

VIERAEA	Vol. 33	435-448	Santa Cruz de Tenerife, diciembre 2005	ISSN 0210-945X
---------	---------	---------	--	----------------

**Distribución espacial de las comunidades bentónicas
submareales de los fondos someros de Canarias.
I: Las comunidades de sustrato blando
de las costas de Tenerife**

JACINTO BARQUÍN-DIEZ¹, GUSTAVO GONZÁLEZ-LORENZO¹,
LAURA MARTÍN-GARCÍA¹,
M. CANDELARIA GIL-RODRÍGUEZ² & ALBERTO BRITO-HERNÁNDEZ¹

¹*Departamento de Biología Animal*

²*Departamento de Biología Vegetal (Botánica)*

*Universidad de La Laguna, 38205-La Laguna, Tenerife,
Islas Canarias, España.*

Email: jbarquin@ull.es

JACINTO BARQUÍN-DIEZ, GUSTAVO GONZÁLEZ-LORENZO, LAURA MARTÍN-GARCÍA, M. CANDELARIA GIL-RODRÍGUEZ & ALBERTO BRITO-HERNÁNDEZ (2005). Spatial distribution of benthic subtidal communities of shallow waters of the Canary Islands. I: Soft bottom communities of Tenerife coast. *VIERAEA* 33: 435-448.

ABSTRACT: Some parameters of spatial distribution of benthic communities of soft bottom from 0 to 50 m depth of the Tenerife coast, Canary Islands, are presented. These parameters are calculated from a GIS analysis of data.

Key words: Benthic bionomy, Canary islands, GIS, soft bottom communities.

RESUMEN: Se aportan diversos parámetros de distribución espacial de las comunidades submareales de sustrato blando presentes en Tenerife, islas Canarias, obtenidos a partir de los datos almacenados en un sistema de información geográfica (SIG).

Palabras clave: Bionomía bentónica, islas Canarias, SIG, comunidades de sustrato blando.

INTRODUCCIÓN

En el conjunto de trabajos publicados sobre los aspectos biológicos y ecológicos del medio marino canario, son escasos los dedicados a la distribución de las comunidades bentónicas (Wildpret *et al.*, 1987; Barquín *et al.*, 2004a). A partir de 2002 y gracias al proyecto *Levantamiento del mapa bionómico del litoral de Tenerife*, sufragado por el Cabildo Insular

de Tenerife, comenzamos a estudiar de forma exhaustiva los fondos que rodean la isla, en una franja que abarcó los primeros 50 m de profundidad, junto con otros dos equipos que estudiaron la franja intermareal y la supramareal hasta 300 m de la orilla tierra adentro. Los datos bionómicos y topográficos adquiridos en el mar se introdujeron en un Sistema de Información Geográfica o SIG, a partir del cual fuimos elaborando las bases de datos y los mapas temáticos. Con una correcta gestión del SIG pudimos obtener gran cantidad de información sobre las relaciones espacia-

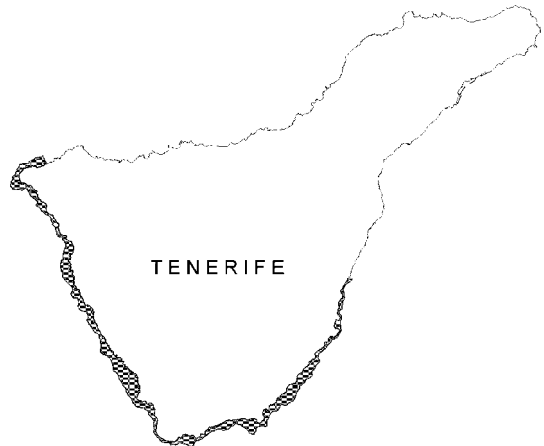


Figura 1. Mapa de Tenerife con el área estudiada (en gris).

les de las distintas comunidades entre sí y con los tipos de fondo, así como con algunas importantes propiedades del terreno (profundidad y pendiente), muchas de ellas imposibles de obtener de otra manera. Presentar a todas y cada una de las comunidades que aparecieron en nuestro SIG fue el objetivo principal de este trabajo. Sin embargo, dada la extensión del manuscrito final, creímos oportuno dividir la exposición de los resultados en dos partes, la primera dedicada a las comunidades que viven exclusivamente sobre sustrato blando y la segunda sobre sustrato duro. En esta primera parte y para permitir un análisis comparativo de todas ellas, también incluimos la lista completa de comunidades (Tabla I).

Por nuestros despachos han pasado no pocas veces proyectos binómicos destinados a cartografiar la misma zona una y otra vez. Los organismos o empresas que encargan los proyectos guardan celosamente los resultados y los estudios se repiten varias veces. Esta manera de proceder supone un derroche inútil de medios económicos y humanos, lo que le proporciona a las empresas implicadas una fuente inagotable de ingresos, muchas veces procedentes de fondos públicos. Ante esta perspectiva, el Cabildo Insular de Tenerife, entidad financiadora de este proyecto y propietaria de los derechos de copia de los mapas bionómicos, tiene pensada su difusión en la Web cuando esté acabado todo el perímetro insular. El presente trabajo está en la misma línea de divulgar los resultados.

A pesar de no tener sino el 40 % del perímetro de Tenerife estudiado, (unos 137 km de costa, Fig. 1) consideramos que serán pocas las nuevas comunidades que queden por descubrir. No obstante, esperamos que el medio marino canario nos siga dando sorpresas antes de completar el círculo y que éstas sean tan gratas como la de encontrarnos con una comunidad nueva.

