

## **Comunidades bentónicas marinas de las islas de Sal, San Vicente, Santiago, Fogo y Brava (Islas Cabo Verde)**

JORGE OTERO-SCHMITT

*Departamento de Biología Vegetal, Facultad de Biología,  
15706 Santiago de Compostela, Galicia.*

OTERO-SCHMITT, J. (1995). Marine benthic communities of Sal, San Vicente, Santiago, Fogo and Brava Islands (Cape Verde Islands). *VIERAEA* 24: 1-11.

**ABSTRACT:** A survey of the most conspicuous benthic marine communities of the Cape Verde Islands is outlined. Notes about their littoral situation and most characteristic species are given.

**Key words:** benthic marine communities, Cape Verde Islands.

**RESUMEN:** Se hace una descripción de las comunidades bentónicas marinas más notables de las Islas Cabo Verde. Se incluyen notas sobre su situación en el litoral y especies más características.

**Palabras clave:** comunidades bentónicas marinas, Islas Cabo Verde.

### **INTRODUCCIÓN**

Las Islas Cabo Verde están situadas en la costa occidental de Africa, 455 km al oeste de Cabo Verde (Senegal). Comprenden 10 islas mayores y 8 islotes, que suman un área de algo más de 4000 km<sup>2</sup>. Las islas orientales son de relieve suave y rodeadas de amplias playas, mientras que las occidentales son montañosas.

De naturaleza volcánica, su origen puede situarse en el Jurásico, siendo durante el Neógeno cuando se formaron las islas más recientes.

El clima es oceánico, con oscilaciones de temperatura inferiores a 10<sup>o</sup> C; las variaciones anuales más importantes son consecuencia de las precipitaciones, que son máximas entre agosto y octubre.

Los estudios que se han realizado hasta ahora sobre las algas y animales marinos de las Islas Cabo Verde son fundamentalmente florísticos, prestando poca atención a las características ecológicas de sus comunidades. Los trabajos de ASKENASY (1896), FELDMANN (1935), LAWSON & PRICE (1969), LAWSON & JOHN (1987), PRUD'HOMME van REINE (1988), entre otros, tratan sobre la flora de Africa Occidental de forma general; CHEVALIER (1935) y FELDMANN (1946) estudian de forma más concreta la flora de las islas. En cuanto a la fauna, sobresale el estudio de ROLÁN (1991) sobre los gasterópodos del género *Conus*, en el que se destaca el interés biológico de las islas.

En un trabajo sobre antecedentes históricos del estudio de las algas del archipiélago, PRUD'HOMME van REINE (1984) señala algunas obras sobre la flora del archipiélago, todas ellas referidas a aspectos florísticos o biogeográficos, pero no de forma extensiva ecológicos; no obstante, se conocen las comunidades bentónicas de costas rocosas de Senegal (SOURIE, 1954) y las comunidades algales de las Islas Azores (SCHMIDT, 1931), las cuales, en principio, serían las más parecidas a las de las Islas Cabo Verde junto con las que se encuentran en las Islas Canarias (GIL-RODRÍGUEZ & WILDPRET DE LA TORRE, 1980; VIERA RODRÍGUEZ & WILDPRET DE LA TORRE, 1986, entre otros). Posteriormente, han sido estudiadas las comunidades de algas epífitas de las islas (OTERO-SCHMITT & SANJUAN, 1992) y se han caracterizado varios tramos de costa de las islas de Sal, Santiago, San Vicente y Brava en base a la zonación de sus costas (OTERO-SCHMITT, 1993).

Este trabajo pretende ser una primera aportación al conocimiento de algunas de las comunidades más representativas de estas islas.

## MATERIAL Y MÉTODO

Las mareas en las islas son semidiurnas, con amplitud máxima durante las mareas vivas de 1,4 m, siendo la media de 1,15 m. La temperatura superficial del agua es de 24<sup>o</sup> C. Por este motivo, los muestreos de algas bentónicas marinas realizados en las Islas Cabo Verde durante el mes de mayo de 1987 se realizaron sobre todo, en la región infralitoral. Como resultado de dichos muestreos se han determinado una serie de modelos de zonación comparando los diferentes transectos que se realizaron en cada una de las localidades muestreadas (OTERO-SCHMITT, 1993). Estos modelos constituyen una primera aproximación, en la que se indican las principales cinturas de vegetación y de fauna bentónica. Posteriormente se realizaron otros muestreos en la isla Boavista y, en mayor número, en la isla de Sal. En cada localidad se tomaron muestras de las comunidades identificadas, realizándose más de un transecto si las condiciones ambientales variaban sensiblemente (p.e. en su exposición, sustrato, cobertura animal, etc.). En total, se recogieron de 5 a 30 muestras en cada localidad.

