

## COMUNIDADES BENTONICAS DE SUSTRATO DURO DEL LITORAL NE, ESPAÑOL

### **XVII. Distribución por profundidades de las especies de algas (\*)**

por

L. POLO y J. SEOANE-CAMBA

**Abstract.** The tables of batimetric distribution are established for the species of algae observed in the catalan coast during the Benthos' Program development; we have indicated those species which we consider exclusive of each level and discussed their characteristics in relation to other nearby flora.

In comparing the number of species belonging to each of the large groups (*Chlorophyta*, *Phaeophyta* and *Rhodophyta*) and their quantitative abundance in each of the considered levels, one observes fluctuations in the number of species in each group and likewise a gradual decrease in the abundance of *Chlorophyta* starting at a depth of 10 m accompanied by the corresponding increase of *Phaeophyta* and *Rhodophyta*.

**Resumen.** Se establecen las tablas de distribución batimétrica de las especies de algas observadas en la costa catalana durante el desarrollo del Programa de Bentos, señalando las especies que consideramos exclusivas para cada nivel y discutiendo dicho carácter en comparación con floras vecinas.

Comparando el número de especies pertenecientes a cada uno de los grandes grupos (Clorófitos, Feófitos y Rodófitos) y la estima cuantitativa de su abundancia en cada uno de los niveles considerados, se observan fluctuaciones en el número de especies de cada grupo y una progresiva disminución en la abundancia de los Clorófitos a partir de los 10 m de profundidad en beneficio de Feófitos y Rodófitos.

En el medio acuático el gradiente ambiental se maximiza en sentido vertical, y esta componente influye decisivamente sobre todas las demás. Aunque hay una serie de condiciones ligadas al aumento de

---

(\*) Este trabajo forma parte de un estudio más amplio, subvencionado por la Fundación Juan March. Un resumen del mismo se presentó como comunicación en el Simposio Conmemorativo del Centenario de Lagasca, celebrado en Sevilla en septiembre de 1976.

profundidad, como son aumentos de presión, disminución de la energía luminosa, variación en la composición espectral de la luz, reducción de la turbulencia, descenso de la oscilación térmica, mayor riqueza en nutrientes, etc., sólo la primera de las citadas está ligada de forma bastante constante a la profundidad; las demás condiciones dependen de factores de amplia variabilidad y, por tanto, de difícil generalización.

Para las algas marinas, el factor determinante de mayor importancia es la luz. La intensidad luminosa varía en función de la profundidad, siendo muy rápida la disminución de la iluminación con la profundidad. Por otro lado, las partículas en suspensión en cantidades moderadas, difunden la luz incidente y producen una iluminación general difusa. Debido a la reflexión que sufren los rayos luminosos en la superficie del agua, la penetración de la luz varía con la altura del sol en el horizonte (MARGALEF, 1974). A medida que la luz penetra en el agua sufre también modificaciones en su composición espectral: las radiaciones de mayor longitud de onda (rojo, anaranjado y amarillo) son absorbidas muy rápidamente, mientras que las azules y violeta, de longitud de onda más corta, penetran más profundamente. Esta selectividad de absorción incide en la distribución de los distintos grupos de algas.

El Mediterráneo es un mar relativamente transparente, por ser baja la concentración de partículas en suspensión; sin embargo, de modo aproximado, puede considerarse que a 10 m de profundidad la iluminación queda reducida a un 10 por 100 de la del aire. Por otra parte, debe tenerse en cuenta que existen variaciones locales y temporales. Los únicos datos numerosos de que disponemos corresponden a observaciones del disco de Secchi, pudiendo apreciarse, según los datos bibliográficos existentes (EQUIPO DE BENTOS, 1974, y VALLESPINOS & col., 1976), que las variaciones de visibilidad del disco de Secchi son notables y permiten considerar dos períodos anuales que se hallan asimismo definidos por la presencia o ausencia de termoclina: de mayo-junio a septiembre-octubre la profundidad de desaparición del disco de Secchi es superior a los 15 m; el resto del año la visibilidad del mismo suele ser inferior a los 15 m. La disminución brusca de la transparencia en septiembre suele coincidir con la desaparición de la termoclina y con una disminución de la salinidad; la elevada productividad planctónica en superficie impide el paso de la luz a aguas más profundas. Estos datos se refieren a la transparencia del agua, pero no dan idea de la intensidad luminosa que alcanza a

las distintas profundidades. Además, para las comunidades de sustrato rocoso, la inclinación y orientación del sustrato es tan importante (recordemos la colonización ascendente de grietas por fauna y flora profundas) que resulta muy difícil establecer criterios generales.

#### DISTRIBUCIÓN EN PROFUNDIDAD DE LAS ESPECIES

En el Mediterráneo las variaciones del nivel del mar son mucho menos importantes que en los océanos, sin embargo, la presión atmosférica y la acción del oleaje originan variaciones de nivel apreciables, que por su irregular distribución temporal son difíciles de estudiar, y sus efectos biológicos se desconocen. Resulta un territorio interfase de reducidas dimensiones alternativamente emergido y sumergido en el que los organismos capaces de soportar estas variaciones pueden vivir (FELDMANN, 1937).

El sistema litoral (Fig. 1) se puede dividir en las zonas siguientes. (SEOANE-CAMBA, 1965):

Zona supralitoral, situada por encima del nivel más alto de mareas, que se divide en dos niveles (SEOANE-CAMBA, 1969): el superior y el inferior, separados por la línea a la que llegan normalmente las olas.

El límite superior terminaría en el límite de salpicaduras gruesas del agua de mar, o límite inferior de la vegetación terrestre; la emergencia es habitual y las plantas que viven allí sólo son mojadas por las salpicaduras y por las olas en las tempestades.

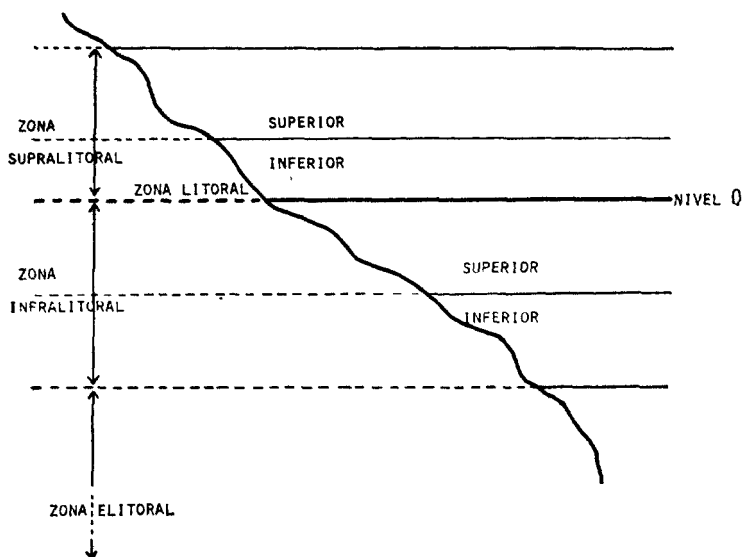
Zona litoral, situada entre el nivel de mareas más alto y el más bajo, que para nuestras estaciones de muestreo queda reducida a una línea (línea de confluencia de tierra, mar y aire).

Zona infralitoral, que abarca desde la litoral hasta el límite inferior de la vegetación. Se divide en dos niveles: superior e inferior, separados por la línea de iluminación normal, que en el sentido de FELDMANN (1951) separa las especies fotófilas de las esciófilas, y se sitúa alrededor de los 10 m de profundidad.

