

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
1.1. Características del litoral y las aguas costeras canarias	3
1.2. Generalidades sobre las comunidades bentónicas intermareales	4
2. MATERIAL Y MÉTODO	6
2.1. Descripción de las localidades intermareales muestreadas	6
2.1.1. Los Cancajos	6
2.1.2. Fuencaliente	7
2.1.3. Punta Larga	7
2.1.4. Punta Gorda	8
2.1.5. Punta Cumplida (Fajana de Barlovento).....	9
2.1.6. Punta Banco	9
2.2. Campaña de Muestreos.	11
2.3. Tratamiento de datos.	12
3. RESULTADOS INTERMAREAL	15
3.1. Resultados de Estaciones Muestreadas	15
3.1.1. Resultados Intermareal Campaña Junio 2004	20
3.1.1.1. <i>Los Cancajos</i>	20
3.1.1.2. <i>Fuencaliente</i>	21
3.1.1.3. <i>Punta Banco</i>	22
3.1.1.4. <i>Punta Larga</i>	23
3.1.1.5. <i>Punta Cumplida (Fajana de Barlovento)</i>	23
3.1.1.6. <i>Porís de Punta Gorda</i>	24
3.1.2. Inventario de especies.....	25
3.1.3. Resultados Intermareal, Campaña Octubre 2004	26
3.1.3.1. <i>Los Cancajos</i>	26
3.1.3.2. <i>Punta Larga</i>	26
3.1.3.3. <i>Fuencaliente</i>	26
3.1.3.4. <i>Proís de Punta Gorda</i>	26
3.1.3.5. <i>Fajana de Barlovento</i>	26
3.1.4. Inventario de especies.....	26
3.2. Resultados del tratamiento de la Información: Índices Ecológicos	26
3.2.1. Datos Bionómicos de las Comunidades Bentónicas Intermareales	26
4. NOTAS FINALES Y FIRMAS	26
5. BIBLIOGRAFÍA	26

Índice de figuras

- Figura 2 .- Detalle de la zona de muestreo de biocenosis del intermareal de Fuencaliente ... 7
Figura 3 .- Detalle de la zona de muestreo de biocenosis del intermareal de Punta Larga 8

Figura 4 .- Detalle de la zona de muestreo de biocenosis del intermareal de Proís de Punta Gorda.....	8
Figura 6 . Detalle de la zona de muestreo de biocenosis del intermareal de Punta Banco	9
Figura 7 . Localidades intermareales muestreadas.....	10
Figura 8 .- Trabajos de muestreo en el intermareal.....	11

Índice de Tablas

Tabla 1 Coordenadas de las estaciones del nivel Intermareal.....	11
Tabla 2 . Listado de especies campaña de junio.....	26
Tabla 3 . Listado de especies campaña de octubre	26
Tabla 4 . Índices y parámetros de diversidad de las localidades intermareales estudiadas. Primavera 2004	26
Tabla 5 . Índices y parámetros de diversidad de las localidades intermareales estudiadas. Otoño 2004	26
Tabla 6 . Relación del equipo técnico encargado de la realización del Estudio	26

INTRODUCCIÓN

1.1. Características del litoral y las aguas costeras canarias

El Archipiélago Canario, situado entre los paralelos 13-19°W y los meridianos 27-30°N en el Océano Atlántico Centro-Oriental y próximo a la costa NO africana, está constituido por ocho islas de origen volcánico. Las islas se han formado en la parte oceánica de la placa africana, cerca del talud continental de la costa NO africana y están distribuidas transversalmente respecto a la corriente marina dominante, conocida como Corriente de Canarias, con canales de separación entre ellas relativamente cortos y, generalmente, de gran profundidad.

Por su naturaleza volcánica y juventud, la mayoría de las islas carecen de una plataforma insular extensa, siendo el conjunto Lanzarote – Fuerteventura y las islas de Gran Canaria y La Gomera las que presentan plataformas submareales más amplias, sin duda como consecuencia de su mayor edad. Por el contrario, las islas más jóvenes, como es el caso de La Palma y El Hierro prácticamente no poseen plataforma marina y en muchos sectores costeros es posible alcanzar los 200 m de profundidad a muy poca distancia de la costa (100-200 m). En general, las costas de las islas occidentales (La Palma, El Hierro y La Gomera), sobre todo las orientadas al N y O, son muy acantiladas y carecen casi de playas, las cuales, cuando existen, se encuentran en la desembocadura de los barrancos principales y están formadas principalmente por cantos rodados (“callaos”) de diverso calibre o por arenas negras volcánicas.

El efecto combinado de la situación geográfica del archipiélago canario y su naturaleza volcánica determinan que las aguas que lo rodean presenten unas características particulares de gran interés, tanto en lo que se refiere a sus propiedades hidrológicas (temperatura, salinidad, nutrientes, etc.) como a una serie de fenómenos oceanográficos asociados a nivel mesoescalar: remolinos, filamentos, estelas, etc. (Haroun, 2001). La importancia de estos parámetros oceanográficos desde el punto de vista biológico queda patente por la indudable influencia que ejercen sobre diversos fenómenos y procesos que condicionan la formación y estabilidad de las comunidades marinas litorales, tanto bentónicas como demersales.

Las mareas en Canarias presentan un régimen de tipo semidiurno, con un rango medio de oscilación entorno a 1 m y siendo su rango máximo cercano a los 3 metros, como suele

ocurrir durante las grandes mareas vivas equinocciales. Sin embargo, como consecuencia de la marcada orografía litoral y la escasa amplitud de mareas en Canarias, las franjas intermareales de gran extensión que quedan emergidas durante la bajamar son muy escasas en las islas, y, por lo tanto, los ambientes de charcos intermareales y rasas litorales están poco representados. Este es el caso particular de la isla de La Palma, donde dichas rasas intermareales son bien escasas.

A lo largo de diversos puntos de la cercana costa noroeste africana, se producen fenómenos de afloramientos de aguas profundas, que tienen una salinidad y temperatura menor que las aguas superficiales, siendo más ricas en nutrientes. La mayor o menor penetración de los filamentos de estas aguas afloradas hacia la cadena de islas que conforman el Archipiélago Canario, revela el alcance de este proceso oceanográfico como aportación de nutrientes a las comunidades bentónicas costeras que normalmente están bañadas por aguas oligotróficas. Aunque en determinadas épocas del año se pueden observar filamentos derivados de dichos afloramientos africanos, con aguas ricas en nutrientes y baja salinidad, que alcanzan las Islas Orientales y más esporádicamente hasta Gran Canaria, las aguas costeras que bañan la isla de La Palma son típicamente oligotróficas, lo que repercute en la productividad biológica, tanto planctónica como bentónica, de sus ecosistemas costeros.

A modo de resumen sintético, el efecto combinado de diferentes parámetros oceanográficos (corrientes, temperatura, concentración de nutrientes, etc.) tanto a nivel local y mesoesalar como a gran escala, queda reflejado en que en las costas canarias se produzca un amplio abanico de posibilidades en las características oceanográficas de sus aguas, y por ende, de las comunidades bentónicas que pueden desarrollarse en diversos tramos costeros. En el caso particular de La Palma, esta diversidad de microambientes se ve reflejado en la distribución de sus comunidades bentónicas orientadas al oleaje dominante o aquellas otras situadas en tramos costeros protegidos de dicho oleaje.

1.2. Generalidades sobre las comunidades bentónicas intermareales

Las principales comunidades bentónicas existentes a lo largo del litoral canario comienzan a estar caracterizadas. En la bibliografía especializada existente sobre los ecosistemas marinos canarios se hace una descripción de los principales hábitats y de las comunidades bentónicas marinas existentes en sus costas (Fernández-Palacios et al., 2001, véase Ref. [14], Gil-Rodríguez y Haroun, 2004, véase Ref. [16]).

De forma muy sintética se pasa a describir los principales hábitats marinos existentes en la zona intermareal de la costa de La Palma, haciendo mención de los rasgos bionómicos más relevantes:

Rasas intermareales

Son formaciones rocosas, más o menos extensas y horizontales, con numerosos charcos y pocetas que quedan periódicamente inundados por la marea. En ellas los organismos se agrupan en bandas horizontales, o quedan en charcos durante la bajamar, dependiendo de la adaptación de estos a una serie de factores y cambios bruscos de las condiciones de su entorno, como son stress de desecación, incrementos en la temperatura y la salinidad, movimiento del agua, etc. Algunas de estas rasas pueden dar cobijo a un número elevado de macroalgas, llegando en algunos casos excepcionales a superarse las 200 especies citadas, como ocurre en Orzola-Caletón Blanco (Lanzarote) o Punta del Hidalgo (Tenerife). Sin embargo, en la isla de La Palma, estas rasas no son muy extensas y tampoco albergan una biodiversidad marina elevada.

Pedregales intermareales

Son formaciones de callaos o cantos rodados, de formas regulares o irregulares, depositados en las desembocaduras de los barrancos y desplomes de acantilados, donde la hidrodinámica es menor, forman ecosistemas estables, donde pueden dar cobijo a una variada fauna infralapidícola. La flora marina se ve restringida a especies pertenecientes al género Enteromorpha y a escasos invertebrados marinos (burgaos, lapas, etc.).

Roques

Los Roques son elevaciones rocosas que junto con los bajones conforman fondos rocosos más o menos apartados de la orilla. En éstos se suelen encontrar numerosas especies sésiles adaptadas a la presencia de fuertes corrientes marinas, con abundancia de organismos filtradores, como pueden ser ciertas especies de gorgonias. Además, pueden ser zonas de concentración de peces pelágicos.

2. MATERIAL Y MÉTODO

2.1. Descripción de las localidades intermareales muestreadas

Con la finalidad de realizar un muestreo de las comunidades intermareales representativo de las características biológicas presentes en la orla costera de la isla de La Palma se seleccionaron 5 estaciones repartidas en el perímetro insular y que poseen plataformas intermareales de cierta extensión: Los Cancajos, Fuencaliente, Punta Larga, Proís de Punta Gorda y Fajana de Barlovento (Punta Cumplida), Véase la Tabla 1. En la primera de las campañas se hizo adicionalmente una estación adicional en el intermareal de Punta Banco. Se debe recordar que en la isla de La Palma por la juventud de sus rocas volcánicas y su especial orografía, existen muy pocas rasas intermareales extensas susceptibles de permitir el desarrollo de comunidades bentónicas (Haroun Tabraue et al., 2003, ver Ref [19]; Gil-Rodríguez y Haroun, 2004, ver Ref. [16]).

A continuación se describe cada una de las localizaciones donde se ha estudiado muestras bentónicas de las comunidades del intermareal.