Las comunidades se reconocieron de forma intuitiva, en función de la experiencia que se tenía sobre su delimitación en otras costas, mucho mejor estudiadas, describiéndose las que se presentaban claramente delimitadas. Las comunidades cespitosas y de algas incrustantes aún no se han caracterizado detalladamente, proponiéndose su descripción para un ulterior y más completo estudio.

## RESULTADOS

Como consecuencia de las cinturas de vegetación observadas en las islas, se reconocieron 6 modelos generales de zonación (OTERO-SCHMITT, 1993). Estos modelos incluyen cinturas de vegetación y fauna bentónica, con varios tipos de comunidades, muchas de ellas comunes a más de uno de dichos modelos de zonación.

### 1. COMUNIDADES SUPRALITORALES

-Comunidad de *Porphyra umbilicalis* y *Chthamalus* sp. Se encuentra sobre sustrato rocoso de costas expuestas, donde la región supralitoral es amplia. Se observó princi-

palmente en Tarrafal (isla Santiago), donde la cobertura algal suele ser menor del 5% debido a la acción mecánica del oleaje.

-Comunidad de *Ralfsia expansa*. Típica de costas expuestas, se asocia, ocasionalmente, a la cintura de *Chthamalus* sp. Su cobertura se reduce, localmente, a las conchas de *Siphonaria pectinata*, cuya actividad ramoneadora controla su extensión.

-Comunidad de *Hydroclathrus clathratus*. También está asociada a la cintura de *Chthamalus* sp.; convive con *Siphonaria pectinata* y *Littorina striata*, con presencia ocasional de pequeñas frondes de *Lyngbya* sp.

-Comunidad de *Brachytrichia quoyii*. Se encuentra de forma dispersa en costas expuestas, sobre costras muertas de *Hydrolithon* spp., en convivencia con *Calothrix* sp.

## 2. COMUNIDADES INTERMAREALES

### 2.1. Costa rocosa

#### 2.1.1. Litoral superior

-Comunidad de *Ulva rigida*. Se encuentra en zonas protegidas, en costas de pendiente reducida, desarrollándose entre sus frondes algunos cianófitos, entre los que destaca *Lyngbya* sp. En lugares más expuestos convive con *Littorina striata* y *Patella lugubris*, cuya actividad ramoneadora induce en el alga una forma más compacta.

#### 2.1.2. Litoral medio

-Comunidad de *Laurencia intermedia*. Forma una cintura amplia bien diferenciada en el litoral medio de costas expuestas, extendiéndose hacia el litoral inferior e infralitoral; entre sus frondes se retiene mucho cascajo y arenisco.

#### 2.1.3. Litoral inferior

-Comunidad de *Sargassum vulgare*. Forma una cintura densa, bien definida, en costas semiexpuestas y expuestas al oleaje. El epifitismo sobre *Sargassum vulgare* se reduce, casi exclusivamente, a pequeñas frondes de *Ceramium flaccidum*.

### 2.2. Cubetas

Además de los sistemas de grandes cubetas en comunicación directa con el mar (OTERO-SCHMITT, 1993), se encuentran cubetas intermareales, generalmente pequeñas, y localizadas en una franja muy limitada como consecuencia de la reducida amplitud de las mareas.

#### 2.2.1. Supralitoral

-En esta región existen pequeñas cubetas en las que se encuentran frondes de *Porphyra umbilicalis*, de forma dispersa. En esta franja, y en el litoral superior, son abundantes las cubetas esciófilas dominadas por pequeños moluscos, como *Littorina striata* y *Planaxis lineatus*, a las que se añaden en aquellas localidades, en las que el fondo es somero y cubierto de arenisco y piedras, otros moluscos: *Monodonta punctulata*, *Littorina striata*, *Nerita senegalensis*, *Planaxis lineatus*, *Mitrella* sp. y *Siphonaria pectinata*.

