum (Rothpletz) Ardiss.
Gelidiella lubrica (Kütz.) J. Feldm. et Hamel
G. pannosa (J. Feldm.) J. Feldm. et Hamel
Gelidium pusillum (Stack.) Le Jolis
Giffordia intermedia (Rosenvinge) Lund
G. ovata (Kjellm.) Kylin
G. sandriana (Zanardini) Hamel
G. secunda (Kütz.) Batters
Gigartina acicularis (Roth) Lamour.
Gomphosphaeria aponina Kütz.
Gracilaria armata (C. Agardh) J. Agardh
Halimeda tuna (Ellis et Solander) Lamour.
Halopteris filicina (Grat.) Kütz.
H. scoparia (L.) Sauv.
Herposiphonia tenella (C. Agardh) Hambronn
H. tenella (C. Agardh) Ambronn v. *secunda* (C. Agardh) Hollenberg
Hildenbrandia canariensis Boerg.
H. rubra (Sommerfelt) Menegh.
Hydrocoleum lyngbyaceum Kütz.
Hyella caespitosa Bornet et Flahault
Hypnea musciformis (Wulfen) Lamour.
Isactis plana Thur.
Janczewskia verrucaeformis Solms
Jania adhaerens Lamour.
J. corniculata (L.) Lamour.
J. rubens (L.) Lamour.
Laurencia microcladia Kütz.
L. obtusa (Huds.) Lam. v. *pyramidata* J. Agardh
L. obtusa (Huds.) Lamour.
L. papillosa (C. Agardh) Grev.
L. pinnatifida (Huds.) Lamour.
Lophosiphonia cristata Falkenb.
L. reptabunda (Suhr in Kütz.) Kylin
L. subadunca (Kütz.) Falkenb.
Lyngbya confervoides C. Agardh
L. epiphytica Hieron
L. mayuscula Harv. in Hooker
L. meneghiniana Gomont
L. sordida (Zanardini) Gomont
Mastigocoleus testarum Lagerheim ex Bornet et Flahault
Melobesia membranacea (Esper) Lamour.
Monosporus pedicellatus (Smith) Solier in Castagne
Myrionema strangulans Grev.
Nemalion helminthoides (Velley in Withering) Batters

Nemoderma tingitanum Schousb. ex Bornet
Ochlochaete histryx Thwaites ex Harv.
Oscillatoria bonnemaisonei Crouan frat.
O. corallinae Gomont
Padina pavonica (L.) Thivy
Pedobesia Lamourouxii (J. Agardh) J. Feldm. et al.
Peyssonnelia dubyi Cruan frat.
P. rubra (Greville) J. Agardh
Phaeophila dendroides (Crouan frat.) Batters
P. viridis (Reinke) Parke et Burrow
P. wittrockii (Wille) Nielsen
Phormidium spongelliae (Schulze) Gomont
Pilinia rimosa Kütz.
Pneophyllum lejolisii (Rosanoff) Chamberlain
Polyphysa parvula (Solms) Schnetter et Bula-Meyer
Polysiphonia breviarticulata (C. Agardh) Zanardini
P. flocculosa (C. Agardh) Kütz.
P. fruticulosa (Wulfen) Sprengel
P. opaca (C. Agardh) Morris et De Not.
P. tenerrima Kütz.
P. violacea (Roth) Sprengel
Porphyra umbilicalis (L.) J. Agardh
Pringsheimiella scutata (Reinke) Marchewianka
Pseudochlorodesmis furcellata (Zanardini)
 Boergesen
Pseudolithoderma adriaticum (Hauk) Verlaque
Pterosiphonia thuyoides (Harv. in McKay) Schmitz
Ralfsia verrucosa (Areschoug) J. Agardh
Rhizoclonium riparium Harv.
Rivularia atra Roth
R. bullata (Poiret) Berkeley ex Bornet et Flahault
R. mesenterica Thur.
R. polyotis (J. Agardh) Bornet et Flahault
Scytosiphon lomentaria (Lyngb.) Link
Schottera nicaensis (Lamour. es Duby) Guiry et
 Hollenberg
Siphonocladus pusillus (Kütz.) Hauck
Sphacelaria cirrosa (Roth) C. Agardh
S. furcigera Kütz.
S. rigidula Kütz.
S. tribuloides Menegh.
Spongites notarisii (Dufour) Athanasiadis
Spyridia filamentosa (Wulfen) Harv. in Hooker
Stylonema alsidii (Zanardini) Drew
S. cornu-cervi Reinsch
Symphocarpus strangulans Rosenvinge
Symploca hypnooides Kütz.
Taenioma nanum (Kütz.) Papenfuss
Titanoderma corallinae (Crouan frat.) Woelkerling
 et. al.

