

VIERAEA	Vol. 33	335-344	Santa Cruz de Tenerife, diciembre 2005	ISSN 0210-945X
---------	---------	---------	--	----------------

## Variación estacional y formas de vida de las algas epífitas en el endemismo canario *Sargassum orotavicum* (Fucales, Phaeophyta)

TANIA DÍAZ-VILLA, MARTA SANSÓN & JULIO AFONSO-CARRILLO

*Departamento de Biología Vegetal (Botánica),  
Universidad de La Laguna,  
E-38271 La Laguna, islas Canarias. tdvilla@ull.es*

DÍAZ-VILLA, T., M. SANSÓN & J. AFONSO-CARRILLO (2005). Seasonal variation and life-forms of the epiphytic algae on the Canarian endemism *Sargassum orotavicum* (Fucales, Phaeophyta). *VIERAEA* 33: 335-344.

**ABSTRACT:** 35 species of algae (22 Rhodophyta, 2 Phaeophyta, 3 Chlorophyta and 3 Cyanophyta) were identified growing as epiphytes on *Sargassum orotavicum* in a population of Puerto de la Cruz, Tenerife (Canary Islands) throughout an annual cycle. Among the life forms, the ephemerophyceae (21 species) were dominant, and less frequent the hypnophyceae (4 species), phanerophyceae (8 species) and chamaephyceae (2 species). In the perennial portions of *S. orotavicum* (holdfast and stipes) 20 species grew (ephemerophyceae and phanerophyceae), and in the portions that annually renew (branches, blades, vesicles and receptacles) 19 species (mainly ephemerophyceae). Only 4 species grew both on the perennial portions and in the annual ones. The number of epiphytic species was more or less constant throughout the year. But, the number of epiphytes on holdfast and stipes showed the highest value in autumn, whereas in the annual portions the highest values occurred in spring and summer. The greatest number of ephemerophyceae species occurred in autumn and the lowest in winter; the phanerophyceae showed maximum value in spring and minimum in summer and autumn. It is suggested that exudation of phenolic substances may be responsible of the reduced number of species that grow as epiphytes on *S. orotavicum*.

**Key words:** epiphytes, *Sargassum orotavicum*, Canary Islands.

**RESUMEN:** 35 especies de algas (22 Rhodophyta, 2 Phaeophyta, 3 Chlorophyta y 3 Cyanophyta) fueron identificadas creciendo como epífitos sobre *Sargassum orotavicum* en poblaciones de Puerto de la Cruz, Tenerife (islas Canarias) a lo largo de un ciclo anual. Entre las formas de vida las efimerofíceas (21 especies) fueron dominantes, y menos frecuentes las hipnofíceas (4 especies), fanerofíceas (8 especies) y las camefíceas (2 especies). En las porciones perennes de *S. orotavicum* (disco y estipes) crecieron 20 especies (tanto efimerofíceas como fanerofíceas), y

en las porciones que se renuevan anualmente (ramas, filoides, aerocistes y receptáculos), 19 especies (mayoritariamente efimerofíceas). Sólo 4 especies crecieron tanto en las porciones perennes como en las anuales. El número de especies epífitas se mantuvo más o menos constante a lo largo del año. Pero, el número de epífitos en disco y estipes mostró el valor más elevado en otoño, mientras que en las porciones anuales los valores más elevados ocurrieron en primavera y verano. El mayor número de especies efimerofíceas ocurrió en otoño y el menor en invierno; las fanerofíceas mostraron máximos en primavera y mínimos en verano y otoño. Se sugiere que la exudación de sustancias fenólicas puede ser responsable del reducido número de especies que crecen como epífitos en *S. rotavicum*.

Palabras clave: epífitos, *Sargassum rotavicum*, islas Canarias.