#### 2.2.2. Litoral superior

En costas expuestas y de topografía abrupta se presentan cubetas pequeñas, anchas y fotófilas, recubiertas de *Hydrolithon* spp. y *Lithophyllum* spp., en las que se instala el equinoideo *Arbacia* sp. Si la densidad del erizo es baja, se pueden desarrollar otras

algas, como *Sargassum vulgare* y *Ulva rigida*, esta última especie sobre todo en la zona de mayor exposición, recubriendo hasta un 100% del fondo de las cubetas.

### 2.2.3. Litoral medio

En este horizonte son frecuentes las cubetas muy colmatadas de arena, donde se presenta, además, *Sargassum vulgare* y, sobre todo, *Digenea simplex*.

### 2.2.4. Litoral inferior

-Las cubetas de este nivel, rodeadas con colonias de *Vermetus adamsoni*, se sitúan por detrás de la rompiente, y presentan *Sargassum vulgare* junto con *Levringia brasiliensis*.

-En este mismo nivel existen, además, cubetas con fondo arenoso y de piedras en las que *Botryocladia botryoides* es la especie más abundante, acompañada en algunas localidades (islas Sal y Santiago) de *Valonia utricularis*, de igual modo que las grietas y oquedades de hábitats similares de las Islas Canarias (GIL-RODRÍGUEZ & WILDPRET DE LA TORRE, 1980).

## 3. COMUNIDADES INFRALITORALES

### 3.1. Fondos rocosos

#### Comunidades cespitosas

Predominan en los fondos infralitorales de todo el archipiélago, principalmente en aguas someras, fotófilos y con bastante sedimento arenoso. Están básicamente compuestas de coralináceas cespitosas, principalmente *Jania adhaerens*, *J. capillacea* y *Amphiroa fragilissima*, aumentando su extensión al disminuir la cobertura de *Millepora* sp. Son abundantes, entre las frondes, *Herposiphonia secunda* f. *tenella*, *Hypnea cervicornis*, *Heterosiphonia crispella* var. *laxa*, *Platysiphonia delicata* y, en menor abundancia, *Dictyota dichotoma*. En los lugares en los que hay más cascajo predomina *Hypnea cervicornis*, siendo más abundante *Jania adhaerens* en los arenosos.

En las costas más protegidas se retiene más fango y son más abundantes los cianófitos, principalmente *Lyngbya* spp., *Stigonema* spp., *Symploca muscorum* y, más localmente, pequeños grupos de *Spirulina* spp.

#### Comunidades de algas calcáreas incrustantes

Son muy abundantes, sobre todo entre 0 y 5 m, en la base de las grandes colonias de *Millepora* spp. Están compuestas, principalmente, por *Hydrolithon* spp. y *Lithophyllum* spp. En general, son fotófilas y de distribución azarosa. Las incrustaciones de *Spongites* spp. predominan entre grandes colonias de *Millepora* sp. y *Ciderastrea* sp.

#### Comunidades de *Galaxaura*

De costas bastante expuestas y de pendiente pronunciada, están constituidas principalmente por *G. oblongata*, entre 2 y 4 m de profundidad; son laxas, con más continuidad a -4 m, incluyéndose en ellas otras algas como, *Dictyota dichotoma*, *Cottoniella filamentosa* y otras. En costas protegidas es más abundante *G. rugosa*. A diferencia de lo observado en la isla de La Graciosa (Islas Canarias) por VIERA RODRÍGUEZ (1985), estas comunidades se presentan de forma bien definida.

Comunidades de *Laurencia majuscula* y de *L. intermedia*.

Predominan en costas expuestas, generalmente con *Millepora* spp. En su estrato basal suele desarrollarse *Jania adhaerens*, así como frondes de *Herposiphonia secunda* f. *tenella*, *Platysiphonia delicata* y *Heterosiphonia crispella* var. *laxa*; en los lugares más protegidos son abundantes *Dictyota dichotoma*, *Callithamnion* spp. y *Lynghya* spp. *Fosliella farinosa* es epífito característico sobre las frondes de ambas especies de *Laurencia*.

