

# FLORA Y VEGETACIÓN MARINA. ALGAS Y SEBAS

JAVIER REYES HERNÁNDEZ, MARTA SANSÓN ACEDO Y JULIO AFONSO CARRILLO

## 1. INTRODUCCIÓN

La isla de Fuerteventura, con sus 326 km de costa, aproximadamente el 22% del perímetro costero de Canarias, constituye un enclave muy interesante especialmente desde el punto de vista de su flora y su vegetación marina. Entre otros motivos, su posición geográfica tan próxima a la costa occidental del continente africano en latitud subtropical, donde tiene lugar un afloramiento de aguas frías profundas ricas en nutrientes, junto con la amplia variedad de ambientes presentes a un lado y otro de la isla, hacen que las costas y fondos de Fuerteventura sean considerados como un paraíso marino, dentro y fuera de nuestras fronteras. Aunque muchos kilómetros de costa en el oeste de la isla son aún parcialmente conocidos, ya que cualquier investigación depende de la extraña ausencia de viento y oleaje y está limitada por el difícil acceso al litoral, los conocimientos que se tienen actualmente de la flora y vegetación marina del resto de su perímetro insular, que mostraremos a lo largo de este capítulo, ponen de manifiesto la riqueza y las singularidades que muestran los fondos marinos de Fuerteventura en relación a los del resto de las islas Canarias.

Los primeros datos sobre la flora y vegetación marina de Fuerteventura son relativamente recientes. El primer listado florístico, en el que se recoge la presencia de 139 especies de algas en la isla, fue publicado en 1980 (AFONSO CARRILLO & GIL RODRÍGUEZ, 1980). A partir de entonces, y como resultado de los numerosos estudios que se han realizado sobre el fitobentos en diferentes localidades de Fuerteventura, el número de especies vegetales marinas para la isla se ha incrementado notablemente. Así, en los estudios florísticos más recientes llevados a cabo en el litoral de El Cotillo por GONZÁLEZ RUIZ *et al.* (1995a) y en el Parque Natural de las Dunas de Corralejo e isla de Lobos por VIERA RODRÍGUEZ *et al.* (1997), se catalogaron ya 248 y 268 especies, respectivamente, para este tramo tan reducido del perímetro costero de la isla.

Con respecto a la vegetación marina, BETANCORT & GONZÁLEZ (1992) recogieron algunas observaciones

sobre las especies dominantes en determinados ambientes intermareales, sobre todo de charcos de mareas, y del sublitoral somero de diversas localidades, como Corralejo y Ajuy. Más tarde, BALLESTEROS (1993) aportó interesantes resultados sobre algunas comunidades de aguas profundas observadas en las islas de Fuerteventura y Lanzarote, y puso de relieve la escasez de descripciones detalladas de la vegetación marina de Canarias, principalmente de las comunidades de algas de profundidad. GONZÁLEZ RUIZ *et al.* (1995b), continuando en la línea de estudios previos realizados en otras localidades de Canarias, describieron los patrones de distribución vertical o zonación de las algas en El Cotillo. Sin embargo, aunque la distribución vertical de los organismos bentónicos ha sido estudiada en estas y otras localidades protegidas y semiexpuestas al oleaje de la isla, la zonación en las costas acantiladas muy expuestas, tan comunes en el litoral occidental de Fuerteventura, no ha sido estudiada detenidamente.

## 2. LA FLORA MARINA DE FUERTEVENTURA

En la actualidad, la flora marina de Fuerteventura está constituida por 350 especies. De ellas, 346 son especies de algas (17 algas verde-azules o Cyanophyta, 198 algas rojas o Rhodophyta, 61 algas pardas o Phaeophyta y 70 algas verdes o Chlorophyta), 3 hongos y 1 fanerógama marina, lo que representa el 58,3% de la flora marina de Canarias que, de acuerdo con AFONSO CARRILLO & SANSÓN (1999), incluye unas 646 especies.

Como se observa en la figura 1, las algas rojas son las que presentan una mayor riqueza de especies, como es habitual en estas latitudes. Sin embargo, la mayoría de ellas son de pequeño porte, por lo que el paisaje marino de Fuerteventura muestra por el contrario un color pardo-verdoso dominante, debido a la mayor abundancia y recubrimiento de algas pardas, de algas verdes o de poblaciones de la fanerógama marina *Cymodocea nodosa*.

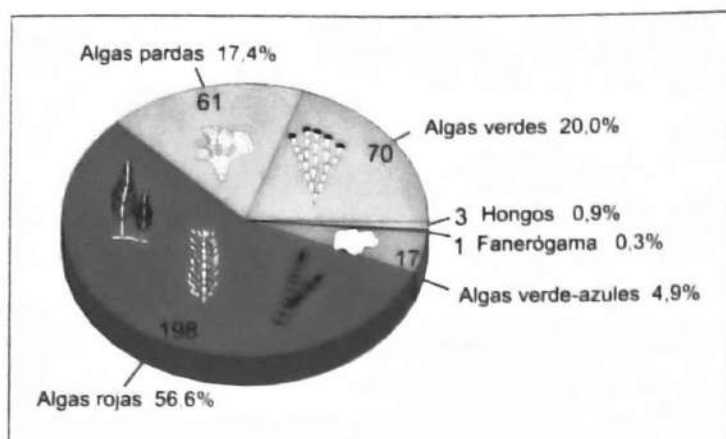


FIGURA 1. Número de especies de la flora marina de Fuerteventura

Las especies de algas rojas pertenecen a 16 órdenes, siendo Ceramiales el que presenta un mayor número de especies (106 especies), no sólo entre las algas rojas, sino en el conjunto de la flora marina de la isla. Entre las algas pardas, Dictyotales es el orden mejor representado, con 15 especies. Los órdenes con mayor número de especies entre las algas verdes son Cladophorales y Bryopsidales, con 27 y 26 especies respectivamente. Por último, de las 17 especies de algas verde-azules, 12 pertenecen a Hormogonales.

La relación de especies que componen la flora marina de Fuerteventura, que presentamos a continuación, ha sido elaborada a partir de los datos aportados por AFONSO CARRILLO & GIL RODRÍGUEZ (1980), GIL RODRÍGUEZ & AFONSO CARRILLO (1981), AFONSO CARRILLO *et al.* (1984), AUDIFFRED & WEISSCHER (1984), AUDIFFRED & PRUD'HOMME VAN REINE (1985), BALLESTEROS *et al.* (1992), BETANCORT & GONZÁLEZ (1992), BALLESTEROS (1993), HAROUN *et al.* (1993), SANSÓN (1994), SANSÓN & REYES (1994), BETANCORT *et al.* (1995), GONZÁLEZ RUIZ *et al.* (1995a), SANSÓN & REYES (1995) y VIERA RODRÍGUEZ *et al.* (1997). Este catálogo se ha incrementado como resultado de las observaciones de campo y del material recolectado por los autores de este trabajo en una corta campaña, realizada en julio de 1998, que se encuentra depositado en el herbario TFC de la Universidad de La Laguna. Estas especies nuevas para Fuerteventura son algas rojas (*Ganonema lubrica*, *Hildenbrandia occidentalis*, *Hildenbrandia rubra*) y algas verdes (*Codium fragile* ssp. *tomentosoides*) que crecen en el sublitoral de diversas localidades de la isla.

La ordenación de las familias y órdenes en cada división se ha realizado de acuerdo con los tratamientos taxonómicos más recientes de los grupos vegetales aquí tratados (DEN HARTOG, 1970; KOHLMAYER &

KOHLMEYER, 1979; DROUET, 1981; WYNNE, 1998), estando los géneros y especies ordenados alfabéticamente en cada familia.

## 2.1. Relación de las especies de la flora marina de Fuerteventura

### CYANOPHYTA

#### CHROOCOCCALES

##### CHROOCOCCACEAE

*Agmenellum thermale* (Kützing) Drouet et Daily

*Anacystis dimidiata* (Kützing) Drouet et Daily

*Coccochloris stagnina* Sprengel

##### CHAMAESIPHONACEAE

*Entophysalis conferta* (Kützing) Drouet et Daily

*Entophysalis deusta* (Meneghini) Drouet et Daily

#### HORMOGONALES

##### NOSTOCACEAE

*Anabaina oscillarioides* Bory ex Bornet et Flahault

*Calothrix crustacea* Thuret ex Bornet et Flahault

*Scytonema hofmannii* C. Agardh ex Bornet et Flahault

##### OSCILLATORIACEAE

*Arthrospira neapolitana* (Kützing) Drouet

*Microcoleus lyngbyaceus* (Kützing) P. et H. Crouan  
ex Gomont

*Oscillatoria lutea* C. Agardh ex Gomont

*Oscillatoria submembranacea* Ardissonne et Straff ex  
Gomont

*Schizothrix arenaria* (Berkeley) Gomont

*Schizothrix calcicola* (C. Agardh) Gomont ex Gomont

*Schizothrix mexicana* Gomont

*Spirulina subsalsa* Oersted ex Gomont

##### STIGONEMATACEAE

*Brachytrichia quojii* (C. Agardh) Bornet et Flahault

### RHODOPHYTA

#### BANGIOPHYCIDAE

#### PORPHYRIDIALES

##### PORPHYRIDIAEAE

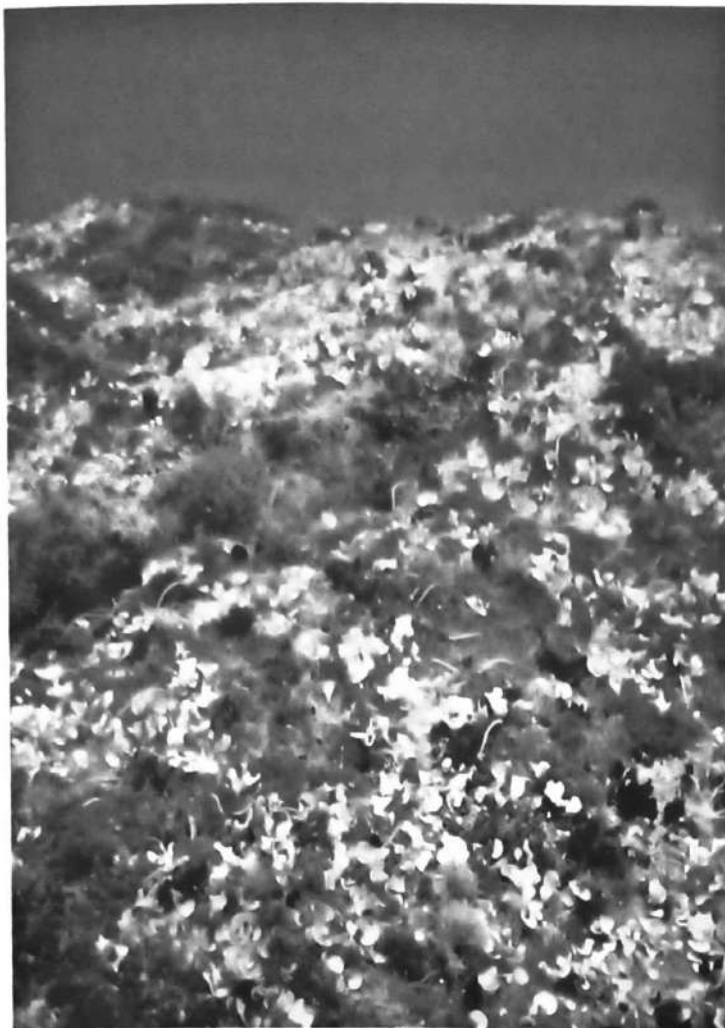
*Stylonema alsidii* (Zanardini) Drew

#### ERYTHROPELTIDALES

##### ERYTHROTRICHIACEAE

*Erythrotrichia carnea* (Dillwyn) J. Agardh

*Sahlingia subintegra* (Rosenvinge) Kornmann



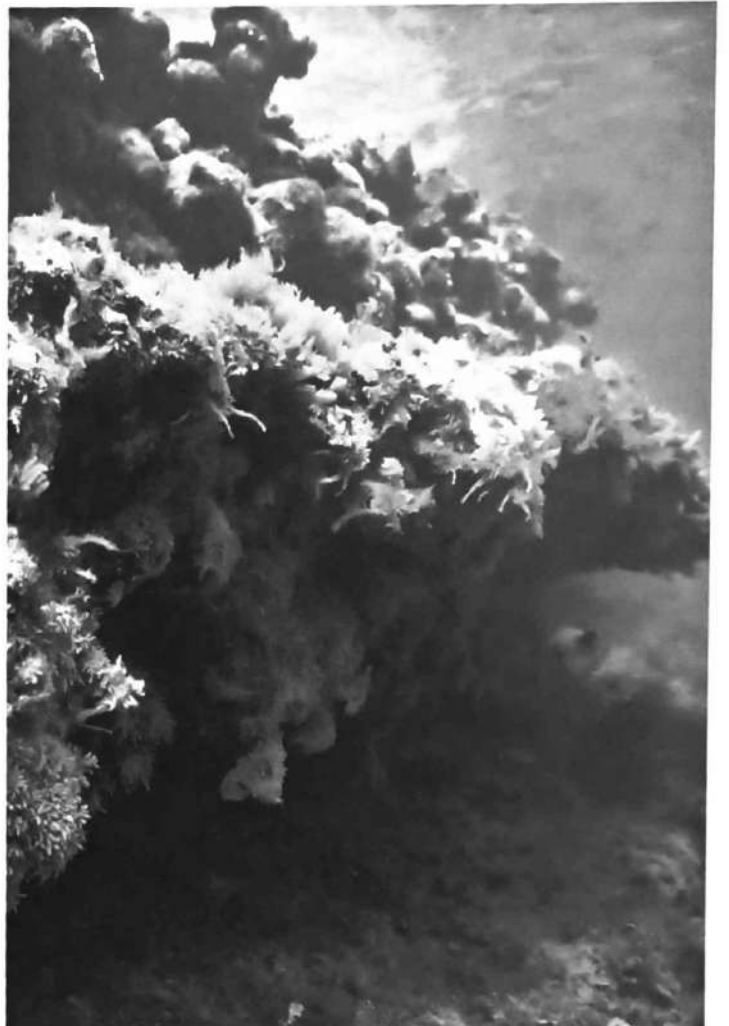
1



2



3



4

1. Fondo rocoso dominado por *Padina pavonica* y *Stypocaulon scoparium*
  2. Paredes rocosas del sublitoral superior, con *Stypocaulon scoparium*, *Lobophora variegata* y *Lophocladia trichoclados*
  3. Fondo arenoso-rocoso dominado por *Stypocaulon scoparium*, *Cladostephus spongiosus*, *Caulerpa prolifera* y *Cymodocea nodosa*
  4. Pared escalfila del sublitoral superior con céspedes densos de *Caulerpa webbiana*
- Fotografías. J. Reyes

**BANGIALES****BANGIACEAE**

*Porphyra carolinensis* Coll et Cox

**FLORIDEOPHYCIDAE****ACROCHAETIALES****ACROCHAETIACEAE**

*Acrochaetium daviesii* (Dillwyn) Nägeli

*Acrochaetium liagorae* Børgesen

**PALMARIALES****RHODOTHAMNIELLACEAE**

*Rhodothamniella codicola* (Børgesen) Bidoux et Magne

**CORALLINALES****CORALLINACEAE**

*Amphiroa fragilissima* (Linnaeus) Lamouroux

*Choreonema thuretii* (Bornet) Schmitz

*Corallina elongata* Ellis et Solander

*Haliptilon virgatum* (Zanardini) Garbary et Johansen

*Hydrolithon boreale* (Foslie) Chamberlain

*Hydrolithon cruciatum* (Bressan) Chamberlain

*Hydrolithon farinosum* (Lamouroux) Penrose et Chamberlain

*Hydrolithon onkodes* (Heydrich) Penrose et Woelkerling

*Hydrolithon* sp.

