

**APROXIMACIÓN AL CONOCIMIENTO DE LAS COMUNIDADES ALGALES DE LA
ZONA INFRALITORAL SUPERIOR EN LA COSTA CATALANA**

Enric Ballesteros
Marta Pérez Vallmitjana

y

Mikel Zabala
Departamento de Ecología
Facultad de Biología
Universidad de Barcelona
Diagonal 645
08028 Barcelona

RESUMEN

Se presentan una serie de inventarios de la zona infralitoral superior realizados a lo largo de toda la costa catalana precisando las localidades de recolección y sus características. Los inventarios se agrupan en una serie de tablas las cuales se comentan en función de su composición florística. Finalmente, se hace una división de la costa catalana atendiendo a las distintas comunidades encontradas y se valora su distribución en relación a las características de la costa y a los posibles focos de contaminación. Se presta especial atención a las comunidades portuarias.

RÉSUMÉ

L'on présente des relevés des communautés de la zone infralittorale supérieure sur substrat rocheux tout au long de la côte catalane, en précisant les lieux de récolte. Les relevés sont groupés en tables commentés. Finalement, on divise la côte catalane d'après les diverses communautés relevées et on évalue leur distribution par rapport aux caractéristiques de la côte et aux éventuels foyers polluants. On porte une attention spéciale aux communautés portuaires.

INTRODUCCION

La vegetación bentónica del Mediterráneo ha sido objeto, últimamente, de numerosos estudios. Los trabajos de FELDMANN (1937) suponen una gran aportación al conocimiento de la zonación litoral y las comunidades fitobentónicas del Mediterráneo

Noroccidental . Posteriormente, otros trabajos (MOLINIER 1960; BOUDOURESQUE, 1971a; GIACCONE 1973; BALLESTEROS 1982; ROS & al. 1984) han incidido en el estudio detallado de zonas concretas, utilizando métodos de recolección total (BOUDOURESQUE 1971b) para la realización de los inventarios.

Curiosamente y, sin duda, influidos por las tendencias proteccionistas, los trabajos relacionados con la contaminación y su efecto sobre las comunidades bentónicas han experimentado, en estos últimos años, una difusión extraordinaria. Desde los estudios de BELLAN SANTINI (1966, 1968) y BELLAN & BELLAN SANTINI (1972) que ponían de manifiesto la regresión de las comunidades de Cystoseira en los lugares polucionados de las costas francesas, son muchos los trabajos realizados sobre las fitocenosis instaladas en medios inestables (emisarios, puertos, ...) (BELSHER 1974 y 1979; RIZZI & GIACCONE 1974; NEDELEC 1979; BOUDOURESQUE & al. 1980; PEREZ 1983). Los resultados obtenidos apuntan hacia la caracterización de una serie de comunidades propias de estos lugares que deben ser consideradas como fases de regresión de las comunidades de Cystoseira típicas de aguas no contaminadas.

En el presente trabajo se ofrecen una serie de inventarios efectuados a lo largo de toda la costa catalana, en un primer intento de evaluar la composición específica de las distintas comunidades y su grado de madurez. La inexistencia de datos al respecto no nos permite comparar la situación actual con las pasadas; sin embargo, es posible comparar unas localidades con otras y establecer una tipificación que nos de información sobre el aspecto y la calidad de las comunidades fitobentónicas en la actualidad.

METODOLOGIA

El material que ha servido de base para la realización de este trabajo proviene de un estudio previo a la confección del Pla de Ports Esportius, subvencionado por la Direcció General de Ports i Costes i de Política Territorial de la Generalitat de Catalunya. En tal estudio debía utilizarse una forma sencilla, rápida y eficaz para evaluar el estado de degradación-conservación de la costa catalana puesto que la confección de un mapa de protección de costa así lo exigía. Razones diversas (facilidades en el muestreo, existencia de abundante bibliografía al respecto, metodología ampliamente experimentada ...) nos decidieron por el estudio de las comunidades de macrófitos situadas en la zona infralitoral superior. El escaso tiempo de que disponíamos para realizar este trabajo y el limitado presupuesto condicionaron el enfoque del estudio y la metodología de muestreo, que comentamos a continuación.

El muestreo se realizó por el método clásico de pelado total de una superficie elegida al azar (BOUDOURESQUE 1971b) y cuyo tamaño variaba entre 100 y 400cm². Podemos considerar que superficies de 150 a 400cm² son suficientes para el estudio de comunidades de algas fotófilas (CINELLI & al. 1977; COPPE-JANS 1980) mientras que áreas de tamaño inferior a 250cm² son superiores al área mínima de muestreo para comunidades portuarias y pioneras en el Mediterráneo (NEDELEC 1979; BOUDOURESQUE & al. 1980; PEREZ 1983).

La separación de las muestras, la confección de los inventarios y las estimas de recubrimiento se realizaron in situ

tras depositar en una cubeta el material recogido. Los inventarios comprendían las especies identificables a simple vista aunque se guardaban muestras de todas las especies desconocidas o de identificación dudosa para su posterior clasificación en el laboratorio. Así, los listados definitivos incluyen los táxones determinados, rechazándose todos los ejemplares no reconocibles a nivel específico. Estas puntualizaciones metodológicas explican la pobreza cualitativa de los inventarios; sin embargo es necesario reconocer que este procedimiento recoge todas las especies cuantitativamente importantes, las cuales constituyen un elevado porcentaje de la biomasa algal y son las responsables del patrón estructural de la comunidad.

Para estimar el recubrimiento se extendían las frondes de cada especie sobre la cubeta de la forma lo más uniforme posible y la superficie ocupada se medía por medio de una pequeña regla. Las especies con un recubrimiento inferior a 1cm^2 y todas las algas epífitas descubiertas al estudiar las muestras en el laboratorio se consignan con el símbolo +.

Los inventarios se presentan en tablas realizadas por métodos fitosociológicos, agrupando en cada una de ellas los inventarios más afines. Sin duda, este proceder tiene sus riesgos ya que en algunas ocasiones un inventario determinado es difícilmente atribuible a una u otra tabla. Merece destacarse que cada tabla no representa en todos los casos una asociación en el sentido sigmatista (BRAUN-BLANQUET 1979) sino una serie de inventarios afines florística y ecológicamente. La principal razón de presentarlas de este modo es facilitar su lectura; con el mismo propósito se han ordenado las especies en grupos ecológicos (BOUDOURESQUE 1970; BOUDOURESQUE & CINELLI 1976) confeccionados por los autores. Se han distinguido:

- F: algas fotófilas.
- FC: algas fotófilas de modo calmado.
- FB: algas fotófilas de modo batido.
- E: algas esciáfilas.
- EC: algas esciáfilas de modo calmado.
- EB: algas esciáfilas de modo batido.
- M: algas mediolitorales.
- T: algas oportunistas ó con afinidades tionitrófilas.
- X: algas con una gran amplitud ecológica.

La presentación de tales inventarios tiene una doble finalidad. Es útil para dar una idea de la composición florística -cualitativa y cuantitativa- de las distintas localidades muestreadas y de la constitución global de los distintos horizontes de sustitución de las comunidades de *Cystoseira*. Además, sirve para complementar la distribución de las especies de algas bentónicas de nuestras costas en base a los cuadrados UTM, labor emprendida por BALLESTEROS & ROMERO (1982).

Para cada inventario se especifica su número, la localidad (nombre y UTM), la superficie muestreada y la inclinación y orientación de la misma. En los inventarios exteriores se indica además la naturaleza del sustrato y la profundidad a 5 metros de distancia del lugar de muestreo; ambos datos son de gran importancia para interpretar la existencia de comunidades poco maduras en lugares de aguas limpias, puesto que el sustrato arenoso y la poca profundidad favorecen la abrasión de la zona litoral. En los inventarios de puertos se indica, en cam-

bio, la posición de la muestra dentro del puerto (exterior, medio e interior), la superficie total del puerto y el cociente superficie total/anchura de la boca del puerto. Este último dato nos da una orientación sobre la tasa de intercambio de agua entre el puerto y el exterior, de gran interés para poder interpretar las comunidades existentes en su interior. La totalidad de las muestras fueron recogidas en julio y agosto de 1982.

