

UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA



MEMORIA DE MÁSTER

**EVALUACIÓN DE LOS RECURSOS MARISQUEROS (LAPAS Y
CANGREJOS) DEL ARCHIPIÉLAGO CANARIO**

PABLO GONZÁLEZ NAVARRO

Las Palmas de Gran Canaria, 2003

MASTER EN MEDIOAMBIENTE LITORAL Y MARINO

**EVALUACIÓN DE LOS
RECURSOS MARISQUEROS
(LAPAS Y CANGREJOS)
DEL ARCHIPIÉLAGO CANARIO**



PABLO GONZÁLEZ NAVARRO

SEPTIEMBRE DE 2003

A mis padres, por el apoyo tanto sentimental
como económico, sin el cual este trabajo
no hubiera sido posible.

Director de Tesina: **Dr. Ricardo Haroun Tabraue**

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN	1
2.- ANTECEDENTES	3
3.- OBJETIVOS	5
4.- SELECCIÓN LOCALIDADES DE ESTUDIO	6
4.1.- Justificación	6
4.2.- Correlación códigos localidades	7
5.- DESCRIPCIÓN DE ESPECIES	8
• FAMILIA <i>PATELLIDAE</i>	8
- <i>Patella candei candei</i>	10
- <i>Patella piperata</i>	12
- <i>Patella tenuis crenata</i>	14
- <i>Patella ulyssiponensis</i>	16
• FAMILIA <i>GRAPSIDAE</i>	
- <i>Grapsus grapsus</i>	18
6.- MATERIAL Y MÉTODOS	20
6.1.- Descripción y caracterización del intermareal	20
6.2.- Perfil topográfico	20
6.3.- Método de los cuadrados	20
6.4.- Método de los transectos	22

ÍNDICE

6.5.- Análisis estadístico	22
6.5.1.- Coeficientes de correlación	22
6.5.2.- ANOVA	22
7.- DESCRIPCIÓN PERFILES TOPOGRÁFICOS	23
8.- RESULTADOS	38
8.1.- Resultados generales	38
8.2.- Análisis estadístico	52
8.2.1.- Coeficientes de correlación	52
8.2.2.- Análisis del ANOVA	52
9.- DISCUSIÓN	55
10.- REFERENCIAS	58

1.- INTRODUCCIÓN

El marisqueo se entiende como la extracción de especies de moluscos y crustáceos del medio marino, tanto con fines comerciales, como sin ellos. Es una práctica habitual en el litoral canario y se realiza indistintamente por personas vinculadas al sector pesquero (como complemento económico) y por personas en periodo vacacional.

Los recursos marisqueros en las Islas Canarias han sido explotados desde tiempos inmemoriales, prueba de ello son los abundantes concheros que se encuentran en distintas zonas de las islas del Archipiélago. Constituían una de las pocas fuentes de proteínas de los antiguos asentamientos aborígenes de las islas. Las especies más explotadas fueron principalmente las de lapas, burgados, mejillones y cangrejos.

En la actualidad, las presiones sobre los recursos marisqueros continúan debido principalmente (1) al aumento de la población de las islas, (2) a la destrucción paulatina de sus hábitats, y (3) a la falta de legislación clara al respecto, pudiendo haber sido estas las posibles causas de extinción de la especie *Patella candei candei* o Lapa Majorera en todas las islas del Archipiélago menos en Fuerteventura, único lugar donde aún existen ejemplares de esta especie.

El presente trabajo pretende evaluar la situación actual en la que se encuentran los recursos marisqueros (lapas y cangrejos) de las costas de todo el Archipiélago Canario. Para ello se realizó un muestreo sistemático de la zona intermareal en todas las islas incluido el Archipiélago Chinijo (islotes al Norte de Lanzarote).

Para la realización de este estudio se emplearon datos obtenidos en la campaña realizada en Marzo de 2003 por parte del proyecto del Ministerio de Medio Ambiente "CANARIAS, POR UNA COSTA VIVA". Dicho proyecto tiene una duración de dos años, en los que se realizarán cuatro campañas de muestreos, lo que permitirá conocer la evolución en el tiempo de dichos recursos.

Las especies de mayor interés comercial dentro de los recursos marisqueros canarios son las siguientes:

Moluscos

- *Patella candei candei*
- *Patella tenuis crenata*
- *Patella piperata*
- *Patella ulyssiponensis*
- *Osilinus atratus*
- *Osilinus trapei*
- *Haliotis tuberculata*
- *Littorina strita*
- *Perna perna*
- *Stramonita haemastoma*

Crustáceos decápodos

- *Grapsus grapsus*
- *Plagusia depressa*

Cirrípedos

- *Megabalanus tintinabulum*
- *Pollicipes cornucopia*

El estudio se centró en las siguientes especies : (1) *Patella candei candei*, (2) *Patella tenuis crenata*, (3) *Patella piperata*, (4) *Patella ulyssiponensis* y (5) *Grapsus grapsus*, por entenderse que son las que más presiones están recibiendo en la actualidad y de las cuales urge realizar una evaluación exhaustiva para comprobar su estatus de conservación.

2.- ANTECEDENTES

Los estudios previos a este trabajo, en cuanto a evaluación de recursos marisqueros en Canarias, son escasos y la mayoría de ellos han sido realizados por investigadores vinculados a los departamentos de Zoología y Biología Animal de la Facultad de Biología de la Universidad de La Laguna.

En el año 1981 se publica un estudio llamado “Los Moluscos gasterópodos Anfiatlánticos, estudio paleo y biogeográfico de las especies bentónicas litorales” (García-Talavera Casañas, 1981) por la Universidad de La Laguna, en el que se tratan todas las especies, o la gran mayoría, de moluscos gasterópodos del litoral Atlántico. En el se hace un análisis de la distribución y características de los gasterópodos más representativos presentes en Canarias, aportando datos de zonas como la costa Oeste de Estados Unidos, Brasil, Islas del Caribe, costa Oeste africana y por supuesto de Canarias. La mayoría de los datos obtenidos son de origen bibliográfico, aunque también se realizaron campañas específicas para la obtención de los mismos en zonas concretas.

También en 1981, se publica un estudio del Smithsonian Institution llamado “West African Brachyuran Crabs (Crustacea: Decapoda)” (Manning y Holthuis, 1981). Dicho estudio es un inventario de las distintas especies de cangrejos que se pueden encontrar en la costa Oeste africana y las islas de la región macaronésica: Canarias, Azores y Madeira.

Posteriormente, durante los años 1994 y 1995 se realiza un estudio desde el Departamento de Biología Animal de la Facultad de Biología de la Universidad de La Laguna, subvencionado por el Gobierno de Canarias y la Consejería de Agricultura, Pesca y Alimentación llamado “Cartografía de la distribución, biología y evaluación de los recursos marisqueros de moluscos litorales canarios: Lapas, Oreja de Mar y Mejillón” (Núñez et al., 1994,1995) elaborado en dos fases, la primera abarcando las islas de La Palma, Tenerife, Gran Canaria y Fuerteventura, y la segunda fase Lanzarote, La Gomera y El Hierro. Éste proyecto pretendía a su vez evaluar el estado en el que se encuentran los recursos marisqueros del Archipiélago Canario a través de un estudio cartográfico, biométrico y cuantitativo de las principales especies de interés marisquero.

En Agosto de 1995 se publica el informe final del proyecto “Estudio Ecológico del Mejillón y otros moluscos en la isla de Fuerteventura” (Núñez, 1995) elaborado por el Departamento de Biología Animal de la Facultad de Biología de la Universidad de La Laguna y el Cabildo de Fuerteventura. En el se estudian los moluscos de interés marisquero de la isla de Fuerteventura: Mejillón, Lapas y Burgados, realizándose con ellos análisis biométricos cuantitativos de las distintas especies para evaluar el estado en el que se encontraban las poblaciones en distintas localidades de la isla.

Finalmente, en el año 2001 se publica un estudio del Ministerio de Medio Ambiente y de WWF llamado “Alegranza 2001: Campaña de conservación, sensibilización y vigilancia”. Dentro del mismo existe un apartado dedicado al estudio de especies objeto de marisqueo, en el que se trata de establecer el estado de los recursos marisqueros de la isla de Alegranza a través de una serie de muestreos a lo largo de diversos puntos de la costa. Se tomaron datos tanto de tallas como de abundancia.

3.- OBJETIVOS

- Cuantificar y caracterizar (abundancia y estructura de tallas) los siguientes recursos marisqueros
 - *Patella piperata*
 - *Patella tenuis crenata*
 - *Patella ulyssiponensis*
 - *Patella candei candei*
 - *Grapsus grapsus*
- Conocer la orografía de las distintas localidades seleccionadas, a través de perfiles topográficos, para ver su posible efecto sobre la distribución de lapas y cangrejos.
- Conocer las características ambientales de la zona intermareal de cada localidad seleccionada (exposición al oleaje, zonación, etc..) como los diferentes usos que se le dan a la misma (pesca, buceo, marisqueo, etc...).
- Identificar el estado actual en el que se encuentran las distintas localidades seleccionadas a través de indicadores de presión antrópica, como es la dificultad de acceso rodado y pedestre al intermareal en cuestión, presencia de basuras y alquitrán, vertidos urbanos, etc...

4.- SELECCIÓN DE LAS LOCALIDADES DE ESTUDIO

4.1.- Justificación

Ya que el objetivo base del estudio es hacer una evaluación o radiografía del estado de conservación de los recursos marisqueros del Archipiélago Canario, se optó por un muestreo con distribución espacial jerárquica de las unidades de muestreo, tal y como señala Kingsford y Battershill (1998) para el estudio de la variabilidad espacial de la biota en parcelas espaciales relativamente grandes. La determinación de patrones espaciales mediante escalas jerárquicas estima la variabilidad espacial mediante muestreos aleatorios en diferentes escalas espaciales seleccionadas *a priori*; de forma que se minimiza el problema de pseudo - replicación motivada por la falta de replicación espacial y aleatoriedad en la elección de las unidades de muestreo.

Siguiendo las recomendaciones de Kingsford y Battershill (1998) y debido a la heterogeneidad de hábitats, se seleccionó un muestreo estratificado simple en función del hábitat. Así, cada localidad de muestreo se divide en parcelas relativamente homogéneas, conocidas como estratos. El muestreo estratificado simple implica una disposición y distribución equivalente de las unidades de muestreo de forma aleatoria en cada estrato.

Las localidades seleccionadas para el estudio se representan en la Tabla 1.

Tabla 1

LOCALIDADES DE MUESTREO	
PROVINCIA OCCIDENTAL	PROVINCIA ORIENTAL
Tenerife	Gran Canaria
Punta de Hidalgo Caleta de Interián Malpaís de Güimar	El Cabrón Taliarte La Isleta
La Gomera	Fuerteventura
Punta Llana Alojera Valle Gran Rey	Puerto del Rosario El Cotillo Punta Jandía
La Palma	Lanzarote
Punta Gorda Punta Larga Punta Cumplida	Pechiguera El Cochino-Timanfaya La Santa
El Hierro	Archipiélago Chinijo
Punta Arenas Blancas Charco Manso La Restinga La Restinga-Muelle	Punta de los Abades-Alegranza El Corral-La Graciosa Caleta de Sebo-Pedro Barba
TOTAL= 25 Localidades	

4.2.- Correlación códigos localidades

A continuación se representa la equivalencia de códigos de las gráficas con las distintas localidades muestreadas. (Tabla 2)

Tabla 2

CÓDIGO	LOCALIDAD	ISLA	PROVINCIA
1	Punta de los Abades	ARCHIPIÉLAGO CHINIJO	ORIENTAL
2	El Corral		
3	Caleta de Sebo- Pedro Barba		
4	Pechiguera		
5	El Cochino		
6	La Santa		
7	Puerto del Rosario	LANZAROTE	
8	El Cotillo		
9	Punta Jandía		
10	El Cabrón	FUERTEVENTURA	
11	Taliarte		
12	La Isleta		
13	Punta del Hidalgo	GRAN CANARIA	
14	Caleta de Interián		
15	Malpaís de Güimar		
16	Puntallana	TENERIFE	
17	Alojera		
18	Valle Gran Rey		
19	Punta Cumplida	LA GOMERA	
20	Punta Gorda		
21	Punta Larga		
22	Punta Arenas Blancas	LA PALMA	
23	Charco Manso		
24	La Restinga		
25	La Restinga-Muelle		
		EL HIERRO	

5.- DESCRIPCIÓN DE ESPECIES

Familia *Patellidae*

Son moluscos gasterópodos y todos ellos son herbívoros. Su concha es cónica en su parte dorsal y con una apertura oval en su parte ventral. Existen unas 400 especies del género *Patella* y en Canarias están presentes cuatro especies, y no 17 como se creía anteriormente (Hernández-Dorta, 1992). Las especies son *Patella piperata*, *Patella ulyssiponensis*, *Patella candei candei* y por último *Patella tenuis crenata*.

Su identificación se basa en el estudio de las diferencias morfológicas de las partes duras (su concha y su rádula). La rádula es una especie de lengua dentada con la que el molusco raspa los alimentos. Su observación y estudio requiere sacrificar al animal para extraérsela y poder introducirla en un microscopio electrónico. Se ha descubierto que los dientes de las lapas poseen un mineral rico en hierro (goethita) que les confiere una dureza de casi 5 en la escala de Mohs.

La concha de las especies que hay en Canarias permite su identificación en la mayoría de los casos, aunque en estadios juveniles es posible una cierta confusión.

La freza (puesta de huevos de moluscos) de la *Patella* forma parte del plancton por estar suspendida en la columna de agua. Tras la eclosión de los huevos, las larvas, también pelágicas, se desarrollan durante aproximadamente 10 días, hasta alcanzar un tamaño de unos 5 mm de longitud (Núñez, 1994), momento en el cual pasan a considerarse juveniles. El paso a juvenil conlleva un cambio de hábitos pelágicos a bentónicos, es decir, las larvas descienden al fondo y buscan un sustrato donde fijarse.

Los individuos juveniles poseen una concha blanda y fácilmente desmenuzable, lo que les hace muy vulnerables ante predadores como los peces. El hábitat escogido por los juveniles para fijarse depende de la especie, y los factores determinantes son:

- la rugosidad del sustrato
- la exposición al oleaje
- la profundidad.

Las especies presentes en Canarias tienen en común una mayor tasa de supervivencia en la franja intermareal respecto al submareal, donde durante la marea baja son capaces de soportar la deshidratación momentánea y no son accesibles para sus predadores (Núñez, 1994), esto explica una mayor tasa de reclutamiento en el intermareal frente al submareal.

Durante el estadio juvenil se va produciendo un desarrollo de musculatura y endurecimiento de concha, momento en el cual los peces ya no suponen un peligro de predación. El fuerte pie musculado de los adultos, así como su concha dura y perfectamente y la cabeza adaptada a las irregularidades de la roca, permiten que las lapas se fijen fuertemente al sustrato, reduciendo en gran medida el número de predadores, entre los que se encuentran moluscos como la carnadilla (*Stramonita haemastoma*) (Núñez, 1994), estrellas de mar, aves marinas o mamíferos como ratas y ratones.

El estadio juvenil finaliza con la madurez sexual. El tejido gonadal se desarrolla dando lugar a una diferenciación de sexos. La gónada masculina es de color amarillento o anaranjado y la femenina es roja. En general se aprecia una maduración gonadal más tardía en las hembras que en los machos lo que algunos autores consideran hemafroditismo proterándrico (un mismo individuo primero es macho y después es hembra) (Thomson, 1979 y Núñez, 1994).

El lugar escogido por el juvenil para el asentamiento constituirá su hábitat para el resto de su vida, ya que tienen una reducida capacidad de movimiento. Aunque en algunas especies como *P. ulyssiponensis* y *P. tenuis crenata*, ciertos autores, explican la existencia de un mayor porcentaje de individuos de tallas grandes en el infralitoral frente al internareal, como una posible migración durante su fase adulta (Hernández-Dorta, 1992).

Las lapas adaptan la morfología de la concha a los requerimientos de la zona donde viven, siendo más altas donde soportan mayores periodos de emersión y donde están sometidas a fuerte oleaje, pudiendo así retener más cantidad de agua para respirar y no deshidratarse en el primero de los casos o ser despegada de la roca por un golpe de mar en el segundo.

Los adultos tienen un crecimiento bastante rápido. Como se citó anteriormente, son herbívoros y su actividad alimenticia se desarrolla principalmente de noche, ramoneando las algas en un espacio, más o menos reducido, alrededor de su posición.

Existe una competencia interespecífica por el espacio con cirrípedos (clacas y sacabocaos), consiguiendo las primeras desplazar a las lapas. También existe competencia entre lapas de distintas especies (interespecífica) y de la misma especie (intraespecífica).

La reproducción como se ha mencionado anteriormente es sexual, los individuos presentan sexos separados y la representación de cada uno en la población es del 50% (Núñez, 1994). La freza es asincrónica (a lo largo de todo el año) aunque se intensifica en algunas especies en invierno y tiene un mínimo en agosto. Tras la freza el tejido gonadal se reabsorbe entrando en un periodo de reposo durante el cual es imposible diferenciar los sexos (Orton, 1928 y Nuñez, 1994).

- *Patella candei candei* d'Orbigny, 1840 -

Lapa de Sol o Lapa Majorera



Características

Concha de forma cónica, con abertura ovalada, aunque menos que otras especies de Canarias, mostrando una mayor relación entre la anchura máxima y la anchura a la altura de la cabeza. (Núñez, 1995)

Presenta una relación entre la longitud del cuerpo y la altura mayor a las otras especies de Canarias, con excepción de *Patella piperata* (Núñez, 1995). Posee el ápice desplazado hacia la parte anterior. La superficie exterior es de color gris amarillento casi lisa, ya que las costillas radiales se encuentran poco marcadas generalmente en los individuos de mayor tamaño. Con algunas líneas de crecimiento bien patentes, formando anillos concéntricos, cerca del borde.

La parte externa de la concha es de color amarillento-grisáceo y la interior posee la callosidad de color gris blanquecino, el resto es anacarado de color azul-grisáceo y borde amarillento. No posee radios interiores patentes.

Los ejemplares de poco tamaño tienen una concha que exteriormente posee una textura más rugosa, en algunos casos con costillas bien marcadas, y su coloración exterior es verde amarillenta y la interior gris oliváceo (Núñez, 1995).

La concha puede llegar a medir 80 mm de largo.

El pie del animal se caracteriza por su coloración gris a incluso marrón o amarillenta.

