

**NOTAS SOBRE LA FAMILIA GLOIOSIPHONACEAE  
(CRYPTONEMIALES, RHODOPHYTA)  
PARA LA COSTA DEL PACÍFICO MEXICANO**

**NOTES ON THE FAMILY GLOIOSIPHONACEAE (CRYPTONEMIALES,  
RHODOPHYTA) FOR THE MEXICAN PACIFIC COAST**

Luis E. Aguilar-Rosas<sup>1</sup>  
Raúl Aguilar-Rosas<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones Oceanológicas

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Marinas

Universidad Autónoma de Baja California

Apartado postal 453

Ensenada, Baja California

México

*Recibido en septiembre de 1995; aceptado en febrero de 1996*

**RESUMEN**

Se reporta a *Gloiosiphonia verticillaris* Farlow por primera vez para el Pacífico mexicano. Además, se citan nuevas poblaciones de *Gloiosiphonia californica* (Farlow) J. Agardh y *Schimmelmanna plumosa* (Setchell) Abbott. Este reporte sobre *S. plumosa* extiende el límite sur de la distribución de esta especie en la costa del Pacífico mexicano.

*Palabras clave:* Gloiosiphoniaceae, Rhodophyta, México, nuevos registros, algas marinas.

**ABSTRACT**

*Gloiosiphonia verticillata* Farlow is reported for the first time for the Mexican Pacific. New populations of *Gloiosiphonia californica* (Farlow) J. Agardh and *Schimmelmanna plumosa* (Setchell) Abbott are also reported. This report for *S. plumosa* extends the southern limit of this species on the Pacific Mexican coasts.

*Key words:* Gloiosiphoniaceae, Rhodophyta, Mexico, new records, marine algae.

**INTRODUCCIÓN**

La familia Gloiosiphoniaceae (orden Cryptonemiales) está integrada por los géneros *Gloiosiphonia* Berkeley y *Schimmelmanna* Kützinger para la costa del Pacífico de Norteamérica (Abbott y Hollenberg, 1976; Bold y Wynne, 1985). Éstos se caracterizan por una alternancia de generaciones heteromórficas, con plantas gametofitas uniaxiales, suaves, resbalosas o gelatinosas surgiendo de una base discoide. Las plantas tetrasporofitas son costrosas,

**INTRODUCTION**

The family Gloiosiphoniaceae (order Cryptonemiales) is composed of the genera *Gloiosiphonia* Berkeley and *Schimmelmanna* Kützinger along the Pacific coast of North America (Abbott and Hollenberg, 1976; Bold and Wynne, 1985). They are characterized by alternating heteromorphic generations, with soft, slippery or gelatinous, uniaxial gametophytic plants arising from a discoid base. The tetrasporophytic plants are crustose, with

con tetrasporangios cruciados, agrupados formando costras superficialmente (Abbott y Hollenberg, 1976; Dixon, 1982).

En la costa del Pacífico de México, la familia Gloiosiphonaceae está representada por las especies *Gloiosiphonia californica* (Farlow) J. Agardh 1885 y *Schimmelmannia plumosa* (Setchell) Abbott 1961: la primera, citada (como *Grateloupia filicina* (Lamouroux) C. Agardh) para Punta Descanso, boca del Río San Telmo (Dawson, 1945) y Punta Baja (Dawson 1953); la segunda, reportada para Barco Hundido (o Playa Saldamando) (Pacheco-Ruiz y Aguilar-Rosas, 1984) y 2 km al norte de La Bocana, Baja California (Aguilar-Rosas *et al.*, 1984). Ambas especies están reportadas para California y son consideradas como poco comunes (Abbott y Hollenberg, 1976; DeCew *et al.*, 1981). A partir de los estudios realizados por DeCew *et al.* (1981), los registros de *Gloiosiphonia capillaris* (Hudson) Carmichael 1971, citados para la costa de California, deben ser referidos como *Gloiosiphonia californica*. DeCew *et al.* (1981) demostraron que el desarrollo de las plantas de *G. californica* en cultivo es diferente que el de las plantas de *G. capillaris* del Atlántico. Se sugirió, además, que las poblaciones distribuidas entre la parte norte de California y Alaska deben ser estudiadas para determinar su entidad.