Comunidades esciófilas

Características de entrantes o pequeñas cuevas submarinas, entre 5 y 10 m de profundidad, dominan los antozoos del género *Parazoanthus*, con un recubrimiento muy amplio, aunque sobre sus colonias hay una cobertura algal pequeña, destacando únicamente *Peyssonelia harveyana*. Algunas comunidades de *Peyssonelia rubra* se sitúan sobre los márgenes de las poblaciones de la especie anterior, siendo frecuente encontrar junto a esta especie *Ceramium nitens*, de gran tamaño aunque poco abundante.

Sobre los techos de las cuevas se encuentran comunidades de *Callithamnion* cf. *roseum* y *Lynghya* spp., entre 4 y 6 m, principalmente en costas resguardadas. También sobre estos techos, en oquedades menos esciófilas, se encuentran comunidades de *Millepora* sp. y *Botryocladia botryoides*, entre 3 y 6 m. De forma esparcida, se encuentran, además, comunidades laxas de *Dictyota dichotoma*, *Hypnea cervicornis* y *Cottoniella filamentosa*, así como otras en su sustrato basal, con predominio de *Dictyota dichotoma* en las situaciones más protegidas. En los puntos más esciófilos, la cobertura pasa a estar dominada por poríferos, principalmente a partir de los 10 m de profundidad.

Comunidades del coral de fuego *Millepora* spp.

Predominan en fondos algo arenosos, en los que convive con colonias de *Ciderastrea* spp., entre 0-15 m de profundidad. También se encuentran tras los sistemas de grandes cubetas litorales en comunicación con el mar, de localidades muy expuestas. Entre otras especies se encuentran *Sargassum vulgare*, *Laurencia majuscula* y *Botryocladia botryoides*.

### 3.2. Fondos arenosos

Comunidades de *Ciderastrea* sp.

Normalmente se encuentran a poca profundidad, conviviendo con coralináceas incrustantes y otras algas, como *Galaxaura oblongata* y *Udotea flabellum*, aunque sólo de forma local.

Comunidades inestables

Se encuentran junto a las anteriores, con grandes bloques rocosos sobre los que se desarrollan comunidades de *Dictyota dichotoma*-*Jania adhaerens*, así como *Liagora valida*.

-Comunidades de *Millepora* spp. Su desarrollo predomina entre 3-7 m de profundidad. Convive con coralináceas incrustantes y diversas algas. En otras comunidades similares, el sustrato arenoso tiene menor extensión, y dominan especies como *Laurencia majuscula* y *Liagora valida*.



-Comunidades cespitosas. Predominan a partir de 8-9 m de profundidad, sobre algunos bloques rocosos aislados; además se encuentran algas incrustantes como *Lobophora variegata* y *Peyssonnelia harveyana*.

-Comunidades de *Strombus latus*. Este molusco se encuentra en poblaciones de elevada densidad en fondos de arena fina a profundidades entre 10-15 m. Sobre sus conchas se encuentran algunas algas incrustantes y, sobre todo, *Chaetomorpha pachynema*, especie que en las islas es muy característica sobre las conchas de *Strombus latus* que viven en este tipo de fondos.

-Comunidad de *Liagora distenta*. Se desarrolla sobre rocas en playas de arenas negras, p.e. en la isla de Fogo; debido a la exposición, la comunidad está sometida a un importante estrés; el tipo biológico hipnoficeo de *Liagora distenta* facilita que se desarrolle en dichas condiciones. No suele observarse, pero cuando se desarrolla lo hace de forma masiva.

### 3.3. Fondos fangosos

-Colonias de *Ciderastrea* sp. Se encuentran entre 0-2 m de profundidad, con incrustaciones sueltas de coralináceas. Aquí suelen desarrollarse de forma dispersa, frondes de *Galaxaura rugosa*; más raramente *Nemastoma confusum*.

-Comunidades de *Caulerpa sertularioides*. Se encuentran entre 2-5 m de profundidad, en grandes extensiones, normalmente sin epífitos. Conviven en esta comunidad especies como *Caulerpa racemosa*, *Codium repens*, y *Jania adhaerens* con *Hypnea cervicornis*.

