

VIERAEA	Vol. 31	309-317	Santa Cruz de Tenerife, diciembre 2003	ISSN 0210-945X
---------	---------	---------	--	----------------

**Variación de la comunidad de *Alsidium corallinum*
C. Agardh y sus epífitos en Pozo Izquierdo,
Gran Canaria, islas Canarias
(Rhodomelaceae, Rhodophycota)**

M^a RAFAELA SÁNCHEZ-ALMENDROS*, M^a ASCENSIÓN VIERA-RODRÍGUEZ*
& PEDRO SAAVEDRA SANTANA**

*Departamento de Biología. **Departamento de Matemáticas
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.
Apdo.550. 35017 Las Palmas de Gran canaria. Islas Canarias.

SÁNCHEZ-ALMENDROS, M. R., M. A. VIERA-RODRÍGUEZ & P. SAAVEDRA SANTANA (2003). Variation of *Alsidium corallinum* C. Agardh community and epiphytic species in Pozo Izquierdo, Gran Canaria, Canary Islands (Rhodomelaceae, Rhodophycota). *VIERAEA* 31: 309-317.

ABSTRACT: The community of *Alsidium corallinum* C Agardh has been studied in Punta Gaviota and Punta del Corral zones (Pozo Izquierdo, Gran Canaria) during an annual cycle. The annual variation of thallus size were analyzed, resulting that the biggest thallus were growing in autumn and smallest were growing in spring. 36 epiphytic species were identified: 18 belong to Rhodophycota, 8 belong to Chromophycota and 10 Chlorophycota. During the spring and summer there were more epiphytic species present as well as their covering were the highest.

Key Words: *Alsidium corallinum*, epiphytes, annual variation, Pozo Izquierdo, Gran Canaria, Canary Islands.

RESUMEN: Se estudiaron las poblaciones de *Alsidium corallinum* C. Agardh en las zonas de Punta Gaviota y Punta del Corral (Pozo Izquierdo, Gran Canaria, Islas Canarias), a lo largo de un ciclo anual. Se analizó la variación anual de la talla de los talos, siendo ésta mínima en primavera y máxima en otoño-invierno. Se reconocieron un total de 36 especies epífitas, 18 de las cuales pertenecen a la división Rhodophycota, 8 a la división Chromophycota y 10 a la división Chlorophycota. Los talos presentaron mayor número de especies epífitas en primavera-verano, así como una mayor cobertura por parte de las mismas. Asimismo se observó una mayor decoloración de los talos coincidente con la época del año en que la presencia de epífitos es mínima. Palabras Clave: *Alsidium corallinum*, epífitos, variación anual, Pozo Izquierdo, Gran Canaria, islas Canarias.

INTRODUCCIÓN

Alsidium corallinum C. Agardh es un alga roja de la familia Rhodomelaceae de talo erecto, cilíndrico, de consistencia carnosu-cartilaginosa, de 5-15 cm de alto que suele recubrir superficies más o menos llanas, acumulando una cierta cantidad de detritus entre las ramas. Se encuentra ampliamente distribuida por el Mediterráneo (Gómez Garreta *et al.*, 2001) Madeira (Neto *et al.*, 2001) y Canarias (Haroun *et al.*, 2002).

La primera referencia a *Alsidium corallinum* en las islas Canarias fue realizada por Montagne (1839-1841) sin especificar localización concreta. Posteriormente, Piccone (1884) la cita para la isla de Lanzarote y Vickers (1896) la cita para la isla de Gran Canaria. Borgesen (1925-1930) aportó los primeros datos sobre *Alsidium corallinum* indicando su localización para las islas de Gran Canaria y Lanzarote. Posteriormente Afonso-Carrillo & Gil-Rodríguez (1980) ampliaron el rango de distribución para las islas Canarias al constatar su presencia en la isla de Fuerteventura. Por otra parte, Viera-Rodríguez & Wildpret de la Torre (1986) en sus estudios sobre la vegetación bentónica de la isla de la Graciosa señalaron la presencia de *Alsidium corallinum* en Caleta de Pedro Barba. Finalmente, Rojas González (1997) al estudiar las especies de la familia Rhodomelaceae en Canarias recoge todas las citas de esta especie, estando su distribución restringida a las Islas de Gran Canaria, Lanzarote y Fuerteventura.