2.1.1. Los Cancajos

Pequeña ensenada con márgenes rocosos, ubicada en la vertiente E de la isla de La Palma. En su parte central presenta una playa de arena negra protegida por arrecifes rocosos naturales y bloques de hormigón con formas prismáticas que atenúan la intensidad del oleaje predominante, de dirección N-NE. En los márgenes de la zona de playa aparecen plataformas rocosas de poca pendiente, que durante la marea baja forman charcos y pequeños canales conectados con el mar abierto.



Figura 1 .- Detalle de la zona de muestreo de biocenosis del intermareal de Los Cancajos

2.1.2. Fuencaliente

Plataformas rocosas derivadas de coladas volcánicas en la punta S de la isla que en su contacto con el mar han formado un relieve abrupto, con numerosos canales y charcos, algunos de gran profundidad, que enmascaran los característicos patrones de zonación de la vegetación algal de la mayoría de los tramos costeros canarios. Por su vertiente Este está sometida al fuerte oleaje derivado de los vientos Alisios mientras que en su vertiente Oeste, el oleaje es de menor intensidad permitiendo un mayor desarrollo de las macroalgas.



Figura 2 .- Detalle de la zona de muestreo de biocenosis del intermareal de Fuencaliente

2.1.3. Punta Larga

Localidad situada en la costa SO de la isla de La Palma. La zona elegida es un cantil basáltico bajo, de 2-3 de m de altura, que rápidamente penetra en el mar y que posee diversos charcos intermareales en su tramo superior mientras que en el tramo inferior se observan bruscos desniveles que caen hasta los 5-6 m de profundidad.



Figura 3 .- Detalle de la zona de muestreo de biocenosis del intermareal de Punta Larga

2.1.4. Punta Gorda

Esta localidad está situada en la costa NO de La Palma y también es conocida con el nombre de Proís de Punta Gorda. Está ubicada en una zona de grandes acantilados, con unas plataformas intermareales con una fuerte pendiente que sufren el embate del fuerte oleaje y del mar de fondo. El intermareal propiamente dicho es muy reducido, con un charco seminatural, que posee un canal artificial para la entrada de agua. Es la zona intermareal más reducida de las cinco seleccionadas, pero presenta comunidades representativas del litoral NO palmero.



Figura 4 .- Detalle de la zona de muestreo de biocenosis del intermareal de Proís de Punta Gorda

2.1.5. Punta Cumplida (Fajana de Barlovento)

El tramo costero de La Fajana de Barlovento/Punta Cumplida es una plataforma rocosa volcánica que está situada en la costa N-NE de la isla de La Palma. La colada que le dio origen se introduce en el mar formando lenguas de rocas y canales basálticos entremezclados con fondos de arenas negras. Presenta grandes charcos intermareales, tanto en el tramo superior como en el medio, así como bufaderos y canales en su tramo inferior.



Figura 5 .- Detalle de la zona de muestreo de biocenosis del intermareal de Fajana de Barlovento

2.1.6. Punta Banco

En Punta Banco la costa presenta una morfología de acantilados de unos 8-10 metros de altura con una disposición abrupta de entrantes y salientes. Las puntas que se crearon son brazos de coladas lávicas que penetran en el mar con una gran pendiente, con lo que casi no se desarrolla intermareal en ellas.



Figura 6 . Detalle de la zona de muestreo de biocenosis del intermareal de Punta Banco



Figura 7 . Localidades intermareales muestreadas

2.2. Campaña de Muestreos.

Los muestreos intermareales se realizaron en los meses de junio y octubre de 2004 en las localidades arribas reseñadas: Los Cancajos, Fuencaliente, Punta Larga, El Proís de Punta Gorda y Fajana de Barlovento/Pta. Cumplida durante los periodos de bajamar máximos. Generalmente, cada localidad se estudió con muestreos destructivos, consistentes en el raspado de la superficie delimitada por 5 cuadrados de aluminio de 25 x 25 cm en tres niveles del intermareal, (intermareal superior, medio e inferior) lo que ha representado un total de $5 \times 3 \times 5 \times 2 = 150$ muestras. Como se ha comentado anteriormente en la primera campaña se hizo un muestreo adicional en Punta Banco lo cual representó un total de 15 muestras adicionales. El total de muestras bionómicas registradas en el nivel intermareal en el litoral de la isla de La Palma ha sido, por tanto de **165 muestras**.



Figura 8 .- Trabajos de muestreo en el intermareal

Estación	Latitud	Longitud
Punta Cumplida	N 28° 50' 263"	W 17° 46' 627"
Punta Gorda	N 28° 48' 440"	W 17° 58' 692"
Punta Larga	N 28° 28' 549"	W 17° 52' 116"
Los Cancajos	N 28° 39' 825"	W 17° 45' 886"
Fuencaliente	N 28° 27' 228"	W 17° 50' 298"
Punta Banco	N 28° 29' 113"	W 17° 52' 221"

Tabla 1 Coordenadas de las estaciones del nivel Intermareal

Para la realización de los muestreos se contó con diversas herramientas que facilitaron el proceso de recogida de datos y raspado de las superficies bentónicas, tales como rasquetas, punzones, papel especial, pizarras, así como botes y bolsas plásticas para facilitar el transporte de las muestras recolectadas que fueron fijadas en formol al 4-6 %. Para los muestreos se contó con la colaboración de personal dirigido por el Dr. Ricardo J. Haroun Tabraue, del Departamento de Biología de la Facultad de Ciencias del Mar, de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, de esta forma una vez se obtuvieron las muestras se llevaron al laboratorio de la Facultad de Ciencias del Mar donde se procedió a la separación de las mismas y a la clasificación por grandes grupos taxonómicos para comenzar con la identificación de todos los individuos hasta el mayor grado de aproximación posible.

2.3. Tratamiento de datos.

Una vez identificadas y clasificadas las muestras bentónicas y los peces, se procedió a su análisis estadístico utilizando para ello el paquete informático para estudios estadístico PRIMER 5 (versión 5.2.4). Desde su aparición, el paquete estadístico PRIMER ha sido utilizado en multitud de workshops centrados en el análisis práctico de datos ecológicos (Clarke y Warwick, 1994, Ref [10]). Su uso se ha ido extendiendo desde la creación del paquete estadístico PRIMER (Plymouth Routines In Multivariate Ecological Research), desarrollado en el Laboratorio de Biología Marina de Plymouth (Reino Unido). Un gran número de publicaciones que lo aplican, apoyan su utilidad en el estudio de los cambios en las comunidades marinas (Warwick et al, 1990 Ref. [34]; Clarke, 1993 Ref. [9]; Connolly, 1994a; 1994b Ref. [10, 11]; Kaiser et al., 1994 Ref. [22]; Somerfield et al, 1994 Ref. [30]; Pranovi et al., 1998 Ref. [26]).

En PRIMER se propone una estrategia para la interpretación de los datos de la estructura de la comunidad recogidos de un grupo de especies, y de una o más muestras replicadas. Normalmente, los modelos que describen la estructura de la comunidad suelen ser complejos, optándose en este paquete estadístico por una reducción de esta complejidad mediante la representación gráfica de las relaciones biológicas entre muestras. A estas representaciones le siguen análisis estadísticos para identificar y caracterizar cambios en la estructura de la comunidad en el periodo o en el espacio, y relacionar éstos con cambios ambientales o condiciones experimentales. La principal ventaja de este tipo de análisis frente a los análisis multivariantes paramétricos es la falta de asunción de un modelo

estadístico para su empleo, a diferencia de estos últimos, que están basados en la existencia de relaciones lineales o normalidad de los datos (Clarke y Warwick, 1994, Ref. [9]). Otra ventaja es que todas las subrutinas del PRIMER están basadas en el coeficiente de similitud de Bray-Curtis, calculado entre todos los pares de muestras que se están analizando. Esto permite, por ejemplo, la comparación entre dos comunidades en las que a pesar de tener el mismo número de especies y de individuos, son diferentes en la composición de especies, ya que facilita una clasificación jerarquizada (clustering) de las muestras en grupos que son mutuamente similares (Clarke y Warwick, 1994, Ref. [9]).

Las siguientes etapas para el análisis de la estructura de las comunidades (Field et al., 1982, Ref. [15]) han sido utilizadas por múltiples autores (p. e.: Bayne et al., 1988 Ref. [5]; Addison y Clarke, 1990 Ref. [1]; Warwick et al., 1991 Ref. [35]; Agard et al., 1993 Ref. [2]; Sánchez Jerez, 1997 Ref. [29]; Tuya et al., 2004 Ref. [32] y 2005 Ref. [31]; Valle Pérez, 2005 Ref. [33]). Estas etapas son:

1. Disposición de un patrón de la comunidad a través de una ordenación y un cluster.
2. Determinación de las especies responsables de la agrupación de una serie de muestras.
3. Comprobar diferencias espaciales y temporales en la estructura de la comunidad cuando las hipótesis son definidas a priori.
4. Relacionar patrones de la comunidad con las variables ambientales.

Estas etapas pueden ser estudiadas mediante una serie de aplicaciones de PRIMER y que se han utilizado a lo largo de capítulos presentados en este trabajo:

1. CLUSTER:

Representa el poblamiento de cada muestra mediante un dendograma, uniendo las muestras en grupos jerárquicos basados en niveles de similitud a partir de la matriz de similitud o disimilitud que crea. Esta aplicación es de gran utilidad cuando se espera que las muestras se dividan en grupos bien definidos, como es el caso de una clara diferenciación ambiental (Clarke y Warwick, 1994, Ref. [9]).

2. MDS:

Representa las muestras en un gráfico de dos dimensiones de tal forma que, el rango de orden de las distancias entre muestras en el gráfico coincidan con el rango de orden de similitud o disimilitud a partir de la matriz triangular de similitud. En esta representación existe un proceso de minimización del coeficiente de estrés. Este coeficiente es el cálculo de la diferencia entre las distancias de los puntos en la matriz original y las correspondientes distancias entre puntos en la ordenación final. Para una correcta interpretación de la representación, el estrés debe oscilar entre 0 (completamente ajustada) y 0.2 (mínima posibilidad de definir relaciones entre las muestras). Valores mayores de estrés se corresponden con distribuciones al azar de las muestras dentro de la ordenación (Didby y Kempton, 1987, Ref. [12]; Clarke, 1993, Ref. [9]).

Las variables analizadas para describir tanto los poblamientos bentónicos intermareales y submareales como para el poblamiento íctico submareal fueron el número de especies (S), la riqueza de especies (d) y diversos índices para evaluar la diversidad específica (Magurran, 1989, Ref [23]).