*Jania adhaerens* Lamouroux

*Jania capillacea* Harvey

*Jania pumila* Lamouroux

*Jania rubens* (Linnaeus) Lamouroux

*Lithophyllum vickersiae* Lemoine

*Lithothamnion corallioides* P. et H. Crouan

*Melobesia membranacea* (Esper) Lamouroux

*Neogoniolithon orotavicum* (Foslie) Lemoine

*Pneophyllum fragile* Kützing

*Titanoderma pustulatum* (Lamouroux) Nägeli

**GELIDIALES****GELIDIACEAE**

*Gelidium pusillum* (Stackhouse) Le Jolis

*Pterocliadiella capillacea* (Gmelin) Santelices et Hommersand

**HILDENBRANDIALES****HILDENBRANDIACEAE**

*Hildenbrandia occidentalis* Setchell

*Hildenbrandia rubra* (Sommerfelt) Meneghini

**NEMALIALES****LIAGORACEAE**

*Ganonema farinosa* (Lamouroux) Fan et Wang

*Ganonema lubrica* Afonso-Carrillo, Sansón et Reyes

*Liagora canariensis* Børgesen

*Liagora distenta* (Mertens) Lamouroux

*Liagora gymnarthron* Børgesen

*Liagora tetrasporifera* Børgesen

*Liagora valida* Harvey

*Liagora viscida* (Forsskål) C. Agardh

**GALAXAURACEAE**

*Galaxaura rugosa* (Ellis et Solander) Lamouroux

*Scinaia caribaea* (Taylor) Huisman

*Scinaia complanata* (Collins) Cotton

*Scinaia furcellata* (Turner) J. Agardh

*Tricleocarpa cylindrica* (Ellis et Solander) Huisman et Borowitzka

*Tricleocarpa fragilis* (Linnaeus) Huisman et Townsend

**BONNEMAISONIALES****BONNEMAISONIACEAE**

*Asparagopsis armata* Harvey

*Asparagopsis taxiformis* (Delile) Trevisan

*Bonnemaisonia hamifera* Hariot

**NACCARIACEAE**

*Naccaria wiggii* (Turner) Endlicher

**GIGARTINALES****CAULACANTHACEAE**

*Catenella caespitosa* (Withering) Irvine in Parke et Dixon

*Caulacanthus ustulatus* (Mertens) Kützing

**CYSTOCLONIACEAE**

*Rhodophyllis divaricata* (Stackhouse) Papenfuss

**DUMONTIACEAE**

*Acrosymphyton purpuriferum* (J. Agardh) Sjöstedt

*Dudresnaya* sp.

**GIGARTINACEAE**

*Chondracanthus acicularis* (Roth) Fredericq

**HYPNEACEAE**

*Hypnea musciformis* (Wulfen in Jacquin) Lamouroux

*Hypnea spinella* (C. Agardh) Kützing

**KALLYMENIACEAE**

*Meredithia microphylla* (J. Agardh) J. Agardh

## NEMASTOMATACEAE

*Nemastoma canariensis* (Kützing) J. Agardh  
*Predaea ollivieri* Feldmann

## PETROCELIDACEAE

*Mastocarpus stellatus* (Stackhouse in Withering) Guiry

## PEYSSONNELIACEAE

*Cruoriella armorica* P. et H. Crouan  
*Peyssonnelia harveyana* J. Agardh  
*Peyssonnelia inamoena* Pilger  
*Peyssonnelia polymorpha* (Zanardini) Schmitz in  
 Falkenberg

## PHYLLOPHORACEAE

*Gymnogongrus griffithsiae* (Turner) Martius

## SCHIZYMENIACEAE

*Platoma cyclocolpum* (Montagne) Schmitz

## SOLIERIACEAE

*Sarcodiotheca divaricata* Taylor

## WURDEMANNIACEAE

*Wurdemannia miniata* (Sprengel) Feldmann et Hamel

## PLOCAMIALES

## PLOCAMIACEAE

*Plocamium cartilagineum* (Linnaeus) Dixon

## HALYMENIALES

## HALYMENIACEAE

*Cryptonemia lomation* (Bertoloni) J. Agardh  
*Cryptonemia seminervis* (C. Agardh) J. Agardh  
*Halymenia elongata* C. Agardh  
*Halymenia floresia* (Clemente) C. Agardh

## SEBDENIACEAE

*Sebdenia macaronesica* Soler-Onís, Haroun, Viera-  
 Rodríguez et Prud'homme van Reine

## GRACILARIALES

## GRACILARIACEAE

*Gracilaria verrucosa* (Hudson) Papenfuss

## RHODYMENIALES

## CHAMPIACEAE

*Champia parvula* (C. Agardh) Harvey  
*Champia salicornioides* Harvey

*Chylocladia verticillata* (Lightfoot) Bliding  
*Gastroclonium clavatum* (Rothpletz) Ardissonne

## LOMENTARIACEAE

*Lomentaria articulata* (Hudson) Lyngbye

## RHODYMENIACEAE

*Asteromenia peltata* (Taylor) Huisman et Millar  
*Botryocladia boergesenii* Feldmann  
*Botryocladia botryoides* (Wulfen) Feldmann  
*Botryocladia chiajeana* (Meneghini) Kylin  
*Botryocladia pyriformis* (Børgesen) Kylin  
*Botryocladia wynnei* Ballantine  
*Botryocladia* sp.  
*Chrysomenia enteromorpha* Harvey  
*Chrysomenia ventricosa* (C. Agardh) J. Agardh  
*Gloiocladia blomquistii* (Searles) Norris  
*Rhodymenia ardissonnei* Feldmann  
*Rhodymenia pseudopalmata* (Lamouroux) Silva

## CERAMIALES

## CERAMIACEAE

*Aglaothamnion cordatum* (Børgesen) Feldmann-  
 Mazoyer  
*Aglaothamnion hookeri* (Dillwyn) Maggs et Hom-  
 mersand  
*Anotrichium barbatum* (C. Agardh) Nägeli  
*Anotrichium furcellatum* (J. Agardh) Baldock  
*Anotrichium tenue* (C. Agardh) Nägeli  
*Antithamnion cruciatum* (C. Agardh) Nägeli  
*Antithamnion decipiens* (J. Agardh) Athanasiadis  
*Antithamnion diminuatum* Wollaston  
*Antithamnionella boergesenii* (Cormaci et Furnari)  
 Athanasiadis  
*Callithamnion corymbosum* (Smith) Lyngbye  
*Callithamnion tetragonum* (Withering) Gray  
*Centroceras clavulatum* (C. Agardh) Montagne  
*Centrocerocolax ubatubensis* Joly  
*Ceramium atrorubescens* Kylin  
*Ceramium ciliatum* (Ellis) Ducluzeau  
*Ceramium cingulatum* Weber van Bosse  
*Ceramium circinatum* (Kützing) J. Agardh  
*Ceramium codii* (Richards) Mazoyer  
*Ceramium diaphanum* (Lightfoot) Roth  
*Ceramium echionotum* J. Agardh  
*Ceramium flaccidum* (Kützing) Ardissonne  
*Ceramium rubrum* C. Agardh  
*Ceramium tenerrimum* (Martens) Okamura  
*Crouania attenuata* (C. Agardh) J. Agardh  
*Diplothamnion jolyi* Hoek

*Griffithsia opuntioides* J. Agardh  
*Griffithsia phyllamphora* J. Agardh  
*Griffithsia radicans* Kützing  
*Griffithsia* sp.  
*Gymnophycus hapsiphorus* Huisman et Kraft  
*Gymnothamnion elegans* (Schousboe ex C. Agardh)  
 J. Agardh  
*Halurus equisetifolius* (Lightfoot) Kützing  
*Monosporus pedicellatus* (Smith) Solier  
*Pleonosporium caribaeum* (Børgesen) Norris  
*Pterothamnion crispum* (Ducluzeau) Nägeli  
*Ptilothamnion speluncarum* (Collins et Hervey)  
 Ballantine et Wynne  
*Seirospora interrupta* (Smith) Schmitz  
*Spermothamnion flabellatum* Bornet  
*Spermothamnion repens* (Dillwyn) Rosenvinge  
*Sphondylothamnion multifidum* (Hudson) Nägeli  
*Spyridia filamentosa* (Wulfen) Harvey  
*Spyridia hypnoides* (Bory) Papenfuss  
*Tiffaniella capitata* (Bornet) Doty et Meñez  
*Vickersia baccata* (J. Agardh) Karsakoff emend  
 Børgesen  
*Wrangelia argus* (Montagne) Montagne  
*Wrangelia penicillata* (C. Agardh) C. Agardh

## DASYACEAE

*Dasya baillouviana* (Gmelin) Montagne  
*Dasya corymbifera* J. Agardh  
*Dasya hutchinsiae* Harvey  
*Dasya ocellata* (Grateloup) Harvey in Hooker  
*Dasya rigidula* (Kützing) Ardissonne  
*Eupogodon planus* (C. Agardh) Kützing  
*Halydictyon mirabile* Zanardini  
*Heterosiphonia crispella* (C. Agardh) Wynne

## DELESSERIACEAE

*Acrosorium venulosum* (Zanardini) Kylin  
*Apoglossum ruscifolium* (Turner) J. Agardh  
*Cotoniella filamentosa* (Howe) Børgesen  
*Hypoglossum hypoglossoides* (Stackhouse) Collins  
 et Hervey  
*Nitophyllum punctatum* (Stackhouse) Greville  
*Platysiphonia delicata* (Clemente) Cremades  
*Taenioma nanum* (Kützing) Papenfuss  
*Taenioma perpusillum* (J. Agardh) J. Agardh

## RHODOMELACEAE

*Alsidium corallinum* C. Agardh  
*Boergeseniella fruticulosa* (Wulfen) Kylin  
*Chondria capillaris* (Hudson) Wynne

*Chondria coerulescens* (J. Agardh) Falkenberg  
*Chondria dasyphylla* (Woodward) C. Agardh  
*Ctenosiphonia hypnoides* (J. Agardh) Falkenberg  
*Digenea simplex* (Wulfen) C. Agardh  
*Dipterosiphonia dendritica* (C. Agardh) Schmitz  
*Dipterosiphonia rigens* (Schousboe) Falkenberg  
*Erythrocytis montagnei* (Derbès et Solier) Silva  
*Halopithys incurvus* (Hudson) Batters  
*Herposiphonia secunda* (C. Agardh) Ambronn  
*Laurencia corallopsis* (Montagne) Howe  
*Laurencia flexilis* Setchell  
*Laurencia majuscula* (Harvey) Lucas  
*Laurencia microcladia* Kützing  
*Laurencia obtusa* (Hudson) Lamouroux  
*Laurencia papillosa* (C. Agardh) Greville  
*Laurencia patentiramea* (Montagne) Kützing  
*Laurencia perforata* Montagne  
*Laurencia viridis* Gil-Rodríguez et Haroun  
*Lophocladia trichocladus* (C. Agardh) Schmitz  
*Lophosiphonia reptabunda* (Suhr) Kylin  
*Ophidocladus simpliciusculus* (P. et H. Crouan)  
 Falkenberg  
*Osmundaria volubilis* (Linnaeus) Norris  
*Osmundea pinnatifida* (Hudson) Stackhouse  
*Polysiphonia atlantica* Kapraun et Norris  
*Polysiphonia elongata* (Hudson) Sprengel  
*Polysiphonia ferulacea* Suhr ex J. Agardh  
*Polysiphonia fibrillosa* (Dillwyn) Sprengel  
*Polysiphonia flexella* J. Agardh  
*Polysiphonia flocculosa* (C. Agardh) Kützing  
*Polysiphonia furcellata* (C. Agardh) Harvey  
*Polysiphonia havanensis* Montagne  
*Polysiphonia opaca* (C. Agardh) Moris et De Notaris  
*Polysiphonia scopulorum* Harvey  
*Polysiphonia sertularioides* (Grateloup) J. Agardh  
*Polysiphonia stricta* (Dillwyn) Greville  
*Polysiphonia subulifera* (C. Agardh) Harvey  
*Polysiphonia tripinnata* J. Agardh  
*Polysiphonia* sp.  
*Pterosiphonia pennata* (C. Agardh) Falkenberg  
*Rytiphloea tinctoria* (Clemente) C. Agardh  
*Stichothamnion cymatophilum* Børgesen

## PHAEOPHYTA

## ECTOCARPALES

## ECTOCARPACEAE

*Asteronema rhodochortonoides* (Børgesen) Müller et  
 Parodi  
*Feldmannia irregularis* (Kützing) Hamel  
*Hincksia intermedia* (Rosenvinge) Silva



5



6



7

5. Fondo arenoso dominado por *Cymopolia barbata* y *Stypocaulon scoparium*

6 Fondo rocoso con *Halimeda discoidea*

7 Fondo rocoso con *Dictyota dichotoma* var. *intricata*

Fotografías J. Reyes.

*Hincksia mitchelliae* (Harvey) Silva  
*Hincksia onslowensis* (Amsler et Kapraun) Silva  
*Hincksia rallsiae* (Harvey) Silva  
*Pilinia ramosa* Kützing

**CHORDARIALES**

## MYRIONEMATACEAE

*Myrionema magnusii* (Sauvageau) Loiseaux

## CORYNOPHLAEACEAE

*Corynophlaea cystophorae* J. Agardh

## RALFSIACEAE

*Nemoderma tingitanum* Schousboe ex Bornet  
*Pseudolithoderma adriaticum* (Hauck) Verlaque  
*Ralfsia verrucosa* (Areschoug) J. Agardh

## ELACHISTACEAE

*Elachista globulosa* (C. Agardh) J. Agardh

## CHORDARIACEAE

*Cladosiphon* sp.  
*Liebmannia leveillei* J. Agardh  
*Mesogloia vermiculata* (Smith) Gray

## SPERMATOCHNACEAE

*Nemacystus howei* (Taylor) Kylin

**CUTLERIALES**

## CUTLERIACEAE

*Cutleria chilosa* (Falkenberg) Silva  
*Cutleria multifida* (Smith) Greville

**SPOROCHNALES**

## SPOROCHNACEAE

*Sporochnus bolleanus* Montagne  
*Sporochnus pedunculatus* (Hudson) C. Agardh

**DICTYOSIPHONALES**

## PUNCTARIACEAE

*Asperococcus bullosus* Lamouroux

**SCYTOSIPHONALES**

## SCYTOSIPHONACEAE

*Colpomenia sinuosa* (Roth) Derbès et Solier  
*Hydroclathrus clathratus* (Bory) Howe  
*Rosenvingea sanctae-crucis* Børgesen  
*Scytosiphon lomentaria* (Lyngbye) Link

**SYRINGODERMATALES**

## SYRINGODERMATACEAE

*Syringoderma floridana* Henry

**SPHACELARIALES**

## CHORISTOCARPACEAE

*Discosporangium mesarthrocarpum* (Meneghini)  
 Hauck

## CLADOSTEPHACEAE

*Cladostephus spongiosus* (Hudson) C. Agardh

## SPHACELARIACEAE

*Sphacelaria cirrosa* (Roth) C. Agardh  
*Sphacelaria fusca* (Hudson) Gray  
*Sphacelaria rigidula* Kützing  
*Sphacelaria tribuloides* Meneghini

## STYPOCAULACEAE

*Halopteris filicina* (Grateloup) Kützing  
*Stypocaulon scoparium* (Linnaeus) Kützing

**DICTYOTALES**

## DICTYOTACEAE

*Dictyopteris polypodioides* (De Candolle) Lamouroux  
*Dictyota ciliolata* Kützing  
*Dictyota crenulata* J. Agardh  
*Dictyota dichotoma* (Hudson) Lamouroux  
*Dictyota fasciola* (Roth) Lamouroux  
*Dictyota liturata* J. Agardh  
*Dictyota menstrualis* (Hoyt) Schnetter, Hörnig et Weber-Peukert  
*Dictyota pfaffii* Schnetter  
*Dictyota pulchella* Hörnig et Schnetter  
*Dictyota spiralis* Montagne  
*Lobophora variegata* (Lamouroux) Oliveira  
*Padina pavonica* (Linnaeus) Thivy in Taylor  
*Stypopodium zonale* (Lamouroux) Papenfuss  
*Taonia atomaria* (Woodward) J. Agardh  
*Zonaria tournefortii* (Lamouroux) Montagne

**FUCALES**

## CYTOSSEIRACEAE

*Cytoseira abies-marina* (Gmelin) C. Agardh  
*Cytoseira compressa* (Esper) Gerloff et Nizamuddin  
*Cytoseira foeniculacea* (Linnaeus) Greville  
*Cytoseira humilis* Kützing  
*Cytoseira mauritanica* Sauvageau  
*Cytoseira tamariscifolia* (Hudson) Papenfuss