Las características diferenciadoras son:

- Ausencia de costillas.
- Escamas de crecimiento bien marcadas y de color amarillento.
- Rádula de tipo docoglosa.

Ecología

Se localiza exclusivamente en el horizonte superior del mesolitoral, desde la franja superior de tamalus (*Chthamalus stellatus*) hasta la de Cyanophytas, donde llegan las salpicaduras de las olas. Por estar sometida a grandes periodos de emersión su concha es de gran altura y suele estar desprovista de recubrimiento algal. Se asienta sobre superficies lisas en zonas de acantilado bajo, en grandes rasas y roquedos de plataforma, especialmente en áreas no sometidas a fuerte oleaje.

Distribución geográfica

Actualmente se localiza en escasos puntos de Fuerteventura y en las Islas Salvajes (Portugal), localidad donde se encuentra bien representada. Ambas poblaciones no presentan diferencias genéticas lo que implica que existe un flujo de individuos entre islas (Haroun com.pers.). Este intercambio se produce durante los primeros estadios del desarrollo (huevo a larva) al ser las únicas fases pelágicas poseen gran capacidad de dispersión gracias a las corrientes marinas.

Se tiene constancia de que en Canarias su población fue mucho más amplia extendiéndose por todas las islas e islotes del archipiélago, como demuestran su presencia en yacimientos subfósiles. La acumulación de conchas en los concheros de épocas prehistóricas también presentes en todas las islas muestran unas proporciones reducidas de *P. candei* con respecto a otras lapas, sobre todo en las islas occidentales, lo que indica una reducción paulatina de las poblaciones (Moro y col., 2000).

Protección:

Esta especie ha sido incluida con la categoría de "Especie en peligro de extinción" en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas. (Orden de 9 de julio de 1998, según corrección BOE nº 1991, del 11 de agosto de 1998), por lo que su recolección o destrucción de su hábitat es considerada por la ley 4/1989 como falta "muy grave".

- *Patella piperata* Gould ,1846 -

Lapa de Sol o Lapa Curvina



Características

Concha de forma cónica, con abertura ovalada, ápice claramente marcado y generalmente desplazado hacia el tercio anterior. Es la especie con menor rango de longitud, siendo poco frecuente encontrar ejemplares de mas de 45 mm. La superficie exterior, de color amarillento claro, presenta un número de costillas, según algunos autores, cercano a 40, aunque algunos individuos poseen muchas menos. Éstas no están muy marcadas pero tienen unas pequeñas protuberancias o papilas negras características de la especie. (Núñez, 1995)

La parte exterior de la concha es de color gris o blanquecino. El interior de la concha es anacarado poco iridiscente aunque también de color blanquecino-amarillento con la callosidad anaranjada y en ocasiones mal definida. Los radios negruzcos pueden ser visibles por transparencia.

La mayor parte de las veces la concha carece de recubrimiento algal, ya que al vivir en el horizonte superior del mesolitoral está sometido a una elevada desecación.

El pie del animal es anaranjado.

Ecología

El hábitat de esta especie está restringido a la zona intermareal (horizonte medio y superior, *Chthamatus* y *Cyanophytas*).

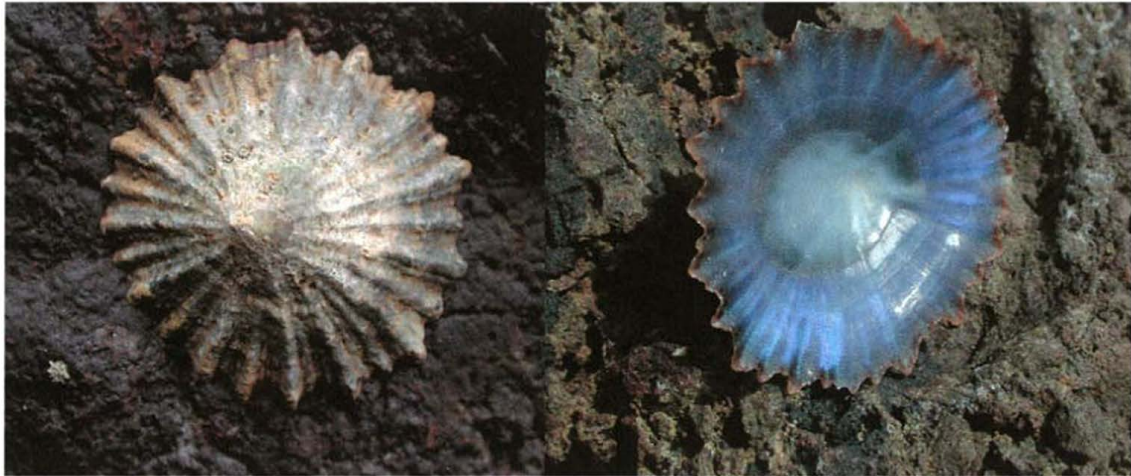
Tiene preferencia por declives, paredes verticales y grietas de superficies rugosas, donde excava huecos para instalarse.

Distribución Geográfica

Se distribuye por gran parte de los archipiélagos orientales del Atlántico, concretamente en: Madeira, Islas Salvajes, Canarias y Cabo Verde. En Canarias se encuentra presente en todas las islas e islotes del Archipiélago.

- *Patella tenuis crenata* d'Orbigny, 1840 -

Lapa negra o Lapa de pie negro



Características

Concha de forma cónica, con abertura ovalada, más ligera que *Patella candei candei* y con el ápice generalmente poco marcado y desplazado hacia el tercio anterior, aunque en muchas ocasiones se encuentra desgastado. Presenta alrededor de unas 30 costillas anchas, bien marcadas, provistas de 2 ó 3 radios. El borde, de color castaño, es lobulado debido a la prolongación de las costillas, y no se observan líneas de crecimiento. En algunas ocasiones la concha se encuentra cubierta por algas epizoicas que dificultan su observación.

La superficie exterior es de color verde-grisáceo, aunque puede perder el color y quedar blanquecino. El interior de la concha es de color azul con brillos iridiscentes y la callosidad blanquecina.

El pie del animal es gris oscuro o negruzco, cualidad por la cual recibe su nombre común, aunque en ocasiones es de un tono amarillento.

Su talla máxima es de 11 cm de largo.

Ecología

Se distribuye desde el horizonte intermedio del intermareal (banda de *Chthamalus*) hasta los primeros metros de profundidad;

Tiene afinidad por superficies lisas, por lo que es frecuente en lugares como grandes callaos, roquedos o espigones artificiales, plataformas y paredes verticales. También presenta una cierta preferencia por zonas donde el oleaje no es muy intenso, cuando se encuentra en zonas muy batidas, la concha adquiere mayor altura.

En la zona intermareal es patente un mayor reclutamiento de juveniles mientras que los individuos que se localizan en la zona infralitoral, también llamados lapas de fondo, suelen ser de grandes tallas. Este hecho es explicado por algunos autores como una migración de las lapas con mayor tamaño hacia zonas más profundas.

Distribución geográfica

Se encuentra presente en todas las islas e islotes del Archipiélago Canario.

- *Patella ulyssiponensis* Röding, 1798 -

Lapa blanca o Lapa de pie blanco



Características

Concha cónica y ovalada con el ápice desplazado ligeramente hacia el borde anterior en los individuos de menor talla. Los individuos de mayor tamaño poseen una concha más alta con abertura ovalada y de mayor consistencia.

La superficie exterior es rugosa, presenta finas y numerosas costillas radiales formadas por pequeños salientes o escamas imbricadas. La coloración externa es muy variable, aunque el color negro es el más frecuente. El borde es muy labrado. Es común que esté cubierta por algas calcáreas y cespitosas.

El interior de la concha presenta una superficie lisa anacarada y blanquecina con iridiscencias azules y borde oscuro. La callosidad, no siempre bien definida, es de color blanco- amarillento.

La talla máxima es de 11 cm de longitud.

El pie del individuo es naranja- amarillento-blanquecino por ello se conoce en Canarias como Lapa de Pie Blanco.

Ecología

Está presente desde el horizonte medio de la marea (parte inferior de la banda de *Chthamalus*) hasta los 20 m de profundidad. Y al igual que *P. tenuis crenata* muestra una mayor tasa de reclutamiento en la franja intermareal y una mayor proporción de individuos de gran talla en el infralitoral. Los ejemplares de mayor tamaño se encuentran en roquedos y plataformas submareales, generalmente con las conchas cubiertas de algas que les sirven de camuflaje.

Presenta afinidad por sustratos rugosos y de fuerte oleaje.

Distribución Geográfica

Posee una amplia distribución desde Noruega hasta Angola y en el Mediterráneo. También en toda la región Macaronésica: Azores, Madeira, Salvajes y Canarias. En Canarias se encuentra en todas las islas e islotes.

FAMILIA GRAPSIDAE**- *Grapsus grapsus* Linnaeus, 1758 -****ssp. *adscensionis* (Osbeck, 1765)****Cangrejo Moro*****Características***

Los individuos de esta especie pueden alcanzar tallas de hasta 9 cm (Romero y Mutsunori, 1994) aunque el ancho del caparazón de los machos generalmente está entre 16 y 70 mm, y el de las hembras entre 23 y 43 mm. Los juveniles en cambio suelen medir entre 5 y 14 mm (Manning y Holthuis, 1981). El dimorfismo sexual en las proporciones del caparazón permite determinar la talla de primera madurez alrededor de los 3.5 cm (Romero y Mutsunori, 1994).

La proporción de sexos favorece a las hembras, en todos los intervalos de talla. (Romero y Mutsunori, 1994)

Ecología

Las especies de la familia Grapsidae tienen como característica ser agresivos. *Grapsus grapsus* es un depredador de alto nivel en el ambiente de la orilla rocosa. Los cangrejos demuestran una clara territorialidad. La actividad de alimentación la realizan solamente durante el período de marea baja. Se alimentan de organismos pequeños como cirrípedos, mitílidos y algas filamentosas. También se pueden dar comportamientos de canibalismo y en algunas ocasiones un comportamiento carroñero sobre peces muertos o moribundos. (Romero y Mutsunori, 1994)

La depredación que realiza *Grapsus grapsus* es importante pues mantiene áreas desnudas que pueden ser colonizadas por organismos sésiles como cirrípedos, algas y mitílidos. (Romero y Mutsunori, 1994)

Es bentónico, hasta 7 m de profundidad. Los adultos se encuentran preferentemente en superficies rocosas (escolleras, acantilados) y cantos próximos a la rompiente de la zona supralitoral. Resisten muy bien la desecación, permaneciendo bastante tiempo emergidos y mostrándose muy activos, incluso mudando fuera del agua. En caso de peligro regresan al mar.

Los juveniles en la franja intermareal (superficies rocosas, callaos, plataformas, ambientes protegidos, canales, charcos, zonas expuestas, plataformas algales) y zona infralitoral somera. Están menos adaptados a la desecación, prefieren zonas sombrías o húmedas, y no resisten mucho tiempo la inmersión. (González Pérez, 1995)

Distribución Geográfica

La especie tiene un amplio rango de distribución en las regiones de Atlántico tropical y del Pacífico Oriental. En el Atlántico Oriental se encuentra desde Azores y Marruecos hasta la zona sur-occidental de África. (Manning y Holthuis, 1981). En la costa Oeste del Pacífico aparece desde California hasta las costas de Chile. (Romero y Mutsunori, 1994)

6.- MATERIAL Y MÉTODOS

En función de los diferentes objetivos a cumplir en este estudio se han establecido distintos tipos de muestreo:

6.1.- Descripción y caracterización del intermareal:

Se han diseñado estadillos para cada uno de los intermareales. Con ellos se recoge información general del intermareal necesaria para la interpretación de los datos: tipo de sustrato, inclinación, cobertura vegetal, etc...

6.2.- Perfil topográfico:

Se mide un perfil topográfico perpendicular a la línea de costa con la ayuda de un jalón. Se anota la orientación del transecto y coordenadas del punto de inicio. A continuación se toman alturas cada tres metros hasta llegar al nivel de la marea, donde se toma la hora para poder referir el perfil a la altura media de marea y estandarizar todos los perfiles. Este muestreo se realiza una sola vez en cada intermareal dado que, en condiciones normales, la orografía de las rasas rocosas no está sometida a cambios en periodos de tiempo de decenas de años.



Realización de un perfil topográfico.

6.3.- Método de los cuadrados:

Se emplea para caracterizar y cuantificar los principales recursos marisqueros de gasterópodos (lapas pertenecientes al género *Patella*)

El método consiste en diferenciar tres sitios en cada intermareal. Con ello se consigue aumentar el número de niveles estadísticos, obteniendo tres muestras de cada intermareal. En cada sitio se diferencian tres estratos o bandas intermareales

- 1) Cyanophytas
- 2) *Chthamalus*
- 3) macroalgas

En cada una de ellas se distribuyen aleatoriamente 10 cuadrados de aluminio de 50 cm de lado ($n=10$). En estos cuadrados se rellenan dos tipos de estadillos. Uno genérico y descriptivo del cuadrado, y otro exclusivo de gasterópodos en el que se identifican, cuentan y miden las lapas.



Muestreo con el método de los cuadrados

Con este método se obtiene una muestra representativa de la población de lapas en cada banda intermareal y una representación de la cobertura algal y de balanos. Se censaron también otras especies de interés presentes en la zona intermareal. Permite la comparación espacial entre distintos intermareales. Es un método fácilmente reproducible en otro estudio por otro equipo de trabajo, permitiendo la comparación entre los datos de diferentes autores y reduciendo el sesgo debido al muestreador. El material necesario es poco sofisticado y económico. El número total de cuadrados utilizados aparece en la Tabla 3.

Tabla 3

Datos generales	
Número total de localidades	25
Número de cuadrados por banda	30
Número de cuadrados por localidad	90
Número total de cuadrados	2250

6.4.- Método de los transectos

Este método está diseñado para caracterizar y cuantificar los principales recursos marisqueros de crustáceos decápodos: especialmente el cangrejo moro (*Grapsus grapsus*). Se valoró el hecho de que se trata de una especie de gran movilidad y de distribución estrechamente ligada al nivel de la superficie del mar. En transectos de 10 m de largo paralelos a la costa en dos sitios diferenciados por localidad, se recorre la orilla anotando el número de individuos.

6.5.- Análisis estadístico

6.5.1.- Coeficientes de correlación

El coeficiente de correlación permite predecir si entre dos variables existe o no una relación o dependencia matemática.

Los coeficientes de correlación siempre oscilan entre valores de 1 y -1. El valor cero 0 significa que no existe correlación entre ambas variables. Un valor positivo indica que a incrementos en la variable A se producen incrementos proporcionales en B y un valor negativo indica lo contrario

6.5.2.- ANOVA

Empleamos un análisis de la varianza de cuatro factores para contrastar la hipótesis nula de ausencia de cambios en la abundancia y distribución de tallas de las cinco especies seleccionadas. Consideramos (1) el factor “isla” como fijo (ocho niveles correspondientes a las ocho islas), (2) el factor “banda” como fijo y con tres niveles correspondientes a las tres bandas (Cyanophytas, *Chthamalus* y Macroalgas), (3) el factor “localidad” como anidado en la interacción “isla x banda” y finalmente (4) el factor “sitio” como anidado en la interacción “isla x banda x localidad”

7.- DESCRIPCIÓN PERFILES TOPOGRÁFICOS

En las descripciones de las localidades de muestreo se tomaron datos sobre el nivel de exposición al oleaje, la presencia de basuras, de petróleo, distancia a núcleos urbanos e industriales, usos habituales, etc...

ALEGRANZA

1.- Punta de los Abades

Es una rasa volcánica que se adentra tierra adentro en forma de filones perpendiculares a la línea de costa. Es una zona bastante expuesta al oleaje y presenta abundantes charcos someros. La distancia al asentamiento urbano más cercano es de 200 m. La dificultad de acceso rodado es alta mientras que la de acceso pedestre es baja, encontrándose dicho acceso a tan solo 20 m. Existe abundante alquitrán en forma de bolas así como incrustado. También existen abundantes basuras cuyo origen es el arribazón. Los usos de la zona intermareal de este lugar son pesca submarina, pesca con caña y marisqueo. La banda de macroalgas se encuentra poco representada debido a la verticalidad de la zona baja del intermareal. La banda de *Chthamalus* es poco densa pero dispersa a lo largo de la extensa rasa de superficie irregular. La banda de Cyanophytas se encuentra marcada por la abundante presencia de alquitrán.

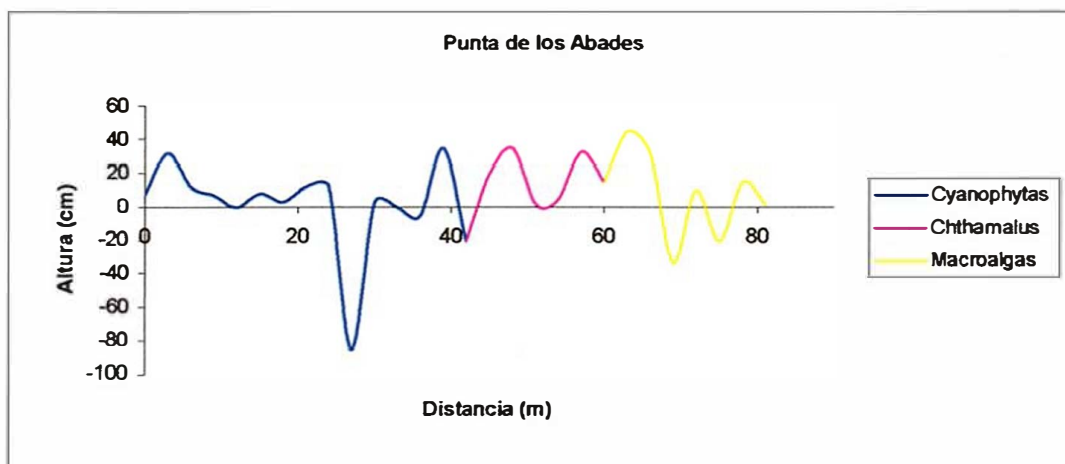


Fig. 1 Perfil Topográfico Punta de los Abades

LA GRACIOSA

2.- El Corral

Se trata de una rasa volcánica con una zonación bien marcada. Supramareal formado por arena organógena y callao. La zona se encuentra expuesta al oleaje y presenta alquitrán incrustado de forma ocasional. Existen abundantes basuras de origen antrópico y de arribazón. La distancia al núcleo de población más cercano es de 4 km y a la zona industrial más cercana 4,5 km. La zona presenta un fácil acceso tanto rodado como pedestre, encontrándose este último a solo 10 m de distancia de la zona intermareal. Los usos de este intermareal son esparcimiento, pesca con caña y marisqueo.