-Comunidad de *Halimeda discoidea*. Abundante en fondos fangosos con piedrecitas y frondes aisladas de *Hydrolithon* spp. Se encuentran entre 4-10 m, donde conviven con *Caulerpa cupressoides* y *C. sertularioides*.

-Comunidades inestables. En fondos sometidos a corrientes intensas la cobertura algal es muy pequeña; sólo en zonas con grandes bloques rocosos se encuentran retenidas algunas algas, como *Lithophyllum retusum*, que conviven con frondes aisladas de *Hypnea cervicornis*.

## 4. COMUNIDADES EPÍFITAS Y EPIZOICAS

### 4.1. Comunidades epífitas

La mayoría de las algas fanerófitas, hemifanerófitas y, en menor grado también las caméfitas, tienen numerosos epífitos, principalmente algas filamentosas efímeras e hipnofíceas; estos epífitos no constituyen comunidades bien definidas, sino grupos ecológicos, cuya caracterización ha sido objeto de estudios anteriores (OTERO-SCHMITT & SANJUAN, 1992).

### 4.2. Comunidades epizoicas

Las comunidades epizoicas, principalmente camefíticas, predominan sobre los animales con exoesqueletos calcáreos. Aunque el sustrato circundante está cubierto normalmente por comunidades similares, el desarrollo sobre los animales suele ser más exuberante (ROUND, 1981).

Comunidades epizoicas de *Millepora* spp.

Las colonias de estos hidrozoos ocupan una gran parte de la región infralitoral, principalmente entre 0 y 12 m de profundidad. El recubrimiento predomina entre los 3 y los 8 m de profundidad, principalmente en costas expuestas, aunque las colonias

pequeñas presentan un reducido recubrimiento, ya que al instalarse sobre el coral de fuego vivo, dicha cobertura se encuentra inhibida por la mucosidad del hidrozoo.

Sobre grandes colonias muertas del hidrozoo se presentan comunidades incrustantes de *Peyssonnelia* spp. y de *Lobophora variegata*, aunque a diferencia de lo observado en la isla de La Graciosa (Islas Canarias) por VIERA RODRÍGUEZ (1985), *Lobophora variegata* es más característica epizoica sobre las colonias de *Millepora* spp. que sobre sustrato rocoso. En las costas semiexpuestas suele encontrarse *Peyssonnelia rosa-marina* sobre el coral de fuego, aunque en fondos algo arenosos es más abundante *P. polymorpha*. Sobre las partes basales del hidrozoo se desarrollan comunidades cespitosas de *Jania adhaerens* y *Cottoniella filamentosa*.

#### Comunidades epizoicas de moluscos

Se encuentran principalmente sobre bivalvos y patélidos, así como sobre grandes conchas de *Drupa nodosa*.

Sobre los bivalvos se encuentran pequeñas comunidades de coralináceas incrustantes, en especial sobre *Chama* sp. con *Amphiroa* sp. y *Herposiphonia secunda* f. *tenella*. Sobre *Pinna rudis* se encuentran también *Herposiphonia secunda* f. *tenella* y, en las costas más expuestas, *Gelidiopsis planicaulis*.

Sobre *Patella lugubris* sólo hay algunas algas endozoicas, como *Entocladia viridis*, y sólo localmente aparecen con pequeñas biocenosis epizoicas cespitosas, en contraste con lo que se observa en las Islas Canarias (VIERA RODRÍGUEZ, 1985).

Sobre *Fissurella nubecula*, que vive en fondos fotófilos infralitorales, se desarrollan *Herposiphonia secunda* f. *tenella* y *Boodleopsis pusilla*; en fondos más esciófilos se encuentran *Dictyota dichotoma* y *Gelidiopsis planicaulis*.

Sobre *Siphonaria pectinata*, principalmente en costas expuestas, es muy característica la presencia de *Ralfsia expansa*, así como *Chthamalus* sp. y *Lyngbya* sp. En costas más protegidas, y en un nivel litoral inferior, se encuentra *Hydroclathrus clathratus* y, ocasionalmente, *Levringia brasiliensis*.

