

PRIMER REGISTRO DE *Haloguignardia irritans* (SPHAERIALES, ASCOMYCETES) PARA LAS COSTAS DEL PACÍFICO MEXICANO

NEW RECORD OF *Haloguignardia irritans* (SPHAERIALES, ASCOMYCETES) FOR THE MEXICAN PACIFIC COAST

Raúl Aguilar-Rosas

Facultad de Ciencias Marinas
Universidad Autónoma de Baja California
Apartado postal 453
Ensenada, Baja California, México

Recibido en enero de 1996; aceptado en septiembre de 1996

RESUMEN

Haloguignardia irritans (Setchell *et* Estee in Estee) Cribb y Cribb 1956, un hongo parásito ascomiceto, anteriormente conocido sólo para las costas de California, EUA, se registra por primera vez para la costa oeste de Baja California, México. Agallas o tumoraciones fueron encontradas en las partes basales del alga parda *Halidrys dioica* Gardner. Se incluyen algunas observaciones ecológicas y morfológicas, y se discute la distribución geográfica de este hongo algícola en la costa Pacífica de Norteamérica.

Palabras clave: ascomiceto, *Haloguignardia irritans*, Baja California, *Halidrys dioica*, primer registro.

ABSTRACT

Haloguignardia irritans (Setchell *et* Estee in Estee) Cribb and Cribb 1956, a parasitic ascomycete fungi formerly known only for California, USA, is reported for the first time for the west coast of Baja California, Mexico. Galls or tumor-like growths were found in lower parts of the brown algae *Halidrys dioica* Gardner. Ecological and morphological observations are included and the geographic distribution of this algicolous fungi along the North American Pacific coast is discussed.

Key words: ascomycete, *Haloguignardia irritans*, Baja California, *Halidrys dioica*, new record.

INTRODUCCIÓN

Se han identificado 35 hongos ascomicetos como parásitos de algas marinas (Kohlmeyer, 1979; Kohlmeyer y Demoulin, 1981). De éstos, 18 parasitan a algas pardas, 15 a algas rojas y 2 a algas verdes. Las algas pardas pueden ser atacadas por hongos causantes de agallas o tumoraciones, como *Haloguignardia* spp. y *Massarina cystophoreaea*. Dichas agallas son prominencias subglobosas hasta alargadas de las células corticales externas e internas (Dawes, 1986).

INTRODUCTION

Thirty-five ascomycete fungi have been identified as parasites of marine algae (Kohlmeyer, 1979; Kohlmeyer and Demoulin, 1981). Of these, 18 feed on brown algae, 15 on red algae and 2 on green algae. Brown algae may be attacked by fungi, such as *Haloguignardia* spp. and *Massarina cystophoreaea* that cause galls or tumor-like growths. These galls are subglobose to elongated protuberances of the external or internal cortical cells (Dawes, 1986).

Especies de *Haloguignardia* (Sphaeriales, Ascomycetes) se han encontrado infectando los talos de algas pardas como *Cystoseira*, *Halidrys* y *Sargassum* (Apt, 1988a). *Haloguignardia irritans* ha sido observada en California (EUA) sobre talos de *Cystoseira osmundaceae* (Turner) C. Agardh y *Halidrys dioica* Gardner, recolectados en la zona intermareal en Pigeon Point, Carmel Bay y San Pedro (Estee, 1913; Apt, 1988b).

Estudios relacionados con afecciones producidas por hongos y bacterias en macroalgas y pastos marinos de Baja California son prácticamente nulos. Dawson (1945, 1954) informa sobre la presencia de *Lobocolax deformans* a lo largo de la costa Pacífica de Baja California, como una deformación producida por bacterias en algunas especies del alga roja *Prionitis* (McBride *et al.*, 1974). El hongo acuático *Phytium* sp. y otro no identificado han sido reportados en talos del alga roja *Porphyra perforata* J. Agardh en la Bahía de Todos Santos, Baja California, produciendo degeneración de sus células y cambios de coloración (Pacheco-Ruiz *et al.*, 1986).