RESULTADOS

Flora

La lista de especies determinadas es numerosa y sus nombres y localidades en las que han sido halladas se indican en los inventarios. La nomenclatura adoptada sigue los criterios de BALLESTEROS & ROMERO (1982). En los cianófitos se ha utilizado la nomenclatura clásica. Merecen ser destacadas Anotrichium furcellatum (J. Agardh) Baldock (= Griffithsia furcellata J. Agardh) e Hypnea cervicornis J. Agardh las cuales constituyen nuevas citas para la costa catalana.

Comunidades

Los inventarios efectuados se agrupan en 9 tablas que comentamos a continuación.

Comunidad de Cystoseira mediterranea (Tabla 1)

Corresponde al Cystoseiretum mediterraneae (FELDMANN 1937), asociación infralitoral propia de lugares batidos y bien iluminados. Esta comunidad, junto al Cystoseiretum strictae (MOLLINIER 1960), constituye la comunidad infralitoral de modo batido más estructurada y compleja, siendo representativa de aguas no contaminadas (BELLAN SANTINI 1966; GOMEZ & RIBERA 1982). La especie dominante es Cystoseira mediterranea sobre la que se instalan numerosas algas epífitas (Ceramium rubrum, Jania rubens, Polysphonia mottei, entre otras). Bajo el estrato de Cystoseira suele aparecer un substrato dominado por Corallina elongata, Lithophyllum incrustans y, en las ocasiones en que Cystoseira posee un recubrimiento elevado, diversas algas esciáfilas. Abundan también las especies mediolitorales las cuales se desarrollan sin dificultad debido al elevado hidrodinamismo al que se encuentra sometida la comunidad. Fijándonos en los inventarios observamos una zona de la costa donde la comunidad posee un desarrollo óptimo (elevado recubrimiento de Cystoseira y absoluta falta de especies oportunistas y tiónitrófilas); el sector entre Cap de Sant Telm (Sant Feliu de Guíxols) y cala Banyes (Lloret). Los inventarios realizados en el sector norte de la Costa Brava no son comparables a los anteriores ya que presentan una abundancia de Corallina y Lithophyllum incrustans remarcable. Por otra parte, el Cystoseiretum mediterraneae de la costa sur de Tarragona es menos denso y con abundancia de Ulva rigida. Es posible que ambas situaciones sean consecuencia de una cierta inestabilidad dentro de la población de Cystoseira, bien sea por factores inherentes a las localidades muestreadas, bien por la existencia de una regresión (o recuperación) de la comunidad.

Comunidad de algas fotófilas de modo calmado (Tabla 2)

En esta tabla agrupamos diversas comunidades que se pueden incluir en la biocenosis de algas fotófilas (PERES & PICARD

1964) o pertenecientes a las numerosas variantes del Cystoseiretum crinitae (MOLINIER 1960). Los dos primeros inventarios (22 y 202) corresponden a la comunidad de Cystoseira caespitosa (BALLESTEROS, en prensa). Los cinco siguientes (41 al 865) están dominados por Cystoseira compressa y los restantes representan las típicas comunidades fotófilas desprovistas de un estrato elevado de Cystoseira cuya sistematización y tipificación es todavía poco conocida. Estas comunidades sustituyen a las de Cystoseira mediterranea en los lugares con escasos hidrodinamismo y también son propias de aguas limpias. El desarrollo de especies oportunistas es, sin embargo, un fenómeno frecuente en tales comunidades, principalmente en verano (BALLESTEROS & al., 1984) puesto que la descomposición de los talos senescentes de Cystoseira en lugares con bajo recambio hídrico favorece el crecimiento de diversas especies de Ulva y Enteromorpha. Debido a la gran variedad de este tipo de comunidades y a los pocos inventarios de los que disponemos resulta imposible discernir aquellas localidades que presentan comunidades con un desarrollo óptimo de las que están en regresión.

Comunidad de Corallina elongata (Tabla 3)

La existencia generalizada en las costas mediterráneas de un horizonte de Corallina elongata por debajo de las comunidades de Cystoseira de modo batido (BOUDOURESQUE 1971a; BALLESTEROS 1982) probablemente pueda ser interpretado como un ecotono con un potente efecto de Riou (BOUDOURESQUE & CINELLI 1976) asociado. Determinadas especies con una amplia distribución presentan en esta zona su máximo desarrollo (Corallina elongata, Litophyllum incrustans, Falkenbergia rufolanosa-stadio, diversos Ceramium) junto a especies fotófilas ubiquestas (Herposiphonia tenella, Laurencia obtusa). La regresión de las comunidades de Cystoseira de aguas someras ocurre de tal forma que la desaparición de las Cystoseira coincide con un incremento de Corallina y Lithophyllum. El efecto global resultante es el de un ascenso del ecotono de Corallina elongata hacia la superficie llegándose a implantar por encima de la franja medio litoral. Esta uniformización desfigura la zonación y la hace difícilmente interpretable. Desgraciadamente, esta comunidad de Corallina elongata está, a tenor de nuestros inventarios, muy extendida en nuestras costas. Sin embargo, un gran número de muestras se localizan en la parte exterior de las escolleras portuarias donde rara vez llega a implantarse una comunidad de Cystoseira mediterranea. En numerosas ocasiones los bloques sobre los que se instala esta comunidad son el único sustrato duro del nivel litoral de la zona y por lo tanto es lógico que la sucesión no avance hacia comunidades estructuralmente más complejas. La naturaleza del sustrato, el fondo arenoso colindante, la escasa profundidad cerca de la costa y la ausencia de comunidades de Cystoseira en lugares próximos impiden, independientemente de los posibles factores contaminantes, la implantación de las Cystoseira. La comunidad de Corallina es muy homogénea, no observándose ninguna variación geográfica. Los cinco últimos inventarios (432 al 811) corresponden a una facies de Gelidium pusillum, especie que puede sustituir a Corallina en situaciones de baja luminosidad.

Comunidad portuaria de Corallina elongata (Tabla 3 bis)

En el interior de las escolleras de algunos puertos se desarrollan poblaciones densas de Corallina elongata comparables a las comentadas anteriormente. El grupo ecológico dominante continua siendo el de las especies de amplia distribución aunque las algas oportunistas son ahora cualitativa y cuantitativamente más importantes.

Comunidad de algas pioneras (Tabla 4)

Bajo este nombre agrupamos todos aquellos inventarios en los que la especie o especies dominantes son oportunistas. Las comunidades que forman son estructuralmente muy sencillas y poco estables. La especie dominante varía a lo largo del año y por ello las distintas facies se suceden ininterrumpidamente. En nuestros inventarios las especies dominantes suelen ser Ulva rigida, Enteromorpha compressa y Codium fragile ssp. tomentosoides pero, probablemente, en otras épocas del año diversas Cladophora, Scytosiphon lomentaria y Petalonia fascia sean las especies con mayor biomasa. La presencia de este tipo de comunidades denota la existencia de uno o más factores que someten a los vegetales a un stress continuado de tal forma que sólo perduran las especies con un ciclo vital corto y una elevada tasa de crecimiento. Tales comunidades suelen presentarse en lugares con una fuerte abrasión debida al fondo arenoso y a la poca profundidad, o bien en sustratos artificiales o recientemente colonizados. También es posible el mantenimiento de este tipo de comunidades en sitios de aguas tranquilas con una concentración de nutrientes relativamente alta y, preferentemente, con aportes de agua dulce (grandes bahías, ambientes estuáricos, ...). Por último, estas comunidades son típicas de lugares medianamente contaminados en las que los efectos de los contaminantes impiden el desarrollo de poblaciones de algas estructuralmente más complejas.

Comunidad de puertos con algas fotófilas (Tabla 5)

En esta tabla se representan las típicas comunidades portuarias dominadas por ulváceas. BOUDOURESQUE & al. (1977) redefinen la asociación Ulvetum rigidae (BERNER 1931) que consideran bien caracterizada por el grupo ecológico de especies fotófilas portuarias de modo calmado al que pertenecen, entre otras, Ulva rigida, Colpomenia sinuosa, Gigartina acicularis y Nithophyllum punctatum. Atendiendo a la constitución global de nuestra tabla no podemos asegurar que las comunidades portuarias fotófilas de las costas catalanas pertenezcan a esta asociación. Sin embargo, debido a la acelerada dinámica de este tipo de comunidades y a su pobreza florística en un instante determinado, es posible que su caracterización fitosociológica no sea posible si no se realiza una serie temporal de inventarios. Las especies dominantes son siempre típicamente estrategas de la r: Ulva rigida, Cladophora sericea, Chaetomorpha aerea y Enteromorpha intestinalis. Las especies fotófilas, aunque poco abundantes, suelen estar siempre presentes mientras que las esciáfilas son ocasionales.