Zona elitoral, comprendida entre el límite inferior de la vegetación y el borde de la plataforma continental.

Estas mismas zonas se han tipificado mediante la distribución de la concentración de pigmentos y su diversidad química (EQUIPO DE BENTOS, 1974, y VALLESPINOS, 1976).

En este estudio, debido al método especial de muestreo, las muestras T0 corresponden, en general, a la zona litoral, aunque algunas están tomadas en el nivel inferior de la zona supralitoral, o bien cabalgando entre las dos. Las muestras MO5 y M10 corresponden al nivel superior de la zona infralitoral, y al nivel inferior corresponden las tituladas M20 y M40 (POLO & SEOANE-CAMBA, 1976).



**Fig. 1. - Zonación del sistema litoral para el Mediterráneo, según la división propuesta por Seoane-Camba (1969)**

Las figuras de distribución (Fig. 2) se han confeccionado de acuerdo con la distribución en profundidad de las muestras que han sido estudiadas. Se aprecian ciertas irregularidades y discontinuidades en la distribución de algunas especies, que probablemente desaparecerán al completar el estudio del total de muestras.

Estas tablas de distribución batimétrica tienen valor sólo en función de este estudio particular, sin que puedan darse como absolutamente generales los datos que en ellas aparecen. Su valor es indicativo y siempre en relación con el resto de la información del trabajo desarrollado por el Equipo de Bentos (EQUIPO DE BENTOS, 1974; CAMP & col., 1976).

En las figuras el grueso del trazado da una estima cuantitativa de

la abundancia de cada especie, de acuerdo con el método que hemos utilizado (POLO & SEOANE-CAMBA, 1976). El valor unidad de las estimaciones corresponde en el gráfico a un grosor de 0,05 mm.

#### ESPECIES EXCLUSIVAS

Se han confeccionado las listas de especies presentes en cada nivel, señalando con un asterisco las especies exclusivas para el nivel.

Dado el método especial de muestreo, las listas de especies exclusivas para una determinada profundidad están tomadas con una cierta amplitud, es decir, si una especie es exclusiva de 5 m de profundidad, se encontrará también entre 4 y 6 m, y muy probablemente se encuentre también desde un poco por debajo del nivel 0 hasta 10 o más metros de profundidad. Este es el criterio usado para comparar los resultados obtenidos con los de otros autores.

Debemos señalar, para evitar confusiones, cómo se han realizado las listas de especies «exclusivas» de cada nivel. En teoría, y con un colectivo suficientemente amplio, las especies exclusivas son aquellas que de manera persistente, y en todas las estaciones, aparecen siempre en el mismo nivel batimétrico. Lo cierto es que, dejando aparte la heterogeneidad de los fondos estudiados, que hace que nichos muy distintos coexistan en las mismas condiciones batimétricas, el colectivo con el que se ha trabajado no es tan amplio como sería de desear para justificar el listado de especies «exclusivas». Para las especies que aparecen sólo una vez en los listados, está claro que entonces la cota a la que se han encontrado representa su profundidad exclusiva, cuando lo cierto es que pueden hallarse e incluso ser más abundantes en otra zona no prospectada o en muestras que todavía no se han estudiado. Además, estos listados se han confeccionado a partir de los datos de los muestreos generales, y en más de un caso los muestreos paralelos han demostrado que una especie considerada como exclusiva del nivel 20 m, por ejemplo, se halla, en otra localidad o en otra zona, en los 5 m. Así, pues, las especies exclusivas se han de considerar por exceso, es decir, que sólo un porcentaje, que creemos reducido, de estas especies son realmente exclusivas del nivel que se indica.

Listas de algas presentes en cada nivel. El número que precede al nombre específico, sitúa a la especie dentro del listado general. Las especies exclusivas para cada nivel van precedidas de un asterisco.

## Nivel 1 (alrededor de los 0 m)

- 2 *Acrosorium reptans* (Crouan) Kylin  
 5 *Aglaothamnion* sp.  
 7 *Amphiroa rigida* Lamour.  
 9 *Aethamnion elegans* Berth.  
 15 *Biddingia minima* (Naeg.) Kylin  
 18 *Bryopsis adriatica* (J. Ag.) Meneg.  
 19 *Bryopsis balbisi* Lamour.  
 20 *Bryopsis muscosa* Lamour.  
 21 *Bryopsis pennata* Lamour.  
 22 *Bryopsis secunda* J. Ag.  
 23 *Callithamnion corymbosum* (Smith) Lyngb.  
 24 *Callithamnion granulatum* (Ducruz.) C. Ag.  
 25 *Callithamnion tetragonum* C. Ag.  
 26 *Callithamnion* sp.  
 31 *Ceramium ciliatum* (Ellis) Ducruz.  
 32 *Ceramium ciliatum* var. *robustum* (J. Ag.) Mazoyer  
 33 *Ceramium codii* (Richards) Mazoyer  
 34 *Ceramium diaphanum* (Roth) Harvey  
 35 *Ceramium diaphanum* var. *lophophorum* Feld.  
 36 *Ceramium echionotum* J. Ag.  
 38 *Ceramium flabelligerum* J. Ag.  
 39 *Ceramium gracillimum* Griff. et Harv.  
 40 *Ceramium gracillimum* var. *byssoideum* (Harvey) Mazoyer  
 41 *Ceramium rubrum* (Huds.) C. Ag.  
 42 *Ceramium rubrum* var. *barbatum* Hauck  
 43 *Ceramium rubrum* var. *implexocortortum* Solier  
 44 *Ceramium tenerimum* (Martens) Okamura  
 45 *Ceramium tenerimum* var. *brevizonatum* Petusen  
 46 *Ceramium tenuissimum* (Lyngb.) J. Ag.  
 48 *Chaetomorpha aerea* (Dillw.) Kutz.  
 49 *Chaetomorpha capillaris* (Kutz.) Boerg.  
 50 *Chaetomorpha linum* Kutz.  
 51 *Champia parvula* (C. Ag.) Harvey  
 54 *Chondria coerulescens* J. Ag.  
 55 *Chylocladia verticillata* (Lyngb.) Bliding  
 56 *Cladophora albida* (Huds.) Kutz.  
 57 *Cladophora dalmatica* Kutz.  
 58 *Cladophora hamosa* Kutz.  
 60 *Cladophora prolifera* (Roth) Kutz.  
 61 *Cladophora ramulosa* Meneg.  
 62 *Cladophora repens* (J. Ag.) Kutz.  
 63 *Cladophora* cf. *rupestris* (L.) Kutz.  
 65 *Cladophora* sp.  
 71 *Colpomenia sinuosa* Derb. et Sol.  
 72 *Corallina* sp.  
 73 *Corallina mediterranea* Aresch.  
 74 *Corallina officinalis* (L.) C. Ag.  
 75 *Cruoriopsis rosenvingii* Boerg.  
 78 *Cutleria multifida* Grev.  
 79 *Cystoseira crinita* Bory  
 80 *Cystoseira fimbriata* (Desfont.) Bory  
 81 *Cystoseira mediterranea* Sauv.  
 83 *Dasya arbuscula* (Dillw.) C. Ag.  
 84 *Dasya corymbifera* J. Ag.  
 86 *Dasya* sp.  
 88 *Derbesia balbisi* Lamour.  
 89 *Derbesia tenuissima* (De Not.) Crouan  
 90 *Dermatholiton pustulatum* (Lamour.) Foslie  
 91 *Dermatholiton kapalidioides* (Crouan) Foslie  
 94 *Dictyota dichotoma* (Huds.) Lamour.  
 97 *Dilophus fasciola* (Roth) Howe  
 99 *Ectocarpus confervoides* Le Jol.  
 101 *Ectocarpus irregularis* Kutz.  
 102 *Ectocarpus paradoxus* Mont.