## SARGASSACEAE

*Sargassum cymosum* C. Agardh  
*Sargassum desfontainesii* (Turner) C. Agardh  
*Sargassum filipendula* C. Agardh  
*Sargassum furcatum* Kützing  
*Sargassum vulgare* C. Agardh



**CHLOROPHYTA****ULVALES**

## ULVACEAE

- Enteromorpha clathrata* (Roth) Greville  
*Enteromorpha compressa* (Linnaeus) Nees  
*Enteromorpha flexuosa* (Wulfen) J. Agardh  
*Enteromorpha intestinalis* (Linnaeus) Nees  
*Enteromorpha muscoides* (Clemente) Cremades  
*Enteromorpha prolifera* (Müller) J. Agardh  
*Ulva rigida* C. Agardh  
*Ulva rotundata* Bliding

## ULVELLACEAE

- Entocladia tenuis* Kylin  
*Epicladia heterotricha* (Yarish) Nielsen  
*Ochlochaete hystrix* Thwaites ex Harvey  
*Ulvella setchellii* Dangeard

**PHAEOPHILALES**

## PHAEOPHILACEAE

- Phaeophila dendroides* (P. et H. Crouan) Batters

**CLADOPHORALES**

## ANADYOMENACEAE

- Anadyomene saldanhae* Joly et Oliveira  
*Anadyomene stellata* (Wulfen) C. Agardh  
*Microdictyon boergesenii* Setchell  
*Microdictyon calodictyon* (Montagne) Kützing  
*Microdictyon tenuius* Gray

## CLADOPHORACEAE

- Chaetomorpha aerea* (Dillwyn) Kützing  
*Chaetomorpha antennina* (Bory) Kützing  
*Chaetomorpha linum* (Müller) Kützing  
*Chaetomorpha pachynema* (Montagne) Montagne  
*Cladophora coelothrix* Kützing  
*Cladophora cymopoliae* Børgesen  
*Cladophora inclusa* Børgesen  
*Cladophora laetevirens* (Dillwyn) Kützing  
*Cladophora lehmanniana* (Lindenberg) Kützing  
*Cladophora liebetruthii* Grunow  
*Cladophora pellucida* (Hudson) Kützing  
*Cladophora prolifera* (Roth) Kützing  
*Cladophora sericea* (Hudson) Kützing  
*Cladophora vagabunda* (Linnaeus) Hoek

## BOODLEACEAE

- Phyllocladon pulcherrimum* Gray

## SIPHONOCLADACEAE

- Cladophoropsis macromeres* Taylor

- Cladophoropsis membranacea* (C. Agardh) Børgesen  
*Dictyosphaeria ocellata* (Howe) Olsen

## VALONIAACEAE

- Ernodesmis verticillata* (Kützing) Børgesen  
*Valonia aegagropila* C. Agardh  
*Valonia macrophysa* Kützing  
*Valonia utricularis* (Roth) C. Agardh

**BRYOPSIDALES**

## CHAETOSIPHONACEAE

- Blastophysa rhizopus* Reinke

## BRYOPSIDACEAE

- Bryopsidella neglecta* (Berthold) Rietema  
*Bryopsis corymbosa* J. Agardh  
*Bryopsis cupressina* Lamouroux  
*Bryopsis duplex* De Notaris  
*Bryopsis hypnoides* Lamouroux  
*Bryopsis plumosa* (Hudson) C. Agardh  
*Derbesia tenuissima* (Moris et De Notaris) P. et H. Crouan

## CODIACEAE

- Codium adhaerens* (Cabrera) C. Agardh  
*Codium bursa* (Linnaeus) C. Agardh  
*Codium carolinianum* Searles  
*Codium decortcatum* (Woodward) Howe  
*Codium effusum* (Rafinesque) Delle Chiaje  
*Codium fragile* (Suringar) Hariot  
*Codium intertextum* Collins et Hervey  
*Codium taylorii* Silva  
*Codium tomentosum* Stackhouse

## CAULERPACEAE

- Caulerpa cupressoides* (West in Vahl) C. Agardh  
*Caulerpa mexicana* Kützing  
*Caulerpa prolifera* (Forsskål) Lamouroux  
*Caulerpa racemosa* (Forsskål) J. Agardh  
*Caulerpa webbiana* Montagne

## UDOTEACEAE

- Flabellia petiolata* (Turra) Nizamuddin  
*Halimeda discoidea* Decaisne  
*Halimeda tuna* (Ellis et Solander) Lamouroux  
*Pseudochlorodesmis furcellata* (Zanardini) Børgesen

**DASYCLADALES**

## DASYCLADACEAE

- Cymopolia barbata* (Linnaeus) Lamouroux  
*Dasycladus vermicularis* (Scopoli) Krasser

## POLYPHYSAEAE

*Acetabularia parvula* Solms-Laubach*Acetabularia polyphysoides* P. et H. Crouan in Mazé et Schramm

## SPERMATOPHYTA

## NAJADALES

## CYMODOCEACEAE

*Cymodocea nodosa* (Ucria) Ascherson

## EUMYCOTA

## ASCOMYCOTINA

*Arthopyrenia halodytes* (Nylander) Arnold*Chadefaudia corallinarum* (P. et H. Crouan) Müller et von Arx*Lichina confinis* (Müller) C. Agardh

### 3. LA VEGETACIÓN MARINA DE FUERTEVENTURA

Las costas de Fuerteventura han sido el objetivo de numerosas investigaciones dedicadas principalmente a conocer y catalogar de forma exhaustiva los vegetales marinos bentónicos que crecen a lo largo del perímetro insular. Sin embargo, hasta el momento, a la vegetación marina o a las comunidades bentónicas en general, tanto vegetales como animales, se les ha prestado una menor atención. Los datos de que se dispone en la actualidad sobre la vegetación marina de esta isla son el resultado, en la mayoría de los casos, de la descripción *in situ* de las comunidades intermareales, resaltando las especies más comunes y las dominantes y su distribución en bandas horizontales en el litoral, lo que se conoce como zonación. La zonación en las superficies intermareales y en los fondos someros ha sido estudiada en diferentes localidades, con distintos grados de exposición al oleaje de las islas Canarias (ver recopilación en GIL RODRIGUEZ *et al.*, 1992; CARRILLO & CRUZ, 1992; ELEJABEITIA & AFONSO CARRILLO, 1994; PINEDO & AFONSO CARRILLO, 1994; GONZÁLEZ RUIZ *et al.*, 1995b; GUADALUPE GONZÁLEZ *et al.*, 1996). Sin embargo, hasta el presente la estructura de la mayor parte de las comunidades bentónicas canarias no ha sido caracterizada, particularmente la de aquéllas típicas de aguas profundas.

El análisis de transectos realizados perpendicularmente a la línea de costa en los que se describe la zonación de los organismos marinos, permite obtener buenas

aproximaciones sobre el paisaje litoral. Siguiendo este método, muy utilizado en el estudio del bentos (BALLESTEROS *et al.*, 1993), presentamos a continuación diversos transectos que describen e ilustran la distribución de las principales especies de macroalgas y fanerógamas que crecen en las costas de Fuerteventura acompañadas, en ocasiones, de invertebrados marinos que caracterizan algún nivel del litoral. Estos transectos abarcan desde el nivel más alto de la zona litoral hasta cotas de profundidad variables, según la orografía del fondo en las diferentes localidades elegidas. Algunos transectos sólo incluyen la distribución de la vegetación sublitoral al estar la zona intermareal ocupada por playas de arena.

De acuerdo con el esquema de LEWIS (1964), la zona litoral donde viven los organismos bentónicos puede subdividirse en la *frontera litoral*, el *eulitoral*, en el que generalmente se diferencian varias bandas diferentes de organismos, y el *sublitoral* (figura 2). En la *frontera litoral* se dan las condiciones más severas para el crecimiento de las especies marinas, ya que la desecación, las grandes oscilaciones de temperatura y las variaciones en la salinidad sólo permiten el desarrollo de escasos organismos adaptados a soportar grandes periodos de emersión o a sobrevivir tan sólo con las salpicaduras del agua de mar. En el *eulitoral*, los organismos están sometidos a emersiones e inmersiones regulares debido a la fluctuación de las mareas, por lo que en este nivel existe siempre una mayor riqueza de especies. Además, aquí es donde es posible encontrar una mayor variedad de microambientes, como charcos, grietas y oquedades, que albergan una gran diversidad de algas marinas. Por último, en el *sublitoral* se dan las condiciones más favorables para el desarrollo de la vida vegetal marina, ya que los organismos no están sometidos a periodos de emersión. Sin embargo, otros factores, como el movimiento del agua de mar, la luz o el tipo de sustrato, entre otros, pueden condicionar la selección de las especies en este nivel.

Los siguientes transectos pretenden reflejar la diversidad de paisajes sumergidos que actualmente se conocen en la isla, para lo que se han elegido nueve localidades situadas a lo largo del perímetro insular, con diferente grado de exposición al oleaje, diferente orografía y tipos de sustrato. En la descripción de los transectos hemos comenzado por la zona de El Río, entre Corralejo y la isla de Lobos, continuando por las localidades situadas en la costa norte y oeste de la isla para pasar, finalmente, a describir la zonación en las localidades situadas al Este y al Sur. Fuerteventura es una isla alargada de Norte a Sur y por ello, a diferencia de lo



8



9



10

- 8 Fondo rocoso con *Lophocladia trichoclados*  
9. Fondo arenoso con sebaales mixtos de *Caulerpa prolifera*-*Cymodocea nodosa*  
10 Fondo arenoso dominado por sebaales de la fanerógama marina *Cymodocea nodosa*  
Fotografías J. Reyes.

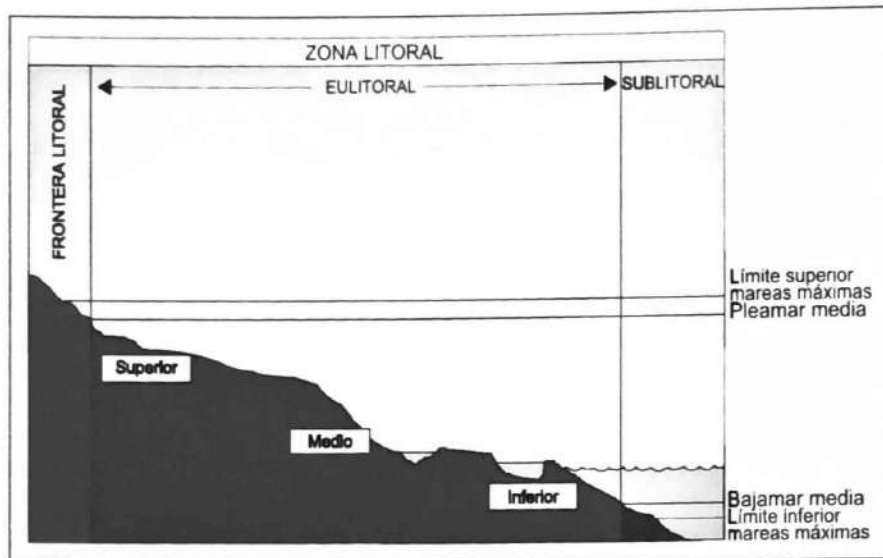
que ocurre en las islas occidentales en las que las costas orientadas al Norte son las más batidas por el oleaje dominante, en esta isla existe un litoral de barlovento muy expuesto al Oeste y costas de sotavento, generalmente protegidas, al Este. Las costas del norte de Fuerteventura muestran comunidades marinas más habituales en ambientes semiexpuestos, debido fundamentalmente a la protección frente al oleaje dominante del Norte que le ofrece la isla de Lanzarote.

En la representación de los diferentes transectos se han utilizado las especies que dominan en cada uno de los niveles del litoral (frontera litoral, eulitoral y sublitoral). En algunos transectos, determinados ambientes como los charcos de mareas, las cornisas o las paredes

La frontera litoral está ocupada principalmente por algas verde-azules que forman costras sobre la superficie de las rocas, cubriendo especialmente los fondos de los charcos en este nivel (figura a), en los que también crecen algas verdes como *Cladophora coelothrix* y las algas rojas *Spyridia filamentosa* y *Laurencia papillosa*.

En el eulitoral superior, junto al cirrípedo *Chthamalus stellatus*, crecen las algas verde-azules *Calothrix crustacea*, *Brachytrichia quojii* y *Entophysalis deusta*, todas formando pequeñas masas mucilaginosas entre las que se entremezclan pequeños céspedes del alga roja *Gelidium pusillum*. Los charcos formados en este nivel (figura b) están ocupados por algas verde-azules filamentosas, como *Microcoleus lyngbyaceus*, y suelen pre-

FIGURA 2. Esquema de zonación litoral














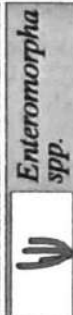
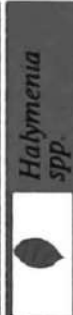






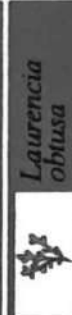
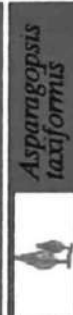

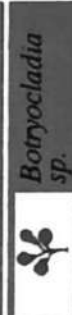








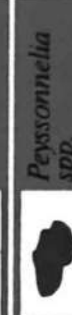


rocosas extraplomadas, poco iluminadas, se han ampliado en la parte superior del esquema, para ofrecer un mayor detalle de su composición florística. La simbología y leyenda de los transectos se recoge en un cuadro general, en el que se separan los diferentes tipos de sustratos y grupos de organismos.


### 3.1. Corralejo (Transecto 1)

Este transecto representa la zonación de costas semiexpuestas al oleaje, de escasa pendiente, en las que se suceden largas plataformas rocosas intermareales que se alternan con fondos de rocas sueltas y arena. Con la profundidad, los fondos se vuelven localmente accidentados, formándose cornisas, grandes oquedades, paredes extraplomadas, que incrementan la diversidad de microhábitats y donde se establecen comunidades de especies esciáfilas.

sentar una orla de algas verdes del género *Enteromorpha*. Algunas algas coralíneas costrosas tapizan el fondo de estos charcos, en los que también son comunes el alga parda *Dictyota spiralis* y las algas rojas *Jania adhaerens* y *Digenea simplex*. Estas dos últimas especies son frecuentes a lo largo de la plataforma intermareal, aunque dominan en los lugares sometidos a una elevada sedimentación por la arena. El eulitoral medio está ocupado por una comunidad de pequeño porte, de apenas 2-3 cm de alto, en la que alternan especies de hábito costroso, como las algas pardas *Ralfsia verrucosa* y *Nemoderma tingitanum*, y pequeños céspedes del alga verde *Cladophoropsis membranacea* y las algas rojas *Digenea simplex*, *Laurencia perforata* y *Jania adhaerens*. Los charcos en este nivel son más profundos y más ricos en especies (figura c). Las especies más comunes en los fondos y paredes más iluminadas son las algas