MATERIAL Y MÉTODOS

La mayor parte de los parámetros expuestos en este trabajo proceden del análisis del Sistema de Información Geográfica (SIG), construido con la bionomía bentónica de un tramo de costa de Tenerife que representa el 40 % del perímetro total (Fig. 1), en la franja situada entre 0 y 50 m de profundidad (Barquín *et al.*, 2004a). Para cartografiar las comu-

nidades se utilizó el método descrito en Barquín *et al.* (2003), similar, en parte, al método de clasificación supervisada empleado por Rogers (1994) y Kendall *et al.* (2001) para estudiar la bionomía de Costa Rica y algunos arrecifes de coral, aunque adaptado a las particularidades del medio marino canario. Este método supone el uso intensivo de una cámara de televisión submarina y para poderlo llevar a cabo es necesario contar antes con el modelo digital del terreno (MDT), el cual se nos proporcionó con una definición de 5 x 5 m, obtenido con una sonda multihaz y posicionamiento GPS diferencial.

A partir del MDT se obtuvieron las correspondientes curvas de nivel y el mapa de pendientes, este último con 5 m de definición, en el que se representa la inclinación del terreno en grados sexagesimales. Los porcentajes de ocupación de las comunidades se obtuvieron multiplicando por 100 la relación superficie ocupada / superficie disponible para cada profundidad (Fig. 2). Los sustratos que se consideraron como denominadores figuran en la Tabla I y son los que potencialmente podría ocupar cada comunidad. Las curvas de ocupación por pendiente se obtuvieron a partir de los cocientes entre las superficies ocupada y disponible para cada grado de inclinación del terreno, tomando como denominadores los mismos sustratos que en el caso anterior (Fig. 3).

Para calcular las afinidades de cada comunidad con las demás se partió de las observaciones puntuales hechas con la cámara de vídeo submarina almacenadas en las bases de datos del SIG. Siguiendo el sistema de anotación descrito en Barquín *et al.*, 2003, cada registro de estas bases de datos es un punto de observación, pudiendo figurar hasta tres comunidades en un mismo registro si se observan coexistiendo juntas. El porcentaje de afinidad de una comunidad con las demás se calculó multiplicando por 100 el cociente entre el número de registros en las que aparecieron juntas y el número de registros de la propia comunidad.

Los programas utilizados para gestionar el SIG y obtener algunos parámetros topográficos fueron ArcView 3.2 de Esri y Surfer 8 de Golden Software.

Otras fuentes de información la constituyeron diversos proyectos de investigación realizados en los últimos años en Tenerife, en los que se realizaron algunas observaciones con cámara de televisión y numerosas inmersiones con equipo de buceo autónomo (Brito, 2000; Brito, 2003; Gil-Rodríguez y Barquín, 2003; Gil-Rodríguez y Barquín, 2004; Brito, 2005).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La lista de comunidades de la primera columna de la Tabla I tiene la provisionalidad propia de una primera aproximación, como es el caso de este trabajo. A medida que vayamos ampliando la cartografía bionómica al resto de Tenerife, a las demás islas y hacia profundidades mayores, se podrá perfeccionar, ampliar y corregir. Así mismo, los trabajos bionómicos realizados con más detalle en zonas concretas del litoral canario, suministrarán una cantidad ingente de información idónea para ser introducida en el SIG.

Comunidad de anguila jardinera

La anguila jardinera (*Heteroconger longissimus* Günther, 1870, familia Congridae) es un pez planctófago, de hábitos diurnos, que vive semienterrado en la arena, en la cual excava una galería donde se protege y que no abandona. Captura a sus presas dando pequeños bocados, comportamiento que le obliga a situarse en ambientes iluminados y de corrientes marinas constantes.

Comunidad	Tipo de Sustrato	Área ocupada (Ha)	Sustrato disponible (Ha)	% total	% relativo	Parte del trabajo
(Sustrato sin vegetación)	Blando + duro	3294,6	9337,9	35,28	35,28	II
Blanquizal	Duro + cascajo	1853,6	2642,8	19,85	70,14	II
Com. anguila jardinera	Blando	1680,7	6853,2	18,00	24,53	I
Sebadal	Blando	827,8	6853,2	8,87	12,08	I
Com. <i>Caulerpa prolifera</i>	Blando	694,3	6853,2	7,44	10,13	I
Algal fotófilo	Duro	361,9	2484,7	3,88	14,57	II
Algal	Duro	280,9	2484,7	3,01	11,31	II
Com. <i>Bispira viola</i>	Blando	172,9	6853,2	1,85	2,52	I
Com. Dictiotales	Blando + duro	47,5	9337,9	0,51	0,51	II
Com. <i>Caulerpa racemosa</i>	Blando	34,3	6853,2	0,37	0,50	I
Com. coral negro	Duro	32,8	2484,7	0,35	1,32	II
Com. algas rojas filamentosas	Blando	22,0	6853,2	0,24	0,32	I
Com. algas singulares	Blando	14,8	6853,2	0,16	0,22	I
Rodolitos	Cascajo	13,7	158,1	0,15	8,67	I
Com. <i>Halophila decipiens</i>	Blando	3,6	6853,2	0,04	0,05	I
Com. Gorgonáceos	Blando + duro	3,2	9337,9	0,03	0,03	II
Com. Zoantídeos	Duro + cascajo	3,1	2642,8	0,03	0,12	II
Com. del fango	Blando	-	-	-	-	I
Com. cavernícolas	Duro	-	-	-	-	II

Tabla I. Comunidades del submareal somero de Tenerife, tipo de sustrato sobre el que se desarrollan y áreas ocupadas y disponibles para cada una, ordenadas según la primera cantidad. Las superficies se calcularon a partir del SIG construido con los datos de un tramo de costa que representa el 40 % del perímetro de la isla (Fig. 1). Cada comunidad se expone en la parte del trabajo indicada en la última columna.

Superficie ocupada y hábitat. En el SIG de Tenerife, esta comunidad ocupa casi la cuarta parte (el 24,5 %) de los fondos de sustrato blando, la primera en orden de su extensión (Tabla I). Los sustratos sobre los que se encontró abarcan un amplio espectro granulométrico: desde arena fina hasta cascajo y fondos de rodolitos. Por las observaciones obtenidas a partir de inmersiones se deduce una clara preferencia de esta comunidad por las vertientes más resguardadas y la ausencia casi total en las zonas de NE de la isla, las más expuestas a las corrientes y el oleaje.

