

# NOTA CIENTIFICA

## MACROALGAS ASOCIADAS A MANGLARES EN BAHIA DE LA PAZ, BAJA CALIFORNIA SUR, MÉXICO.

L. Paul-Chávez y R. Riosmena-Rodríguez

Programa de Investigación en Botánica Marina, Universidad Autónoma de Baja California Sur, Carr. al Sur, Km. 5.5, A.P. 16-B, CP 23081, La Paz, Baja California Sur, México.

E-mail: [lchavez@uabcs.mx](mailto:lchavez@uabcs.mx) y [riosmena@uabcs.mx](mailto:riosmena@uabcs.mx).

### RESUMEN

En la Bahía de la Paz, se ha desarrollado el programa de Botánica Marina desde 1990 hasta el 2000 con el propósito de caracterizar la flora del área. En este documento presentamos la lista de especies de macroalgas asociadas a las zonas de manglar y en las áreas arenosas cercanas. Resultaron 13 especies distribuidas en el área, con solo dos especies (*Caloglossa apomeiotica* West et Zucarello y *Bostrychia radicans*) encontradas estrictamente como epífitas sobre *Rhizophora mangle* Linnaeus en la región suroeste de la Bahía. La mayoría de las especies se encontraron en las áreas de arena adyacentes al manglar, solamente *Liagora californica* Zehn se distribuye en el manglar de la Isla Espíritu Santo. Otra observación fue extensiva proliferación del ensamblaje *Caulerpa sertularioides* (S. y G.) Howe, *Polysiphonia simplex* Hollenberg, y *Spyridia filamentosa* (Wulfen) Harvey in Hooker en todas las áreas.

Palabras claves: macroalgas; manglares; lista de especies; ISE, México.

### ABSTRACT

Surveys around in La Paz bay were developed by the Program of the Marine Botany from 1990 to 2000 in order to characterize the mare flora of thee area. In this paper we present the floristic of seaweeds associated with mangrove habitats and nearby sandy areas. As result of this 13 species were determined widely distributed within the area, with only two species *Caloglossa apomeiotica* West et Zucarello and *Bostrychia radicans* Mogtagne were found strictly as epiphytes on *Rhizophora mangle* Linnaeus in the southwestern part of the bay. Among the species in the sandy areas, only *Liagora californica* Zehn is distributed inside the mangrove of Espíritu Santo Island. Another observation was the extensive proliferation of the assemblages *Caulerpa sertularioides* (S. y G.) Howe, *Polysiphonia simplex* Hollenberg, and *Spyridia filamentosa* (Wulfen) Harvey in Hooker in all the areas.

Key words: macroalgas; mangrove; check list; ISE, Mexico.

Los mangles son halófitos facultativos que se localizan en los márgenes de los cuerpos de aguas costeras de la zona tropical y la porción norte y sur de las regiones subtropicales. El límite geográfico al norte del Golfo de California, en la distribución de los sistemas de manglar se encuentra en Bahía de los Angeles (Pacheco-Ruiz *et al.*, 2006). Dentro del perímetro de Bahía de La Paz se encuentran diez áreas de bosque de manglar; compuestas por tres especies: *Avicennia germinans* (L.) Stearn., *Laguncularia racemosa* (L.) Gaertn. y *Rhizophora mangle* L. (Ramírez-García y A. Lot-Helgeras, 1994).

Dentro de los sistemas de manglar, las raíces aéreas y los troncos proveen un substrato adecuado para las macroalgas, las cuales juegan un papel importante como productores primarios y como formadores de zonas de refugio y

alimentación para otros organismos (Dawes, 1991). Las macroalgas que se encuentran en los sistemas de manglar, presentan tres formas de asociación: a) directamente a las raíces y tallos de los mangles (King, 1990; West, 1991; West *et al.*, 1994; Pedroche *et al.*, 1995); b) sujetas a los sedimentos y c) flotando como masas indefinidas (Collado-Vides y González-González, 1993; Collado-Vides *et al.*, 1994).

