

VARIACIÓN ESTACIONAL DEL EPIFITISMO DEL FITOBENTOS MARINO DE PLAYA GUARDALAVACA, CUBA

Carmen R. Zayas ^{1*}, Frank A. Ocaña ¹, Ana M. Suárez ² y José A. La O ¹

(1) Centro de Investigaciones y Servicios Ambientales y Tecnológicos (CISAT), CITMA – Holguín, Cuba. Calle 18 e/ 1^{ra} y Maceo. Rpto. El Llano, CP80100, Holguín.

(2) Centro de Investigaciones Marinas, Universidad de La Habana. Calle 16 No. 114, Playa, CP11300, Ciudad Habana, Cuba.

(*)Autor correspondiente: Email: carmen@cisat.holguin.inf.cu

RESUMEN

Se presentan las variaciones estacionales del epifitismo de la asociación del fitobentos marino en Playa Guardalavaca. Se encontraron 13 especies de epifitas en el género *Halimeda*, 12 especies en *Rhypocephalus phoenix* f. *brevifolius*, 7 especies en *Penicillus capitatus*, 5 especies en *Styopodium zonale*, 6 especies en *Udotea flabellum* y 7 especies en *Sargassum platycarpum*. Los índices de Diversidad y Riqueza presentan los mayores valores para la estación de seca y no hay similitud en la composición específica entre las epifitas de las especies estudiadas ni entre las estaciones de seca y lluvia.

Palabras claves: macroalgas; epifitas; variación estacional; ASW, Cuba.

ABSTRACT

Seasonal variations of epiphytes of marine phytobenthos of Guardalavaca beach is presented. 13 species of epiphytes in the genera *Halimeda*, 12 species in *Rhypocephalus phoenix* f. *brevifolius*, 7 species in *Penicillus capitatus*, 5 species in *Styopodium zonale*, 6 species in *Udotea flabellum* and 7 species in *Sargassum platycarpum* were found. Diversity and Richness indexes are higher for dry season and there's not similarity in species composition among epiphytes neither of the studied species nor among dry and rainy seasons.

Key words: macroalgas; epiphytes; seasonal variations; ASW, Cuba.

Durante muchos años, las epifitas se han colectado e identificado de forma casi accidental, al colectar las macroalgas donde ellas se encuentran (Suárez *et al.*, 1989b). En la literatura existen pocos trabajos dedicados a la ecología de las epifitas. Suárez (1989) divide a las 101 especies epifitas consignadas para la plataforma cubana en tres categorías: a) especies comunes o dominantes; b) especies raras que son epifitas obligadas y c) especies epifitas facultativas.

La asociación debida al epifitismo puede servir como indicador de la calidad de las aguas y pueden hacer variar la productividad de las macroalgas y fanerógamas (Suárez, 1989). Se ha comprobado que la productividad en algunos ecosistemas de pastos marinos se debe más a las epifitas que a las fanerógamas marinas (Hum citado por Celis-Rincón *et al.*, 1999), Beach *et al.* (2003), evaluaron el impacto del epifitismo de tres especies de macroalgas del género *Dictyota* sobre una población de *Halimeda tuna* y concluyeron que el crecimiento relativo de aquellos individuos impactados por el epifitismo es menor que en los que no tiene epifitas. En Cuba, los trabajos

realizados por Suárez *et al.* (1989b), Suárez (1989), Rosa y Suárez (1990), Brito y Suárez (1994) y Cabrera *et al.* (2005), son los más recientes publicados hasta el momento, con los cuales podemos comparar cuantitativa o cualitativamente los resultados del presente trabajo.

Los objetivos de este trabajo son: evaluar cualitativa y cuantitativamente a las asociaciones de epifitas de Playa Guardalavaca y sus variaciones estacionales, así como contribuir a la actualización de las especies epifitas para la plataforma cubana.

MATERIALES Y METODOS

Playa Guardalavaca se encuentra situada en la costa nororiental de Cuba, en la provincia de Holguín (21° 07' 15" y 21° 08' 05" N y los 75° 50' 30" y 75° 49' 20" W) (Fig. 1).