- 103 *Ectocarpus* sp.  
 104 \**Enteromorpha compressa* (L.) Grev.  
 105 \**Enteromorpha intestinalis* (L.) Link  
 106 \**Enteromorpha ramulosa* Hook  
 108 \**Erythrocladia subintegra* Rosen.  
 109 *Erythrotrichia carnea* (Dillw.) J. Ag.  
 110 *Erythrotrichia* sp.  
 111 *Falkenbergia rufolanosa* (Harvey) Schmitz  
 113 \**Gastroclonium clavatum* (Roth) Ardiss.  
 114 \**Gelidium crinale* (Turner) Lamour.  
 115 \**Gelidium latifolium* (Grev.) Thur. et Born.  
 116 *Gelidium melanoideum* (Schous.) Bornet  
 117 \**Gelidium melanoideum* var. *gracile* Feldm. et Hamel  
 118 \**Gelidium pusillum* (Stack.) Le Jol.  
 119 \**Gelidium spathulatum* (Kutz.) Bornet  
 120 *Gigartina acicularis* (Wulf.) Lamour.  
 122 *Goniotrichum elegans* (Chauv.) Le Jol.  
 123 \**Grateloupia filicina* (Wulf.) C. Ag.  
 125 *Gymnogongrus norvegicus* (Gunner) J. Ag.  
 127 \**Halycistis parvula* Schmitz  
 131 \**Herposiphonia tenella* (C. Ag.) Ambron  
 132 *Herposiphonia secunda* (C. Ag.) Ambron  
 133 *Herposiphonia* sp.  
 135 \**Hypnea musciformis* (Wulf.) Lamour.  
 137 *Jania longifurca* Zanard.  
 138 *Jania rubens* (L.) Lamour.  
 140 *Laurencia obtusa* (Huds.) Lamour.  
 142 \**Laurencia papillosa* (Forsk.) Grev.  
 143 \**Laurencia pinnatifida* (Gmel.) Lamour.  
 145 *Liagora viscida* (Forsk.) C. Ag.  
 147 *Lithophyllum incrustans* Philippi  
 148 *Lithophyllum 'enormandii'* (Rosa-noff  
 151 \**Lithophyllum tortuosum* (Esper) Foslie  
 152 *Lithophyllum* sp.  
 161 *Lyngbia* sp. (B)  
 162 *Melobesia farinosa* Lamour.  
 165 *Mesospora* sp.  
 169 \**Nemoderma tingitanum* Schous.  
 170 \**Neogoniolithon notarisii* (Dufour) Setch. et Mason  
 172 *Ochlochaete* sp.  
 174 *Padina pavonia* (L.) Gaillon  
 177 \**Peyssonelia harveyana* Crouan  
 181 *Peyssonelia* sp.  
 182 *Phormidium* sp.  
 183 *Phyllitis fascia* Kutz.  
 190 \**Polysiphonia deludens* Falken.  
 192 \**Polysiphonia elongata* (Huds.) Harvey  
 93 \**Polysiphonia flocculosa* (C. Ag.) Kutz.  
 194 *Polysiphonia fruticulosa* Wulfen  
 196 \**Polysiphonia opaca* (C. Ag.) Zanard.  
 198 \**Polysiphonia* cf. *rhunensis* Thuret  
 1101 \**Polysiphonia subulata* (Ducloz.) J. Ag.  
 1110 *Pseudolithophyllum orbiculatum* (Fosl.) Lamour.  
 1111 \**Pterosiphonia parasitica* Falken.  
 1112 \**Pterosiphonia pennata* (Roth) Falken.  
 1113 \**Rhodophyllis divaricata* Papen.  
 1116 \**Rissoella verruculosa* (Berth.) J. Ag.  
 1119 \**Scytosiphon lomentaria* (Lyngb.) J. Ag.  
 1122 *Sphacelaria cirrosa* (Roth) C. Ag.  
 1123 *Sphacelaria plumula* Zanard.  
 1124 *Sphacelaria* sp.  
 1125 *Sphaerococcus coronopifolius* C. Ag.  
 1126 *Strepsithalia* sp.  
 1127 *Stypocaulon scoparium* Kutz.  
 1128 *Udotea petiolata* (Turra) Boerg.

- 1129 \**Ulothrix flacca* (Dillw.) Thuret  
 1130 *Ulothrix* sp.  
 1131 \**Ulva lactuca* L.  
 1132 \**Enteromorpha linza* (L.) J. Ag.

- 1133 \**Ulva rigida* C. Ag.  
 1135 *Valonia utricularis* C. Ag.  
 1137 *Wrangelia penicillata* C. Ag.

Nivel 2 (alrededor de los 5 m)

- 7 *Amphiroa rigida* Lamour.  
 12 *Antithamnion* sp.  
 13 \**Asparagopsis armata* Harvey  
 26 *Callithamnion* sp.  
 31 *Ceramium ciliatum* (Ellis) Ducluz.  
 32 *Ceramium ciliatum* var. *robustum* (J. Ag.) Mazoyer  
 34 *Ceramium diaphanum* (Rith) Harvey  
 36 *Ceramium echionotum* J. Ag.  
 47 *Ceramium* sp.  
 51 *Champia parvula* (C. Ag.) Harvey  
 59 \**Cladophora pellucida* (Huds.) Kutz.  
 60 *Cladophora prolifera* (Roth) Kutz.  
 64 \**Cladophora sericea* (Huds.) Kutz.  
 65 *Cladophora* sp.  
 67 \**Cladostephus verticillatus* (Lightfoot) Lyngb.  
 68 *Codium bursa* (L.) C. Ag.  
 70 *Codium tomentosum* Stack.  
 71 *Copomenia sinuosa* Derb. et Sol.  
 74 *Corallina officinalis* (L.) C. Ag.  
 78 *Cutleria multifida* Grev.  
 83 *Dasya arbuscula* (Dillw.) C. Ag.  
 92 *Dictyopteris membranacea* (Stack.) Batters  
 94 *Dictyota dichotoma* (Huds.) Lamour.  
 96 *Dictyota linearis* (C. Ag.) Grev.  
 97 *Dilophus fasciola* (Roth) Howe  
 111 *Falkenbergia rufolanosa* (Harvey) Schmitz  
 116 *Gelidium me'anoideum* (Schous.) Bornet  
 124 \**Giffordia intermedia* (Rosen.) Lund  
 128 *Halimeda tuna* (Ell. et Sol.) Lamour.  
 130 *Halopteris filicina* (Grate.) Kutz.  
 132 *Herposiphonia secunda* (C. Ag.) Ambron  
 136 \**Jania corniculata* (L.) Lamour.  
 137 *Jania longifurca* Zanard.  
 138 *Jania rubens* (L.) Lamour.  
 140 *Laurencia obtusa* (Huds.) Lamour.  
 145 *Liagora viscida* (Forsk.) C. Ag.  
 148 *Lithophyllum lenormandii* Rosanoff  
 152 *Lithophyllum* sp.  
 154 *Lithothamnium lichenoides* Foslie  
 155 *Lithothamnium philippii* Foslie  
 167 \**Monospora pedicellata* (Smith) Solier  
 174 *Padina pavonia* Gaillon  
 176 *Peyssonelia coriacea* Feld.  
 176 *Peyssonelia rubra* J. Ag.  
 180 *Peyssonelia squamaria* (Gmelin) Decsne.  
 185 *Phyllophora trailii* Holm. et Batt.  
 186 *Plocamium coccineum* (Huds.) Lyngb.  
 194 *Polysiphonia fruticulosa* Wulfen  
 195 \**Polysiphonia furcellata* (C. Ag.) Harvey  
 1105 *Polysiphonia* sp.  
 1117 \**Sargassum vulgare* C. Ag.  
 1122 *Sphacelaria cirrosa* (Roth) C. Ag.  
 1125 *Sphaerococcus coronopifolius* C. Ag.  
 1128 *Udozia petiolata* (Turra) Boerg.