<b>Simbología</b>		<i>Cladophora liebetruhii</i>		<i>Digenea simplex</i>		<i>Polysiphonia spp.</i>	<b>Invertebrados</b>
<b>Tipo de sustrato</b>		<i>Cladophoropsis membranacea</i>		<i>Galaxaura rugosa</i>	<b>Confites</b>	<i>Confites</i>	<i>Aplysina aerophoba</i>
Roca grande		<i>Chaetomorpha spp.</i>		<i>Ganonema farinosa</i>	<i>Rytiphloea tricolora</i>	<i>Rytiphloea tricolora</i>	<i>Arbacia lixula</i>
Roca mediana		<i>Codium decorticatum</i>		<i>Ganonema lubrica</i>	<i>Spyridia filamentosa</i>	<i>Spyridia filamentosa</i>	<i>Diadema antillarum</i>
Roca pequeña		<i>Codium intertextum</i>		<i>Gelidium pusillum</i>	<i>Wrangelia argus</i>	<i>Wrangelia argus</i>	<i>Chthamalus stellatus</i>
Arena		<i>Cymopolia barbata</i>		<i>Halopathys incurvus</i>	<i>Wrangelia penicillata</i>	<i>Wrangelia penicillata</i>	<i>Littorina spp.</i>
<b>Algas verde-azules</b>		<i>Enteromorpha spp.</i>		<i>Halymenia spp.</i>	<b>Algas pardas</b>	<i>Algas pardas</i>	<i>Perna perna</i>
<i>Brachytrichia quoyi</i>		<i>Halimeda discoidea</i>		<i>Hildenbrandia sp.</i>	<i>Cladostephus spongiosus</i>	<i>Cladostephus spongiosus</i>	<i>Sphaerechinus granularis</i>
<i>Calothrix crustacea</i>		<i>Valonia utricularis</i>		<i>Hypnea spinella</i>	<i>Cystoseira abies-marina</i>	<i>Cystoseira abies-marina</i>	<b>Legendas transectos</b>
<i>Microcoleus lyngbyaceus</i>	<b>Algas rojas</b>	<b>Algas rojas</b>		<i>Jania spp. Amphiroa spp.</i>	<i>Cystoseira compressa</i>	<i>Cystoseira compressa</i>	<b>Localización del transecto en la isla</b>
<i>Schizothrix calcicola</i>		<i>Alsidium corallinum</i>		<i>Laurencia obtusa</i>	<i>Cystoseira foeniculacea</i>	<i>Cystoseira foeniculacea</i>	<b>Zona ampliada</b>
<b>Algas verdes</b>		<i>Asparagopsis taxiformis</i>		<i>Laurencia papulosa</i>	<i>Cystoseira humilis</i>	<i>Cystoseira humilis</i>	<b>Transecto N°</b>
<i>Caulerpa prolifera</i>		<i>Botryocladia sp.</i>		<i>Laurencia perforata</i>	<i>Cystoseira mauritanica</i>	<i>Cystoseira mauritanica</i>	Localidad
<i>Caulerpa racemosa</i>		Céspedes de Cerámiales		<i>Liagora disienta</i>	<i>Cystoseira tamariscifolia</i>	<i>Cystoseira tamariscifolia</i>	Orientación
<i>Caulerpa webbiana</i>		Coralináceas costrosas(s.l.)		<i>Lithothamnion corallioides</i>	<i>Dicycota dichotoma</i>	<i>Dicycota dichotoma</i>	Profundidad
<i>Cladophora coelothrix</i>		<i>Corallina elongata</i>		<i>Lophocladia trichoclados</i>	<i>Dicycota ciliolata</i>	<i>Dicycota ciliolata</i>	Coord. UTM
<i>Cladophora lehmanniana</i>		<i>Cottoniella filamentosa</i>		<i>Peyssonelia spp.</i>	<i>Dicycota pflaffii</i>	<i>Dicycota pflaffii</i>	FL = Frontera litoral
							ES = Eulitoral superior
							EM = Eulitoral medio
							EI = Eulitoral inferior
							S = Sublitoral

**Localización del transecto en la isla**




**Transecto N°**  
Localidad  
Orientación  
Profundidad  
Coord. UTM

FL = Frontera litoral  
ES = Eulitoral superior  
EM = Eulitoral medio  
EI = Eulitoral inferior  
S = Sublitoral

**Fanerogamas marinos**

 *Cymodocea nodosa*

**Hongos marinos**

 *Lichina confinis*

verdes *Halimeda discoidea*, *Caulerpa webbiana*, *Acetabularia polyphysoides* y *Codium taylorii*, las algas pardas *Padina pavonica*, *Dictyota spiralis* y *Stypocaulon scoparium* y las algas rojas *Corallina elongata*, *Laurencia papillosa*, *Jania adhaerens* y *Digenea simplex*, estas dos últimas con un porte más desarrollado que en el nivel superior del litoral. Las especies esciáfilas más comunes son las algas verdes *Cladophoropsis macromeres*, *Valonia utricularis* y *Cladophora pellucida*, las pardas *Dictyota pfaaffii* y *Stypopodium zonale* y las rojas *Anotrichium tenue* y *Botryocladia* sp., entre otras. La plataforma rocosa en el eulitoral inferior está ocupada por una densa comunidad cespitosa, cuyo estrato basal muy compactado por la arena está constituido principalmente por dos algas rojas, *Corallina elongata* y *Digenea simplex*, sobre las que crecen pequeños individuos de *Caulerpa racemosa*, *Caulerpa webbiana*, *Halimeda discoidea* y *Anadyomene saldanhae*, entre las algas verdes, *Stypocaulon scoparium* y *Padina pavonica*, entre las pardas, y *Laurencia obtusa* y *Hypnea spinella*, entre las algas rojas más comunes. Los charcos de mayores dimensiones que se forman en este nivel (figura d) contienen una gran variedad de especies de los diferentes grupos de algas, destacando entre las especies fotófilas, las algas pardas *Stypocaulon scoparium*, *Dictyota dichotoma* var. *intricata*, *Dictyota ciliolata*, *Padina pavonica* y pequeños individuos aislados de *Cystoseira abies-marina*. En las paredes de los charcos, por el contrario, dominan algas verdes como *Cladophora liebethuthii*, *Caulerpa racemosa* y *Caulerpa webbiana* y el alga parda esciáfila *Dictyota pfaaffii*.

Los primeros metros del sublitoral, con rocas menores de un metro de diámetro asentadas sobre un fondo arenoso, están ocupados principalmente por una comunidad cespitosa dominada por algas rojas, como *Digenea simplex*, *Laurencia perforata*, *Wurdemannia miniata*, y por el alga verde *Cladophoropsis membranacea*, que crecen de forma muy densa sobre un estrato basal de algas coralíneas costrosas y de *Valonia utricularis*, un alga verde que puede quedar totalmente enterrada por la arena. A partir de los 5 m de profundidad, en los fondos afloran plataformas rocosas sobre las que se establecen rocas de 1-2 m de diámetro. En estas plataformas, las algas dominantes son dos especies del género de algas pardas *Dictyota* (*D. dichotoma* var. *intricata* y *D. ciliolata*), acompañadas por las algas pardas *Lobophora variegata* y *Stypocaulon scoparium*, las algas rojas *Asparagopsis taxiformis* y *Wrangelia penicillata* y las algas verdes *Caulerpa racemosa*, *Caulerpa webbiana*, *Cymopolia barbata*

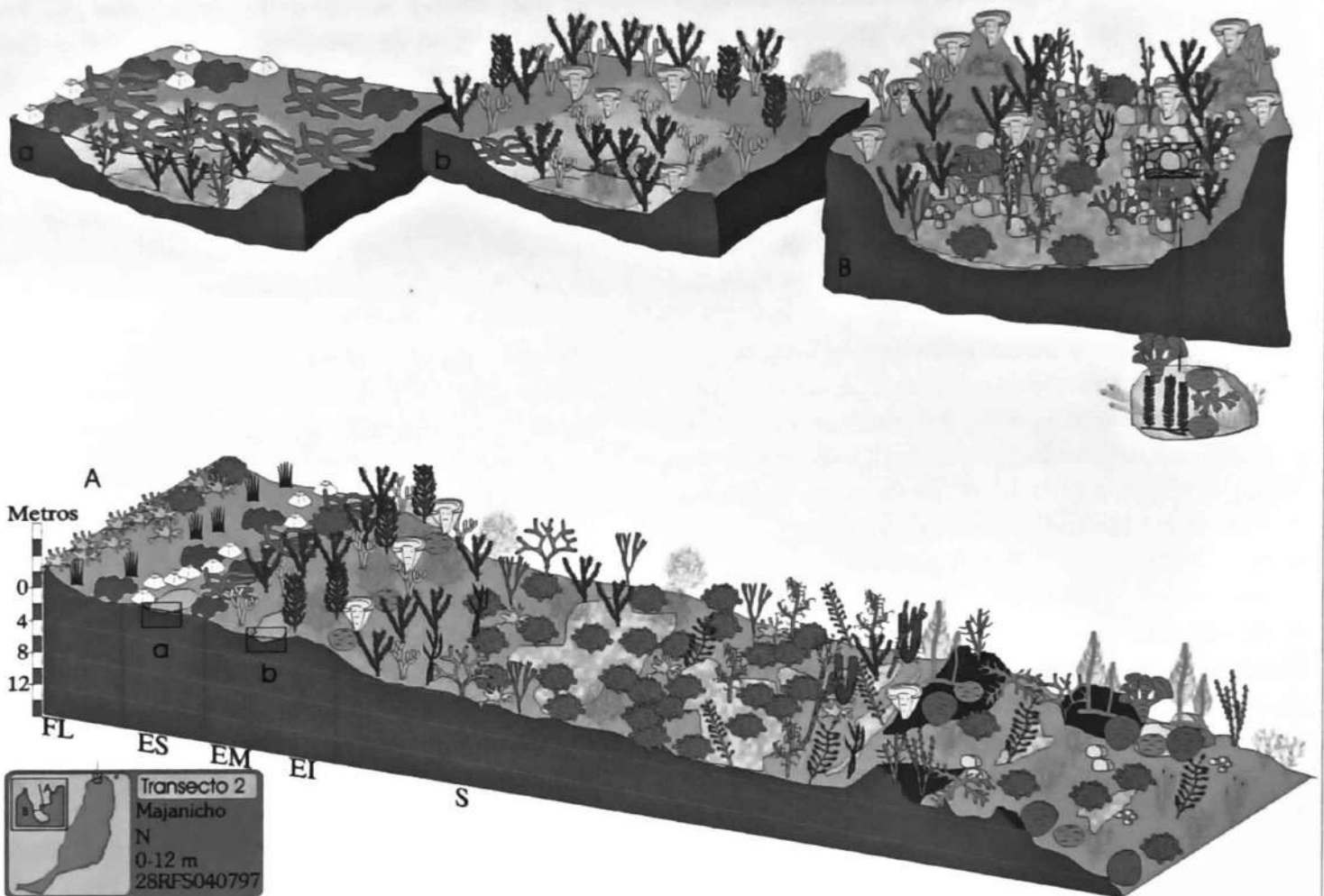
y *Halimeda discoidea*. En las paredes laterales de las rocas, las especies esciáfilas más comunes son *Valonia utricularis* y el alga roja *Anotrichium furcellatum*. Entre los 10 y 15 m de profundidad, donde el fondo se vuelve más accidentado, aumenta el recubrimiento del alga parda *Stypocaulon scoparium* disminuyendo progresivamente la abundancia de las especies de *Dictyota*, mientras que el alga roja *Asparagopsis taxiformis* ocupa preferentemente las cornisas rocosas y un pequeño césped de algas rojas muy delicadas, así como las algas rojas *Cottoniella filamentosa* y *Lophocladia trichoclados* (figura e) se entremezclan con los invertebrados marinos dominantes en los ambientes poco iluminados de los fondos de jable donde, de acuerdo con BACALLADO *et al.* (1989), dominan antozoos indicadores de condiciones de gran hidrodinamismo.

### 3.2. Majanicho (Transecto 2)

En esta localidad, la zona intermareal y los fondos someros están ocupados por una extensa plataforma rocosa de escasa pendiente y relieve, muy interesante desde el punto de vista biológico. El transecto que comentamos a continuación representa la zonación del litoral norte de la isla, con costas semiexpuestas al oleaje.

La frontera litoral, que se reconoce sólo en algunas rocas situadas en la parte alta de la amplia rasa intermareal, está ocupada por algas verde-azules de hábito costroso, como *Schizothrix calcicola*. En este nivel de la plataforma, se ha acumulado a lo largo del tiempo una gran cantidad de los denominados *confites*, término que se aplica a concreciones calcáreas debidas a diferentes algas rojas coralíneas que se encuentran en abundancia en los fondos y que han sido depositadas en este nivel por la acción de las mareas.

En el eulitoral superior, además del cirrípedo *Chthamalus stellatus*, crece el alga verde-azul *Calothrix crustacea* y un césped denso de *Cladophoropsis membranacea*, un alga verde que se desarrolla principalmente en lugares encharcados. El fondo de los pequeños charcos en este nivel (figura a) aparece lleno de arena durante la bajamar, siendo muy comunes en ellos las algas rojas *Spyridia filamentosa*, *Laurencia obtusa* e individuos de pequeño porte de *Digenea simplex*. El eulitoral medio e inferior están ocupados por comunidades cespitosas de pequeño porte, ricas en especies aunque inconspicuas fundamentalmente debido a la elevada sedimentación que tiene lugar en esta plataforma de escasa pendiente. En el eulitoral medio domi-



nan las algas rojas *Digenea simplex* y *Jania adhaerens*, mientras que en el eulitoral inferior son más comunes el alga roja *Corallina elongata* y pequeños individuos del alga parda *Stypocaulon scoparium*. En general, el modelo de zonación en el intermareal es similar al descrito en el primer transecto, aunque las diferentes bandas de organismos bentónicos son más amplias y están menos definidas en esta localidad precisamente por la mayor extensión y menor pendiente del sustrato.

Los primeros metros del sublitoral se caracterizan por presentar un fondo de arena blanca organógena sobre la que se deposita una gran cantidad de *confites*, algunos de ellos de hasta 15-20 cm de diámetro, y que en esta localidad forman acumulaciones a escasos metros de profundidad. Sobre las plataformas rocosas someras que surgen de la arena, la especie más abundante es el alga roja *Digenea simplex*, acompañada por otras especies de algas que parecen soportar también la abrasión de la arena, como las algas pardas *Stypocaulon scoparium* y *Dictyota dichotoma* var. *intricata* y las algas rojas *Hypnea spinella*, *Jania adhaerens* y *Galaxaura rugosa*. Con la profundidad, las algas pardas *Stypocaulon scoparium*, *Sporochnus pedunculatus* y *Sporochnus bolleanus*, así como el alga roja calcificada *Liagora distenta*, dominan el paisaje creciendo entre los *confites*. Las especies acompañantes más comunes creciendo de forma aislada entre las anteriores son algas rojas, como *Polysiphonia flexella*, *Alsidium corallinum*, *Cottoniella filamentosa* y *Asparagopsis taxiformis*. A partir de los 10 m de profundidad, a gran distancia de la línea de costa y donde el fondo se vuelve eminentemente rocoso, comienzan a aparecer individuos aislados de las algas pardas *Cystoseira abies-marina*, *Cystoseira compressa* y *Lobophora variegata*. Las comunidades bentónicas que crecen a mayor profundidad no fueron examinadas.

El fondo de la estrecha ensenada que existe en la Playa del Majanicho presenta un perfil particular, debido a la protección frente al oleaje, a la escasa profundidad y al calentamiento del agua del mar que ocurre en este lugar, y ha sido representado en la figura B. La rasa intermareal se interrumpe y el sublitoral somero se encuentra ocupado por rocas de pequeño tamaño sobre las que crece una comunidad cespitosa densa y rica en especies, como el alga verde *Cladophora liebetruthii*, las algas rojas *Laurencia obtusa*, *Digenea simplex* y *Liagora distenta*, y las algas pardas *Padina pavonica* y *Stypopodium zonale*. Las paredes laterales de las rocas aparecen cubiertas por especies más esciáfilas, como *Dictyota paffii* y *Caulerpa webbiana*, entre otras. En el fondo arenoso con pequeñas piedras y *confites* des-

tacan por su abundancia *Hypnea spinella*, *Spyridia filamentosa* e individuos de gran porte de *Codium decorticatum*.

