

Introducción al estudio de las comunidades de briozoos mas representativas del litoral de las Islas Canarias

J. Arístegui

Dpto. Biología

Centro Universitario Superior de Ciencias del Mar
Las Palmas de Gran Canaria (España)

Résumé : Cette étude constitue une première évaluation des communautés des Bryozoaires Cheilostomata les plus représentatives des fonds littoraux des îles Canaries. Les divers facteurs écologiques qui influencent la distribution des espèces (abondance et nature des substrats, hydrodynamisme, concurrence pour l'espace et la nourriture, etc.) sont analysés dans une perspective qualitative. On mentionne le rapport qui existe entre l'habitat et les formes zoariales des espèces les plus caractéristiques de chaque communauté.

Abstract : This work is a first approach to the study of the main Cheilostomata bryozoans communities of the littoral coast of the Canary Islands. The different ecological factors which interfere in the distribution of the species, as well as the relationship between their zoarial forms and habitats, are discussed from a qualitative point of view.

INTRODUCCIÓN

Los briozoos se encuentran distribuidos en profundidad desde la zona de mareas hasta las grandes fosas oceánicas. Sin embargo, pocas especies son capaces de soportar los rigores físicos del sistema intermareal o la escasez de recursos de los fondos abisales. Los mayores índices de diversidad y abundancia de especies los podemos encontrar en la plataforma continental, debido a sus condiciones óptimas de estabilidad ambiental, aporte de alimento y disponibilidad de sustratos para el desarrollo de las colonias. Tanto al ascender hacia aguas someras como al descender hacia aguas más profundas del talud, disminuyen el número de especies y de ejemplares (ver Hayward, 1978 ; Hayward y Ryland, 1978).

Incluso dentro de la misma plataforma continental, se puede apreciar una variación general en la diversidad a medida que el ambiente se estabiliza y se incrementa la disponibilidad de sustratos. De 127 especies de Cheilostomata citadas para el litoral de Canarias (Arístegui, 1984), 22 se encuentran en la zona mesolitoral (de las cuales sólo 4 son exclusivas de esta zona), 74 se presentan en la zona infralitoral, y 84 en la zona circalitoral (Tabla 1). A pesar de que los poblamientos circalitorales fueron menos exhaustivamente estudiados que los infralitorales, debido a la selectividad en el tipo de muestreo, se puede apreciar una clara tendencia de aumento de la diversidad con la profundidad.

TABLA I

Número de especies presentes en cada una de las principales zonas bionómicas del litoral de Canarias. M: exclusivas del mesolitoral; I: exclusivas del infralitoral; C: exclusivas del circalitoral; MI: del infralitoral y mesolitoral; IC: del infralitoral y circalitoral; MIC: distribuidas en las tres zonas.

	ANASCA	CRIBRIMORPHA	ASCOPHORA
M	1	1	2
I	11	-	18
C	17	4	28
MI	7	2	1
IC	10	2	15
MIC	3	1	4
TOTAL	49	10	68

ZONACION DEL LITORAL CANARIO: COMUNIDADES MAS REPRESENTATIVAS (Fig. 1)

En la región litoral, los briozoos, junto con el resto de los organismos bentónicos, se distribuyen batimétricamente en comunidades que se disponen en bandas o fajas paralelas a la superficie del mar. Factores como la iluminación, temperatura, hidrodinamismo, turbidez del agua, sustratos disponibles o cantidad de alimento, ligados directa o indirectamente con la profundidad, gobiernan la zonación e influyen, en mayor o menor grado, sobre la diversidad y abundancia de las especies.

ZONA MESOLITORAL

Comunidades de charcos y pedregales mesolitorales (Fig. 2)

En el sistema intermareal, el fuerte hidrodinamismo multidireccional, los cambios bruscos de salinidad y temperatura, y la competencia con las algas, son los factores determinantes de la escasez de briozoos en este medio. Únicamente, algunas especies han sido capaces de colonizar este ambiente estresado, refugiándose bajo bloques de piedra estables o adaptándose a vivir epibiontes de ciertas algas.

En los charcos del nivel mesolitoral inferior (y a veces medio), se desarrolla una pequeña comunidad de Cheilostomata. En la cara inferior de los bloques estables, o recubriendo pequeñas piedras bajo estos bloques, son frecuentes las especies incrustantes *Ammatophora nodulosa* (Hincks), *Puellina setosa* (Waters) y *Collarina fayalensis* (Harmelin), características de esta comunidad, junto con otras especies menos comunes y más representativas de la zona infralitoral, como *Aetea sica* (Couch), *Copidozoum tenuirostre* (Hincks), *Crassimarginatella crassimarginata* (Hincks) y *Chorizopora brongniartii* (Audouin). En los charcos de las costas batidas del litoral norte de las islas occidentales, se presentan otras tres especies: *Celleporina* sp. 1, *Smittina* sp. (= "*Phylactella labrosa*" sensu Norman, 1909) y *Buffonellaria* sp., de las cuales las dos últimas son más típicas de fondos infralitorales.

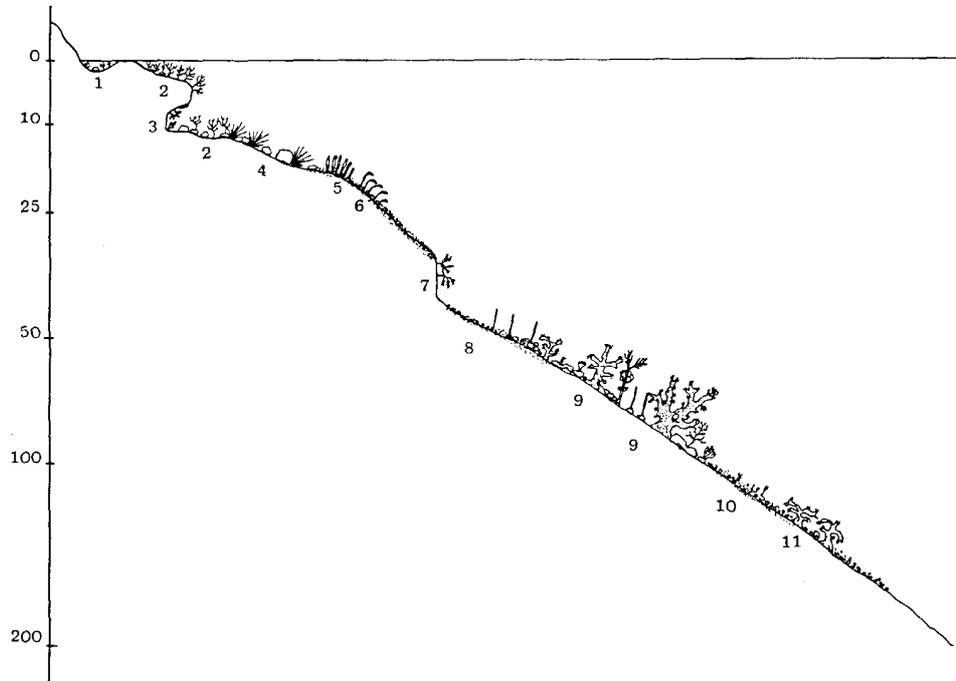


Fig. 1 - Comunidades más representativas del litoral de Canarias. 1: charcos mesolitorales; 2: banda de algas fotófilas; 3: cuevas semioscuras; 4: pedregales infralitorales alterados por *Diadema antillarum*; 5: praderas mixtas de *Cymodocea-Caulerpa*; 6: fondos arenosos con *Nystactichthys halis*; 7: beriles; 8 y 10: fondos detríticos; 9: bancos de *Dentrophyllia ramea*; 11: bancos de *Dentrophyllia cornigera*.