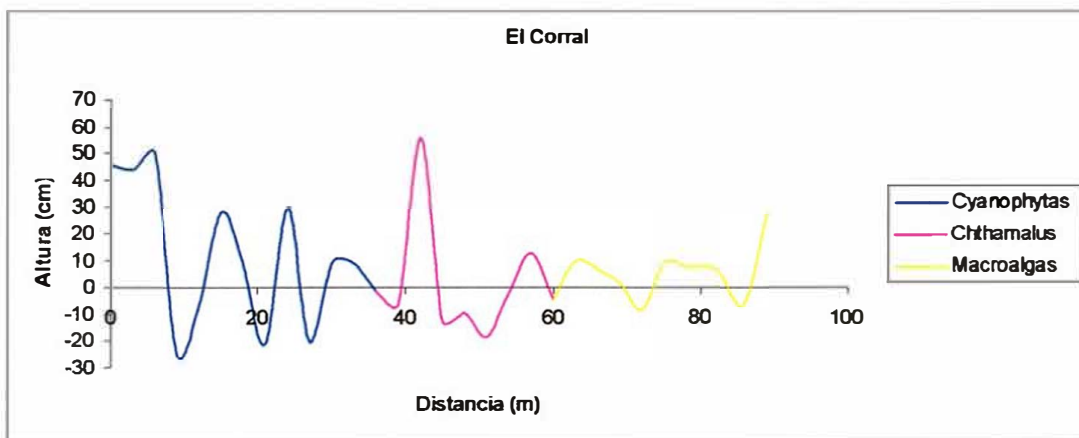


Fig. 2 Perfil Topográfico El Corral

3.- Caleta de Sebo – Pedro Barba

Rasa volcánica de pendiente suave y sustrato rugoso que presenta oquedades. Tiene una zonación marcada. El lugar se encuentra protegido del oleaje. En el supralitoral se observan residuos sólidos de gran tamaño que deben corresponder a un antiguo vertedero dado que se hayan en gran parte sepultados. La zona presenta abundante alquitrán incrustado. También aparecen basuras de forma ocasional depositadas y de arribazón. La distancia al núcleo urbano mas cercano es de 1 km y a la zona industrial 1,5 km. La zona tiene un fácil acceso tanto rodado como pedestre, el cual esta a 100 m de distancia. Los usos del intermareal son esparcimiento, apnea, pesca con caña y marisqueo.

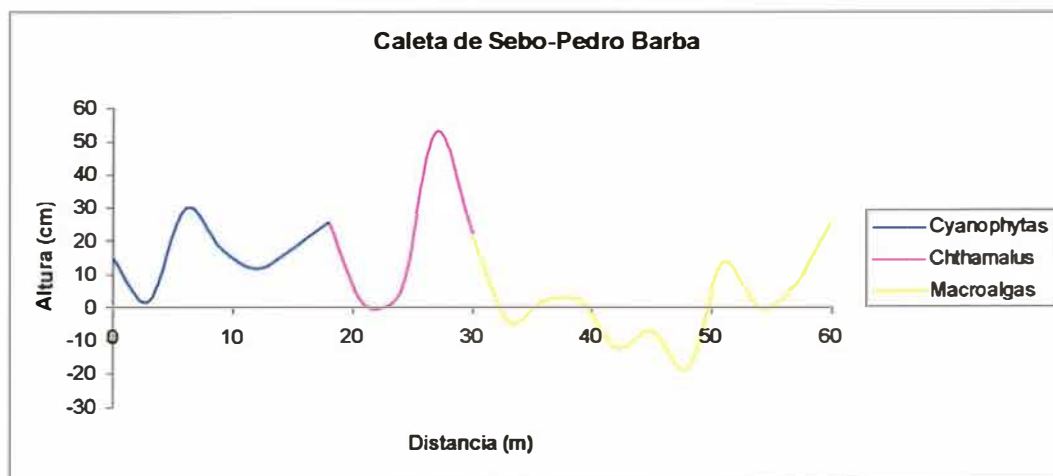


Fig. 3 Perfil Topográfico Caleta de Sebo – Pedro Barba

LANZAROTE

4.- Pechiguera

Es una rasa volcánica semiexpuesta al oleaje que no presenta casi alquitrán. Presenta una zonación bien definida. La zona baja del intermareal posee abundantes macroalgas, formando un tapiz bastante grueso. La presencia de basuras es escasa y la poca que existe es de origen antrópico. La distancia al asentamiento urbano más cercano es de 100 m y al industrial de 1 Km. La dificultad de acceso rodado y pedestre es baja. Los usos de este intermareal son baño, esparcimiento, buceo, apnea, pesca submarina, pesca con caña y marisqueo.

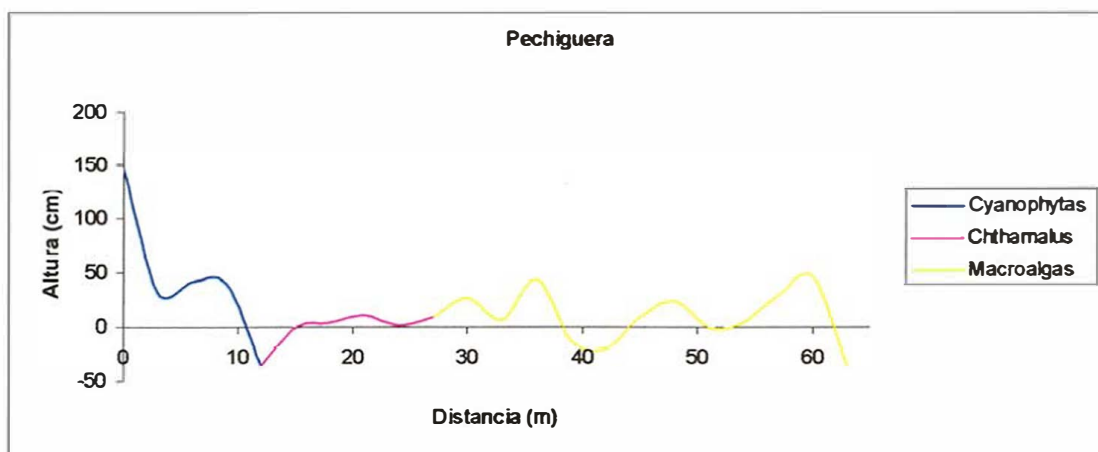


Fig. 4 Perfil Topográfico Pechiguera

5.- El Cochino

Rasa volcánica expuesta al oleaje con abundante alquitrán incrustado y con abundantes basuras provenientes de arribazón. Posee una zonación bien marcada y existen numerosos charcos y canales hasta la banda de *Chthamalus*. Extensa banda de Cyanophytas que acaba en playa de callaos y escoria volcánica. La distancia al asentamiento urbano mas cercano es de 7 Km. La dificultad de acceso rodado es media mientras que la de acceso pedestre es alta, ya que el acceso se encuentra a 5 Km de la zona de muestreo. Los usos son pesca submarina, pesca con caña y marisqueo.

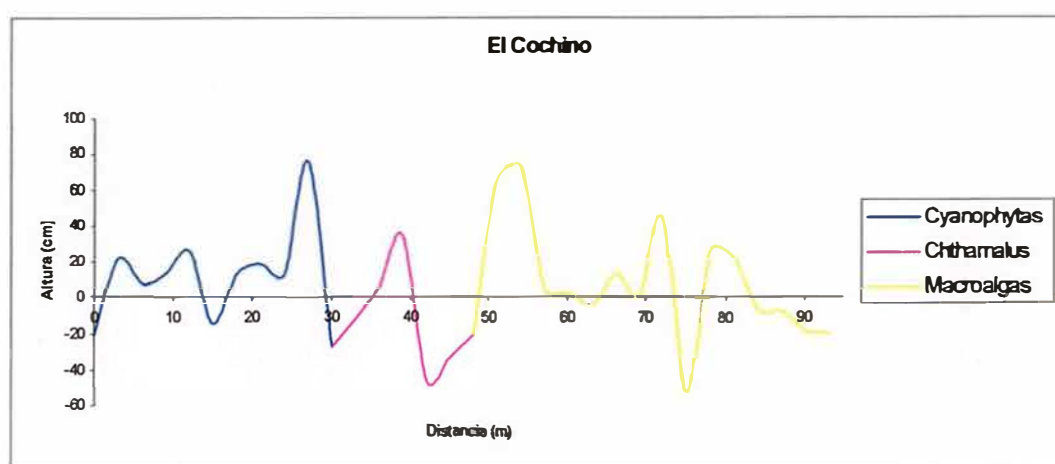


Fig. 5 Perfil Topográfico El Cochino

6.- La Santa

Se trata de una rasa volcánica expuesta al oleaje que conforma una pequeña bahía con lagunas y charcos. Se da una presencia media de alquitrán incrustado. Presenta una zonación bien marcada. Existe presencia de basuras depositadas ocasional. La distancia al asentamiento urbano mas cercano es de 2 Km, y al industrial también 2 Km. La dificultad de acceso rodado y pedestre es baja. La distancia para el acceso pedestre es de 100 m. Los usos para este intermareal son varios: baño, esparcimiento, buceo, apnea, pesca submarina, pesca con caña y marisqueo.

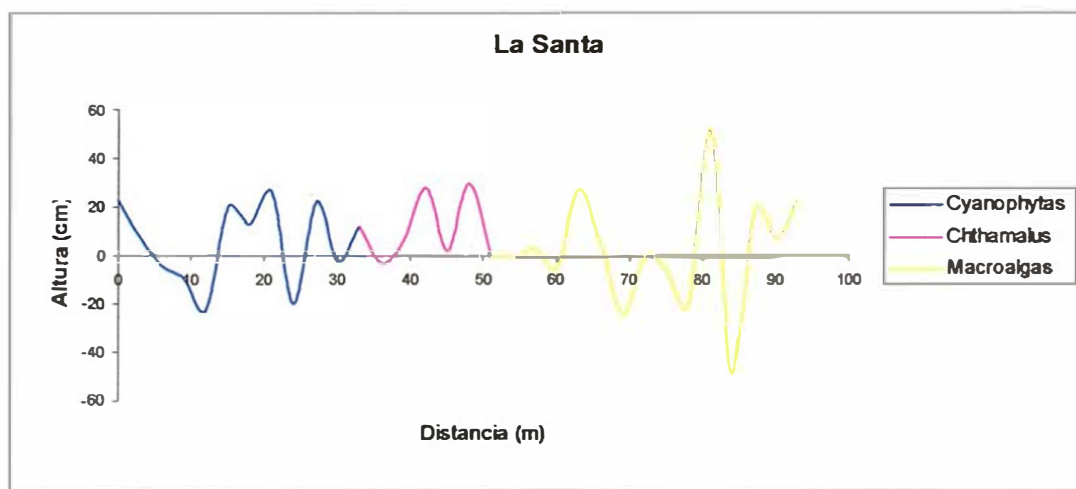


Fig. 6 Perfil Topográfico La Santa

FUERTEVENTURA

7.- Puerto del Rosario (Parador)

Es una rasa volcánica expuesta al oleaje con abundante alquitrán en forma de bolas así como incrustado. Aparecen escasa cantidad de basuras de origen humano y de arribazón. La distancia al asentamiento urbano mas cercano es de 300 m , mientras que la existente hasta el núcleo industrial mas cercano es de 3 Km. La dificultad de acceso rodado es baja, al igual que para el acceso pedestre. Los usos son baño, esparcimiento, buceo, apnea y marisqueo.

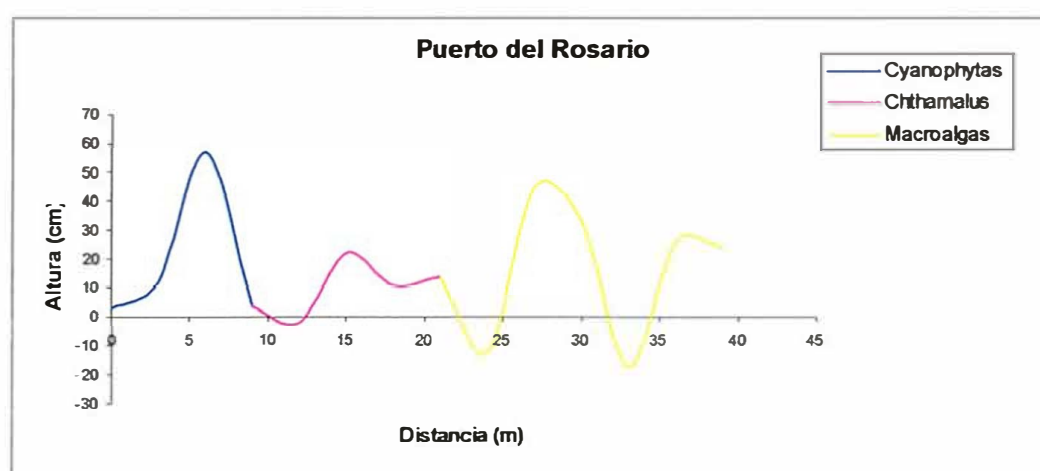


Fig. 7 Perfil Topográfico Puerto del Rosario

8.- El Cotillo

Rasa volcánica expuesta al oleaje y con bastante alquitrán incrustado. Existen escasas basuras y las que hay son de arribazón. La distancia hasta el núcleo urbano mas cercano es de 1 Km y de 1,5 Km a la zona industrial mas próxima. La dificultad de acceso rodado es baja, mientras que la de acceso pedestre es media, encontrándose a 400 m. Los usos son esparcimiento, pesca submarina, pesca con caña y marisqueo.

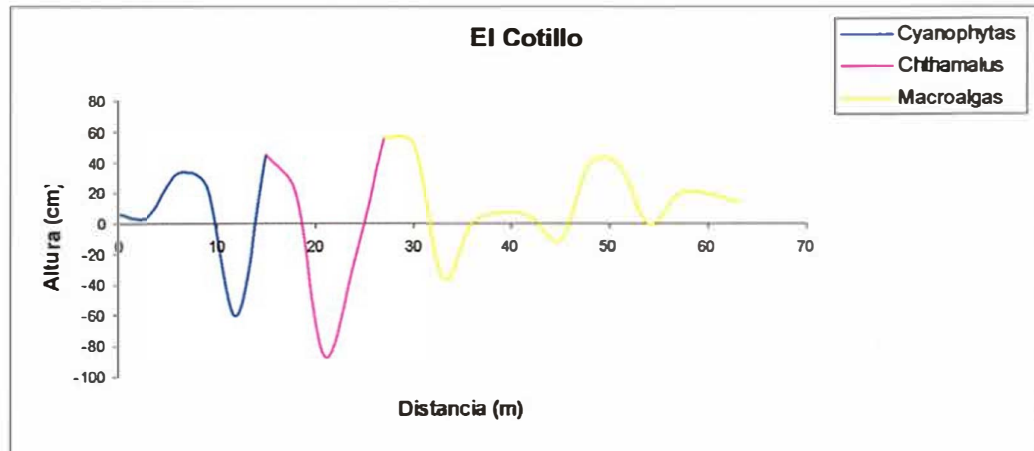


Fig. 8 Perfil Topográfico El Cotillo

9.- Punta Jandía

Se trata de una rasa volcánica expuesta con escaso alquitrán, el que hay se encuentra incrustado. Existen muy pocas basuras en la zona, y son todas de arribazón y depositadas. La distancia al asentamiento urbano mas cercano son 200 m y al industrial 20 Km. La dificultad de acceso tanto rodado como pedestre es media, estando éste último a una distancia de 100 m. Los usos son de esparcimiento, pesca con caña y marisqueo. Existe un tipo de vertido directo urbano a una distancia de tan solo 20 m.

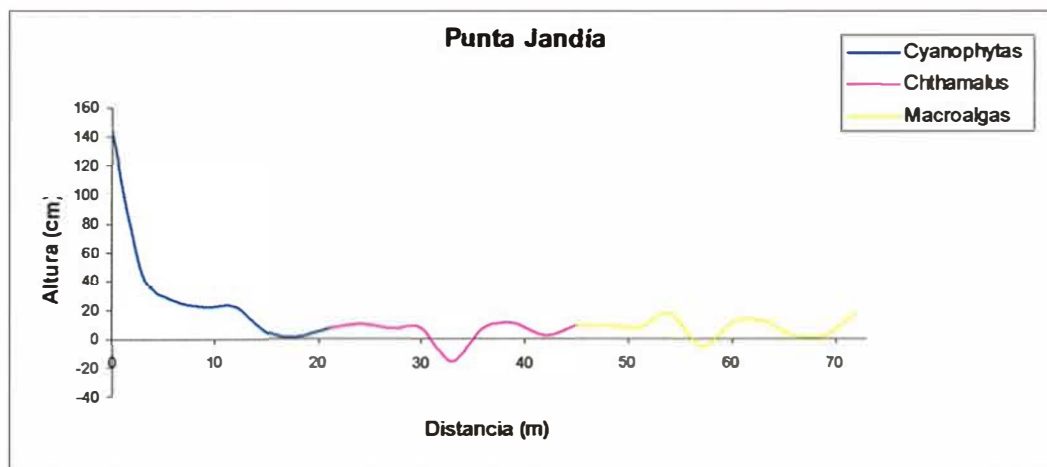


Fig. 9 Perfil Topográfico Punta Jandía

GRAN CANARIA

10.- El Cabrón

Es una rasa volcánica protegida del oleaje con muy poca presencia de basuras. La distancia al asentamiento urbano más cercano es de 200 m, y a la zona industrial más cercana 3 Km. La dificultad de acceso rodado y pedestre es muy baja. Los usos son baño, esparcimiento, buceo, apnea, pesca submarina, pesca con caña y marisqueo. Existe un vertido directo urbano a sólo 200 m de la zona de muestreo.