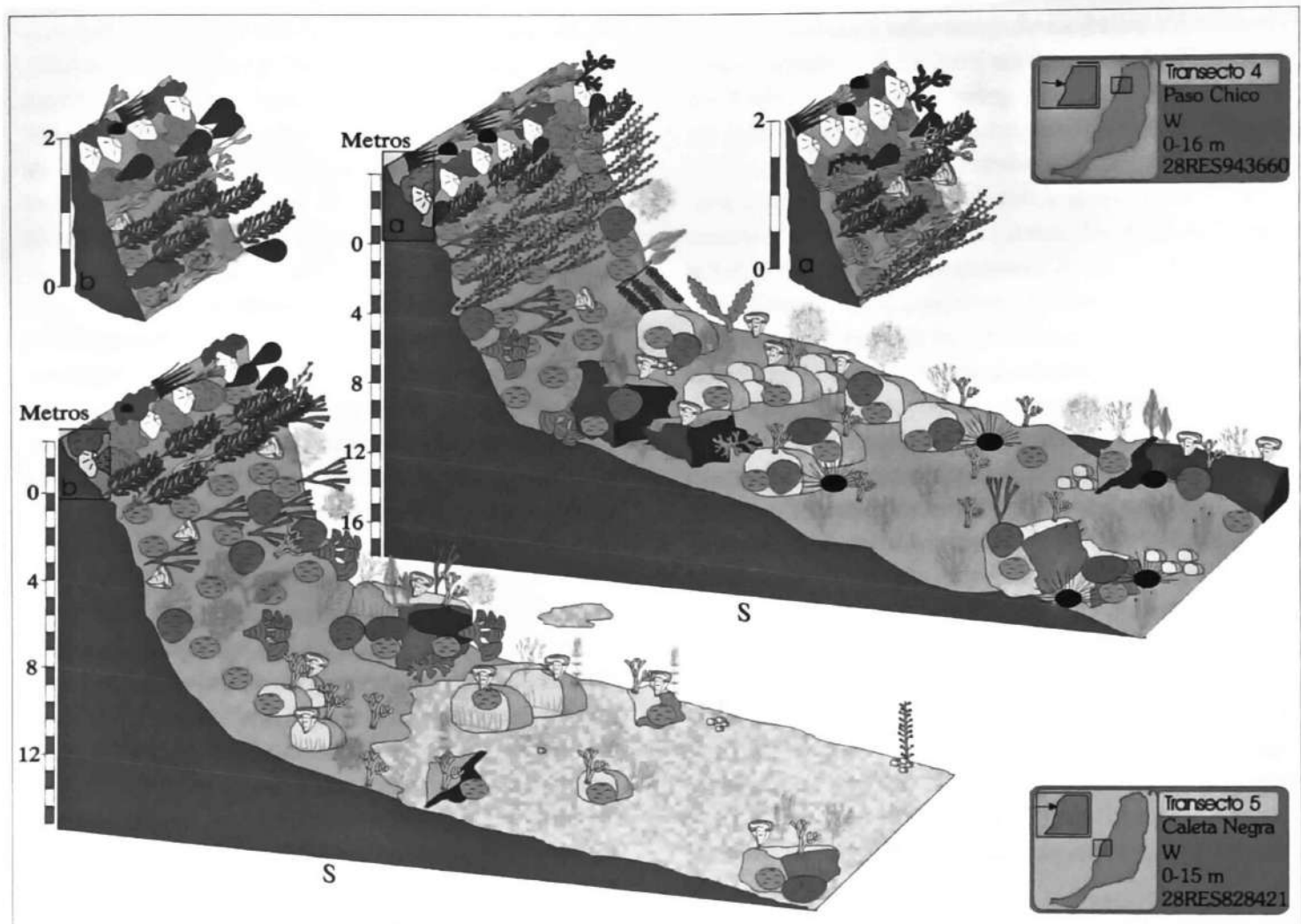
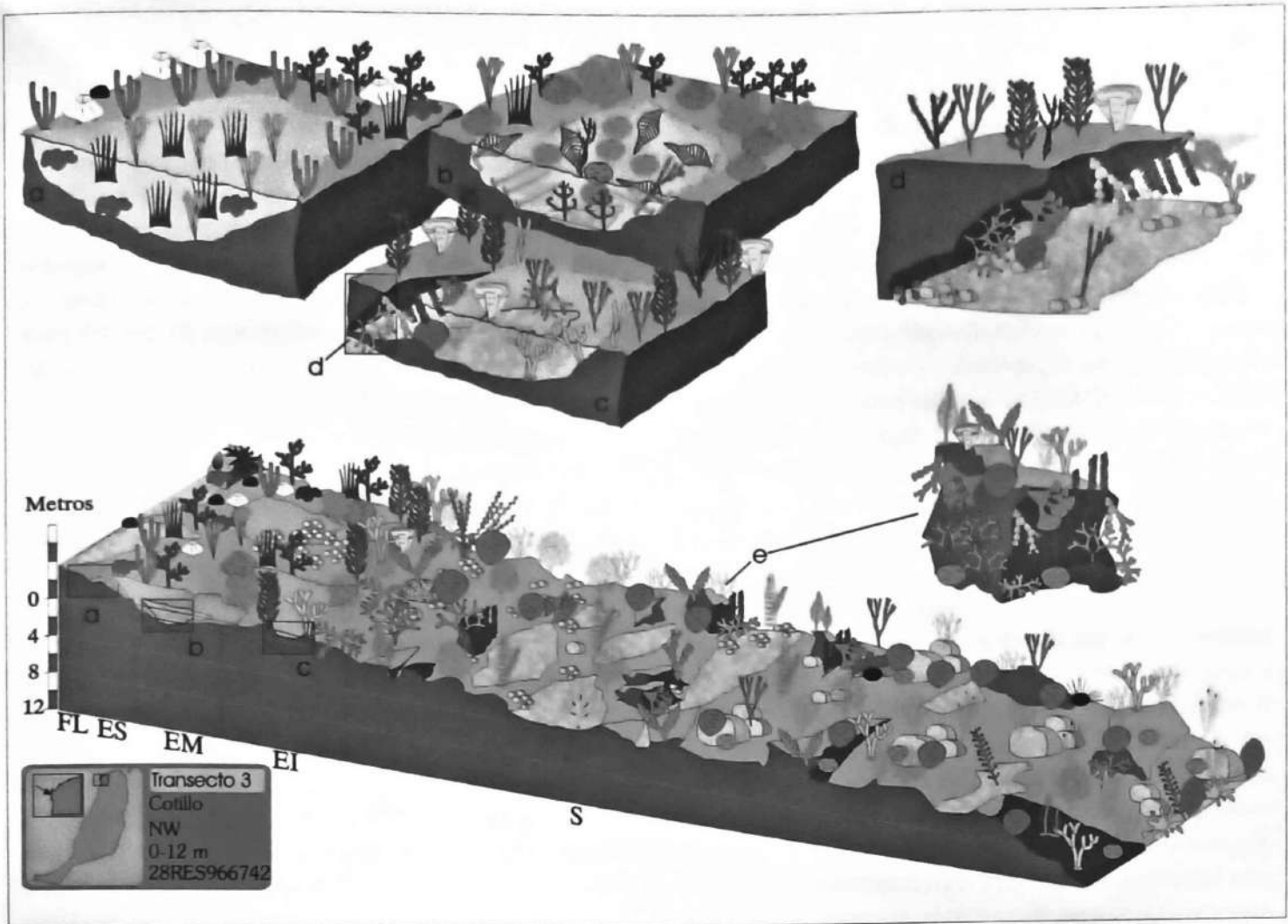
### 3.3. El Cotillo (Transecto 3)

La zonación de las algas en esta localidad situada al noroeste de la isla, semiexpuesta al oleaje, fue estudiada en detalle por GONZÁLEZ RUIZ *et al.* (1995b). Este tramo del litoral de Fuerteventura se caracteriza por presentar hermosas playas de arena blanca interrumpidas regularmente por amplias rasas intermareales de pendiente suave, donde se forma una gran diversidad de microhábitats. Los fondos marinos en esta zona de la isla presentan plataformas rocosas muy extensas, de las más amplias de Canarias, que se desarrollan hasta casi un kilómetro mar adentro, donde se alcanzan apenas unos 20 m de profundidad. Estas plataformas muy erosionadas y de escaso relieve presentan una elevada sedimentación dando lugar, en algunas zonas, a fondos arenosos.

La frontera litoral está caracterizada por la presencia de gasterópodos del género *Littorina*, el hongo marino *Lichina confinis*, que crece en pequeñas grietas donde se retiene humedad, y las algas verde-azules *Calothrix crustacea* y *Brachytrichia quojii*, entre otras.

El eulitoral superior está ocupado por poblaciones muy densas del cirripedo *Chthamalus stellatus*. Sobre las rocas en este nivel crecen *Calothrix crustacea* y una comunidad cespitosa de pequeño porte dominada por el alga roja *Gelidium pusillum* y pequeños individuos del alga verde *Enteromorpha compressa*. El fondo de los pequeños charcos (figura a) está tapizado por costras de algas verde-azules y presenta una orla de *Enteromorpha*. En el eulitoral medio domina *Ralfsia verrucosa*, un alga pardo-amarillenta de hábito costroso que cubre la superficie de las rocas. Entre las costras aparecen algas verde-azules filamentosas, como *Microcoleus lyngbyaceus* y *Oscillatoria submembranacea*, y un césped de algas rojas de pequeño porte (*Gelidium pusillum*, *Ctenosiphonia hypnoides* y *Lophosiphonia reptabunda*). En este nivel se forman charcos de escasa profundidad (figura b), dominados por el alga parda *Cystoseira humilis*, sobre la que crecen las algas rojas epífitas *Hypnea spinella* y *Polysiphonia stricta*. Algunos charcos con fondo arenoso están ocupados por poblaciones del alga roja *Rytiphloea tinctoria* y, en aquellos que son más profundos, crecen el alga parda *Cystoseira foeniculacea* y la roja *Jania rubens*. El eulitoral inferior está dominado por una comunidad cespitosa en la que destacan las algas rojas articuladas *Corallina elongata*, *Haliptilon virgatum* y *Jania* spp., pequeños





individuos de las algas pardas *Padina pavonica* y *Stypocaulon scoparium* así como algas rojas ceramiales de pequeño porte. Los charcos que se forman en este nivel (figura c), algunos de grandes dimensiones y profundos, presentan una mayor riqueza en especies que los anteriores, siendo las especies más comunes las algas pardas *Padina pavonica*, *Dictyota* spp. y *Lobophora variegata* y las algas rojas *Galaxaura rugosa* y *Lophocladia trichoclados*, entre otras. En las paredes extraplomadas de estos charcos (figura d) se desarrollan densos céspedes de las algas verdes *Caulerpa webbiana* y *Halimeda discoidea*, de algas pardas como *Styopodium zonale*, *Dictyota paffii* y *Lobophora variegata* y de algas rojas ceramiales.

El sublitoral superior está ocupado por una comunidad en la que dominan individuos del alga parda *Cystoseira compressa* que aparece, en ocasiones, entremezclada con otras especies del género, como *C. abies-marina* y *C. tamariscifolia*, siempre menos abundantes. Entre las especies más comunes en los fondos someros destacan además otras algas pardas, como *Stypocaulon scoparium*, *Sargassum vulgare* y *Lobophora variegata*, el alga verde *Caulerpa webbiana* y algas rojas, como *Haliptilon virgatum*, *Wrangelia penicillata*, *Lophocladia trichoclados* y *Polysiphonia flexella*. En paredes extraplomadas y cornisas (figura e) son abundantes las algas verdes *Caulerpa racemosa* y *Halimeda discoidea* y las algas pardas *Dictyota paffii* y *Styopodium zonale*. Con la profundidad, las poblaciones del alga parda *Lobophora variegata* se vuelven dominantes. Por debajo de los 20 m de profundidad, a gran distancia de la línea de costa, comienza un fondo de arena y cascajos, donde especies de los géneros de algas rojas *Halymenia*, *Sebdenia* y *Chrysiyenia*, entre otras, deben ser frecuentes al menos estacionalmente, como se desprende del análisis de muestras obtenidas a partir de dragados y trasmallos y del estudio de grandes arribazones llegados a las orillas después de fuertes temporales. No obstante, hasta el momento no se tiene una información precisa de la composición florística de las comunidades de aguas profundas en estas costas de barlovento de Fuerteventura.

### 3.4. Paso Chico (Transecto 4)

Es un transecto que representa la zonación de las costas rocosas acantiladas, expuestas al oleaje, que ocupan gran parte de la mitad noroccidental de la isla de Fuerteventura. En este tramo del litoral dominan los acantilados, con grandes paredes verticales que penetran en

el mar alcanzando rápidamente los 10 m de profundidad. En estos lugares, los fondos someros se caracterizan por presentar bajas y grandes rocas depositadas sobre las plataformas rocosas, la mayoría de ellas productos de la erosión marina. Debido precisamente a la dificultad que existe para acceder a la línea de costa, la vegetación marina de este litoral no se conoce con detalle. No obstante, con los datos de que se dispone actualmente, la zonación de las algas sigue un patrón característico de los ambientes expuestos y acantilados de las islas (figura a), en los que las bandas de vegetación del intermareal son amplias y bien delimitadas.

La frontera litoral está dominada por algas verde-azules que constituyen una banda de color oscuro sobre la roca. El eulitoral superior está ocupado por densas poblaciones del cirripedo *Chthamalus stellatus*, entre cuyos individuos crecen algas verde-azules, como *Calothrix crustacea* y *Brachytrichia quojii*, muy adheridas al sustrato. En los lugares más batidos de esta zona aparecen abundantes poblaciones de lapas (*Patella* spp.) y mejillones (*Perna perna*) mezclados con la vegetación. El eulitoral medio también está caracterizado por presentar algas de hábito costroso, siendo las especies dominantes las algas pardas *Ralfsia verrucosa* y *Nemoderma tingitanum*. En el eulitoral inferior domina una comunidad cespitosa muy densa en la que las algas rojas coralinaáceas articuladas de los géneros *Corallina*, *Jania*, *Amphiroa* y *Haliptilon* son las más abundantes y junto a las que crecen individuos de pequeño porte de las algas pardas *Padina pavonica*, *Stypocaulon scoparium* y *Dictyota spiralis* y el alga roja *Laurencia papillosa*.

En esta localidad expuesta al oleaje, el alga parda *Cystoseira abies-marina* marca el comienzo del sublitoral formando una estrecha orla en los primeros metros. Esta especie crece sobre un sustrato ocupado por algas coralinaáceas costrosas, principalmente de los géneros *Hydrolithon* y *Lithophyllum*, que cubren la superficie de las rocas. Por debajo de esta orla, crece una gran variedad de macroalgas, principalmente rojas y pardas, como *Dictyota dichotoma* var. *intricata*, *Dictyota ciliolata*, *Asparagopsis taxiformis*, *Lobophora variegata*, *Lophocladia trichoclados*, *Padina pavonica* y *Stypocaulon scoparium*. Estas cuatro últimas especies son las que dominan en los siguientes metros creciendo en las plataformas y partes superiores de las grandes rocas depositadas en los fondos, mientras que especies más esciáfilas, como el alga parda *Styopodium zonale* y las algas rojas ceramiales, cre-

cen en los laterales. A mayor profundidad, el paisaje vegetal se vuelve más monótono por la presencia del erizo de Lima (*Diadema antillarum*), siendo las especies dominantes las algas rojas coralináceas costrosas y articuladas así como *Lophocladia trichoclados*.

### 3.5. Caleta Negra (Transecto 5)

Es un transecto que representa, como el anterior, la zonación de las costas rocosas acantiladas, expuestas al oleaje de la isla. En este tramo del litoral también dominan los acantilados, con grandes paredes verticales que penetran en el mar alcanzando rápidamente los 10 m de profundidad. Sin embargo, en esta localidad, los fondos someros se caracterizan por presentar bajas rocosas así como grandes rocas que dan paso a fondos de arena negra enriquecidos, en algunas zonas, con materiales organógenos.

La zona intermareal (figura b) presenta un patrón de zonación característico de lugares expuestos al oleaje de las islas. La frontera litoral está dominada por algas verde-azules que constituyen una banda de color oscuro sobre la roca. El eulitoral superior está ocupado por poblaciones del cirrípedo *Chthamalus stellatus* y del mejillón *Perna perna*, entre cuyos individuos crecen algas verde-azules, como *Calothrix crustacea* y *Brachytrichia quojii*, muy adheridas al sustrato. El eulitoral medio está caracterizado por presentar algas de hábito costroso, siendo las especies dominantes las algas pardas *Ralfsia verrucosa* y *Nemoderma tingitanum*. En el eulitoral inferior domina una comunidad cespitosa muy densa en la que, las algas coralináceas costrosas y las articuladas *Corallina elongata*, *Jania adhaerens* y *Amphiroa fragilissima* son las más abundantes y junto a las que crecen individuos de pequeño porte de las algas pardas *Padina pavonica*, *Stypocaulon scoparium* y *Dictyota spiralis*, el alga roja *Laurencia papillosa* y céspedes de algas rojas ceramiales.