Ciertas algas pardas y rodofitas de charcos, albergan dos especies —*Electra pilosa* (Linné) y *Haplopoma bimucronatum* (Moll)— que viven típicamente epibiontes de algas, donde encuentran la protección necesaria contra el fuerte hidrodinamismo y la abrasión. *E. pilosa* es una especie que muestra una gran plasticidad, pudiendo modificar su estructura zooidal y, sobre todo, zoarial, dependiendo de las características del sustrato donde crece (ie: anchura de los filoides de las algas).

Bajo los bloques de piedra estables de las zonas encharcadas (pedregales mesolitorales) se presenta una diversificada fauna de organismos sésiles, entre los que dominan las esponjas y las ascidias coloniales. La cara inferior de las piedras está cubierta por un denso manto algal que impide la instalación y desarrollo de organismos coloniales. A pesar del dominio de otros grupos sobre los briozoos, la fauna de Cheilostomata, aunque no muy abundante, está representada al menos por 15 especies de afinidades principalmente infralitorales: *Copidozoum tenuirostre*, *Crassimarginatella crassimarginata*, *Antropora granulifera* (Hincks), *Mollia patellaria* (Moll), *Beania hirtissima* (Heller), *Puellina setosa*, *Criblaria hincksi* (Friedl), *Collarina fayalensis*, *Schizoporella unicornis* (Johnston), *Schizomavella*

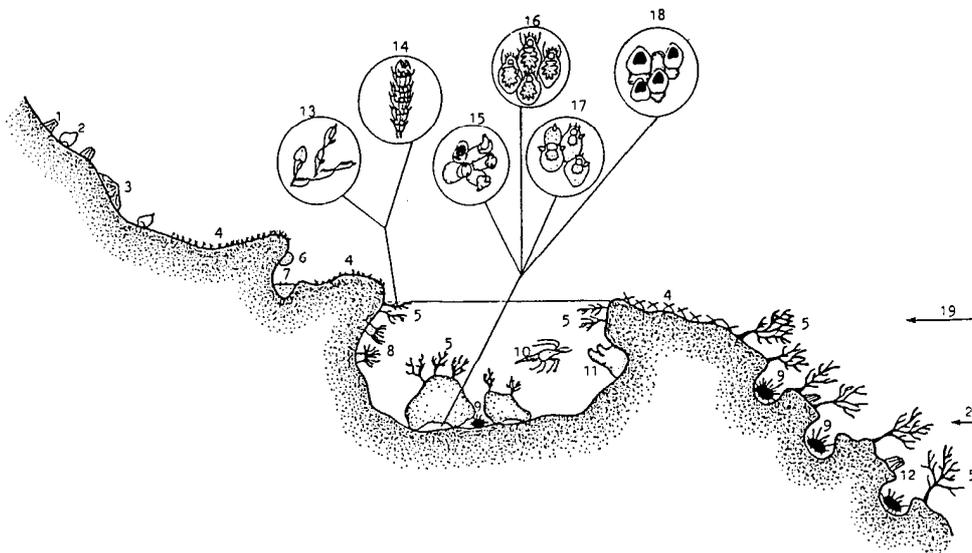


Fig. 2 - Comunidad de charcos mesolitorales. 1: *Chthamalus stellatus* (cirrípodo); 2: *Osilinus atratus* (gasterópodo); 3: *Patella* spp. (gasterópodo); 4: algas cespitosas; 5: macrofitas fotófilas; 6: *Actinia equina* (antozoo); 7: *Hymenacidion sanguinea* (esponja); 8: *Anemonia sulcata* (antozoo); 9: *Paracentrotus lividus* (equinodermo); 10: *Palaeomon elegans* (crustáceo decápodo); 11: *Aplysina aerophoba* (esponja); 12: *Balanus* sp. (cirrípodo); 13: *Scruparia ambigua* (briozoo); 14: *Electra pilosa* (briozoo); 15: *Celleporina* sp. 1 (briozoo); 16: *Puellina setosa* (briozoo); 17: *Collarina fayalensis* (briozoo); 18: *Ammatophora nodulosa* (briozoo); 19: nivel de las bajamareas normales; 20: nivel de las bajamareas vivas.

auriculata (Hassall), *Escharina vulgaris* (Moll), *Cleidochasma porcellanum* (Busk) e *Hippothoa flagellum* Manzoni.

El sistema intermareal está poblado principalmente por organismos solitarios (sedentarios o vágiles) y algas, mientras que los organismos coloniales (excepto algunos casos especiales, como los zoantidios) se encuentran refugiados en ambientes crípticos. Para muchos de los organismos solitarios, los sustratos intermareales son refugios importantes para poder evitar la competición con organismos coloniales, potencialmente superiores en la lucha por el espacio. Los briozoos, al igual que la mayoría de los organismos coloniales, poseen mecanismos competitivos que les permiten su supervivencia en ambientes estables, por lo que no habrían tenido necesidad de evolucionar mecanismos energéticamente costosos que favoreciesen su permanencia en áreas sometidas a un fuerte estrés físico (Jackson, 1977 a).

ZONA INFRALITORAL

En aguas litorales, al descender en profundidad, las condiciones del medio se van estabilizando y el número de especies aumenta con el incremento de nichos espaciales y la estructuración cada vez más compleja de las comunidades. Entre los

diferentes factores que influyen sobre la diversidad y biomasa de los briozoos, la disponibilidad de sustratos es uno de los más importantes, al menos entre especies de comunidades costeras (ver Maturo, 1968 ; Eggleston, 1972 ; Arístegui, 1983).