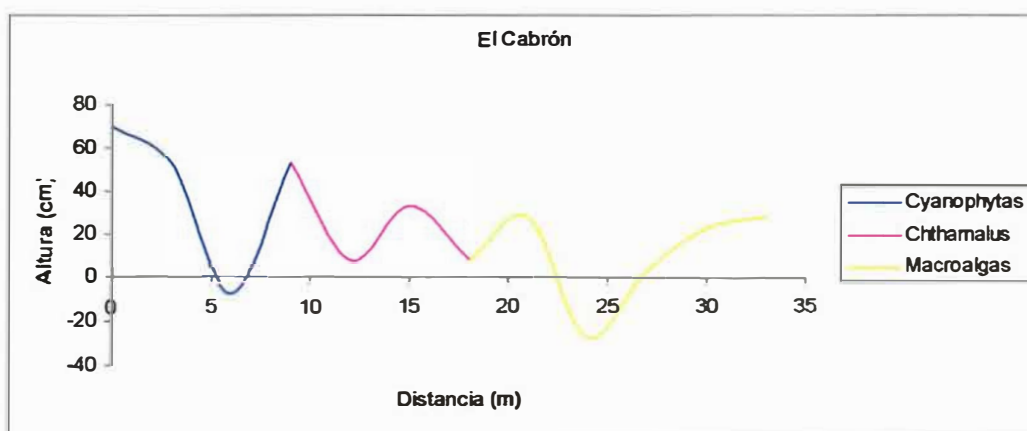


Fig. 10 Perfil Topográfico El Cabrón

11.- Taliarte

Rasa volcánica expuesta al oleaje. Posee abundante alquitrán incrustado y abundante basura también, proveniente de arribazón. La distancia al asentamiento urbano más cercano es de 250 m y al núcleo industrial 2,5 Km. La dificultad de acceso rodado y pedestre es baja, siendo la distancia de este último 50 m. Existe un vertido urbano e industrial directo a tan solo 10 m.

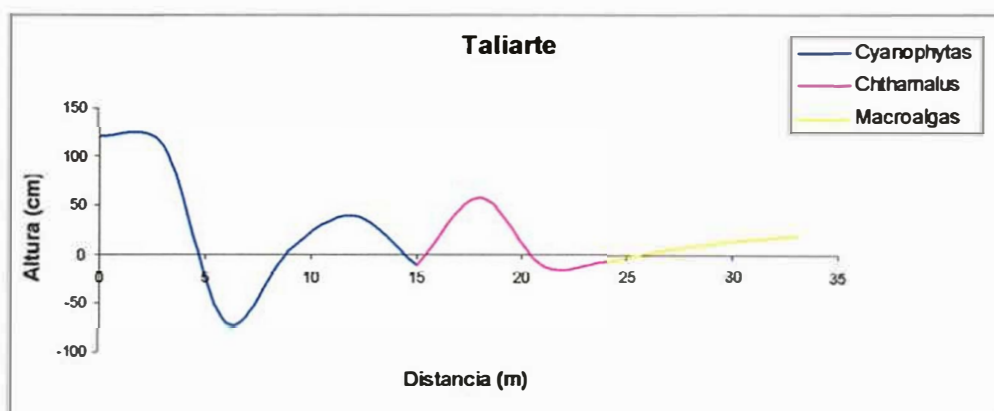


Fig. 11 Perfil Topográfico Taliarte

12.- La Isleta

Se trata de una rasa volcánica expuesta al oleaje y con poca presencia de alquitrán. Existen algunas basuras depositadas. Las distancias al asentamiento urbano e industrial mas cercano son, respectivamente, 1 y 5 Km. La dificultad de acceso rodado es alta y la de acceso pedestre baja, encontrándose este ultimo a 1 Km. Los usos son varios: baño, esparcimiento, buceo, apnea, pesca submarina, pesca con caña y marisqueo.

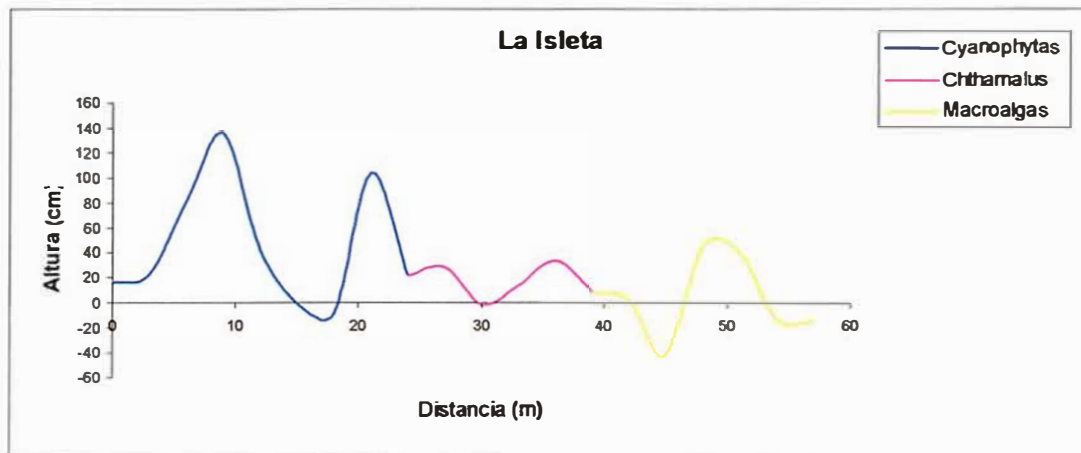


Fig. 12 Perfil Topográfico La Isleta

TENERIFE

13.- Punta de Hidalgo

Es una rasa volcánica con muchas pozas expuesta al oleaje con escasa presencia de alquitrán y basuras. La distancia al asentamiento urbano mas cercano es de 25 m. La dificultad de acceso rodado y pedestre a la zona es baja y la distancia a este último es de 25 m. Los usos son varios: Baño, esparcimiento, buceo, apnea, pesca submarina, pesca con caña y marisqueo. Existen dos tipos de vertidos en la zona de muestreo, uno directo, a través de un emisario, y otro difuso, de origen agrícola.



Fig. 13 Perfil Topográfico Punta de Hidalgo

14.- Caleta de Interián

Rasa volcánica con presencia moderada de alquitrán incrustado. Presenta basuras de forma ocasional y depositadas. La distancia del asentamiento urbano e industrial es de 0 m. La dificultad de acceso rodado y pedestre a la zona es baja y los usos son baño, esparcimiento, buceo, pesca submarina y pesca con caña. Existe un vertido directo urbano en la zona de muestreo.

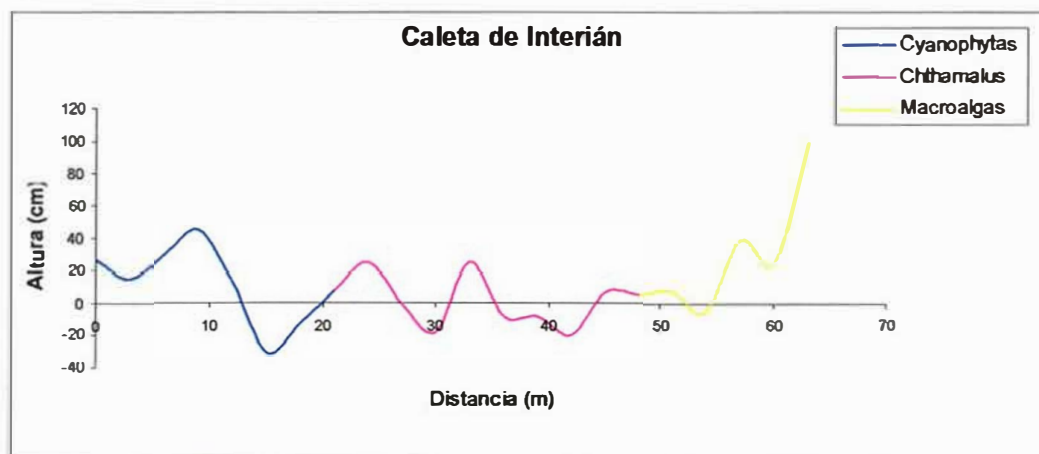


Fig. 14 Perfil Topográfico Caleta de Interián

15.- Malpaís de Güímar

Se trata de una rasa volcánica con abundante alquitrán incrustado y con escasas basuras (depositadas). La distancia al asentamiento urbano más cercano es de 1 Km. La dificultad de acceso rodado y pedestre es baja, siendo la distancia de ésta última 1 Km. Los usos son pesca con caña y marisqueo. Existe un vertido directo y urbano a 1 Km. de la zona de muestreo.

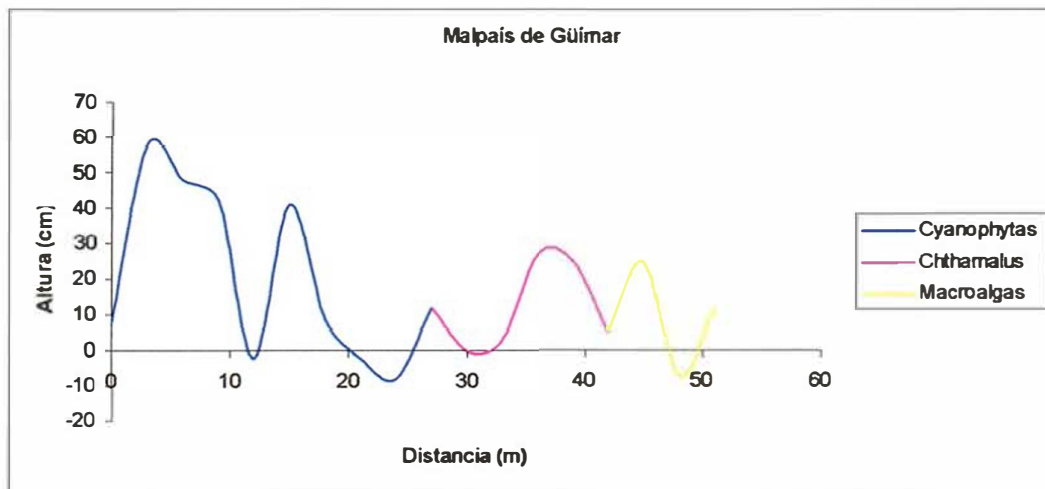


Fig. 15 Perfil Topográfico Malpaís de Güimar

LA GOMERA

16.- Puntallana

Es un lugar con roca y arena protegido del oleaje con presencia de alquitrán ocasional y en forma de bolas así como incrustado. También existe abundante basura de arribazón. La distancia al asentamiento urbano mas cercano es de 200 m. La dificultad de acceso rodado es media, mientras que la de acceso pedestre es baja, situándose a una distancia de 400 m. Los usos que se dan son baño, esparcimiento, pesca con caña y marisqueo. Existe un vertido urbano difuso e indefinido a una distancia aproximada de 1 Km.

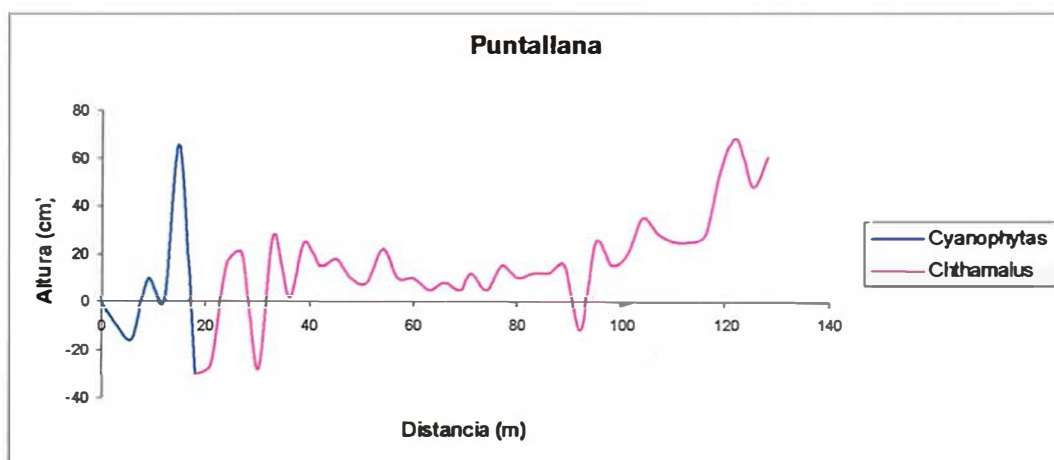


Fig. 16 Perfil Topográfico Puntallana

17.- Alojera

Rasa volcánica con gran cantidad de charcos, está muy expuesta al oleaje y presenta escasas basuras, las que hay son de arribazón. La dificultad de acceso rodado y pedestre es baja. Los usos que se dan son pesca con caña, marisqueo y esparcimiento.

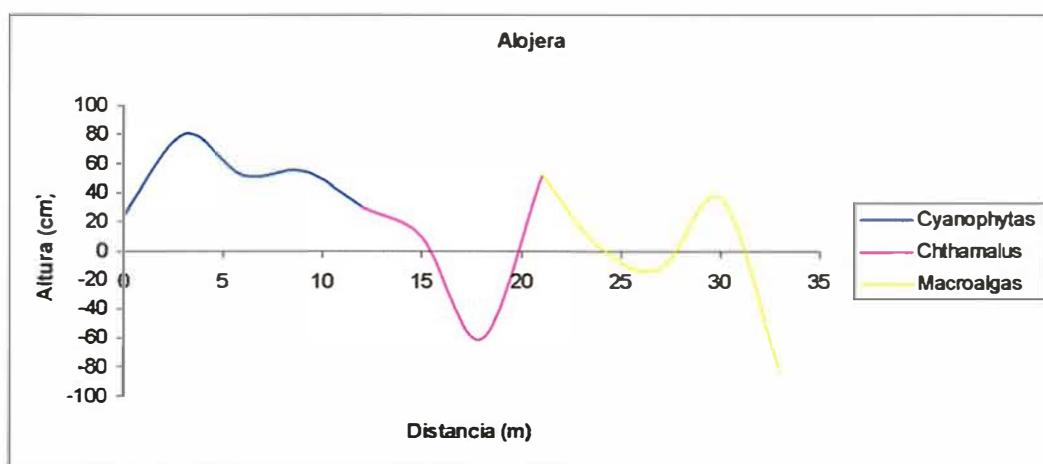


Fig. 17 Perfil Topográfico Alojera

18.- Valle de Gran Rey

Se trata de un roquedo expuesto al oleaje con callao en la parte alta y rasa en la parte baja. Por el lado derecho hay una pequeña playa de arena con rasa sedimentaria. Toda la rasa y el roquedo está cubierto de *enteromorpha* y hay presencia de espumas. La distancia al asentamiento urbano mas cercano es de 500 m, y la dificultad de acceso rodado y pedestre es baja, este último a solo 100 m. de distancia. Los usos son de baño y esparcimiento.

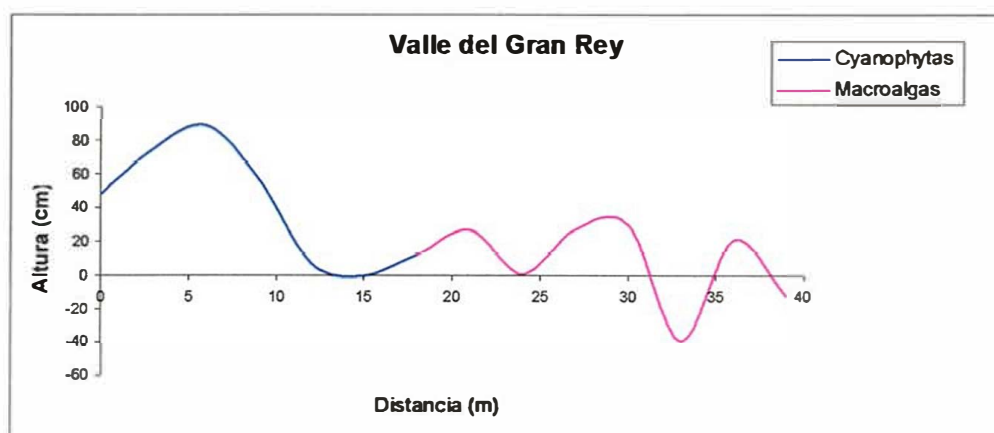


Fig. 18 Perfil Topográfico Valle del Gran Rey

LA PALMA

19.- Punta Cumplida

Es una rasa volcánica en buenas condiciones expuesta al oleaje cuya distancia al asentamiento urbano más cercano es de 3 Km. La dificultad de acceso tanto rodado como pedestre es media, ya que el camino está mal definido y no se encuentra en un estado óptimo. El acceso pedestre se encuentra a 300 m. de distancia. El uso principal es pesca con caña.

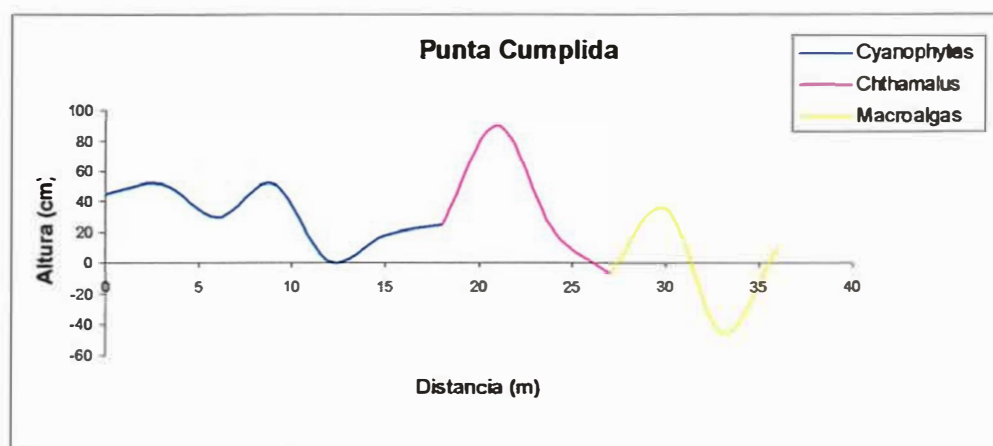


Fig. 19 Perfil Topográfico Punta Cumplida

20.- Punta Gorda

Rasa volcánica de pequeñas dimensiones, semiexpuesta al oleaje, que se encuentra en buen estado de conservación. La distancia al asentamiento urbano más cercano es de 10 m. y es de tipo chabolas. La dificultad de acceso rodado es media, ya que la carretera no es muy buena, mientras que la de acceso pedestre es baja, estando dicho acceso a sólo 200 m del lugar de muestreo. Los usos son baño, esparcimiento, pesca con caña y marisqueo. Existe un vertido urbano directo.