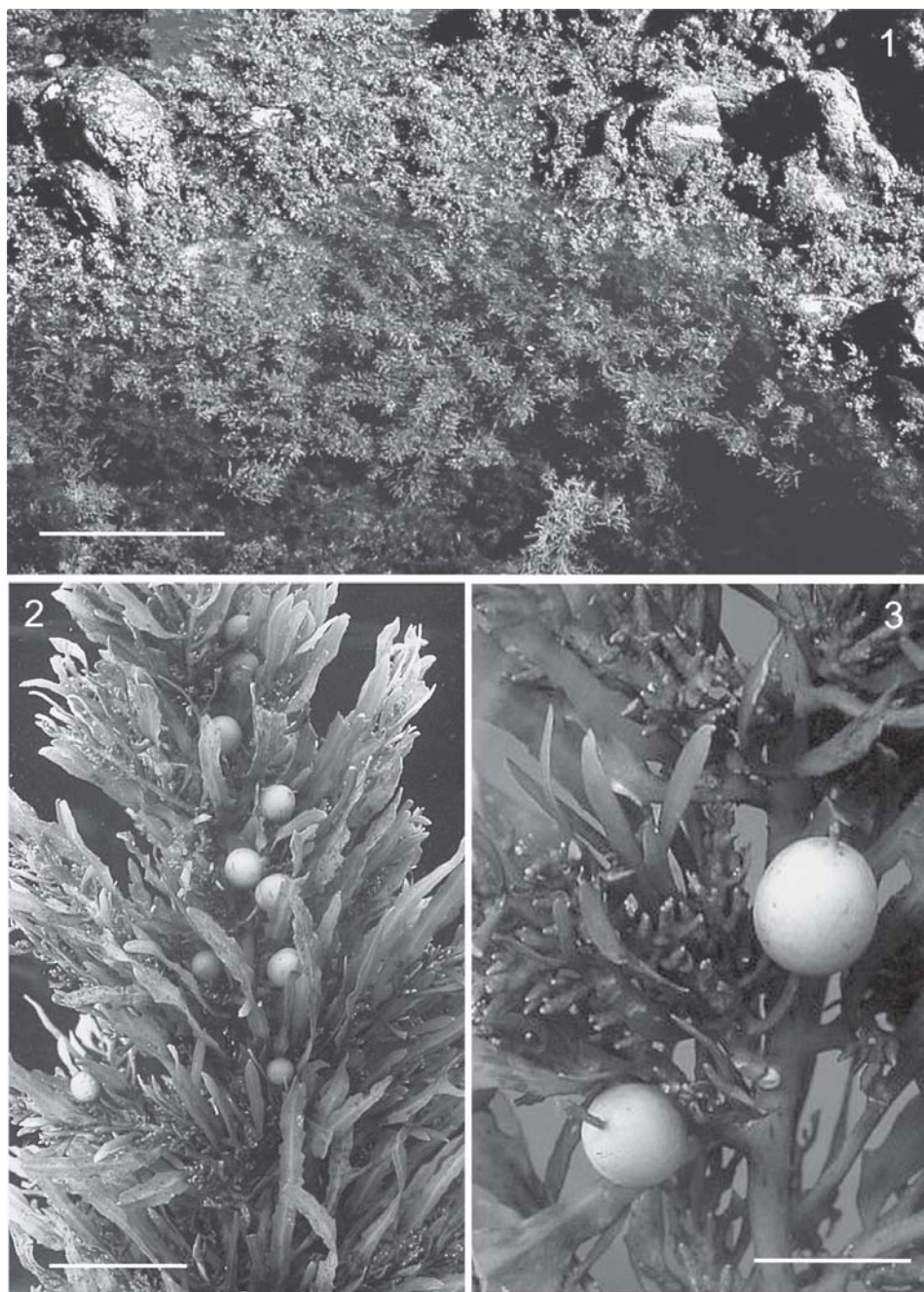
## INTRODUCCIÓN

*Sargassum rotavicum* Díaz-Villa, Afonso-Carrillo et Sansón (2004) es un feófito recientemente descrito para la costa de Puerto de la Cruz, Tenerife (islas Canarias). Se trata de una hemifanerofícea con una marcada variación estacional, en la cual fue realizado un minucioso estudio biométrico de la morfología vegetativa y reproductora durante el periodo en que estaba bien desarrollada, con el propósito de elaborar una detallada descripción de la especie (Díaz-Villa *et al.*, 2004). Además, el seguimiento mensual realizado a lo largo de un ciclo anual permitió analizar su fenología y los patrones de variación espacio-temporales (Díaz-Villa *et al.*, 2005). *Sargassum rotavicum* puede alcanzar hasta 62 cm de alto durante la madurez (primavera) y consta de un disco perenne con uno, raramente hasta tres, estipes también perennes, habitualmente de 4-16 mm de largo, a partir de los cuales se forman las ramas primarias y secundarias, los filoides, aerocistes y receptáculos, que se pierden a lo largo del verano. Durante el otoño las plantas están reducidas a los discos y los estipes (Díaz-Villa *et al.*, 2004, 2005).