El muestreo se realizó en la laguna arrecifal donde se identifican tres estratos: *Thalassia testudinum* densa, *T. testudinum* con claros de arena y arrecife trasero. Las muestras se tomaron por medio de

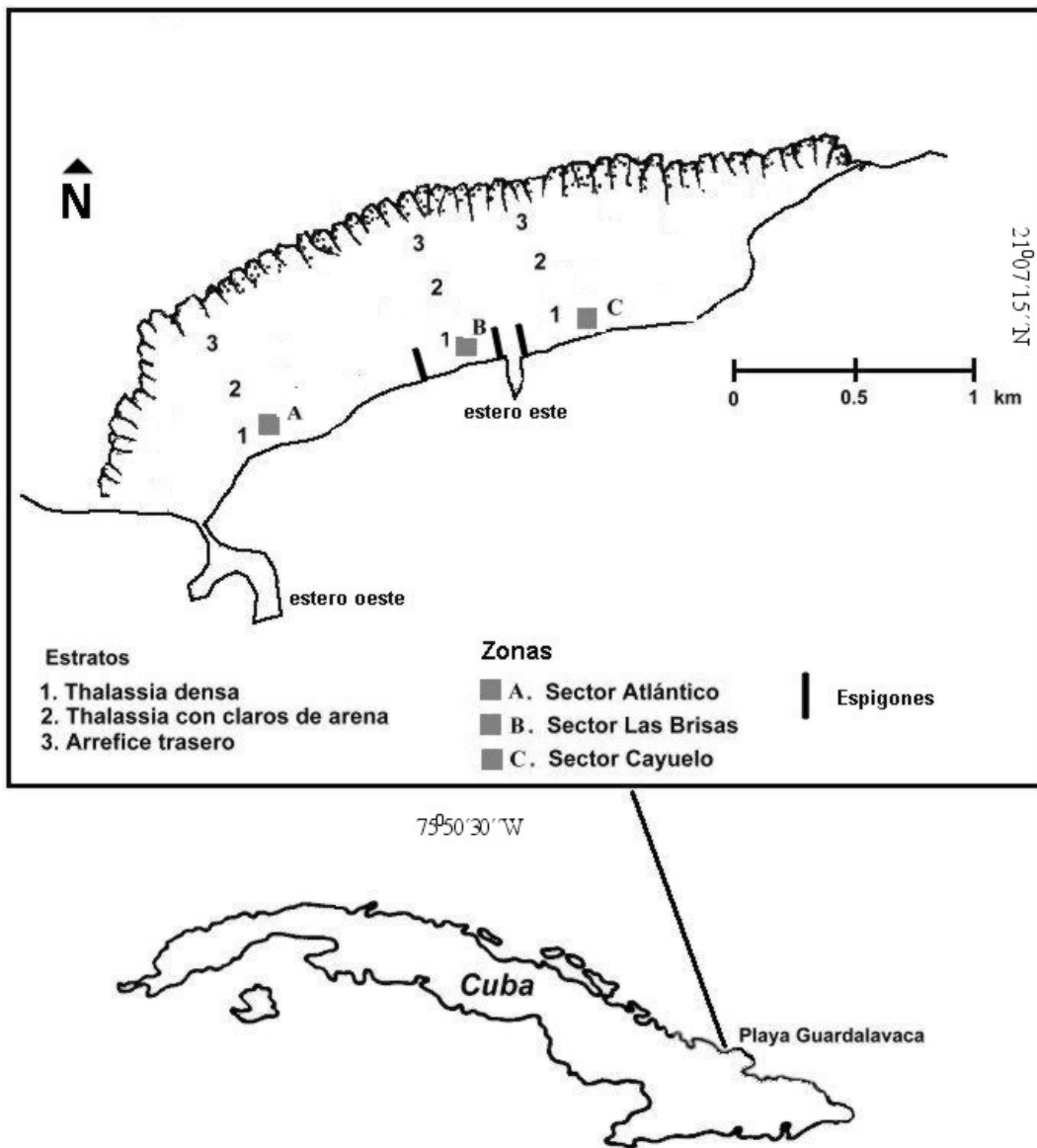


Fig. 1. Ubicación de las zonas y estratos en Playa Guardalavaca, Cuba.