T. cystoseirae (Hauck) Woelkerling, Chamberlain
 et Silva
T. hapalidiodes (Crouan frat.) Price, John et Lawson
T. pustulatum (Lamour.) Näg.
Ulva rigida C. Agardh
Valonia utricularis (Roth) C. Agardh
Wrangelia penicillata C. Agardh

BIBLIOGRAFÍA

- BALLESTEROS, E. -1984- *Els vegetals i la zonació litoral. Espècies, comunitats i factors que influeixen en la seva distribució*. Tesis Doctoral. Universitat de Barcelona. 587 pp.
- BALLESTEROS, E. -1986- Métodos de análisis estructural de comunidades naturales, en particular del fitobentos. *Oecologia aquatica*, 8: 113-131.
- BALLESTEROS, E. -1988- Estructura y dinámica de la comunidad de *Cystoseira mediterranea* Sauvageau en el Mediterráneo noroccidental. *Inv. Pesq.*, 52(3): 313-334.
- BALLESTEROS, E. y J. ROMERO -1982- Catálogo de las algas bentónicas (con exclusión de las diatomeas) de las costas catalanas. *Collect. Bot.*, 13: 723-765.
- BARCELÓ, M.C.-1987- *Estudi de les algues marines del País valencià*. Tesis Doctoral. Universitat de Barcelona. 487 pp.
- BOISSET, F.-1987- *Estudio del fitobentos esciáfilo infralitoral de sustratos duros en el litoral valenciano (España): Flora y vegetación*. Tesis Doctoral. Universidad de Valencia. 387 pp.
- BOUDOURESQUE, CH.F.-1971a- Méthodes d'étude qualitative et quantitative du benthos (en particulier du phytobenthos). *Téthys*, 3(1): 79-104.
- BOUDOURESQUE, CH.F.-1971b- Recherches de bionomie analytique, structurale et expérimentale sur les peuplements benthiques sciaphiles de Méditerranée occidentale (Fracción algale): La sous-strate sciaphile des peuplements des grandes *Cystoseira* de mode battu. *Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille*, 31: 141-151.
- BOUDOURESQUE, CH.F.-1974- Aire mínima et peuplements algaux marins. *Soc. Phycol. Fr. Bull.*, 19: 141-147.
- BOUDOURESQUE, CH.F. -1984- Grupos

- écologiques d'algues marines et phytocénoses benthiques en Méditerranée Nord-occidentale: une revue. *Giorn. Bot. Ital.*, 118(1-2) suppl., 2: 7-42.
- BOUDOURESQUE, CH.F. & M. PERRET -1987- A check-list of the benthic marine algae of Corsica. *GIS posidonia publ.*, Marseille, 121 pp.
- CINELLI, F., E. FRESI, E. IDATO & I. MAZZELLA -1977- L'aire minima du phytobenthos dans un peuplement à *Cystoseira mediterranea* de l'île d'Ischia (Golfe de Naples). *Rapp. comm. int. Médit.*, 24 (4): 113-115.
- CONDE, F. -1984- Catálogo de las algas macrobentónicas marinas de Málaga. *Acta Bot. Malacitana*, 9: 47-78.
- CONDE, F. y J. SOTO -1986- Notas corológicas del macrofitobentos de Andalucía (España). *Acta Bot. Malacitana*, 11: 9-16.
- CONDE, F. y J. SOTO -1987- Nuevas contribuciones al estudio de la vegetación bentónica marina del litoral granadino. *Act. VI. Simp. Nac. Bot. Cript.*, 1: 35-42.
- COPPEJANS, E. -1980- *Phytosociological studies on Mediterranean algal vegetation: Rocky surfaces of the photophilic infralitoral zone. In The Shore environment*. Vol. 2: Ecosystems: 371-393. Academic Press. London.
- FERNÁNDEZ, C., F.X. NIELL y R. ANADON -1983- Comparación de dos comunidades de horizontes intermareales con abundancia de *Bifurcaria bifurcata* Ros. en las costas N y NO de España. *Inv. Pesq.*, 47(3): 435-455.
- GIACCONE, G., P. COLONNA, C. GRAZIANO, A. MANNINO, E. TORNATORE, M. CORMACI, G. FURNARI & B. SCAMMACA -1985- Revisione della flora marina di Sicilia e isole minori. *Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat.*, 18: 537-781.
- MAYHOUB, H. -1976- *Recherches sur la végétation marine de la côte syrienne. Étude expérimentale sur la morphogenèse et le développement de quelques espèces peu connues*. Thèse. Université de Caen. 286 pp.
- NIELL, F.X. -1980- Efectos de la destrucción del estrato de *Himantalia elongata* en la vegetación cespitosa del sistema intermareal de la Ría de Vigo. *Inv. Pesq.*, 44(2): 253-263.
- RIBERA, M.A. y A. GÓMEZ GARRETA -1984- Catálogo de la flora bentónica de las Islas Baleares, I (Rhodophyceae). *Collect. Bot.*, 15: 377-506.
- SEOANE, J. -1965- Estudios sobre las algas bentónicas de la costa Sur de la Península Ibérica (Litoral de Cádiz). *Inv. Pesq.*, 29: 3-216.
- SOTO, J. -1987- *Estudio florístico, corológico, autoecológico y sinecológico de las algas bentónicas marinas del Sureste de la Península Ibérica*. Tesis Doctoral. Universidad de Málaga. 507 pp.
- SOTO, J. -1991- Datos sobre la flora y corología algal en el Mediterráneo de Andalucía (España): Litoral de Granada. *Anales de Biología*, 17 (Biología Vegetal, 6): 105-108. Secr. de Publ. Univ. de Murcia.
- TERRADAS, J. (ed.) -1989- Història Natural del Països Catalans. Sistemes Naturals. *Enciclopedia catalana*. Vol. 14. Barcelona. 500 pp.
- VARO, J., J. RAMIREZ y J. RENTERIA -1979- Estudio de la vegetación bentónica del litoral de granadino. *Acta Bot. Malacitana*, 5: 79-98.