Comunidad de puertos con algas esciáfilas (Tabla 6)

Frecuentemente las paredes de los muelles orientadas al norte o sin iluminación directa están ocupadas por una comunidad que difiere de la anterior por el menor desarrollo de Ulva

y otras especies tionitrófilas y por la abundancia de algas esciáfilas. La relativa abundancia de especies esciáfilas en los puertos mediterráneos es un fenómeno ya constatado por BOUDOURESQUE & al. (1977 y 1980) y por BALLESTEROS & CATALAN (1983). BOUDOURESQUE & al. (1977) definen el Platythamnio-Compsothamnetum thuyoidis, asociación propia de las paredes de los muelles de Port-Cros, rica en especies esciáfilas con un desarrollo óptimo en estos ambientes (Compsothamnion thuyoides, Anotrichium furcellatum, Pedobesia lamourouxii, ...). Sin duda nuestros inventarios están relacionados con esta asociación y será necesario un estudio más detenido para confirmar su identidad.

Semipuertos (Tabla 7)

Bajo esta denominación agrupamos una serie de comunidades asentadas sobre instalaciones portuarias dominadas por especies fotófilas. Por su situación suelen presentar una cierta abundancia de especies oportunistas, lo cual, como hemos observado, no es raro en las comunidades de algas fotófilas de modo calmado de aguas limpias. Su desarrollo en estos ambientes nos indica que no existe un stress que imposibilite la implantación de tales comunidades. En otras palabras, representa la comunidad fitobentónica óptima que puede albergar cualquier instalación portuaria.

Comunidades de Derbesia tenuissima y de cianófitos (Tabla 8)

Las comunidades algales reflejadas en esta tabla representan el último nivel de degradación debido a la contaminación. Únicamente la clorofícea Derbesia tenuissima y diversas cianofíceas son capaces de sobrevivir en condiciones tan particularmente desfavorables como el interior de algunos puertos pesqueros y deportivos o en una gran parte de la costa barcelonesa. La falta de inventarios entre Masnou y Garraf responde a la ausencia de comunidades de macrófitos que se puedan estudiar mediante la metodología aquí empleada.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

En un intento de sintetizar toda la información obtenida en este trabajo se ha realizado un mapa de Cataluña en el que se distinguen varias zonas en base a las comunidades bentónicas dominantes en la zona infralitoral superior (fig. 1).

Las comunidades de Cystoseira dominan en los sectores señalizados con 1. Su distribución se centra en la costa gerundense exceptuando el sector Roses-Sa Riera y los alrededores de Palamós. Comunidades de Cystoseira se encuentran también en la zona sur de la costa de Tarragona, concretamente en el sector situado entre l'Hospitalet de l'Infant y l'Ampolla. Como ya se ha indicado al comentar el Cystoseiretum mediterraneae, en la mayoría de inventarios realizados existe una serie de especies de amplia distribución ecológica (zona norte de la Costa Brava) u oportunistas (zona de Tarragona) que nos indica que dicha comunidad se encuentra sometida a una cierta inestabilidad. Únicamente en el sector sur de la Costa Brava (Sant Feliu de Guíxols, Tossa, Lloret) las comunidades de Cystoseira están desarrolladas óptimamente.

Con el número 2 señalamos aquellos sectores dominados por comunidades de Corallina elongata. Las poblaciones de Cystoseira están, en parte, reemplazadas por esta coralinéa

que pasa a ser la especie dominante en la zona infralitoral superior. Esta situación se da en un gran número de zonas (fig. 1).

El sector Torredembarra-l'Hospitalet de l'Infant, así como los alrededores de las poblaciones de Roses y Arenys de Mar (3) poseen una abundancia de comunidades de algas pioneras realmente notable. Las poblaciones de Cystoseira están muy reducidas y se encuentran en franca regresión. La comunidad de Corallina elongata es, todavía, abundante.

Finalmente, el sector comprendido entre Mataró y Garraf (4) carece de poblaciones de Cystoseira y las comunidades de Corallina elongata están en regresión. En dicho sector dominan las comunidades de algas pioneras y en amplias zonas las únicas comunidades presentes se reducen a un monótono tapiz de cianofíceas no existiendo prácticamente macrófitos en el nivel infralitoral superior.

Las instalaciones portuarias afectan notablemente a las comunidades litorales. En general suponen una regresión en las costas rocosas con comunidades de Cystoseira bien desarrolladas (Costa Brava, sector sur de Tarragona) puesto que las comunidades que albergan son estructuralmente menos maduras que las propias de aquella zona. En cambio, en las costas arenosas, desprovistas de comunidades de sustrato rocoso, suponen, en cierta manera, un enriquecimiento florístico y ecológico debido a la creación de nuevos ambientes a priori más estables que los propios del lugar. En tales zonas la sucesión no llega a permitir la instalación de comunidades de Cystoseira a causa, probablemente, de factores físicos inherentes al biotopo. El valor indicador de las comunidades de Corallina y de ulváceas como fases regresivas del Cystoseiretum frente a focos de contaminación no es, entonces, válido.

Las comunidades del interior de los puertos se caracterizan por la abundancia de especies pioneras (Ulva, Enteromorpha) y de una gran amplitud ecológica (Corallina, ceramiáceas). Pueden distinguirse las comunidades con dominancia de algas fotófilas y las dominadas por algas esciáfilas. Corallina elongata puede ser la especie dominante en determinadas ocasiones, formando una comunidad muy parecida a la del ecotono de Corallina de aguas exteriores. Las comunidades de Derbesia tenuissima y de cianófitos representan situaciones límite para el desarrollo algal, encontrándolas principalmente en puertos con una tasa de renovación de agua muy baja o bien en el sector próximo a Barcelona. Resulta especialmente interesante el caso del puerto de Blanes donde se observa claramente la acción negativa del interior de los puertos sobre las comunidades bentónicas. Situado en la parte sur de la Costa Brava, la parte exterior de la escollera presenta poblaciones de Cystoseira mediterranea lo cual representa una situación óptima tratándose de este tipo de ambientes. La parte interior de la escollera posee una comunidad propia de puertos con abundancia de algas esciáfilas mientras que en la parte interna del puerto se desarrolló una comunidad de cianófitos con la presencia ocasional de alguna clorofícea. Esta brutal simplificación estructural de las comunidades en espacios tan reducidos hace suponer un gradiente de condiciones físico-químicas muy acentuado, cuyo estudio a pequeña escala podría, a nuestro entender, revelar correlaciones interesantes entre estos factores y las comunidades bentónicas.

Evidentemente, la metodología empleada puede ser criticada y en opinión de los autores hubiera sido preferible un estudio más detallado, con listados exhaustivos de especies y cuantificación más precisa. Sin embargo, creemos que es útil por cuanto nos ofrece una idea general del estado de las comunidades a lo largo de la costa y permite establecer un punto de partida en el conocimiento global de la zona costera catalana. Resulta obvio que los resultados obtenidos son satisfactorios y suficientes para la Administración y, a nivel científico, son utilizables como una primera aproximación al conocimiento del estado actual de la costa; las especies recolectadas, los inventarios efectuados y las conclusiones extraídas así lo demuestran.