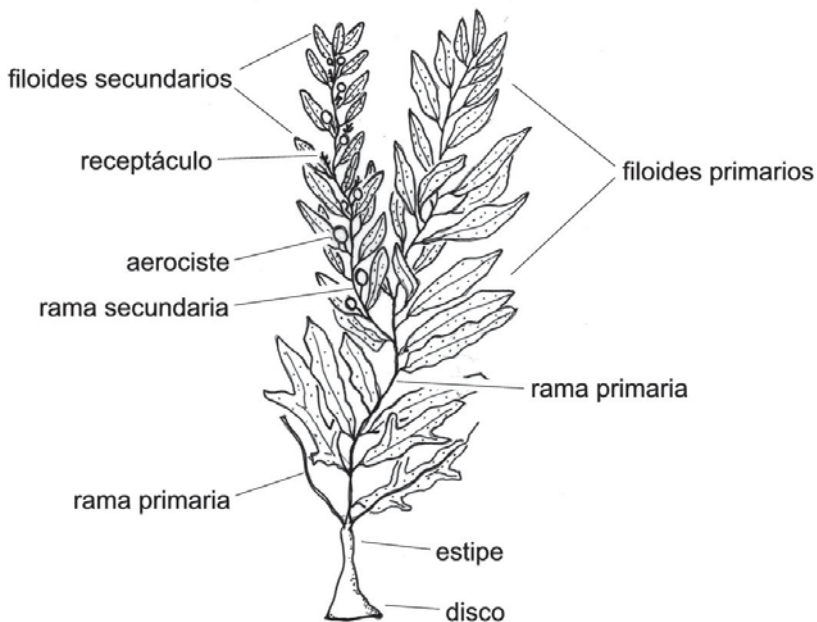
Los estudios sobre las comunidades de algas epífitas de las islas Canarias han estado limitados a la fanerógama marina *Cymodocea nodosa* (Ucria) Ascherson (González, 1996; Reyes & Afonso-Carrillo, 1995; Reyes & Sansón, 1996, 1997, 2001; Reyes *et al.*, 1998), y las algas pardas *Cystoseira tamariscifolia* (Hudson) Papenfuss (Morales-Ayala & Viera-Rodríguez, 1989; Aldanondo-Aristizabal *et al.*, 2004), y *Zonaria tournefortii* (Lamouroux) Montagne (Montañés *et al.*, 2003). Sin embargo, la composición florística y la distribución de las algas epífitas no había sido previamente examinada en ninguna especie de *Sargassum* de las islas Canarias. Durante los trabajos realizados para caracterizar las poblaciones de *Sargassum rotavicum* (Díaz-Villa *et al.*, 2004, 2005) tuvimos la oportunidad de examinar numerosos talos y analizar la composición y distribución de las especies que crecían como epífitas.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Este estudio fue realizado en la localidad de Puerto de la Cruz, situada en la vertiente norte de la isla de Tenerife (28° 24' N, 16° 34' W). Los muestreos se llevaron a cabo en charcos de marea del eulitoral inferior expuestos a la acción del oleaje (Figs 1-3). En estos charcos, *Sargassum rotavicum* forma densas poblaciones acompañado por



**Figs 1-3.** *Sargassum orotavicum*. **Fig. 1.** Aspecto general de la población estudiada. (Escala = 40 cm). **Fig. 2.** Detalle de una rama secundaria, con filoides y aerocistes (Escala = 20 mm). **Fig. 3.** Detalle de aerocistes y receptáculos (Escala = 10 mm).



**Fig. 4.** *Sargassum orotavicum*. Esquema de las diferentes partes del talo.

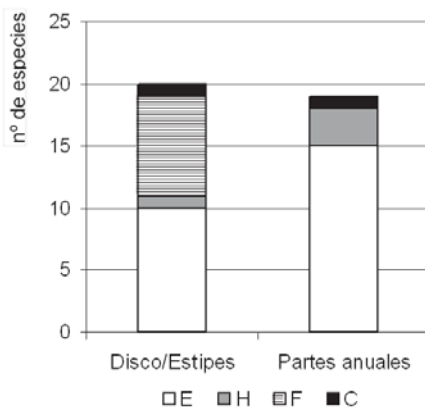
*Pterocladia capillacea* (Gmelin) Santelices et Hommersand, *Cystoseira compressa* (Esper) Gerloff et Nizamuddin, *Ulva rigida* C. Agardh y otras especies.