La diversidad se calculó principalmente utilizando el **índice de Shannon-Wiener**:

$$H' = - \sum p_i \log_2 p_i$$

donde:

- p_i es la proporción de individuos de la especie i encontrados.

La riqueza de especies se calculó a través del **índice de Margalef** (d), cuya formula es:

Índice de Margalef $\Rightarrow d = (S-1)/\text{Log}(N)$,

donde:

- N el número total de individuos

Otros índices utilizados son:

El **Índice de equitabilidad de Pielou** (J') que nos indica la distribución más o menos homogénea de los diferentes individuos de cada especie dentro de la muestra,

y el **Índice de Simpson**:

$$1 - \lambda' = I' = \sum (Ni/N)^2$$

En las tablas: 0 y Tabla 5, que se han incorporado en el apartado “3.2.- Resultados del tratamiento de la Información: Índices Ecológicos” están recogidos los valores de estos índices para cada una de las localidades muestreadas en lo que se refiere a las comunidades bentónicas identificadas en el piso intermareal.

3. RESULTADOS INTERMAREAL

3.1. Resultados de Estaciones Muestreadas

En cualquier tramo del litoral bajo la influencia de la acción de las mareas se producen cambios ambientales bruscos: temperatura, salinidad, iluminación, pH, etc. cuando se pasa del periodo de pleamar al de bajamar. Los organismos bentónicos que pueblan estos sustratos se agrupan en bandas o cinturas más o menos horizontales, dependiendo de los mecanismos adaptativos que tengan, aunque otros organismos han optado por buscar refugio en los charcos intermareales que se forman durante la bajamar.

Como consecuencia de las mareas, el periodo de tiempo en que quedan emergidos los organismos bentónicos del piso intermareal es bastante diferente en los niveles superior e inferior de una rasa intermareal, con los organismos mejor adaptados a la emersión presentes en los niveles superior y medio mientras que los organismos peor adaptados van a situarse cerca del limite inferior de la bajamar, donde los periodos de emersión son bien cortos. De esta forma, los diversos organismos presentes en el piso intermareal forman bandas o cinturas, con colores distintivos, situándose cada una de ellas en el nivel más adecuado a sus exigencias fisiológicas y ecológicas.

A continuación se describen las principales comunidades bentónicas presentes en las cinco localidades muestreadas a lo largo del perímetro insular:

Los Cancajos

Esta localidad orientada al oleaje reinante del NE es un punto de gran afluencia de bañistas y a su alrededor se ha desarrollado la principal zona turística costera de la isla. En los extremos de la ensenada principal, la cual está protegida del oleaje por unos arrecifes

artificiales a modo de prismas basálticos, que disipan gran parte de la energía de las olas, se localizan rasas intermareales con acúmulos de arenas volcánicas.

El muestreo de esta localidad permitió diferenciar una zonación con tres bandas:

Banda 1: banda superior compuesta por arena negra y callaos, con charcos de escasa profundidad y fondo arenoso. Prácticamente no se detectan macroalgas, pero si una extensa variedad de pequeños invertebrados entre los que destacan: *Osilinus atratus*, *Littorina striata*, *Stramonita haemastoma*, *Chthamalus stellatus*, *Palaemon elegans* y pequeños cangrejos. En los escasos charcos se observan juveniles de cabosos (*Ophioblennius spp.*).

Banda 2: en las plataformas rocosas aparecen mayor número de charcos y canales que corren hasta el tramo final del intermareal. En las partes más emergidas aparece la comunidad de cirrípedos (*Chthamalus stellatus*). Durante el muestreo de se observo la dominancia de la comunidad del alga verde *Trichosolen miura* que tras los meses de verano desapareció y no fue recolectada en otoño. En los charcos se observa gran número de individuos de *Padina pavonica*, *Palaemon elegans*, algunos opistobranquios, lapas de pequeño tamaño (*Patella spp.*) y diversas especies de esponjas.

Banda 3: en el tramo inferior del piso intermareal, donde las plataformas rocosas están prácticamente sumergidas todo el tiempo y las comunidades bentónicas están más afectadas por el oleaje reinante, aparece un importante recubrimiento algal, sobre todo de especies de ceramiáceas. Las algas más representativas de esta zona son: *Caulacanthus ustulatus*, *Ceramium spp.*, *Centroceras clavulatum*, junto con *Corallina elongata*, etc.

Fuencialiente

Esta localidad se extiende por las coladas volcánicas del extremo S de la isla y en su vertiente de sotavento (costa E) esta sometida al embate del oleaje derivado de los vientos alisios mientras que en su vertiente a barlovento (costa O), la fuerza del oleaje es mucho menor y las aguas están más aplaceradas. En los fondos cercanos de la pequeña rada de Fuencialiente predominan grandes bloques basálticos y tramos de arenas volcánicas, de color negro-parduzco, que con los temporales de invierno y mar de fondo se resuspende,

ocasionando un fuerte incremento de la turbidez costera y, por consiguiente disminución de la penetración de la luz.

El análisis de la distribución vertical de las diferentes comunidades bentónicas nos permitió diferenciar tres niveles desde el tramo superior al tramo inferior del piso intermareal.

Banda 1: los primeros metros del intermareal superior presenta charcos supralitorales entremezclados con la comunidad emergidas de cirrípedos (*Chthamalus stellatus*). Los charcos tienen sus fondos tapizados de algas calcáreas y *Cystoseira humilis*, que aparecen como las especies dominantes, junto con pequeños cabosos, esponjas y algunas liebres de mar (*Aplysia dactylomela*). Entremezclados con *Cystoseira* pueden aparecer algunos ejemplares de *Sargassum spp.* y de *Dictyota spp.*

Banda 2: zona correspondiente al intermareal medio, con plataformas rocosas entremezcladas con paredones de mas de un metro de fuerte desnivel, donde pueden aparecer diversas especies de apetencias más esciáfilas, como son ciertas algas rojas: *Laurencia majuscula*, *Laurencia viridis*, *Chondrophyucus perforata*, etc. Entre las especies de hábito fotófilo abundan *Padina pavonica*, *Colpomenia sinuosa*, *Lobophora variegata* y pequeños ejemplares de *Stypocaulon scoparium*.

Banda 3: en esta localidad esta cintura de vegetación es de escaso desarrollo, destacando la presencia del alga parda *Stypocaulon scoparium* como especie dominante, junto a un variado césped de ceramiáceas, entre las que se pueden desarrollar ejemplares dispersos de *Colpomenia sinuosa* e *Hydroclatrus clatrhatus*. El límite inferior queda marcado por comunidades de *Cystoseira abies-marina*.

Punta Larga

Esta localidad se sitúa en la vertiente a sotavento de la isla, con menor incidencia del oleaje, aunque durante los grandes temporales invernales puede soportar periodos de gran intensidad. Es una colada volcánica, basáltica que, una vez bajo la superficie del mar, se fragmenta en grandes bloques con desniveles marcados. A lo largo de esta plataforma intermareal se reconocieron tres bandas de zonación:

Banda 1: En esta cintura costera de poca extensión se sitúan los charcos supralitorales, donde pueden aparecer *Cystoseira humilis*, *Sargassum vulgare*, *Padina pavonica* y algunas plantas de pequeño tamaño de *Stypocaulon scoparium*. Por otra parte, la comunidad de cirrípedos (*Chthamalus stellatus*) no está plenamente desarrollada.

Banda 2: en el nivel medio del intermareal los charcos son algo más profundos y junto con *Cystoseira spp.*, aparecen otras algas pardas fotófilas como son *Sargassum vulgare*, *Padina pavonica* y *Stypocaulon scoparium*. En este nivel, las rocas emergidas están dominadas por comunidades cespitosas de *Laurencia spp.*, presentando una gran inclinación del substrato rocoso.

Banda 3: el tramo inferior del piso intermareal esta definido casi con exclusividad por las comunidades de algas pardas fotófilas: *Cystoseira abies-marina* y *Stypocaulon scoparium*. A nivel del mar, ya en los inicios del submareal, aparecen grandes rocas, que generan los ambientes propicios para el desarrollo de organismos filtradores (balanos) o incrustantes (algas calcáreas y lapas).

Punta Gorda

A pesar del corto recorrido de esta rasa intermareal, orientada al NO y sometida a un fuerte oleaje, también es posible reconocer tres niveles de zonación en la misma.

Banda 1: en este intermareal tan poco desarrollado, los escasos charcos supralitorales poseen diversas especies típicas de estos tipos de hábitats, como son *Cystoseira humilis* y en menor medida, *Spyridia filamentosa* y otras macroalgas bentónicas, como pueden ser *Padina pavonica* y más escasamente *Lobophora variegata*.

Banda 2: Por debajo de la banda de cirrípedos, que tan nítidamente se diferencian en este litoral, van a aparecer céspedes de algas rojas de la familia ceramiáceas, siendo la vegetación cespitosa dominante.

Banda 3: El límite de mareas viene marcado por la presencia de mayores poblaciones de *Cystoseira abies-marina*, junto a *Lobophora variegata*. En diversos puntos del litoral aparecen poblaciones de *Dictyota fasciola var. repens* que resiste los embates del mar. La intensidad de oleaje impide el asentamiento de un gran número de especies vegetales

bentónicas, si bien se observan diversos ejemplares de invertebrados marinos, sobre todo balanos y patélidos.

Punta Cumplida (Fajana de Barlovento)

El tramo costero entre la Fajana de Barlovento y Punta Cumplida presenta las rasas intermareales más extensas del litoral palmero, aunque por su situación geográfica en el vértice N-NE de la isla soporta un fuerte oleaje casi todo el año.

Banda 1: en esta zona se sitúan diversos charcos supralitorales que contienen una abundante fauna de peces bentónicos (cabosos y góbidos) tanto adultos como juveniles, junto a comunidades de algas pardas fotófilas como son *Padina pavonica*, pequeños ejemplares de *Lobophora variegata* y *Cystoseira humilis*. Su límite inferior está delimitado por la existencia de comunidades casi monoespecíficas del cirrípedo *Chthamalus stellatus*.

Banda 2: Esta zona intermedia posee una mayor riqueza específica y en ella se desarrollan diversos invertebrados moluscos como son burgaos (*Osilinus atratus*), lapas (*Patella spp.*) y *Stramonita haemastoma*, mientras que entre las macroalgas más abundantes destacan *Laurencia spp.*, *Padina pavonica* y *Stypocaulon scoparium*.

Banda 3: El límite inferior de esta zona intermareal está definido por una extensa pradera de *Cystoseira abies-marina*, que deja algunos claros en las rocas que son ocupados por escasos ejemplares del alga roja endémica *Gelidium canariense*, junto a otras macroalgas minoritarias.