Los trabajos sobre epifitismo realizados hasta el presente en la isla de Gran Canaria se limitan a los llevados a cabo por González Henríquez (1976) sobre el estudio del epifitismo en *Zostera marina* (Zosteraceae) en la playa de las Canteras y por Morales Ayala & Viera-Rodríguez (1989) sobre la distribución de epífitos en *Cystoseira tamariscifolia* (Hudson) Papenfuss, en Punta de Gáldar.

Como consecuencia del estudio realizado por Sánchez-Almendros (2002) en el eulitoral de Pozo Izquierdo, constatamos la presencia de densas poblaciones de *Alsidium corallinum*. La comunidad formada por esta especie recubre superficies más o menos llanas, presentando una densa cobertura y soportando un elevado epifitismo, lo que unido a la abundancia de individuos con el tercio superior decolorado nos impulsó a realizar este estudio.

MATERIAL Y MÉTODO

El presente trabajo se ha realizado en la Bahía de Pozo Izquierdo (27° 49'N y 11° 44'W), localidad expuesta al oleaje situada al S.E de Gran Canaria. En esta localidad se seleccionaron dos áreas de estudio, donde las poblaciones de *Alsidium corallinum* están bien representadas en todo el eulitoral: Punta Gaviota y Punta del Corral (Fig. 1).

Los muestreos se programaron en los periodos de mayor bajamar de cada mes (mareas vivas) entre octubre de 2001 y septiembre de 2002, excepto en los meses de febrero, junio y julio, en los que debido a distintas circunstancias no se pudo realizar el muestreo.

Para el análisis biométrico se realizó mensualmente la medición de 25 individuos escogidos al azar en cada una de las estaciones de muestreo, determinando los siguientes parámetros: longitud total de los talos y longitud de la zona decolorada. Se realizó, igualmente, la separación y determinación de los epífitos presentes en los talos.