Este tipo de asociaciones han sido poco abordadas en el Pacífico Mexicano, por lo que existen pocos registros de algas asociadas a raíces o en ambientes de mangle. Particularmente en los sistemas de manglar dentro de la Bahía de La Paz, solo se han caracterizado a las macroalgas asociadas a las raíces en dos localidades en estudios de especies particulares (West y Zuccarello, 1990, 1995; West *et al.*, 1992,

1994). Otros grupos algales se han abordado para estos sistemas por parte de Siqueiros-Beltrones y Sánchez-Castrejón (1999) que caracterizaron a las diatomeas bentónicas en sedimento del manglar de Balandra, y el de Bustillos-Guzmán (1986) quien estudio a las diatomeas fitoplanctónicas para tres manglares.

Por lo que hasta la fecha, para la Bahía no se conoce la composición específica, ni la distribución espacial de macroalgas asociadas a los sistemas de manglar, tanto en raíces como en sedimentos. Este es un aspecto importante a conocer en el marco del ordenamiento costero, ya que podrían existir especies que deberían ser consideradas para su protección como *Acetabularia calyculus* Lamouroux la cual es considerada para su protección en Japón (Gobierno de Japón, 2000). El presente trabajo tiene como objetivo determinar la composición específica y distribución espacial de las macroalgas asociadas a los sistemas de manglar en la Bahía de La Paz.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Como parte de las colectas no sistemáticas desarrolladas por el programa de Botánica Marina de la Universidad Autónoma de Baja California Sur, desde 1990 al 2000 se han obtenido muestras de algas asociadas a los diez sistemas de manglar distribuidos en La Bahía de La Paz (Fig. 1). En cada uno de los manglares se recolectaron, manualmente con ayuda de una espátula, de 5-10 talos de cada una de las especies de macroalgas que se encontraban presentes. Lo anterior se realizó buscando representación en cada uno de los diferentes substratos inertes (arenoso y limoso) y sobre las raíces zancudas de los mangles de las 3 especies. Particularmente, se raspó en los diferentes tipos de raíz que tiene cada especie (aérea o basal) en este substrato se realizaron raspados para la obtención de las especies epifitas estrictas.

Una vez obtenidas las muestras se trasladaron al laboratorio del Programa de Botánica Marina de la Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS), para fijarse en una solución de formaldehído y agua de mar al 4%, para que posteriormente se realizó la determinación específica de los ejemplares siguiendo los métodos y la literatura presentada por Riosmena-Rodríguez y Paul-Chávez (1997). Por último, los especímenes se incorporaron a la colección del Herbario Ficológico de la Universidad Autónoma

de Baja California Sur (FBCS) y se pueden consultar en Riosmena-Rodríguez (2004).



Fig 1. Área de estudio donde se señalan los diez sistemas de manglar distribuidos en La Bahía de La Paz y de donde se muestreo. 1. Estero de Zacatecas, 2. El Mogote, 3. Conchalito (zona urbana de La Paz), 4. Hotel Palmira (zona urbana de La Paz), 5. Balandra, 6. Enfermería, 7. Unidad Pichilingue, 8. Pichilingue, 9. Ensenada de San Gabriel y 10. El Erizoso.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio comprenden los registros de 1990 al 2000. En total se determinaron trece especies de macroalgas, de estas siete fueron algas rojas, cinco algas verdes y solo una alga café (Tabla 1). Aunque las observaciones no se realizaron de manera sistemática (estacional o mensual) a partir de las notas de campo se puede remarcar que continuamente se observaron grandes proliferaciones de dos especies, *Caulerpa sertularioides* y *Spyridia filamentosa* en los manglares del complejo insular Espíritu Santo-La Partida, Balandra, Escuela Secundaria Técnica y El Conchalito. Estas proliferaciones cubrieron extensiones considerables en las zonas arenosas adjuntas al manglar y en al menos un caso ya

Tabla 1. Lista de especies de macroalgas asociadas a los sistemas (1-10) de manglar en Bahía de La Paz, B. C. S., México. 1. Epilíticas, 2. Episámnicas. 3. Epifitas y 4. Epifitas sobre el manglar.