Punta Banco

En Punta Banco la zona del intermareal muestreada se encuentra en una zona de acantilados de unos 8-10 metros de altura. Las puntas que se crearon son brazos de coladas lávicas que penetran en el mar con una gran pendiente, con lo que casi no se desarrolla intermareal en ellas. El muestreo fue por esta razón muy dificultoso. Se fotografiaron las zonas de muestreo desde el cantil y no se pudieron caracterizar las especies mayoritarias, ni las acompañantes de este lugar.

En las paredes del cantil se pudieron observar ejemplares de cangrejo moro y blanco, lapas, *Balanus*, *Ossilinus spp.*, *Littorina*. La banda de cirrípedos presente en Punta Banco es muy reducida.

Banda 1

Esta banda es la característica de charcos. Es muy pequeña, puesto que las rasas eran muy estrechas.

Banda 2

Se realizó este muestreo en la zona del intermareal en donde la plataforma se hacía casi horizontal. En esta banda se observan ejemplares de *Cystoseira*, *Jania* y *Lobophora*.

Banda 3

El muestreo se realizó cerca del nivel del mar, en una pared que caía casi vertical hacia el mar. En esta banda se distingue *Asparagopsis* formando pequeñas formaciones.

3.1.1. Resultados Intermareal Campaña Junio 2004

A continuación se exponen las descripciones a nivel cualitativo de las diferentes bandas de las estaciones de muestreo del nivel intermareal durante la campaña de primavera, sin que ello quiera decir que todas las especies citadas hayan sido registradas en las diferentes réplicas de muestreo realizadas.

3.1.1.1. Los Cancajos

Playa de arena negra que cerca de la orilla se intercala con rocas, a continuación aparece una plataforma rocosa. A marea baja se forman charcos y canales abiertos hacia el mar.

Banda 1

Es la banda superior del intermareal de Los Cascajos, se compone de arena y callaos, formando pequeños charcos de poca profundidad y de fondo arenoso.

En esta zona encontramos los siguientes invertebrados observados a simple vista *Ossilinus spp.*, *Littorina*, *Stramonita haemastorna*, en poca cantidad aparece *Chthamalus stellatus*,

Palaemons elegans y *cangrejilla*. En los charcos aparecen alevines y juveniles de lisas y cabosos de charco.

Banda 2

Aparece la rasa que continua hasta el submareal. Este horizonte se caracteriza por ser una zona de charcos, que se forman en lo que parecen canales hacia el mar. Las paredes de estos canales quedan fuera del agua. Aparece de forma dispersa la característica banda de cirrípedos. En los charcos se observan *Anemonia sulcata*, varios ejemplares de opistobranquios, *Patella*, esponjas y *Palaemons elegans*. Entre las algas más características está *Padina pavónica*.

Banda 3

La banda inferior del intermareal es totalmente rocosa. La plataforma se introduce en el mar. Es una plataforma compuesta por canales que a marea baja se inundan por el mar, con lo cual están siempre sometidos a la dinámica marina. Las algas más representativas de esta banda son *Corallina elongata*, *Caulacanthus ustulatus*, *Ceramium spp*, *Centroceras clavatum* y *Derbesia spp*.

3.1.1.2. Fuencaliente

Plataforma rocosa que desemboca en el mar. Son coladas de lava que se internan en el mar formando canales anchos por donde el mar entra permanentemente, con lo que se produce una mezcla de algas. Esto provoca que las características bandas algales sean muy difíciles de ver, salvo las superiores, puesto que no se han creado los ambientes diferenciados necesarios para que se establezcan dispuestas en bandas.

Banda 1

Se corresponde con el intermareal superior. Esta banda está compuesta por charcos supralitorales ubicados en la banda de cirrípedos. Las algas calcáreas tapizan los fondos de los charcos, las *Cystoseiras*, especie mayoritaria, bordean los charcos y aparecen pequeñas esponjas, *cabosos* y *Aplysias*. Encontramos algo de *Sargassum* y de *Dictyota* entre las *Cystoseiras*.

Banda 2

Zona comprendida en el intermareal intermedio. La colada presenta un desnivel casi horizontal de aproximadamente un metro y medio. Con lo que aparece una plataforma de superficie casi horizontal y un escalón casi vertical en donde se ubican las especies típicas de zonas de umbría. La especie esciáfila mayoritaria es *Caulerpa webbiana* y entre las fotófilas aparecen *Padina*, *Lobophora*, *Colpomenia* y *Stypocaulon*.

Banda 3

Banda de poca anchura en donde destaca *Stypocaulon scoparium* como especie mayoritaria, abundante césped de ceramiáceas y desarrollándose sobre ella *Hydroclathrus* y *Colpomenia*. La delimitación de esta banda está con la anterior es muy cerca del nivel del mar, ya que hay una zona de mezcla de algas de ambas bandas entre ellas.

3.1.1.3. Punta Banco

La zona de muestreo se encuentra en una zona de acantilados de unos 8-10 metros de altura. Las puntas que se crearon son brazos de coladas lávicas que penetran en el mar con una gran pendiente, con lo que casi no se desarrolla intermareal en ellas. El muestreo fue dificultoso por lo que no existen fotos de las bandas algales de cerca. Se fotografiaron las zonas de muestreo desde el cantil y no se pudieron caracterizar las especies mayoritarias, ni las acompañantes de este lugar.

En las paredes del cantil se pudieron observar ejemplares de cangrejo moro y blanco, lapas, *Balanus*, *Ossilinus spp.*, *Littorina*. La banda de cirrípedos es muy reducida en Punta Banco.

Banda 1

Esta banda es la característica de charcos. Es muy pequeña, puesto que las rasas eran muy estrechas.

Banda 2

Se realizó este muestreo en la zona del intermareal en donde la plataforma se hacia casi horizontal. En esta banda se observan ejemplares de *Cystoseira*, *Jania* y *Lobophora*.

Banda 3

El muestreo se realizó cerca del nivel del mar, en una pared que caía casi vertical hacia el mar. En esta banda se distingue *Asparagopsis* formando pequeñas formaciones.

3.1.1.4. Punta Larga

La zona elegida para este muestreo es un cantil bajo de 2-3 metros. Se desarrolla una pequeña rasa muy inclinada hacia el mar. Se diferencian tres bandas muy estrechas. En la banda de *Chatamalus* aparecieron gran cantidad de *Patella piperatta* de pequeño y mediano tamaño.

Banda 1

Esta es la banda de charcos supralitorales. Es muy reducida y se encuentra dentro de la banda de cirrípedos muy definida y de aproximadamente 1 metro de ancho.

En los charcos del supralitoral aparecen especies de *Cystoseira*, *Sargassum*, *Padina* y *Stypocaulon*.

Banda 2

La banda intermedia del intermareal está completamente tapizada por céspedes de *Laurencia*. Esta zona tiene una gran inclinación y la exposición al oleaje es máxima.

Banda 3

La banda inferior de este intermareal está compuesta prácticamente de *Cystoseira* y *Stypocaulon*. A nivel del mar aparecen grandes rocas que generan los ambientes apropiados para que se instalen especies esciáfilas.

3.1.1.5. Punta Cumplida (Fajana de Barlovento)

Fajana de Barlovento es una plataforma rocosa. La colada que le dio origen se introdujo en el mar formando lenguas de lava y canales en donde ahora, bajo el mar, se asienta una gran

pradera de *Cystoseira abies-marina* casi en exclusividad. La parte superior de la plataforma se ha transformado en piscinas seminaturales en donde se bañan los habitantes del lugar.

Banda 1

Esta banda está formada por los charcos supralitorales seminaturales. En estos charcos se encuentran todo tipo de alevines y juveniles de peces comunes en estas zonas en todas las islas. Son charcos de gran tamaño pero de profundidad no superior a 75 cm. En ellos se ven pequeñas praderas de *Padina pavonica*, *Lobophora variegata* y *Cystoseira humilis*.

Banda 2

La banda intermedia se desarrolla en las paredes verticales que caen hacia otra pequeña plataforma y en esta. En esta banda encontramos invertebrados moluscos como *Stramonita haemastoma* y los *Ossilinus spp.* Entre las especies algales más representativas están *Laurencia*, *Padina* y *Stypocaulon*.

Banda 3

La banda inferior del intermareal es una pradera de *Cystoseira abies-marina* que cubre casi el 100% de la plataforma impidiendo el desarrollo de otras especies.

3.1.1.6. Proís de Punta Gorda

El muestreo en este lugar se realizó en condiciones de mar de fondo, con lo que no se pudo realizar el raspado de la banda 3. El Proís se encuentra entre acantilados de gran envergadura, con lo que es explicable que la pendiente de la zona elegida sea muy fuerte. El intermareal es muy reducido por el poco espacio que tiene para desarrollarse. Es una zona muy expuesta al oleaje, con lo que es muy difícil diferenciar la banda superior, de la media, ya que la inferior no se pudo ver.

En el Proís se ha construido un charco semiartificial, con un canal de entrada de agua. Este canal esta cubierto por las algas típicas de los charcos superiores. La banda de *Chthamalus* está bien definida y de ancho no superior a 1 metro.

Banda 1

Realizamos los muestreos de esta banda en los charcos cercanos a la zona de rompiente, en el canal de entrada de agua en la piscina. Las algas típicas de la zona son *Cystoseira humilis*, *Padina pavonica* y *Lobophora variegata*.

Banda 2

Se encuentra por debajo de la banda de cirripedos. Es una banda continua de céspedes de ceramiáceas.

3.1.2. Inventario de especies

En la Tabla 2 se relaciona el listado completo de las algas que se encontraron en las zonas muestreadas durante la primera campaña correspondiente a junio 2004, así como de los invertebrados y los escasos peces de los charcos intermareales. Se colocaron en columnas las zonas muestreadas divididas en las tres bandas que se estudiaron. El número que aparece en las casillas es el número de ejemplares por especie que fueron recolectados en esa banda de las cinco réplicas trabajadas.