Comunidad de algas fotófilas (Figura 3)

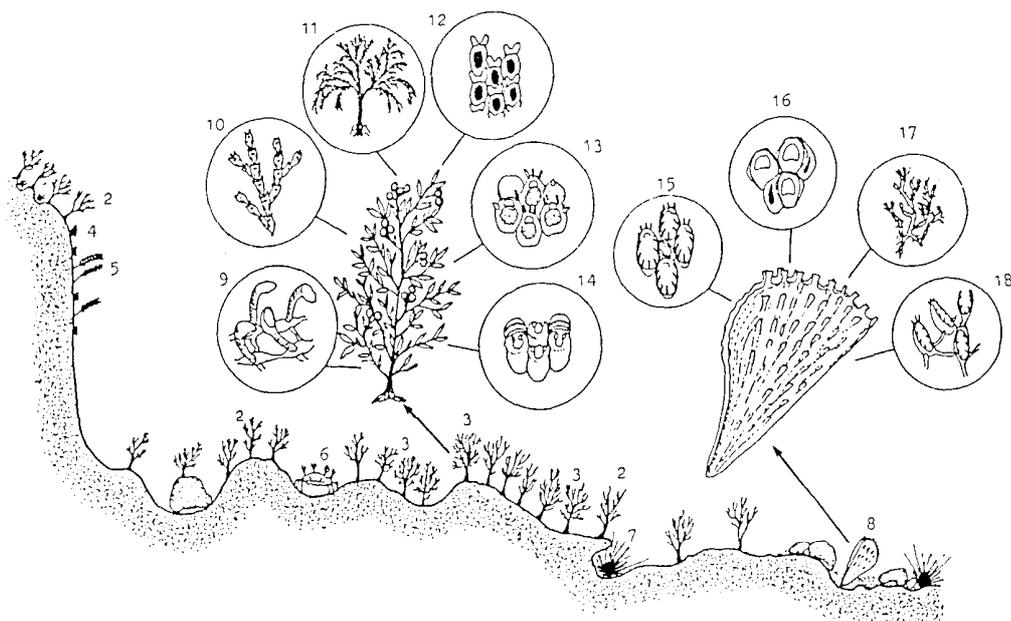


Fig. 3 - Comunidades de algas fotófilas y del interior de las valvas de *Pinna* aff. *rudis*. 1: *Paracentrotus lividus* (equinodermo); 2: *Cystoseira abies-marina* (alga); 3: *Sargassum* spp. (algas); 4: *Corynactis viridis* (antozoo); 5: hidroideos; 6: *Maja squinado* (crustáceo decápodo); 7: *Diadema antillarum* (equinodermo); 8: *Pinna* aff. *rudis* (bivalvo); 9: *Aetea anguina* (briozoo); 10: *Vittaticella contei* (briozoo); 11: *Bicellariella ciliata* (briozoo); 12: *Membranipora commensale* (briozoo); 13: *Collarina balzaci* (briozoo); 14: *Celleporina* sp. 2 (briozoo); 15: *Hincksina flustroides* (briozoo); 16: *Onychocella angulosa* (briozoo); 17: *Scrupocellaria maderensis* (briozoo); 18: *Beania mirabilis* (briozoo).

Por debajo de la zona de mareas, y desde pocos metros de profundidad, existe un denso poblamiento de algas macrófitas que se extiende a veces hasta unos - 15 m.: es la comunidad de algas fotófilas, entre las que predominan *Cystoseira abies-marina* (S. Gmelin) C. Agardh, *Sargassum desfontanesii* (Thuret) C. Agardh y *Sargassum vulgare* C. Agardh. El límite inferior de esta banda varía mucho. En el litoral norte de las islas, donde el mar suele estar agitado, se extiende hasta unos - 10 ó - 15 m., mientras que en las costas del sur raramente profundiza más de - 5 m. Este límite no parece estar condicionado por la ausencia de luz, sino por el intenso ramoneo del erizo tropical *Diadema antillarum* (Philippi), cuyas poblaciones se desarrollan mejor en aguas tranquilas que agitadas. Debido a ello, el erizo vive a menor profundidad en las aguas calmas del sur de las islas, siendo la an-

chura de la banda de algas por lo general mucho más estrecha que en las costas norte, donde el erizo vive refugiado a mayor profundidad.

Sobre los filoides de las algas, y principalmente de *S. vulgare*, vive una comunidad de Cheilostomata adaptada a soportar los rigores de un medio tan fluctuante como éste. Las colonias estoloniformes de *Aetea anguina* (Linné) y *Scruparia ambigua* (d'Orbigny), las formas arbustivas de *Bicellariella ciliata* (Linné), *Bugula gracilis* Busk, *Bugula minima* (Waters) y *Vittaticella contei* (Audouin), y las incrustaciones rastreras o masivas de *Membranipora tuberculata* (Bosc), *Electra pilosa*, *Chaperia* sp., *Collarina balzaci* (Audouin), *Microporella orientalis* Harmer y *Celleporina* sp. 2, son casi exclusivas de este ambiente. A veces, se presentan otras especies de zoario incrustante, como *Criblaria hincksi*, *Schizomavella auriculata*, *Escharina vulgaris* o *Chorizopora brongniartii*, más frecuentes sobre los sustratos sólidos donde se fijan las propias algas.

Una mayoría de los briozoos epibiontes de algas presentan zoarios arbustivos poco calcificados y con juntas de unión entre los internodos, lo que confiere a la colonia la elasticidad necesaria para soportar el continuo valvén al que se ven sometidas las algas, debido a la agitación del mar.

El ciclo de vida de estas especies está necesariamente asociado al de las algas. Por lo general, son formas oportunistas, de vida corta, que invierten su energía en crecer y reproducirse rápidamente, en detrimento de la calcificación de sus zoocios o de la fabricación de estructuras defensivas, poco útiles en un ambiente tan inestable.

Comunidad de los pedregales infralitorales (Figura 4)

Los pedregales infralitorales se extienden desde la línea de costa hasta cerca de los - 20 m. En los sectores sur de las islas, donde el hidrodinamismo es moderado, los pedregales suelen ser muy extensos y las bandas de algas fotófilas muy reducidas. Esto se debe a la acción devastadora de *Diadema antillarum*, que ramonea sobre macrófitos, coralináceas incrustantes y numerosos organismos coloniales sésiles, adquiriendo el pedregal un característico color blanquecino.

Las superficies expuestas que no han sido alteradas por la acción del erizo, están dominadas por esponjas y briozoos incrustantes. Tres especies de Cheilostomata son las más representativas: *Schizomavella auriculata*, *Mollia patellaria* y *Reptadeonella violacea* (Johnston), la última de las cuales forma extensas incrustaciones de color oscuro, muy características de este ambiente.

Las piedras pequeñas e inestables, frecuentes en aguas someras, no favorecen la instalación de organismos sésiles en general. Sin embargo, algunas especies de briozoos, debido a su reducido tamaño, son capaces de refugiarse en pequeñas grietas y fisuras de las piedras; entre ellas figuran: *Mollia patellaria*, *Criblaria hincksi*, *Collarina fayalensis* y *Escharina vulgaris*. Por el contrario, las esponjas, que necesitan más estabilidad y espacio para su desarrollo (ver Jackson, 1977 b;

Jackson y Winston, 1982; Harmelin, 1980), están muy poco representadas; sólo ciertas especies incrustantes de tamaño muy reducido, entre las que destacan algunas *Microciona*, crecen, al igual que los briozoos, refugiándose en las fisuras y oquedades de las piedras. De esta forma, colonizando sustratos pequeños y poco estables, los briozoos evitan la lucha con competidores más fuertes como las esponjas. El reducido tamaño de sus colonias les permite instalarse en microrefugios espaciales, inaccesibles para otros organismos que precisan de mayor espacio para su crecimiento.