Distribución geográfica. *Heteroconger longissimus* es una especie anfiatlántica, citada desde Madeira hasta las costas de Senegal y en gran parte de las costas caribeñas. En Canarias está presente en todas las islas.

Distribución batimétrica. Empieza desde los 12 m de profundidad, aumentando de manera gradual hasta alcanzar un máximo de ocupación del 44 % a los 45 m (Fig. 2.1). A partir de esta cota comienza a descender suavemente, como ya se insinúa en la curva, hasta llegar a los 70 m, máxima profundidad a la que se ha comprobado la presencia de anguila jardinera (González-Lorenzo *et al.*, 2004). Las pendientes del terreno preferidas por esta comunidad (Fig. 3.1) están entre los 8° y 22°, es decir, en fondos de inclinación moderada, en donde llegan a ocupar casi el 60 % del sustrato disponible. También se observa la ausencia casi total de anguilas jardineras en los terrenos de pendientes muy suaves y en los de más de 28°.

Densidad. Las densidades medidas en una sólo estación (Juan López, en la costa SW de Tenerife), a 15 y 30 m de profundidad, fueron de 2 y 8,5 individuos/m² respectivamente. A pesar de ser poco significativos, estos resultados indican una cierta relación de este parámetro con la profundidad.

Relaciones con otras especies. Aunque fue común encontrar a esta especie sin acompañantes, en el 24,4 % de los muestreos puntuales apareció junto con *Caulerpa prolifera* (Forsskål) J. V. Lamouroux, el 12,7 % con *Bispira viola* (Grube, 1830) y el 7,0 % con *Halophila decipiens* Ostenfeld y con *Cymodocea nodosa* (Ucria) Ascherson.

Los sebadales

Con este nombre se conocen en Canarias a las praderas de fanerógamas marinas formadas por la especie *Cymodocea nodosa*, conocida como *seba*.

Superficie ocupada y hábitat. Esta comunidad ocupa el 12,1 % del total de los fondos de sustrato blando estudiados (Tabla I), sobre todo los de arena fina, tanto oscura (de origen terrícola, como en la desembocadura de algunos barrancos), como clara u organógena o la mezcla de las dos.

Distribución geográfica. Especie ampliamente distribuida por el Mediterráneo y costas atlánticas próximas, entre el sur de la península Ibérica y Mauritania (Reyes *et al.*, 1995). En Canarias, los sebadales están bien representados en los fondos arenosos de las costas menos expuestas a las corrientes dominantes. En Tenerife son relativamente abundantes en el litoral S, SE y SW de la isla y casi inexistentes en el norte (Reyes *et al.*, *op. cit.*).

Distribución batimétrica. La curva de superficie ocupada en relación a la profundidad (Fig. 2.2) arranca en los 2 m y asciende hasta los 12 y 14 m, ocupando a estas cotas el 55 % de los fondos estudiados de esta profundidad. Hacia los 25 m desaparece. Las pendientes de más ocupación (Fig. 3.2) se corresponden con los fondos casi horizontales o muy poco inclinados, descendiendo rápidamente hasta casi desaparecer a partir de los 12°.

Relaciones con otras especies. Los sebadales aparecieron mezclados con *Caulerpa prolifera* (15,2 %), anguila jardinera (8,3 %) y *Halophila decipiens* (1,4 %).

Conservación. Las praderas de fanerógamas marinas constituyen ecosistemas de una elevada productividad (la mayor a escala planetaria según algunos especialistas) y a los que mayores esfuerzos de conservación se les dedican, aún incluyendo a algunos tan famosos como los bosques tropicales, los humedales o los arrecifes de coral (C. Boudouresque en Luque y Templado, 2004). A pesar de las leyes que protegen a los sebadales canarios, algunos se encuentran gravemente amenazados, como es el caso del situado entre las localidades de Tajao y El Médano, en la costa SE de

Tenerife, de unos 10.6 km de longitud y 442 ha de extensión, el mayor de los cartografiados en el SIG y uno de los mayores de toda Canarias, cuya integridad está seriamente comprometida por la construcción de un enorme puerto comercial, justo en su mitad y en su parte más ancha (Barquín *et al.*, 2004b).

Comunidad de *Caulerpa prolifera*

De las tres especies del género *Caulerpa* citadas en Canarias, *C. prolifera* es la más extendida. Crece sobre fondos arenosos mediante estolones fijados a la arena por rizoides. Es de crecimiento rápido y produce visibles beneficios en los fondos sobre los que se asienta, al retener los sedimentos finos y la materia orgánica y reducir, por tanto, la turbulencia del agua.

Superficie ocupada y hábitat. Ocupa el 12,1 % del sustrato blando estudiado, siendo, por tanto, la tercera comunidad más frecuente. La hemos encontrado en fondos de arena de muy diversa granulometría y origen.

Distribución geográfica. Se encuentra en el Atlántico NE entre el Sur de la península Ibérica y Canarias, el Caribe, gran parte del Mediterráneo y el mar Negro. En Canarias está ampliamente representada en todas las islas e islotes.

Distribución batimétrica. Esta comunidad comienza a ocupar los fondos arenosos a partir de los 9 m de profundidad, creciendo su porcentaje de ocupación hasta el 27 % a unos 27 m de profundidad (Fig. 2.3). A partir de esta cota se hace cada vez más rara, hasta casi desaparecer a los 50 m. Dada la amplitud de sus poblaciones, es muy posible que su presencia se mantenga hasta los 60 m. Muestra una clara preferencia por fondos muy poco inclinados y desaparece a partir de los 19° de pendiente (Fig. 3.3).