## Nivel 3 (alrededor de los 10 m)

- 1 \**Acetabularia mediterranea* Lamour.  
 2 *Acrosorium reptans* (Crouan) Kylin  
 3 *Acrosorium uncinatum* Kylin  
 6 \**Amphiroa beauvoisii* Lamour.  
 10 *Antithamnion plumula* (Ellis) Thuret  
 14 \**Asperococcus scaber* Kuckuck  
 23 *Callithamnion corymbosum* (Smith) Lyngb.  
 26 *Callithamnion* sp.  
 27 *Calosiphonia vermicularis* (J. Ag.) Schmitz  
 30 \**Ceramium* cf. *bertholdii* Funk  
 33 *Ceramium codii* (Richards) Mazoyer  
 36 *Ceramium echionotum* J. Ag.  
 37 \**Ceramium echionotum* var. *mediterraneum* Mazoyer  
 39 *Ceramium gracillimum* Griff. et Harv.  
 41 *Ceramium rubrum* (Huds.) C. Ag.  
 47 *Ceramium* sp.  
 51 *Champia parvula* (C. Ag.) Harvey  
 60 *Cladophora prolifera* (Roth) Kutz.  
 65 *Cladophora* sp.  
 68 *Codium bursa* (L.) C. Ag.  
 69 \**Codium difforme* Kutz.  
 70 *Codium tomentosum* Stack.  
 73 *Corallina mediterranea* Aresch.  
 74 *Corallina officinalis* (L.) C. Ag.  
 76 *Cryptonemia lomation* (Berth.) J. Ag.  
 82 \**Cystoseira* cf. *opuntiioides* Bory.  
 87 *Dasyopsis plana* (C. Ag.) Zanard.  
 90 *Dermatholiton pustulatum* (Lamour.) Foslie  
 94 *Dictyota dichotoma* (Huds.) Lamour.  
 95 *Dictyota dichotoma* f. *implexa* (Desfont.) J. Ag.  
 96 *Dictyota linearis* (C. Ag.) Grev.  
 107 \**Epilithon membranaceum* (Esper) Heydrich  
 111 *Falkenbergia rufolanosa* (Harvey) Schmitz  
 130 *Halopteryx filicina* (Grate.) Kutz.  
 132 *Herposiphonia secunda* (C. Ag.) Ambron  
 137 *Jania longifurca* Zanard.  
 138 *Jania rubens* (L.) Lamour.  
 146 \**Lithophyllum expansum* Philipp  
 150 \**Lithophyllum pustulatum* Foslie  
 153 \**Lithothamnium calcareum* (Pallas) Aresch.  
 154 *Lithothamnium lichenoides* Foslie  
 155 *Lithothamnium philippii* Foslie  
 156 \**Lithothamnium polymorphum* (L.) Aresch.  
 162 *Melobesia farinosa* Lamour.  
 163 \**Melobesia lejolisii* Rosanoff  
 174 *Padina pavonia* Gaillon  
 176 *Peyssonelia coriacea* Feld.  
 178 *Peyssonelia polymorpha* (Zanard.) Schmitz  
 180 *Peyssonelia squamaria* (Gmelin) Decsne.  
 182 *Phormidium* sp.  
 184 *Phyllophora nervosa* (Da Costa) Grev.  
 186 *Plocamium coccineum* (Huds.) Lyngb.  
 188 *Plocamium coccineum* f. *angustifrons* Le Jol.  
 197 \**Polysiphonia pulvinata* Kutz.  
 1102 *Polysiphonia variegata* C. Ag.  
 1106 \**Polysiphonia* sp. (D.)  
 1109 *Pseudolithophyllum expansum* (Phil.) Lamour.  
 1110 *Pseudolithophyllum orbiculatum* (Fosl.) Lamour.  
 1122 *Sphacelaria cirrosa* (Roth) C. Ag.  
 1125 *Sphaerococcus coronopifolius* C. Ag.  
 1128 *Udotea petiolata* (Turra) Boerg.  
 1136 *Vaucheria* sp.  
 1137 *Wrangelia penicillata* C. Ag.

## Nivel 4 (alrededor de los 20 m)

- 2 *Acrosorium reptans* (Crouan) Kylin  
 3 *Acrosorium uncinatum* Kylin  
 4 *Acrosorium venulosum* (Zanard.) Kylin  
 8 \**Antithamnion cruciatum* (C. Ag.) Naeg.  
 10 *Antithamnion plumula* (Ellis) Thuret  
 11 \**Antithamnion plumula* var. *vebbii* Feld.  
 16 \**Bonnemasonia asparagoides* (Wood.) C. Ag.  
 17 \**Botryocladia boergesenii* Feld.  
 19 *Bryopsis balbisiiana* Lamour.  
 20 *Bryopsis muscosa* Lamour.  
 23 *Callithamnion corymbosum* (Smith) Lyngb.  
 27 *Calosiphonia vermicularis* (J. Ag.) Schmitz  
 29 \**Castagnea cylindrica* Sauv.  
 31 *Ceramium ciliatum* (Ellis) Duciuž.  
 33 *Ceramium codi* (Richards) Mazoyer  
 53 \**Chondria boryana* (De Not.) De Tony  
 60 *Cladophora prolifera* (Roth) Kutz.  
 65 *Cladophora* sp.  
 66 \**Cladophora* cf. *crystallina* (Roth) Kutz.  
 70 *Codium tomentosum* Stack.  
 76 *Cryptonemia lomation* (Berth.) J.  
 77 \**Cryptonemia seminervis* (Berth.) J. Ag.  
 85 \**Dasya spinella* C. Ag.  
 87 *Dasyopsis plana* (C. Ag.) Zanard.  
 89 *Derbesia tenuissima* (De Not.) Crouan  
 90 *Dermatohiton pustulatum* (Lamour.) Foslie  
 94 *Dictyota dichotoma* (Huds.) Lamour.  
 95 *Dictyota dichotoma* f. *implexa* (Desfont.) J. Ag.  
 97 *Dilophus fasciola* (Roth) Howe  
 98 \**Dilophus ligulatus* (Kutz.) Feldm.  
 100 \**Ectocarpus globifer* Kutz.  
 109 *Erythrotrichia carnea* (Dillw.) J. Ag.  
 120 *Gigartina acicularis* (Wulf.) Lamour.  
 128 *Halimeda tuna* (Ell. et Sol.) Lamour.  
 129 \**Halimeda tuna* var. *platydisca* (Desne.) Barton  
 130 *Halopteris filicina* (Grate.) Kutz.  
 138 *Jania rubens* (L.) Lamour.  
 139 \**Callymenia microphylla* J. Ag.  
 141 \**Laurencia paniculata* (C. Ag.) J. Ag.  
 144 *Laurencia* sp.  
 147 *Lithophyllum incrustans* Philippi  
 158 \**Lomentaria clavellosa* (Turner) Gaill.  
 160 \**Lyngbia* sp.  
 171 \**Nereia filiformis* (J. Ag.) Zanard.  
 173 *Oscillatoria* sp.  
 175 \**Petroglossum nicaense* (Duby) Schot.  
 178 *Peyssonelia polymorpha* (Zanard.) Schmitz  
 179 *Peyssonelia rubra* J. Ag.  
 180 *Peyssonelia squamaria* (Gmelin) Desne.  
 184 *Phyllophora nervosa* (Da Costa) Grev.  
 185 *Phyllophora traillii* Holm. et Batt.  
 186 *Plocamium coccineum* (Huds.) Lyngb.  
 188 \**Plocamium coccineum* f. *angustifrons* Le Jol.  
 187 *Plocamium coccineum* var. *uncinatum* J. Ag.  
 191 \**Polysiphonia dichotoma* Kutz.  
 1102 *Polysiphonia variegata* C. Ag.  
 1108 \**Pseudochlorodesmis furcellata* (Zanard.) Boerg.