En el curso de los trabajos que sobre la vegetación marina se están realizando en la costa noroeste de Baja California, se ha constatado la presencia de *H. irritans* sobre talos de *H. dioica*, hongo parásito que no ha sido citado con anterioridad para el Pacífico mexicano (Apt, 1988b; J. Kohlmeyer, comunicación personal).

El presente trabajo registra a *H. irritans* por primera vez para la costa Pacífica mexicana. Se describen el hábitat y las principales características relacionadas con la morfología y reproducción de las malformaciones o tumores, recolectadas en Bajamar, Punta San José y Punta San Isidro en Baja California, México.

MATERIALES Y MÉTODOS

Como resultado de campañas de muestreo realizadas en diciembre de 1979, febrero de 1990, marzo de 1993 y noviembre de 1995, a lo largo de la parte noroeste de la costa Pacífica de Baja California, se recolectaron plantas de *H. dioica* infectadas por el hongo *H. irritans*.

Species of *Haloguignardia* (Sphaeriales, Ascomycetes) have been found infecting the thalli of brown algae, such as *Cystoseira*, *Halidrys* and *Sargassum* (Apt, 1988a). *Haloguignardia irritans* has been observed in California (USA) on thalli of *Cystoseira osmundaceae* (Turner) C. Agardh and *Halidrys dioica* Gardner, collected from the intertidal zone at Pigeon Point, Carmel Bay and San Pedro (Estee, 1913; Apt, 1988b).

There are almost no studies related to diseases produced by fungi and bacteria in macroalgae and sea grasses of Baja California. Dawson (1945, 1954) reports the presence of *Lobocolax deformans* along the Pacific coast of Baja California as a deformation produced by bacteria on some species of the red alga *Prionitis* (McBride *et al.*, 1974). The aquatic fungus *Phytium* sp. and another unidentified species have been reported on the thalli of the red alga *Porphyra perforata* J. Agardh in Todos Santos Bay, Baja California, producing cell degenerations and changes in coloration (Pacheco-Ruiz *et al.*, 1986).

During studies being conducted on the marine vegetation of the northwest coast of Baja California, *H. irritans* has been found on thalli of *H. dioica*; the former is a parasitic fungus not previously reported for the Mexican Pacific (Apt, 1988b; J. Kohlmeyer, personal communication).

The present study constitutes a new record of *H. irritans* for the Mexican Pacific coast, collected at Bajamar, Punta San José and Punta San Isidro, Baja California, Mexico. The habitat and principal characteristics related to the morphology and reproduction of the malformations or tumor-like growths are described.

MATERIALS AND METHODS

Plants of *H. dioica* infected with the fungus *H. irritans* were collected during sampling campaigns conducted in December 1979, February 1990, March 1993 and November 1995, along the northwest region of the Pacific coast of Baja California.

The samples were collected from the intertidal zone and were fixed in sea water containing 4% formaldehyde. In the laboratory, the

El material fue recolectado en la zona intermareal y fijado en formaldehído al 4% en agua de mar. En el laboratorio, los especímenes se separaron y observaron bajo el microscopio compuesto y estereoscópico. El esquema de la fig. 1 fue hecho con cámara lúcida. En la determinación de *H. irritans* y *H. dioica* se utilizaron los trabajos de Apt (1988a, b) y Abbott y Hollenberg (1976), respectivamente. Los especímenes herborizados se encuentran depositados en el Herbario CMMEX de la Facultad de Ciencias Marinas, perteneciente a la Universidad Autónoma de Baja California, en Ensenada, Baja California.

RESULTADOS

Haloguignardia irritans (Setchell et Estee in Estee) Cribb y Cribb (1956): Univ. Queensland, Pap. Dept. Bot., 3: 98. Apt (1988b): 979-984, figs. 1-17. Kohlmeyer y Kohlmeyer (1979): 330-334, figs. 65-66. *Guignardia irritans* Setchell et Estee in Estee (1913): Univ. Calif., Berkeley, Publ. Bot., 4: 311, pl. 35.

