

MACROALGAS EPÍFITAS DE *Zostera marina* L. EN BAHÍA CONCEPCIÓN, B.C.S., MÉXICO

Epiphytic seaweeds of *Zostera marina* L. from Bahía Concepción, B.C.S., México.

ABSTRACT. In order to understand the seaweeds epiphytes in *Zostera marina* beds in Bahía Concepción we determine the number of species, the overall percentage cover of epiphytes at dorsal or ventral position at three levels in the leaves every two weeks during the maximum growth of the plants between March 15 and May 14, 1992. Also, to understand if the presence of epiphytes have any relationship with the presence of the plant, fake leaves were installed in February 22 with the same periodicity of sampling. We find out that 8 species live as epiphytes, 1 green and 7 red algae were determined. Only two species have been previously cited as epiphytes of *Z. marina*. We found that the epiphytes can develop in both sides of the leaves and fakes with a relative abundance up to 80% of the area. The dominant component in the cover was a nongeniculate coralline algae while the fleshy species were more abundant in old portions. The species number associated with the leaves and fakes and the overall relative abundance increase and decline rapidly during the sampling, suggesting that there is not relationship between epiphyte and the seagrass as suggested in other studies.

J.L. Sánchez-Lizaso¹ & R. Riosmena-Rodríguez². ¹Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas del IPN. Apdo. postal 592. La Paz, B.C.S., México 23000. ²Herbario Ficológico, Depto. Biología Marina, UABCS. Apdo. postal 19-B. La Paz, B.C.S., México 23080.

Sánchez-Lizaso, J.L. & R. Riosmena-Rodríguez. 1997. Macroalgas Epífitas de *Zostera marina* L. en Bahía Concepción, B.C.S., México. *Oceánides*, 12(1):55-59.

Zostera marina es una fanerógama marina que forma extensas praderas en zonas costeras y estuarios. Esta especie se encuentra ampliamente distribuida en el hemisferio norte incluyendo ambas costas de los océanos Pacífico y Atlántico, así como en el Mediterráneo (Den Hartog, 1970; Phillips & Meñez, 1988). En la costa oriental del Pacífico se distribuye desde Alaska hasta el sur de Bahía Magdalena (Riosmena-Rodríguez &

Sánchez-Lizaso, 1996). En el Golfo de California se ha señalado su presencia en Bahía Kino y Bahía de Topolobambo en la costa este, mientras que para la costa oeste se distribuye desde Mulegé hasta Los Cabos (Ramírez-García & Lot-Helgueras, 1994).

Como otras especies de fanerógamas marinas, *Z. marina* presenta la propiedad de servir de substrato para la fijación de animales y plantas que contribuyen a la diversidad de la comunidad. Recientemente se han localizado praderas de esta especie en Bahía Concepción (Riosmena-Rodríguez & Sánchez-Lizaso, 1996) y se están realizando estudios sobre su biología básica y su relación con especies de moluscos de interés comercial. Como el resto de praderas estudiadas en el Golfo de California, la pradera de Bahía Concepción tiene la particularidad de presentar un periodo de crecimiento anual con valores máximos de biomasa entre marzo y mayo (Sánchez-Lizaso, datos no publicados). Praderas anuales también se presentan en su límite norte de distribución (Phillips & Meñez, 1988; Robertson & Mann, 1984).

Se ha discutido ampliamente si las fanerógamas marinas solamente sirven de substrato físico para los epífitos o, si por el contrario, existen interacciones entre ambos (Borowitzka & Lethbridge, 1989). Estas interacciones pueden ser de carácter positivo (transferencia de nutrientes) o negativo (inhibidores de crecimiento, efecto de sombra). Una aproximación para comprobar especificidad o preferencia de epífitos es la comparación entre la colonización de las hojas de la fanerógama con la colonización de un substrato inerte de forma y disposición similar (simulaciones).

Un aspecto complementario de este estudio es el de describir que especies de macroalgas se encuentran asociadas a las praderas de *Z. marina* en Bahía Concepción, lo que proveerá información básica sobre la dinámica de estos epífitos en el Golfo de California. Asimismo servirá para completar los estudios sobre las comunidades algales

Fecha de aceptación: 27 septiembre, 1996.

de Bahía Concepción, donde hasta la fecha se han estudiado las algas de la columna de agua (Gárate-Lizárraga, 1991; Martínez-López & Gárate-Lizárraga, 1994), zonas rocosas (Mateo-Cid *et al.*, 1993) y arenosas (Steller, 1993).