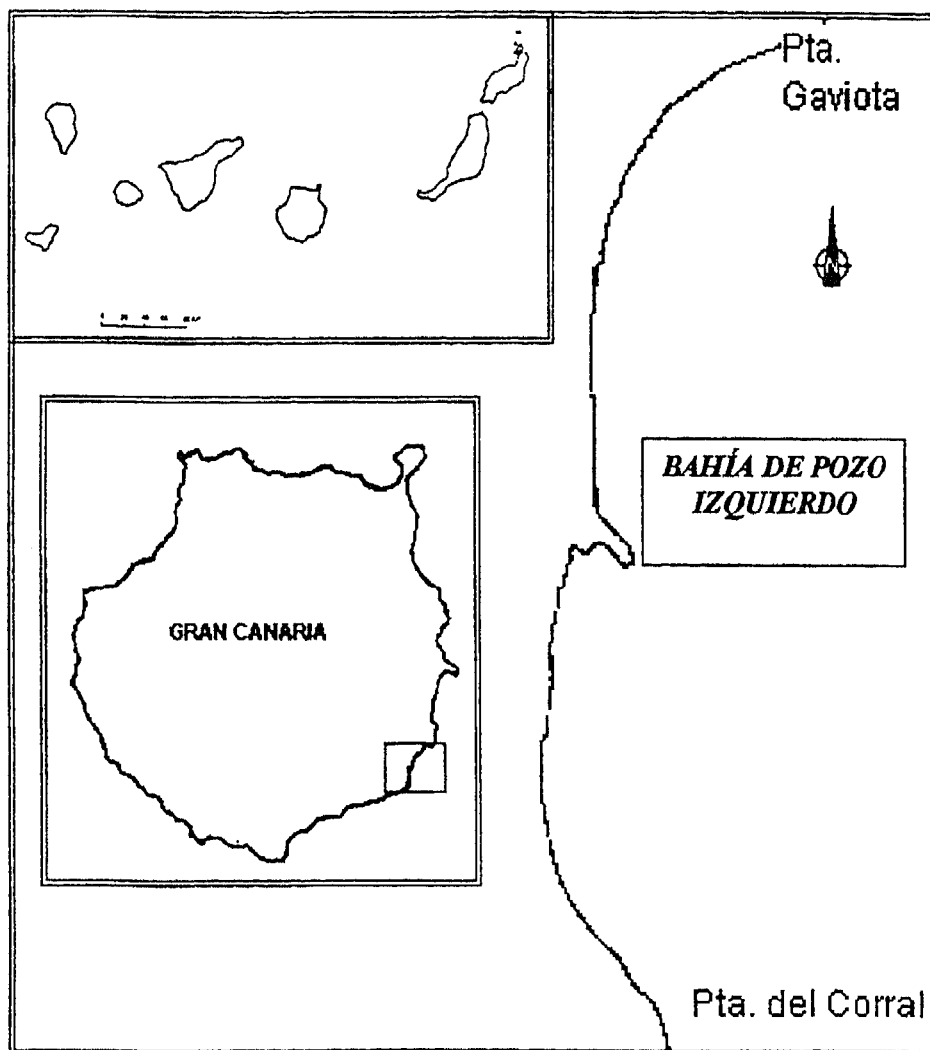


Figura 1. Localización geográfica del área de estudio.

Las plantas recolectadas en los diferentes meses en las dos zonas de muestreo fueron depositadas en el herbario (BCM Herbarium) del Departamento de Biología de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, debidamente etiquetadas y numeradas.

Mediante técnicas de regresión no paramétrica (k -puntos más próximos) se exploró la evolución de las longitudes de los talos de *Alsidium corallinum* a lo largo del periodo considerado. Se observó, sobre todo en Punta Gaviota, una componente estacional de forma sinusoidal. En orden a estimar tal componente y comparar las longitudes de las algas en función de la zona de estudio, se ajustaron los datos mediante un modelo de regresión no lineal. Para tal fin, representamos por Y_{ijk} la longitud de la k -ésimo *Alsidium corallinum* perteneciente a la i -ésima zona de estudio ($i=0$ para Punta Gaviota, e $i=1$ para Punta del Corral) y j -ésimo mes de observación ($j=1, \dots, 12$). El modelo considerado es:

$$Y_{ijk} = \alpha + \beta \cdot \cos(\omega \cdot j + i \cdot \varphi_C + (1-i) \cdot \varphi_G) + \theta \cdot i + e_{ijk}$$

donde se ha supuesto que e_{ijk} son variables aleatorias independientes e igualmente distribuidas, de media cero y desviación estándar σ . Los parámetros β , ω y φ están relacionados con la

referida componente estacional, mientras que θ representa la diferencia en media entre ambas zonas de estudio. El modelo se estimó por mínimos cuadrados utilizando el método de Marquardt (1963).

Se analizaron asimismo los porcentajes de talos de *Alsidium corallinum* que presentaron decoloración según zona y mes de observación. Se utilizó el test de la ji-cuadrado para comparar las frecuencias de decoloraciones según la zona de muestreo. En orden a evaluar la evolución de tales porcentajes a lo largo del año, se suavizaron las proporciones utilizando el método de los k-puntos más próximos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1. ANÁLISIS DE LAS LONGITUDES

Los parámetros estudiados en las plantas de *Alsidium corallinum* mostraron variaciones a lo largo del año en las dos zonas seleccionadas. Como puede observarse en la figura 2, la componente estacional coincide aproximadamente con el año natural. Dado que el tiempo está evaluado en meses, una componente estacional de un año de duración corresponde a un valor del parámetro ω próximo a -0.5 . De acuerdo con los intervalos de confianza obtenidos para los parámetros, todos los efectos considerados son estadísticamente significativos. La estimación obtenida es $\hat{\omega} = -0.466$, siendo el interva-