Cada mes, desde octubre de 2001 hasta septiembre de 2002, se recolectaron aleatoriamente entre 10 y 15 talos de *Sargassum orotavicum* que fueron fijados con formalina al 4 % en agua de mar. En el laboratorio se separaron las especies epífitas de las partes perennes (disco y estipes) y anuales (ramas, filoides, aerocistes y receptáculos) (Fig. 4). Las especies fueron identificadas de acuerdo con Afonso-Carrillo & Sansón (1999). Las formas de vida de las algas epífitas se clasificaron siguiendo la propuesta de Feldmann (1937) modificada por Garbary (1976). Las diatomeas epífitas no fueron consideradas en este estudio. Algunos ejemplares fueron depositados en el herbario TFC (Departamento de Biología Vegetal, Universidad de La Laguna, Islas Canarias).

## RESULTADOS

Se identificaron 35 especies de algas creciendo como epífitos de *Sargassum orotavicum* (Tabla 1). Dominaron las Rhodophyta con 22 especies, mientras que el resto de los grupos estuvieron escasamente representados (2 Phaeophyta, 3 Chlorophyta y 3 Cyanophyta). Las formas de vida más abundantes entre los epífitos correspondieron a especies que completan varias generaciones a lo largo del año, ya sea generaciones

morfológicamente similares (21 efimerofíceas) o generaciones morfológicamente distintas, en las que una de ellas es microscópica y suele pasar desapercibida (4 hipnofíceas). Las especies perennes fueron más escasas, siendo más frecuentes las formas con hábitos erectos (8 fanerofíceas) que las que exhibieron hábitos postrados (2 camefíceas).



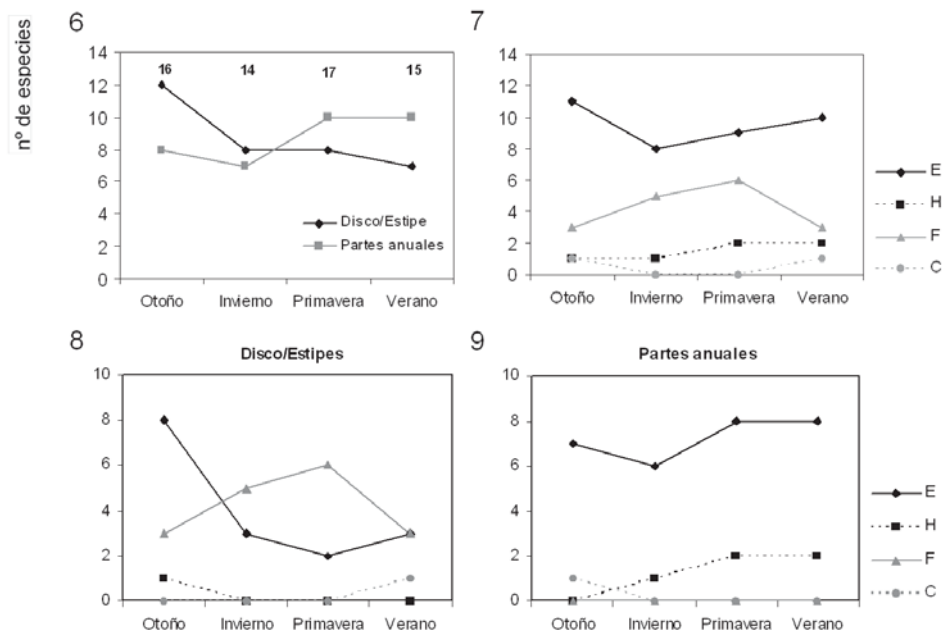
**Fig. 5.** Número de especies epífitas en *Sargassum orotavicum* según formas de vida (E = efimerofíceas, H = hipnofíceas, F = fanerofíceas, C = camefíceas) sobre partes perennes (disco y estipe) y partes anuales (ramas, filoides, aerocistes y receptáculos).

Sobre las porciones perennes de *Sargassum orotavicum* (el disco y los estipes) se identificaron 20 especies, de las cuales 10 eran efimerofíceas y 8 fanerofíceas (Tabla 1, Fig. 5). En las porciones del talo que se renuevan anualmente (ramas, filoides, aerocistes y receptáculos) se observaron 19 especies, en su mayoría efimerofíceas. *Wrangelia argus* (Montagne) Montagne, *Ulva rigida* y dos especies de *Cladophora* Kützting se identificaron creciendo tanto en partes perennes como anuales. *Wrangelia argus* fue común sobre el estipe y habitualmente se extendía hacia las ramas y filoides de las porciones basales del talo. En cambio, *Ulva rigida* ocupaba las porciones terminales de ramas y filoides (frecuentemente filoides erosionados y rotos) y, sólo ocasionalmente, se detectaron pequeños talos sobre el disco y los estipes. Las especies de *Cladophora* fueron frecuentes en disco y estipes, apareciendo sólo ocasionalmente sobre algún filoide.