Especies	Fuencaliente			Fajana			Cancajos			Pta. Banco			Pta. Gorda			Pta. Larga		
	Fu1	Fu2	Fu3	F1	F2	F3	C1	C2	C3	B1	B2	B3	G1	G2	G3	L1	L2	L3
<i>Amphiroa fragilissima</i>	0	1	2	0	0	0	1	1	4	0	0	0	2	0	1	0	1	2
<i>Amphiroa rigida</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Asparagopsis taxiformis</i>	0	0	3	0	0	2	0	1	4	0	0	0	0	0	3	0	0	1
<i>Botryocladia canariensis</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Caulacanthus ustulatus</i>	0	0	0	1	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Centroceras clavatum</i>	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Ceramium ciliatum</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Chaetomorpha pachynema</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Champia párvula</i>	1	0	0	0	0	0	1	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chondrocanthus acicularis</i>	0	0	0	0	1	1	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chondrophyucus perforata</i>	0	0	2	0	5	4	0	1	3	0	0	1	0	0	1	0	4	8
<i>Cladophora albida</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	2	1
<i>Codium taylori</i>	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Colpomenia sinuosa</i>	0	2	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2	0
<i>Corallina elongata</i>	0	1	0	0	0	0	0	3	4	2	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cystoseira abies-marina</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	1	0	0	0	0	1	4
<i>Cystoseria compressa</i>	2	4	4	0	0	3	0	0	0	2	2	4	3	0	2	0	2	1

<i>Paracentrotus lividus</i>	0	0	1	0	0	5	0	0	2	0	0	1	0	0	1	0	0	9
<i>Anemonia sulcata</i>	0	2	0	1	5	0	1	6	3	0	2	0	0	1	3	0	2	6
<i>Sphaerechinus granularis</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Grapsus grapsus</i>	0	0	3	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	1	0	0	4
<i>Dardanus callidus</i>	1	2	0	0	3	0	2	5	0	0	2	0	1	4	0	0	2	0
<i>Pachigrapsus marmoratus</i>	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	4	0	0	1
<i>Palaemon elegans</i>	0	4	2	1	3	0	0	2	0	0	0	0	1	4	0	0	2	0
<i>Plagusia depressa</i>	0	0	1	0	0	2	0	0	1	0	0	1	0	0	3	0	0	2
<i>Verongia aerophoba</i>	0	0	0	0	0	1	0	1	4	0	0	2	0	0	1	0	0	3
<i>Aplysia dactylomela</i>	0	0	0	0	0	3	0	1	4	0	0	0	0	0	1	0	0	2
<i>Littorina striata</i>	1	7	0	2	6	0	6	3	0	5	0	0	7	0	0	9	0	0
<i>Osilinus atrata</i>	1	2	0	3	4	0	3	2	0	3	0	0	3	1	0	4	2	0
<i>Chthamalus stellatus</i>	16	14	0	12	10	0	16	12	0	17	15	2	26	5	0	18	10	0
<i>Patella rustica</i>	1	4	1	0	1	2	0	2	0	0	2	0	1	2	0	0	2	0
<i>Patella candei crenata</i>	0	2	2	1	6	2	0	3	2	1	3	0	1	5	0	0	6	0
<i>Patella aspera</i>	0	2	0	2	6	0	0	3	0	0	3	0	2	3	0	2	6	0
<i>Stramonita haemastoma</i>	0	2	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	1	3	0	0	4	0
<i>Balanus sp.</i>	0	0	0	0	1	3	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0

Tabla 2. Listado de especies campaña de junio

3.1.3. Resultados Intermareal, Campaña Octubre 2004

A continuación se exponen las descripciones a nivel cualitativo de las diferentes bandas de las estaciones de muestreo del nivel intermareal durante la campaña de otoño, sin que ello quiera decir que todas las especies citadas hayan sido registradas en las diferentes réplicas de muestreo.

3.1.3.1. Los Cancajos

Banda 1

Es la banda superior del intermareal de Los Cancajos, se compone de arena y callaos, formando pequeños charcos de poca profundidad y de fondo arenoso.

Banda 2

Aparece la rasa que continua hasta el submareal. Este horizonte se caracteriza por ser una zona de charcos, que se forman en lo que parecen canales hacia el mar. Las paredes de

estos canales quedan fuera del agua. Aparece de forma dispersa la característica banda de cirrípedos.

Banda 3

La banda inferior del intermareal es totalmente rocosa. La plataforma se introduce en el mar. Es una plataforma compuesta por canales que a marea baja se inundan por el mar, con lo cual están siempre sometidos a la dinámica marina.

3.1.3.2. Punta Larga

La zona elegida para este muestreo es un cantil bajo de 2-3 metros. Se desarrolla una pequeña rasa muy inclinada hacia el mar. Se diferencian tres bandas muy estrechas.

Banda 1

Esta es la banda de charcos supralitorales. Es muy reducida y se encuentra dentro de la banda de cirrípedos muy definida y de aproximadamente 1 metro de ancho.

Banda 2

La banda intermedia del intermareal está completamente tapizada por céspedes de *Laurencia*. Esta zona tiene una gran inclinación y la exposición al oleaje es máxima.

Banda 3

La banda inferior de este intermareal está compuesta prácticamente de *Cystoseira* y *Stypocaulon*. A nivel del mar aparecen grandes rocas que generan los ambientes apropiados para que se instalen especies esciáfilas.

3.1.3.3. Fuencaliente

Plataforma rocosa que desemboca en el mar. Son coladas de lava que se internan en el mar formando canales anchos por donde el mar entra permanentemente, con lo que se produce una mezcla de algas. Esto provoca que las características bandas algales sean muy difíciles de ver, salvo las superiores, puesto que no se han creado los ambientes diferenciados necesarios para que se establezcan dispuestas en bandas.

Banda 1: los primeros metros del intermareal superior presenta charcos supralitorales entremezclados con la comunidad emergidas de cirrípedos (*Chthamalus stellatus*). Los charcos tienen sus fondos tapizados de algas calcáreas y *Cystoseira humilis*, que aparecen como las especies dominantes, junto con pequeños cabosos, esponjas y algunas liebres de mar (*Aplysia dactylomela*). Entremezclados con *Cystoseira* puede aparecer algunos ejemplares de *Sargassum spp.* y de *Dictyota spp.*

Banda 2: zona correspondiente al intermareal medio, con plataformas rocosas entremezcladas con paredones de más de un metro de fuerte desnivel, donde pueden aparecer diversas especies de apetencias más esciáfilas, como son ciertas algas rojas: *Laurencia majuscula*, *Laurencia viridis*, *Chondrophyucus perforata*, etc. Entre las especies de hábito fotófilo abundan *Padina pavonica*, *Colpomenia sinuosa*, *Lobophora variegata* y pequeños ejemplares de *Stypocaulon scoparium*.

Banda 3: en esta localidad esta cintura de vegetación es de escaso desarrollo, destacando la presencia del alga parda *Stypocaulon scoparium* como especie dominante, junto a un variado césped de ceramiaceas, entre las que se pueden desarrollar ejemplares dispersos de *Colpomenia sinuosa* e *Hydroclatrus clatrhatus*. El límite inferior queda marcado por comunidades de *Cystoseira abies-marina*.

3.1.3.4. Proís de Punta Gorda

El Proís se encuentra entre acantilados de gran envergadura, con lo que es explicable que la pendiente de la zona elegida sea muy fuerte. El intermareal es muy reducido por el poco espacio que tiene para desarrollarse. Es una zona muy expuesta al oleaje, con lo que es muy difícil diferenciar la banda superior, de la media, ya que la inferior no se pudo ver.

En el Proís se ha construido un charco semiartificial, con un canal de entrada de agua. Este canal está cubierto por las algas típicas de los charcos superiores. La banda de *Chthamalus* está bien definida y de ancho no superior a 1 metro.

Banda 1

Realizamos los muestreos de esta banda en los charcos cercanos a la zona de rompiente, en el canal de entrada de agua en la piscina. Las algas típicas de la zona son *Cystoseira humilis*, *Padina pavonica* y *Lobophora variegata*.

Banda 2

Se encuentra por debajo de la banda de cirrípedos. Es una banda continua de céspedes de ceramiáceas.

3.1.3.5. Fajana de Barlovento

Fajana de Barlovento es una plataforma rocosa. La colada que le dio origen se introdujo en el mar formando lenguas de lava y canales en donde ahora, bajo el mar, se asienta una gran pradera de *Cystoseira abies-marina* casi en exclusividad. La parte superior de la plataforma se ha transformado en piscinas naturales en donde se bañan los habitantes del lugar.

Banda 1

Esta banda está formada por los charcos supralitorales seminaturales. En estos charcos se encuentran todo tipo de alevines y juveniles de peces comunes en estas zonas en todas las islas. Son charcos de gran tamaño pero de profundidad no superior a 75 cm. En ellos se ven pequeñas praderas de *Padina pavonica*, *Lobophora variegata* y *Cystoseira humilis*.

Banda 2

La banda intermedia se desarrolla en las paredes verticales que caen hacia otra pequeña plataforma y en esta. En esta banda encontramos invertebrados moluscos como *Stramonita haemastoma* y los *Ossilinus spp.* Entre las especies algales más representativas están *Laurencia*, *Padina* y *Stipocaulon*.

Banda 3

La banda inferior del intermareal es una pradera de *Cystoseira abies-marina* que cubre casi el 100% de la plataforma impidiendo el desarrollo de otras especies.

3.1.4. Inventario de especies

En Tabla 3 aparece el listado completo de las especies que se encontraron en las zonas muestreadas durante la campaña de otoño. En columnas se han colocado las zonas muestreadas, indicando en cada una de ellas la presencia de la especie en las muestras recolectadas en la zona.