- |  |  |
|--|--|
| 1109 <i>Pseudolithophyllum expansum</i><br>(Phil.) Lamour. | 1122 <i>Sphacelaria cirrosa</i> (Roth) C. Ag.      |
| 1114 * <i>Rhodomenia corallicola</i> Ardis.                | 1123 <i>Sphaccaria plumula</i> Zanard.             |
| 1115 * <i>Rhodomenia palmetta</i> Esper                    | 1125 <i>Sphaerococcus coronopifolius</i> C.<br>Ag. |
| 1118 * <i>Schizothrix mexicana</i> Gomont                  | 1127 <i>Stypocaulon scoparium</i> Kutz.            |
| 1120 * <i>Seirospora interrupta</i> (Smith)<br>Schmitz     | 1128 <i>Udotea petiolata</i> (Turra) Boerg.        |
| 1121 * <i>Spermothamnion</i> sp.                           | 1134 * <i>Valonia macrophysa</i> Kutz.             |
|  | 1135 <i>Valonia utricularis</i> C. Ag.             |

Las especies esciófilas y fotófilas presentan variaciones en su distribución, debe tenerse en cuenta que las especies esciófilas viven también en estaciones oscuras (paredes verticales o en vuelo, cuevas) cerca del nivel del agua, o constituyen un estrato inferior al abrigo de algas de mayor talla (FELDMANN, 1937). Posiblemente, la localización de muchas especies en profundidad debe ser atribuida, en parte, a otras causas, además de la luz; así, por ejemplo, el hecho de que las variaciones de temperatura están más atenuadas en profundidad, permite suponer que la localización de ciertas especies de profundidad sea debida a su estenotermia.

Se comentan a continuación, por niveles, algunas de las especies señaladas como exclusivas, particularmente interesantes por algún aspecto.

#### Nivel 1 (alrededor de los 0 m)

En los listados aparecen un total de 72 especies; debe tenerse en cuenta que las muestras tomadas en la zona litoral, algunas lo fueron algo por debajo de 0 m (la superficie de muestreo es de 20 × 20 cm) y otras prácticamente en la zona supralitoral inferior. Insistimos en esta circunstancia porque probablemente tiene más importancia para las algas que para otros grupos de organismos.

La mayor parte de especies de esta lista corresponden con las dadas por FELDMANN (1937) para la zona litoral y profundidades comprendidas entre 0 y 5 m.

*Chaetomorpha aerea*. Aparece en la zona litoral y supralitoral.

*Champia parvula*. Los datos de que disponemos para esta especie indican una distribución a mayor profundidad; en cambio aparece en nuestras muestras en el nivel 0 m.

*Falkenbergia rufolanosa*. Zona litoral y supralitoral, viviendo epífita sobre *Rissoella*.

*Gelidium latifolium*. No debe ser exclusivo de este nivel; en la costa de Albères aparece también entre 5 y 10 m de profundidad.

*Halicystis parvula*. Tampoco es exclusiva de este nivel; parece ser que vive entre los 0 y 40 m de profundidad.

*Lithophyllum tortuosum*. Forma el «trottoir» (cornisa) en la zona litoral y no aparece nunca por debajo del nivel de cero metros.

*Peyssonelia harveyana*. No hay citas para este nivel; aparece a mayor profundidad, y lo mismo ocurre con *Polysiphonia elongata*.

*Rissoella verruculosa*. Por cuestión de unificación aparece en los gráficos en el nivel de cero metros, cuando en realidad suele crecer formando un horizonte muy claro de unos 20 cm de altura en verano (en la Costa Brava), que se halla situado entre 0,2 y 0,8 m por encima del nivel de cero metros, según la exposición al oleaje. Esta especie es exclusiva de la zona supralitoral.

*Ulva lactuca*. Aunque es muy común en el nivel de cero metros en ciertas condiciones, puede también aparecer a 10 m de profundidad.

#### Nivel 2 (alrededor de los 5 m)

Sólo ocho especies aparecen en los listados como exclusivas de este nivel, debido a la razón ya apuntada anteriormente. Se observa, además, de acuerdo con la bibliografía que no todas son exclusivas de esta profundidad; sólo corresponden las que no comentamos y que Feldmann sitúa entre los 5 y 10 m.

*Asparagopsis armata*. Aparece entre 0 y 10 m.

*Cladophora pellucida*. No es exclusiva de este nivel; aparece entre 0 y 30 m de profundidad.

*Cladostephus verticillatus*. Es común de 0 hasta 15 m de profundidad.

*Monospora pedicellata*. En la costa de las Albères aparece entre los 15 y 20 m.

*Polysiphonia furcellata*. Se distribuye entre la zona litoral y los 5 m de profundidad.

#### Nivel 3. (alrededor de los 10 m)

En los listados aparecen 15 especies exclusivas de este nivel, aunque con numerosas excepciones, que examinaremos a continuación.

*Acetabularia mediterranea*. Común en la costa catalana, la hemos observado personalmente en verano en Port de la Selva, Punta Prima (Platja d'Aro), Punta del Molar (Sant Feliu de Guixols) y Punta del Canó (Santa Cristina, Blanes), encontrándose en estas localidades desde 0 hasta 5 m de profundidad. BAS (1949) la cita en Blanes en la zona infralitoral superior. En cambio en las muestras estudiadas aparece sólo en l'Ametllá, a 10 m de profundidad.

*Amphiroa beauvoisii*. Aparece de los 10 a los 30 m.

*Codium difforme*. Tiene su distribución entre los 0 y 30 m.

*Polysiphonia pulvinata*. También se localiza entre los 20 y 30 m de profundidad.

#### Nivel 4 (alrededor de los 20 m)

En los listados aparecen 29 especies como exclusivas de este nivel. Es un número elevado en comparación a los correspondientes a los niveles 5 y 10 m, debido probablemente a que el número de muestras estudiadas de esta profundidad es mayor que en los otros niveles; por otro lado, a partir de los 10 m, las condiciones de luz sufren un cambio importante, que se refleja en las especies que aparecen a este nivel.

*Bonnemaisonia asparagoides*. En la vecina costa de Albères aparece desde los 0 a 30 m de profundidad.