Relaciones con otras especies. Al encontrarse en un amplio rango de profundidades, aparece asociada con especies poco profundas, como *Cymodocea nodosa* (22,1 %) y *Halophila decipiens* (7,6 %), y con otras que presentan también un rango de distribución amplio y que suelen superar los 40 m, como la anguila jardinera (38,1 %) y el sabélido *Bispira viola* (7,8 %).

Comunidad de *Caulerpa racemosa*.

Al igual que su congénere *C. prolifera*, esta especie se encuentra repartida por el cinturón de fondos arenosos que rodean las islas. El aspecto de sus frondas recuerda a racimitos de uvas, característica de donde deriva su nombre latino.

Superficie ocupada y hábitat. En el SIG están registradas solamente cinco poblaciones de esta comunidad, las cuales ocupan el 0,5 % de los fondos de sustrato blando. La mancha más extensa tiene unas 18 Ha y se encuentra cerca de Montaña Roja, en el sur de la isla. A pesar de contar con pocos datos, se le puede atribuir cierta afinidad por las costas resguardadas de las corrientes.

Distribución geográfica. Se encuentra repartida por los mares cálidos y tropicales de todo el mundo. En Canarias está citada para todas las islas (Haroun *et al.*, 2003).

Distribución batimétrica. Ocupa con preferencia los fondos de arena de profundidades comprendidas entre 19 y 50 m. En la curva correspondiente (Fig. 2.5) se observan varias modas que se corresponden con las poblaciones situadas a distintas profundidades. Esta especie prefiere los terrenos poco inclinados (Fig. 3.5), con un máximo de ocupación en los de 7°.

Relaciones con otras especies. Los porcentajes de afinidad obtenidos fueron de 63,2 % con *Halophila decipiens*, 47,4 % con *Caulerpa prolifera* y 18,42 % con anguila jardinera.

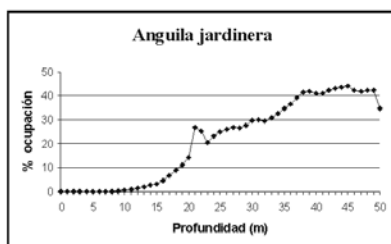


Fig. 2.1

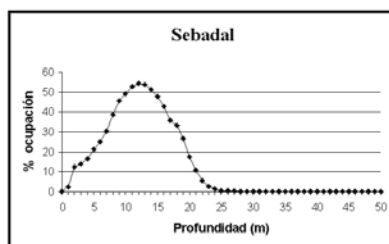


Fig. 2.2

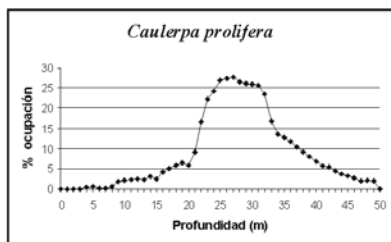


Fig. 2.3

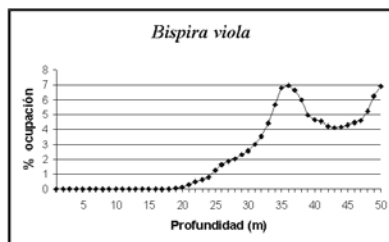


Fig. 2.4

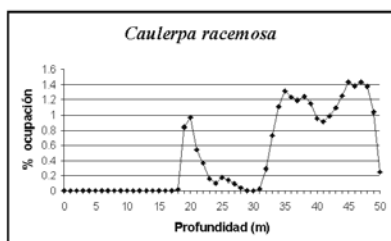


Fig. 2.5

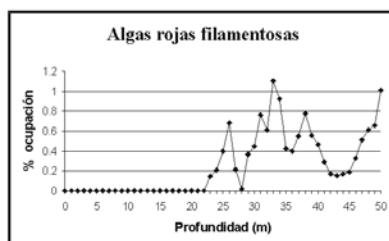


Fig. 2.6

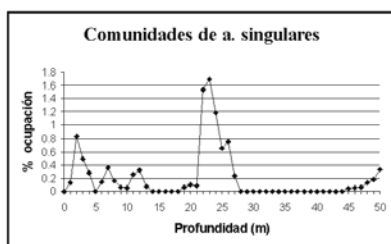


Fig. 2.7

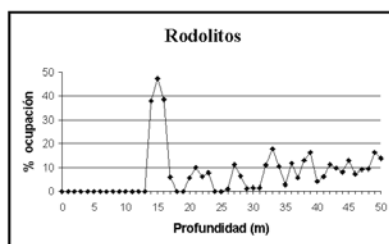


Fig. 2.8

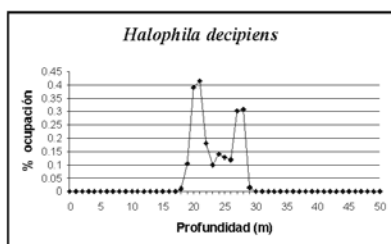


Fig. 2.9

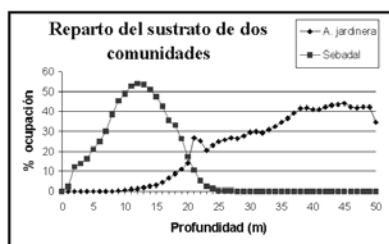


Fig. 2.10

Figura 2. Porcentajes de ocupación en función de la profundidad.

Comunidad de algas rojas filamentosas

Componen esta comunidad el conjunto de algas dominadas por *Lophocladia trichoclados* (Mertens ex C. Agardh) F. Schmitz y *Cottoniella filamentosa* (Howe) Børgesen. El aspecto algodonoso o filamentosos y su color rojo morado, que paulatinamente va cambiando al blanco cuando van muriendo antes de desprenderse, les da una apariencia inconfundible.

Superficie ocupada y hábitat. En nuestras campañas no pudimos observar sino una docena de manchas que sumaron unas 22 Ha (el 0,3 % de los fondos de sustrato blando), la mayoría situadas entre las localidades de Alcalá y Puerto Santiago, en el SW de la isla. Se asientan sobre las piedras de los fondos de arena con cascajo o con piedras dispersas, en donde escapan de la predación del erizo *Diadema antillarum* al estar rodeadas por arena, sustrato poco transitado por el herbívoro.