Por ello, los objetivos de este trabajo son: 1) estudiar los cambios en la riqueza específica y abundancia relativa de macroalgas epifitas de *Z. marina* en Bahía Concepción en el momento de máximo crecimiento y 2) comparar la colonización natural con la de simulaciones para establecer si existe especificidad o no en la relación.

El trabajo se desarrolló en la pradera de Punta Arenas en el extremo noroeste de Bahía Concepción (Mateo-Cid *et al.*, 1993) donde existe una pradera anual de *Z. marina* (Riosmena-Rodríguez & Sánchez-Lizaso, 1996). Las simulaciones se realizaron con cinta de polietileno, cada haz constaba de 4 hojas de 30 cm anudadas en su base y colocadas sobre una rejilla fijada al fondo entre la pradera de *Z. marina*, con una densidad similar a la de la población real (800 haces/m²) y se realizaron 3 réplicas de 1 m². La instalación de las plantas artificiales se realizó el 11 de febrero de 1992. Las colectas se desarrollaron entre el 15 de marzo y 14 de mayo con periodicidad, aproximadamente, quincenal. En cada visita se colectaron, al menos, 5 haces de *Z. marina* y 5 haces de plástico (de acuerdo con observaciones piloto en las primeras colectas). Las muestras se fijaron en una solución agua de mar-formaldehído al 5% y se guardaron en bolsas. Una vez en el laboratorio se transfirió todo el material a alcohol al 70% para su análisis y conservación.

Se analizó la riqueza específica y el porcentaje de cobertura para determinar la abundancia relativa de macroalgas epifitas en las hojas y simulaciones; la proporción horizontal de epifitos con respecto a su posición en la hoja (ventral o dorsal), y la proporción vertical de los mismos en la lamina (basal, media o apical). La determinación específica de los organismos se hizo de acuerdo a los métodos descritos por Riosmena-Rodríguez & Siqueiros-Beltrones (1994). Posteriormente se depositaron en el Herbario Ficológico U.A.B.C.S. [FBCS] en fresco.

Se determinaron un total de 8 especies en el periodo de muestreo, 1 clorofícea y 7 rodofíceas (Tabla 1). No se observaron diferencias cualitativas entre haces vivos y simulaciones. Esta mayor proporción de algas rojas es común en otras praderas (Brauner, 1975; Ibarra-Obando & Aguilar-Rosas, 1985). Lo que resulta interesante es la ausencia de las algas cafés que constituyen componentes comunes en otras localidades (Novaczek, 1987; Vera, 1993), aún estando presentes en otras comunidades del sistema (Mateo-Cid *et al.*, 1993). Asimismo, la complejidad estructural de los elementos epifíticos está restringida a formas filamentosas y costrosas, similar a lo reportado para otras especies tropicales en el Atlántico (Vera, 1993).

Tabla 1.- Sistemática de macroalgas epifitas asociados a hojas de *Z. marina* en Bahía Concepción.

Table 1.- Systematics of epiphytic macroalgae associated to *Z. marina* leaves in Bahía Concepción.

División Chlorophyta
Clase Ulvophyceae
Orden Ulotrichales
Familia Ulotrichaceae
<i>Rizoclonium riparium</i> (Roth) Kutzing ex Harvey 1843
División Rhodophyta
Clase Rhodophyceae
Orden Corallinales
Familia Corallinaceae
<i>Hydrolythron</i> sp. A1
Orden Rhodymeniales
Familia Champiaceae
<i>Champia parvula</i> (J. Agardh) Harvey 1853
Orden Ceramiales
Familia Ceramiales
<i>Ceramium flaccidum</i> (Kutzing) Ardissonne 1883
<i>C. camouil</i> Dawson 1944
Familia Rhodomealaceae
<i>Chondria californica</i> (Collins) Kylin 1941
<i>Herposiphonia secunda</i> f. <i>tenella</i> (C. Agardh) Ambrose
<i>Polysiphonia simplex</i> Hollenberg 1942

¹Esta especie coincide con la descrita por Harlin *et al.* (1985) para el sur de Australia (como *Fostella* sp.) y por Reyes & Alfonso-Carrillo para las Islas Canarias españolas (como *Hydrolythron* sp. A).