Otro molusco sobre el que se desarrollan pequeños grupos ecológicos, pese a no ser estrictamente sedentario, es *Drupa nodosa*. Sobre sus conchas se desarrollan coralináceas incrustantes y, a veces, *Jania adhaerens* y *J. capillacea*; entre estas especies son frecuentes *Sphacelaria rigidula*, *S. tribuloides*, *Heterosiphonia crispella* var. *laxa* y *Herposiphonia secunda* f. *tenella*. En aguas de costas más protegidas son frecuentes conchas recubiertas casi totalmente de *Gelidiella pannosa*.

El mayor gasterópodo que vive en las Islas Cabo Verde es *Strombus latus*; en costas rocosas se encuentran numerosas algas sobre sus conchas, principalmente coralináceas incrustantes y *Peyssonnelia harveyana*.

## DISCUSIÓN

La reducida amplitud de las mareas en las Islas Cabo Verde es una de las causas de la pequeña variación observada en sus comunidades intermareales. La plataforma intermareal tiene extensión considerable sólo en las islas orientales, que son las más antiguas, en las que quedan al descubierto plataformas lo suficientemente amplias durante las bajamareas, por lo que la presencia de cubetas es reducida.

Otro factor físico que limita el desarrollo de las comunidades algales es la presencia de sedimentos arenosos. Esto podría explicar la escasez de las comunidades algales, incluso las de algas efímeras e hipnofíceas.

Las comunidades mayoritarias en las Islas Cabo Verde son cespitosas, consecuencia del reducido número de macrófitos y de la exposición al oleaje, generalmente elevada. Su fisionomía es claramente reconocible, pero su caracterización adecuada requerirá estudios más detallados que tengan en cuenta las variaciones locales entre las islas, las diferencias existentes en las mismas en composición florística y su variación fenológica, así como el grado de sedimentación de la arena.

El carácter efímero de las comunidades de cianófitos y ulváceas podría explicar por qué no han sido observadas comunidades bien desarrolladas de estas algas en las Islas Cabo Verde, pues dichas comunidades presentan importantes variaciones estacionales.

Sobre los animales, principalmente sobre *Millepora* spp., es de destacar la abundancia de pequeñas comunidades; sin embargo, parece más correcto tratar las mismas como grupos ecológicos, más que como comunidades, pues están formadas por un conjunto de especies homogéneo.

A diferencia de lo observado en las Islas Canarias (GIL-RODRIGUEZ & WILDPRET DE LA TORRE, 1980), las comunidades de cistosiráceas están poco representadas y son escasas; la comunidad más parecida o equivalente sería la de *Sargassum vulgare*. Pese a que se han citado 6 especies del género *Cystoseira* (ASKENASY, 1896), éstas sólo se han observado de forma aislada, y nunca como especies características de comunidad. Sólo hay poblaciones fragmentadas y aisladas de *Cystoseira sonderi* pero, -a diferencia de lo descrito en las Islas Azores (SCHMIDT, 1931) y en las Islas Canarias (GIL-RODRIGUEZ & WILDPRET DE LA TORRE, 1980; VIERA-RODRIGUEZ & WILDPRET DE LA TORRE, 1986)-, sólo se han encontrado en la región infralitoral de costas expuestas, no en la región intermareal.

Las Islas Cabo Verde están bien individualizadas en lo que concierne a su flora; el análisis de ésta en relación a las floras de áreas circundantes, demuestra su aislamiento (PRUD'HOMME VAN REINE & HOEK, 1988). Esta posición aislada se ha confirmado al estudiar conjuntamente las distintas regiones macaronésicas (PRUD'HOMME VAN REINE & HOEK, 1990). La situación intermedia de las Islas Cabo Verde entre las regiones tropical y subtropical, podría explicar la ausencia de comunidades de carácter más septentrional, como la de *Fucus spiralis*, presente en las Islas Canarias (GIL-RODRIGUEZ & WILDPRET DE LA TORRE, 1980), así como el predominio tan destacado de las comunidades cespitosas que son predominantes en las islas.

Los utilización de la metodología de BRAUN-BLANQUET (1979) no permitió la correcta clasificación de las comunidades, aunque si identificar sus especies más características. Sin embargo, el inventariado más detallado de las islas durante más épocas del año utilizando esta metodología permitirá ampliar notablemente el conocimiento de su vegetación algal.