El número de especies epífitas se mantuvo más o menos constante a lo largo del año. El número de epífitas de las porciones perennes mostró en otoño el valor más elevado, mientras que en las porciones anuales los valores más elevados ocurrieron en primavera y verano (Fig. 6). Las epífitas efimerofíceas presentaron en otoño el valor más alto en número total de especies por talo y su valor mínimo en invierno. Sin embargo, las fanerofíceas presentaron valores mínimos en verano y otoño, y máximos en primavera (Fig. 7). En las partes perennes, las efimerofíceas fueron las que dominaron en número en otoño y disminuyeron en invierno-primavera, siendo las fanerofíceas las que presentaron un mayor número de especies en este periodo (Fig. 8). En las porciones anuales, las efimerofíceas siempre representaron más del 75 % de las especies identificadas en cada estación (Fig. 9).

DISCUSIÓN

El número de especies epífitas observado sobre *Sargassum orotavicum* puede ser considerado relativamente bajo si se compara con el que ha sido encontrado en otras Fucales. Sobre algunas especies de *Cystoseira* C. Agardh [*C. tamariscifolia* (Hudson) Papenfuss, *C. baccata* (Gmelin) Silva, *C. usneoides* (L.) Roberts y *C. humilis* (Sauvageau) Price et John var. *myriophylloides* Kützing] se han encontrado entre 43 y 87 especies creciendo como epífitos (Morales-Ayala & Viera Rodríguez, 1989; Arrontes, 1990; Otero-Schmitt & Pérez-Cirera, 1996; Aldanondo-Aristizabal *et al.*, 2004). Sobre algunas Dictyotales también se ha identificado un número más elevado de epífitos: 88 especies en *Styopodium zonale* (Lamouroux) Papenfuss (Suárez, 1989), 45 especies en *Dictyota dichotoma* (Hudson) Lamouroux (Ballantine, 1979), y 60 especies en *Zonaria tournefortii* (Lamouroux) Montagne (Montañés *et al.*, 2003). Todas estas especies presentan un hábito más reducido, con una superficie total potencialmente colonizable por los epífitos mucho menor a la exhibida por *Sargassum orotavicum*, que en primavera supera el medio metro de longitud, con hasta 16 ramas primarias por individuo y un número medio de hasta 110 filoides por rama (Díaz-Villa *et al.*, 2005).



**Figs 6-9.** Variación estacional del número de epífitos en *Sargassum orotavicum*. **Fig. 6.** Número de epífitos en partes perennes (disco y estipe) y partes anuales (ramas, filoides, aerocistes y receptáculos). Los números indican el número total de especies encontradas en cada estación. **Fig. 7.** Número de epífitos según formas de vida (C = camefíceas, E = efimerofíceas, F = fanerofíceas, H = hipnofíceas). **Fig. 8.** Número de epífitos según formas de vida en partes perennes. **Fig. 9.** Número de epífitos según formas de vida en partes anuales.