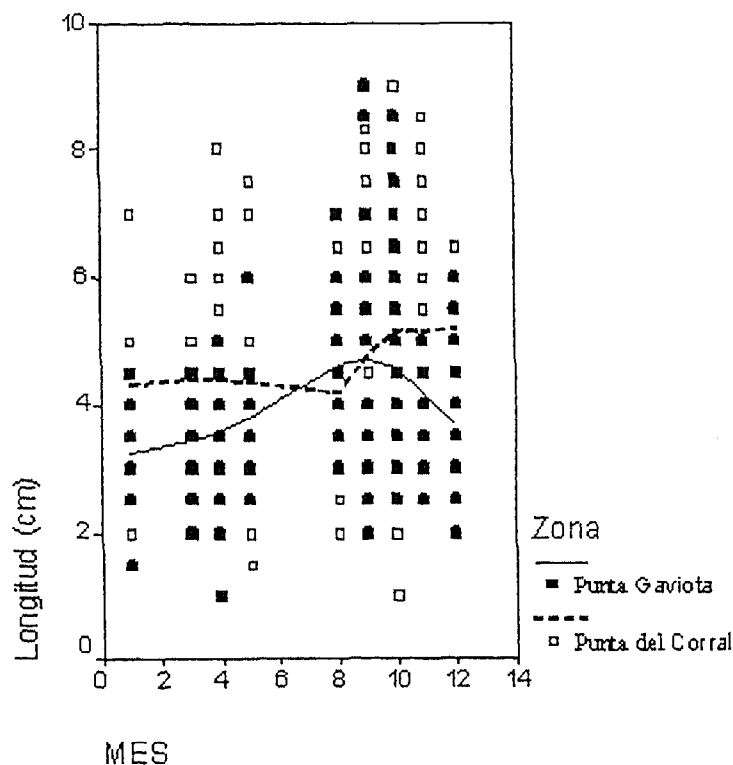


Figura 2. Longitudes de los talos en función del mes de muestreo y zona de estudio.

lo de confianza al 95% (-0.57 ; -0.36), lo que confirma una estacionalidad anual. Dado que el parámetro θ es positivo ($\hat{\theta}=0.728$), y teniendo en cuenta la definición de la variable i , el modelo establece una media mayor en Punta del Corral del orden de la estimación obtenida. El coeficiente de determinación del modelo fue $R^2 = 0.148$ (Tabla I).

A la vista de los resultados obtenidos en la gráfica que muestra el ajuste del modelo según la zona de estudio y mes (Fig. 3), observamos que tanto en Punta Gaviota como en Punta del Corral, las longitudes medias de los talos de *Alsidium corallinum* presentan una componente estacional aunque ésta es diferente; así, en Punta Gaviota, las plantas

Parámetro	Estimador	Error estándar	Intervalo de confianza al 95%	
			Inferior	Superior
α	4.014	0.106	3.807	4.222
β	0.664	0.941	0.479	0.849
ω	-0.466	0.530	-0.571	-0.363
φ_C	5.367	0.379	4.622	6.111
φ_G	-4.092	0.457	3.193	4.990
θ	0.728	0.173	0.389	1.067

Tabla I. Estimación de los parámetros del modelo.

obtuvieron valores máximos medios de longitud a finales de verano mientras que en Punta del Corral, las dimensiones de los talos mostraron valores máximos en invierno. Además, hemos de resaltar que en Punta Gaviota las plantas poseen talla inferior.

Comparando los datos mensuales de longitudes conjuntamente en las dos zonas, observamos que los valores de longitud máximos se alcanzaron en septiembre en la estación de Punta Gaviota y en diciembre en la estación de Punta del Corral. Esta notable diferencia entre los valores obtenidos en las dos estaciones concuerda con el hecho de que el máximo de biomasa de la comunidad de *Alsidium corallinum* en Punta Gaviota se obtuvo en verano, mientras que en Punta del Corral se obtuvo en invierno (Sánchez-Almendros, 2002). Por el contrario en primavera se alcanzaron los valores más bajos de longitud en las dos zonas de estudio siendo, el valor mínimo registrado en Punta Gaviota en marzo y en Punta del Corral en mayo.

2. ANÁLISIS DE LOS EPÍFITOS

Se ha identificado un total de 36 especies epífitas, de las cuales 18 pertenecen a la división Rhodophycota, 8 a la división Chromophycota y 10 a la división Chlorophycota. Tres especies no se han podido determinar a nivel específico, bien por carecer de estructuras reproductoras o bien por su reducido tamaño (Tabla II).

El aspecto de la comunidad varía a lo largo del año. Durante primavera-verano los talos de *Alsidium corallinum* están tan epífitados que es difícil reconocer los ápices,