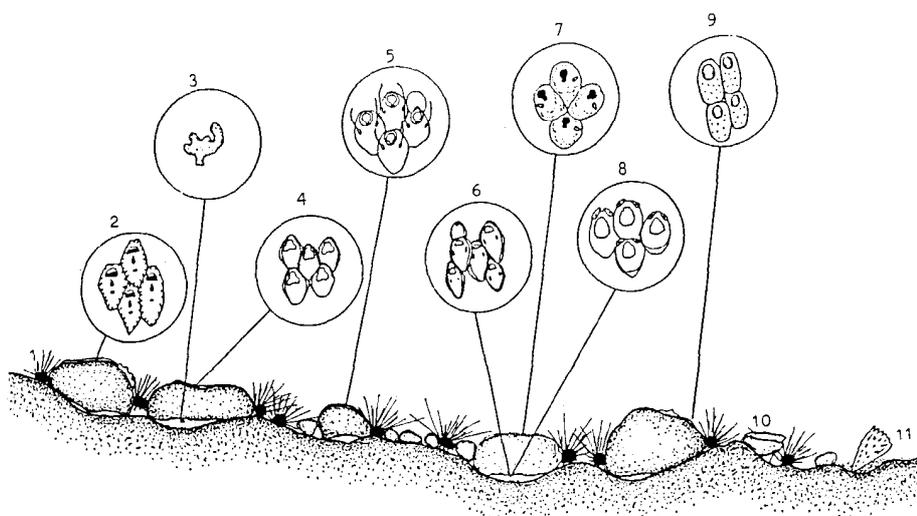


Fig. 4 - Comunidad de los pedregales infralitorales. 1: *Diadema antillarum* (equinodermo); 2: *Reptadeonella violacea* (briozoo); 3: *Celleporina lucida* (briozoo); 4: *Mollia patellaria* (briozoo); 5: *Escharina vulgaris* (briozoo); 6: *Coronellina fagei* (briozoo); 7: *Cleidochasma porcellanum* (briozoo); 8: *Antropora granulifera* (briozoo); 9: *Cosciniopsis peristomata* (briozoo); 10: *Spondylus cf. gaederopus* (bivalvo); 11: *Pinna aff. rudis*.

Al descender en profundidad, el hidrodinamismo se reduce y las piedras aumentan en tamaño y estabilidad. Las superficies inferiores de las piedras entre los - 5 y - 10 m., suelen estar recubiertas en su totalidad por numerosas especies de briozoos sin un dominante fijo; destacan: *Crassimarginatella crassimarginata*, *Antropora granulifera*, *Mollia patellaria*, *Criblaria cassidainsis* Harmelin, *Criblaria hincksi* y *Cleidochasma porcellanum*.

A partir de los - 15 m., los bloques de piedras ya son de un tamaño considerable como para permitir el asentamiento de una fauna típica de ambientes crípticos estables, muy similar a la que podemos encontrar en las comunidades de cornisas, cuevas y túneles. Las esponjas, que ya disponen de unas condiciones mejores para su desarrollo, comienzan a crecer y a desplazar, al mismo tiempo, a los briozoos. En las superficies inferiores de las piedras más grandes y estables, las esponjas ya son los principales dominantes, y sólo permiten el desarrollo de algu-

nas especies de briozoos, como las formas masivas de *Cleidochasma porcellanum* y *Celleporina lucida* (Hincks), las colonias rampantes de *Scrupocellaria maderensis* Busk, o las formas incrustantes de crecimiento rápido de *Antropora granulifera*, *Mollia patellaria*, *Reptadeonella violacea*, *Cosciniopsis peristomata* (Waters) y *Schizomavella auriculata*.

Comunidad del interior de las valvas del molusco Pinna aff. rudis Linne (Figura 3)

El bivalvo *Pinna aff. rudis* Linné es uno de los moluscos más frecuentes de los fondos infralitorales de Canarias. Suele encontrarse entre los - 5 y - 20 m., junto a la banda de algas fotófilas y los pedregales.

La parte exterior de la concha presenta un poblamiento mixto de algas, poliquetos tubícolas, esponjas, ascidias y briozoos. Al morir el animal, el interior de la valvas sufre una rápida colonización, prácticamente dominada por briozoos en los últimos estadios de la sucesión. Frecuentemente, recubren el 100 % del sustrato disponible, habiéndose llegado a contar más de 30 especies sobre una misma concha.

Harmelin (1977), compara el microhábitat críptico que forman las valvas de *Pinna nobilis* Linné en el Mediterráneo con una pequeña gruta, cuyas condiciones se caracterizarían por una disminución del hidrodinamismo y luminosidad, y por la proximidad del sustrato al sedimento.

En efecto, aunque la mayor parte de la fauna de Cheilostomata del interior de las valvas de *Pinna aff. rudis* comprende a elementos infralitorales o de amplia distribución batimétrica, algunas especies, como *Hincksina flustroides* (Hincks), *Onychocella angulosa* (Reuss), *Coronellina fagei* (Gautier), *Escharina porosa* (Smitt), *Cleidochasma contractum* (Waters), *Microporella* sp. 1 y *Microporella* sp. 2, son características de fondos cricalitorales, y sólo se presentan en el infralitoral en ambientes de penumbra y de una cierta calma hidrodinámica.

La mayoría de las especies presentan un tipo de crecimiento incrustante, lo que indicaría, según Harmelin (op. cit.), una escasa competición interespecífica. Sin embargo, también se presentan algunas especies de zoarios erectos (*Bugula fulva* Ryland, *Vittaticella contei*, etc.) o rampantes (*Scrupocellaria maderensis*, *Beania mirabilis* Johnston, etc.); más frecuentes en aquellas conchas que al recolectarlas permanecían semienterradas en el sedimento, como cuando el animal aún vivía.

Comunidades de cornisa, tuneles y cuevas (Figura 5)

En los fondos rocosos del infralitoral, se producen ciertos accidentes topográficos que dan origen a ambientes de penumbra, caracterizados por la presencia de una fauna eminentemente esciáfila.

Por debajo de la banda de algas fotófilas, en las paredes y cornisas, la luz está muy atenuada, disminuyen los poblamientos de macrófitos y aparecen los primeros elementos esciáfilos. En las cornisas superficiales, dominadas por esponjas del gé-