Distribución geográfica. Ambas especies están ampliamente distribuidas en todo el Atlántico. En Canarias, están presentes en todas las islas e islotes (Haroun *et al.*, 2003).

Distribución batimétrica. Las curvas de ocupación por profundidad y por pendiente (Figs. 2.6 y 3.6) muestran una clara preferencia por los fondos profundos, entre 22 y 50 m, y ligeramente inclinados (unos 7°).

Relaciones con otras especies. El único porcentaje de afinidad significativo fue el 21,0 % obtenido con *Caulerpa prolifera*.

Comunidades de suspensívoros

Al comenzar los estudios bionómicos en las costas canarias en la década de los 90, denominamos con este nombre a las comunidades formadas por los invertebrados con este tipo de alimentación:

- La comunidad del sabélido *Bispira viola*.
- Los zoantídeos del género *Palythoa* (*P. grandis* y *P. af. caribbea*).
- El coral negro *Antipathella wollastoni*.
- Los gorgonáceos del género *Leptogorgia* (*L. viminalis* y *L. ruberrima*).
- Otros suspensívoros, como determinados cnidarios y esponjas.

A medida que se fueron descubriendo las poblaciones de estos animales y se pudo analizar su importancia, se hizo necesario dividir al grupo en sus componentes. En esta primera parte solamente incluimos a la comunidad de suspensívoros que se asienta exclusivamente sobre sustrato blando, que es la de *Bispira viola*.

Comunidad de *Bispira viola*

Las poblaciones del poliqueto sabélido de hábitos tubícolas *Bispira viola* (Grube, 1830) son fácilmente reconocibles por la gran densidad de individuos y por la espectacular corona radiolar de color blanco. En conjunto, se asemejan a “campos de plumeritos blancos”.

Superficie ocupada y hábitat. Esta comunidad se encuentra presente en las zonas resguardadas a las corrientes dominantes de la mayoría de las islas (Martin *et al.*, 2004). Ocupa el 2,5 % del sustrato arenoso y algunas manchas son de hasta 50 Ha. Muestra cierta preferencia por la arena fina, con la cual construye sus tubos.

Distribución geográfica. Poliqueto presente en ambas orillas del Atlántico, el Mediterráneo y el Pacífico hasta las islas Salomón (Knight-Jones y Perkins, 1998). En Canarias lo hemos encontrado en Tenerife, La Gomera, La Palma, Gran Canaria y Lanzarote y su presencia en las islas restantes está por confirmar (Martin *et al.*, *op. cit.*).

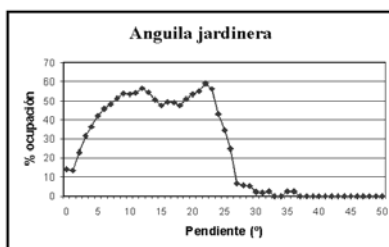


Fig. 3.1

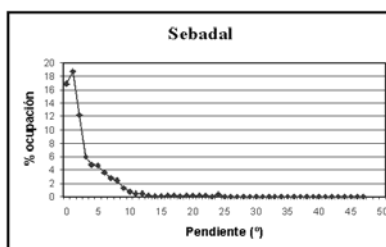


Fig. 3.2

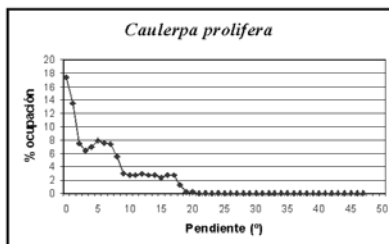


Fig. 3.3

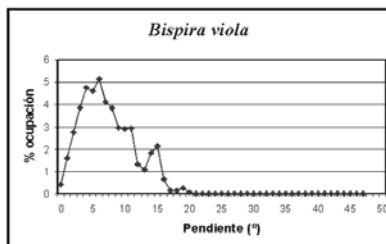


Fig. 3.4

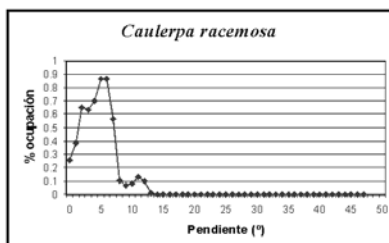


Fig. 3.5

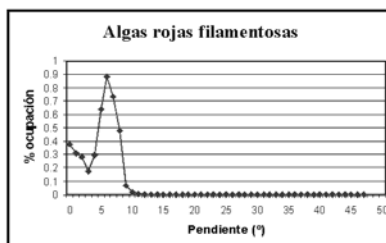


Fig. 3.6

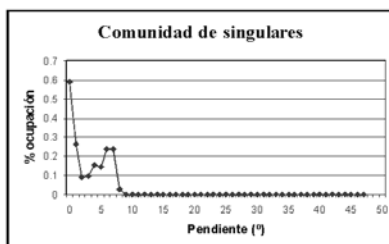


Fig. 3.7

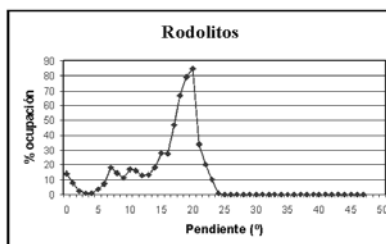


Fig. 3.8

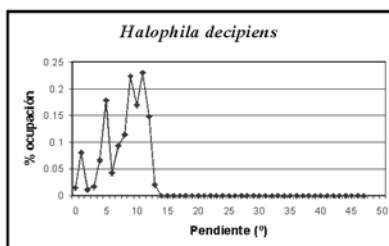


Fig. 3.9

Figura 3. Porcentajes de ocupación en función de la pendiente.