	Forma de Vida	Perennes	Anuales	Otoño	Invierno	Primavera	Verano
<b>Cyanophyta</b>							
<i>Agmenellum thermale</i> (Kützing) Drouet et Daily	E	x		x			
<i>Gomphosphaeria aponina</i> Kützing	E	x		x	x	x	
<i>Schizothrix mexicana</i> Gomont	E	x					x
<b>Rhodophyta</b>							
<i>Corallina elongata</i> Ellis et Solander	F	x		x	x	x	x
<i>Haliptilon virgatum</i> (Zanardini) Garbary et Johansen	F	x			x	x	
<i>Hydrolythron</i> spp.	E		x	x	x	x	x
<i>Jania adhaerens</i> Lamouroux	E	x			x		
<i>Lithophyllum lobatum</i> Lemoine	C	x					x
<i>Melobesia membranacea</i> (Esper) Lamouroux	C		x	x			
<i>Pterocladia capillacea</i> (Gmelin) Santelices et Hommersand	F	x		x	x	x	x
<i>Caulacanthus ustulatus</i> (Mertens) Kützing	F	x				x	x
<i>Chondracanthus acicularis</i> (Roth) Fredericq	E	x		x	x	x	x
<i>Hypnea musciformis</i> (Wulfen in Jacquin) Lamouroux	H	x		x			
<i>Champia parvula</i> (C. Agardh) Harvey	H		x				x
<i>Rhodymenia pseudopalmata</i> (Lamouroux) Silva	E	x					x
<i>Rhodymenia</i> sp.	F	x			x		
<i>Antithamnionella boergesenii</i> (Cormaci et Furnari) Athanasiadis	E		x			x	
<i>Callithamnion tetragonum</i> (Withering) Gray	E		x		x		x
<i>Centroceras clavulatum</i> (C. Agardh) Montagne	E		x			x	x
<i>Ceramium rubrum</i> C. Agardh	E		x			x	x
<i>Wrangelia argus</i> (Montagne) Montagne	E	x	x	x			
<i>Aphanocladia stichidiosa</i> (Funk) Ardré	E		x	x			
<i>Herposiphonia secunda</i> (C. Agardh) Ambronn	H		x			x	
<i>Chondrophycus perforata</i> (Bory) Nam	F	x		x		x	
<i>Laurencia</i> sp.	F	x				x	
<b>Phaeophyta</b>							
<i>Myrionema magnusii</i> (Sauvageau) Loiseaux	E		x	x		x	
<i>Nemacystus hispanicus</i> (Sauvageau) Kylin	H		x		x	x	x
<b>Chlorophyta</b>							
<i>Ulva clathrata</i> (Roth) C. Agardh	E	x		x			
<i>Ulva compressa</i> Linnaeus	E	x		x			
<i>Ulva rigida</i> C. Agardh	E	x	x	x	x	x	x
<i>Ulvella setchelli</i> Dangeard	E		x		x	x	x
<i>Chaetomorpha</i> sp.	E	x		x			
<i>Cladophora conferta</i> P. et H. Crouan ex Schramm et Mazé	E	x	x	x			
<i>Cladophora</i> sp.	E	x	x	x			
<i>Valonia utricularis</i> (Roth) C. Agardh	F	x			x		

**Tabla 1.** Relación de especies epifitas sobre *Sargassum orotavicum*, incluyendo su forma de vida (C = camefícea, E = efimerofícea, F = fanerofícea, H = hipnofícea), la porción perenne (disco y estipe) o anual (ramas, filoides, aerocistes y receptáculos) sobre la que crece, y su presencia a lo largo del año.

En algunas Fucales se ha demostrado la existencia de mecanismos para controlar el crecimiento de especies epífitas, como el desprendimiento continuo de las capas exteriores de las paredes de las células meristodérmicas (Moss, 1982, 1984) y la exudación de sustancias tóxicas (Round, 1992; Padmakumar & Ayyakkannu, 1997). En *Sargassum* C. Agardh, se han descrito compuestos fenólicos como responsables de esta actividad antiépfito (Conover & Sieburth, 1964; Hornsey & Hide, 1974; Fleury *et al.*, 1994). Aunque en *Sargassum orotavicum* no se han realizado estudios para conocer la naturaleza de sus exudados, es muy probable que no muestre diferencias importantes con las otras especies del género que han sido estudiadas desde el punto de vista fitoquímico, lo que permitiría explicar el reducido número de epífitos.

Entre las especies epífitas destacan las Rhodophyta, que representan el 63% del total de especies identificadas. Esta dominancia de las algas rojas frente al resto de los grupos de epífitos ha sido observada en otras macroalgas (Suárez, 1989; Morales-Ayala & Viera-Rodríguez, 1989; Otero-Schmitt & Pérez-Cirera, 1996; Aldanondo-Aristizabal *et al.*, 2004). La mayoría de las especies son habituales como epífitos de numerosos macrófitos, sólo *Nemacystus hispanicus* (Sauvageau) Kylin es aparentemente un epífito obligado de algunas especies de *Sargassum* C. Agardh y *Cystoseira* C. Agardh (Jong & Prud'homme van Reine, 1997).