buceo libre. El método de muestreo utilizado fue el marco metálico de 0,625 m² (25 cm x 25 cm) de área, tirado al azar. Las colectas se realizaron en los meses de febrero y abril (época de seca) y julio y octubre (época de lluvias) del 2001. En cada mes se tomaron 45 unidades muestrales (15 en cada estrato), de éstas se seleccionaron aquellas especies de macroalgas (7) con presencia de epifitas, las cuales posteriormente se fijaron en una solución de formalina al 5 % y se rotularon. Las algas fueron separadas bajo el microscopio; separándose de las mismas las epifitas, las que

fueron identificadas hasta el taxón inferior, con la ayuda de claves y esquemas de varios autores: Taylor (1960), Joly (1967), Cordeiro-Marino (1978), Littler *et al.* (1989) y Littler y Littler (1997, 2000).

Se confeccionó una lista de epifitas para cada especie estudiada y para la cuantificación se empleó el método de Abundancia Relativa (Suárez *et al.*, 1989a), según la escala: 5 dominante, 4 muy abundante, 3 abundante, 2 poco y 1 presente. Con los valores encontrados se calcularon los siguientes índices ecológicos:

Tabla 1. Especies epífitas en el género *Halimeda* (Hs: *H. simulans*, HM: *H. monile*)

PHYLUM	ESPECIES	ESTACIÓN			
		Seca		Lluvia	
		Hs	Hm	Hs	Hm
Rhodophyta	<i>Amphiroa fragilissima</i>	X	X		
	<i>Herposiphonia secunda</i> f. <i>tenella</i>	X			
	<i>Jania adhaerens</i>	X	X		
	<i>Jania rubens</i>		X		
	<i>Laurencia intricata</i>	X			
	<i>Polysiphonia sphaerocarpa</i>	X			X
Ochrophyta	<i>Dictyota caribaea</i>	X	X		
	<i>Dictyota ciliolata</i>	X			
	<i>Dictyota guineensis</i>	X			
	<i>Dictyota menstrualis</i>	X			
	<i>Dictyota</i> sp.2	X			
	<i>Padina pavonica</i> (en su forma <i>Dictyerpa</i>)	X	X		X
Chlorophyta	<i>Cladophora catenata</i>	X			

Diversidad (H) de Shannon-Weaver (Margalef, 1977)

$$H = - \sum (P_i) (\log_2 P_i),$$

donde P_i es la Abundancia Relativa.

Riqueza de especies (d_1) (Margalef, 1958).

$$d_1 = (S-1) / \log N,$$

donde S es el número de especies y N es la suma de los valores de Abundancia Relativa.

Se realizó la comparación de la composición específica entre las dos estaciones del año para cada especie epífitada y entre especies, mediante el índice de Similitud de Jaccard (Boesch, 1977) partiendo de que valores menores del 75 % significan que no existe similitud.

RESULTADOS

Las especies de macroalgas, que presentaron epífitas fueron: *Halimeda simulans*, *Halimeda monile*, *Rhizocephalus phoenix* f. *brevifolius*, *Penicillus capitatus*, *Stypopodium zonale*, *Udotea flabellum* y *Sargassum platycarpum*.

Especies epífitas en el género *Halimeda*:

Se encontraron 13 especies de epífitas (Tabla 1), agrupadas de la siguiente forma: 6 pertenecientes al Phylum Rhodophyta, 6 a Ochrophyta y 1 a Chlorophyta.

En el caso de *H. simulans* las 12 especies encontradas estuvieron presentes sólo en estación de seca, resultando dominantes las epífitas *Dictyota caribaea* y *Dictyota menstrualis* con igual valor. *H. monile* presentó 5 especies epífitas para la estación de seca y 2 especies presentes en estación de lluvia, siendo dominante *Padina pavonica* (en su forma *Dictyerpa*) en ambas estaciones. Estuvieron presentes 4 especies de epífitas comunes a las dos especies de *Halimeda* en la época de seca.

Especies epífitas en *Rhizocephalus phoenix* f. *brevifolius*:

Se encontraron 12 especies (Tabla 2), 8 en el Phylum Rhodophyta, 3 en Ochrophyta y 1 en Chlorophyta. La estación en la cual se presentó el mayor número de especies fue en seca (12). La especie dominante fue *Polysiphonia sphaerocarpa*, que junto a *Amphiroa fragilissima* y *D. caribaea* estuvieron presentes tanto en lluvia como en seca.