Especies	Fuencaliente			Fajana			Cancajos			Pta. Gorda			Pta. Larga		
	Fu1	Fu2	Fu3	F1	F2	F3	C1	C2	C3	G1	G2	G3	L1	L2	L3
<i>Amphiroa fragilissima</i>	0	0	0	0	0	0	1	2	4	2	0	2	0	1	2
<i>Amphiroa rigida</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Asparagopsis taxiformis</i>	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Botryocladia canariensis</i>	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Caulacanthus ustulatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
<i>Centroceras clavatum</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2
<i>Ceramiun ciliatum</i>	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
<i>Chaetomorpha pachynema</i>	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Champia parvula</i>	0	0	1	0	0	1	1	2	3	0	0	0	0	1	1
<i>Chondrocanthus acicularis</i>	0	0	1	0	0	2	0	2	3	0	0	1	0	0	0
<i>Chondrophycus perforata</i>	0	0	3	0	0	9	0	0	3	0	0	2	0	0	10
<i>Cladophora albida</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	2	1
<i>Codium taylori</i>	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Colpomenia sinuosa</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	3	0
<i>Corallina elongata</i>	3	1	0	0	0	0	0	3	2	0	0	0	0	0	0
<i>Cystoseira abies-marina</i>	1	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3
<i>Cystoseria compressa</i>	1	2	4	0	0	2	0	0	0	3	0	2	0	3	1
<i>Cystoseira foeniculacea</i>	0	0	2	0	0	1	0	0	2	0	0	3	0	0	3
<i>Cystoseira humilis</i>	0	2	0	2	4	1	0	3	0	1	3	0	0	3	2
<i>Dasycladus vermicularis</i>	0	4	7	0	3	2	0	4	3	0	0	3	0	4	6
<i>Dictyota cervicornis</i>	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Dictyota fasciola var. repens</i>	0	0	0	0	0	3	0	0	2	0	1	2	0	1	2
<i>Dictyota liturata</i>	0	0	2	0	0	2	0	0	7	0	0	3	0	0	3
<i>Dyctiopteris polypodioides</i>	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Enteromorpha clathrata</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0
<i>Enteromorpha compressa</i>	1	2	0	0	1	0	3	7	3	0	2	0	0	2	0
<i>Enteromorpha muscoides</i>	0	2	1	0	3	0	2	5	1	0	3	0	0	2	0
<i>Enteromorpha prolifera</i>	0	0	0	0	2	0	1	4	2	0	1	0	0	2	0
<i>Gelidium arbuscula</i>	0	0	0	0	1	2	0	0	1	0	0	2	0	0	0
<i>Gelidium canariense</i>	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Grateulopia dichotoma</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	4	0	0	1	0
<i>Griffithsia phyllamphora</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Haliptilon virgatum</i>	3	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	1	3
<i>Herposiphonia secunda</i>	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Hydroclathrus clathratus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hypnea arbuscula</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
<i>Hypnea musciformis</i>	0	0	2	0	0	0	1	2	2	0	0	0	2	0	0
<i>Hypnea spinella</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0

<i>Hypnea valentiae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Jania rubens</i>	0	0	0	0	1	0	2	1	2	0	0	2	1	1	3	
<i>Microdictyon boergesenii</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
<i>Laurencia majuscula</i>	0	0	0	0	1	2	0	0	1	0	0	1	0	0	1	
<i>Laurencia viridis</i>	0	0	0	0	4	0	0	0	0	4	1	0	0	5	1	
<i>Lobophora variegata</i>	4	2	5	3	0	0	0	0	0	2	2	0	2	3	0	
<i>Padina pavonica</i>	0	2	1	4	2	0	0	1	0	4	2	0	0	1	1	
<i>Pseudochlorodermis furcellata</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	
<i>Pterocliadella capillacea</i>	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	1	0	0	0	
<i>Sargassum desfontainesii</i>	0	0	1	2	1	1	0	0	2	0	0	1	0	0	2	
<i>Sargassum vulgare</i>	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
<i>Spyridia filamentosa</i>	0	2	0	1	1	0	0	2	1	0	2	0	0	3	0	
<i>Stypocaulon scoparium</i>	2	1	4	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	2	4	
<i>Trichosolen miura</i>	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Ulva rigida</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	
<i>Valonia utricularis</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	
<i>Zonaria tournefortii</i>	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	
Fauna	Fu1	Fu2	Fu3	F1	F2	F3	C1	C2	C3	G1	G2	G3	L1	L2	L3	
<i>Ophioblenius atlanticus</i>	0	0	1	0	0	1	0	2	4	0	0	2	0	0	1	
<i>Thalassoma pavo</i>	0	0	3	0	3	1	0	1	3	0	0	2	0	0	2	
<i>Paracentrotus lividus</i>	0	0	3	0	0	4	0	0	4	0	0	2	0	0	7	
<i>Anemonia sulcata</i>	0	1	1	0	2	2	2	5	3	0	0	1	0	3	3	
<i>Sphaerechinus granularis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
<i>Grapsus grapsus</i>	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	2	0	0	3	
<i>Dardanus callidus</i>	2	4	1	2	3	0	4	5	0	1	2	0	1	2	0	
<i>Pachigrapsus marmoratus</i>	0	0	5	0	0	2	0	0	3	0	0	3	0	0	3	
<i>Palaemon elegans</i>	0	3	2	3	4	0	1	3	1	1	4	0	2	2	0	
<i>Plagusia depressa</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	1	0	0	3	
<i>Verongia aerophoba</i>	0	0	1	0	0	2	0	0	3	0	0	0	0	0	2	
<i>Aplysia dactylomela</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
<i>Littorina striata</i>	2	9	0	9	0	0	7	2	0	6	0	0	10	2	0	
<i>Osilinus atrata</i>	1	0	0	6	0	0	3	1	0	3	0	0	1	0	0	
<i>Chthamalus stellatus</i>	20	9	0	9	22	0	19	14	0	19	19	0	18	8	0	
<i>Patella rustica</i>	0	2	0	0	2	0	0	3	0	0	1	0	0	1	0	
<i>Patella candei crenata</i>	0	3	0	0	4	0	0	1	0	0	2	0	0	2	0	
<i>Patella aspera</i>	0	2	0	2	4	0	0	1	0	1	4	0	1	2	0	
<i>Stramonita haemastoma</i>	0	2	1	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	3	1	
<i>Balanus sp.</i>	0	0	0	0	4	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	

Tabla 3. Listado de especies campaña de octubre

3.2. Resultados del tratamiento de la Información: Índices Ecológicos

En total se han recolectado 75 especies bentónicas diferentes en las seis rasas intermareales muestreadas, con una clara mayoría de especies de microalgas, seguidas de diversos grupos de invertebrados marinos (principalmente moluscos, crustáceos y equinodermos) y en mucha menor medida peces.

Respecto al análisis de similitud de Bray-Curtis, tanto la gráfica del cluster de similitud como la gráfica MDS indican ciertas afinidades entre las localidades muestreadas, con agrupamientos que se mantienen independientemente del periodo de recolección entre las distintas bandas de las distintas estaciones. Por otra parte, se observa una mayor proximidad entre las comunidades presentes en localidades de Fuencaliente, Punta Banco y Punta Larga por un lado, y entre las de Punta Cumplida y Punta Gorda por otro. Estas afinidades podrían estar derivadas de la semejanza en las características oceanográficas entre las respectivas localidades.

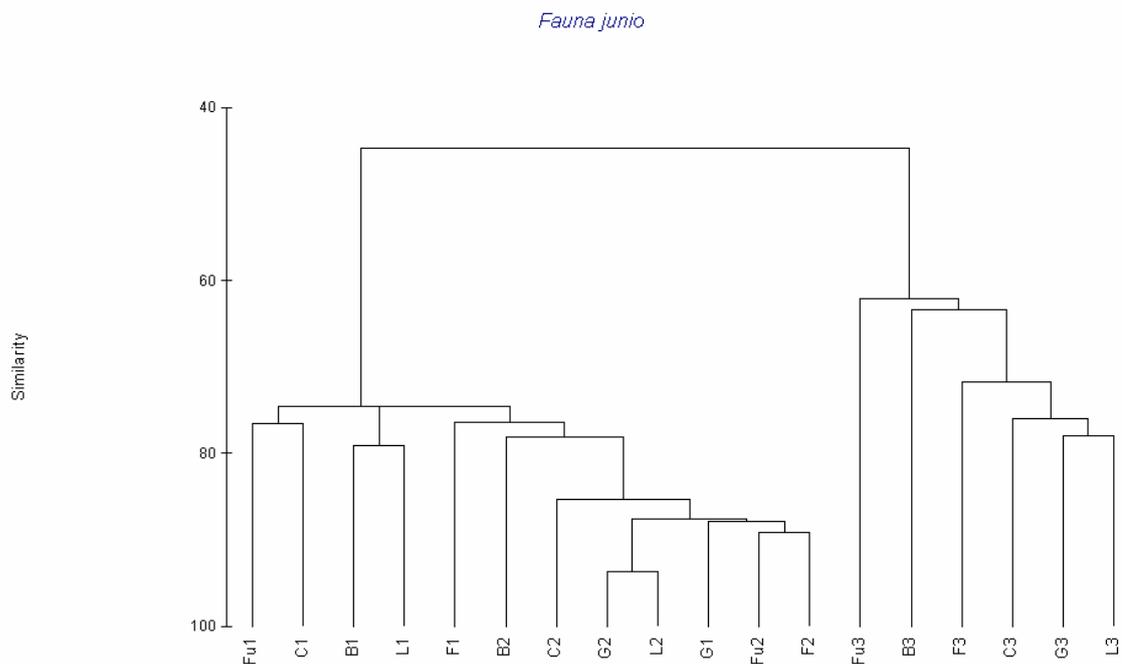


Figura 9 . Índice de similitud de Bray-Curtis para muestreos de primavera 2004

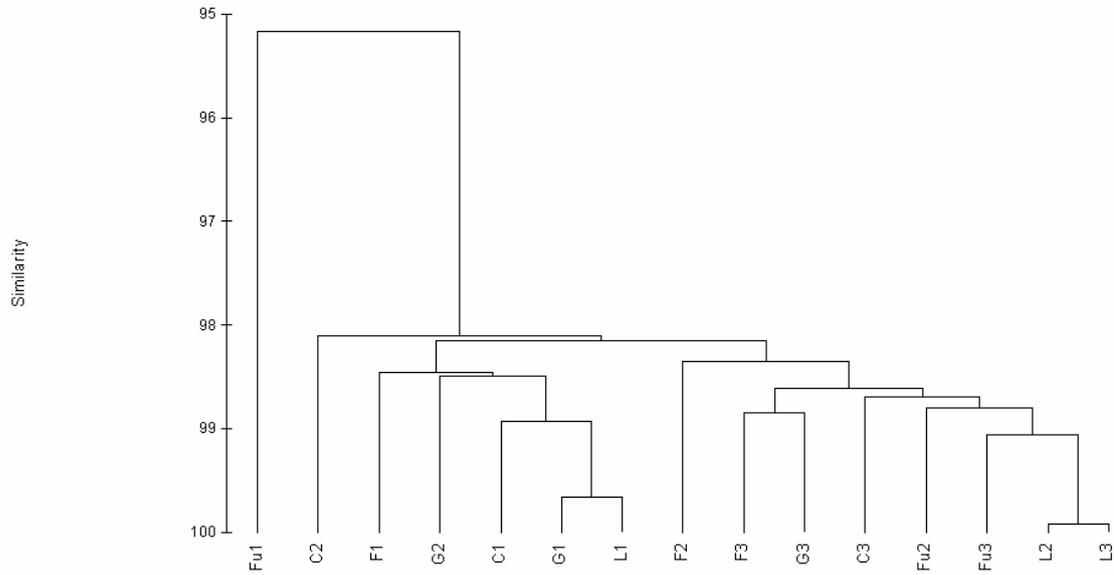


Figura 10 . Índice de similitud de Bray-Curtis para muestreos de otoño 2004

Fauna junio



Figura 11 . MDS para localidades intermareales durante el muestreo de primavera 2004