*Sargassum orotavicum* presenta una marcada variación estacional en su hábito que podría ser la causa de que la mayor parte de los epífitos encontrados sean especies de vida corta. Las cuatro fases descritas en esta especie: regeneración (finales del otoño), crecimiento (con el comienzo del desarrollo de las estructuras que se renuevan cada año, en invierno), reproducción (primavera), y senescencia y degeneración (con el desprendimiento de las estructuras anuales, en verano) (Díaz-Villa *et al.*, 2005), justifican que el número de efimerofíceas e hipnofíceas represente el 71 % del total de epífitos. En las porciones anuales, estas formas de vida son las dominantes (más del 75%). Las porciones perennes, a pesar de representar una pequeña parte del hábito (el disco y los estipes), muestran una mayor diversidad de epífitos que las partes anuales, debido a que el 40% de las especies presentes fueron fanerofíceas. La mayor longevidad de este sustrato y la intervención de especies accidentales habituales en los sustratos rocosos próximos explican este patrón de distribución de las formas de vida, ya conocido de otros macrófitos (Morales-Ayala & Viera Rodríguez, 1989; Arrontes, 1990; Otero-Schmitt & Pérez-Cirera, 1996).

La estratificación de los epífitos se ha observado con anterioridad en otras especies de *Cystoseira* (Ballantine, 1979; Morales-Ayala & Viera Rodríguez, 1989; Rull & Gómez-Garreta, 1989; Arrontes, 1990; Otero-Schmitt & Pérez-Cirera, 1996; Aldanondo-Aristizabal *et al.*, 2004) y de *Sargassum* (Conover & Sieburth, 1964). La distribución de los epífitos sobre los macrófitos ha sido relacionada con diversos factores, como variaciones en la iluminación y efecto de sombreado, movimiento del agua, diferencias en la textura y longevidad del sustrato, o proporción de fisoides (vacuolas que almacenan los compuestos fenólicos) (Ballantine, 1979; Arrontes, 1990; Round, 1992). Las zonas de crecimiento activo son sustratos nuevos con alta iluminación, afectados por la hidrodinamia, superficie escasamente alterada y alta proporción de fisoides, mientras que las zonas más viejas (medias y basales) son sustratos afectados por el sombreado, parcialmente protegidos de la hidrodinamia, superficie más alterada y menor concentración de vacuolas con sustancias tóxicas.



La comunidad de epífitos mostró una variación que se corresponde con la estacionalidad que muestran los talos de *Sargassum orotavicum*. El incremento observado en el número de especies efimerofíceas desde invierno hasta otoño se corresponde con el incremento del tamaño de los talos de *Sargassum*, alcanzándose el valor máximo en otoño, cuando los talos ya se encuentran en fase de senescencia. En invierno, se registró el número mínimo de especies epífitas, debido a que en esta estación ya se ha completado el desprendimiento de las partes anuales de los talos de *Sargassum* y comienza la fase de crecimiento. El ligero descenso en el número de efimerofíceas en partes perennes entre invierno y primavera podría deberse al efecto de sombreamiento, debido al máximo desarrollo de las partes anuales erectas en este periodo. Por último, la disminución del número de fanerofíceas observada en verano podría corresponder al empobrecimiento general que se observa en la vegetación bentónica epilítica durante esta estación.

### BIBLIOGRAFÍA

- AFONSO-CARRILLO, J. & M. SANSÓN (1999). *Algas, hongos y fanerógamas marinas de las Islas Canarias. Clave analítica*.- Materiales Didácticos Universitarios. Serie Biología 2. Servicio de Publicaciones de la Universidad de La Laguna. Tenerife. 254 pp.
- ALDANONDO-ARISTIZABAL, N., R. GONZÁLEZ-GONZÁLEZ & M.C. GIL-RODRÍGUEZ (2004). Acerca de *Cystoseira tamariscifolia* en Tenerife y La Palma (Islas Canarias).- *Revista de la Academia Canaria de Ciencias* 15 (3-4): 115-128.
- ARRONTES, J. (1990). Composition, distribution on host and seasonality of epiphytes on three intertidal algae.- *Botanica Marina* 33: 205-211.
- BALLANTINE, D.L. (1979). The distribution of algal epiphytes hosts offshore from La Parguera, Puerto Rico.- *Botanica Marina* 22: 107-111.
- CONOVER, J.T. & J.M. SIEBURTH (1964). Effect of *Sargassum* distribution on its epibiota and antibacterial activity.- *Botanica Marina* 6: 147-157.
- DÍAZ-VILLA, T., J. AFONSO-CARRILLO & M. SANSÓN (2004). Vegetative and reproductive morphology of *Sargassum orotavicum* sp. nov. (Fucales, Phaeophyceae) from the Canary Islands (eastern Atlantic Ocean).- *Botanica Marina* 47: 471-480.
- DÍAZ-VILLA, T., M. SANSÓN & J. AFONSO-CARRILLO (2005). Seasonal variations in growth and reproduction of *Sargassum orotavicum* (Fucales, Phaeophyceae) from the Canary Islands.- *Botanica Marina* 48: 18-29.
- FELDMANN, J. (1937). Recherches sur la végétation marine de la Méditerranée. Le côte des Albères.- *Revue Algologique* 10: 1-339.
- FLEURY, B.G., A. KELECOM, R.C. PEREIRA & V.L. TEIXEIRA (1994). Polyphenols, terpenes and sterols in brazilian Dictyotales and Fucales (Phaeophyta).- *Botanica Marina* 37: 457-462.
- GARBARY, D. (1976). Life-forms of algae and their distribution.- *Botanica Marina* 19: 97-106
- GÓNZALEZ, N. (1976). Contribución al estudio del epifitismo en *Zostera marina* L. (Zosteraceae) en la Playa de Las Canteras (Gran Canaria).- *Botánica Macaronésica* 2: 59-67.