Distribución batimétrica. Presenta un máximo hacia los 35 m de profundidad y luego aumenta hasta más de los 50 m estudiados (Fig. 2.4). No obstante, por las prospecciones realizadas con la cámara submarina sabemos que alcanza como máximo los 70 m, por lo que es muy probable que encuentre su óptimo antes de esta profundidad. Las inclinaciones del fondo preferidas están entre los 2° y 16°, con un máximo hacia los 6°, es decir, en los terrenos de pendientes suaves (Fig. 3.4). Más allá de los 18°, *B. viola* desaparece de los fondos blandos estudiados.

Densidades. Por lo general, las poblaciones se encuentran bien definidas, con altas densidades en toda su extensión, llegando hasta algo más de 1500 individuos/m². En los bordes pasa de 1000 a 11 individuos/m² en 1 m de distancia, por lo que se puede hablar con propiedad de “manchas” o “parches” de *Bispira viola*.

Relaciones con otras especies. A pesar de encontrarse en altas densidades, esta comunidad suele aparecer mezclada con otras especies, especialmente con la anguila jardinera *Heteroconger longissimus* (49,6%), el alga verde *Caulerpa prolifera* (19,6%) y la fanerógama marina *Halophila decipiens* (16,8%). En menor medida con *Caulerpa racemosa* (2,8 %) y *Cymodocea nodosa* (1,9 %).

Comunidad de algas singulares.

Comunidades formadas por algas pardas filamentosas de mediano porte, como *Sporochnus bolleanus* Montagne y *Nereia filiformis* (J. Agardh) Zanardini, asentadas sobre fondos arenosos con piedras. Esta comunidad es estacional, pues desaparece al desprenderse las algas a finales de verano.

Superficie ocupada y hábitat. En nuestro SIG, esta comunidad está poco representada (el 0,22 % del sustrato blando). Se cartografió una mancha de 7 Ha, frente a Montaña Pelada, en la costa SE de Tenerife y unas 15 más de menos de 1 Ha repartidas por toda la costa SW. Al igual que la comunidad de algas rojas filamentosas, se protegen del erizo *Diadema antillarum* viviendo sobre piedras rodeadas de arena. A pesar de que las algas se fijan sobre piedras, hemos considerado a esta comunidad dentro de las de sustrato blando, pues en los fondos en los que se encuentra predomina la arena. El peculiar efecto de concentración que el sustrato pedregoso-arenoso ejerce sobre las especies de esta comunidad y también sobre otras (ver la comunidad de algas rojas filamentosas), así como su exacta composición florística, son cuestiones de gran interés que están siendo estudiadas.

Distribución batimétrica. De las curvas de profundidades y pendientes (Figs. 2.7 y 3.7) se deduce una preferencia por los fondos de 24 m muy poco inclinados,

Relaciones con otras especies. Esta comunidad suele estar muy mezclada con otras especies. El 22,7 % apareció junto con *Caulerpa prolifera*, el 20,4 con la comunidad de algales, el 11,3 % con seabadales y con porcentajes comprendidos entre 7 % y 2 % para con el resto de las de sustrato blando.

Comunidad de rodolitos.

Se conocen como rodolitos a las algas rojas de talos calcificados y aspecto pétreo, pertenecientes a los géneros *Lithothamnion*, *Phymatolithon*, *Lithophyllum*, *Neogoniolithon* y *Goniolithon* (Haroun *et al.*, 2003). En Canarias se les conoce como “confites” o “anises” por su parecido con estas golosinas, y en las costas europeas, en donde se extraen grandes cantidades de este material, con la palabra bretona “maërl”. Las especies de rodolitos son muy difíciles de separar (J. Afonso-Carrillo, com. pers.). Todas ellas son de crecimiento lento (entre

0,3 y 0,5 mm al año en las costas europeas) y de talos libres, a veces arbusculares y otras replagados o cerebroides. Su color varía entre el rosa y el morado y su tamaño llega a alcanzar los 15 cm, aunque la mayoría no sobrepasa los 5 cm.

Superficie ocupada y hábitat. Al igual que otras comunidades bentónicas productoras de materiales cálcicos, los rodolitos pueden desempeñar un doble papel: el de productores activos cuando están vivos y el de mero sustrato cuando muertos. Dentro de la capa de sustratos del SIG de Tenerife, los fondos de rodolitos están clasificados como *cascajo*, estén vivos o muertos, pero sólo en el primer caso los cartografiamos como comunidad. Con la observación del color se puede averiguar el estado vital de los rodolitos, pues el color rojizo o morado de los ejemplares vivos se convierte en blanquizco o amarillento a medida que se van degradando. En muchas ocasiones la identificación se hace difícil, pues aparecen mezclados en todas las proporciones.

El total de sustrato clasificado como cascajo (en el que se incluyen tanto los fondos ocupados por rodolitos vivos como por las mezclas de arena en las que predominan los rodolitos muertos), representa el 2,6 % del total de los sustratos blandos y el 1,7 % de toda la superficie cartografiada (Tabla I). De los fondos de cascajo, el 8,7 % está ocupado por la comunidad de rodolitos, lo que representa el 0,1 % del total de las comunidades de sustrato blando Tabla I. La población más extensa está cerca de punta de Abona, en la costa SE de la isla y tiene 2,5 ha. Está ubicada en un fondo con una inclinación de unos 40°, en una zona de fuertes corrientes y en parte está cubierta por una población del zoanfídeo *Palythoa grandis*, sin que, al parecer, le afecte a los rodolitos. Las comunidades de zoanfídeos viven tanto en sustrato duro como, en este caso, sobre cascajo, por lo que serán tratadas en la segunda parte de este artículo.

Distribución geográfica. Los fondos de maërl están presentes en todos los mares templado-fríos del mundo, con el mismo aspecto pero formados por conjuntos distintos de especies. En su distribución se incluyen todas las costas canarias (Haroun *et al.*, 2003).