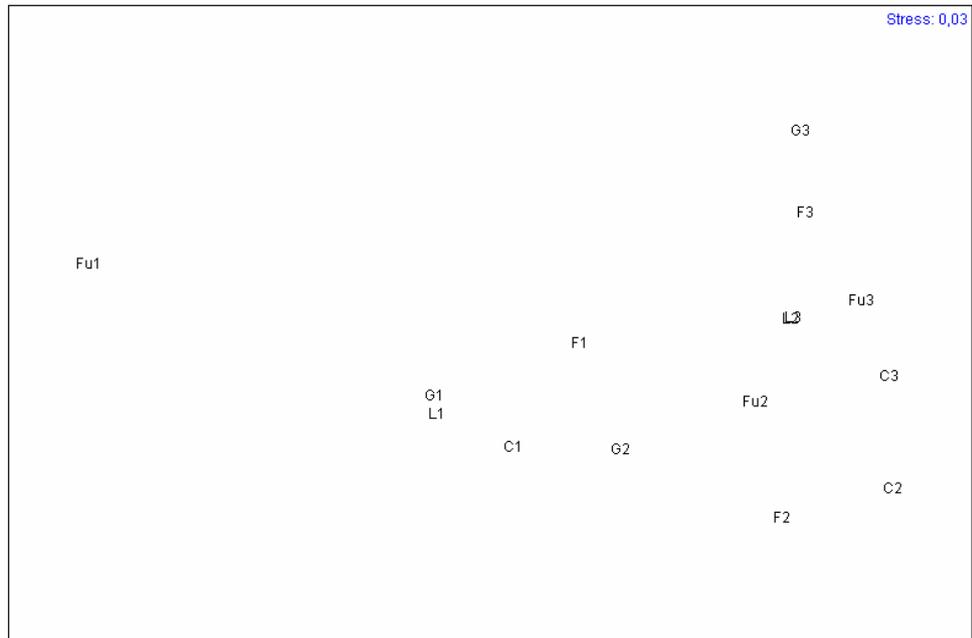


Figura 12 . MDS para localidades intermareales durante el muestreo de otoño 2004.

3.2.1. Datos Bionómicos de las Comunidades Bentónicas Intermareales

Primavera 2004

	S	N	d	J'	H'(loge)	H'(log2)	1-Lambda	1-Lambda'
Fu1	5	20	1,34	0,48	0,78	1,12	0,35	0,37
Fu2	10	41	2,42	0,87	2,01	2,90	0,82	0,84
Fu3	9	15	2,95	0,96	2,12	3,06	0,87	0,93
F1	7	22	1,94	0,75	1,46	2,11	0,66	0,69
F2	11	47	2,60	0,92	2,22	3,20	0,88	0,90
F3	9	22	2,59	0,96	2,11	3,04	0,87	0,91
C1	5	28	1,20	0,74	1,20	1,73	0,61	0,63
C2	14	43	3,46	0,87	2,30	3,32	0,87	0,89
C3	9	25	2,49	0,97	2,12	3,06	0,87	0,91
B1	4	26	0,92	0,70	0,97	1,40	0,52	0,54

B2	6	27	1,52	0,78	1,39	2,01	0,65	0,68
B3	6	9	2,28	0,97	1,74	2,50	0,81	0,92
G1	9	43	2,13	0,62	1,37	1,97	0,60	0,61
G2	9	28	2,40	0,95	2,08	3,00	0,86	0,90
G3	10	19	3,06	0,94	2,16	3,12	0,87	0,92
L1	4	33	0,86	0,80	1,11	1,60	0,61	0,63
L2	9	36	2,23	0,91	2,00	2,89	0,84	0,86
L3	8	28	2,10	0,88	1,83	2,64	0,81	0,84

Tabla 4. Índices y parámetros de diversidad de las localidades intermareales estudiadas. Primavera 2004

Fu= Fuencaliente

F= Fajana/Pta. Cumplida

C= Cascajos

B= Pta. Banco

G= Pta. Gorda

L= Pta. Larga

S= No. Total de especies

N= No. Total de individuos

d= Índice de Margalef (Riqueza de especies)

J= Índice de Pielou

H'= Índice de Shannon-Wiener (diversidad de especies)

Otoño 2004

	S	N	d	J'	H'(loge)	H'(log2)	1-Lambda	1-Lambda'
Fu1	4	25	0,93	0,51	0,71	1,03	0,35	0,36
Fu2	9	35	2,25	0,89	1,96	2,83	0,83	0,85
Fu3	10	22	2,91	0,92	2,11	3,04	0,86	0,90
F1	6	31	1,46	0,90	1,62	2,33	0,78	0,80

F2	10	50	2,30	0,82	1,89	2,73	0,77	0,78
F3	8	17	2,47	0,93	1,94	2,79	0,84	0,89
C1	6	36	1,40	0,76	1,37	1,97	0,66	0,68
C2	13	41	3,23	0,84	2,16	3,11	0,83	0,85
C3	11	29	2,97	0,96	2,29	3,31	0,89	0,92
G1	6	31	1,46	0,66	1,18	1,70	0,57	0,59
G2	8	35	1,97	0,73	1,52	2,19	0,67	0,69
G3	7	13	2,34	0,97	1,88	2,72	0,84	0,91
L1	6	33	1,43	0,66	1,18	1,70	0,60	0,62
L2	9	25	2,49	0,92	2,01	2,90	0,84	0,87
L3	9	25	2,49	0,93	2,04	2,94	0,85	0,88

Tabla 5. Índices y parámetros de diversidad de las localidades intermareales estudiadas. Otoño 2004

Fu= Fuencaliente

F= Fajana/Pta. Cumplida

C= Cascajos

G= Pta. Gorda

L= Pta. Larga

S= No. Total de especies

N= No. Total de individuos

d= Índice de Margalef (Riqueza de especies)

J= Índice de Pielou

H'= Índice de Shannon-Wiener (diversidad de especies)

1-Lambda'= Índice de Simpson

4. NOTAS FINALES Y FIRMAS

El presente Estudio de Comunidades del Intermareal, ha sido realizado íntegramente por la Delegación de Andalucía de GRUPO INTERLAB. Para ello se ha contado con la colaboración del personal del Departamento de Biología de la Facultad de Ciencias del Mar, de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, dirigido por el Dr. Ricardo J. Haroun Tabraue.

Todos los programas informáticos utilizados para el presente estudio, cuentan con su correspondiente licencia comercial.

En la Tabla 6 se relaciona el personal de Grupo Interlab que ha participado en la realización del presente estudio.

ACTIVIDAD	TÉCNICOS
Coordinación del Estudio	José Luis Valencia Oca, Licenciado en Ciencias del Mar Grupo Interlab
Toma de Muestras	Iván Blanch Peñate Departamento de Biología Facultad de Ciencias del Mar Universidad de Las Palmas de Gran Canaria
Tratamiento de Datos	Iván Blanch Peñate Departamento de Biología Facultad de Ciencias del Mar Universidad de Las Palmas de Gran Canaria Dr. Ricardo J. Haroun Tabraue Departamento de Biología Facultad de Ciencias del Mar Universidad de Las Palmas de Gran Canaria Dámaso Álvarez Peña, Lcdo. en Biología Grupo Interlab
Redacción del Informe	Dr. Ricardo J. Haroun Tabraue Departamento de Biología Facultad de Ciencias del Mar Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

Tabla 6. Relación del equipo técnico encargado de la realización del Estudio

ESTUDIO ECOCARTOGRÁFICO DEL LITORAL DE LA ISLA DE LA PALMA

El Puerto de Santa María, Agosto de 2.005

José Luis Valencia Oca
Licenciado en Ciencias del Mar
Responsable de Área Dpto. Medio Ambiente
Delegación Andalucía GRUPO INTERLAB SA

Dr. Ricardo J. Haroun Tabraue
Departamento de Biología
Facultad de Ciencias del Mar
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

Manuel José Aguirre Calzada
Lcdo. En Ciencias Químicas
Delegado GRUPO INTERLAB SA Andalucía