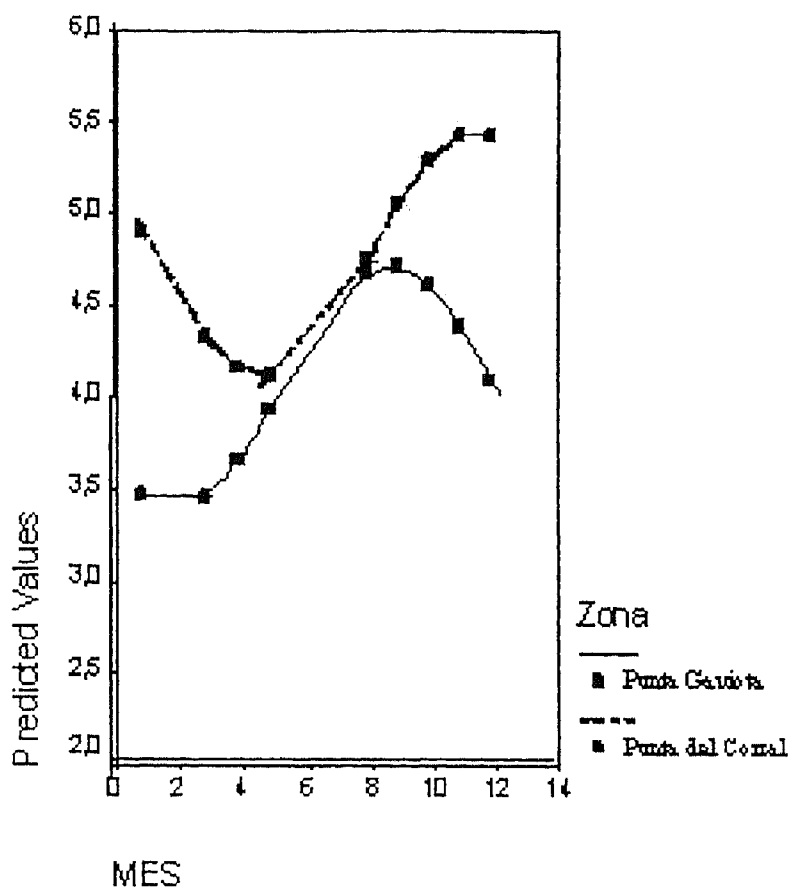


Figura 3. Ajuste del modelo según zona de estudio.

mientras que en los meses de otoño e invierno *Alsidium corallinum* presentó poca presencia de especies epífitas.

El número medio de especies epífitas de las distintas divisiones de algas presentó oscilaciones a lo largo de todo el periodo de estudio desde un máximo de 14 en primavera-verano y un mínimo de 3 en otoño-invierno.

Hemos de resaltar, asimismo, la presencia prácticamente continua a lo largo del año, en las dos estaciones de muestreo, de dos especies, que son además las más abundantes: *Caulerpa racemosa* y *Jania rubens*.

Igualmente y como consecuencia de la abundante presencia de especies epífitas de la división Rhodophycota, éstas fueron dominantes excepto en el mes de noviembre en Punta del Corral y en los meses de septiembre y diciembre en Punta Gaviota.

3. ANÁLISIS DE LAS DECOLORACIONES

De los 275 talos examinados en Punta del Corral, 136 (49,5%) tuvieron decoloración, mientras que del mismo número en Punta Gaviota sólo 79 decoloraron (28,7%). Esta diferencia fue estadísticamente significativa (test $\chi^2 = 2.48$; $p < 0.001$).

Alsidium corallinum presenta mayor número de talos decolorados al igual que mayor longitud de decoloración en la zona de Punta del Corral; este resultado es predecible puesto que la longitud media de los talos es mayor en esta estación de muestreo y la época estival, donde la temperatura es mayor, coincide con el máximo de biomasa.

	Punta Gaviota								
	En	Mz	Ab	My	Ag	Sp	Oc	Nv	Dc
<i>Asparagopsis fase Falkenbergia</i>			+						
<i>Caulerpa racemosa</i> (Forsskål) J. Agardh	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Centroceras clavulatum</i> (C. Agardh) Montagne					+		+		
<i>Ceramium codii</i> (H. Richards) Feldmann- Mazoyer			+						
<i>Ceramium diaphanum</i> (Lightfoot) Roth					+	+			
<i>Chaetomorpha</i> sp.							+		
<i>Chaetomorpha pachynema</i> (Montagne) Kützing									+
<i>Champia parvula</i> (C. Agardh) Harvey				+	+				
<i>Cladophora coelothrix</i> Kützing			+				+		
<i>Cladophora laetevirens</i> (Dillwyn) Kützing			+						
<i>Cladophora liebetruthii</i> Grunow	+		+						
<i>Colpomenia sinuosa</i> (Mertens ex Roth) Derbès et Solier			+						
<i>Corallina elongata</i> Ellis et Solander					+				
<i>Dictyota cervicornis</i> Kützing					+				
<i>Dictyota dichotoma</i> var. <i>intricata</i> (C. Agardh) Greville					+	+			
<i>Enteromorpha muscoides</i> (Clemente) Cremades							+		+
<i>Griffithsia capitata</i> Børgesen					+				
<i>Herposiphonia secunda</i> (C. Agardh) Ambronn			+						
<i>Hypnea musciformis</i> (Wulfen) J. V. Lamouroux.			+	+				+	
<i>Jania rubens</i> (Linnaeus) Lamouroux	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Polysiphonia breviarticulata</i> (C. Agardh) Zanardini			+						
<i>Sphacelaria</i> sp.			+						
<i>Spyridia filamentosa</i> (Wulfen) Harvey		+	+	+	+	+	+		
<i>Valonia macrophysa</i> (Roth) C. Agardh			+						