*Botryocladia boergesenii*. Aparece desde los 15 hasta los 30 m de profundidad; distribución parecida presentan otras especies, como *Halimeda tuna* var. *platydisca* y *Valonia macrophysa*, que llegan hasta los 40 metros. Se sitúan, pues, en el nivel inferior de la zona infralitoral.

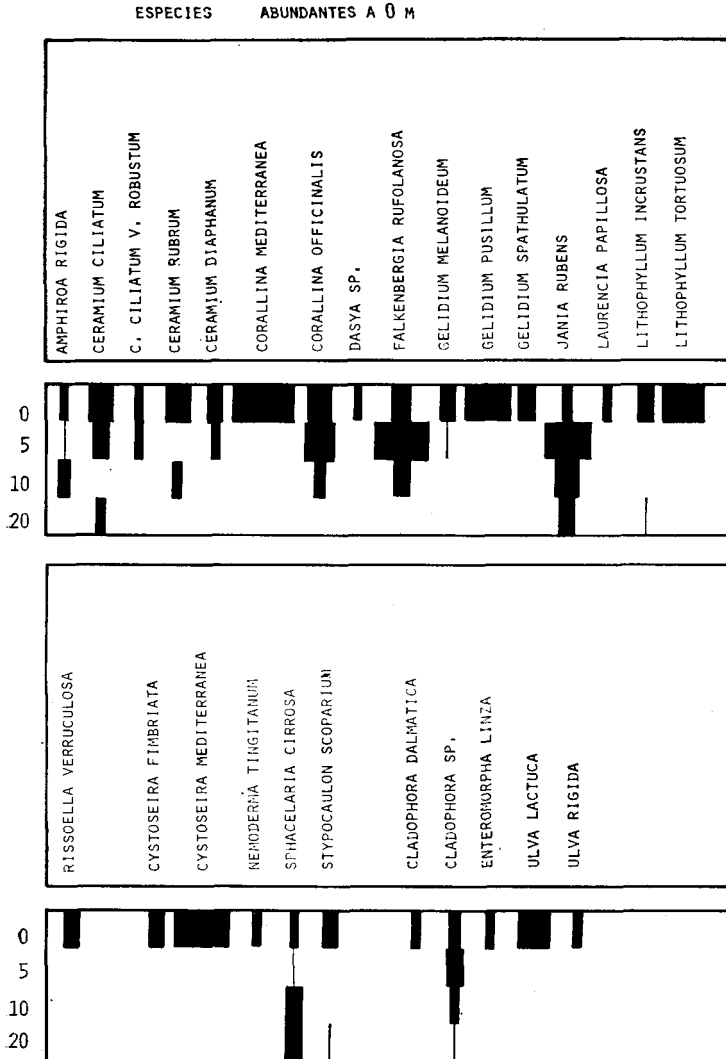
*Chondria boryana*. No es exclusiva de este nivel, sino que también se presenta entre los 0 y 5 m de profundidad.

*Laurencia paniculata*. Esta especie también se halla entre los 0 y 5 m de profundidad, y entre los 20 y 30 m, también aparece citada; su distribución probablemente sea entre 0 y 30 m, como asimismo ocurre con *Pseudochlorodesmis furcellata*.

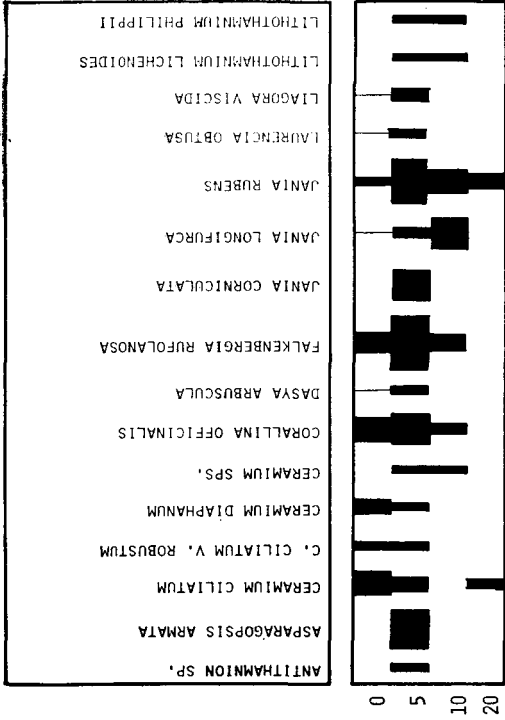
Se ha confeccionado un gráfico (Fig. 2) donde se hallan representadas las especies más abundantes en cada profundidad, tomando únicamente aquéllas cuya abundancia es superior a 10 unidades.

Se han calculado los porcentajes de Clorófitos, Feófitos y Rodófitos del total de especies, de las especies más abundantes a cada nivel y de la estima cuantitativa de estas especies para cada nivel.

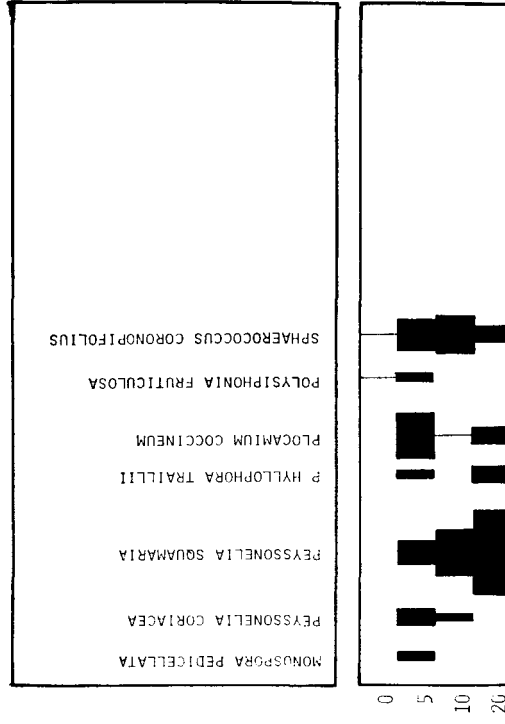
Fig. 2.—Especies abundantes en cada uno de los niveles considerados. El grosor de 0,05 mm en la figura corresponde a una unidad de densidad, definida en el texto