Distribución batimétrica. La curva de ocupación de esta comunidad (Fig. 2.8) se calculó tomando como superficie disponible la cartografiada como cascajo. En ella aparece un pico a 15 m de profundidad, debido a que una de las mayores manchas de rodolitos está ubicada a menor profundidad que las demás. El resto de la curva muestra valores crecientes hacia las cotas más profundas. No conocemos la profundidad máxima a la que se encuentran rodolitos vivos. Las pendientes preferidas por esta comunidad (Fig. 3.8) se sitúan entre los fondos de poca pendiente hasta los moderadamente inclinados (25°), con un máximo muy marcado en los 22°. En las inmersiones que se hicieron en Punta de Abona para estudiar la población del zoanfídeo, se midieron pendientes de hasta 40°, como ya se comentó.

Relaciones con otras especies. Debido a la forma anfractuosa de los rodolitos, los fondos de maërl albergan una importante variedad de organismos. En ocasiones, la gran biomasa de invertebrados sustenta a determinadas especies de peces de interés comercial. Incluso cuando están vivos, los rodolitos pueden servir de sustrato a otras comunidades, como es el caso del zoanfídeo *Palythoa grandis* ya comentado. En las bases de datos del SIG, esta comunidad se observó junto con algales y blanquizales el 17,1 % y una sola vez (el 2,8 %) con otras cinco comunidades de sustrato blando.

Conservación. Dada la extraordinaria lentitud con la que crecen los rodolitos y los usos que tienen, no es de extrañar que exista una extensa normativa destinada a la conservación de este recurso tan poco renovable. Este es el caso de *Lithothamnion corallioides*, P. et H. Crouan, protegida en la UE desde 1995 y una de las especies presente en el maërl canario.

Comunidad de *Halophila decipiens*.

Esta comunidad está dominada por la fanerógama marina de pequeño tamaño *Halophila decipiens*, caracterizada por sus hojas opuestas de color verde brillante, que alcanzan entre 1 y 2,5 cm de longitud y de 3 a 6 mm de ancho.

Superficie ocupada y hábitat. Se distribuye en poblaciones formadas por pequeños grupos o parches de poca densidad de individuos, sobre los fondos arenosos de las costas abrigadas. En el SIG de Tenerife solamente está registrada una decena de pequeñas manchas de esta especie, ninguna de más de 1 Ha de extensión, la mayoría situada entre las localidades de Las Galletas y Los Abrigos, en el sur de la isla.

Distribución geográfica. Tiene una distribución pantropical, encontrándose en todos los mares cálidos del mundo. En Canarias se encuentra repartida en las vertientes SE y SW de todas las islas excepto Fuerteventura y Lanzarote (Haroun *et al.*, 2003).

Distribución batimétrica. Su rango de profundidad se concentra entre los 18 y 30 m, en fondos de muy poca pendiente, desapareciendo a partir de los 14° de inclinación (Figs. 2.9 y 3.9).

Relaciones con otras especies. En el 65,0 % de los puntos en donde se observó esta comunidad apareció mezclada con la anguila jardinera. Otras especies acompañantes resultaron ser *Caulerpa prolifera* (45,0 %), *Caulerpa racemosa* (40,0 %) y *Cymodocea nodosa* (11,7 %).

Protección. Al igual que *Cymodocea nodosa*, esta otra fanerógama también está protegida por leyes locales, nacionales y europeas. En Canarias figura como “de interés especial” en el Catálogo de Especies Protegidas de 2001.

Comunidades del fango.

Se encuentran principalmente en los fondos circalitorales profundos y en los batiales, además de en zonas someras y abrigadas con una elevada sedimentación, como la desembocadura de los barrancos o las instalaciones portuarias. Los fondos de fango poco profundos son muy inestables y estacionales, lo que limita el desarrollo de las comunidades. En nuestras campañas de muestreo no aparecieron nunca fondos de fango de la suficiente extensión como para cartografiarlos, por lo que tampoco aparecen en el SIG las comunidades propias de ellos.

CONCLUSIONES GENERALES

Una conclusión que se extrae del estudio de las curvas de ocupación según la profundidad (Fig. 2) es el reparto del sustrato entre las comunidades. Si superponemos varias curvas de ocupación en una sola figura, como, por ejemplo, la de la anguila jardinera y la de los sebadales (Fig. 2.10), se observa el escaso solapamiento que se produce y el relevo que se establece entre ambas comunidades a medida que se gana profundidad. En todas las curvas de la Fig. 2 se refleja la situación de equilibrio provisional que resulta de esta pugna, pues las comunidades se reparten el sustrato no sin antes haber luchado contra todas las demás. A una conclusión parecida se llega al analizar, de forma conjunta, las curvas de ocupación en función de la pendiente del terreno (Fig. 3): una comunidad se encuentra mejor representada en fondos de una determinada inclinación no solamente porque sea éste el lugar al que mejor está adaptada sino también porque es el único que las demás le dejan libre, pues la verdadera causa será ciertamente una combinación de

ambas posibilidades. La modelización de estas curvas, su evolución temporal, el papel del sustrato y el de cada comunidad en este reparto son cuestiones que, como otras muchas, quedan pendientes de estudio.

Echamos en falta la información relativa a las características del medio físico del entorno marino que nos permita explicar algunas de las cuestiones ecológicas planteadas, principalmente las relacionadas con las complejas condiciones hidrodinámicas que deben reinar en los fondos someros canarios. En la actualidad, nuestro equipo comienza a trabajar en la adquisición de algunos de estos parámetros, aunque sabemos que en esta línea de trabajo queda mucho por recorrer.

AGRADECIMIENTOS

Queremos expresar nuestro agradecimiento al Dr. D. Juan José Bacallado Aránega por haber dado el pistoletazo de salida, hace ya unos cuantos años, a la carrera de todos nosotros hacia el conocimiento de la biología marina canaria. El Dr. Bacallado no solo dio la salida sino que también salió corriendo a la cabeza del pelotón, y aún lo hace... ¡que sea por muchos años! Entre los autores de este trabajo hay algunos que fuimos alumnos suyos y otros que lo somos de los anteriores, pues, como en el mar, después de una marea viene otra y así sucesivamente. Con este agradecimiento, los autores nos sumamos a todos los que, motivados por la misma ilusión, contribuimos a llenar de tinta de imprenta este número de VIERAEA.