De los muestreos realizados en Punta San Isidro, Baja California, México, se reporta un nuevo registro de la familia Gloiosiphonaceae para la flora mexicana y se informa sobre nuevas poblaciones de dos especies de dicha familia.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Los especímenes fueron recolectados el 27 de marzo, 8 de julio y 9 de septiembre de 1995, en la zona intermareal rocosa expuesta de Punta San Isidro, Baja California (31°15'N, 116°24'O) (fig. 1). Las muestras se fijaron en una solución de formaldehído al 4%, se clasificaron y fueron depositadas en el herbario de la Facultad de Ciencias Marinas de la Universidad Autónoma de Baja California (CMMEX) en Ensenada, Baja California. La identificación del material

grouped cruciated tetrasporangia forming superficial crusts (Abbott and Hollenberg, 1976; Dixon, 1982).

On the Pacific Mexican coast, the family Gloiosiphonaceae is represented by the species *Gloiosiphonia californica* (Farlow) J. Agardh 1885 and *Schimmelmannia plumosa* (Setchell) Abbott 1961. *Gloiosiphonia californica* is reported (as *Grateloupia filicina* (Lamouroux) C. Agardh) for Punta Descanso, the mouth of the San Telmo River (Dawson, 1945) and Punta Baja (Dawson, 1953). *Schimmelmannia plumosa* is reported for Barco Hundido (Playa Saldamando) (Pacheco-Ruiz and Aguilar-Rosas, 1984) and 2 km north of La Bocana, Baja California (Aguilar-Rosas *et al.*, 1984). Both species are reported for California, but are infrequent (Abbott and Hollenberg, 1976; DeCew *et al.*, 1981). Ever since the studies conducted by DeCew *et al.* (1981), reports of *Gloiosiphonia capillaris* (Hudson) Carmichael 1971 for the coast of California should be referred to as *Gloiosiphonia californica*. DeCew *et al.* (1981) demonstrated differences between the development of cultured plants of *G. californica* and plants of *G. capillaris* in the Atlantic. They also pointed out the need to study the populations distributed between northern California and Alaska in order to determine their significance.

From the samplings conducted at Punta San Isidro, Baja California, Mexico, a new record of the family Gloiosiphonaceae is reported for the flora of Mexico. Information is also provided for new populations of two species of this family.

## MATERIALS AND METHODS

The specimens were collected on 27 March, 8 July and 9 September 1995 from the exposed, rocky intertidal zone at Punta San Isidro, Baja California (31°15'N, 116°24'W) (fig. 1). The samples were fixed in a 4% formaldehyde solution, and classified and deposited in the herbarium of the Facultad de Ciencias Marinas of the Universidad Autónoma de Baja California (CMMEX) in Ensenada, Baja California. The specimens were identified according to