BIBLIOGRAFIA

- BALLESTEROS, E. 1982 - Primer intento de tipificación de la vegetación marina y litoral sobre sustrato rocoso de la Costa Brava. Oecol. Aquat. 6: 163-173.
- BALLESTEROS, E., en prensa - Primeros resultados sobre la dinámica y producción de las comunidades bentónicas y litorales de Tossa de Mar (Costa Brava). Cuad. Biol. Marisq.
- BALLESTEROS, E. & J. ROMERO 1982 - Catálogo de las algas bentónicas (con exclusión de las diatomeas) de las costas catalanas. Collect. Bot., 13: 723-765.
- BALLESTEROS, E. & J. CATALAN 1983 - Flora y vegetación marina y litoral del Cabo de Gata y el puerto de Roquetas de Mar (Almería). Primera aproximación. Anal. Univ. Murcia Cienc., 42(1-4): 236-276.
- BALLESTEROS, E., J. ROMERO, J. ROS & J.M. GILI 1984 - L'estatge infralitoral de les Illes Medes: les algues fotòfiles. en Els Sistemes Naturals de les Illes Medes (J. Ros, I. Olivella & J.M. Gili edits.). Institut d'Estudis Catalans. Barcelona.
- BELLAN, G. & D. BELLAN SANTINI 1972 - Influence de la pollution sur les peuplements marins de la région de Marseille. en Marine Pollution and Sea Life. Fishing News Ltd. Survey.
- BELLAN SANTINI, D. 1966 - Influence des eaux polluées sur la flore et la faune marines benthiques dans la région marseillaise. Rec. Trav. St. Mar. Endoume, s.n.: 285-292.
- BELLAN SANTINI, D. 1968 - Influence de la pollution sur les peuplements benthiques. Rev. Intern. Océan. Méd., 10: 27-53.

- BELSHER, T. 1974 - Séquence des effets d'un égoût urbain, en fonction de l'éloignement de la source de pollution, sur les peuplements photophiles de mode battu (fraction algale); premiers résultats. Soc. Phycol. Fr. Bull., 19: 158-163.
- BELSHER, T. 1979 - Essai de définition d'un indice de pollution. Rapp. Comm. int. Mer Médit., 25/26(1): 187-190.
- BERNER, L. 1931 - Contribution à l'étude sociologique des algues marines dans le golfe de Marseille. Ann. Mus. Hist. Nat. Marseille, 24, mém. 1, 84 pp.
- BOUDOURESQUE, C.F. 1970 - Recherches sur les concepts de biocoenose et de continuum au niveau des peuplements benthiques sciaphiles. Vie Milieu, 21(1B): 103-136.
- BOUDOURESQUE, C.F. 1971a - Contribution à l'étude phytosociologique des peuplements algaux des côtes varoises. Vegetatio, 22(1-3): 83-184.
- BOUDOURESQUE, C.F. 1971b - Méthodes d'étude qualitative et quantitative du benthos (en particulier du phytobenthos). Téthys, 3(1): 79-104.
- BOUDOURESQUE, C.F. & F. CINELLI 1976 - Le peuplement algal des biotopes sciaphiles superficiels de mode battu en Méditerranée occidentale. Pubbl. Staz. Zool. Napoli, 40: 433-459.
- BOUDOURESQUE, C.F., T. BELSHER & J. MARCOT-COQUEUGNIOT 1977 - Végétation marine de l'île de Port-Cros (Parc National), XVII. - Phytobenthos du port de Port-Cros. Trav. Sci. Parc Nation. Port-Cros, 3: 89-120.
- BOUDOURESQUE, C.F., J. MARCOT-COQUEUGNIOT, H. NEDELEC, M. PERRRET-BOUDOURESQUE & T. BELSHER 1980 - Le phytobenthos d'un port méditerranéen, Port-Vendres. Comp. Rend. 105è Congr. Nat. Soc. Sav. Caen Sci., 3: 261-273.
- BRAUN-BLANQUET, J. 1979 - Fitosociología. Blume. Barcelona.
- CINELLI, F., E. FRESI, E. IDATO & L. MAZZELLA 1977 - L'aire minima du phytobenthos dans un peuplement à Cystoseira mediterranea de l'île d'Ischia (Golfe de Naples). Rapp. Comm. int. Mer Médit., 24(4): 113-115.
- COPPEJANS, E. 1980 - Phytosociological studies on Mediterranean Algal Vegetation: Rocky Surfaces of the Photophilic Infralittoral Zone. en The shore environment. Vol. 2: Ecosystems. (J.H. Price, D.E.G. Irvine & W.F. Farnham edits.): 371-393. Academic Press. London.
- FELDMANN, J. 1937 - Recherches sur la végétation marine de la Méditerranée: la côte des Albères. Rev. Algol., 10: 1-336.
- GIACCONE, G. 1973 - Ecologie et chorologie des Cystoseira de Méditerranée. Rapp. Comm. int. Mer Médit., 22(4): 49-50.
- GOMEZ, A. & M.A. RIBERA - Etude de l'impact de la contamination du Polygone Industriel de Tarragona sur le macrophytobenthos. Rapp. Comm. VIè Jour. Etud. Pollution Mar Médit.
- MOLINIER, R. 1960 - Etude des biocoenoses marines du Cap Corse. Vegetatio, 9: 120-192 y 217-311.
- NEDELEC, H. 1979 - Etude structural et problemes d'échantillonnage dans une phytocoenose portuaire. Mém. Univ. P. et M. Curie, Marseille, Luminy. 71 pp.
- PERES, J.M. & J. PICARD 1964 - Nouveau manuel de bionomie benthique de la Mer Méditerranée. Rec. des Trav. St. Mar. Endoume, 31(47): 5-137.

- PEREZ, M. 1983 - Estudio ecológico de las comunidades nitrófilas mediolitorales. Tesis de licenciatura. Universidad de Barcelona.
- RIZZI-LONGO, L. & G. GIACCONE 1974 - Le Ulvales e la vegetazione nitrofila del Mediterraneo. Pubbl. Univ. Trieste Inst Bot. ann. 5, 2(1) suppl.
- ROS, J., I. OLIVELLA & J.M. GILI (eds.) 1984 - Els sistemes naturals de les Illes Medes. Institut d'Estudis Catalans. Barcelona.

M+X													
<u>Corallina elongata</u>	15	20	.	180	12	.	.	4	.	16	49	36	.
<u>Ceramium ciliatum</u>	120	49	12	30	.	+	.	.	4	.	8	.	.
<u>Gelidium pusillum s.l.</u>	16	+	.	.	.	.	.	.	188	.	16	.	.
<u>Gigartina acicularis</u>	.	.	30	.	.	.	.	.	.	.	.	108	.
<u>Lithophyllum incrustans</u>	+	.	200	30	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<u>Cladophora laetevirens</u>	59	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	56
<u>Ralfsia verrucosa</u>	+	.	.	100	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<u>Dictyota dichotoma</u>	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	88	.	.
<u>Nemoderma tingitanum</u>	.	.	.	30	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<u>Falkenbergia rufolanosa-stadio</u>	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	+	.	.
<u>Polysiphonia opaca</u>	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<u>Dasya corymbifera</u>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20	.
E+EB+EC													
<u>Cladophora prolifera</u>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20	.	.
<u>Valonia utricularis</u>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<u>Rhodophyllis divaricata</u>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<u>Acrosorium reptans</u>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.