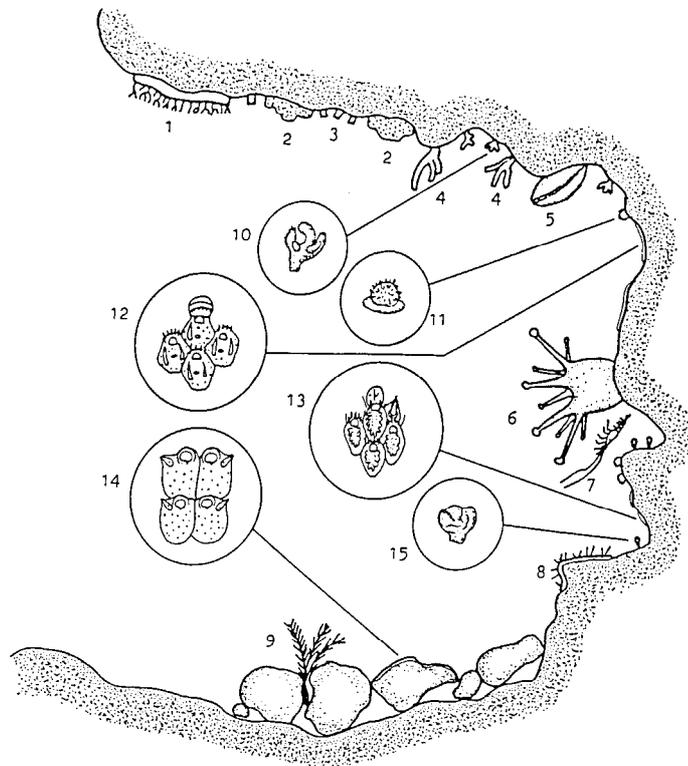


Fig. 5 - Comunidad de las cuevas semioscuras. 1: *Madracis asperula* (antozoo); 2: *Anchinoe tenacior* (esponja); 3: *Phyllangia mouchezii* (antozoo) y *Caryophylla smithii* (antozoo); 4: *Spongionella pulchella* (esponja); 5: *Spondylus* cf. *gaederopus*; 6: *Telmatactis* sp. (antozoo); 7: *Hyppolysmata grabhami* (crustáceo decápodo); 8: *Raspaciona aculeata* (esponja); 9: *Antedon bifida* (equinodermo); 10: *Celleporina lucida* (briozoo); 11: *Discoporella hispida* (briozoo); 12: *Calloporina decorata* (briozoo); 13: *Cribrilaria cassidainsis* (briozoo); 14: *Schizoporella longirostris* (briozoo); 15: *Doliocoitis atlantica* (briozoo).

nero *Ircinia*, la fauna de Cheilostomata es similar a la que se encuentra en las superficies inferiores de los pedregales estables. En las paredes y cornisas más profundas (entre - 20 y - 30 m.), la composición de la fauna de Cheilostomata es una mezcla de especies infralitorales de ambientes protegidos y especies más frecuentes del circalitoral, con predominio de las primeras. Del primer grupo destacan por su abundancia: *Antropora granulifera*, *Mollia patellaria*, *Cribrilaria cassidainsis*, *Schizoporella longirostris* Hincks, *Cosciniopsis peristomata*, *Cleidochasma porcellanum*, *Escharina vulgaris* y *Celleporina lucida*; y dentro de las especies de ambientes más profundos: *Crassimarginatella maderensis* (Waters) y *Coronellina fagei*.

Las paredes de los túneles y pequeñas cuevas semioscuras están dominadas principalmente por esponjas y antozoos, organismos típicos de sistemas con un cierto grado de estabilidad y madurez. Aunque los briozoos representan una pe-

queña parte de la biomasa de estas comunidades, se pueden encontrar más de 40 especies diferentes. Predominan las colonias incrustantes de *Crassimarginatella crassimarginata*, *Crassimarginatella maderensis*, *Antropora granulifera*, *Cribrilaria cassidainsis*, *Reptadeonella violacea*, *Schizoporella longirostris*, *Schizomavella auriculata*, *Cleidochasma porcellanum* y *Escharina vulgaris*, y las formas masivas de *Celleporina lucida* y de los Cyclostomata *Disporella hispida* (Fleming) y *Doliocottis atlantica* Buge y Tillier.

En las cuevas por debajo de los - 10 ó - 15 m. aparecen elementos esciáfilos típicos de las comunidades circalitorales, como *Onychocella angulosa*, *Cribrilaria* aff. *fiabellifera* (Kirkpatrick), *Cribrilaria* aff. *pedunculata* (Gautier), *Crepidacantha poissonii* (Audouin), *Calloporina decorata* (Reuss) y *Celleporina* sp. 3 (= aff. *C. costazii* sensu Harmer, 1957).

ZONA CIRCALITORAL (Figura 6)

La zona circalitoral comienza, aproximadamente, entre los - 35 y - 50 m., por debajo de las praderas de fanerógamas marinas. A estas profundidades, la luminosidad y las corrientes están atenuadas, y se observa un dominio progresivo de los poblamientos animales sésiles de carácter esciáfilo, y una disminución del componente vegetal; éste último representado principalmente por algas calcáreas que pueden crecer libres, en incrustaciones o formando concrecionamientos.

Fondos de algas calcáreas

Las algas calcáreas libres o concrecionadas constituyen una comunidad muy característica (Maërl) que suele situarse sobre los - 50 m. Entre las especies de Cheilostomata que viven incrustando estas formaciones destacan: *Copidozoum tenuirostre*, *Onychocella angulosa*, *Coronellina fagei*, *Cosciniopsis peristomata*, *Schizoporella longirostris*, *Schizomavella discoidea* (Busk), *Escharina pesanseri* (Smitt), *Celleporina lucida* y *Microporella* sp. 1. Otras especies, con zoario adeoniforme [*Adeonellopsis distoma* (Busk), *Adeonellopsis multiporosa* Arístegui o *Adeonella polystomella* (Reuss)], pueden utilizar las algas como sustrato base para su desarrollo, aunque son más características de los fondos detríticos. Frecuentemente sobre las coralináceas, crecen antipatarios cuyos ejes esqueléticos se ven a menudo recubiertos por colonias masivas de *Turbicellepora avicularis* (Hincks).

Comunidad del coral *Dendrophyllia ramea* (Linne)

En muchos puntos de los fondos circalitorales de Canarias, entre los - 60 y 150 m. aproximadamente, se localizan grandes bancos del coral ahermatípico *Dendrophyllia ramea* (Linné), que sustentan una comunidad muy compleja y estratificada.