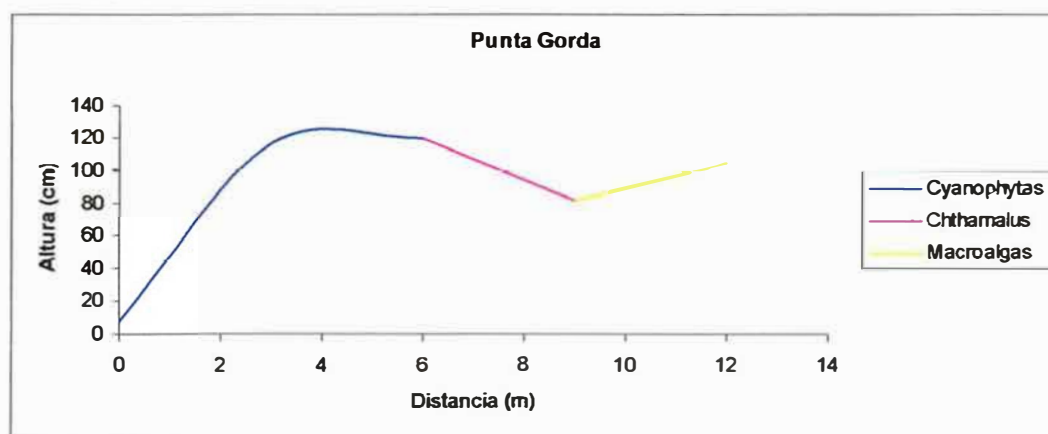


Fig. 20 Perfil Topográfico Punta Gorda

21.- Punta Larga

Se trata de una rasa volcánica, en buenas condiciones, semiexpuesta al oleaje. La zona está bordeada por un área de cultivos intensivos de platanera. Cerca del área de muestreo existe un núcleo de chabolas, aproximadamente a 1 Km. La dificultad de acceso rodado es media, mientras que la de acceso pedestre es baja. El uso principal es el de pesca con caña. Existe un vertido urbano a través de emisario a 1 Km de distancia.

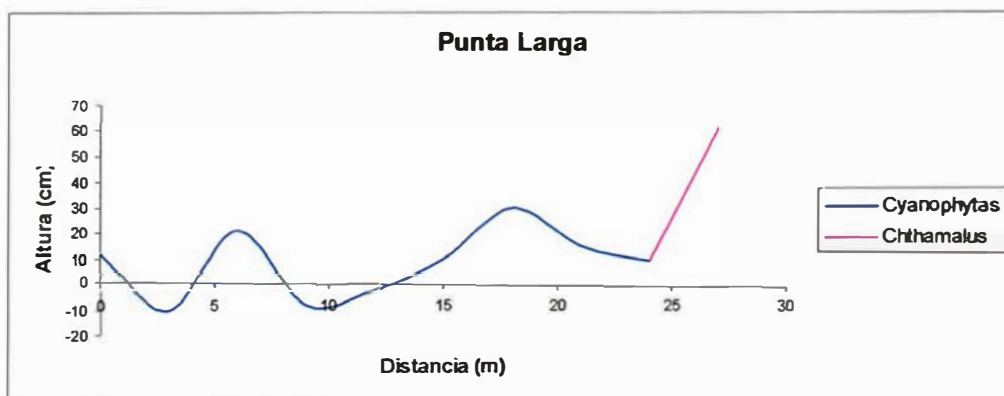


Fig. 21 Perfil Topográfico Punta Larga

EL HIERRO

22.- Punta Arenas Blancas

Es una rasa sedimentaria expuesta al oleaje con presencia escasa de alquitrán en forma de bolas así como incrustado. Presencia de abundantes basuras con origen de arribazón. La distancia al asentamiento urbano más cercano es de 1 Km. La dificultad de acceso rodado y pedestre es baja, teniendo que andar 100 m hasta la zona de muestreo. Los usos son baño, esparcimiento, pesca con caña y marisqueo. Existe un vertido urbano, a 1 Km aproximadamente, en forma de emisario.

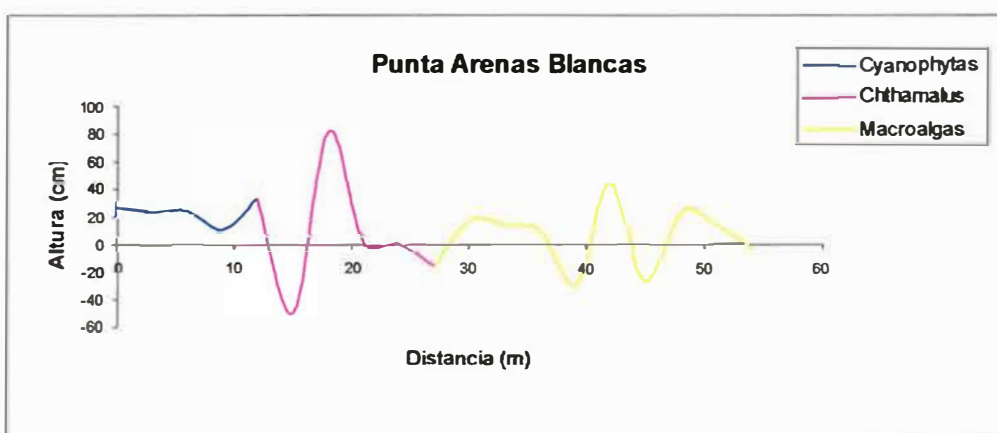


Fig. 22 Perfil Topográfico Punta Arenas Blancas

23.- Charco Manso

Rasa volcánica expuesta al oleaje cuya distancia al asentamiento urbano mas cercano es de 50 m. La dificultad de acceso rodado y pedestre es baja, siendo la distancia del acceso pedestre 50 m. Los usos principales son baño, esparcimiento y marisqueo. Existe un vertido a 50 m de la rasa urbano difuso.

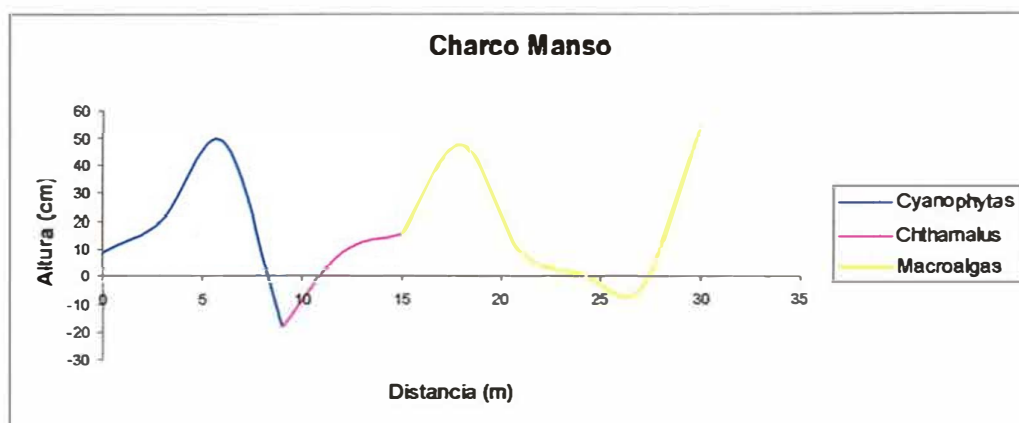


Fig. 23 Perfil Topográfico Charco Manso

24.- La Restinga

Se trata de una extensa rasa volcánica semiexpuesta al oleaje. La dificultad de acceso rodado es media y la de acceso pedestre es baja. Los usos principales son baño, buceo, apnea, marisqueo y pesca con caña.

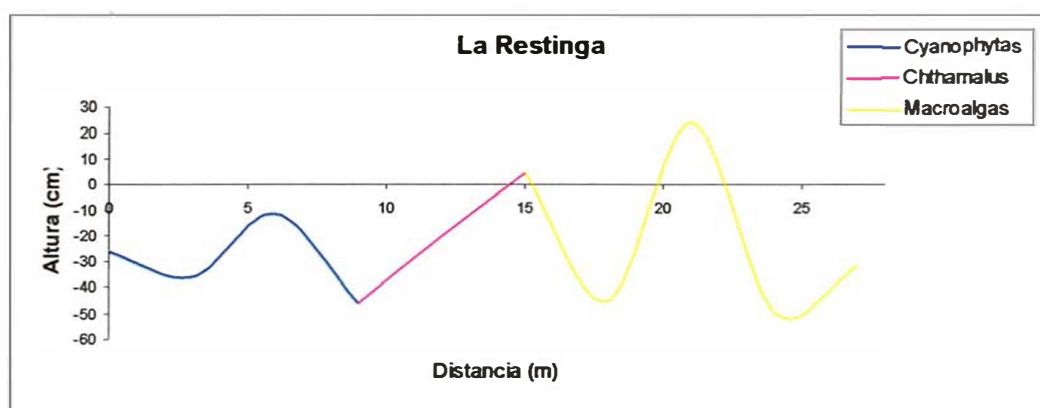


Fig. 24 Perfil Topográfico La Restinga

25.- La Restinga – Muelle

Es una rasa volcánica en buen estado de conservación semiexpuesta al oleaje. La distancia al asentamiento urbano más cercano es de 50 m y a la zona industrial más próxima 300 m. La dificultad de acceso rodado y pedestre es baja, encontrándose el acceso pedestre a 50 m. Los usos principales son baño, buceo, apnea y pesca con caña. Existe un vertido urbano a través de emisario a 50 m de la zona de muestreo.

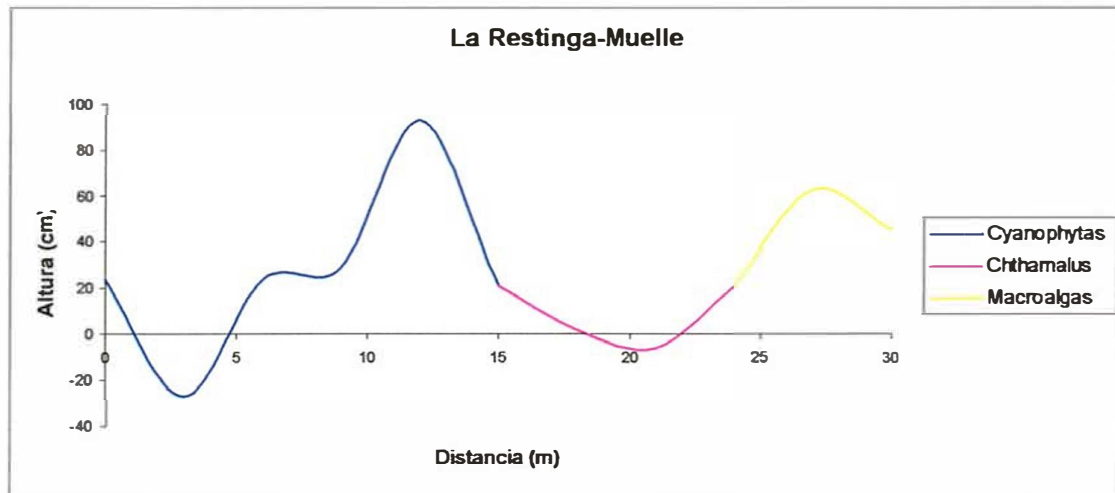


Fig. 25 Perfil Topográfico La Restinga - Muelle

8.- RESULTADOS

8.1.- Resultados generales

Los resultados obtenidos de las distintas especies estudiadas se muestran a continuación.

Familia Patellidae

- ***Patella candei candei***

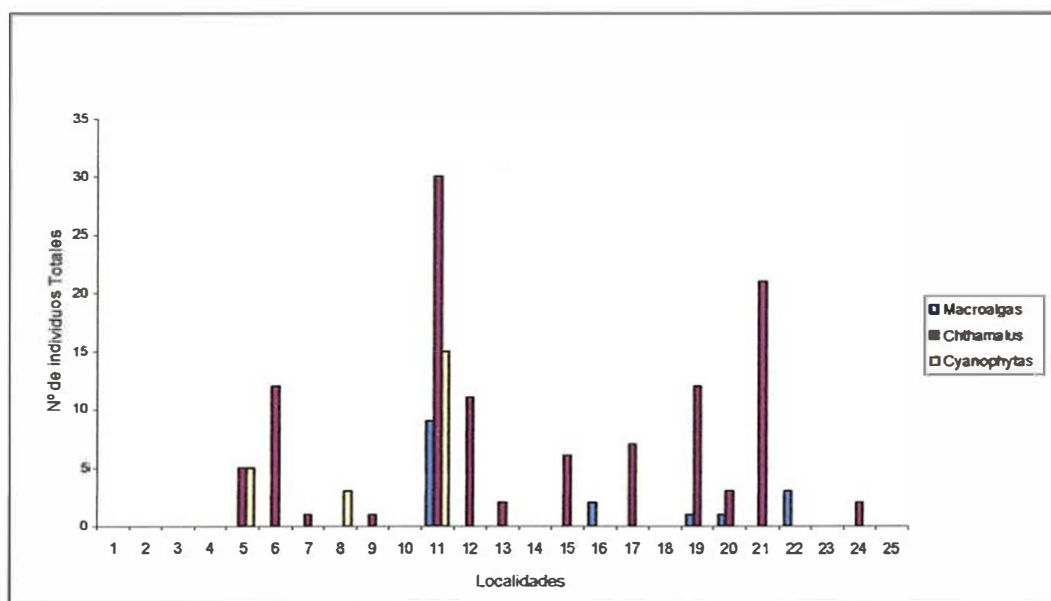
De esta especie no se observó ningún espécimen en los distintos muestreos llevados a cabo en todo el Archipiélago Canario, por lo que no se pudo realizar ningún tipo de análisis de esta especie.

Este resultado negativo corrobora la grave situación en la que se encuentra esta especie en las costas canarias. Las localidades muestreadas en Fuerteventura tienen una elevada presión antrópica y son poco propicias para la presencia de esta especie.

- ***Patella piperata***

Abundancia

Para *Patella piperata* (Pp) la máxima abundancia se obtuvo en la localidad de Taliarte (Gran Canaria) (Cod.11), en la banda de *Chthamalus*, con un total de 30 ejemplares (Fig.26). La banda en la que *Patella piperata* es la especie predominante es la de *Chthamalus*, estando presente en un 52% del total de localidades muestreadas (Tabla 4). En las localidades de la provincia oriental (localidades de la 1 a la 12) *Patella piperata* aparece en la banda de Cyanophytas en 3 localidades, mientras que en la provincia occidental (localidades de la 13 a la 25) no aparece en dicha banda en ninguno de las localidades de muestreo (Fig.26). *Patella piperata* aparece en la banda de macroalgas en 4 localidades de la provincia Occidental y solo en 1 de la oriental (Fig.26). Solo aparece una localidad con presencia de esta especie en las tres bandas (Macroalgas, *Chthamalus* y Cyanophytas, Taliarte (Gran Canaria) (Cod.11) (Fig.26).

Fig. 26 Abundancia total de *Pp.* por localidades y bandas.

	<i>Pp.</i>		
	Macroalgas	<i>Chthamalus</i>	Cyanophytas
Máxima Abundancia (ind.) / Localidad	9 Taliarte	30 Taliarte	15 Taliarte
Presencia en localidades donde aparece <i>Pp.</i>	31.25%	81.25%	18.75%
Presencia total	64%		
Presencia total por bandas	20%	52%	12%
Abundancia media Canarias (ind/m ²)	0.031 ± 0.013		

Tabla 4 Datos generales *Pp.*

En cuanto a la abundancia media por islas, en individuos/m², la máxima abundancia de *Patella piperata* se obtuvo en la isla de Gran Canaria con una abundancia de 0.107 ± 0.005 ind/ m² (Fig. 27).

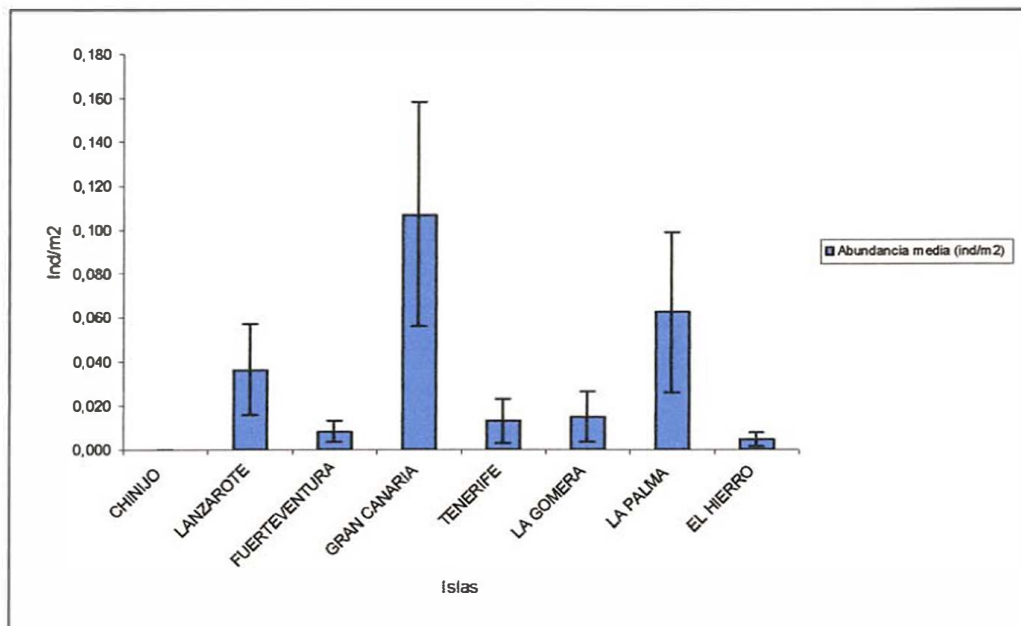


Fig. 27 Abundancia media *Pp.* (ind/m²) por islas.
(En la barra de error se representa el Error Estándar).

En cuanto a la abundancia media en todo el Archipiélago Canario, se obtuvo una abundancia de *Patella piperata* de 0.031 ± 0.013 ind/ m² (Fig 28).

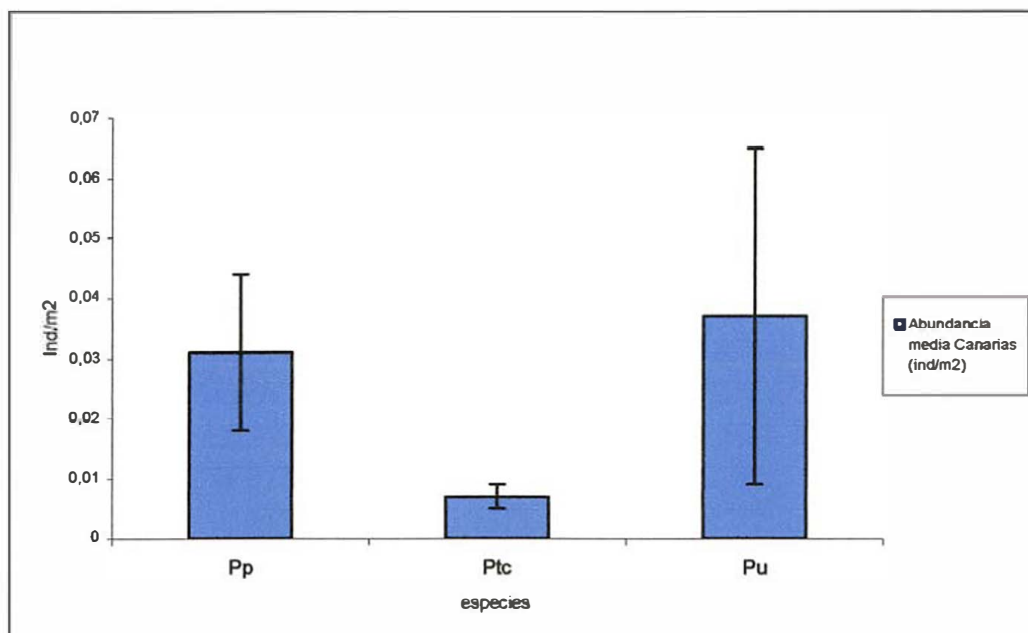


Fig. 28 Abundancia media de las especies de la familia *Patellidae* en el Archipiélago Canario (ind/m²).
(En la barra de error se representa el Error Estándar).