Tabla nº 3

Comunidad de Corallina elongata

nº de inventario	11	73	83	191	211	231	251	271	282	291	311	331
X												
<u>Corallina elongata</u>	400	145	240	180	750	375	176	256	300	80	70	270
<u>Lithophyllum incrustans</u>	30	.	.	.	.	80	100	90	380	65	100	400
<u>Ceramium diaphanum s.l.</u>	20	.	+	.	6	4	4
<u>Dictyota dichotoma</u>	110	.	.	.	.	.	.
<u>Gelidium pusillum s.l.</u>	.	.	.	12	.	6	.	4	.	.	.	.
<u>Falkenbergia rufolanosa-stadio</u>	+	.	8	.	.	14	25	+	+	30	.	.
<u>Neogoniolithon notarisii</u>
<u>Gigartina acicularis</u>
<u>Dasya corymbifera</u>	.	+	.	.	.	12	.	.	.	.	.	.
<u>Enteromorpha flexuosa</u>
<u>Bryopsis hypnoides</u>	+	+
<u>Ceramium gracillimum</u>	+	.	.
<u>Audouinella codii</u>	.	+
<u>Bryopsis corymbosa</u>	+
FB												
<u>Ceramium rubrum</u>	+	1	12	.	+	.	.
<u>Bryopsis duplex</u>	35	.	.
<u>Cystoseira mediterranea</u>	12	.	.	.	.
<u>Gastroclonium clavatum</u>	+
FC+F												
<u>Cystoseira compressa</u>	72	16	.	.	.	.	.	.	12	.	.	.
<u>Hypnea musciformis</u>	.	.	.	+	120	.	.	.
<u>Jania rubens</u>	4	.	144	16	.	.	.
<u>Halopteris scoparia</u>	.	130	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<u>Dilophus fasciola</u>	360	.	.	.	.	.	.
<u>Colpomenia sinuosa</u>	+	4	.	.	.	.	.
<u>Laurencia obtusa</u>	20	.	.	.
<u>Padina pavonica</u>	2	.	.	.	.	.	.
<u>Sphacelaria cirrosa</u>	+	.	+
<u>Acetabularia acetabulum</u>
<u>Polysiphonia fruticulosa</u>	4	.	.	.	.
<u>Aglaozonia parvula</u>	+
T												
<u>Ulva rigida</u>	4	.	.	25	30	.	.	.	72	.	.	4
<u>Codium fragile ssp. tomentosoides</u>	.	160	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<u>Taonia atomaria</u>	42	.	.	.	.	.	.
<u>Enteromorpha intestinalis</u>	+	.	.	.
<u>Cladophora sericea</u>
<u>Ectocarpus siliculosus s.l.</u>
<u>Chaetomorpha aerea</u>	8	.	.	.	.	.	.
<u>Cladophora albida</u>	2	.	.	.	.	.
<u>Derbesia tenuissima</u>	+
<u>Enteromorpha compressa</u>
E+EB+EC												
<u>Aglaozonia melanoidea</u>	220	.	.	.	.	.	.
<u>Apoglossum ruscifolium</u>	49	.	.	.	.	.	.
<u>Plocamium cartilagineum</u>	.	.	4	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<u>Hildenbrandia canariensis</u>	20	.	.	.

n° de inventario	11	73	83	191	211	231	251	271	282	292	311	331
<u>Rhodymenia ardissoni</u>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<u>Rhodophyllis divaricata</u>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	12	.	.
<u>Antithamnionella elegans</u>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
<u>Grateloupia filicina</u>	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.
<u>Aphanocladia stichidiosa</u>	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.
<u>Valonia utricularis</u>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<u>Lomentaria clavellosa</u>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<u>Gelidium melanoideum</u>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
M												
<u>Chaetomorpha capillaris</u>	.	.	.	.	24	.	.	2	.	.	1	+
<u>Ceramium ciliatum</u>	165	.	.	32	200	.	.	+	.	.	.	.
<u>Cladophora laetevirens</u>	8	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.
<u>Callithamnion granulatum</u>	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	16	.
<u>Ralfsia verrucosa</u>	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Tabla nº 3 bis

Comunidad portuaria de Corallina elongata

nº de inventario	332	333	372	373	472	494	573	575	632	643	832	852	232	233
X														
<u>Corallina elongata</u>	130	56	16	72	450	30	30	48	300	36	110	100	16	.
<u>Gelidium pusillum</u>	.	.	.	6	.	9	.	60	15	.	.	15	155	56
<u>Dictyota dichotoma</u>	.	12	8	9	.	310	.	.	.	+	.	70	16	.
<u>Lithophyllum incrustans</u>	12	.	.	+	.	4	.	.	.	.	70	.	.	.
<u>Ceramium diaphanum s.l.</u>	.	.	.	.	+	24	12	.	.	.	150	.	.	.
<u>Bryopsis hypnoides</u>	.	.	.	16	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<u>Dasya corymbifera</u>	.	.	.	+	.	.	12	.	.	.	.	.	.	.
<u>Gigartina acicularis</u>	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<u>Enteromorpha flexuosa</u>	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<u>Audouinella codii</u>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<u>Bryopsis corymbosa</u>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
FB														
<u>Bryopsis duplex</u>	9	.	56	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<u>Gastroclonium clavatum</u>	.	.	.	+	.	.	8	.	+	.	.	.	.	.
<u>Ceramium tenerimum</u>	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<u>Ceramium rubrum</u>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
FC+F														
<u>Halopteris scoparia</u>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	15	25
<u>Padina pavonica</u>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	15	.
<u>Hypnea musciformis</u>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.
<u>Acetabularia acetabulum</u>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<u>Colpomenia sinuosa</u>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<u>Sphacelaria cirrosa</u>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
T														
<u>Ulva rigida</u>	4	.	4	2	20	6	6	36	6	.	.	35	32	.
<u>Enteromorpha clathrata</u>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	84	.	.
<u>Cladophora albida</u>	2	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	72
<u>Codium fragile ssp. tomentosoides</u>	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<u>Derbesia tenuissima</u>	4	+	.	49	.	52	.	180	.	.	.	.	.	.

<u>Enteromorpha prolifera</u>	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<u>Cladophora laetevirens</u>	.	.	.	+	2	.	.	.	.	.	.	.	6	+
<u>Chaetomorpha aerea</u>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<u>Ectocarpus siliculosus</u> var. <u>confervoides</u>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
E+EC+EB														
<u>Plocamium cartilagineum</u>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	25	.
<u>Acrosorium reptans</u>	.	.	.	.	.	.	16	.	.	.	.	.	.	.
<u>Cladophora rupestris</u>	.	.	.	.	.	.	.	.	12	.	.	.	.	.
<u>Cladophora prolifera</u>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
<u>Dasya hutchinsiae</u>	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<u>Lomentaria clavellosa</u>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
M														
<u>Laurencia pinnatifida</u>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<u>Ceramium ciliatum</u>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<u>Chaetomorpha capillaris</u>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.

Tabla nº 4

Comunidad de algas pioneras

nº de inventario	111	114	153	431	442	463	651	724	754	763	791
T											
<u>Ulva rigida</u>	120	.	180	.	.	8	.	.	50	+	99
<u>Codium fragile</u> ssp. tomentosoides	.	.	.	.	.	80	.	.	270	400	.
<u>Enteromorpha compressa</u>	.	24	.	280	380	.	12	325	.	.	.
<u>Cladophora albida</u>	.	50	.	+	.	24	.	.	.	.	.
<u>Enteromorpha clathrata</u>	144	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<u>Gymnogongrus griffithsiae</u>	.	.	.	4	76	.	.	.	.	.	.
<u>Ectocarpus siliculosus</u> s.l.	.	.	.	8	+	.	.	.	.	.	.
<u>Scytosiphon lomentaria</u>	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.
<u>Cladophora sericea</u>	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.
<u>Enteromorpha ramulosa</u>	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<u>Enteromorpha intestinalis</u>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<u>Derbesia tenuissima</u>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
X											
<u>Gelidium pusillum</u> s.l.	+	4	.	48	.	+	.	70	45	.	4
<u>Corallina elongata</u>	.	.	.	.	.	12	+	+	.	6	.
<u>Lithophyllum incrustans</u>	.	.	200	.	.	42	.	.	.	.	.
<u>Gigartina acicularis</u>	40	.	.	.	+	.	.	.	.	.	16
<u>Dictyota dichotoma</u>	.	.	.	.	.	90	.	.	.	+	.
<u>Ceramium diaphanum</u> s.l.	+	.	.	+	.	.	16	.	.	.	.
<u>Bryopsis corymbosa</u>	.	.	.	.	.	.	.	.	6	.	.
<u>Falkenbergia rufolanosa</u> -stadio	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
F+FB+FC											
<u>Colpomenia sinuosa</u>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	28
<u>Ceramium rubrum</u>	+	.	.	.	.	.	.	9	.	+	.
<u>Dilophus fasciola</u>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
<u>Halopteris scoparia</u>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<u>Gastroclonium clavatum</u>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<u>Polysiphonia fruticulosa</u>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<u>Bryopsis duplex</u>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
E+EB+EC											
<u>Gelidium latifolium</u>	120	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<u>Codium vermilara</u>	.	.	16	.	.	.	.	.	.	.	.
<u>Rhodymenia ardissoni</u>	.	.	.	.	.	.	.	.	9	.	.
<u>Plocamium cartilagineum</u>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
<u>Aphanocladia stichidiosa</u>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<u>Lomentaria clavellosa</u>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<u>Rhodophyllis divaricata</u>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<u>Antithamnion plumula</u>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<u>Anotrichium furcellatum</u>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
M											
<u>Ceramium ciliatum</u>	6	16	.	.	.	.	.	.	.	.	130
<u>Cladophora laetevirens</u>	30	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<u>Feldmannia irregularis</u>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.