Aceptado para su publicación en Mayo de 1993

Dirección de los autores. J. Soto Moreno: Departamento de Biología Vegetal. Facultad de Biología. Universidad de Murcia. 30100 Murcia. España. F. Conde: Dpto. Biología Vegetal. Fac. de Ciencias. Universidad de Málaga. 29080 Málaga.

Tabla 1 (continuación)

	1A	1C	2B	2D	3A	3B	3C	3D	5A	6C	7B	7D	8C	9C	10A	10B	10C	11C	12B	12C	12D	
<i>Siphonocladus pusillus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,06	0	0	0	0	0,2	0
<i>Rhizoclonium riparium</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	0	0
<i>Symploca hypnoides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0,07	0,08	0	0	0	0
<i>Symphycarpus strangulans</i>	0	0	0	0	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Taenioma nanum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4
<i>Phaeophila dendroides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabla 1: Táxones recolectados en los inventarios realizados, con indicación para cada taxon de su dominancia cuantitativa. El signo + indica una dominancia neta menor de 0.01 %. Aparecen ordenados en grupos ecológicos, perteneciendo cada columna a un inventario que se indica con un número (mes del inventario) y una letra (localidad del muestreo: A: Punta de Calnegre; B: Monsul; C: Calarreona y D: Agua Amarga). **FM:** (Franja mediolitoral). **RM:** (Roca mediolitoral). **RMM2:** (Roca mediolitoral media 2). **RMM1:** (Roca mediolitoral media 1). **RMI:** (Roca mediolitoral inferior). **RMS:** (Roca mediolitoral superior). **EM:** (Cornisa mediolitoral). **GM:** (Grutas mediolitorales). **ETN:** (Especies tionitrófilas). **PhI:** (Especies fotófilas infralitorales). **PhIC:** (Esp. fotófilas infralitorales de ambiente calmo). **PhIB:** (Especies fotófilas infralitorales de amb. batido). **PhIT:** (Especies fotófilas infralitorales termófilas). **PhIP:** (Especies fotófilas infralitorales portuarias). **ISR:** (Especies infralitorales de sustrato rocoso). **SC:** (Especies esciáfilas de ambiente relativamente calmo). **SCI:** (Esp. esciáfilas de amb. relativamente calmo e infralitorales). **SJC:** (Especies esciáfilas infra y circalitorales). **AS:** (Especies antiesciáfilas). **SCIT:** (Esp. esciáfilas de ambiente relativ. calmo e infralit. tolerante). **SSB:** (Especies esciáfilas superficiales de ambiente batido). **SSBe:** (SSB de afinidad cálida). **HP:** (Especies de las hojas de Posidonia). *Relation of inventoried taxa with indication of quantitative dominance. The + symbol shows a dominance of less than 0.01%. The taxa are ordered in ecological groups. Each column belongs to one inventory characterized by a number corresponding to the inventory's month and a letter corresponding to sampling points: A) Punta de Calnegre; B) Monsul; C) Calarreona and D) Agua Amarga.*