Tallas

En *Patella piperata* la talla mas grande encontrada fue de 31 mm en la banda de *Chthamalus* de la localidad de Puerto de Rosario (Fuerteventura) (Cod.7) , y la talla más pequeña de 7 mm en la banda de *Chthamalus* de Punta del Hidalgo (Tenerife) (Cod.13) (Fig. 29).

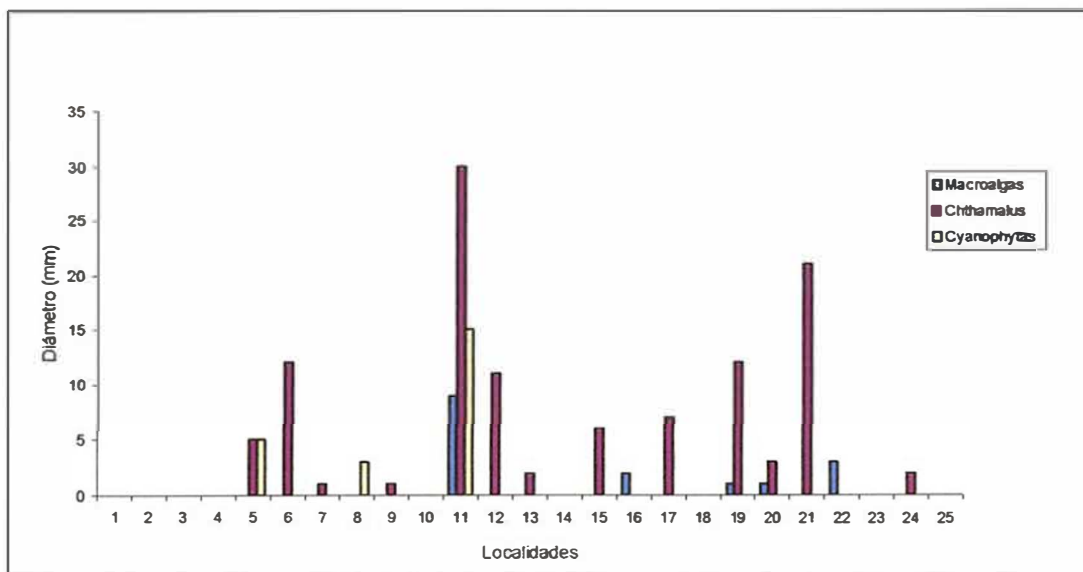


Fig. 29 Gráfica tallas *Pp.* (mm) por localidades.

En cuanto a la talla media por islas, las mayores tallas de *Patella piperata* se dan en Lanzarote, con una talla media de 21.34 ± 4.89 mm. y las menores en Tenerife con un valor medio de 12.17 ± 5.17 mm. (Fig. 30).

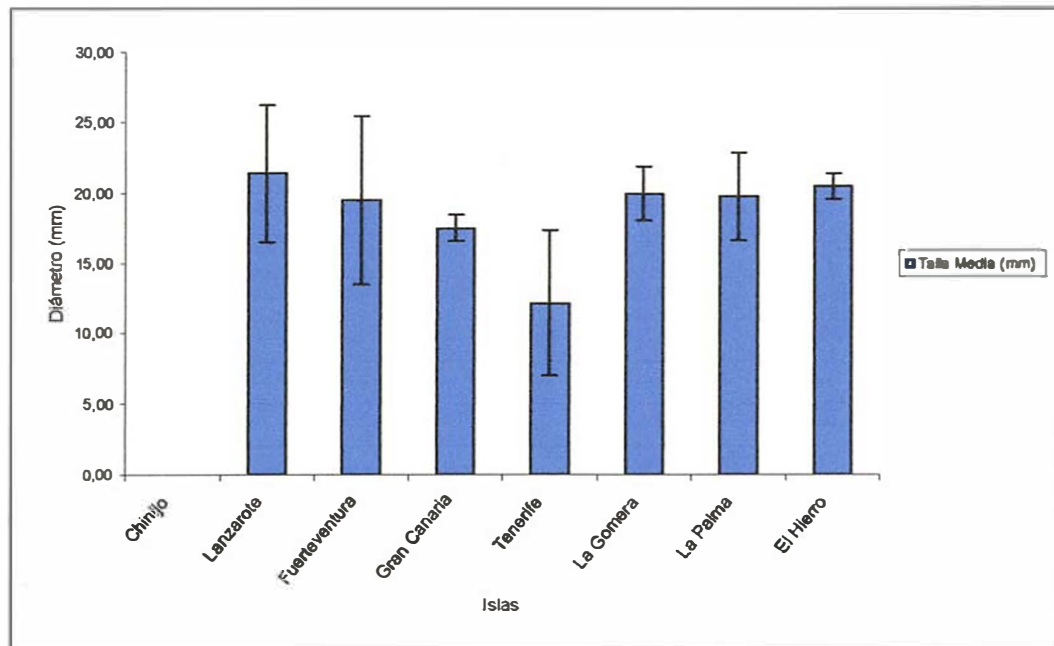


Fig. 30 Talla media *Pp.* (mm) por islas.
(En la barra de error se representa el Error Estándar).

En cuanto a la talla media de *Patella piperata* se obtuvo un valor de 18.64 ± 1.09 mm. (Fig.31)

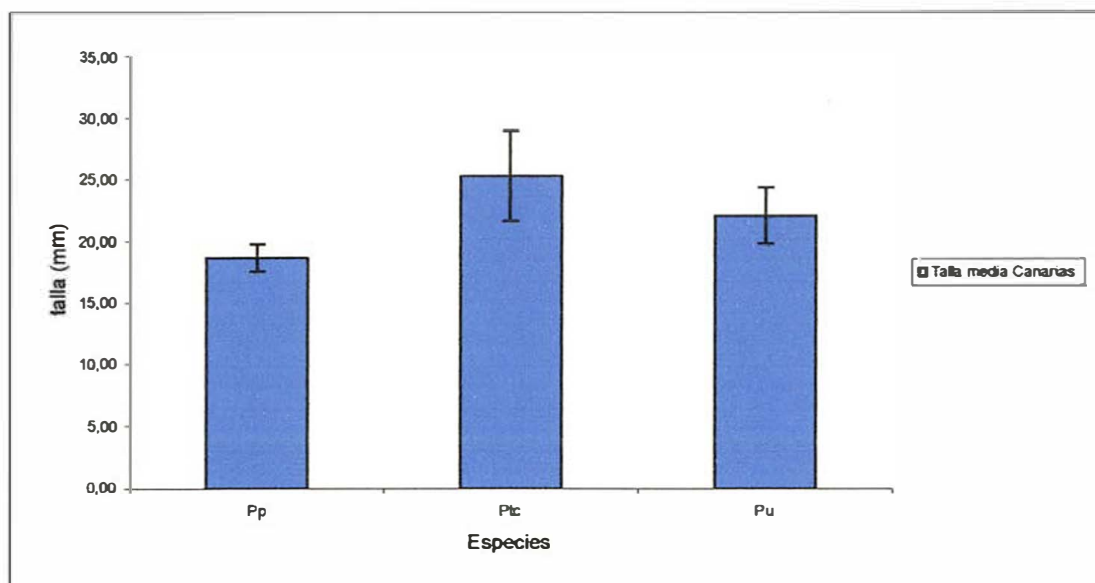


Fig. 31 Talla media de las especies de la familia *Patellidae* (mm)
en el Archipiélago Canario.
(En la barra de error se representa el Error Estándar).

Coefficientes de correlación Pp

A continuación se resumen los resultados de los coeficientes de correlación realizados para *P. piperata*. Sólo se presentan los resultados significativos ($p < 0.01$)

Abundancia Pp

Para *Pp* se calculó el coeficiente de correlación entre bandas de las distintas localidades y se obtuvieron unas correlaciones significativas entre las distintas bandas.

	Macroalgas	<i>Chthamalus</i>	Cyanophytas
Macroalgas	1		
<i>Chthamalus</i>	0.6208735**	1	
Cyanophytas	0.8421871**	0.65042487**	1

** $p < 0.01$

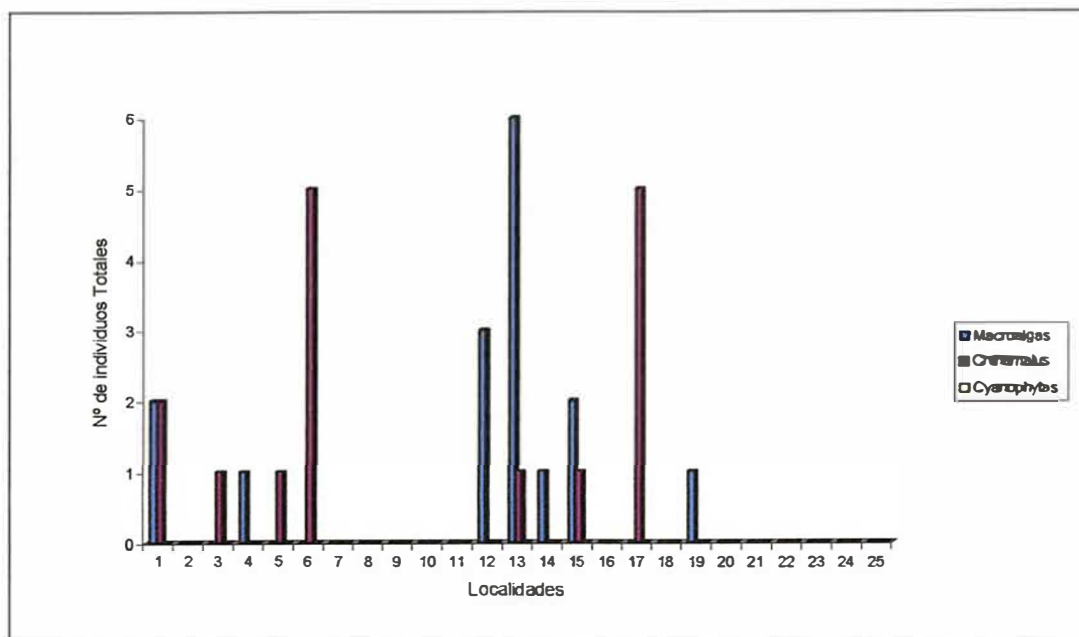
Tallas Pp

Para *Pp* se obtuvo un valor de -0.7495 ($p < 0.01$) entre las tallas de la banda de Macroalgas y *Chthamalus*, y un valor de 1 ($p < 0.01$) entre las de la banda de *Chthamalus* y *Cyanophytas*.

• *Patella tenuis crenata*

Abundancia

En *Patella tenuis crenata* (*Ptc*), la máxima abundancia se obtuvo en la localidad de Punta Hidalgo (Tenerife) (Cod.13) con un total de 6 ejemplares encontrados en la banda de Macroalgas (Fig. 32). También se observó que en la provincia Oriental (Localidades de la 1 a la 12) predomina la presencia en la banda de *Chthamalus* frente a otras bandas y en la Occidental (Localidades de la 13 a la 25) aparecen más en la banda de Macroalgas (Fig. 32). Se observa también que *Patella tenuis crenata* no aparece en la banda de Cyanophytas en ninguna de las localidades muestreadas (Tabla 5). *Patella tenuis crenata* apareció en las bandas de *Chthamalus* y Macroalgas, ambas en una frecuencia del 15.9% con respecto del total de localidades analizadas (Tabla 5).

Fig. 32 Abundancia total de *Ptc.* por localidades y bandas

	<i>Ptc.</i>		
	Macroalgas	<i>Chthamalus</i>	Cyanophytes
Máxima Abundancia (ind.) / Localidad	6 Pta. Hidalgo	5 Alojera-La Santa	0
Presencia en localidades donde aparece <i>Ptc.</i>	50%	50%	0
Presencia Total	44%		
Presencia por bandas	15.91%	15.91%	0
Abundancia media (ind/m²)	0.007 ± 0.002		

Tabla 5 Datos generales *Ptc.*

En cuanto a la abundancia media de *Patella tenuis crenata* por islas se obtuvo un valor medio máximo para la isla de Tenerife de 0.018 ± 0.009 ind/m² (Fig.33). Cabe resaltar que en las islas de Fuerteventura y El Hierro no se encontraron ejemplares de esta especie (Fig.33)

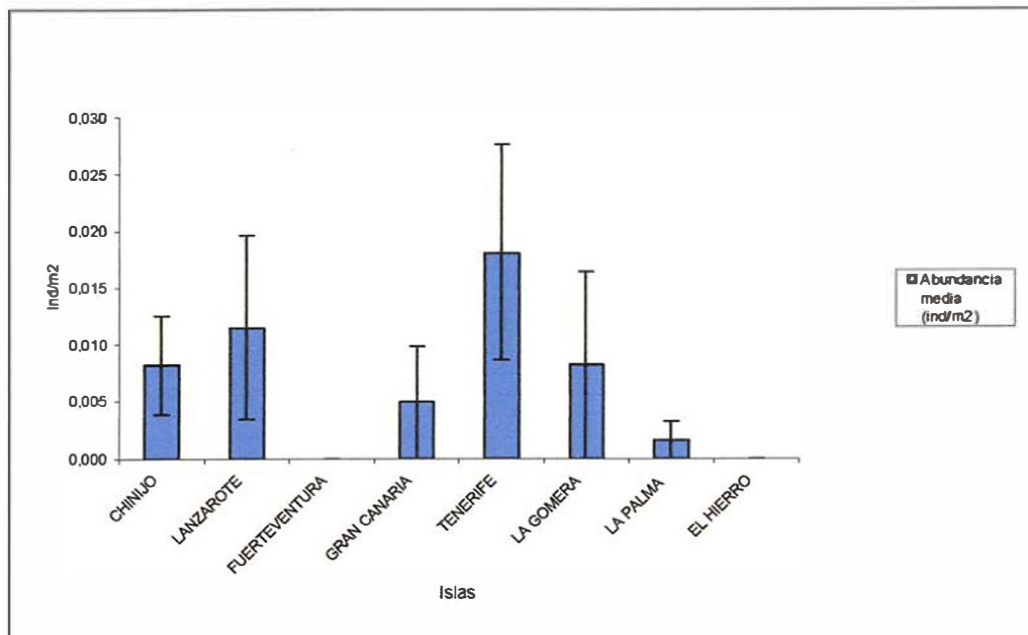


Fig. 33 Abundancia media *Ptc.* (ind/m²) por islas.
(En la barra de error se representa el Error Estándar).

En cuanto a la abundancia media en todo el Archipiélago canario, se obtuvo una abundancia media para *Patella tenuis crenata* de 0.007 ± 0.002 (ind/m²) (Fig. 28).

Tallas

En *Patella tenuis crenata* la talla más grande encontrada fue de 47.5 mm en la banda de Macroalgas en la localidad de Punta de los Abades (Chinijo) (Cod.1) y la más pequeña fue de 10 mm en la banda de *Chthamalus* en la localidad de La Isleta (Gran Canaria) (Cod.12) (Fig. 34).

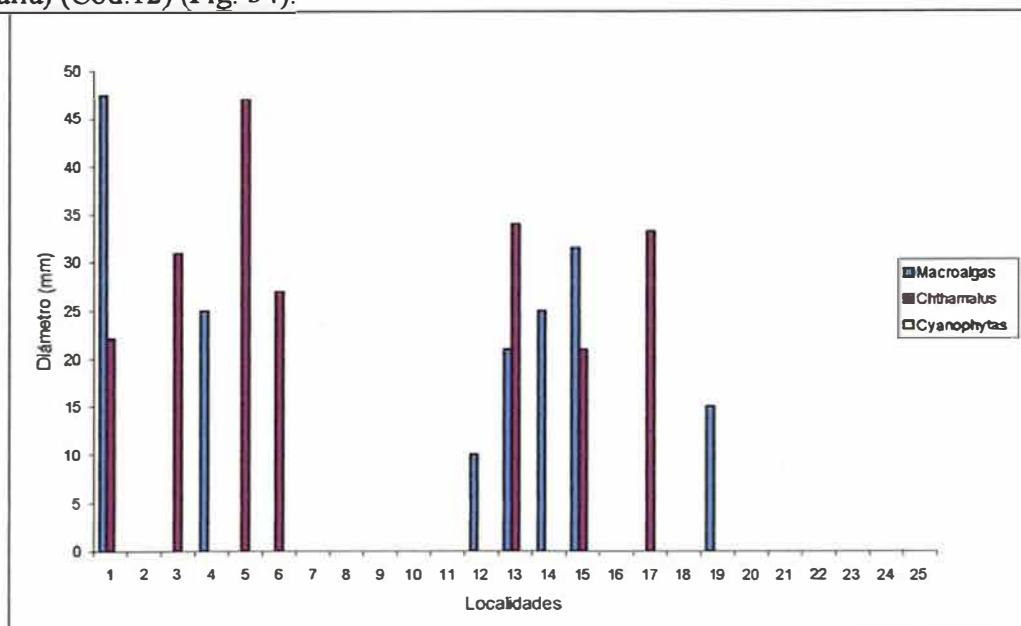


Fig. 34 Gráfica tallas *Ptc.* (mm) por localidades.