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco al Dr. Emilio Rolán sus sugerencias y la ayuda prestada durante el trabajo de campo. Al Prof. Dr. Pérez-Cirera la revisión del manuscrito.



## BIBLIOGRAFÍA

- ASKENASY, E. (1896). Enumeration des Algues des îles du Cap Vert. *Bol. Soc. bot.* 13: 150-175. Coimbra.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1979). *Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales*. Ed. Blume. Madrid. 820 pp.
- CHEVALIER, A. (1935). Les Îles du Cap Vert. Flore de l'Archipel.- *Rev. Bot. Appliquée* 15: 733-1099.
- FELDMANN, J. (1935). Algues marines des îles du Cap Vert récoltées par M. le professeur AUG. CHEVALIER.- *Rev. int. Bot. appl. Agric. trop.* 11 (2): 1069-1071.
- FELDMANN, J. (1946). La flore marine des Îles Atlantides.- *Mém. Soc. Biogéogr.* 28: 395-435.
- GIL-RODRÍGUEZ, M<sup>a</sup> C. & W. WILDPRET DE LA TORRE (1980). *Contribución al estudio de la vegetación ficológica marina del litoral canario*. Enciclopedia Canaria 21: 79 pp + 25 pl. Aula de Cultura de Tenerife.
- LAWSON, G.W. & D. M. JOHN (1987). The Marine Algae and Coastal Environment of Tropical West Africa. 2nd edition. *Beih. Nova Hedwigia*, Heft 93: 1-415.
- LAWSON, G.W. & J.H. PRICE (1969). Seaweeds of the western coast of tropical Africa and adjacent islands: a critical assesment. I. Chlorophyta and Xanthophyta. *Bot. J. Linn. Soc.* 62: 279-346.
- OTERO-SCHMITT, J. (1993). Some local patterns of zonation of benthic marine flora and fauna in Sal, Santiago, S. Vicente and Brava (Cape Verde Islands). *Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg* 159: 45-52.
- OTERO-SCHMITT, J. & A. SANJUAN (1992). Epibiotic seaweeds of the Cape Verde Islands. *Bot. Mar.* 35 (5): 379-390.
- PRUD'HOMME VAN REINE, W.F. (1984). Marine algae of the Cape Verde Islands, historical and preliminary notes. *Cour. Forsch. Inst. Senckenberg* 68: 135-137.
- PRUD'HOMME VAN REINE, W.F. (1988). Phytogeography of seaweeds of the Azores.- *Helgoländer Meeresunters.* 42: 165-185.
- PRUD'HOMME VAN REINE, W.F. & C. VAN DEN HOEK (1988). Biogeography of Capeverdean seaweeds. *Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg* 105: 35-49.
- PRUD'HOMME VAN REINE, W.F. & C. VAN DEN HOEK (1990). Biogeography of Macaronesian Seaweeds.- *Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg* 129: 55-73.
- ROLÁN, E. (1991). La familia Conidae (Mollusca, Gastropoda) en el Archipiélago de Cabo Verde (Africa Occidental). Tesis Doctoral. Universidad de Santiago de Compostela. 653 pp.
- ROUND, F.E. (1981). *The ecology of algae*. Cambridge University Pres. 654 pp.
- SCHMIDT, O. C. (1931). Die marine Vegetation der Azoren in ihren Grundzügen dargestellt. *Bibl. bot.* 102:1-116.
- SOURIE, R. (1954). Contribution a l'étude écologique des cotes rocheuses du Sénégal. *Mem. Inst. fr. Afr. noire* 38: 1-342.

VIERA-RODRÍGUEZ, M<sup>a</sup> A. (1985). Flórula y vegetación bentónica de la Isla de La Graciosa. Tesis Doctoral. Universidad de la La Laguna. 268 pp + XLV lám.

VIERA-RODRÍGUEZ, M<sup>a</sup> A. & WILDPRET DE LA TORRE, W. (1986). Contribución al estudio de la vegetación bentónica de la isla de La Graciosa. Canarias. *Vieraea* 16: 211-231.

## APÉNDICE: Especies citadas en el texto.

### Cyanophyta

*Brachytrichia quoyii* (C. Agardh) Bornet & Flahault  
*Lyngbya* spp.  
*Oscillatoria* spp.