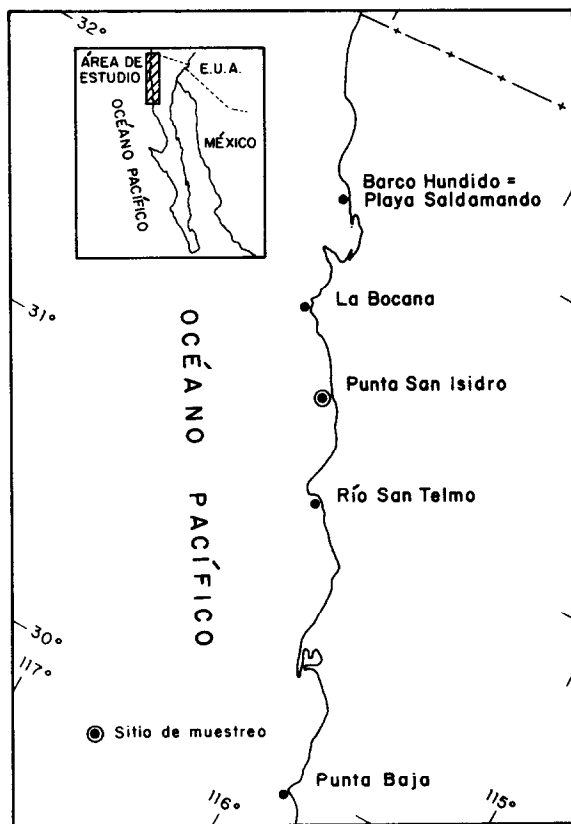


Figura 1. Localización del área de estudio y sitio de muestreo.  
Figure 1. Location of the study area and sampling site.

se realizó conforme a las descripciones y criterios taxonómicos en Abbott (1961), Abbott y Hollenberg (1976) y DeCew *et al.* (1981). Se revisó el material depositado en los herbarios del Museo de Historia Natural del Condado de Los Ángeles (LAM), en California, y de la Universidad de California (UC) en Berkeley, California, con el fin de obtener registros de distribución para las especies estudiadas en el Pacífico mexicano.

## RESULTADOS

División Rhodophyta  
Orden Cryptonemiales  
Familia Gloiosiphonaceae

the descriptions and taxonomic criteria of Abbott (1961), Abbott and Hollenberg (1976) and DeCew *et al.* (1981). A review was made of the specimens deposited in the herbariums of the Natural History Museum of Los Angeles County (LAM), California, and the University of California at Berkeley (UC), California, in order to obtain distribution records of the species studied in the Mexican Pacific.

## RESULTS

Division Rhodophyta  
Order Cryptonemiales  
Family Gloiosiphonaceae

***Gloiosiphonia californica* (Farlow) J. Agardh**

Talo gametangial saxícola de hasta 9 cm de largo, de color rojo púrpura claro a rosa claro, consistiendo de uno a varios ejes alargados, formando manojos ramificados en todas direcciones y en ocasiones radialmente, adheridos por una pequeña estructura discoide (fig. 2). Ejes principales subcilíndricos a aplanados hasta 2.5 mm de ancho, consistencia gelatinosa y resbaladiza; ramificaciones frecuentemente atenuadas con ápices filiformes.

La fase tetrasporofita, según caracterizada por DeCew *et al.* (1981) en cultivos de laboratorio, consiste inicialmente de filamentos uniseriados de 6 células de largo, formando costuras de un meristema radial y posteriormente desarrollando un hipotalo basal y un peritalo hasta de 13 células de grosor, algunas veces formando ramas laterales; esporangios se originan terminal o lateralmente en la parte superior de los filamentos del peritalo.

**Hábitat:** Sobre rocas de la zona intermareal baja, en áreas expuestas y semiprotegidas.

**Material examinado:** Baja California: Punta San Isidro (lado norte) (R. Aguilar-Rosas RAR 2581, 27.iii.1995, CMMEX 4000); Punta San Isidro (lado norte) (R. Aguilar-Rosas RAR 2631, 8.vii.1995, CMMEX 4004); arrecife de la boca del Río San Telmo (Dawson D 30-45, 12.iii.1945, UC 693928 y 693960); Punta Descanso (Dawson D 174-45, 24.iv.1945, UC 693921). California: Santa Cruz (Farlow, vii.1874, isotipo: UC 776071, como *Nemastoma californica* Farlow); Arroyo Hondo, Santa Barbara Co. (Dawson D 19088, 4.vi.1958, AHFH en LAM 68748); Carmel Bay (Gardner 2915, v.1915, AHFH en LAM 60071).