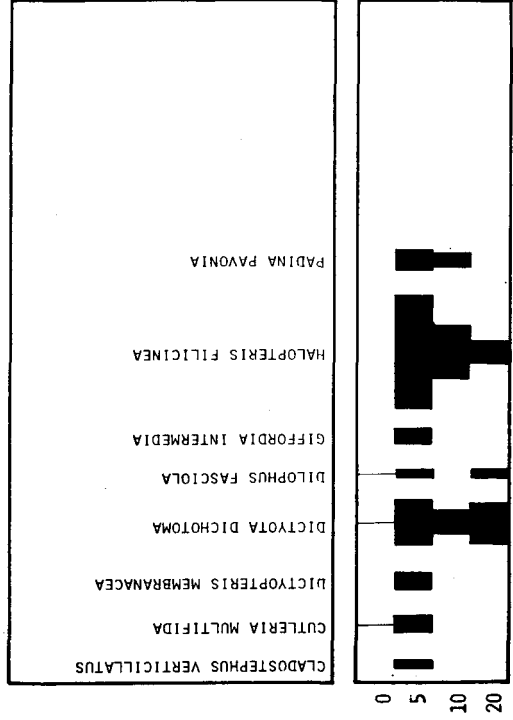
ESPECIES ABUNDANTES A 5 M



ESPECIES ABUNDANTES A 3 M



CLADOSTEPHUS VERTICILLATUS



CLADOPHORA PROLIFERA  
CLADOPHORA SP.  
CODIUM BURSA  
CODIUM TOMENTOSUM  
UDOTEA PETIOLATA

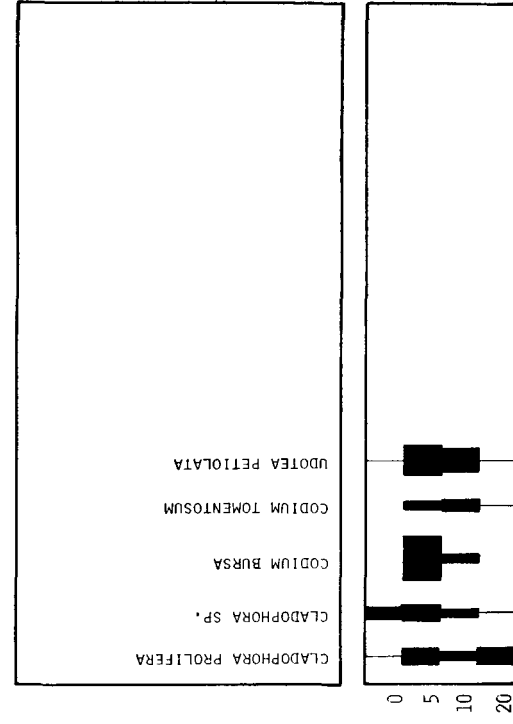
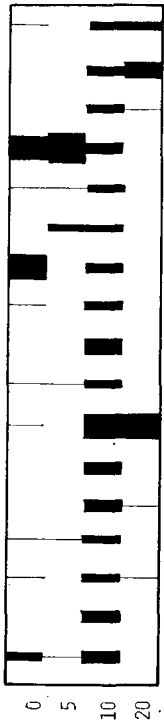
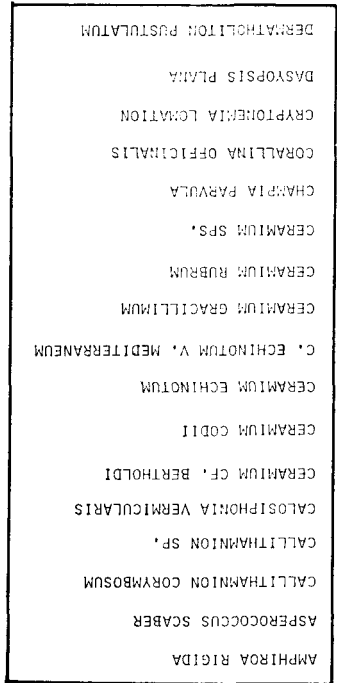
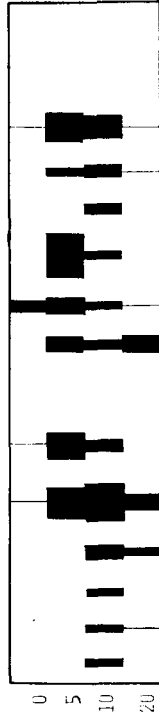
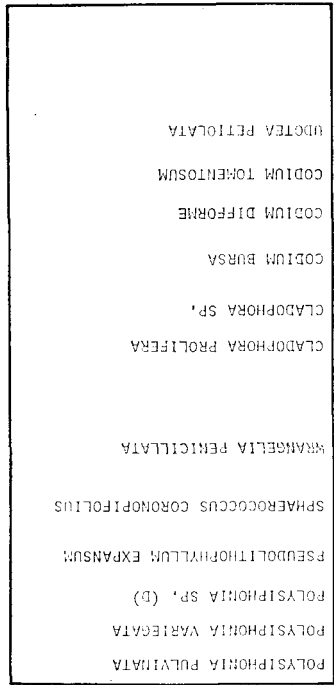


Fig. 2.- (Continuación)

ESPECIES ABUNDANTES A 10 M



ESPECIES ABUNDANTES A 10 M



ESPECIES ABUNDANTES A 10 M

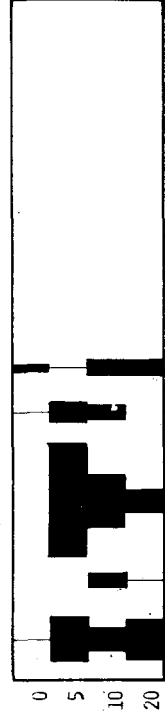
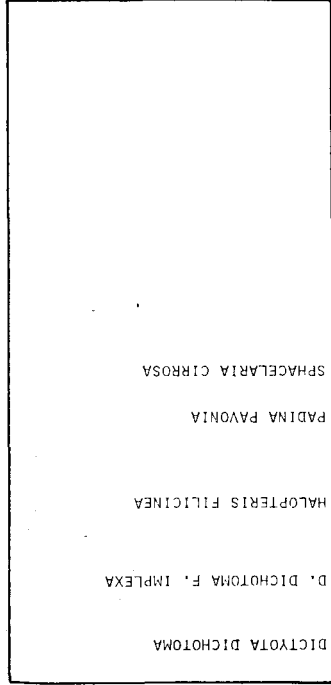
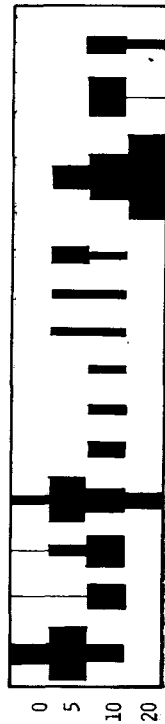
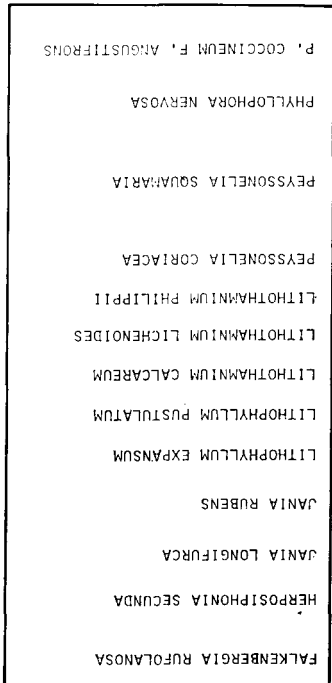
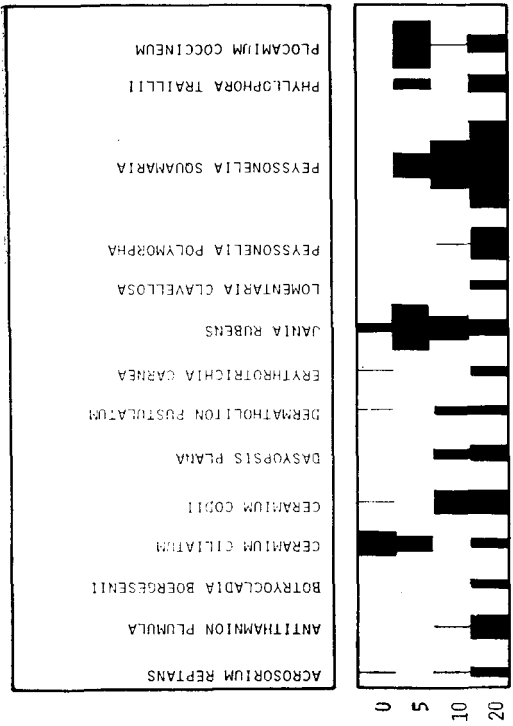