5. BIBLIOGRAFÍA

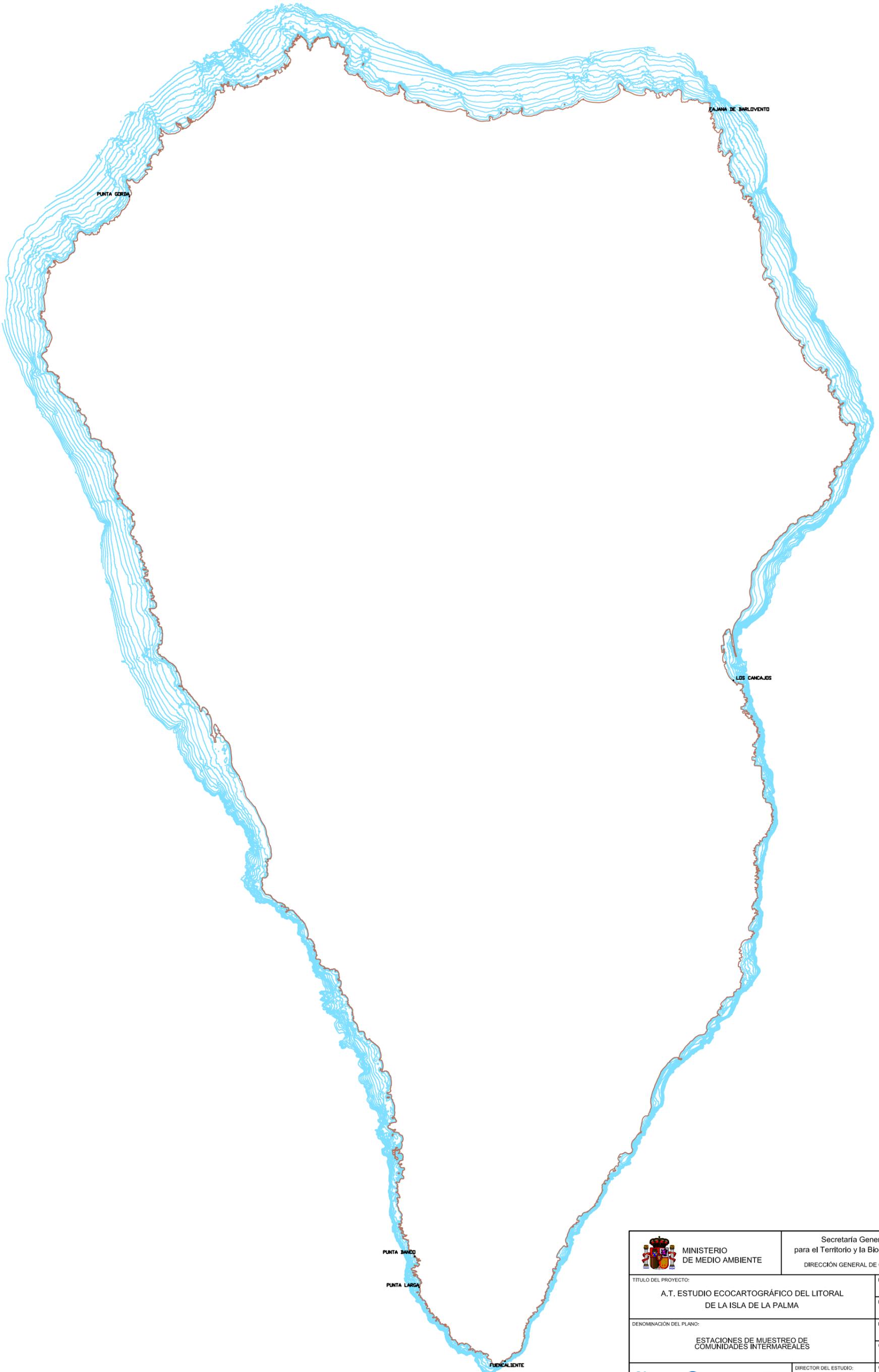
1. Addison R.F. y Clarke, K.R. (Eds.). 1990. Biological Effects of Pollutants in a Subtropical Environment. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 138: 1-166.
2. Agard, J.B.R., Gobin, J. y Warwick, R.M. 1993. Analysis of marine macrobenthic community structure in relation to natural and man induced perturbations in a tropical environment. *Marine Ecology Progress Series*, 92: 233-243.
3. Augier, H. Boudouresque, C.F. (1976). Végétation marine de L'île de Port-Cros (Pasrc National). XIII : *Documents pour la carte des euplements benthiques. Trat. Sci. Parc Nation. Port-Cros*, 2 : 9-22.
4. Augier, H. (1981). Etude et cartographic des peuplements benthiques de l'île de Porquerolles (Meéditerranée, France). *Il Lánse de Port-Fay et la calanque de la Grotte. Trat. Sci. Parc. Nation. Port-Cros*, 7: 103-117.
5. Bayne, B.L.; Clarke, K.R. y Gray, J.S. (Eds.). 1988. Biological Effects of Pollutants: Results of a practical Workshop. *Marine Ecology Progress Series*, 46: 1-278.
6. Braun JG (1981) Estudios de Producción en aguas de las Islas Canarias. II. Producción del Zooplancton. *Bol Inst Esp Oceanogr* 290: 89-96.
7. Calbet A, Landry MR (1999) Mesozooplankton influences on the microbial food web: Direct and indirect trophic interactions in the oligotrophic open ocean. *Limnol Oceanogr* 44: 1370-1380.
8. Calbet A, Landry MR (2004) Phytoplankton growth, microzooplankton grazing, and carbon cycling in marine systems. *Limnol Oceanogr* 49: 51-57. Clarke, K.R. 1993. Non-parametric multivariate analyses of changes in community structure. *Australian Journal of Ecology*, 18: 117-143.
9. Clarke, K.R. y Warwick, R.M. 1994. *Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation*. Natural Environment Research Council, UK, 144 pp.
10. Connolly, R.M. 1994a. Removal of seagrass canopy: effects on small fish and their prey. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 184: 99-110.

11. Connolly, R.M. 1994b. A Comparison of Fish Assemblages from Seagrass and Unvegetated Areas of a Southern Australian Estuary. *Australian Journal of Marine and Freshwater Research*, 45: 1033-1044.
12. Didby, P.G.N. y Kempton, R.A. 1987. *Chapter 3. Ordination*. En: Multivariate analysis of ecological communities. Chapman y Hall (Eds.). London. 97-102 pp.
13. Fernández de Puellas Martínez, María Luz, Ciclo anual de la comunidad de meso y microplancton, su biomasa, estructura, relaciones tróficas y producción en aguas de las islas Canarias, MAPA, Centro de Publicaciones, 1994.
14. Fernández-Palacios, J.M., Vera, A. y Brito, A. 2003. *Los ecosistemas*. En: J.M. Fernández-Palacios y J.L. Martín Esquivel (Eds.), *Naturaleza de las Islas Canarias. Ecología y Conservación*. Ed. Turquesa, S/C de Tenerife. 157-165 pp.
15. Field, J.G.; Clarke, K.R. y Warwick, R.M. 1982. A practical strategy for analysing multispecies distribution patterns. *Marine Ecology Progress Series*, 8: 37-52.
16. Gil-Rodríguez, M.C. y Haroun, R.J. 2004. *Los Parques Nacionales Canarios: Fondos Marinos*. en: *La Red de Parques Nacionales de España*. Ed. Canseco/Organismo Autónomo de Parques Nacionales, Madrid. 425-433 pp.
17. Harmelin J.G. e True M.A., 1964 - Délimitation cartographique de l'extension actuelle des herbiers de *Posidonia oceanica* (Delile) dans le golfe de Marseille. *Rec. Trav. Stat. mar. Endoume*, 34 (=50): 157-160.
18. Haroun, R., 2001 *El Mar Canario*. En: J.M. Fernández-Palacios y J.L. Martín Esquivel (Eds.), *Naturaleza de las Islas Canarias. Ecología y Conservación*, Ed. Turquesa, S/C de Tenerife. 103-107 pp.
19. Haroun Tabraue, R.J., M.C. Gil-Rodríguez y Wildpret de la Torre., W. 2003. *Plantas Marinas de las Islas Canarias*. Ed. Canseco, Talavera de la Reina. 319 pp.
20. Hernández-León, S. y D. Miranda-Rodal. 1987. Actividad del Sistema de Transporte de Electrones y Biomasa del Mesozooplankton en Aguas de las Islas Canarias. *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.* 4 (2): 49-61.
21. Hernández-León, S. 1988. Algunas observaciones sobre la Abundancia y Estructura del Mesozooplankton en Aguas del Archipiélago Canario. *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.* 5 (1): 109-118.

22. Kaiser, M.J.; Rogers, S.I.; McCandless, D.T. 1994. Improving quantitative surveys of epibenthic communities using a modified 2 m beam trawl. *Marine Ecology Progress Series*, 106: 131-138.
23. Magurran, A.E. 1989. *Diversidad ecológica y su medición*. Ed. VEDRÁ, Barcelona. 200 pp.
24. Meinesz A., Cuvelier M. e Laurent R., 1981 - Méthodes récentes de cartographie et de surveillance des herbiers de phanérogames marines. Leurs applications sur les côtes françaises de la Méditerranée. *Vie Milieu*, 31 (1): 27-34.
25. Organización de Naciones Unidas para la Educación, las Ciencias y la Cultura (UNESCO). 1968. Zooplankton sampling. UNESCO Monographs on Oceanographic Methodology, 2: 174 pp.
26. Pranovi, F.; Giovanardi, O.; Franceschini, G. 1998. Recolonization dynamics in areas disturbed by bottom fishing gears. *Hydrobiologia*, 375/376: 125-135.
27. Ramos A. (1985) Contribución al conocimiento de las biocenosis bentónicas litorales de la Isla Plana o Nueva Tabarca (Alicante). *La reserva marina de Isla Plana o Nueva Tabarca*. Ayuntamiento de Alicante, p. 111-148.
28. Rodríguez López, José María, El ictioplancton de la región Canaria, abundancia, distribución y composición taxonómica larvaria. MAPA, Centro de Publicaciones, 1998.
29. Sánchez Jerez, P. 1997. *Distribución espacio-temporal de la epifauna vagil asociada a praderas de Posidonia oceanica y Cymodocea nodosa (Sudeste Ibérico)*. Tesis doctoral. Universidad de Alicante. 217 pp.
30. Somerfield, P.J.; Gree, J.M. y Warwick, R.M. 1994. Soft sediment meiofauna community structure in relation to a long-term heavy metal gradient in the Fal estuary system. *Marine Ecology Progress Series*, 105: 79-88.
31. Tuya, F., Sanchez-Jerez, P. y Haroun, R.J. 2005. Factors affecting interfaces between algal assemblages and urchin barrens in the eastern Atlantic: the role of functional grouping level of dominant algae. *Marine Ecology Progress Series*, 287: 255-260.
32. Tuya, F., Boyra, A., Sánchez-Jerez, P., Barberá C. y Haroun, R.J. 2004. "Relationships between rocky-reef fish assemblages, the sea-urchin *Diadema*

antillarum and macroalgae throughout the Canarian Archipelago". *Marine Ecology Progress Series*, 278:157-169.

33. Valle Pérez, C. 2005. *Impactos Antrópicos sobre la Ictiofauna Litoral*. Tesis Doctoral (unpubl.). Univ. de Alicante. 412 pp.
34. Warwick, R.M.; Clarke, K.R. y Gee, J.M. 1990. A statistical analysis of coral community response to the 1982-83 El Niño in the Thousand Islands, Indonesia. *Coral Reefs*, 8: 171-179.
35. Warwick, R.M.; Goss-Custard, J.D.; Kirby, R.; George, C.L.; Pope, N.D. y Rowden, A.A. 1991. Static and dynamic environmental factors determining the community structure of estuarine macrobenthos in SW Britain: Why is the Severn Estuary different?. *Journal of Applied Ecology*, 28: 329-345.
36. Zabala, M.; Olivella, I; Gili, J. M.; Ros, J. D. (1982). Un intento de tipificación metodológica en el estudio del bentos marino accesible en escafandra autónoma. *Actas I Simp. Iber. Bentos Marino, II*: 961-982.



 MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE		Secretaría General para el Territorio y la Biodiversidad DIRECCIÓN GENERAL DE COSTAS	
TÍTULO DEL PROYECTO: A.T. ESTUDIO ECOCARTOGRÁFICO DEL LITORAL DE LA ISLA DE LA PALMA		PLANO Nº: -	HOJA Nº: -
DENOMINACIÓN DEL PLANO: ESTACIONES DE MUESTREO DE COMUNIDADES INTERMAREALES		ESCALA: S/E	FECHA DE TOMA DE DATOS: JUNIO 2003/ NOVIEMBRE 2004
  		DIRECTOR DEL ESTUDIO: D. RAFAEL CONSUEGRA BERLANGA	FECHA DE ENTREGA: MAYO DE 2005 REFERENCIA: 28 - 2207 - 02