De los taxa determinados sólo *Campia parvula* y *Ceramium flaccidum* se habían citado previamente como epífitos de *Z. marina* (Brauner, 1975). La mayoría de las especies encontradas se han citado previamente (con excepción de *Hydrolithon* sp. A) como presentes en otras comunidades de Bahía Concepción (Mateo-Cid, 1993; Steller, 1993). Todas las especies se han encontrado frecuentemente como epífitas oportunistas de otros organismos tanto en este área, como en Bahía de la Paz (Rocha-Ramírez & Siqueiros-Beltrones, 1991; Mateo-Cid *et al.*, 1993; Paul-Chávez, 1996). La presencia del 90% de las especies se mantuvo constante desde el inicio del periodo de estudio y sólo se observaron variaciones en la cobertura sobre los pastos y simulaciones.

La abundancia relativa de epífitas sobre hojas presenta una variación muy marcada en los dos meses trabajados con pequeñas diferencias en relación a las simulaciones (Fig. 1), ya que se alcanzó una máxima abundancia rápidamente, la que disminuyó con la misma tendencia. Esta abundancia relativa en los testigos de plástico fue similar a las hojas durante todo el periodo, con la excepción de *Hydrolithon* sp. A, desde el comienzo de las observaciones para las simulaciones. Esto muestra que la flora epífitica de esta comunidad es oportunista y utiliza las praderas como una alternativa más dentro del sistema

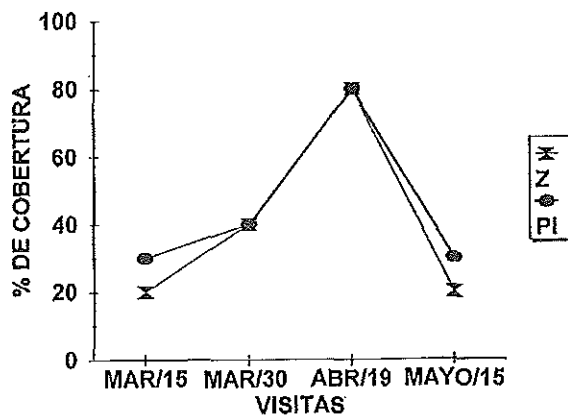


Figura 1.- Porcentaje de cobertura de epífitas por quincena (Z= *Zostera*, PI= *Plástico*).

Figure 1.- Percent coverage of epiphytic algae per two weeks periods (Z=*Zostera*, PI=*Plástico*).

lagunar para su persistencia. No se encontraron diferencias en el número de especies o en la abundancia relativa entre las hojas naturales (vegetativas o reproductivas) y en los testigos de plástico, ni en la posición de los epífitos en las hojas (ventral-dorsal). La presencia de los organismos no calcáreos se observó restringida a zonas apicales en decadencia (75% de los casos); pero en el caso de las algas calcáreas no geniculadas se observó a lo largo de todos los ejes (incluyendo los reproductivos) hasta en un 80% de cobertura en ambos lados de la hoja. Similares eventos se muestran en otras poblaciones de pastos en todo el mundo (Brauner, 1975; Harlín *et al.*, 1985; Vera, 1993; Reyes & Alfonso-Carrillo, 1995). La disminución indistinta de la abundancia relativa de epífitas en *Z. marina* y las simulaciones sugiere que no existe interacción para esta región en el proceso, como lo sugieren Borowitzka & Lethbridge (1989).

De acuerdo a nuestras observaciones, existe una modificación en la temporada de máximo epifitismo hacia la primavera con respecto a la costa pacífica de la Península de Baja California, donde ocurren en otoño (Ibarra-Obando & Aguilar-Rosas, 1985), y la observada en verano para latitudes superiores (Davis, 1982). Esto constituye una modificación estacional-geográfica en la temporada de máxima abundancia de epífitos, lo que podría sugerir el efecto indirecto de temperatura-fotoperiodo en la temporada sobre los epífitos observado en otras praderas (Novacek, 1987).

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado por el proyecto DEPI-IPN "Ecología de invertebrados de interés para la acuicultura". Así mismo, agradecemos la imprescindible asistencia del personal del Herbario Ficológico de la UABCS. El segundo autor agradece el apoyo de Alejandra Angeles-Pérez en todas las etapas del presente trabajo.