Especie/localidad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Chlorophyta</b>										
<i>Ulva intestinales</i> (Lineus)	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cladophora stimpsonii</i> Hayvey	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
<i>Caulerpa sertularioides</i> (S. y G.) Howe	2	2	2	2	2	2	2	0	2	2
<i>C. racemosa</i> (Försskal) J. Agardh	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
<i>Halimeda discoidea</i> Decaisne	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
<b>Phaeophyta</b>										
<i>Ectocarpus acutus</i> Setchel y Gardner	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
<b>Rhodophyta</b>										
<i>Liagora californica</i> Zehn	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Gracilariopsis longissima</i> (S. G. Gmelin) M. Steentoft, L. M. Irvine y W. F. Farnham	0	0	0	2	2	2	0	0	0	0
<i>Ahnfelthia plicata</i> (Hudson) Fries	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
<i>Polysiphonia simplex</i> Hollenberg	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bostrychia radicans</i> Montagne	4	0	0	4	0	0	4	4	4	4
<i>Spyridia filamentosa</i> (Wulfen) Harvey in Hooker	0	2	2	2	2	0	2	0	2	2
<i>Caloglossa apomeiotica</i> West et Zucarello	4	0	0	4	0	0	4	4	4	4
Total	3	3	5	5	3	2	5	2	8	8

han sido documentadas (Scrosati 2001). En casi todos los casos se observó que, estas proliferaciones estaban acompañadas de otras algas como *Polysiphonia simplex*.

Así mismo se determinó que cada especie ocupa un hábitat específico; ocho fueron especies episámicas, dos epilíticas y una se consideró como epifita estricta de otras macroalgas y dos estrictamente sobre las raíces de *Rhizophora mangle* (Tabla 1). En este último caso solo se observó en aquellas localidades ubicadas en la región este y noroeste de la Bahía de La Paz (Tabla 1). El menor número de especies observadas en Bahía de La Paz con respecto a otras localidades dentro del Pacífico Sur (Pedroche *et al.*, 1995) y del Caribe (Collado-Vides y González-González, 1993, Collado-Vides *et al.*, 1994). Esta misma coincidencia se ha descrito para los epifitos de otras fanerógamas marinas como los "pastos marinos" dentro del Golfo de California (Sánchez Lizaso y Riosmena-Rodríguez, 1997).

Comparando con otros hábitats característicos de la bahía se observa claramente que la riqueza específica es menor a la registrada en zonas rocosas (Rodríguez-Morales y Siqueiros-Beltrones, 1999; Paul-Chávez y Riosmena-Rodríguez, 2000) y en mantos de rodolitos (Steller *et al.* 2003).

## AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo se desarrolló parcialmente bajo los auspicios de la CONABIO a través del convenio FB345/P103/94, agradecemos el apoyo brindado. Así mismo, agradecemos la imprescindible asistencia del personal del Herbario Ficológico de la UABCS.

## REFERENCIAS

- Bolton, J.J., H. Stengenga y R.J. Anderson (1991): The seaweeds of False Bay. *Trans. Roy. Soc. So. Afr.* 47: 605-610.
- Bustillos-Guzmán, J.J. (1986): Fitoplancton en tres ecosistemas de manglar de la Bahía de La Paz, (México). I. Diatomeas. *An. Inst. Biol. y Lim. U. N. A. M. Ser. Bot.* 13(3): 301-306.
- Collado-Vides, L. y J. González-González. (1993): Macroalgas del Sistema lagunar de Nichupte, Quintana Roo. 752-761. *En: Biodiversidad Marina y Costera de México* (Salazar-Vallejo y González, eds.), CONABIO y CIQRO, México, 865 pp.
- Collado-Vides, L., J. González-González y M. Gold-Morgan (1994): A descriptive approach to the floating masses of a Mexican Caribbean coastal lagoon. *Bot. Mar.* 37: 391-396.