Especies epífitas en *Penicillus capitatus*:

Se encontraron 9 especies en total (Tabla 3), 4 del Phylum Rhodophyta, 4 Ochrophyta y 1 Chlorophyta. La estación en la cual se presentó el

Tabla 2. Especies epífitas en *Rhipocephalus phoenix* f. *brevifolius*

PHYLUM	ESPECIES	ESTACIÓN	
		Seca	Lluvia
Rhodophyta	<i>Amphiroa beauvoisii</i>	X	
	<i>Amphiroa fragilissima</i>	X	X
	<i>Chondria littoralis</i>	X	
	<i>Herposiphonia parca</i>	X	
	<i>Herposiphonia secunda</i> f. <i>tenella</i>	X	
	<i>Laurencia coelenterata</i>	X	
	<i>Liagora ceranoides</i>	X	
	<i>Polysiphonia sphaerocarpa</i>	X	X
Ochrophyta	<i>Dictyota caribaea</i>	X	X
	<i>Dictyota cervicornis</i>	X	
	<i>Dictyota pulchella</i>	X	
Chlorophyta	<i>Cladophoropsis membranacea</i>	X	

Tabla 3. Especies epífitas en *Penicillus capitatus*

PHYLUM	ESPECIES	ESTACIÓN	
		Seca	Lluvia
Rhodophyta	<i>Amphiroa fragilissima</i>	X	X
	<i>Jania rubens</i>	X	
	<i>Laurencia coelenterata</i>	X	
	<i>Polysiphonia sphaerocarpa</i>		X
Ochrophyta	<i>Dictyota bartayresiana</i>	X	
	<i>Dictyota menstrualis</i>	X	
	<i>Dictyota</i> sp1	X	
	<i>Padina pavonica</i> (en forma <i>Dictyerpa</i>)		X
Chlorophyta	<i>Cladophora catenata</i>	X	

mayor número de especies fue en seca (7), donde la especie dominante fue *Cladophora catenata*.

Especies epífitas en *Styopodium zonale* :

Se encontraron 5 especies de epífitas (Tabla 4), agrupadas en 4 en el Phylum Rhodophyta y 1 en Ochrophyta. La especie dominante fue *Herposiphonia secunda* f. *tenella*. Todas las especies de epífitas solo estuvieron presentes en la estación de seca.

Especies epífitas en *Udotea flabellum*:

Se encontraron 6 especies en total (Tabla 5), 5 del Phylum Rhodophyta y 1 en Ochrophyta. La especie

dominante fue *A. fragilissima*, siendo esta la única especie de epífita que estuvo presente en todas las macroalgas estudiadas. La estación en la cual se presentó el mayor número de especies fue en seca (6), mientras que en época de lluvia sólo 3 especies fueron encontradas.

Especies epífitas en *Sargassum platycarpum*

Se encontraron 7 especies de epífitas (Tabla 6), 1 perteneciente al Phylum Rhodophyta, 5 a Ochrophyta y una a Chlorophyta. La especie dominante fue *D. caribaea*. Todas las especies de epífitas solo estuvieron presentes en la estación de seca.

Tabla 4. Especies epífitas en *Styopodium zonale*

PHYLUM	ESPECIES	ESTACIÓN	
		Seca	Lluvia
Rhodophyta	<i>Amphiroa beauvoisii</i>	X	
	<i>Amphiroa fragilissima</i>	X	
	<i>Chondria littoralis</i>	X	
	<i>Herposiphonia secunda</i> f. <i>tenella</i>	X	
Ochrophyta	<i>Dictyota menstrualis</i>	X	

Tabla 5. Especies epífitas en *Udotea flabellum*

PHYLUM	ESPECIES	ESTACIÓN	
		Seca	Lluvia
Rhodophyta	<i>Amphiroa fragilissima</i>	X	X
	<i>Herposiphonia secunda</i> f. <i>tenella</i>	X	
	<i>Jania rubens</i>	X	X
	<i>Laurencia coelenterata</i>	X	
	<i>Polysiphonia sphaerocarpa</i>	X	X
Ochrophyta	<i>Dictyota caribaea</i>	X	