En cuanto a datos de talla media en mm por isla, la talla máxima observada fue de 33.5 ± 7.46 mm en Archipiélago Chinijo y la mínima fue de 10 mm en Gran Canaria (Fig. 35)

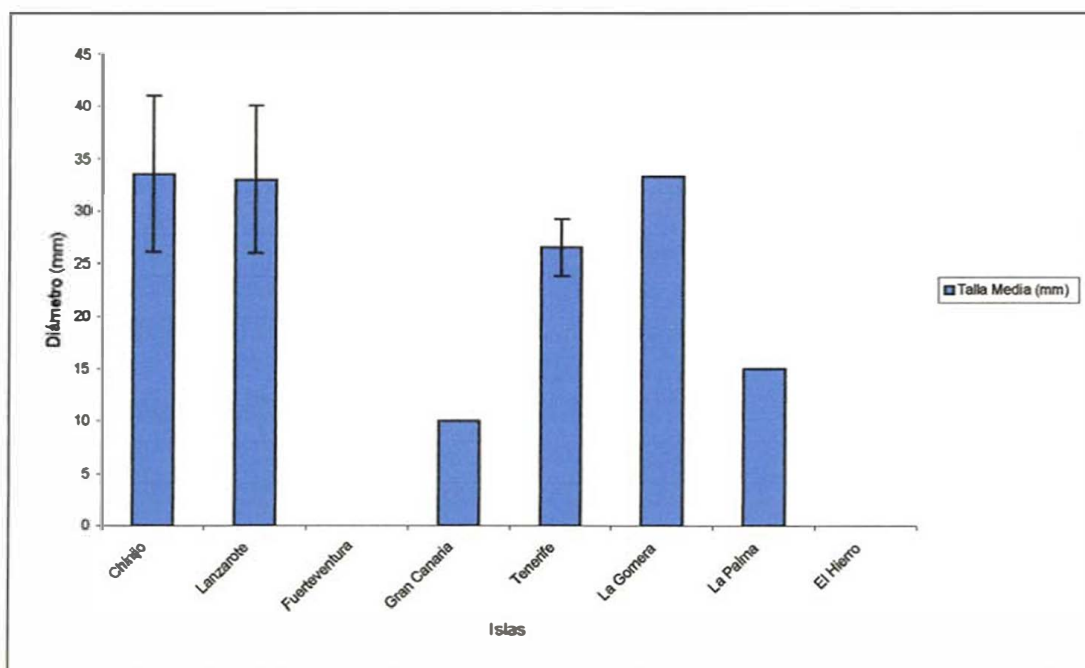


Fig.35 Tallas medias *Ptc.* (mm) por islas.
(En la barra de error se representa el Error Estándar).

En cuanto a la talla media de *Ptc.* en todo el Archipiélago Canario se obtuvo el valor medio de 25.2 ± 3.64 mm (Fig. 31).

Coefficientes de correlación Ptc

A continuación se resumen los resultados de los coeficientes de correlación realizados para *P. tenuis crenata*. Sólo se presentan los resultados significativos ($p < 0.01$)

Tallas *Ptc*

Para *Ptc* se obtuvo un coeficiente de correlación de -0.7570 ($p < 0.01$) entre las tallas de las bandas de Macroalgas y *Chthamalus*.

- *Patella ulyssiponensis*

Abundancia

En *Patella ulyssiponensis* (*Pu*) la máxima abundancia se registró en La Isleta (Gran Canaria) (Cod.12) en la banda de Macroalgas, con un total de 90 individuos en esta localidad (Fig. 36). La especie predomina en la banda de Macroalgas en un 36% del total de localidades (Tabla 6). Solo se observó una localidad con presencia de *Patella ulyssiponensis* en las tres bandas, El Cotillo (Fuerteventura) (Cod.8) (Fig. 36). En la provincia Occidental (localidades de la 1 a la 12) solo aparece esta especie en 4 localidades mientras que en la Oriental en 7 localidades (Fig.36)

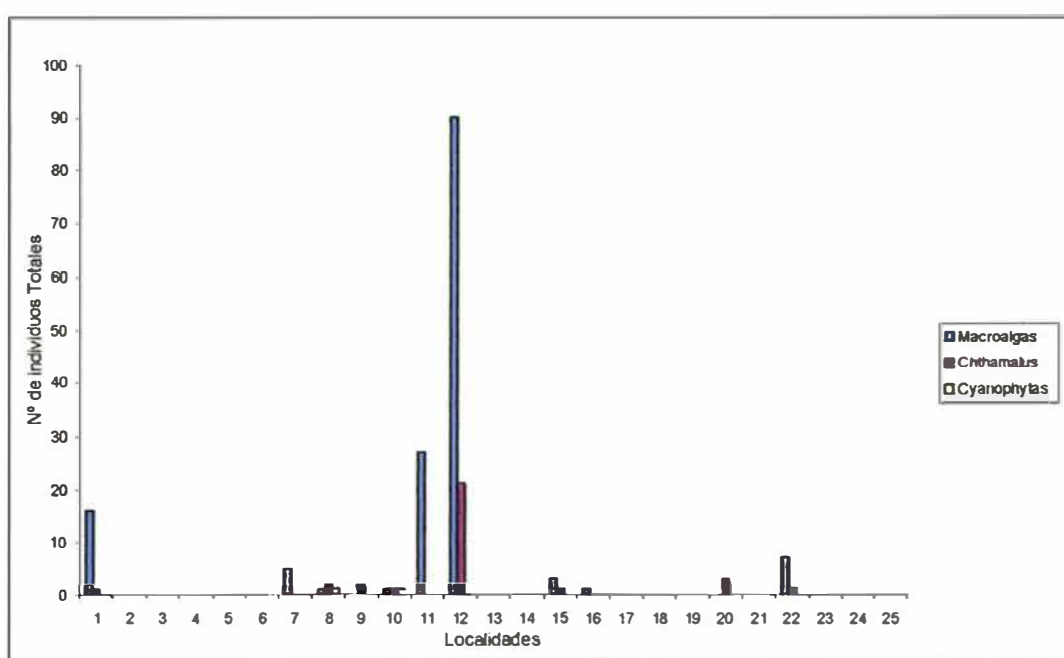


Fig. 36 Abundancia total *Pu* por localidades y bandas.

	<i>Pu</i>		
	Macroalgas	<i>Chthamalus</i>	Cyanophytas
Máxima Abundancia (ind.) / Localidad	90 La Isleta	21 La Isleta	1 El Cotillo
Presencia en localidades donde aparece <i>Pu</i>	81.82%	72.72%	9.09%
Presencia Total	44%		
Presencia por bandas	36%	32%	4%
Abundancia media (ind/m2)	0.037 ± 0.028		

Tabla 6 Datos generales *Pu*.

En cuanto a la abundancia media de *Pu*, en ind/m² por islas, el valor máximo se obtuvo en la isla de Gran canaria, observándose una abundancia media de 0.230 ± 0.147 ind/m² (Fig. 37).

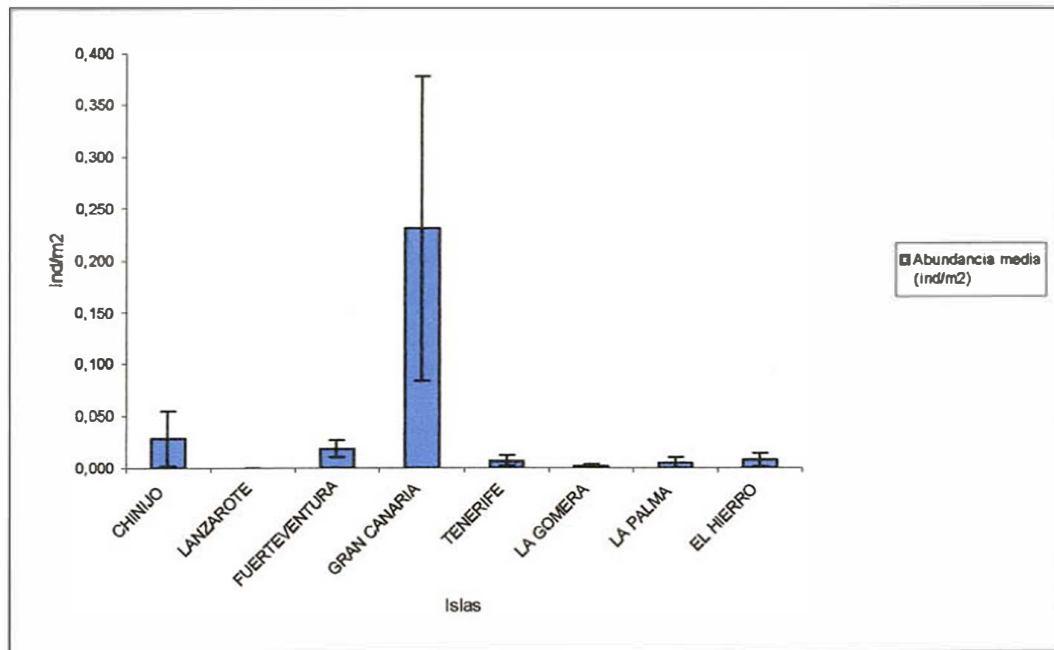


Fig. 37 Abundancia media *Pu* (ind/m²) por islas.
(En la barra de error se representa el Error Estándar).

En cuanto a la abundancia media de *Pu*, en ind/m², para todo el Archipiélago Canario, se obtuvo una abundancia media de 0.037 ± 0.028 ind/m² (Fig. 28)

Tallas

La talla mas grande encontrada de *Patella ulyssiponensis* fue de 52 mm, en la banda de *Chthamalus* de la localidad de Punta Arenas Blancas (El Hierro) (Cod.22) y la más pequeña fue de 4 mm en la banda de Cyanophytas de El Cotillo (Fuerteventura) (Cod.8) (Fig. 38).

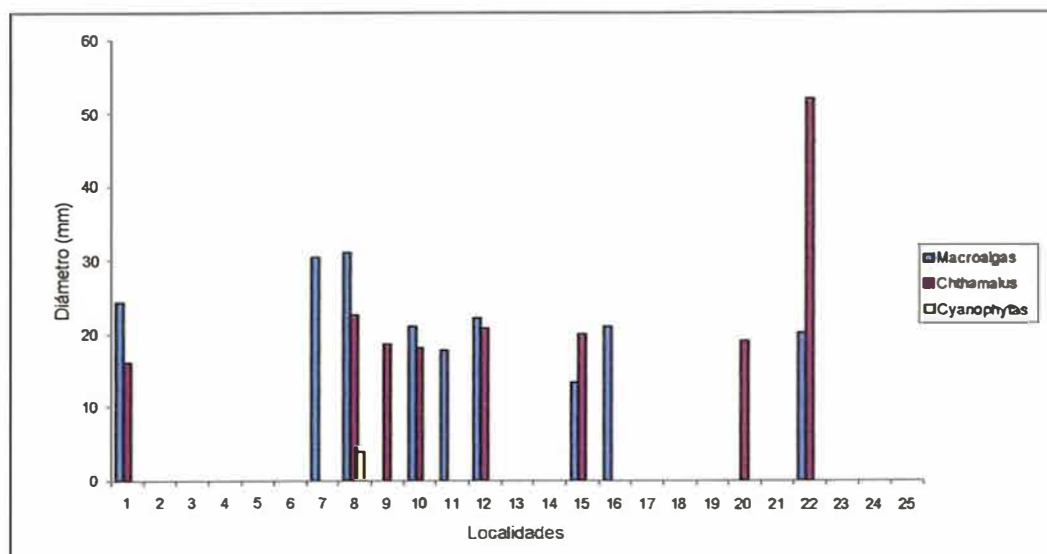


Fig. 38 Gráfica tallas *Pu* (mm) por localidades y bandas

En cuanto a la talla media de *Pu* en mm por islas, el mayor valor que se obtuvo fue de 36.07 ± 15.93 mm en El Hierro, y el menor fue de 16.67 ± 3.33 mm en Tenerife (Fig. 39)

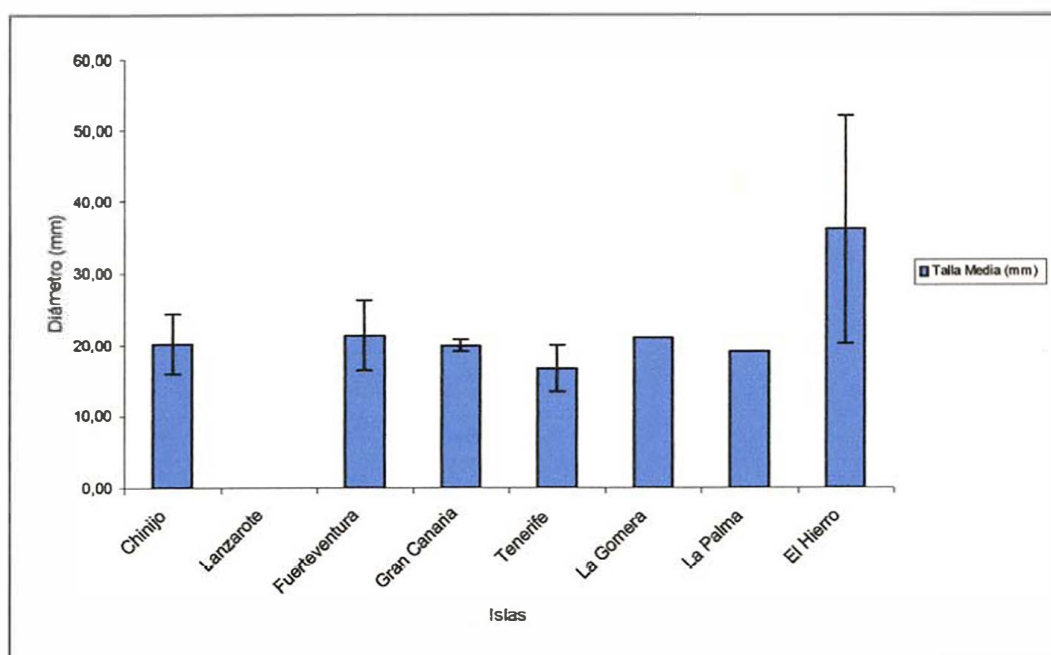


Fig. 39 Tallas medias de *Pu* (ind/m²) por isla.
(En la barra de error se representa el Error Estándar).

La talla media de *Pu*, en mm, en todo el Archipiélago Canario fue de 22 ± 2.26 mm (Fig. 31).

Coeficientes de correlación Pu

A continuación se resumen los resultados de los coeficientes de correlación realizados para *P. ulyssiponensis*. Sólo se presentan los resultados significativos ($p < 0.01$)

Abundancia Pu

Para *Pu* se obtuvo un valor significativo entre la banda de Macroalgas y la de *Chthamalus*, 0.9254 ($p < 0.01$).

Familia Grapsidae

- ***Grapsus grapsus***

Para *Grapsus grapsus* (*Gg*) se obtuvo un máximo de abundancia media de 70 ± 11.46 individuos en la isla de El Hierro y un mínimo de 16 ± 3.53 individuos en la isla de Lanzarote (Fig. 40).

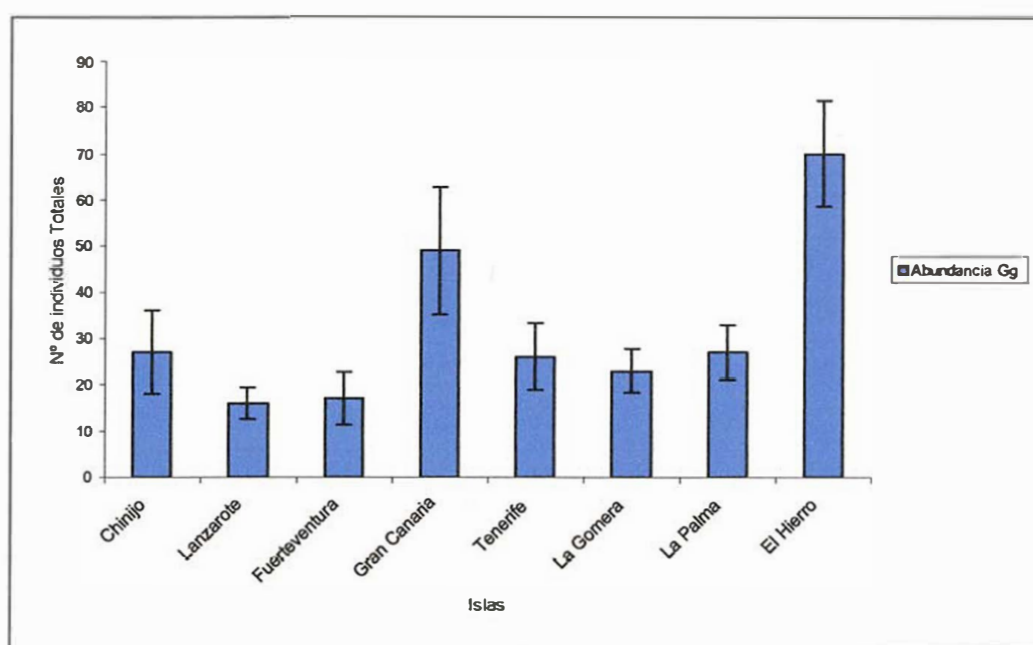


Fig. 40 Abundancia media de *Gg* por isla.
(En la barra de error se representa el Error Estándar).

Se observó que las mayores abundancias aparecen en la localidad de La Restinga-Muelle (El Hierro) (Cod.25) con 49 individuos y en La Isleta (Gran Canaria) (Cod.12) con 44 individuos (Fig. 41)

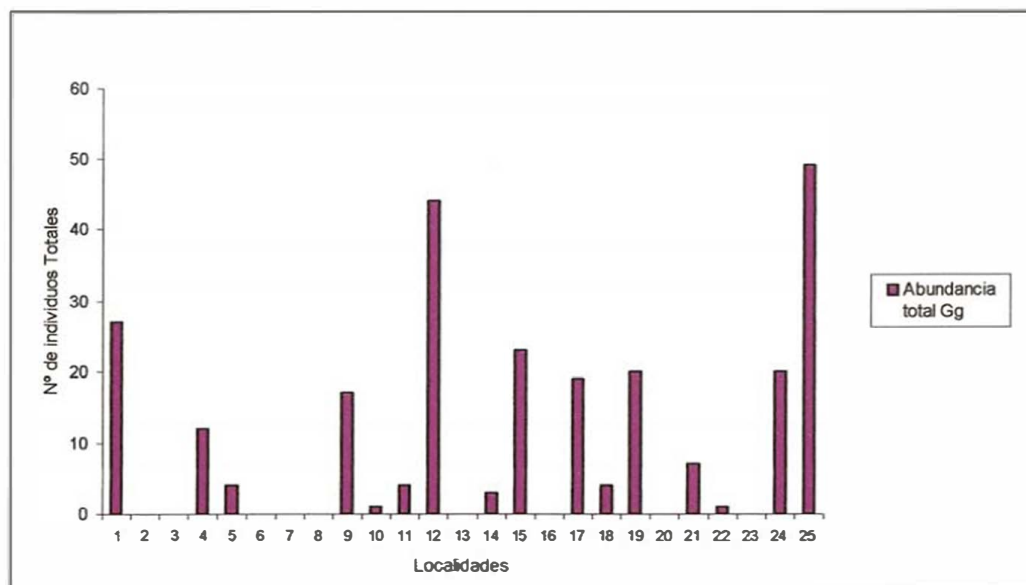


Fig. 41 Abundancia total Gg por localidades

También se observa que Gg negros (hembras y juveniles) aparecen en 15 de las 16 localidades (Fig. 42) mientras que Gg rojos (machos adultos) solo aparecen en 10 de ellas (Fig.42). En las localidades con valores máximos de abundancia antes citados, La Restinga-Muelle (El Hierro) (Cod.25) y La Isleta (Gran Canaria) (Cod.12), aparecen sólo Gg negros (Fig.42).