***Gloiosiphonia verticillaris* Farlow**

Talo gametangial saxícola de hasta 20 cm de largo, de color rojo púrpura oscuro a rosa oscuro, consistiendo de uno a varios ejes alargados, formando manojos adheridos por una pequeña estructura discoide (fig. 3). Ejes principales cilíndricos a subcilíndricos hasta 2 mm de ancho, consistencia gelatinosa y resbaladiza;

***Gloiosiphonia californica* (Farlow) J. Agardh**

Saxicolous gametangial thallus up to 9 cm in length, light red purple to light rose in color, consisting of one to several long axes forming whorly and occasionally radially branched tufts, adhered by a small discoid structure (fig. 2). Principal axes subcylindrical to flat, up to 2.5 mm in width, gelatinous and slippery consistency; frequently attenuated branches with filiform apices.

The tetrasporophyte phase, characterized by DeCew *et al.* (1981) in laboratory cultures, initially consists of uniseriate filaments 6 cells long, forming a crust with a radial meristem, and later developing a basal hypothallus and perithallus of up to 13 cells thick that occasionally form lateral branches; terminal or lateral sporangia in the upper part of the perithallial filaments.

**Habitat:** On rocks in the low intertidal zone, in exposed and semiprotected areas.

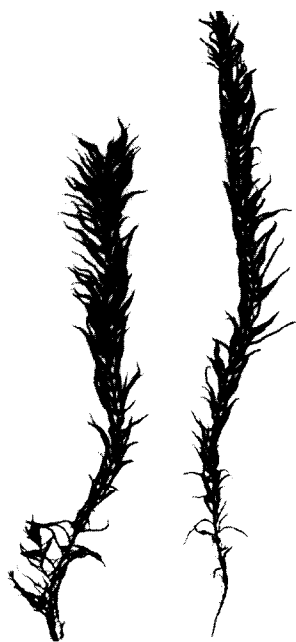
**Material examined:** Baja California: Punta San Isidro (northern side) (R. Aguilar-Rosas RAR 2581, 27.iii.1995, CMMEX 4000); Punta San Isidro (northern side) (R. Aguilar-Rosas RAR 2631, 8.vii.1995, CMMEX 4004); reef at the mouth of the San Telmo River (Dawson D 30-45, 12.iii.1945, UC 693928 and 693960); Punta Descanso (Dawson D 174-45, 24.iv.1945, UC 693921). California: Santa Cruz (Farlow, vii.1874, isotype: UC 776071, as *Nemastoma californica* Farlow); Arroyo Hondo, Santa Barbara Co. (Dawson D 19088, 4.vi.1958, AHFH in LAM 68748); Carmel Bay (Gardner 2915, v.1915, AHFH in LAM 60071).

***Gloiosiphonia verticillaris* Farlow**

Saxicolous gametangial thallus up to 20 cm in length, dark red purple to dark rose in color, consisting of one to several long axes, forming tufts adhered by a small discoid structure (fig. 3). Principal axes cylindrical to subcylindrical up to 2 mm wide, slippery and gelatinous consistency; repeatedly branched verticilly by branchlets the entire length. The tetrasporangial thalli are crustose and have not been reported for Baja California.



**Figura 2.** Aspecto general de *Gloiosiphonia californica* (Farlow) J. Agardh.  
**Figure 2.** General aspect of *Gloiosiphonia californica* (Farlow) J. Agardh.



**Figura 3.** Aspecto general de *Gloiosiphonia verticillaris* Farlow.  
**Figure 3.** General aspect of *Gloiosiphonia verticillaris* Farlow.



**Figura 4.** Aspecto general de *Schimmelmannia plumosa* (Setchell) Abbott.  
**Figure 4.** General aspect of *Schimmelmannia plumosa* (Setchell) Abbott.

repetidamente ramificados verticiladamente por pequeñas ramas a todo lo largo. Los talos tetrasporangiales son costrosos y no han sido reportados para Baja California.