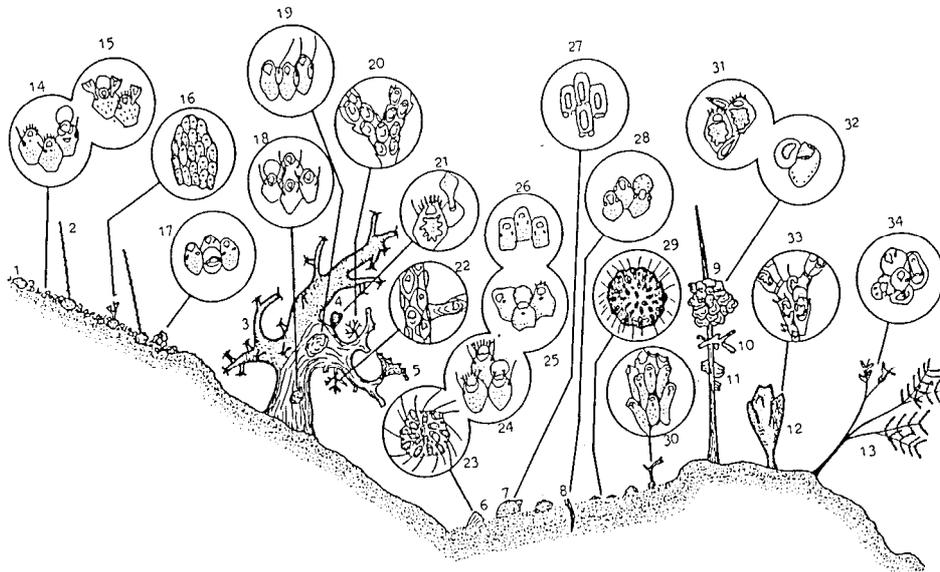


Fig. 6 - Comunidades circalitorales: fondos detríticos y bancos de *Dendrophyllia ramea*. 1: algas calcáreas; 2: *Stylochopathes gracilis* (antozoo); 3: *Dendrophyllia ramea* (antozoo); 4: *Megerlia truncata* (braquiópodo); 5: *Sertella* (briozoo); 6: molusco bivalvo; 7: molusco gasterópodo; 8: *Ditrupea arietina* (poliqueto); 9: *Pycnodonta cochlear* (bivalvo); 10: *Spongionella pulchella* (esponja); 11: *Balanus* sp. (cirripedo); 12: *Stylotella madeirensis* (esponja); 13: *Antipathes wollastoni* (antozoo); 14: *Microporella* spp. (briozoos); 15: *Escharina pesanseri* (briozoo); 16: *Adeonella polystomella* (briozoo); 17: *Schizomavella linearis* (briozoo); 18: *Escharina vulgaris* (briozoo); 19: *Escharina porosa* (briozoo); 20: *Caberea boryi* (briozoo); 21: *Cribrilaria flabellifera* (briozoo); 22: *Cellaria salicornioides* (briozoo); 23: *Setosella vulnerata* (briozoo); 24: *Microporella marsupiata* (briozoo); 25: *Fenestulina malusii* (briozoo); 26: *Calpensia nobilis* (briozoo); 27: *Membranipora commensale* (briozoo); 28: *Hippopodina lata* (briozoo); 29: *Cupuladria* spp. (briozoos); 30: *Adeonellopsis* spp. (briozoos); 31: *Cribrilaria venusta* (briozoo); 32: *Celleporina* sp. 3 (briozoo); 33: *Scrupocellaria reptans* (briozoo); 34: *Turbicellepora avicularis* (briozoo).

La estabilidad del sustrato, sólo alterada por invasiones esporádicas de sedimento terrígeno, el hidrodinamismo moderado y la gran cantidad de micronichos que se presentan debido a la epibiosis, son los responsables de la alta diversidad de este medio (Arístegui *et al.*, en prensa).

El sustrato base de la comunidad lo constituye el mismo coral, junto con los ejes esqueleticos de otros antozoos muertos (gorgonias y antipatarios). Sobre estos ejes se disponen agregados de *Pycnodonta cochlear* (Poli) y *Balanus* sp., que originan un sustrato secundario con muchos microambientes, que sirve a los briozoos de refugio espacial para evitar la competición con competidores superiores, como las algas coralíneas, las esponjas y los antozoos.

El coral al crecer deja por debajo una gran masa muerta, que se coloniza por numerosos organismos sésiles (foraminíferos, esponjas, antozoos, hidroideos, briozoos, braquiópodos, poliquetos, moluscos y algas calcáreas, principalmente).

Algunos moluscos bivalvos [*Gastrochaena dubia* (Pennant) y *Lithophaga caudigera* (Lamarck)] y ciertas esponjas del género *Cliona* perforan el coral debilitándolo, una vez que ya ha sido atacado por los únicos organismos capaces de instalarse sobre las ramas vivas: las algas calcáreas. Por el contrario, otros organismos incrustantes actúan a la inversa de los moluscos y esponjas perforantes, dando rigidez al propio coral. Concretamente, los briozoos son de los primeros colonizadores del coral, al que se adhieren muy fuertemente; los zooides, en su formación, secretan mucopolisacáridos adhesivos, a lo que le sigue una rápida deposición de calcio. Esta capacidad de fijación de ciertas especies contribuye a la estabilización de los corales más viejos y colonizados (ver Soule y Soule, 1974). Pero la disolución de la matriz orgánica del coral, por medio de los organismos perforantes, y el enorme peso que tienen que soportar las ramas del mismo debido a los numerosos organismos instalados en epibiosis, producen la rotura de las mismas. Estas ramas, al caer al fondo, se incorporan al sustrato basal de la comunidad, caracterizada por su proximidad al sedimento y el dominio de formas con un desarrollo notable.

En general, el estrato elevado de la comunidad de *D. ramea* (ramas no desprendidas del coral y ejes esqueléticos de otros antozoarios) presenta un dominio de briozoos sobre otros organismos sésiles. Sin embargo, en el estrato basal (formado por las partes basales muertas y ramas caídas del coral, junto con los concrecionamientos calcáreos), las esponjas cementantes-aglomerantes y de desarrollo masivo constituyen el componente principal. El éxito de las esponjas sobre los briozoos en este último estrato se debe a su mayor poder competitivo (tanto por el espacio como por el alimento) en ambientes estables, donde el sustrato es de un tamaño suficiente como para permitir el desarrollo de formas masivas, y a la menor susceptibilidad de las esponjas a la sedimentación.

En cambio, en el estrato elevado, la disponibilidad de espacio para el desarrollo de esponjas masivas es mucho menor, y probablemente el periodo de permanencia de las ramas del coral, antes de fracturarse y caer al fondo, sea insuficiente como para permitir el asentamiento de formas características de los estados más avanzados de la sucesión del sistema, como es el caso de las esponjas. Los briozoos, que son principalmente colonizadores primarios, gracias a su alta tasa de reclutamiento larvario (ver Jackson y Palumbi, 1979), al pequeño tamaño de sus colonias y a la multitud de micronichos de que disponen (debido a la epibiosis de otros organismos), ven favorecido su desarrollo en este estrato, donde apenas necesitan competir por el espacio con organismos de otros grupos filéticos.

Entre los briozoos que viven sobre *D. ramea*, destacan las formas incrustantes de *Hincksina flustroides*, *Crassimarginatella maderensis*, *Coronellina fagei*, *Figularia figularis* (Johnston), *Reptadeonella insidiosa* (Jullien), *Smittoidea marmorea* (Hincks), *Schizomavella discoidea* (Busk), *Escharina porosa*, *Escharina vulgaris*, *Cleidochasma contractum* y *Schizotheca levis* Cook, las colonias erectas, articuladas o flexibles, de *Cellaria salicornioides* Lamouroux, *Caberea boryi* (Audouin) y *Scrupocellaria incurvata* Waters, y las especies retoporiformes del género *Sertella* (S.

marsupiata (Smitt), *S. couchii* (Hincks) y *S. septentrionalis* Harmer). Sobre el braquiópodo *Megerlia truncata* (Linné) es muy típico encontrar creciendo a varias especies de *Cribrilaria*, principalmente *C. aff. flabellifera* y *C. aff. pedunculata*.

Los agregados de *Balanus* y *Pycnodonta* favorecen la epibiosis, creando microcorrientes que son aprovechadas por otros organismos, tanto por el aporte de alimento como por la limpieza de desechos y la renovación del oxígeno (ver Gautier, 1962). El interior de las valvas de *Pycnodonta* es colonizado por numerosas especies de briozoos; *Cribrilaria cassidainsis*, *Cribrilaria venusta* (Canu y Bassler), *Escharoides aff. coccinea* (Abildgaard), *Escharina pesanseris*, *Calloporina decorata*, *Trypostega claviculata* (Hincks), *Sertella marsupiata*, *Celleporina sp. 3* y *Celleporina lucida*, parecen mostrar preferencia por estos microambientes crípticos.