Tabla nº 5

Comunidad de puertos con algas fotófilas

nº de inventario	13	31	21	51	52	53	87	92	113	132	171	173	192	212	253	313	473	752	872	873	892	913	
T																							
<u>Ulva rigida</u>	450	.	600	187	120	64	120	150	400	6	.	.	300	.	.	.	20	144	360	225	49	.	.
<u>Codium fragile</u> ssp. <u>tomentosoides</u>	.	.	60	.	.	144	.	.	.	.	.	.	72	500	.	.	.	360	144	.	.	.	.
<u>Cladophora sericea</u>	.	64	.	.	.	.	16	.	.	.	600	620	.	.	.	13	.	.	.	.	.	.	.
<u>Enteromorpha intestinalis</u>	30	.	.	.	16	.	200	250	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<u>Enteromorpha compressa</u>	+	+	+	25	.	32	.	.	.	100	.	100	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<u>Chaetomorpha aerea</u>	.	.	.	24	.	.	.	.	.	.	.	150	.	.	150	.	.	.	.	.	.	.	.
<u>Cladophora albida</u>	.	.	.	+	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	36	.	95	.	.	.	.	.	64
<u>Ectocarpus siliculosus</u> s.l.	.	.	.	.	+	.	16	.	.	.	400	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<u>Ulva olivascens</u>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	820	.
<u>Enteromorpha clathrata</u>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	120	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<u>Derbesia tenuissima</u>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	.	15	.	.	.
<u>Blidingia minima</u>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<u>Enteromorpha ramulosa</u>	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
X																							
<u>Lithophyllum incrustans</u>	300	+	.	.	.	100	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<u>Corallina elongata</u>	.	.	.	.	.	121	.	20	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.
<u>Gelidium pusillum</u> s.l.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	2	.	.	.	64	.	.	.	12	.	.	.	.	.
<u>Dictyota dichotoma</u>	6	.	.	.	.	54	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<u>Falkenbergia rufolanosa</u>	.	.	.	.	.	.	.	84	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<u>Gigartina acicularis</u>	.	.	.	.	.	.	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<u>Bryopsis hypnoides</u>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.	.
<u>Phormidium fragile</u>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.
<u>Ceramium diaphanum</u> s.l.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<u>Goniotrichum alsidii</u>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
F+FC+FB																							
<u>Halopteris scoparia</u>	.	.	48	8	.	49	.	25	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<u>Cystoseira compressa</u>	.	.	150	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<u>Hypnea cervicornis</u>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	120	.
<u>Spyridia filamentosa</u>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	30	.	.	64
<u>Hypnea musciformis</u>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	60	.

Tabla nº 6

Comunidad de puertos con algas esciáfilas

nº de inventario	112	152	292	293	312	392	652	692
T								
<u>Ulva rigida</u>	25	16	35	132	.	4	.	6
<u>Derbesia tenuissima</u>	.	.	.	120	.	49	.	32
<u>Codium fragile ssp.tomentosoides</u>	60	600	.	.	.	.	.	.
<u>Nithophyllum punctatum</u>	.	.	.	6	.	.	.	.
<u>Enteromorpha ramulosa</u>	.	.	2	.	.	.	.	.
<u>Enteromorpha compressa</u>	.	.	.	+	.	+	.	.
<u>Rhizoclonium riparium</u>	.	.	+	.	.	.	.	.
<u>Enteromorpha prolifera</u>	.	.	.	+	.	.	.	.
<u>Chaetomorpha aerea</u>	.	.	.	.	+	.	.	.
<u>Cladophora albida</u>	.	.	.	.	.	+	.	.
<u>Ectocarpus siliculosus s.l.</u>	.	.	.	.	.	.	.	+
X								
<u>Dictyota dichotoma</u>	.	.	20	6	110	100	.	120
<u>Corallina elongata</u>	.	.	.	16	64	20	.	.
<u>Gelidium pusillum s.l.</u>	20	54	.	.	.	.	.	.
<u>Lithophyllum incrustans</u>	.	.	70	.	.	.	.	.
<u>Ceramium diaphanum s.l.</u>	.	.	4	.	.	.	.	12
<u>Bryopsis hypnoides</u>	.	.	12	.	.	.	.	.
<u>Dasya corymbifera</u>	.	.	+	.	.	.	.	.
E+EC+EB								
<u>Codium vermilara</u>	.	.	.	.	.	.	100	.
<u>Anotrichium furcellatum</u>	+	.	.	90	.	.	.	.
<u>Cladophora coelothrix</u>	.	.	.	.	.	40	42	.
<u>Grateloupia filicina</u>	36	49	.	.	.	.	.	.
<u>Dictyopteris membranacea</u>	.	80	.	.	.	.	.	.
<u>Gelidium latifolium</u>	.	64	.	.	.	.	.	.
<u>Cladophora prolifera</u>	60	.	.	.	.	.	.	.
<u>Rhodymenia ardissoni</u>	.	.	50	.	.	.	.	.
<u>Aglaozonia melanoidea-stadio</u>	.	20	.	+	.	.	.	.
<u>Acrosorium uncinatum</u>	.	.	.	.	18	.	.	.
<u>Lomentaria clavellosa</u>	.	.	+	.	.	9	.	4
<u>Dasya hutchinsiae</u>	+	.	+	.	.	6	.	.
<u>Plocamium cartilagineum</u>	.	12	.	.	.	.	.	.
<u>Bryopsis plumosa</u>	.	.	.	8	.	.	.	.
<u>Antithamnion plumula</u>	.	.	+	+	.	.	.	+
<u>Callithamnion hookeri</u>	+	.	.	.	+	.	.	.
F+FC+FB								
<u>Halopteris scoparia</u>	.	.	60	.	25	.	.	.
<u>Cladophora lehmanniana</u>	25	.	.	.	.	.	.	.
<u>Padina pavonica</u>	.	.	.	.	20	.	.	.
<u>Dilophus fasciola</u>	.	.	.	.	15	.	.	.
<u>Sphacelaria cirrosa</u>	.	.	6	.	.	.	.	.
<u>Gelidiella lubrica</u>	.	.	6	.	.	.	.	.
M								
<u>Chaetomorpha capillaris</u>	.	64	.	.	.	.	.	.
<u>Ceramium ciliatum</u>	.	8	4	.	.	.	.	.
<u>Cladophora laetevirens</u>	.	.	6	.	.	.	.	.
<u>Polysiphonia sertularioides</u>	.	.	.	.	.	.	.	+

Tabla n° 7

Semipuertos

n° de inventario	74	154	792	812	612	912
FC						
<u>Halopteris scoparia</u>	250	144	.	.	.	.
<u>Colpomenia sinuosa</u>	.	.	8	225	.	.
<u>Padina pavonica</u>	.	.	20	144	.	.
<u>Acetabularia acetabulum</u>	.	.	+	40	.	12
<u>Cystoseira compressa</u>	.	.	198	.	.	.
<u>Corallina granifera</u>	60
<u>Hypnea cervicornis</u>	+	.
FC+F						
<u>Gastroclonium clavatum</u>	.	.	4	.	.	30
<u>Ceramium rubrum</u>	12
<u>Laurencia obtusa</u>	.	.	.	+	.	.
X						
<u>Gelidium pusillum s.l.</u>	+	6	24	134	+	.
<u>Ceramium diaphanum s.l.</u>	144	.
<u>Dictyota dichotoma</u>	24	.
<u>Lithophyllum incrustans</u>	6	.
<u>Falkenbergia rufolanosa-stadio</u>	+	.
T						
<u>Ulva rigida</u>	.	.	130	.	20	.
<u>Cladophora albida</u>	.	110	.	.	.	.
<u>Enteromorpha ramulosa</u>	40	.	.	.	.	.
<u>Chaetomorpha aerea</u>	.	8	.	.	.	.
<u>Blidingia minima</u>	5	.	.	.	.	.
<u>Codium fragile ssp. tomentosoides</u>	+
<u>Enteromorpha compressa</u>	+	.
<u>Enteromorpha prolifera</u>	+
M						
<u>Cladophora laetevirens</u>	.	4	.	.	+	.
<u>Polysiphonia sertularioides</u>	+	.