**Hábitat:** Sobre rocas de la zona intermareal baja, en áreas expuestas.

**Material examinado:** Baja California: Punta San Isidro (lado norte) (R. Aguilar-Rosas RAR 2582, 27.iii.1995, CMMEX 4001); Punta San Isidro (lado norte) (R. Aguilar-Rosas RAR 2634, 8.vii.1995, CMMEX 4005). California: Asilomar Point (150 yardas al norte) (G.M. Smith 40-12, 18.iii.1940, UC 107655); Carmel Bay (N.L. Gardner 2862, v.1915, UC 402244); Pescadero, San Mateo Co. (M. Doty 5403, 21.v.1943, UC 496597).

***Schimmelmannia plumosa* (Setchell) Abbott**

Talo gametangial saxícola de hasta 21 cm de largo, de color rojo púrpura oscuro, uniaxial

**Habitat:** On rocks in the low intertidal zone in exposed areas.

**Material examined:** Baja California: Punta San Isidro (northern side) (R. Aguilar-Rosas RAR 2582, 27.iii.1995, CMMEX 4001); Punta San Isidro (northern side) (R. Aguilar-Rosas RAR 2634, 8.vii.1995, CMMEX 4005). California: Asilomar Point (150 yards to the north) (G.M. Smith 40-12, 18.iii.1940, UC 107655); Carmel Bay (N.L. Gardner 2862, v.1915, UC 402244); Pescadero, San Mateo, Co. (M. Doty 5403, 21.v.1943, UC 496597).

***Schimmelmannia plumosa* (Setchell) Abbott**

Saxicolous gametangial thallus up to 21 cm long, dark red purple in color, uniaxial consisting of one to several percurrent axes, adhered by a discoid structure (fig. 4). Flat principal axes up to 5 mm wide and 2 mm thick, irregularly branched; densely branched

consistiendo de uno a varios ejes percurrentes, adheridos por una estructura discoide (fig. 4). Ejes principales aplanados hasta 5 mm de ancho y 2 mm de grosor, ramificados irregularmente; densamente ramificados dísticamente por pequeñas ramas, con ramificación pinada. Talos tetrasporangiales costrosos, no reportados para Baja California.

**Hábitat:** Sobre rocas en la zona intermareal media y baja, en áreas expuestas.

**Material examinado:** Baja California: Punta San Isidro (lado norte) (R. Aguilar-Rosas RAR 2580, 27.iii.1995, CMMEX 4002); Punta San Isidro (lado norte) (R. Aguilar-Rosas RAR 2630, 8.vi.1995, CMMEX 4003). California: cerca de Pacific Grove (W.A. Setchell, verano de 1902, tipo UC 95043, como *Baylesia plumosa* Setchell); Carmel Bay (N.L. Gardner 2913, v.1915, UC 395473); Moss Beach, San Mateo Co. (I.A. Abbott, 7.iv.1948, UC 1469965); Big Sycamore Canyon, Ventura Co. (Dawson D 20699, 7.ii.1959, AHFH en LAM 69722); Moss Beach (R. Setzer 10060, 6.i.1978, AHFH en LAM 84345).

## DISCUSIÓN

Como resultado del muestreo florístico realizado en Punta San Isidro, Baja California, se cita por primera vez la presencia de *Gloiosiphonia verticillaris* para el Pacífico mexicano. Asimismo, se reportan nuevas poblaciones de *G. californica* y *Schimmelmanna plumosa* para la costa oeste de Baja California.

*Gloiosiphonia verticillaris*, en su fase gametofita, presenta una distribución discontinua; su distribución va desde Flat Top Is., Colombia Británica (Lindstrom, 1973), hasta San Luis Obispo Co., California (Abbott y Hollenberg, 1976). El presente registro de Punta San Isidro extiende su límite sur de distribución aproximadamente 550 km a partir de San Luis Obispo Co., California.

*Gloiosiphonia californica*, en su fase gametofita, sólo ha sido previamente reportada para Baja California en Punta Descanso, boca del Río San Telmo (como *Grateloupia filicina*)

distichously by branchlets, with pinnate branching. Crustose tetrasporangial thallus, not reported for Baja California.