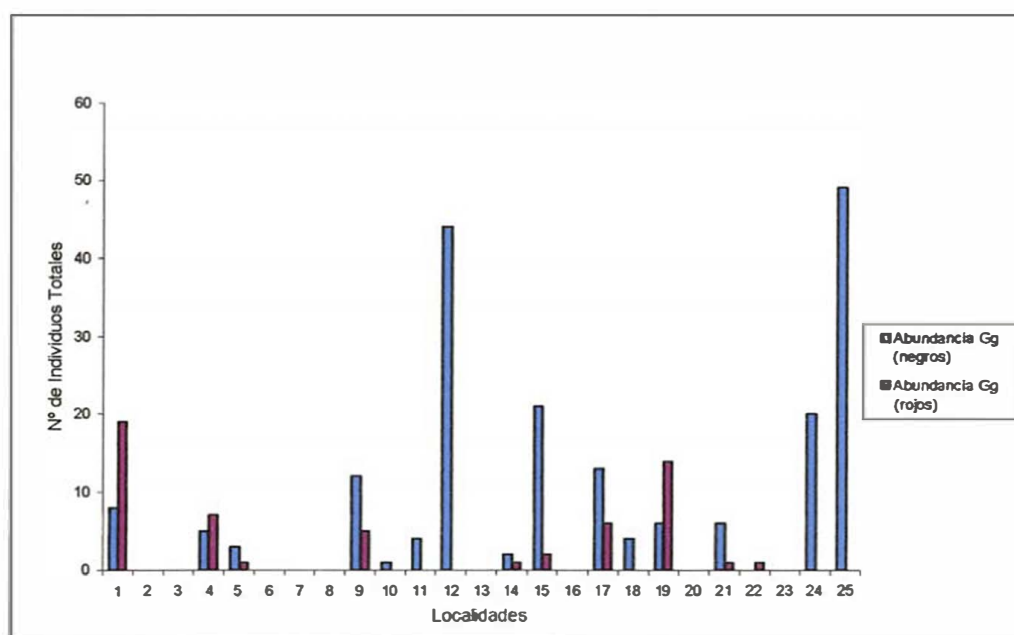


Fig. 42 Abundancia Gg por sexo y por localidad

8.2.- Análisis estadístico

8.2.1.-Coeficientes de correlación

A continuación se resumen los resultados de los coeficientes de correlación realizados para las tres especies de *Patella* estudiadas. Sólo se presentan los resultados significativos ($p < 0.01$)

Tallas medias entre especies

Se calcularon los coeficientes de correlación para las tallas medias entre las 3 especies de *Patella* estudiadas por localidades, y se obtuvo:

	<i>Talla Media Ptc</i> (mm)	<i>Talla Media Pu</i> (mm)	<i>Talla Media Pp</i> (mm)
<i>Talla Media Ptc</i> (mm)	1		
<i>Talla Media Pu</i> (mm)	-0.422863038*	1	
<i>Talla Media Pp</i> (mm)	0.517567548*	0.609278574**	1

** $p < 0.01$

* $0.05 > p > 0.01$

Abundancia media entre especies

Se calculó el coeficiente de correlación entre la abundancia media de *Patella* por islas y el único valor significativo fue de 0.7916 ($0.05 > p > 0.01$) entre *Pp* y *Pu*.

8.2.2.-Análisis del ANOVA

Para las 5 especies de invertebrados estudiados se han detectado diferencias significativas ($P < 0.01$) en abundancia en función de los distintos sitios muestreados en cada localidad. Además, y para 2 de las especies (*Pu* y *Gg*) se han detectado diferencias entre las localidades de cada isla. Sin embargo, es importante resaltar que no se han obtenido diferencias significativas entre islas para la abundancia de las 5 especies. Consecuentemente, la variabilidad a escala de sitios (10^1 - 10^2 m) es la fuente de variación más importante determinando la variabilidad espacial en la abundancia de dichas 5 especies.

Los resultados obtenidos del ANOVA son los siguientes:

Patella ulyssiponensis

	P
Isla	0.0260
Banda	0.0785
Localidad (Isla x Banda)	0.0000
Sitio (Isla x Banda x Localidad)	0.0000
Isla x Banda	0.1219

Patella tenuis crenata

	P
Isla	0.3401
Banda	0.0847
Localidad (Isla x Banda)	0.3036
Sitio (Isla x Banda x Localidad)	0.0000
Isla x Banda	0.1697

Patella piperata

	P
Isla	0.0226
Banda	0.0014
Localidad (Isla x Banda)	0.2051
Sitio (Isla x Banda x Localidad)	0.0000
Isla x Banda	0.3956

Grapsus grapsus (total)

	P
Isla	0.8366
Localidad (Isla)	0.0044
Sitio (Isla x Localidad)	0.0000

Grapsus grapsus (negros)

	P
Isla	0.5176
Localidad (Isla)	0.0102
Sitio (Isla x Localidad)	0.0000

Grapsus grapsus (rojos)

	P
Isla	0.7838
Localidad (Isla)	0.0000
Sitio (Isla x Localidad)	0.5420

* Los resultados marcados en negrita son aquellos en los que $p < 0.001$.

9.- DISCUSIÓN

En este estudio se observó que la especie de *Patella* más abundante, de las 4 presentes en Canarias, es *Patella ulyssiponensis*, con una densidad media en todo el archipiélago de 0.037 ± 0.028 ind /m², principalmente debido a la densidad de una localidad concreta, La Isleta (Gran Canaria), presentando un total de 90 ejemplares en la banda de Macroalgas. Este hecho puede haber sido debido a que la zona de muestreo ha sido, durante muchos años, zona militar, y por lo tanto el acceso de la población ha estado restringido, por lo que la zona no ha sido explotada intensamente por mariscadores. En el resto de localidades las abundancias de *Patella ulyssiponensis* no son muy altas, de hecho es bastante baja en relación a La Isleta (Gran Canaria) y si eliminásemos el dato de abundancia de esta localidad, la densidad media para *Patella ulyssiponensis* en todo el Archipiélago descendería hasta 0.020 ± 0.011 ind/m².

La especie con la densidad media mas baja de todo el Archipiélago fue *Patella tenuis crenata* con un valor de 0.007 ± 0.002 ind/m². La especie *Patella piperata* posee una densidad media intermedia a las dos mencionadas anteriormente (0.031 ± 0.013 ind/m²). De la especie *Patella candei candei* no se obtuvieron datos en el muestreo realizado, lo cual no significa que esté extinta, sino simplemente que al ser el método de muestreo aleatorio, pueden no haber caído en los cuadrados empleados o no haber muestreado en los lugares adecuados, donde todavía subsisten poblaciones de la misma.

Las especies que mayor talla presentan son *Patella tenuis crenata* y *Patella ulyssiponensis* con una talla media de 25.2 ± 3.64 mm y 22 ± 2.26 mm respectivamente, mientras que la que presenta menor tamaño es *Patella piperata* con un valor de 18.64 ± 1.09 mm.

Por todo lo anteriormente visto, resulta evidente que, las especies de *Patella* más grandes del Archipiélago, *P. ulyssiponensis* y *P. tenuis crenata*, son las que más están expuestas a los efectos del marisqueo, ya que los mariscadores siempre tienden a coger las tallas más grandes de lapas. De ahí que, unas de las posibles causas de que *P. ulyssiponensis* y *P. tenuis crenata* presenten las menores densidades medias (sin tener en cuenta la localidad de La Isleta (Gran Canaria), pueda ser el marisqueo. Además, estas dos especies son las de mayor interés comercial, aunque ante la escasez de las mismas en la actualidad se está empezando a mariscar también *Patella piperata* (Moro y Herrera, 2000).

De los coeficientes de correlación se puede deducir que cuando las tallas de *P. tenuis crenata* son grandes en la banda de Macroalgas, en la banda de *Chthamalus* son mas pequeñas -0.7570 ($p < 0.01$), lo cual es normal ya que las lapas siguen un patrón de tallas descendente, la mayor tasa de reclutamiento se da en el intermareal superior y las mayores tallas en el infralitoral o intermareal inferior (Hernández-Dorta, 1992).

En *P. tenuis crenata* el reclutamiento se produce en el intermareal medio en vez de en el intermareal superior como es el caso de *Patella piperata*.

En *Patella piperata* se obtuvo una relación muy similar a la anterior en cuanto a la relación de tallas entre Macroalgas y *Chthamalus* -0.7495 ($p < 0.01$), pero también existe una relación significativa entre las tallas de *Chthamalus* y Cyanophytas ($p < 0.01$) por lo que cuando en la banda de *Chthamalus* los ejemplares son pequeños en la banda de Cyanophytas también y viceversa. Por lo que en esta especie también existe ese patrón de tallas descendente según nos acercamos al mar, del que hablan algunos autores (Hernández-Dorta, 1992).

También con respecto a las tallas se ha visto que entre las especies *P. ulyssiponensis* y *P. tenuis crenata* cuando una especie tiene tallas grandes la otra las tiene pequeñas (-0.4229 , $(0.05 > p > 0.01)$), por lo que parece existir competencia entre las mismas por el alimento al compartir ambas la parte inferior de la zona intermareal: *Chthamalus* y Macroalgas.

Entre *P. piperata* y, *P. ulyssiponensis* y *P. tenuis crenata*, no existe competencia alguna ya que no habitan la misma zona del intermareal.

También se puede observar que la densidad media de *P. ulyssiponensis* no afecta de ninguna manera a la densidad media de *P. piperata*, por lo anteriormente mencionado, no comparten la misma zona de alimentación.

Observando las gráficas de abundancia totales por localidades y por bandas de las 3 especies de *Patella* estudiadas, se puede ver que en la provincia Occidental los ejemplares de las 3 especies son mucho menos abundantes que en la Oriental, no apareciendo en muchas de las localidades muestreadas. Incluso en los datos de *Patella piperata* no aparece ningún ejemplar, en la banda de Cyanophytas, en ninguna localidad muestreada en la provincia occidental. Esto podría significar una mayor presión marisquera en la provincia occidental que en la oriental, que haya llevado a *P. piperata* a tener que “bajar” a la banda de *Chthamalus* y Macroalgas, para no ser capturada.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en el ANOVA, se puede ver que todas las especies de *Patella* estudiadas presentan diferencias significativas en cuanto al sitio muestreado dentro de una misma banda (se muestreaban en 3 sitios distintos dentro de cada banda) ($p < 0.01$), lo que puede significar que, al menos en Canarias, no se distribuyen siguiendo un patrón determinado, sino que podrían encontrarse distribuidas al azar o incluso agregadas. *Patella ulyssiponensis* presenta, además, diferencias significativas entre las distintas localidades muestreadas ($p < 0.01$), lo cual puede haber sido debido a la heterogeneidad de las abundancias encontradas en las diferentes localidades muestreadas, ya que por ejemplo La Isleta (Gran Canaria) presenta una abundancia de *P. ulyssiponensis* muy distinta al resto de localidades. La única especie de *Patella* que presenta diferencias significativas entre las bandas muestreadas es *Patella piperata* ($p < 0.01$) lo cual está motivado porque esta especie donde mas aparece es en la banda de *Chthamalus*, siendo inferior su abundancia en las otras dos bandas.

Con respecto a *Grapsus grapsus*, se observa que las mayores abundancias medias están en la isla de Gran Canaria con un total de 49 ± 13.86 individuos/10 m y en El Hierro con 79 ± 11.46 individuos/10 m. De ellos, hay dos localidades donde la abundancia es máxima: La isleta (Gran Canaria) con 44 individuos, y La Restinga Muelle (El Hierro) con 49 individuos, lo cual corrobora lo dicho por Romero y Mutsunori, por lo cual la cantidad de hembras es superior al de machos en todas las tallas. En ambas localidades el total de *Grapsus grapsus* fueron juveniles o hembras, lo cual puede ser debido a que normalmente los juveniles suelen encontrarse o en superficies expuestas (La Isleta (Gran Canaria)) o en lugares protegidos, como puede ser La Restinga-Muelle (El Hierro).

En el análisis de ANOVA de *Grapsus grapsus*, se obtuvieron diferencias significativas en la abundancia total de esta especie en función de las localidades ($p < 0.01$) ya que existen localidades con mucha abundancia (La Isleta (Gran Canaria) y La Restinga-Muelle (El Hierro) y otras con poca; y por sitios ($p < 0.01$) ya que su abundancia depende mucho de la morfología del intermareal donde se haya hecho el transecto y las poblaciones parece que no siguen ningún tipo de patrón de distribución establecido.

10.- REFERENCIAS

- AGUIRRE ENRÍQUEZ M. P. , 1988 . “Guía del Mariscador” .211 pp.
- BOAVENTURA D. , CANCELA DA FONSECA L. y HAWKINS S. J. “Análisis of competitive interactions between the limpets *Patella depressa* Pennant and *Patella vulgata* L. on the northern coast of Portugal” Journal of Experimental marine Biology and Ecology.
- CANTOS R. , MAZÓN P. , PAREDES M.D. , PICÓ M.L., SALES E. y SÁNCHEZ JEREZ, P. “Aportación al conocimiento de las poblaciones de *Patella caerulea* y *P. aspera* en la reserva marina de Tabarca (Alicante) : Densidad poblacional y frecuencia de tallas según el tipo de sustrato y grado de presión antrópica.
- DUNMORE R.A. y SCHIEL D.R., 2002. “Demography , competitive interactions and grazing effects of intertidal limpets in southern New Zealand” Journal of Experimental Marine Biology and Ecology 288 17-38.
- FERRAZ R.R. , MENEZES G. M. y SANTOS R.S., 2001. “Limpet (*Patella spp.*) (Mollusca: Gastropoda) exploitation in the Azores, during the period 1993-1998 “. Arquipelago. Life and marine Sciences. Supplement 2 (Part B) 59-65 .
- GARCÍA-TALAVERA CASAÑAS F., 1981. “Los Moluscos gasterópodos anfiatlánticos, estudio paleo y biogeográfico de las especies bentónicas litorales. Universidad de La Laguna. 352 pp.
- GONZÁLEZ PÉREZ J.A. , 1995. “Catálogo de crustáceos decápodos de las Islas Canarias” . Publicaciones Turquesa.281 pp.
- GOÑI R., HARMELIN-VIVIEN M., BADALAMENTI F., LE DIRÉACH L., BERNARD EDIT G., 2000. “Introductory guide of methods for selected ecological studies in marine reserves” GIS Posidonie publ. 1-112.
- HARASEWYCH M.G. y McARTHUR A.G., 2000. “A molecular phylogeny of the Patellogastropoda (Mollusca: Gaastropoda). Marine Biology 137 : 183-194
- HERNÁNDEZ-DORTA , F. J. , 1992. “Revisión del género *Patella* Linné, 1758 (Mollusca, Gastrópoda en las Islas Canarias”. Vieraea 21: 109-135.
- HERRERA R. y L. MORO , 1999. “Ficha Breve *Patella candei*” . Revista medio Ambiente Canarias Nº 13.
- KINGSFORD M. y BATTERSHILL S., 1998. “Studying temperate marine environments. Canterbury University Press. 335 pp.

-
- MANNING R. B. y HOLTHUIS L.B. , 1981. "West African Brachyuran Crabs (Crustacea: Decapoda)". *Smithsonian contributions to zoology*. Number 306. Smithsonian Institution Press. 379 pp.
 - MORO L. y R. HERRERA , 2000. "Las Lapas, un recurso en extinción. Revista Medio Ambiente Canarias. Nº 16.
 - NAVÍO VASSEUR E., 2001. "Alegranza 2001: Campaña de conservación, sensibilización y vigilancia" Ministerio de Medio Ambiente. WWF. 93 pp.
 - NÚÑEZ J. , BARQUÍN J. y BRITO A., 1994. "Cartografía de la distribución, biología y evaluación de los recursos marisqueros de moluscos litorales canarios: Lapas, Oreja de Mar y mejillón. Primera fase : isla de La palma, Tenerife, Gran Canaria y Fuerteventura". Departamento de Biología Animal. Universidad de La Laguna. Subvencionado por el Gobierno de Canarias, Consejería de Agricultura, Pesca y Alimentación.
 - NÚÑEZ J. ,BARQUÍN J. y BRITO A., 1995. "Cartografía de la distribución, biología y evaluación de los recursos marisqueros de moluscos litorales canarios: Lapas, Oreja de Mar y mejillón. Segunda fase : isla de Lanzarote, La Gomera y El Hierro". Departamento de Biología Animal. Universidad de La Laguna. Subvencionado por el Gobierno de Canarias, Consejería de Agricultura, Pesca y Alimentación.
 - NÚÑEZ J., 1995. "Estudio ecológico del mejillón y otros moluscos en la isla de Fuerteventura". Departamento de Biología Animal, Universidad de La Laguna. Cabildo Insular de Fuerteventura. 150 pp.
 - PECK L.S., VEAL R., 2001. "Feeding , metabolism and growth in the Antarctic limpet, *Nacella concinna* (Strebel 1908)" *Marine Biology* 138: 553-560.
 - POPPE G. T. y GOTO Y. , 1991. "European Seashells" Vol. I . Verlag Christa Hemmen. 352 pp.
 - ROMERO L. y MUTSUNORI T., 1994 "Aspectos del comportamiento del cangrejo *Grapsus grapsus* (Decapoda, Grapsidae)" Resumen presentado a la IV Reunión del Instituto de Investigaciones de Ciencias Biológicas "Antonio Raimondi" (ICBAR)
 - SANTINI G., WILLIAMS G. A. & CHELAZZI G., 2000. "Assessment of factors affecting heart rate of the limpet *Patella vulgata* on the natural shore". *Marine Biology* 137 : 291-296