Tabla 6. Especies epífitas en *Sargassum platycarpum*

PHYLUM	ESPECIES	ESTACIÓN	
		Seca	Lluvia
Rhodophyta	<i>Amphiroa fragilissima</i>	X	
Ochrophyta	<i>Dictyota caribaea</i>	X	
	<i>Dictyota cervicornis</i>	X	
	<i>Dictyota guineensis</i>	X	
	<i>Dictyota menstrualis</i>	X	
	<i>Dictyota</i> sp1	X	
Chlorophyta	<i>Cladophora catenata</i>	X	

Índices ecológicos

Los resultados que se exponen en la Tabla 7 muestran que en la época de lluvia, en aquellas especies que presentaron epífitas asociadas, los valores obtenidos tanto para Diversidad (H) como para Riqueza (d_1) son bajos en comparación con los resultados obtenidos por Suárez *et al.* (1989b), Rosa y Suárez (1989), Brito y Suárez (1994) y Cabrera *et al.* (2005) sobre las variaciones del epifitismo en varias especies de macroalgas de la plataforma cubana. En la estación de seca se obtuvieron los mayores valores de los índices ecológicos, siendo los más altos para las especies *H. simulans* y *R. phoenix* f. *brevifolius*. Este

resultado puede estar relacionado con el hecho de que en abril (mes de máximo florecimiento algal) se encontró la mayor cantidad de especies epífitas asociadas a las especies de macroalgas estudiadas.

Los valores de los índices ecológicos para las epífitas de *Styopodium zonale* son mucho menores que los obtenidos por Suárez *et al.* (1989b) para la época de seca. En esta especie no se presentaron epífitas asociadas en la estación de lluvias lo que se diferencia con los resultados de los autores antes mencionados.

Al hacer el análisis de similitud de Jaccard para la composición específica, se observó que no existe

similitud entre las epifitas de las especies estudiadas, ni entre las estaciones de seca y lluvia, ya que los valores obtenidos son inferiores al 75%.

Tabla 7. Índices ecológicos del epifitismo del fitobentos marino de playa Guardalavaca

ESPECIES	Índice	ESTACIÓN	
		Seca	Lluvia
<i>Halimeda simulans</i>	S	12	-
	H	3.36	-
	d ₁	6.2	-
<i>Halimeda monile</i>	S	5	2
	H	2.18	0.99
	d ₁	3.2	1.0
<i>Rhipocephalus phoenix</i> f. <i>brevifolius</i>	S	12	3
	H	3.3	1.35
	d ₁	7.4	2.1
<i>Penicillus capitatus</i>	S	7	3
	H	2.59	1.57
	d ₁	4.1	2.0
<i>Stypopodium zonale</i>	S	5	-
	H	2.05	-
	d ₁	4.0	-
<i>Udotea flabellum</i>	S	6	3
	H	2.4	1.42
	d ₁	3.8	1.7
<i>Sargassum platycarpum</i>	S	7	-
	H	2.55	-
	d ₁	3.7	-

Número de especies (S), Diversidad (H) y Riqueza (d₁)

Nuevos registros de epifitismo para la plataforma cubana

Se encontraron 8 especies de macroalgas que no estaban registradas anteriormente como epifitas para aguas cubanas, por lo que se pueden clasificar según Suárez (1989) como especies epifitas facultativas.

RHODOPHYTA

- *Chondria littoralis* Harvey: en *R. phoenix* f. *brevifolius* y *S. zonale*.
- *Jania rubens* (Linnaeus) Lamouroux: en *H. monile*, *P. capitatus* y *U. flabellum*.
- *Laurencia intricata* Lamouroux: en *H. simulans*
- *Laurencia coelenterata* Ballantine & Aponte: en *R. phoenix* f. *brevifolius*, *P. capitatus* y *U. flabellum*.
- *Liagora ceranoides* Lamouroux: en *R. phoenix* f. *brevifolius*.

OCHROPHYTA

- *Dictyota ciliolata* Kützing: en *H. simulans*.
- *Dictyota guineensis* (Kützing) P. & H. Crouan: en *H. simulans* y *S. platycarpum*.
- *Padina pavonica* (en su forma *Dictyerpa*) (Linnaeus) Thivy in Taylor: en *H. simulans*, *H. monile* y *P. capitatus*.