**Habitat:** On rocks in the middle and low intertidal zone, in exposed areas.

**Material examined:** Baja California: Punta San Isidro (northern side) (R. Aguilar-Rosas RAR 2580, 27.iii.1995, CMMEX 4002); Punta San Isidro (northern side) (R. Aguilar-Rosas RAR 2630, 8.vi.1995, CMMEX 4003). California: near Pacific Grove (W.A. Setchell, summer 1902, type UC 95043, as *Baylesia plumosa* Setchell); Carmel Bay (N.L. Gardner 2913, v.1915, UC 395473); Moss Beach, San Mateo Co. (I.A. Abbott, 7.iv.1948, UC 1469965); Big Sycamore Canyon, Ventura Co. (Dawson D 20699, 7.ii.1959, AHFH in LAM 69722); Moss Beach (R. Setzer 10060, 6.i.1978, AHFH in LAM 84345).

## DISCUSSION

As a result of the samplings conducted on the flora at Punta San Isidro, Baja California, the presence of *Gloiosiphonia verticillaris* is reported for the first time in the Mexican Pacific. Furthermore, new populations of *G. californica* and *Schimmelmanna plumosa* are reported for the west coast of Baja California.

In its gametophytic phase, *G. verticillaris* has a disjunct distribution that ranges from Flat Top Is., British Columbia (Lindstrom, 1975), to San Luis Obispo Co., California (Abbott and Hollenberg, 1976). The present record at Punta San Isidro extends the southern limit of its distribution to approximately 550 km from San Luis Obispo Co., California.

*Gloiosiphonia californica* was only reported in its gametophytic phase for Baja California at Punta Descanso, the mouth of the San Telmo River (as *Grateloupia filicina*) (Dawson, 1945) (UC 693928 and 693960) and at Punta Baja (Dawson, 1953). It is distributed along the Pacific coast of North America, from Prince William Sound, Alaska, to Punta Baja, Baja California (Dawson, 1953; DeCew *et al.*, 1981). The populations found at Punta San

(Dawson, 1945) (UC 693928 y 693960) y Punta Baja (Dawson, 1953). Su distribución en la costa Pacífico de Norteamérica comprende desde Prince William Sound, Alaska, hasta Punta Baja, Baja California (Dawson, 1953; DeCew *et al.*, 1981). Se añaden las poblaciones localizadas en Punta San Isidro a su distribución en las costas de Baja California.

*Schimmelmanna plumosa* ha sido registrada previamente para la costa Pacífica de México, con poblaciones escasas en Barco Hundido (o Playa Saldamando) (Pacheco-Ruiz y Aguilar-Rosas, 1984) y 2 km al norte de La Bocana (Aguilar-Rosas *et al.*, 1984). La distribución actual de esta especie va desde Moss Beach, San Mateo Co., California, hasta 2 km al norte de La Bocana, Baja California. Con el presente registro de Punta San Isidro, ampliamos ligeramente su límite sur de distribución unos 40 km a partir de La Bocana, B.C.

Las poblaciones de las especies de la familia Gloiosiphonaceae son frecuentes en las localidades citadas para Baja California, particularmente en Punta San Isidro, donde las dos especies de *Gloiosiphonia* y *S. plumosa* se desarrollan en el mismo habitat: sobre rocas de la zona intermareal de un área expuesta al oleaje. Su presencia en el área fue muy notoria en el mes de marzo, cuando prácticamente cubrían las rocas de la parte media de la zona intermareal, y escasa en los meses de julio y septiembre. Las fases gametofíticas de las poblaciones de estas especies se encuentran en su mejor desarrollo en los meses de primavera y verano. Esta estacionalidad ha sido señalada por Sparling (1977) para las especies de la familia Gloiosiphonaceae presentes en la costa de California.