	Punta del Corral								
	En	Mr	Ab	My	Ag	Sp	Oc	Nv	Dc
<i>Caulerpa racemosa</i> (Forsskål) J. Agardh		+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Ceramium echionotum</i> J. Agardh					+				
<i>Chaetomorpha</i> sp.						+			
<i>Chaetomorpha linum</i> (O.F. Müller) Kützing		+				+			
<i>Champia parvula</i> (C. Agardh) Harvey					+		+		+
<i>Cladostephus spongiosus</i> (Hudson) C. Agardh								+	
<i>Corallina elongata</i> J. Ellis et Solander					+				
<i>Crouania attenuata</i> (C. Agardh) J. Agardh					+				
<i>Dasycladus vermicularis</i> (Scopoli) Krasser					+				
<i>Dictyota ciliolata</i> Sonder ex Kützing					+				
<i>Griffithsia phyllamphora</i> J. Agardh					+				
<i>Hypnea musciformis</i> (Wulfen) J. V. Lamouroux.	+			+		+			
<i>Hypnea spinella</i> (C. Agardh) Kützing						+			
<i>Jania rubens</i> (Linnaeus) Lamouroux	+	+		+	+	+	+	+	+
<i>Padina pavonica</i> (Linnaeus) Thivy						+			
<i>Polysiphonia brodiaei</i> (Dillwyn) Sprengel				+					
<i>Polysiphonia sertularioides</i> (Grateloup) J. Agardh			+						
<i>Polysiphonia breviarticulata</i> (C. Agardh) Zanardini						+			
<i>Spyridia filamentosa</i> (Wulfen) Harvey	+	+			+				
<i>Stypocaulon scoparium</i> (Linnaeus) Kützing			+			+			

Tabla II. Listado de especies epifitas con indicación de la zona y mes de observación.

Por otra parte, tanto Punta del Corral como Punta Gaviota presentan una estacionalidad de talos decolorados similar, con máximos y mínimos casi coincidentes. Podemos observar que los picos máximos de decoloración en Punta Gaviota se obtienen en enero, mayo y noviembre, mientras que en Punta del Corral estos picos se encuentran en enero y mayo.

Estos máximos coinciden con los meses en que ambas zonas presentan pocos epífitos, por lo que los talos están más expuestos a altas temperaturas y mayor insola- ción, mientras que los mínimos coinciden con los meses de mayor número de epífitos por lo que los talos están más protegidos (Fig.4).

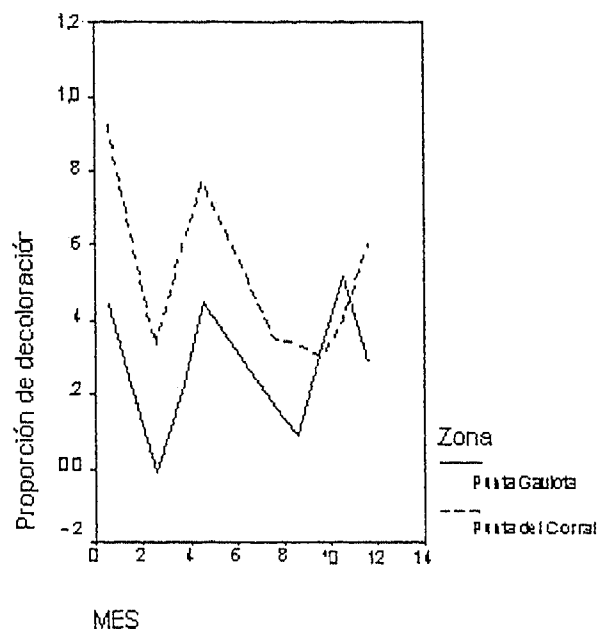


Figura 4. Porcentajes de decoloraciones según zona y mes de observación.