- Dawes, J.C. (1991): *Botánica Marina*. Editorial Limusa, 673 pp.
- Gobierno de Japón (2000): *Threatened Wildlife of Japan: Bryophytes, Algae, Lichens and Fungi*. Gobierno de Japón: Agencia de protección ambiental, 427 pp.
- King, R.J. (1990): Macroalgae associated with the mangrove vegetation of Papua New Guinea. *Bot. Mar.* 33: 55-62.
- Lüning, K. (1990). *Seaweeds. Their environment, biogeography and ecophysiology*. John Wiley y Sons, Inc. New York, 527 pp.
- Pacheco-Ruiz I., J.A. Zertuche-González, A.E. Meling-López, R. Riosmena-Rodríguez y J. Orduña-Rojas (2006): The northern limit of *Rhizophora mangle* L. in the Gulf of California, México. *Cien.y Mar* 28: en prensa.
- Paul-Chávez, L. y R. Riosmena-Rodríguez (2000): Floristics and Biogeography in seaweed assemblages from a subtropical insular complex in North western Mexico. *Pac. Sci.* 54: 137-147.
- Pedroche, F.F., J. A. West, G. C. Zuccarello, A. Senties y Karsten (1995): Marine red algae of the mangrove in southern Pacific México and Pacific Guatemala. *Bot. Mar.* 38: 11-119.
- Ramírez-García, P. y A. Lot-Helgueras (1994): La distribución del manglar y "pastos marinos" en el Golfo de California, México. *An. Inst. Biol. y Lim. U.N.A.M. Ser. Bot.* 65: 63-72.
- Riosmena-Rodríguez, R. (2004): Catálogo del Herbario Ficológico de la Universidad Autónoma de Baja California Sur. Informe técnico parcial de CONABIO-UABCS U044 450 pp.
- Riosmena-Rodríguez, R. y L. Paul-Chávez (1997): Sistemática y Biogeografía de macroalgas de la bahía de La Paz, B.C.S., México. *En: La Bahía de La Paz: Conservación e Investigación* (J. Urbán y M. Ramírez, eds.), UABCS-CICIMAR-SCRIPPS. La Paz, B.C.S., pp: 59-82.
- Rodríguez-Morales, E.O. y D.A. Siqueiros-Beltrones (1999): Time variations in a subtropical macroalgal assemblage from the Mexican Pacific. *Ocea.* 13(2): 11 -24.
- Sánchez-Lizaso, J.L. y R. Riosmena-Rodríguez (1997): Macroalgas epifitas de *Zostera marina* en Bahía Concepción. *Ocea.* 12(1):25-38.
- Scrosati, R. (2001): Population dynamics of *Caulerpa sertularioides* (Chlorophyta: Bryopsidales) from Baja California, Mexico, during El Niño and La Niña years. *J. Mar. Biol. Ass. U. K.* 81: 721-726.
- Siqueiros-Beltrones, A.D. y E. Sánchez-Castrejón (1999): Association structure of benthic diatoms from a mangrove environment in a Mexican subtropical lagoon. *Biol. Trop.* 31(1): 48-70.
- Steller, D.L., R. Riosmena-Rodríguez, C. Roberts y M.S. Foster (2003): Rhodolith bed diversity in the Gulf of California: The importance of rhodolith structure and consequences of disturbance. *Aq. Conser.: Mar. and Fresh. Ecol.* 564: S32- S49
- Suárez, A.M. y L. Pérez (1989): Algas asociadas a las raíces de *Rhizophora mangle* en cayos al este de Isla de la Juventud, Cuba. *Rev. Invest. Mar.* 10(2): 117-124.
- West, J.A. (1991): New records of marine algae from Peru. *Bot. Mar.* 34: 459-464.
- West, J.A. y G.C. Zuccarello (1990): A noteworthy collection from México: Baja California Sur. *Mad.* 37: 236-242.
- West, J.A y G.C. Zuccarello (1995): New records of *Bostrychia pinnata* and *Caloglossa ogasawaraensis* (Rhodophyta) from the Atlantic USA. *Bot. Mar.* 38: 303-306.
- West, J.A., G.C. Zuccarello, F.F. Pedroche y U. Karsten (1992): Marine red algae of the mangroves in Pacific Mexico and their polyol content. *Bot. Mar.* 35: 567-572.
- West, J.A., G.C. Zuccarello, F.F. Pedroche y U. Karsten (1994): *Caloglossa apomeiotica* sp. nov. (Ceramilales, Rhodophyta) from Pacific México. *Bot. Mar.* 37: 381 - 390.

Aceptado: 15 de mayo de 2006