La escasez de registros en estudios previos de las especies de la familia Gloiosiphoniaceae a lo largo de la costa noroccidental de Baja California (Dawson 1945, 1946, 1950, 1951, 1952, 1962; Dawson *et al.*, 1960; Devinny, 1978; Aguilar-Rosas, 1981; Pacheco-Ruiz y Aguilar-Rosas, 1984; Mendoza-González y Mateo-Cid, 1985; Aguilar-Rosas *et al.*, 1990; Aguilar-Rosas y Aguilar-Rosas, 1994) nos sugiere que éstas son especies raras o poco comunes en Baja California, al igual que las poblaciones de California (Abbott, 1961;

Isidro are added to its distribution along the coasts of Baja California.

*Schimmelmanna plumosa* has been reported for the Pacific coast of Mexico, with a few populations at Barco Hundido (Playa Saldamando) (Pacheco-Ruiz and Aguilar-Rosas, 1984) and 2 km north of La Bocana (Aguilar-Rosas *et al.*, 1984). The actual distribution of this species ranges from Moss Beach, San Mateo Co., California, to 2 km north of La Bocana, Baja California. With the present record at Punta San Isidro, the southern limit of its distribution is extended some 40 km from La Bocana, B.C.

Populations of species from the family Gloiosiphonaceae are frequent at locations cited for Baja California, particularly at Punta San Isidro, where both species of *Gloiosiphonia* and *S. plumosa* develop in the same habitat: on rocks in the intertidal zone in exposed areas. Their presence in the region was very conspicuous in March, when they practically covered the rocks in the middle intertidal zone, and rare during July and September. The most developed gametophytic phases of the populations of these species are found in the spring and summer months. This seasonality has been reported by Sparling (1977) for species of the family Gloiosiphonaceae present along the California coast.

The few records of species of the family Gloiosiphoniaceae along the northwest coast of Baja California in previous studies (Dawson 1945, 1946, 1950, 1951, 1952 1962; Dawson *et al.*, 1960; Devinny, 1978; Aguilar-Rosas, 1981; Pacheco-Ruiz and Aguilar-Rosas, 1984; Mendoza-González and Mateo-Cid, 1985; Aguilar-Rosas *et al.*, 1990; Aguilar-Rosas and Aguilar-Rosas, 1994) suggest that these species are rare or infrequent in Baja California and California (Abbott, 1961; Abbott and Hollenberg, 1976). It is probable that additional samplings, conducted along the coast of Baja California, would increase the geographic distribution of these species.

#### ACKNOWLEDGEMENTS

Funding for this study was provided by the Instituto de Investigaciones Oceanológicas and



Abbott y Hollenberg, 1976). Es probable que muestreos adicionales a lo largo de la costa de Baja California resulten en la ampliación de la distribución geográfica de esas especies.

#### AGRADECIMIENTOS

Se agradece al Instituto de Investigaciones Oceanológicas y a la Facultad de Ciencias Marinas, de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC), el apoyo económico brindado para la realización del presente estudio; a los curadores de los herbarios CMMEX de la UABC, UC de la Universidad de California, y LAM del Museo de Historia Natural en Los Ángeles, California, el apoyo logístico; a Ramón Moreno, la realización de la figura.

#### REFERENCIAS

- Abbott, I.A. (1961). On *Schimmelmanna* from California and Japan Seas. *Pac. Naturalist*, 2(7): 3-8.
- Abbott, I.A. and Hollenberg, G.J. (1976). *Marine Algae of California*, Stanford Univ. Press, Stanford, California, 827 pp.
- Aguilar-Rosas, L.E. (1981). Algas rojas (Rhodophyta) de la Bahía de Todos Santos, Baja California, México, durante el ciclo anual 1978-1979. *Ciencias Marinas*, 7(1): 85-101.
- Aguilar-Rosas, R. y Aguilar-Rosas, M.A. (1994). Estudio florístico de las algas marinas bentónicas del Ejido San José, Baja California, México. *Ciencias Marinas*, 20(4): 511-534.
- Aguilar-Rosas, R., Pacheco-Ruíz, I. y Aguilar-Rosas, L.E. (1984). Nuevos registros y algunas notas para la flora algal marina de la costa noroccidental de Baja California, México. *Ciencias Marinas*, 10(2): 149-158.
- Aguilar-Rosas, R., Pacheco-Ruíz, I. y Aguilar-Rosas, L.E. (1990). Algas marinas de las Islas Todos Santos, Baja California, México. *Ciencias Marinas*, 16(2): 117-129.
- Bold, H.C. and Wynne, M.J. (1985). *An Introduction to the Algae*. 2nd ed. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J., 720 pp.
- Dawson, E.Y. (1945). Marine algae associated with upwelling along the northwestern coast