- HORNSEY, I.S. & D. HIDE (1974). The production of antimicrobial compounds by British marine algae. 1. Antibiotic-producing marine algae.- *British Phycological Journal* 9: 353-361.
- JONG, Y.S.M.D. de & W.F. PRUD'HOMME VAN REINE (1997). A review of the genus *Nemacystus* (Spermatochneaceae, Chordariales, Phaeophyceae), including phylogenetic and biogeographical hypotheses.- *Nova Hedwigia* 64: 1-40.
- MONTAÑÉS, A., J. REYES & M. SANSÓN (2003). La comunidad de epífitos de *Zonaria tournefortii* en el norte de Tenerife (islas Canarias): análisis florístico y comentarios sobre su epifauna.- *Vieraea* 31: 121-132.
- 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 del Jardín Botánico de Madrid* 46: 107-113.
- MOSS, B.L. (1982). The control of epiphytes by *Halidrys siliquosa* (L.) Lyngb. (Phaeophyta, Cystoseiraceae).- *Phycologia* 21: 97-106.
- MOSS, B.L. (1984). "Skins" and possible relationships in the Fucales.- *British Phycological Journal* 19: 198.
- OTERO-SCHMITT, J. & J.L. PÉREZ-CIRERA (1996). Epiphytism in *Cystoseira* (Fucales, Phaeophyta) from the atlantic coast of northwest Spain.- *Botanica Marina* 39: 445-465.
- PADMAKUMAR, K. & K. AYYAKKANNU (1997). Seasonal variation of antibacterial and antifungal activities of the extracts of marine algae from southern coasts of India.- *Botanica Marina* 40: 507-515.
- REYES, J. & J. AFONSO-CARRILLO (1995). Morphology and distribution of non-geniculate coralline algae (Corallinaceae, Rhodophyta) on the leaves of the seagrass *Cymodocea nodosa* (Cymodoceaceae).- *Phycologia* 34: 179-190.
- REYES, J. & M. SANSÓN (1996). Las algas epífitas en *Cymodocea nodosa* en El Médano, isla de Tenerife (Magnoliophyta, Cymodoceaceae).- *Vieraea* 25: 45-56.
- REYES, J. & M. SANSÓN (1997). Temporal distribution and reproductive phenology of the epiphytes on *Cymodocea nodosa* leaves in the Canary Islands.- *Botanica Marina* 40: 193-201.
- REYES, J. & M. SANSÓN (2001). Biomass and production of the epiphytes on the leaves of *Cymodocea nodosa* in the Canary Islands.- *Botanica Marina* 44: 307-313.
- REYES, J., M. SANSÓN & J. AFONSO-CARRILLO (1998). Distribution of the epiphytes along the leaves of *Cymodocea nodosa* in the Canary Islands.- *Botanica Marina* 41: 543-551.
- ROUND, F.E. (1992). Epibiotic and endobiotic associations between chromophyte algae and their hosts.- pp. 593-617. In: W. Reisser (Ed.). *Algae and Symbioses: Plants, Animals, Fungi, Viruses, Interactions Explored*. Biopress Limited, Bristol, England. 746 pp.
- RULL, J. & A. GÓMEZ-GARRETA (1989). Distribución de las algas epífitas sobre los ejemplares de *Cystoseira mediterranea* Sauv.- *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 46: 99-106.
- SUÁREZ, A. M. (1989). Variación del epifitismo en *Stypopodium zonale* (Lamouroux) Papenfuss a lo largo de un año.- *Revista de Investigaciones Marinas* 10: 3-20.