BIBLIOGRAFÍA

- BARQUÍN DIEZ, J., M^a C. GIL-RODRÍGUEZ, M. J. DEL ARCO AGUILAR, S. DOMÍNGUEZ-ÁLVAREZ, R. GONZÁLEZ GONZÁLEZ, N. ALDANONDO-ARIZTIZABAL, M. RODRÍGUEZ GARCÍA DEL CASTILLO, M. A. CRUZ-REYES, G. HERRERA-LÓPEZ, G. GONZÁLEZ LORENZO, A. SANCHO RAFEL, T. CRUZ SIMÓ, J. O'DWYER ACOSTA, L. MARTÍN GARCÍA y S. CANSADO MARRERO, 2004a. *La cartografía bionómica del litoral de Tenerife: resultados preliminares*. XIII Simposio Ibérico de Estudios del Bentos Marino, Las Palmas de Gran Canaria. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Libro de resúmenes, 219 pp.
- BARQUÍN DIEZ, J., G. GONZÁLEZ LORENZO, L. MARTÍN GARCÍA y M. C. GIL-RODRIGUEZ (2004b). Las comunidades de fanerógamas en el litoral de Tenerife.- XIII Simposio Ibérico de Estudios del Bentos Marino, Las Palmas de Gran Canaria. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Libro de resúmenes, 144 pp.
- BARQUÍN DIEZ, J., G. GONZÁLEZ-LORENZO y M. C. GIL-RODRÍGUEZ, 2003. Un método de estudio de bionomía bentónica utilizado en las costas canarias para fondos poco profundos. *Vieraea*, 31: 219-231, 2003.
- BRITO, A., 2000. Resultados del *Proyecto de apoyo para la conservación de Caretta caretta y Tursiops truncatus en las Islas Canarias (Proyecto Life)*. 1998-2000. Consejería de Política Territorial y Medio Ambiente, Gobierno de Canarias. Sin publicar.

- BRITO, A., 2003. Resultados del Proyecto *Estudio sobre la delimitación y caracterización ecológica de los espacios propicios para la creación de reservas marinas en la isla de La Gomera*. Consejería de Agricultura y Pesca del Gobierno de Canarias. Sin publicar.
- BRITO, A., 2005. Resultados del Proyecto *Caracterización y valoración ecológica de las comunidades marinas en la bahía de Los Cristianos*. Departamento de Biología Animal, Universidad de La Laguna. Sin publicar.
- GIL-RODRÍGUEZ, M. C. y J. BARQUÍN, 2003. Resultados del proyecto *Cartografía bionómica del borde litoral de Tenerife. Desde Punta del Fraile a Punta Negra (costa SW de Tenerife)*. Cabildo Insular de Tenerife. Sin publicar.
- GIL-RODRÍGUEZ, M. C. y J. BARQUÍN, 2004. Resultados del proyecto *Cartografía bionómica del borde litoral de Tenerife. Segundo tramo: desde Punta Negra a los Roques de Fasnía (costa SE de Tenerife)*. Cabildo Insular de Tenerife. Sin publicar.
- GONZÁLEZ-LORENZO, G., J. BARQUÍN, L. MARTÍN y A. BRITO, 2004. *Las comunidades de anguila jardinera en el litoral de Tenerife*. XIII Simposio Ibérico de Estudios del Bentos Marino. Las Palmas de Gran Canaria, 21 a 24-9-2004. Libro de resúmenes, p. 150.
- HAROUN R., M. C. GIL-RODRÍGUEZ y W. WILDPRET DE LA TORRE, 2003. *Plantas marinas de las Islas Canarias*. Canseco Editores, S. L., 319 pp.
- KENDALL, M. S., M. E. MONACO, K. R. BUJA, J. D. CHRISTENSEN, C. R. KRUER, M. FINKBEINER y R. A. WARNER, 2001. *Methods used to map the benthic habitats of Puerto Rico and U. S. Virgin Islands*, NOAA. <http://biogeo.nos.noaa.gov/projects/mapping/caribbean/startup.htm>.
- KNIGHT-JONES, P. y T. H. PERKINS, 1998. A revision of Sabella, Bispira and Stylomma (Polychaeta: Sabellidae). *Zoological Journal of the Linnean Society*, 123: 385-467.
- LUQUE, A. y J. TEMPLADO, coordinadores, 2004. *Praderas y bosques marinos de Andalucía*. Prólogo. Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, Sevilla. 334 pp.
- MARTÍN, L., J. BARQUÍN, G. GONZÁLEZ-LORENZO, K. TOLEDO y J. NÚÑEZ, 2004. *Sobre la presencia de Bispira viola (Polychaeta: Sabellidae) en Canarias*. XIII Simposio Ibérico de Estudios del Bentos Marino. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Libro de resúmenes, 219 pp.
- REYES, J., M. SANSÓN y J. AFONSO-CARRILLO, 1995. Distribution and reproductive phenology of the seagrass *Cymodocea nodosa* (Ucria) Ascherson in the Canary Islands. *Aquatic Botany*, 50: 171-180.
- ROGERS, C., 1994. *Coral Reef Monitoring Manual for the Caribbean and Western Atlantic*. US National Park Service, Virgin Islands National Park, USVI.
- WILDPRET DE LA TORRE, W., M. C. GIL-RODRÍGUEZ y J. AFONSO-CARRILLO, 1987. *Evaluación cuantitativa y cartografía de los campos de algas y praderas de fanerógamas marinas del litoral canario*. Consejería de Agricultura y Pesca del Gobierno de Canarias. Sin publicar.