*Spirulina* sp.  
*Stigonema* spp.  
*Symploca muscorum* Gomont

### Rhodophyta

*Amphiroa fragilissima* (L.) Lamouroux  
*Botryocladia botryoides* (Wulfen) J. Feldmann  
*Callithamnion cf. roseum* Harvey  
*Callithamnion* spp.  
*Ceramium flaccidum* (Kützinger) Ardissonne  
*Ceramium nitens* (C. Agardh) J. Agardh  
*Cottoniella filamentosa* (Howe) Boergesen  
*Digenea simplex* (Wulfen) J. Agardh  
*Fosliella farinosa* (Lamouroux) Howe  
*Galaxaura rugosa* (Ellis & Solander) Lamouroux  
*Galaxaura oblongata* (Ellis & Solander) Lamouroux  
*Gelidiella pannosa* (Bornet) J. Feldmann & Hamel  
*Gelidiopsis planicaulis* (W.R. Taylor) W.R. Taylor  
*Herposiphonia secunda* f. *tenella* (C. Agardh) Wynne  
*Heterosiphonia crispella* var. *laxa* Wynne

*Hydrolithon* spp.  
*Hypnea cervicornis* J. Agardh  
*Jania adhaerens* Lamouroux  
*Jania capillacea* Harvey  
*Laurencia intermedia* Yamada  
*Laurencia majuscula* (Harvey) Lucas  
*Liagora distenta* (Mertens) C. Agardh  
*Liagora valida* Harvey  
*Lithophyllum retusum* Foslie  
*Lithophyllum* spp.  
*Nemastoma confusum* Kraft & John  
*Peyssonnelia harveyana* Crouan  
*Peyssonnelia polymorpha* (Zanardini) Schmitz  
*Peyssonnelia rosa-marina* Boudouresque & Denizot  
*Platysiphonia delicata* (Clemente) Cremades  
*Porphyra umbilicalis* (L.) C. Agardh  
*Spongites* spp.

### Phaeophyta

*Cystoseira sonderi* (Kützinger) Piccone  
*Dictyota dichotoma* (Hudson) Lamouroux  
*Fucus spiralis* L.  
*Hydroclathrus clathratus* (C. Agardh) Howe  
*Levringia brasiliensis* (Montagne) Joly

*Lobophora variegata* (Lamouroux) Womersley  
*Ralfsia expansa* (J. Agardh) J. Agardh  
*Sargassum vulgare* C. Agardh  
*Sphacelaria rigidula* Kützinger  
*Sphacelaria tribuloides* Meneghini

### Chlorophyta

*Boodleopsis pusilla* (Collins) W.R. Taylor,  
 Joly & Bernatowicz  
*Caulerpa cupressoides* (West ex Vahl) C.  
 Agardh  
*Caulerpa racemosa* (Forsskal) J. Agardh  
*Caulerpa sertularioides* (Gmelin) Howe  
*Chaetomorpha pachynema* (Montagne)  
 Montagna

*Codium repens* Crouan frat. in Vickers  
*Entocladia viridis* Reinke  
*Halimeda discoidea* Decaisne  
*Udotea flabellum* (Ellis & Solander) Lamouroux  
*Ulva fasciata* Delile  
*Ulva rigida* C. Agardh  
*Valonia utricularis* (Roth) C. Agardh

### Animales

*Arbacia* spp.

*Chama* sp.  
*Chthamsalus* sp.  
*Ciderastrea* spp.  
*Drupa nodosa* (Linné, 1758)  
*Fissurella nubecula* (Linné, 1758)  
*Littorina striata* (Gmelin, 1791)  
*Millepora* spp.  
*Mitrella* sp.

*Monodonta punctulata* Lamarck, 1822  
*Nerita senegalensis* Gmelin, 1791  
*Parazoanthus* sp.  
*Patella lugubris* Gmelin, 1791  
*Pinna rudis* Linné, 1758  
*Planaxis lineatus* (Da Costa, 1778)  
*Siphonaria pectinata* (Linné, 1758)  
*Vermetus adamsoni* (Daudin, 1800)  
*Strombus latus* Gmelin, 179