A diferencia de lo descrito en el transecto anterior, la orla de *Cystoseira abies-marina* está ausente en esta localidad. Las paredes acantiladas en los primeros metros del sublitoral están dominadas por algas coralináceas costrosas, sobre las que crecen algas pardas, como *Lobophora variegata*, *Stypocaulon scoparium*, *Dictyota dichotoma* var. *intricata*, *Dictyota ciliolata*, *Padina pavonica* y *Stypopodium zonale*, y las algas rojas *Asparagopsis taxiformis* y *Lophocladia trichoclados*. Bajo estas paredes verticales, en las plataformas rocosas y en las partes superiores de las grandes

rocas depositadas en los fondos, se desarrollan céspedes del alga roja *Jania adhaerens* y pequeños individuos de las algas pardas *Padina pavonica*, *Stypocaulon scoparium* y *Dictyota dichotoma* var. *intricata*. En ambientes poco iluminados y paredes laterales de las rocas crecen algas rojas ceramiales, *Hildenbrandia* sp., *Peyssonnelia* sp. y algas pardas como *Stypopodium zonale* y *Lobophora variegata*. En los ambientes de transición entre los fondos rocosos y arenosos, el alga parda *Padina pavonica* y las algas rojas *Ganonema lubrica*, *Ganonema farinosa* y *Wrangelia argus* son las especies dominantes. A mayor profundidad, las rocas establecidas en el fondo de arena están ocupadas por un césped laxo de algas coralináceas articuladas y ceramiales, por las algas rojas *Lophocladia trichoclados* y *Cottoniella filamentosa*, y por las algas pardas *Sporochmus* spp. y *Padina pavonica*, entre otras.

### 3.6. Puerto Lajas (Transecto 6)

La distribución de las comunidades vegetales marinas en este transecto comienza en el sublitoral, ya que la zona intermareal está ocupada por una amplia playa de arena. La vida vegetal en las playas arenosas se limita a pequeños organismos, principalmente algas microscópicas unicelulares, que crecen sobre o entre los granos de arena. Sin embargo, estos sustratos inestables no permiten el crecimiento y el desarrollo de comunidades intermareales macroscópicas. Este transecto representa la zonación característica de las localidades situadas a sotavento de la isla, protegidas o semiexpuestas al oleaje, con fondos eminentemente arenosos y de muy escasa pendiente.

El sublitoral superior está ocupado por una comunidad dominada principalmente por dos algas verdes. Una de ellas, *Cymopolia barbata*, crece de forma abundante fija a pequeñas rocas establecidas sobre la arena y destaca por su color y su bella morfología. La otra especie, *Caulerpa prolifera*, crece en la arena desarrollando una parte basal rizomatosa enterrada en el sustrato de la que se forman las pequeñas láminas erectas. Entre los individuos de *Caulerpa prolifera* es posible observar pequeñas hojitas de la fanerógama marina o seba *Cymodocea nodosa*, así como individuos aislados de las algas pardas *Cladostephus spongiosus* y *Stypocaulon scoparium*. Entre los 3-6 m de profundidad, el paisaje se vuelve mucho más homogéneo, alternándose grandes montículos arenosos, dominados por seabadales, y depresiones, en las que la altura del sedimento desciende bruscamente, ocupadas principalmen-

te por el alga verde *Caulerpa prolifera*. El entramado que constituyen los tallos subterráneos de la seba contribuyen a estabilizar el sustrato arenoso en estos fondos. Aunque estas densas poblaciones de *Cymodocea nodosa* no permiten el crecimiento de otras algas acompañantes, sin embargo, sus hojas se caracterizan por soportar un elevado número de pequeñas algas epífitas, principalmente especies de algas rojas costrosas y erectas. Aproximadamente entre los 6 y 10 m de profundidad, los fondos, de pendiente muy suave, se vuelven más heterogéneos, los seabadales se constituyen en más laxos y entre los individuos de *Cymodocea nodosa* crece una comunidad rica en especies, dominada por las algas verdes *Caulerpa prolifera* y *Cymopolia barbata* y las algas pardas *Stypocaulon scoparium*, *Padina pavonica*, *Cladostephus spongiosus* y *Dictyota dichotoma* var. *intricata*. Las pequeñas rocas que aparecen distribuidas sobre el fondo arenoso están ocupadas por una comunidad cespitosa dominada por las algas rojas *Alsidium corallinum*, *Jania adhaerens* y *Laurencia papillosa* y cabe destacar, por su abundancia, la esponja amarilla *Aplysina aerophoba*. A partir de los 10 m de profundidad, las rocas comienzan a presentar una mayor abundancia de individuos del alga parda *Dictyota dichotoma* var. *intricata* y del alga roja *Lophocladia trichoclados*, que se vuelven dominantes en profundidad.

### 3.7. Las Playitas (Transecto 7)

Este transecto representa la vegetación sublitoral característica de costas protegidas del oleaje, orientadas al Sur, con fondos eminentemente arenosos sobre los que se depositan pequeñas rocas en los primeros metros de profundidad y en los que la pendiente es poco pronunciada. El intermareal está ocupado por paredes verticales o de acusada pendiente que, en esta localidad, rápidamente se continúan con los fondos arenosos someros.

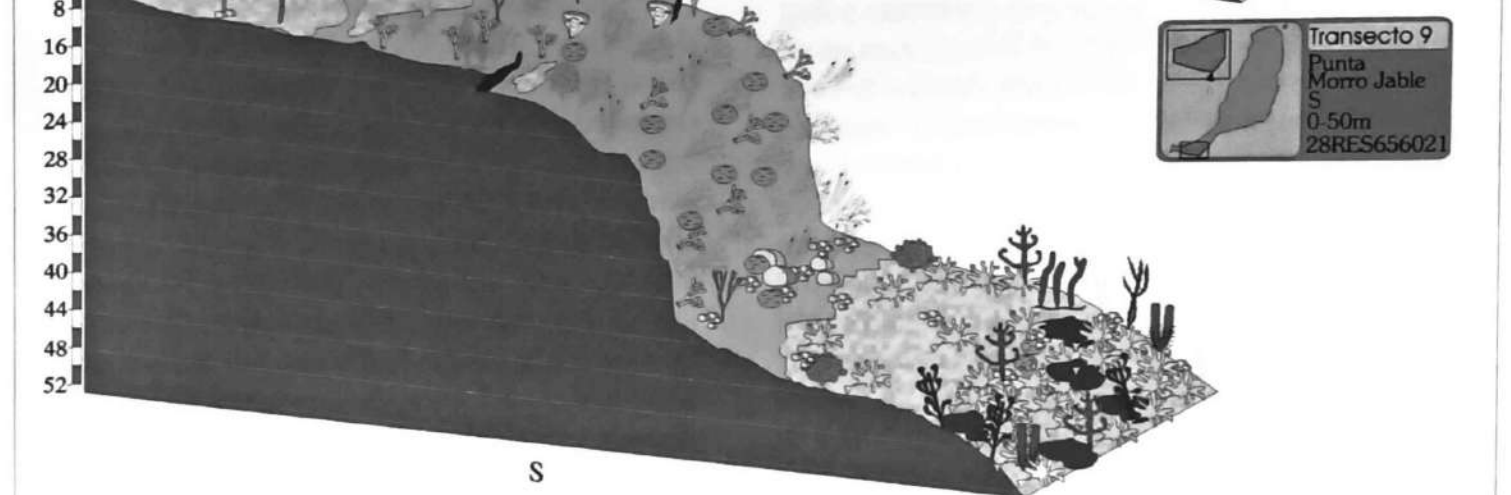
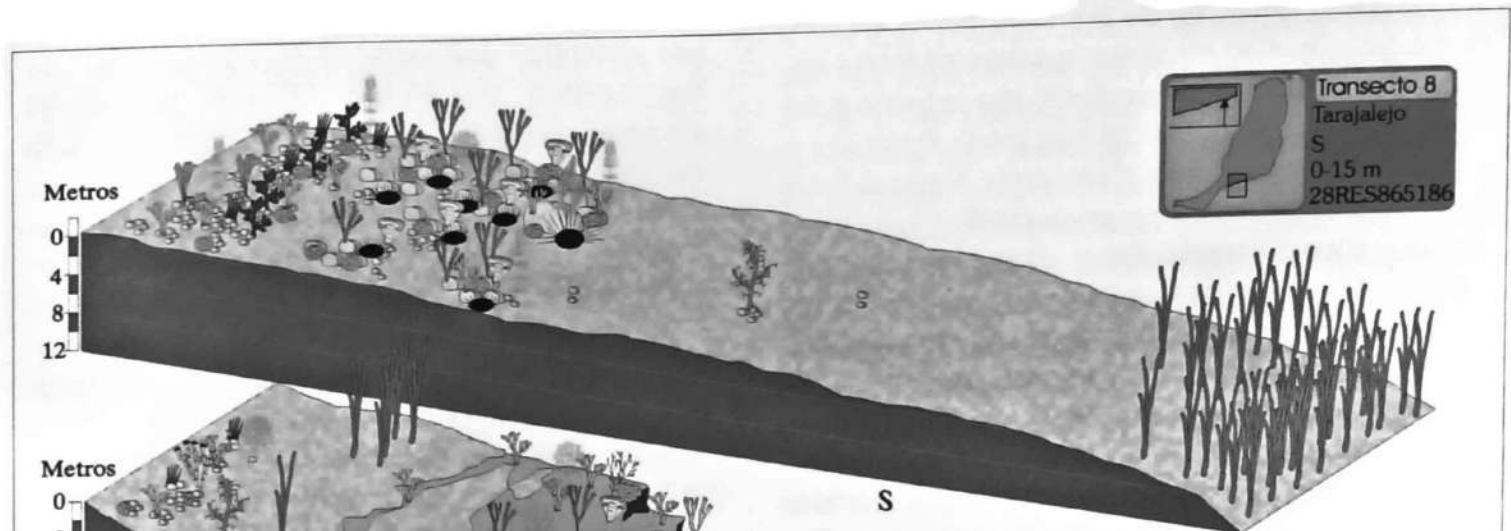
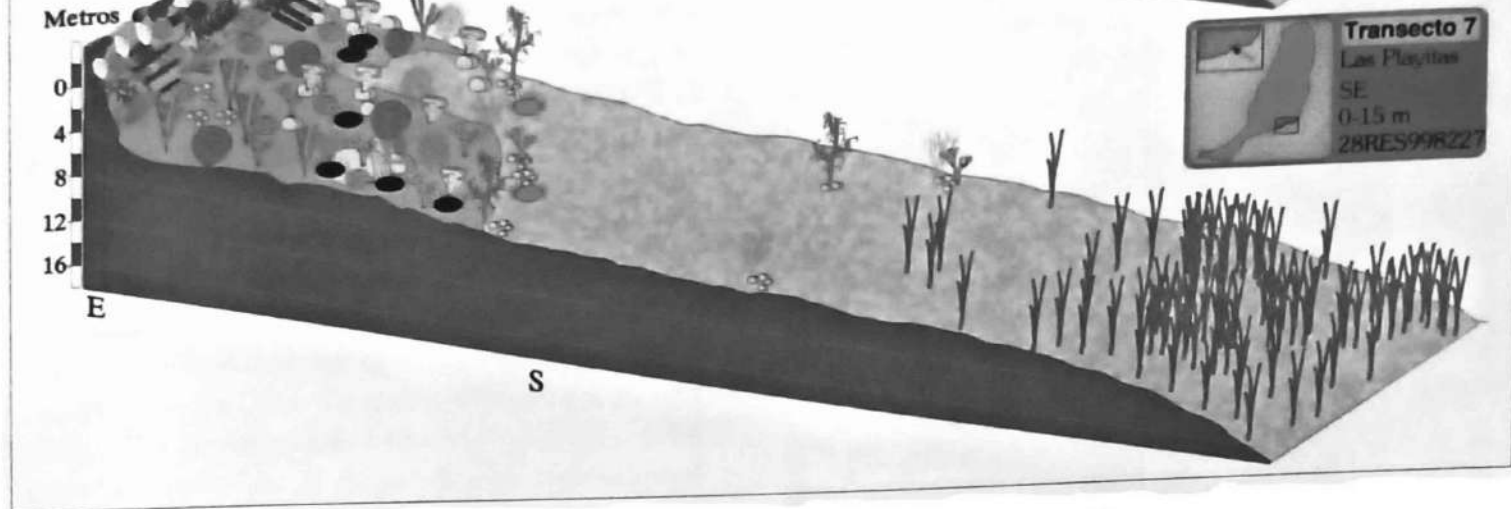
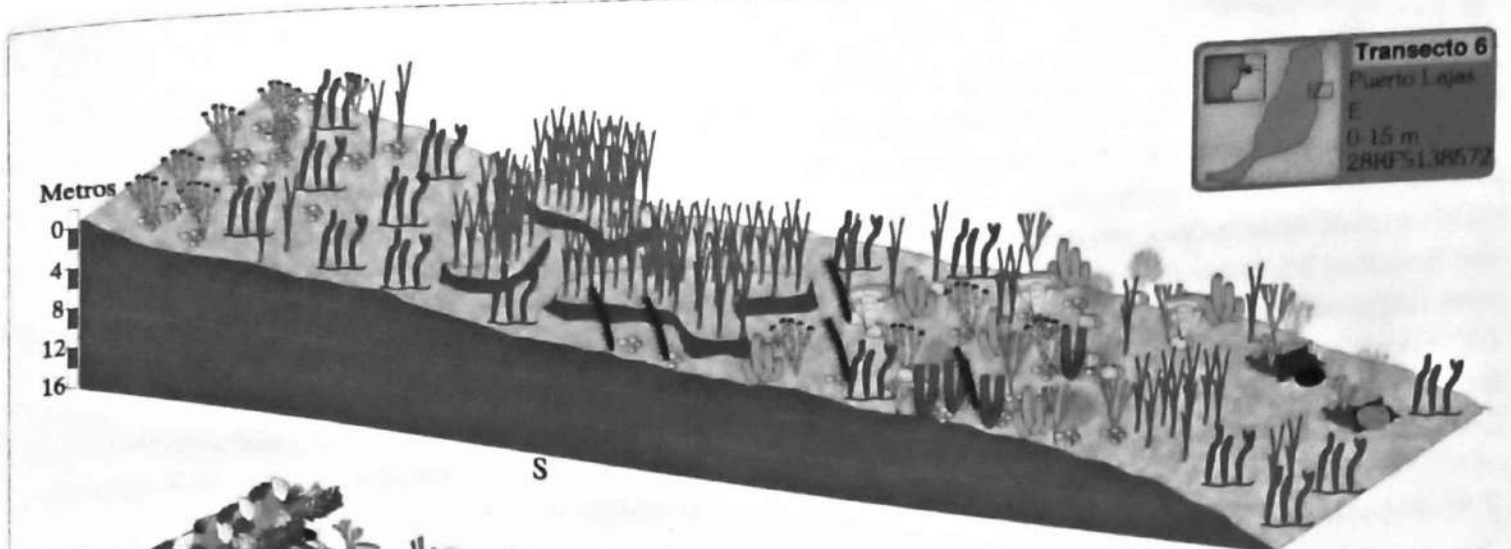
La frontera litoral está ocupada por costras de algas verde-azules, que confieren a la roca un color oscuro. El eulitoral superior está dominado por el cirripedo *Chthamalus stellatus*, que forma poblaciones más o menos densas. El eulitoral medio también se caracteriza por estar ocupado por especies de hábito costroso, principalmente las algas pardas *Ralfsia verrucosa* y *Nemoderma tingitanum* y el alga verde-azul *Schizothrix calcicola*. En el eulitoral inferior crece una comunidad cespitosa más densa y rica en especies, en la que dominan las algas rojas articuladas *Corallina elongata* y *Jania adhaerens*, las algas pardas *Padina pavonica* y *Dictyota* spp. y las algas verdes *Caulerpa racemosa* y *Caulerpa webbiana*.

En el sublitoral, la parte inferior de las paredes verticales están ocupadas por un estrato basal de algas coralíneas costrosas sobre las que crecen individuos aislados de las algas pardas *Lobophora variegata* y *Dictyota* spp. así como pequeños céspedes dominados por algas rojas del género *Jania*. Entre 3 y 5 m de profundidad, las algas pardas *Dictyota ciliolata* y *Dictyota dichotoma* var. *intricata* son las especies dominantes y entre ellas crecen pequeños individuos de *Padina pavonica* y las algas rojas *Wrangelia argus* y *Asparagopsis taxiformis*. Las rocas entre los 5 y 7 m de profundidad presentan individuos aislados del erizo *Arbacia lixula* y están ocupadas principalmente por las algas pardas *Stypocaulon scoparium* y *Padina pavonica*. A unos 7 m de profundidad desaparecen las rocas y los fondos se vuelven eminentemente arenosos. Inicialmente, estos fondos aparecen desprovistos de vegetación macroscópica salvo en las pequeñas rocas que de forma aislada se encuentran sobre la arena, en las que crecen las algas rojas *Liagora distenta*, *Lophocladia trichoclados* y pequeñas coralíneas articuladas. Alejados de la línea de costa, a 8-10 m de profundidad, comienzan a aparecer individuos aislados de la seba *Cymodocea nodosa* que dan paso a praderas más densas en profundidad. Sobre las hojas de esta fanerógama marina crecen numerosas especies de algas y pequeños invertebrados.