CONCLUSIONES

Se encontraron 13 especies de epifitas en el género *Halimeda*, 12 especies en *R. phoenix* f. *brevifolius*, 7 especies en *P. capitatus*, 5 especies en *S. zonale*, 6 especies en *U. flabellum* y 7 especies en *S. platycarpum*.

Los índices de Diversidad y Riqueza presentan los valores más altos para la estación de seca.

No hay similitud en la composición específica entre las epifitas de las especies estudiadas ni entre las estaciones de seca y lluvia.

Se encontraron 8 especies que no habían sido consignadas como epifitas para la plataforma cubana.

REFERENCIAS

- Beach, K., L. Walters, H. Borgeas, C. Smith, J. Coyer y P. Vroom (2003): The impact of *Dictyota* spp. on *Halimeda* populations of Conch Reef, Florida Keys. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*. 297: 141– 159.
- Boesch, D.F. (1977): Application of numerical classification in ecological investigations of water pollution. Virginia Institute of Marine Science, *Special Scientific Report*, 77: ix + 113 pp.
- Brito, M. y A.M. Suárez (1994): Algas asociadas a *Laurencia implicata* (Ceramiales, Rhodophyta) en la Cayería de Bocas de Alonso, Cuba. *Rev. Invest. Mar.* 15(2): 93-98.
- Cabrera, R., A. Moreira, J. Primelles y A.M. Suárez (2005): Variación de la biomasa de *Chondrophyucus papillosus* (C. Agardh) Garbary et Harper (Ceramiales: Rhodophyta) y su epifitismo en la bahía de Nuevitas, Cuba. *Rev. Invest. Mar.* 26(1):15-20.
- Celis-Rincón, A., R. Álvarez-León y G.A. Bula-Meyer (1999): Epifitismo y Epizoismo de Algas Coralináceas (Rhodophyta: Corallynaceae) en el Archipiélago del Rosario, Caribe Colombiano. *Caribbean Journal of Science*. 35(3-4): 296-303.
- Cordeiro-Marino, M (1978): Rodofíceas bentónicas marinhas do estado de Santa Catarina. *Rickia*, 7:1-243.
- Joly, A.B (1967): *Géneros de algas marinhas do costa atlántica latino-americana*. Editora da Universidade de São Paulo, 85 pp.
- Littler, D.S., M.M. Littler, K.E. Bucher y J.N. Norris (1989): *Marine plants of the Caribbean. A field guide from Florida to Brazil*. Smithsonian Institution Press. 263 pp.
- Littler, D.S. y M.M. Littler (1997): An illustrated marine flora of the Pelican Cays, Belize. *Proceedings of the Biological Society of Washington*. 9: 1-149.
- Littler, D.S. y M.M. Littler (2000): *Caribbean reef plants: an identification guide to the reef plants of the Caribbean, Bahamas, Florida and Gul of Mexico*. 700 color photographs, 565 black and with plates. Offshore Graphics, Inc., Washington, D.C. 542 pp.
- Margalef, R. (1958): Information theory in ecology. *Gen. Syst.* 3:36-71.
- Margalef, R. (1977): *Ecología*. Ed. Omega, Barcelona, 951 pp.
- Rosa P. y A.M. Suárez (1990): Epífitas de *Thalassia*, *Halimeda* y *Laurencia* en la cayería de Bocas de Alonso, Cuba. *Rev. Invest. Mar.* 11(1):3-9.
- Suárez, A.M (1989): Ecología del macrofitobentos de la plataforma de Cuba. *Rev. Invest. Mar.*, 10(3): 187-206.
- Suárez, A.M., C. Aguilar y G. González-Sansón (1989a): Comparación de dos métodos para la cuantificación del fitobentos. *Rev. Invest. Mar.* 10(1): 21-26.
- Suárez, A.M., L. Gil y R. Poseck (1989b): Variación del epifitismo en *Stypopodium zonale* (Lamouroux) Papenfuss a lo largo de un año. *Rev. Invest. Mar.* 10(1): 3-20.
- Taylor, W.R. (1960): *Marine algae of the Eastern Tropical and Subtropical coasts of the Americas*. University of Michigan Press, Ann Arbor, Michigan. 870 pp.

Accepted: 11 de mayo de 2006