REFERENCIAS

- Borowitzka, M.A. & R.C. Lethbridge, 1989. Seagrasses epiphytes, Chp. 14. *En*: Larkum, A.E.D., A.J. McComb & S.A. Sheperd (Eds.) *Biology of Seagrasses*. Aquatic Plant Studies 2 Elsevier, Amsterdam. 841 p.
- Brauner, J.F. 1975. Seasonality of epiphytic algae on *Zostera marina* at Beaufort, North Carolina. *Nova Hedwigia*, 26: 125-133.
- Davis, M.W. 1982. Production dynamics of sediment associated algae in two Oregon Estuaries. Ph. D. Thesis, Oregon State University, 135 p.
- Den Hartog, C., 1970. *The Seagrasses of the World*. North Holland Pub. Amsterdam, 275 p.
- Gárate-Lizárraga, I. 1991. Análisis de una marea roja causada por *Noctiluca scintillans* (McCartey) Ehr. en Bahía Concepción, Baja California Sur, en Febrero de 1989. *Rev. Invest. Cient. U.A.B.C.S., Ser. de Cs. del Mar*, 2: 35-42.
- Harlin, M.M., W.J. Woelkerling & D.I. Walker. 1985. Effects of a hypersalinity gradient on epiphytic Corallinaceae (Rhodophyta) in Shark Bay, Western Australia. *Phycologia*, 24: 389-402.
- Ibarra-Obando, S. & R. Aguilar-Rosas. 1985. Macroalgas flotantes y epífitas asociadas con *Zostera marina* en Bahía San Quintín (B.C., México), durante verano-otoño 1982: Biomasa y composición específica. *Cienc. Mar.*, 11(3): 89-104
- Martínez-López, A. & I. Gárate-Lizárraga. 1994. Cantidad y calidad de la materia orgánica particulada en Bahía Concepción, en la temporada de reproducción de la almeja catarina *Argopecten circularis* (Sowerby, 1835) *Cienc. Mar.* 20 (3): 301-320.
- Mateo-Cid, L.E., I. Sánchez-Rodríguez, M. Rodríguez-Montesinos & M.M. Casas-Valdez, 1993. Estudio florístico de las algas marinas bentónicas de Bahía Concepción, B.C.S., México. *Cienc. Mar.* 19(1): 41-60.
- Novaczek, I. 1987. Periodicity of epiphytes on *Zostera marina* in two embayments of the southern Gulf of Saint Lawrence. *Can. J. Bot.* 65 (8): 1676-1681.
- Paul-Chávez, L. 1996. Variación espacio-temporal de macroalgas del complejo insular Espíritu Santo-La Partida. Tesis de Licenciatura. Depto. Biol. Mar., UABCS. 35 p.
- Phillips, R.C. & E.G. Meñez. 1988. Seagasses. *Smithson. Contribu. Mar. Sci.*, 34: 1-104.
- Ramírez-García, P. & A. Lot-Helgueras, 1994. La distribución del manglar y "pastos marinos" en el Golfo de California, México. *An. Inst. Biol. UNAM, Ser. Bot.*, 65: 63-72.
- Reyes, J. & J. Alfonso-Carrillo. 1995. Morphology and distribution of nongeniculate coralline algae (Corallinaceae, Rhodophyta) on the leaves of the seagrass *Cymodocea nodosa* (Cymodoceaceae). *Phycologia*, 34: 179-190.
- Riosmena-Rodríguez, R. & D.A. Siqueiros-Beltrones, 1994. El estado actual y perspectivas del Herbario Ficológico de la UABCS, *Rev. de Invest. Cient. UABCS, Serie Ciencias del Mar*, 5(2): 25-66.
- Riosmena-Rodríguez, R. & J.L. Sánchez-Lizaso, 1996. El límite sur de distribución de *Zostera marina* L. y *Phyllospadix torreyi* Watson para el Noroeste Mexicano. *Oceánides* 11(1): 45-48.
- Robertson, A.I. & K.M. Mann. 1984. Disturbance by ice and life history adapta-

tions of the seagrass *Zostera marina*.
Mar. Biol., 80: 131-141.

Rocha-Ramírez V. & D.A. Siqueiros-Beltrones, 1991. El Herbario Ficológico de la UABCS: Elenco florístico de macroalgas en Bahía de La Paz, B.C.S., México. *Rev. de Invest. Cient. UABCS, Ser. Cs. Mar*2(1): 13-33.

Steller, D.L. 1993. Ecology of rhodolith beds at Bahía Concepción, B.C.S., México.

M.Sc. Thesis California State Univ. San José, 109 p.

Vera, B., 1993. Contribución al conocimiento de las macroalgas asociadas a las praderas de *Thalassia testudinum* Koing. *Acta Bot. Venezolana* 16: 19-28.