Tabla n° 8

Comunidad de Derbesia tenuissima o de cianófitos

n° de inventario	193	393	512	532	572	592	672	732	753
T									
<u>Derbesia tenuissima</u>	200	.	52	30	140	180	.	225	75
<u>Enteromorpha compressa</u>	.	.	.	.	.	.	.	64	.
<u>Ulva rigida</u>	60	.	.	.	.	.	.	.	.
<u>Rhizoclonium riparium</u>	.	.	.	.	6	.	.	.	.
<u>Ectocarpus siliculosus</u> s.l.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<u>Cladophora albida</u>	.	+	.	.	.	.	.	.	.
X									
<u>Phormidium fragile</u>	.	12	.	.	.	.	80	.	.
<u>Dictyota dichotoma</u>	.	.	.	.	+	24	.	.	.
<u>Polysiphonia furcellata</u>	.	.	.	.	24	.	.	.	.
<u>Gelidium pusillum</u> s.l.	.	.	.	.	.	.	8	.	.
<u>Ceramium diaphanum</u> s.l.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<u>Bryopsis hypnoides</u>	+	.	.	.	.	.	.	.	.
M									
<u>Gloeocapsa crepidinum</u>	.	.	.	.	.	.	60	.	.
<u>Lyngbya confervoides</u>	.	.	.	.	.	.	30	.	.
<u>Cladophora laetevirens</u>	.	.	9	.	.	.	.	.	.
<u>Lyngbya semiplena</u>	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<u>Entophysalis granulosa</u>	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<u>Calothrix crustacea</u>	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<u>Calothrix aeruginea</u>	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<u>Pseudendoclonium submarinum</u>	.	+	.	.	.	.	.	.	.
EB+E									
<u>Bryopsis duplex</u>	8	.	.	.	.	.	.	.	.
<u>Dasya hutchinsiae</u>	+	.	.	.	.	.	.	.	.

Características de los inventarios de la tabla nº 1

nº	lugar	UTM	superficie incl.		orient.	sustrato profundidad		
			muestreada	cm ²		a 5 m	a 5 m	
120	Cala Montjoi	EG17	400	cm ²	30°	SE	arena	1-3 m
221	Punta d'Es Plom	EG14	400		90°	N	roca	+3
241	Tamariu	EG14	400		60°	E	roca	+3
262	Cala Escanyelles	EG13	400		45°	NE	arena	1-3
272	Platja del Crit	EG13	400		60°	S	roca	0-1
301	Platja Rovira	EG03	400		60°	E	arena	+3
321	Platja Sant Pol	EG02	400		30°	SE	roca	1-3
343	Cap de Sant Telm	EG02	400		60°	NE	roca	+3
351	Cap d'Es Pentiné	DG92	400		45°	NE	roca	+3
362	Cala Gibarola	DG92	400		45°	S	roca	1-3
363	Illa de Tossa	DG91	900		30°	S	roca	+3
383	Platja Boadella	DG81	400		45°	E	roca	1-3
384	Cala Banyes	DG81	400		45°	N	roca	1-3
395	Punta Santa Anna	DG81	400		45°	N	roca	1-3
391	Port de Blanes	DG81	400		90°	SE	arena	1-3
444	Roca Grossa	DG60	400		45°	E	roca	1-3
771	Punta Gorda	CF55	100		60°	E	arena	1-3
782	Cala Jostel	CF23	100		30°	S	arena	0-1
823	Platja Torrent del Pi	CF12	400		30°	E	roca	0-1
841	Platja Ribes Altes	CF12	100		90°	NE	arena	+3

Características de los inventarios de la tabla nº 2

nº	lugar	UTM	superficie incl.		orient.	sustrato profundidad		
			muestreada	cm ²		a 5 m	a 5 m	
22	Cala Rovellada	EG19	400	cm ²	45°	S	roca	1-3
202	Cala Montgó	EG16	100		45°	NE	roca	0-1
41	Port de Sant Joan	EG19	400		45°	E	roca	0-1
62	Platja d'en Vaques	EG18	400		45°	NW	roca	1-3
101	Cala Juncols	EG27	400		45°	S	roca	1-3
105	Punta Palangrers	EG17	400		60°	W	arena	0-1
865	Cala de l'Aguila	CF12	400		60°	S	roca	1-3
89	Cala d'en Pere Fet	EG28	100		15°	S	roca	0-1
821	Platja Xelin	CF12	400		90°	E	roca	1-3
854	Port Estany Gras	CF12	100		90°	S	arena	+3
863	Lo Monot	CF02	100		45°	NE	roca	1-3
921	Riu Sènia	BE99	100		60°	E	arena	0-1

Características de los inventarios de la tabla nº 3

nº	lugar	UTM	superficie muestreada	incl. cm ²	orient.	sustrato a 5 m	profundidad a 5 m
11	Punta Falcó	EG19	400	cm ²	45° SE	roca	+3
73	Port-Port de la Selva	EG18	400		45° N	roca	1-3
83	Club Mediterrané	EG28	400		90° NE	roca	+3
191	La Clota	EG16	100		0° N	arena	1-3
211	Port-L'Estartit	EG15	400		60° SE	arena	1-3
231	Fornells	EG14	400		90° N	roca	1-3
251	Port-Lllafranc	EG13	100		30° S	roca	+3
271	Platja del Crit	EG13	400		45° E	roca	1-3
282	La Fosca	EG13	400		30° NE	roca	1-3
291	Port-Palamós	EG13	100		60° N	roca	+3
311	Port d'Aro	EG02	100		45° SE	roca	+3
331	Port-Sant Feliu	EG02	400		45° SW	roca	+3
371	Port-Canyelles	DG91	100		30° SE	roca	+3
451	Port-Arenys	DG60	100		30° E	arena	1-3
471	Port Balis	DG50	100		45° S	arena	1-3
493	Club Nàutic Mataró	DF59	100		30° E	arena	1-3
591	Port d'Aiguadolç	DF06	100		45° SW	arena	+3
631	Port-Vilanova	CF96	400		45° N	arena	1-3
671	Port-Comarruga	CF76	100		90° E	arena	+3
691	Roda de Berà	CF75	100		30° E	arena	1-3
721	Els Pilons	CF44	100		30° S	arena	0-1
751	Port-Cambrils Nord	CF34	100		60° NE	arena	+3
861	Platja Baconet	CF02	100		30° S	arena	1-3
871	Port-L'Ampolla	CF02	100		30° W	arena	+3
895	Port-Sant Carles	BE99	100		90° SW	arena	1-3
432	Far de Calella	DG70	100		30° S	arena	1-3
482	Llavaneres	DG50	100		0° NW	arena	1-3
621	Punta Coves	CF96	100		30° S	arena	1-3
891	Port-Sant Carles	BE99	100		45° SE	arena	+3
811	Port Sant Jordi	CF13	100		60° S	arena	+3

Características de los inventarios de la tabla nº 3 bis

nº	puerto	UTM	superficie muestreada	posición muestra	inc.or.	superficie puerto	super.puerto ancho bocana
332	Sant Feliu	EG02	100	cm ²	exterior 90° W	75000 m ²	217
333	Sant Feliu	EG02	100		interior 90° W	"	"
372	Canyelles	DG91	100		exterior 90° N	4000	161
373	Canyelles	DG91	100		interior 90° SW	"	"
472	Balís	DG50	100		exterior 60° N	31250	769
494	Mataró	DF59	100		interior 45° W	-	-
573	Garraf	DF06	100		exterior 90° W	9150	1000
575	Vallcarca	DF06	100		interior 60° S	-	-
632	Vilanova	CF96	100		exterior 0° E	332375	1388
643	Cubelles	CF86	100		exterior 90° S	-	-
832	L'Ametlla	CF12	100		interior 30° E	31750	434
852	Estany	CF12	100		interior 90° E	17500	1176
232	Aiguablava	EG15	100		interior 90° W	1650	166
233	Aiguablava	EG15	100		interior 30° E	"	"