the Facultad de Ciencias Marinas of the Universidad Autónoma de Baja California (UABC). Thanks to the curators of the herbariums of CMMEX of the UABC, UC of the University of California and LAM of the Natural History Museum of Los Angeles, California, for logistical support and to Ramón Moreno for the figure.

English translation by Jennifer Davis.

- of Baja California, Mexico. *Bull. So. Calif. Acad. Sci.*, 44(2): 57-71.
- Dawson, E.Y. (1946). Lista de las algas marinas de la costa Pacífica de México. *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*, 7(1-4): 167-215.
- Dawson, E.Y. (1950). A note on the vegetation of a new coastal upwelling area of Baja California. *J. Mar. Res.*, 9: 65-68.
- Dawson, E.Y. (1951). A further study of upwelling and associated vegetation along Pacific Baja California, Mexico. *J. Mar. Res.*, 10(1): 39-58.
- Dawson, E.Y. (1952). Circulation within Bahía Vizcaino, Baja California, and its effects on marine vegetation. *Am. J. Bot.*, 39(7): 425-432.
- Dawson, E.Y. (1953). Marine red algae of Pacific Mexico. I. Bangiales to Corallinaceae subf. Corallinoideae. *Allan Hancock Pac. Exp.*, 17: 1-239.
- Dawson, E.Y. (1962). Benthic marine exploration of Bahía de San Quintín, Baja California, 1960-1961; marine and marsh vegetation. *Pac. Naturalist*, 3(6-7): 250-280.
- Dawson, E.Y., Neushul, M. and Wildman, R.D. (1960). Seaweeds associated with kelp beds along southern California and northwestern Mexico. *Pac. Naturalist*, 1(14): 1-81.
- DeCew, T., West, J.A. and Ganesan, E.K. (1981). The life histories and developmental morphology of two species of *Gloiosiphonia* (Rhodophyta: Cryptonemiales, Gloiosiphoniaceae) from the Pacific Coast of North America. *Phycologia*, 20(4): 415-423.
- Devlinny, J.S. (1978). Ordination of seaweed communities: Environmental gradients at

- Punta Banda, Mexico. *Botánica Marina*, 21: 357-363.
- Dixon, P.S. (1982). Rhodophycota. In: S.P. Parker (ed.), *Synopsis and Classification of Living Organisms*. McGraw-Hill, New York, pp. 60-79.
- Lindstrom, S.C. (1973). Marine benthic algal communities in the Flat Top Islands area of Georgia Strait. M.Sc. thesis, University of British Columbia, Vancouver, Canada, 107 pp.
- Mendoza-González, A.C. y Mateo-Cid, L.E. (1985). Contribuciones al estudio florístico ficológico de la costa occidental de Baja California, México. *Phytologia*, 59(1): 17-33.
- Pacheco-Ruiz, I. y Aguilar-Rosas, L.E. (1984). Distribución estacional de Rhodophyta en el noroeste de Baja California. *Ciencias Marinas*, 10(3): 67-80.
- Sparling, S.R. (1977). An annotated list of the marine algae (Chlorophyta, Phaeophyta, Rhodophyta) of San Luis Obispo County, California, with keys to genera and species. Printed by Blake Printery, San Luis Obispo, California, 88 pp.