### 3.8. Tarajalejo (Transecto 8)

Este transecto se caracteriza por presentar la zona intermareal ocupada por una amplia playa de arena, que se continúa en el sublitoral con un fondo eminentemente arenoso sobre el que se depositan pequeñas rocas. Es un transecto representativo de las costas protegidas orientadas al Sur.

En los primeros metros del sublitoral, muy llano y aplacerado, la vegetación marina es pobre y se encuentra sometida a una continua abrasión por la arena. En los primeros metros, las pequeñas rocas están cubiertas por una comunidad de pequeño porte en la que dominan algas rojas costrosas y algas verde-azules. Con la profundidad, las algas rojas *Gelidium pusillum* y *Wrangelia argus* son dominantes. Entre 3 y 5 m de profundidad, los fondos están dominados por dos especies de algas pardas del género *Dictyota*, *D. ciliolata* y *D. dichotoma* var. *intricata*, que aparecen acompañadas por algas rojas, como *Jania* spp., *Wrangelia argus* y *Asparagopsis taxiformis* y el alga parda *Padina pavonica*. En este nivel es común, además, el erizo *Arbacia lixula*.



y algunos individuos aislados del erizo de Lima *Diadema antillarum*. A continuación, desaparecen las rocas y los fondos son arenosos, desprovistos de vegetación macroscópica salvo en pequeñas rocas aisladas que se encuentran sobre la arena, en las que crecen las algas rojas *Liagora distenta* y *Ganonema farinosa*. A unos 7-8 m de profundidad comienza un fondo ocupado por extensos seabadales de *Cymodocea nodosa*, que pueden alcanzar los 30 m de profundidad.

### 3.9. Punta del Morro Jable (Transecto 9)

El intermareal en este transecto también está ocupado por una playa de arena, lo que constituye un sustrato inestable que no permite el crecimiento y desarrollo de macrófitos marinos. En este extremo de la isla, el fondo de naturaleza arenosa en los primeros 10 m de profundidad, se transforma en un fondo de jable que desciende rápidamente y cae en vertical hasta unos 40 m de profundidad, donde comienzan de nuevo fondos arenosos de inclinación media.

Este enclave marino situado en el extremo más meridional de la isla es un lugar muy interesante desde el punto de vista biológico (BACALLADO *et al.*, 1989; BALLESTEROS, 1993). En los primeros metros del sublitoral, las pequeñas rocas que aparecen de forma aislada sobre la arena están ocupadas por individuos del alga roja *Jania adhaerens*, el alga parda *Stypocaulon scoparium* y el alga verde *Cymopolia barbata*. En la arena se forman pequeñas praderas de *Cymodocea nodosa*. Cuando comienzan a aflorar los fondos de jable, se desarrolla una comunidad laxa dominada por individuos de las algas rojas *Lophocladia trichoclados*, *Jania adhaerens*, *Asparagopsis taxiformis*, *Cottoniella filamentosa* y pequeñas ceramiales, así como las algas pardas *Padina pavonica* y *Stypocaulon scoparium*. Las paredes del veril están ocupadas principalmente por algas coralínáceas costrosas y *Lophocladia trichoclados*. Según BACALLADO *et al.* (1989), los invertebrados bentónicos dominantes que crecen en estas paredes son principalmente esponjas. Sin embargo, no ocurre lo mismo con los fondos situados a partir de los 50 m y, al menos, hasta los 60 m de profundidad, por debajo de la pared del veril, donde BALLESTEROS (1993) describió un interesante fondo de maërl, término francés que se utiliza para denominar a una formación vegetal en la que dominan talos arbusculares de vida libre de algas rojas coralínáceas que, desplazados y acumulados por las corrientes en profundidad, constituyen depósitos de varios metros de

espesor. La especie dominante en estos fondos es la coralínácea *Lithothamnion corallioides*, acompañada por el alga roja costrosa *Peyssonnelia* sp., las algas rojas erectas *Hypnea spinella*, *Rytiphloea tinctoria*, *Halopithys incurvus*, *Gracilaria verrucosa* y *Alsidium corallinum*, así como por las algas pardas *Dictyota dichotoma* y *Hincksia mitchelliae*. Algunas algas verdes como *Caulerpa prolifera* y *Cymopolia barbata* también están presentes, aunque son menos abundantes (BALLESTEROS, 1993).

## 4. PARTICULARIDADES DEL PAISAJE VEGETAL MARINO DE FUERTEVENTURA

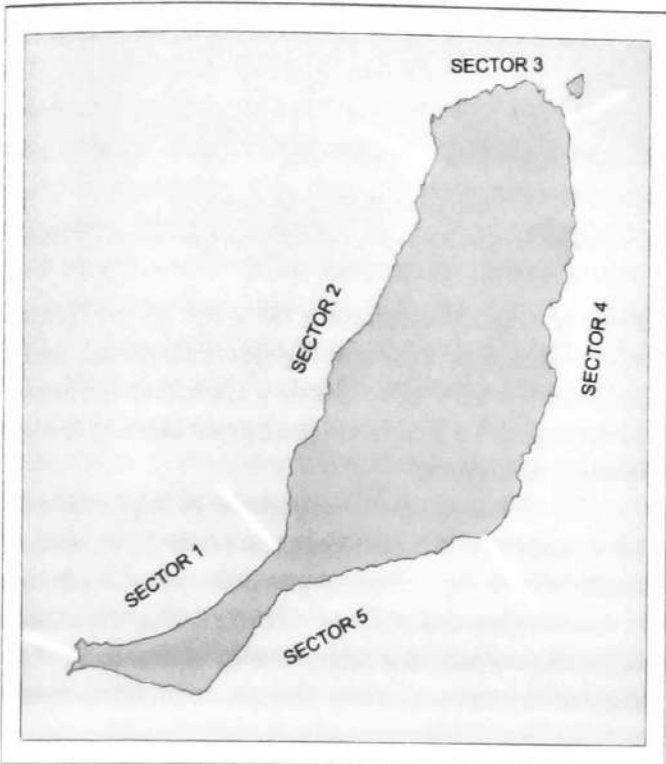
Aunque las costas de Fuerteventura están bañadas por las aguas más frías de Canarias, debido fundamentalmente a los afloramientos de aguas profundas que se producen en sus proximidades, el análisis de los datos biogeográficos actualmente disponibles (AFONSO CARRILLO & GIL RODRÍGUEZ, 1982; PRUD'HOMME VAN REINE & HOEK, 1990) muestra que la flora marina de esta isla, junto con la de Lanzarote e islotes, presenta una composición florística particular, que puede ser caracterizada por una mayor presencia de especies típicas de aguas cálidas en comparación con las islas occidentales. Esta paradoja, sin embargo, puede explicarse teniendo en cuenta la orografía de sus costas, la naturaleza de sus fondos así como las condiciones ambientales y oceanográficas que se dan en su litoral. En este sentido, es remarcable el elevado porcentaje de costas bajas, de muy escasa pendiente, ocupadas por amplias plataformas rocosas y fondos de arena sometidos, prácticamente durante todo el año, a una elevada insolación. Fuerteventura es la isla que mayor plataforma tiene, alcanzándose los 50 m de profundidad por el NE a unas 3 millas y por el SW a 6-7 millas de la costa. En estos ambientes, la temperatura del agua se vuelve localmente más cálida y dominan los fondos de arena blanca organógena, condiciones que permiten el desarrollo de comunidades bentónicas de afinidades tropicales, que son muy raras en las islas occidentales.

Fuerteventura es la isla que se encuentra más próxima al continente africano, apenas a 100 km de distancia. Sin embargo, su flora marina presenta marcadas diferencias con la flora del litoral continental, que posee afinidades más boreales. De acuerdo con GIL RODRÍGUEZ *et al.*

(1992), la costa atlántica marroquí supone el límite sur de distribución de numerosas algas europeas que no crecen en las costas canarias. Estas diferencias florísticas entre costas tan próximas y situadas a la misma latitud confieren a la flora marina de Canarias un carácter particular.

En líneas generales, en las costas de Fuerteventura la vegetación marina muestra diferentes patrones que parecen estar fundamentalmente condicionados por la exposición al oleaje, la orografía de las costas y fondos y la mayor o menor presencia de arena. Así, a lo largo del perímetro costero de la isla es posible distinguir cinco sectores que muestran diferencias en su paisaje vegetal marino (figura 3).

FIGURA 3. Sectores del perímetro costero de Fuerteventura



En el primer sector, que abarca las costas eminentemente arenosas, situadas en el tercio suroeste de la isla, la vegetación marina se encuentra limitada a las paredes rocosas que surgen de la arena, en las que se desarrollan comunidades cespitosas de pequeño porte dominadas por las algas pardas *Stypocaulon scoparium*, *Padina pavonica* y algas coralíneas costrosas. Como se trata de costas de elevada exposición al oleaje, tanto la zona intermareal, ocupada por playas de arena, como los fondos arenosos, están desprovistos de vegetación macroscópica.

El segundo sector abarca también costas muy expuestas al oleaje, aunque ocupadas por grandes acan-

tilados que, con frecuencia, penetran verticalmente en el mar y se continúan con fondos eminentemente rocosos. No obstante, tanto hacia la Playa de Barlovento de Jandía como hacia El Cotillo, los fondos rocosos se transforman progresivamente en fondos arenosos. En algunos lugares de este sector se constituyen cortas rasas intermareales en la base de los acantilados o incluso pequeñas playas de callaos o arena negra en las desembocaduras de los barrancos. La zona intermareal presenta una vegetación característica de localidades expuestas, con algas de pequeño porte, costrosas o cespitosas, muy adheridas al sustrato. En el sublitoral, en aquellos lugares más expuestos al oleaje, resalta una estrecha orla del alga parda *Cystoseira abies-marina* que comienza en el límite de la bajamar y apenas alcanza unos metros de profundidad. Sin embargo, en este sector, la comunidad sublitoral dominante en los primeros metros es la constituida por las algas pardas *Stypocaulon scoparium*, *Lobophora variegata* y *Padina pavonica*, que dan paso a mayor profundidad a la comunidad dominada por el alga roja *Lophocladia trichoclados*.

En el tercer sector se incluyen las costas semiexpuestas al oleaje, situadas en la parte norte de la isla, caracterizadas por presentar amplias plataformas o rasas intermareales muy accidentadas, que penetran en el mar con escasa pendiente y en las que se forman numerosos microhábitats que permiten el crecimiento de una gran variedad de especies. Estas plataformas rocosas alternan continuamente con playas o fondos de arena, por lo que están sometidas a una elevada abrasión y sedimentación. En estas localidades, el intermareal está ocupado por comunidades cespitosas muy uniformes, en muchos casos parcialmente cubiertas por arena, en las que son muy comunes algunas algas rojas, como *Digenea simplex* y *Jania adhaerens*. En el sublitoral, las amplias plataformas están dominadas principalmente por las algas pardas *Lobophora variegata*, *Stypocaulon scoparium* y *Dictyota* spp., acompañadas por algas rojas como *Lophocladia trichoclados* y *Wrangelia penicillata*, entre otras.

El cuarto sector abarca las costas situadas en el este de la isla, semiexpuestas al oleaje, caracterizadas por presentar plataformas rocosas cortas que alternan con fondos eminentemente arenosos. La vegetación del intermareal y del sublitoral superior está caracterizada por la abundancia de especies de algas tropicales, que juegan un papel importante en la configuración del paisaje submarino. Entre las algas verdes destacan *Cymopolia barbata*, *Caulerpa webbiana*, *Caulerpa racemosa* y *Halimeda discoidea* y, entre las rojas, *Digenea simplex* y *Corallina elongata*. En los primeros metros

del sublitoral también son comunes las algas pardas *Cladostephus spongiosus* y *Stypocaulon scoparium*. Estas comunidades de algas dan paso, a mayor profundidad, a los seabadales de la fanerógama marina *Cymodocea nodosa*. En estas praderas submarinas, el alga verde *Caulerpa prolifera* puede crecer entremezclada con la seba, descendiendo en algunas zonas a cotas más profundas.

Por último, en el quinto sector, que abarca las costas de naturaleza eminentemente arenosa, protegidas del oleaje, situadas en el tercio sureste de la isla, la vegetación intermareal se encuentra limitada a los enclaves rocosos que surgen de la arena, en los que se desarrollan comunidades cespitosas de pequeño porte. No obstante, la mayor parte del intermareal en estas localidades está ocupado por playas de arena desprovistas de vegetación macroscópica. En los fondos eminentemente arenosos se desarrollan extensos seabadales de *Cymodocea nodosa*, que pueden llegar a más de 30 m de profundidad.

A partir de los datos obtenidos por BALLESTEROS (1993) y a raíz de las observaciones de dragados realizados durante diversas campañas oceanográficas en diferentes localizaciones del litoral majorero, probablemente la vegetación de aguas profundas alrededor de la isla esté dominada por los denominados fondos de maërl. No obstante, como ya comentamos, son necesarios más estudios para poder caracterizar a estas comunidades.

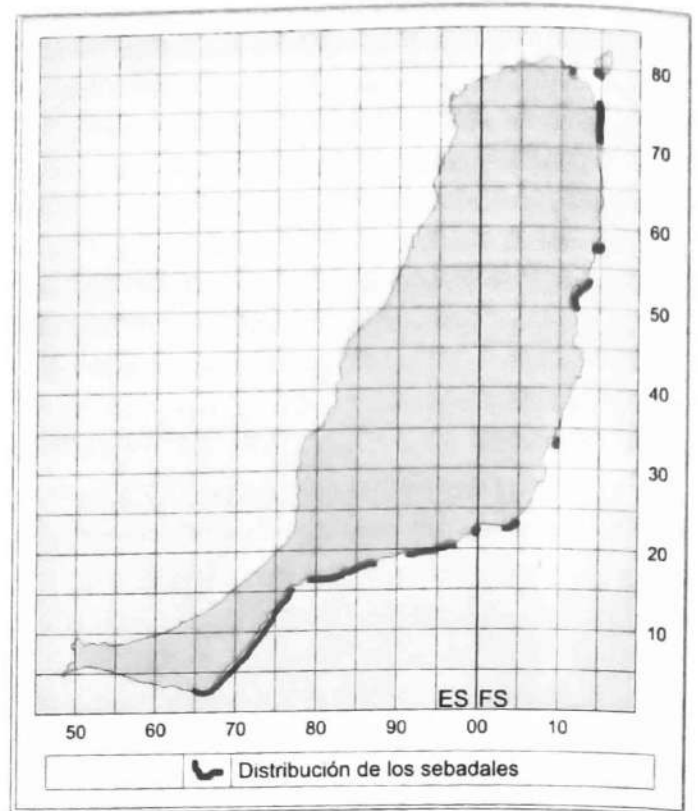
## 5. LOS SEBADALES

No podemos terminar este capítulo sobre la flora y vegetación marina de Fuerteventura sin destacar la contribución de los seabadales al paisaje submarino de la isla.

En Canarias, se conocen como seabadales a las extensas poblaciones que constituye la fanerógama marina *Cymodocea nodosa*, que es denominada seba. Esta especie está presente en todas las islas (REYES *et al.*, 1995), formando praderas submarinas en fondos arenosos generalmente entre 1 y 30-40 metros de profundidad. Los seabadales se desarrollan en lugares normalmente protegidos del oleaje por lo que, en Fuerteventura, están distribuidos a lo largo de todo el litoral situado a sotavento, desde El Río, entre Lobos y Fuerteventura, hasta la Playa del Matorral, en el extremo sur de la isla (figura 4).

Estas plantas marinas son muy importantes ya que, junto con muy pocas especies de algas, son capaces de crecer en un sustrato muy inestable como son los fondos arenosos. Sus tallos subterráneos y sus raíces compactan y estabilizan el sedimento y así impiden que se produz-

FIGURA 4. Distribución de los seabadales



can grandes desplazamientos de arena en los fondos donde crecen. Sus hojas amortiguan el efecto del oleaje y de las corrientes sobre el fondo y contribuyen a captar materia orgánica e inorgánica facilitando también la estabilización de la arena.