Comunidad detrítica

Rodeando a los bancos de *D. ramea*, aparece un fondo detrítico de algas calcáreas muertas y restos de corales y conchas, colmatados a menudo por sedimentos terrígenos. Algunos Cheilostomata, como *Coronellina fagei*, *Calpensia nobilis* (Esper), *Chaperia multifida* (Busk), *Setosella vulnerata* (Busk), *Escharella hexaespina* Aristegui, *Escharina johnstoni* (Quelch), *Microporella sp. 1*, *Microporella sp. 2*, *Microporella marsupiata* y *Fenestulina malusii*, son muy frecuentes en el interior de pequeñas conchas de bivalvos. *Membranipora commensale* (Kirkpatrick y Metzelaar) e *Hippopodinella lata* (Busk) viven específicamente recubriendo gasterópodos. *Discoporella umbellata* (Defrance) y varias especies del género *Cupuladria* presentan zoarios libres que viven sobre el sedimento; sus largas seda vibraculares les permiten limpiar de desechos las superficies de las colonias, crear corrientes de alimentación e incluso retornar las colonias a su posición original en el caso de que fueran volteadas. Sobre las grandes esponjas arbustivas viven dos especies de *Scrupocellaria* (*S. reptans* (Linné) y *S. scrupea* Busk), que crecen de forma rampante, adheridas por medio de una serie de rizoides de fijación. *Schizomavella linearis* (Hassall) es frecuente encontrarla sobre estos fondos presentando un característico desarrollo eschariiforme (bilaminar, foliáceo).

Sobre los pequeños sustratos detríticos aparece una fauna típica de Ascophora con colonias erectas, rígidas y ramificadas, característica de ambientes estables con cierta sedimentación. Los zoarios adeoniformes y vinculariformes de *Adeonellopsis distoma* y *Adeonellopsis multiporosa*, *Smittina cervicornis* (Pallas), *Porella tubulata* (Busk), *Adeonella polystomella* y *Diporula verrucosa* (Peach) son claros exponentes de la influencia del ambiente sobre el proceso de convergencia adaptativa, en especies a veces muy poco emparentadas filogenéticamente.

COMUNIDADES PORTUARIAS (Figura 7)

Según Ryland (1970), aunque se conocen cerca de 50 especies diferentes de briozoos que se instalan sobre los cascos de los buques, los cirrípodos son mucho

más perjudiciales. Sin embargo, algunas especies incrustantes, como *Watersipora subovoidea* (d'Orbigny), capaces de instalarse sobre las superficies recién pintadas, permiten el asentamiento de cirrípedos, serpúlidos, y otros briozoos masivos o ramificados, que en su conjunto producen un gran efecto de fricción con el agua.

Entre las especies que se pueden encontrar en las comunidades portuarias de Canarias, sólo algunas son características de este medio (aunque esporádicamente se presentan en otros ambiente); son: *Aetea anguina*, *Aetea sica*, *Aetea truncata* (Landsborough), *Scrupocellaria bertholletii* (Audouin), *Bugula neritina* (Linné), *Bugula stolonifera* Ryland, *Bugula plumosa* (Pallas), *Scruparia ambigua*, *Watersipora subovoidea*, *Schizoporella errata* (Waters), *Hippoporella gorgonensis* Hastings, *Hippopodina feegeensis* (Busk), *Microporella* aff. *coronata* (Audouin) y *Celleporaria aperta* (Hincks). El resto de las especies presentes en nuestras aguas, y citadas por Ryland (1965) como indicadoras de "fouling" (*Electra pilosa*, *Callopora dumerilii* (Audouin), *Bugula fulva*, *Bugula simplex* Hincks, *Scrupocellaria reptans* (Linné) y *Schizoporella unicornis*) se han recolectado en otro tipo de ambientes.

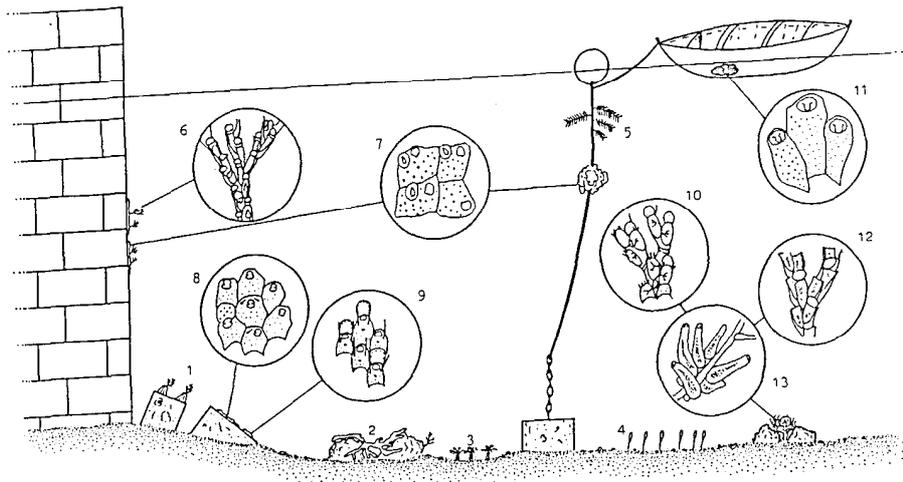


Fig. 7 - Comunidades portuarias. 1: *Balanus* sp. (cirrípedo); 2: *Haliclona parasimulans* (esponja); 3: poliquetos tubícolas; 4: *Caulerpa prolifera* (alga); 5: Hidroideos; 6: *Bugula stolonifera* (briozoo); 7: *Schizoporella errata* (briozoo); 8: *Hippopodina feegeensis* (briozoo); 9: *Microporella coronata* (briozoo); 10: *Scrupocellaria bertholletii* (briozoo); 11: *Watersipora subovoidea* (briozoo); 12: *Bugula neritina* (briozoo); 13: *Bowerbankia* sp. (briozoo).

CONSIDERACIONES FINALES

Los briozoos, al igual que otros organismos coloniales sésiles, son muy abundantes en las comunidades sublitorales, donde las condiciones óptimas de aporte de alimento y disponibilidad de sustratos favorecen la instalación de sus larvas y el desarrollo de las colonias.

Por el contrario, en el sistema intermareal, la inestabilidad ambiental y la ocupación del espacio por las algas limitan el número de especies de briozoos a unas pocas formas, la mayoría adaptadas a vivir epibiontes sobre los propios macrófitos. Es precisamente debido a la ausencia de organismos coloniales, por lo que los organismos solitarios, menos competitivos por el espacio pero más resistentes al estrés fisiológico, se encuentran bien representados en este medio.