AGRADECIMIENTOS

A nuestro compañero Javier Suárez Santana, por su inestimable ayuda en la realización de los muestreos.

BIBLIOGRAFÍA

- AFONSO-CARRILLO, J. & M. C. GIL-RODRÍGUEZ (1980). Datos para la flora marina de la Isla de Fuerteventura. *Vieraea* 10: 147-170.
- BÆRGESEN, F. (1925-1930). *Marine algae from the Canary Islands, especially from Tenerife and Gran Canaria*. I. Chlorophyceae. K. Dansk. Vidensk. Selsk. Biol. Medd., 5: 1-123, 1925. op. Cit. II. Phaeophyceae. Ibid. 6: 1-112, 1926. op. Cit. III. Rhodophyceae. Part I Bangiales and Nemalionales. Ibid. 6: 1-97, 1927. Rhodophyceae, Part II Cryptonemiales, Gigartinales and Rhodymeniales. Les Mélobésiées par Mme. P. Lemoine. Ibid. 8: 1-97, 4 tab., 1929. Rhodophyceae 3, Ceramiales. Ibid. 9: 1-159, 1930.
- GÓMEZ GARRETA, A., T. GALLARDO, M. A. RIBERA, M. COMARCI, G. FURNARI, G. GIACCONE & C. F. BOUDOURESQUE (2001). Checklist of Mediterranean Seaweeds. *Botanica Marina* 44: 425-460.
- GONZÁLEZ HENRÍQUEZ, M. N. (1976). Contribución al estudio del epifitismo de *Zostera marina* L. (Zosteraceae) en la playa de Las Canteras. (Gran Canaria). *Botanica Macaronésica* 2: 59-67.
- HAROUN TABRAUE, R. J., M. C., GIL-RODRÍGUEZ, J. DÍAZ DE CASTRO & W. F. PRUD'HOMME VAN REINE (2002). A Checklist of the Marine Plants from the Canary Islands (Central Eastern Atlantic Ocean). *Botanica Marina*. 45: 139-169.
- MARQUARDT, D. W. (1963). An algorithm for least-squares estimation of nonlinear parameters. *SIAM J. App. Math.* 11: 431-441.
- MONTAGNE, J. P. F. C. (1839-1841) *Plantas Cellulares in Ph. B. Webb et S. Berthelot. Phyt. Can. (2) 4:I-XV+1-208,1-9 tab.*
- MORALES-AYALA, S. & M. A. VIERA-RODRÍGUEZ (1989). Distribución de los epífitos en *Cystoseira tamariscifolia* (Hudson) Papenfuss (Fucales, Phaeophyta) en Punta de Gáldar (Gran Canaria, Islas Canarias). *Anales Jard. Bot. Madrid* 46 (1): 107-113.
- NETO, A. I., D. C. CRAVO & R. J. HAROUN. (2001). Checklist of the Benthic Marine Plants of the Madeira Archipelago. *Bot. Marina* 44: 391-414.
- ROJAS-GONZÁLEZ, B. (1997). *Estudio de las especies de la familia Rhodomelaceae (Rhodophyta) con exclusión de las tribus Chondrieae y Laurencieae, en las Islas Canarias*. Tesis Doctoral. Unpubl. Universidad de La Laguna. 647 pp.
- SÁNCHEZ ALMENDROS, M. R. (2002). *Estudio cualitativo y cuantitativo del fitobentos intermareal en la Bahía de Pozo Izquierdo (G.C)*. Tesis Doctoral. Unpubl. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. 185 pp.
- VICKERS, A. (1896) . Contribution à la flore algologique des Canaries. *Ann. Sc. Natur. Bot.* , Ser. 8, t. IV, (1-6): 293-.308.
- VIERA RODRÍGUEZ, A. & W. WILDPRET DE LA TORRE (1986). Contribución al estudio de la vegetación bentónica de la Isla de La Graciosa. Canarias. *Vieraea* 16: 211-231.

Fecha de recepción: 21 julio 2003

Fecha de aceptación: 30 octubre 2003