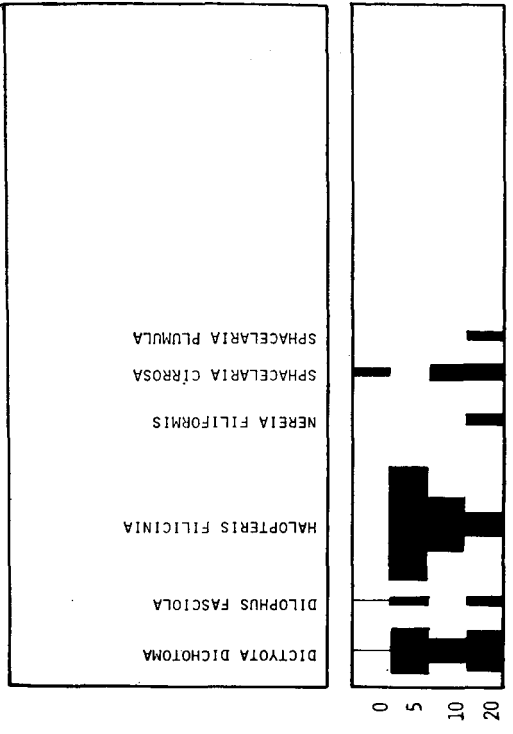
Fig. 2.—(Continuación)



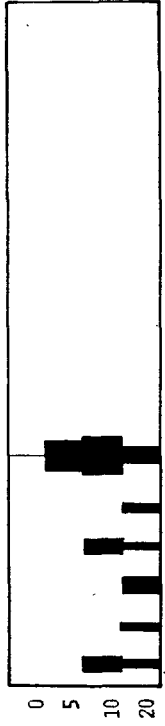
ESPECIES ABUNDANTES A 20 M



ESPECIES ABUNDANTES A 20 M



P. COCCINEUM F. ANGSTIFRONS  
POLYSIPHONIA DICHOTOMA  
POLYSIPHONIA SP. (E)  
PSEUDOLITHOPHYLLUM EXPANSUM  
RHODYMENIA CORALLICOLA  
SPAROCOCCLUS CORONOPILIFOLIUS



CLADOPHORA PROLIFERA  
HALIMEDA TUNA  
H. TUNA V. PLATYDISCA

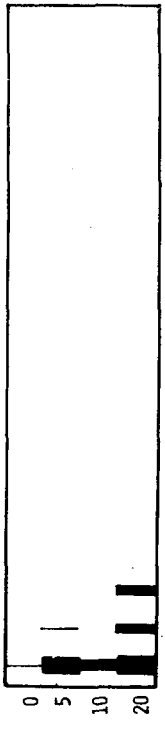


Fig. 2.—Continuación

Los Clorófitos presentan un máximo a 0 m, disminuyendo a los 5 y 10 m, aunque su número vuelve a aumentar a los 20 m. Presentan en cambio mayor abundancia a los 5 m de profundidad (*Codium* sps., *Udotea petiolata*, *Cladophora* sps.), siendo el mínimo a los 20 m (ejemplares de escaso tamaño, excepto *Halimeda tuna*).

|               |   | N.º sps.<br>% | N.º sps. más abundantes<br>% | Estima cuantitativa<br>% |
|---------------|---|---------------|------------------------------|--------------------------|
| Nivel 0 ....  | C | 23,3          | 18,5                         | 12,5                     |
|               | F | 15,8          | 18,5                         | 19,9                     |
|               | R | 60,9          | 63                           | 67,6                     |
| Nivel 5 m ..  | C | 14,4          | 13,8                         | 14,5                     |
|               | F | 22,2          | 22,2                         | 30,4                     |
|               | R | 62,9          | 63,9                         | 55,1                     |
| Nivel 10 m .. | C | 11,1          | 12,7                         | 10,0                     |
|               | F | 11,1          | 10,6                         | 17,8                     |
|               | R | 77,8          | 76,6                         | 72,2                     |
| Nivel 20 m .. | C | 18,3          | 10,3                         | 6,6                      |
|               | F | 15,5          | 20,7                         | 22,3                     |
|               | R | 66,2          | 70,0                         | 71,1                     |

Los Feófitos presentan el máximo número de especies a los 5 m de profundidad, y también un número elevado a los 20 m. La mayor abundancia relativa corresponde a los 5 m.

Los Rodófitos presentan unos porcentajes relativos altos, tanto en número de especies como en abundancia, presentando un máximo a los 10 m. Los valores altos del nivel 0 son debidos en parte a la inclusión de muestras supralitorales. El descenso de abundancia a los 5 m de profundidad es debido a las poblaciones de Clorófitos y Feófitos que a este nivel forman una asociación profusamente representada en nuestro litoral (POLO & SEOANE-CAMBA, 1976).

#### BIBLIOGRAFÍA

- Bas, C. — 1949 — Contribución al conocimiento algológico de la costa catalana — P. Inst. Biol. Apl., 6: 103-127.
- Camp, J., Ros, J., Olivella, I. & Zavala, M. — 1976 — Comunidades bentónicas de sustrato duro del litoral NE español. I. Introducción: antecedentes; material y métodos — Inm. y Ciencia, 10-11, 3: 13-45.

- Equipo de Bentos (Varios autores) — 1972-1973 — Estudio ecológico de las comunidades bentónicas de sustratos duros de la zona superior de la plataforma continental mediterránea española — Avances de trabajo I, II y III. Inédito.
- Equipo de Bentos (Varios autores) — 1974 — Estudio ecológico de las comunidades bentónicas de sustratos duros de la zona superior de la plataforma continental mediterránea española — Memoria, 2 vol. Inédito.
- Feldmann, J. — 1937 — Les Cyanophycées, Chlorophycées et Phéophycées de la côte des Albères — Tesis. Universidad de Paris.
- Feldmann, J. — 1937 — Recherches sur la végétation marine de la Méditerranée — Rev. Algologique, 10: 73-254.
- Feldmann, J. — 1942 — Les algues marines de la côte des Albères. IV. Rhodophycées. Rev. Algologique (Nouv. Sér.), 1: 29-118.
- Feldmann, J. — 1951 — Ecology of Marine Algae In Manual of Phycology (G. M. Smith) — Ronald Press Company. New York.
- Margalef, R. — 1974 — Ecología — Ed. Omega, Barcelona.
- Polo, L. & Seoane-Camba, J. — 1976 — Comunidades bentónicas de sustrato duro del litoral NE español. XIII. Vegetación: diversidad y sociabilidad — *Collectanea Botanica* (en prensa).
- Seoane-Camba, J. — 1965 — Estudios sobre las algas bentónicas de la costa sur de la Península Ibérica (litoral de Cádiz) — *Inv. Pesq.*, 29: 3-216.
- Seoane-Camba, J. — 1969 — Sobre la zonación del sistema litoral y su nomenclatura — *Inv. Pesq.*, 33 (1): 261-267.
- Vallespinos, F. — 1976 — Comunidades bentónicas de sustrato duro del litoral NE español. III. Pigmentos y producción — *Inv. Pesq.*, 40 (2): 515-532.
- Vallespinos, F., Campas, L., Juan, E. & Polo, L. — 1976 — *Ibid.* II. Tipos de costa; Hidrografía y Bionomía — *Inm. y Ciencia*, 10-11: 47-74.

Departamento de Botánica  
Facultad de Ciencias  
Universidad Autónoma de Barcelona

Cátedra de Botánica  
Facultad de Farmacia  
Universidad de Barcelona