Características de los inventarios de la tabla nº 4

nº	lugar	UTM	superficie muestreada	incl.	orient.	sustrato a 5 m	profundidad a 5 m
111	Port-Roses	EG17	100 cm ²	90°	E	arena	0-1
114	Platja de Roses	EG17	100	90°	W	arena	0-1
153	Ampuriabrava	EG17	400	90°	SW	arena	1-3
431	Roca Grossa	DG70	100	60°	E	arena	1-3
442	Platja d'en Grau	DG60	100	90°	N	arena	1-3
463	Platja Llarga	DG60	400	90°	NE	roca	1-3
651	Port-Segur de Calafell	CF86	100	0°	SE	arena	1-3
724	Punta del Racó	CF44	100	30°	NE	roca	0-1
754	Port-Cambrils Sud	CF34	100	90°	W	arena	1-3
763	Platja Torrent Gene	CF34	100	90°	SW	lodo	1-3
791	Port-Calafat	CF13	100	60°	N	arena	+3

Características de los inventarios de la tabla nº 5

nº	puerto	UTM	superficie muestreada	posición muestra	inc.or.	superficie puerto m ²	super. puerto ancho bocana
13	Portbou	EG19	400 cm ²	interior	90° NW	3360	37
31	Colera	EG19	100	interior	90° N	7260	144
21	Sant Carles	EG19	400	interior	30° N	1121	151
51	Llançà	EG19	100	exterior	0° NW	10400	303
52	Llançà	EG19	100	medio	90° S	"	"
53	Llançà	EG19	100	interior	30° NW	"	"
87	Port Lligat	EG28	100	interior	30° SE	-	-
92	Cadaqués	EG28	100	interior	30° E	-	-
113	Roses	EG17	100	interior	90° S	38875	263
132	Santa Margarida	EG17	100	interior	60° W	-	-
171	Fluvià Marina	EG07	100	exterior	45° S	-	-
173	Fluvià Marina	EG07	100	interior	90° N	-	-
192	L'Escala	EG16	100	interior	0° NW	29300	416
212	L'Estartit	EG15	100	exterior	30° W	54750	555
253	Llafranc	EG13	100	interior	90° NW	4383	87
313	Port d'Aro	EG02	100	interior	90° SE	4563	181
473	Balís	DG50	100	interior	90° N	31250	769
752	Cambrils	CF34	100	exterior	0° W	131875	1333
872	L'Ampolla	CF02	100	exterior	45° N	3375	78
873	L'Ampolla	CF02	100	interior	90° SE	"	"
892	Sant Carles	BE99	100	interior	90° S	250000	1785
913	Cases d'Alcanar	BE99	100	interior	30° S	13700	344

Características de los inventarios de la tabla nº 6

nº	puerto	UTM	superficie muestreada	posición muestra	inc.or.	superficie puerto m ²	super. puerto ancho bocana
112	Roses	EG17	100 cm ²	exterior	90° W	38875	263
152	Ampuriabrava	EG17	400	exterior	60° NW	398437	7692
292	Palamós	EG13	100	exterior	90° N	44000	909
293	Palamós	EG13	100	interior	90° S	"	"
312	Port d'Aro	EG02	100	exterior	90° NW	4562	182
392	Blanes	DG81	100	exterior	90° N	80625	455
652	Calafell	CF86	100	interior	90° E	26250	351
692	Roda de Berà	CF75	100	interior	90° W	-	-

Características de los inventarios de la tabla nº 7

nº	puerto	UTM	superficie muestreada	posición muestra	inc.or.	superficie puerto m ²	super. puerto ancho bocana
74	Port de la Selva	EG18	100 cm ²	exterior	30° SW	12250	53
154	Ampuriabrava	EG17	100	interior	90° N	398437	7692
792	Calafat	CF13	400	interior	0° S	-	-
812	Sant Jordi	CF13	400	interior	45° N	15200	234
612	Sitges	DF06	100	interior	45° NW	-	-
912	Cases d'Alcanar	DE99	100	exterior	60° W	13700	345

Características de los inventarios de la tabla nº 8

nº	puerto	UTM	superficie muestreada	posición muestra	inc.or.	superficie puerto m ²	super. puerto ancho bocana
193	L'Escala	EG16	100 cm ²	exterior	90° N	29300	417
393	Blanes	DG81	100	interior	90° E	80625	455
512	Premià	DF49	100	exterior	90° NW	18900	556
532	Masnou	DF49	100	exterior	90° NW	84400	833
572	Garraf	DF06	100	interior	90° E	9150	182
672	Comarruga	CF76	100	interior	90° NW	12650	256
732	Salou	CF44	100	interior	30° NE	13750	278
753	Cambrils	CF34	100	interior	0° W	131875	1333

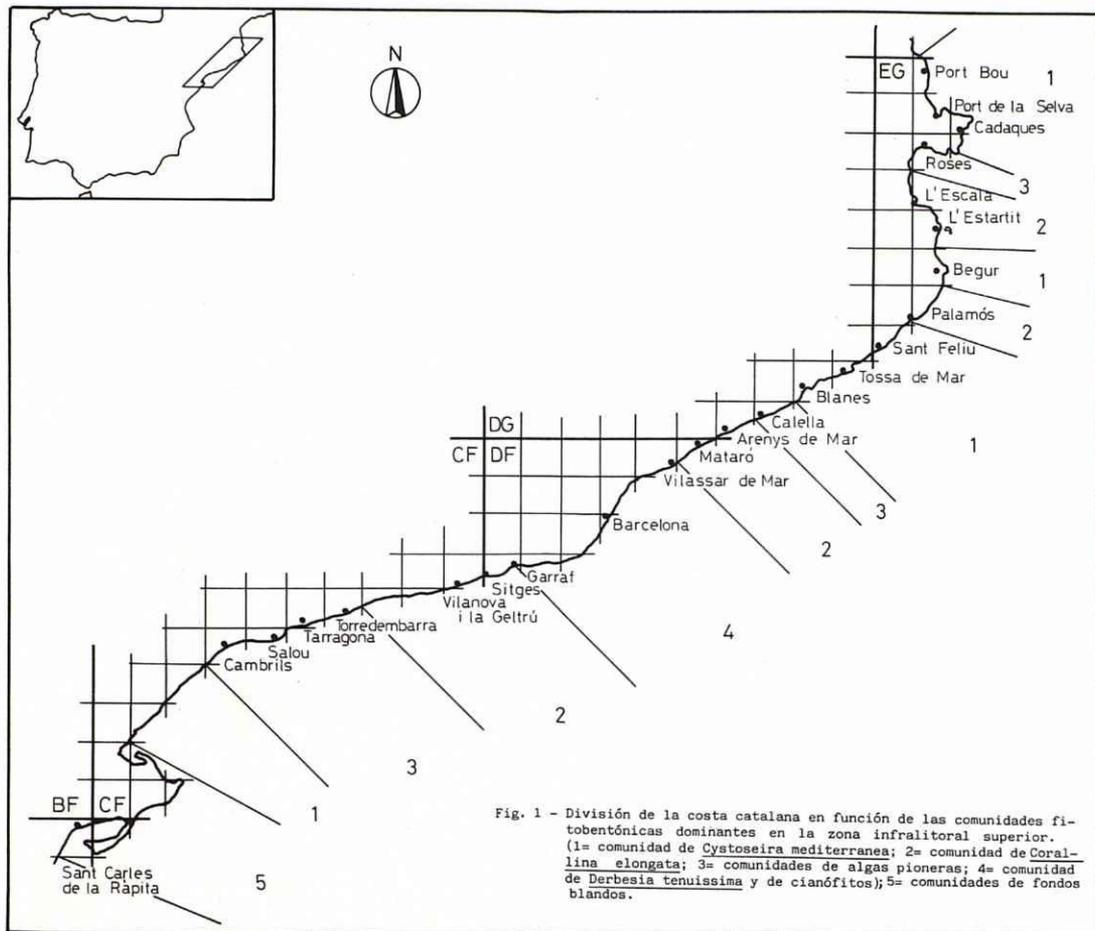


Fig. 1 - División de la costa catalana en función de las comunidades fibrobentónicas dominantes en la zona infralitoral superior. (1= comunidad de *Cystoseira mediterranea*; 2= comunidad de *Coralina elongata*; 3= comunidades de algas pioneras; 4= comunidad de *Derbesia tenuissima* y de cianófitos); 5= comunidades de fondos blandos.