Como organismos oportunistas que son, los briozoos son capaces de colonizar sustratos pequeños, y a menudo poco estables, evitando de esta forma la lucha con competidores superiores por el espacio y el alimento, como son las esponjas y los antozoos. Así, las piedras pequeñas y medianas de los pedregales infralitorales o el interior de las valvas de *Pinna* constituyen refugios para los briozoos, que llegan a recubrir hasta el 100 % del espacio disponible.

Algo similar puede apreciarse en la comunidad circalitoral de *Dendrophyllia ramea*. En el estrato elevado de esta comunidad (constituido por los ejes erguidos de los antozoos muertos), hay un claro dominio de los briozoos sobre las esponjas; mientras que en el estrato basal, las ramas caídas de los corales y los concrecionamientos calcáreos constituyen un sustrato muy estable y abundante, que favorece el crecimiento de esponjas de desarrollo masivo, capaces de desplazar en gran medida a los briozoos.

En general, en las comunidades litorales, dominan las formas de crecimiento rastrero (Aristegui *et al.*, en prensa), lo que se explica si nos fijamos en los beneficios que obtienen las colonias en relación al pequeño gasto de energía que invierten para su desarrollo. Sin embargo, en ambientes de calma hidrodinámica y donde la competición es muy acusada, aparecen formas muy especializadas, como es el caso de las colonias libres de *Cupuladria* y *Discoporella*, las erectas — flexibles o articuladas — de *Cellaria*, *Scrupocellaria* y *Caberea*, que viven epibiontes de otros invertebrados sésiles, o los zoarios rígidos y erectos de *Diporula*, *Adeonellopsis*, *Adeonella*, *Smittina* y *Porella*, claro ejemplo de convergencia adaptativa entre especies, a menudo poco emparentadas filogenéticamente.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido posible finalizarlo gracias a la estancia en el British Museum (Natural History) durante julio/agosto de 1985, subvencionada por la Comisión de Seguimiento del Profesorado de la Universidad Politécnica de Las Palmas.

También quiero mostrar mi agradecimiento, muy especialmente, a T. Cruz y F.J. Hernández-Dorta por su ayuda a la hora de redactar el manuscrito y realizar los gráficos.

Resumen : El presente trabajo constituye una primera aproximación al estudio de las comunidades de briozoos Cheilostomata más representativas de los fondos del litoral de Canarias. Se analizan, desde una perspectiva cualitativa, los diversos factores ecológicos que influyen sobre la distribución de las especies, así como la relación existente entre el hábitat y las formas zoariales de las especies más características de cada una de las comunidades.

BIBLIOGRAFIA

- ARÍSTEGUI, J., 1983. Estudio faunístico y ecológico de los briozoos quilostomados (Ectoprocta, Cheilostomata) del circalitoral de Tenerife. *Publicaciones de la Universidad de La Laguna (Colección Monografías)*, 13 : 266 pp.
- ARÍSTEGUI, J., 1984. Briozoos quilostomados (Ectoprocta, Cheilostomata) de Canarias: Estudio sistemático, faunístico y biogeográfico. Tesis Doctoral, Univ. La Laguna, 524 pp.
- ARÍSTEGUI, J., A. BRITO, T. CRUZ, J.J. BACALLADO, J. BARQUIN, J. NUÑEZ y G. PEREZ-DIONIS. El poblamiento de los fondos de *Dendrophyllia ramea* (Anthozoa, Scleractinia) en las Islas Canarias. *Actas III Simp. Iber. Est. Bentos Mar., Pontevedra* (en prensa).
- BUSS, L.W., 1979. Bryozoan overgrowth interactions - the interdependence of competition for space and food. *Nature Lond.*, 281 : 475-477.
- BUSS, L.W. y J.B.C. JACKSON, 1981. Planktonic food availability and suspension-feeder abundance: evidence in situ depletion. *J. exp. mar. Biol. Ecol.*, 49 : 151-156.
- EGGLESTON, D., 1972. Factors influencing the distribution of sublittoral ectoprocts of the south of the Isle of Man (Irish Sea). *J. nat. Hist.*, 6 : 247-260.
- GAUTIER, Y.W., 1962. Recherches écologiques sur les bryozoaires chilostomes en Méditerranée occidentale. *Rec. Trav. Stn. mar. Endoume*, 38 : 434 pp.
- HARMELIN, J.G., 1970. Les Criblilaria (bryozoaires chilostomes) de Méditerranée, systématique et écologique. *Cah. Biol. mar.*, 11 : 77-98.
- HARMELIN, J.G., 1977. Bryozoaires des îles d'Hyères: cryptofaune bryozoologique des valves vides de *Pinna nobilis* rencontrées dans les herbiers de posidonies. *Trav. sci. Parc. nation. Port-Cros*, 3 : 143-157.
- HARMELIN, J.G., 1980. Établissement des communautés de substrats durs en milieu obscur. Résultats préliminaires d'une expérience à long terme en Méditerranée. *Mem. Biol. Marina Oceanogr.*, 10 : 29-52.
- HARMER, S.F., 1957. The Polyzoa of the Siboga Expedition. Part IV, Cheilostomata Ascophora II, *Siboga-Esped.*, 28d : 641-1147.
- HAYWARD, P.J., 1978. Bryozoa from the West European continental slope. *J. Zool. Lond.*, 184 : 207-224.
- HAYWARD, P.J. y J.S. RYLAND, 1979. British ascophoran bryozoans. *Synopses of the British fauna (New Series)*, 14 : 312 pp.
- JACKSON, J.B.C., 1977 a. Habitat area, colonization and development of epibenthic community structure. In *Benthic marine organisms* (Eds. B.F. Keegan, P. O'Ceidigh y P.J. Boaden). Pergamon Press, Oxford, 349-358.
- JACKSON, J.B.C., 1977 b. Competition on marine hard substrata: the adaptative significance of solitary and colonial strategies. *Am. Natur.*, 111 : 743-767.
- JACKSON, J.B.C. y S.R. PALUMBI, 1979. Reregeration and partial predation in cryptic coral reef environments: preliminary experiments on sponges and ectoprocts. *Colloq. Int. CNRS*, 291 : 303-308.
- JACKSON, J.B.C. y J.E. WINSTON, 1982. Ecology of cryptic coral reef communities. I. Distribution and abundance of major groups of encrusting organisms. *J. exp. mar. Biol. Ecol.*, 57 : 135-147.
- MATURO, F.J., 1968. The distributional pattern of the Bryozoa of the east coast of the United States exclusive New England. *Atti. Soc. ital. Sci. nat.*, 108 : 261-284.
- NORMAN, A.M. 1909. The Polyzoa of Madeira and neighbouring islands. *J. Linn. Soc. (Zool.)*, 30 : 275-314.
- RYLAND, J.S., 1965. *Catalogue of main marine fouling organisms. II. Polyzoa*. OECD. Paris, 82 pp.
- RYLAND, J.S., 1970. *Bryozoans*. Hutchinson Univ. Lib. London, 175 pp.
- SOULE, J.D. y D.F. SOULE, 1974. The bryozoan-coral interface on coral and coral reefs. *Proc. II Int. Coral Reef Symp.* 1. Great Barrier Reef Commites, Brisbane, 335-340.