Sin embargo, quizás el papel más importante de estas plantas es el de constituir un soporte físico para un gran número de especies de algas, diatomeas bentónicas e invertebrados, que encuentran en ellas un sustrato o refugio idóneo para su establecimiento y desarrollo. Las hojas, tallos y raíces de estas plantas aumentan la diversidad de microhábitats y, como resultado, acogen a una gran diversidad de animales. Las algas epífitas, que viven sobre sus hojas, constituyen a la vez una importante fuente de alimento para muchas especies de invertebrados y peces, lo que hace que estos ecosistemas sean muy productivos (REYES, 1993).

En la actualidad, los seabadales constituyen uno de los ecosistemas marinos más importantes de Canarias y un patrimonio natural de indudable interés, ya que se trata de poblaciones constituidas por una especie vegetal marina que sólo crece en el Mediterráneo, en las islas Canarias y en las costas africanas próximas. La importancia que poseen los seabadales de *Cymodocea nodosa*, cada vez más amenazados por diversas actividades antrópicas llevadas a cabo en las costas de las islas, hace necesaria su conservación y protección.



- HUETZ DE LEMPS, A.: *Le Climat des Iles Canaries*. Faculté des Lettres et des Sciences Humaines de Paris-Sorbonne, 1969, 226 pp.
- KUNKEL, G.: «Las plantas vasculares de Fuerteventura (Islas Canarias), con especial interés de las forrajeras». *Naturalia Hispanica*, 8, 1977, pp. 1-130.
- MARZOL JAÉN, M. V.: «El clima». In: L. AFONSO (ed.), *Geografía de Canarias. I. Geografía Física*, capítulo IX. Interinsular, Santa Cruz de Tenerife, 1984, pp. 158-202.
- *Las precipitaciones en las Islas Canarias*. Secretariado de Publicaciones de la Universidad de La Laguna. En soporte microfichas. 1987, p. 831.
- *La lluvia. un recurso natural para Canarias*. Caja General de Ahorros de Canarias, Santa Cruz de Tenerife, 1988, p. 232.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S.: «Introducción. Nociones sobre Fitosociología, Biogeografía y Bioclimatología». In: PEINADO & RIVAS-MARTÍNEZ (eds.): *La vegetación de España*. Universidad de Alcalá de Henares. Secretaría General. Servicio de Publicaciones. Madrid, 1987a, pp. 17-46.
- *Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España 1.400.000*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. ICONA. Serie Técnica. Madrid, 1987b, p. 268.
- *Bioclimatic belts of West Europe (Relations between Bioclimate and Plant Ecosystems)*. «Course on Climate and Global Change». (Commission of the European Communities). Arles (Rhône), 4-12 abril. Publ. Dpto. Biología Vegetal II (Botánica). Universidad Complutense. Madrid, 1990.
- «Clasificación bioclimática de la Tierra». *Folia Botanica Matritensis*, 11, 1994, pp. 1-13.
- «Syntaxonomical synopsis of the potential natural plant communities of North America», I. *Itinera Geobotanica*, 10, 1997, pp. 5-148.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., C. ARNAIZ, E. BARRENO & A. CRESPO: «Apuntes sobre las Provincias corológicas de la Península Ibérica e Islas Canarias». *Opusc. Bot. Pharm. Complutensis*, 1, Madrid, 1977, pp. 1-48.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., T. E. DÍAZ, F. FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, J. IZCO, J. LOIDI, M. LOUSÀ & A. PENAS: «Vascular plant communities of Spain and Portugal. Addenda to the Syntaxonomical Checklist of 2001». *Itinera Geobotanica*, 15 (1-2), 2002, pp. 5-922.
- RODRÍGUEZ DELGADO, O., A. GARCÍA GALLO & J. A. REYES BETANCORT: «Estudio fitosociológico de la vegetación actual de la isla de Fuerteventura». *Vieraea*, 28, 2001 [2000], pp. 61-98.
- «La vegetación actual». In: RODRÍGUEZ DELGADO (ed.): *Patrimonio natural de la isla de Fuerteventura*. Excmo. Cabildo Insular de Fuerteventura. Centro de la Cultura Popular Canaria, 2004, pp. 279-298.
- SANTOS GUERRA, A.: «Clima mediterráneo de Canarias y vegetación». *Bull. Soc. Bot. France*, 131, 1985, pp. 121-128.
- SANTOS GUERRA, A. & M. FERNÁNDEZ GALVÁN: «Notas florísticas de las islas de Lanzarote y Fuerteventura (I. Canarias)». *Anales Jard. Bot. Madrid*, 41 (1), 1984, pp. 167-174.
- SCHOLZ, S.: «Las plantas vasculares. Catálogo florístico». In: RODRÍGUEZ DELGADO (ed.): *Patrimonio natural de la isla de Fuerteventura*. Excmo. Cabildo Insular de Fuerteventura. Centro de la Cultura Popular Canaria, 2002, pp. 261-302.
- WALTER, H., & H. LIETH: *Klimadiagramm-Weltatlas*. Gustav Fischer. Jena, 1967.

## El medio marino

- AFONSO, L.: *Góngaro Origen y rasgos de la toponimia canaria*. Cartográfica Canaria, S. A., 1995, p. 248.
- BACALLADO, J. J., T. CRUZ, A. BRITO, J. BARQUÍN & M. CARRILLO: *Reservas Marinas de Canarias*. Consejería de Agricultura y Pesca del Gobierno de Canarias, 1989, p. 200.
- BRAUN, J. G., & R. MOLINA: «El Mar: El Atlántico en el área de Canarias». In: *Geografía de Canarias. I. Geografía Física*. Interinsular Canaria, Santa Cruz de Tenerife, 1984, pp. 17-28.
- BRAUN, J. G., J. D. DE ARMAS, F. REAL, J. E. ESCÁNEZ, J. E. VILLAMANDOS & M. T. G. SANTAMARÍA: «Oceanographical conditions in Canary Islands waters I. Oxygen and nutrients». *I.C.E.S. C.M. 1986/C*: 26. 1986.
- BRITO, A., & J. M. FALCÓN: *Estudio ecológico de los sebales o manchones en la Isla de Fuerteventura*. Cabildo de Fuerteventura (Programa Leader), 1995, p. 48.
- CARRACEDO, J. C.: «Marco geodinámico». In: *Geografía de Canarias. I. Geografía Física*. Interinsular Canaria. Santa Cruz de Tenerife, 1984, pp. 29-38.
- MASCAREÑO, D.: «Algunas consideraciones oceanográficas de las aguas del Archipiélago Canario». *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, (158), 1972, pp. 1-79.
- MASCAREÑO, D., & R. MOLINA: «Contribution a l'étude de l'upwelling dans la zone canarienne africaine». *Rapp. P.-V. Réun. Comm. Int. Explor. Scient. Mer Mediter.*, 159, 1970, pp. 61-73.
- MOLINA, R., & F. L. LAATZEN: «Hidrografía en la región canaria». Campaña «Canarias I». *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, 5 (2), 1989, pp. 71-86.
- PIZARRO, M.: *Peces de Fuerteventura*. Consejería de Agricultura y Pesca del Gobierno de Canarias. Las Palmas de Gran Canaria, 1985, p. 183.
- REAL, F., J. D. DE ARMAS & J. G. BRAUN: «Distribución espacial de la clorofila *a* y del carbono orgánico particulado en aguas costeras superficiales de las Islas Canarias». *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, 6 (292), 1981, pp. 107-115.
- UIBLEIN, F., F. BORDES, R. CASTILLO & A. G. RAMOS: «Spatial distribution of shelf –and slope– dwelling fishes collected by bottom longline off Lanzarote and Fuerteventura, Canary Islands». *P. S. Z. N. Marine Ecology*, 19 (1), 1998, pp. 53-66.

## CAPÍTULO II. EL MUNDO VEGETAL

### Flora y vegetación marina. Algas y sebas

- AFONSO-CARRILLO, J. & M. C. GIL-RODRÍGUEZ: «Datos para la flora marina de la isla de Fuerteventura». *Vieraea* 10, 1980, pp. 147-170.

- «Aspectos biogeográficos de la flora ficológica marina de las Islas Canarias». *Actas 2 Simp. Ibér. Estud. Bentos mar.* 3, 1982, pp. 41-48.
- AFONSO-CARRILLO, J. & M. SANSÓN: *Algas, hongos y fanerógamas marinas de las islas Canarias. Clave analítica*. Serie Materiales Didácticos. Servicio de Publicaciones Universidad de La Laguna. La Laguna, 1999, 254 pp.
- AFONSO-CARRILLO, J., M. C. GIL-RODRÍGUEZ, R. HAROUN-TABRAUE, M. VILLENA-BALSA & W. WILDPRET DE LA TORRE: «Adiciones y correcciones al catálogo de algas marinas bentónicas para el Archipiélago Canario». *Vieraea* 13, 1984, pp. 27-49.
- AUDIFFRED, P. A. J. & W. PRUD'HOMME VAN REINE: «Marine algae of Ilha do Porto Santo and Deserta Grande (Madeira Archipelago)». *Bol. Mus. munic. Funchal* 37, 1985, pp. 20-51.
- AUDIFFRED, P. A. J. & F. L. M. WEISSCHER: «Marine algae of Selvagem Grande (Salvage Islands, Macaronesia)» (CANCAP Project Contribution No. 37). *Bol. Mus. munic. Funchal* 36, 1984, pp. 5-37.
- BACALLADO, J. J., T. CRUZ, A. BRITO, J. BARQUÍN & M. CARRILLO: *Reservas marinas de Canarias*. Consejería de Agricultura y Pesca. Gobierno de Canarias. 1989.
- BALLESTEROS, E.: «Algunas observaciones sobre las comunidades de algas profundas en Lanzarote y Fuerteventura (Islas Canarias)». *Vieraea* 22, 1993, pp. 17-27.
- BALLESTEROS, E., M. SANSÓN, J. REYES, J. AFONSO-CARRILLO & M. C. GIL-RODRÍGUEZ: «New records of benthic marine algae from the Canary Islands». *Bot. Mar.* 35, 1992, pp. 513-522.
- BALLESTEROS, E., M. ZABALA, M. J. URIZ, A. GARCÍA-RUBIES & X. TURÓN: «El bentos: les comunitats». In: J. A. ALCOVER, E. BALLESTEROS & J. J. FORNÓS (eds.): *Història Natural de l'Arxipèlag de Cabrera*, CSIC-Edit. Moll, Mon. Soc. Hist. Nat. Balears 2, 1993, pp. 687-730.
- BETANCORT VILLALBA, M. J. & M. N. GONZÁLEZ HENRÍQUEZ: «Aportaciones a la flora ficológica de la Isla de Fuerteventura». *Bot. Macaronésica* 19/20, 1992, pp. 105-116.
- BETANCORT VILLALBA, M. J., M. N. GONZÁLEZ HENRÍQUEZ, R. HAROUN TABRAUE, R. HERRERA PÉREZ, E. SOLER ONÍS & M. A. VIERA RODRÍGUEZ: «Adiciones corológicas a la flora marina de Canarias». *Bot. Macaronésica* 22, 1995, pp. 75-89.
- CARRILLO, M. & T. CRUZ: *Estudio de las comunidades vegetales marinas y poblaciones faunísticas del litoral del Parque Nacional de Timanfaya (Lanzarote-I. Canarias)*. Servicio de Publicaciones de la Caja General de Ahorros de Canarias. Santa Cruz de Tenerife, 1992, 223 pp.
- DROUET, F.: «Revision of the Stigonemataceae with a summary of the classification of the blue-green algae». *Beih. Nova Hedwigia* 66, 1981, pp. 1-221.
- ELEJABEITIA, Y. & J. AFONSO-CARRILLO: «Observaciones sobre la zonación de las algas en Punta del Hidalgo, Tenerife (Islas Canarias)». *Estudios Canarios. Anuario Inst. Est. Canar.* 38, 1994, pp. 15-23.
- GIL-RODRÍGUEZ, M. C. & J. AFONSO-CARRILLO: *Catálogo de las algas marinas bentónicas (Cyanophyta, Chlorophyta, Phaeophyta y Rhodophyta) para el Archipiélago Canario*. Aula de Cultura de Tenerife, 1981, 66 pp.
- GIL-RODRÍGUEZ, M. C., J. AFONSO-CARRILLO & R. HAROUN-TABRAUE: «Flora ficológica de las Islas Canarias». In: G. KUNKEL (coord.): *Flora y vegetación del Archipiélago Canario. Tratado florístico. I Parte*. Edirca S. L. Las Palmas de Gran Canaria, 1992, pp. 95-121.
- GONZÁLEZ-RUIZ, S., J. REYES, M. SANSÓN & J. AFONSO-CARRILLO: «Flora marina de Cotillo, Noroeste de Fuerteventura (Islas Canarias)». *Vieraea* 24, 1995a, pp. 13-38.
- GONZÁLEZ-RUIZ, S., M. SANSÓN & J. REYES: «Distribución vertical de las algas en el litoral de Cotillo (Noroeste de Fuerteventura, Islas Canarias)». *Vieraea* 24, 1995b, pp. 39-50.
- GUADALUPE GONZÁLEZ, M. E., M. C. GIL-RODRÍGUEZ & M. C. HERNÁNDEZ GONZÁLEZ: *Flora y Vegetación Marina de Arrecife de Lanzarote*. Torcusa. Fundación César Manrique, 1996, 269 pp.
- HAROUN, R. J., W. F. PRUD'HOMME VAN REINE, D. G. MÜLLER, E. SERRAO & R. HERRERA: «Deep-water macroalgae from the Canary Islands: new records and biogeographical relationships». *Helgoländer Meeresunters.* 47, 1993, pp. 125-143.
- HARTOG, C. DEN: *The Seagrasses of the World*. North Holland. Amsterdam, 1970, 275 pp.
- KOHLMEYER, J. & E. KOHLMEYER: *Marine mycology. The higher fungi*. Academic Press, Inc. New York and London, 1979, 690 pp.
- LEWIS, J. R.: *The ecology of rocky shores*. English Universities Press. London, 1964, 323 pp.
- PINEDO, S. & J. AFONSO-CARRILLO: «Distribución y zonación de las algas marinas bentónicas en Puerto de la Cruz, Tenerife (Islas Canarias)». *Vieraea* 23, 1994, pp. 109-123.
- PRUD'HOMME VAN REINE, W. F. & C. VAN DEN HOEK: «Biogeography of Macaronesian Seaweeds». *Courier Forsch.-Inst. Senckenberg* 129, 1990, pp. 55-73.
- REYES, J.: *Estudio de las praderas marinas de Cymodocea nodosa (Cymodoceaceae, Magnoliophyta) y su comunidad de epífitos, en El Médano (Tenerife, Islas Canarias)*. Tesis Doctoral. Universidad de La Laguna, 1993, p. 424.
- REYES, J., M. SANSÓN & J. AFONSO-CARRILLO: «Distribution and reproductive phenology of the seagrass *Cymodocea nodosa* (Ucria) Ascherson in the Canary Islands». *Aquatic Botany* 50, 1995, pp. 171-180.
- SANSÓN, M.: «Notes on Ceramiaceae (Rhodophyta) from the Canary Islands: new records and observations on morphology and geographical distribution». *Bot. Mar.* 37, 1994, pp. 347-356.
- SANSÓN, M. & J. REYES: «Sexual plants of *Diplothamnion jolyi* (Ceramiaceae, Rhodophyta) from the Canary Islands». *Phycologia* 33, 1994, pp. 195-198.
- «Morphological and geographical observations on four species of Ceramiaceae (Rhodophyta) new to the Canary Islands». *Bot. Mar.* 38, 1995, pp. 89-95.
- VIERA-RODRÍGUEZ, M. A., R. HAROUN & E. SOLER-ONÍS: «Interesting new records of benthic marine algae from Canary Islands, Spain». *Phycologia* 36 (Suppl.), 1997, p. 118.
- WYNNE, M. J.: «A checklist of benthic marine algae of the tropical and subtropical western Atlantic: first revision». *Nova Hedwigia* 116, 1998, pp. 1-155.