Características morfológicas y reproductivas

Agallas o malformaciones de 5-18 mm de diámetro, en las partes basales de estípites (ejes) y láminas de *H. dioica*. Apariencia externa subglobosa, compuesta de numerosas proyecciones radialmente arregladas a partir del centro. Las proyecciones varían de 0.5 a 1.2 mm de diámetro y hasta 4 mm de largo, sobre las cuales se desarrollan los ascocarpos y espermogonios. Ascocarpos ostiolados de 400-950 µm de largo, 355-850 µm de diámetro, subglobosos o elipsoidales, desarrollados internamente, uno por cada porción apical en las proyecciones. Ascosporas de 30-46 µm de largo, 9-12 µm de diámetro, elipsoidales. Espermogonios ostiolados de 450-800 µm de alto, 380-600 µm de diámetro, elipsoidales, desarrollados internamente, uno por cada ápice en las proyecciones (fig. 1).

Material examinado

Baja California. Bajamar, 09.XI.1995, R. Aguilar-Rosas, RAR 2800 (CMMEX). Punta San José, 04.XII.1979, R. Aguilar-Rosas, RAR

specimens were separated and observed under a compound stereoscopic microscope. Figure 1 was made with a drawing apparatus for microscopes. The identification of *H. irritans* and *H. dioica* was made using the works of Apt (1988a, b) and Abbott and Hollenberg (1976), respectively. The specimens can be found in the CMMEX Herbarium of the Facultad de Ciencias Marinas of the Universidad Autónoma de Baja California, in Ensenada, Baja California.

RESULTS

Haloguignardia irritans (Setchell et Estee in Estee) Cribb and Cribb (1956): Univ. Queensland, Pap. Dept. Bot., 3: 98. Apt (1988b): 979-984, figs. 1-17. Kohlmeyer and Kohlmeyer (1979): 330-334, figs. 65-66. *Guignardia irritans* Setchell et Estee in Estee (1913): Univ. Calif., Berkeley, Publ. Bot., 4: 311, pl. 35.

Morphological and reproductive characteristics

Galls or malformations 5-18 mm diameter on the basal parts of the stipes (axes) and blades of *H. dioica*. External subglobose appearance, composed of many projections radiating from the center. The projections range from 0.5 to 1.2 mm in diameter and up to 4 mm long, and contain ascocarps and spermogonia. Ostiolate ascocarps 400-950 µm long, 355-850 µm in diameter, subglobose or ellipsoidal, immersed singly in the apical portion of the projections. Ellipsoidal ascospores 30-46 µm long, 9-12 µm in diameter. Ostiolate spermogonia 450-800 µm high, 380-600 µm in diameter, ellipsoidal, immersed singly in the apices of the projections (fig. 1).

Material examined

Baja California. Bajamar, 09.XI.1995, R. Aguilar-Rosas, RAR 2800 (CMMEX). Punta San José, 04.XII.1979, R. Aguilar-Rosas, RAR 1200 (CMMEX). Punta San Isidro, 02.II.1990, R. Aguilar-Rosas, RAR 2100 (CMMEX); Punta San Isidro, 10.III.1993, R. Aguilar-Rosas, RAR

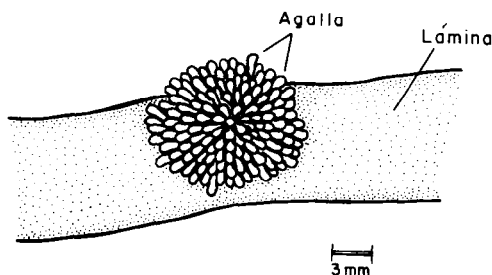


Figura 1. Lámina de *Halidrys dioica* con agalla de *Haloguignardia irritans*.
Figure 1. Blade of *Halidrys dioica* with a gall of *Haloguignardia irritans*.

1200 (CMMEX). Punta San Isidro, 02.II.1990, R. Aguilar-Rosas, RAR 2100 (CMMEX); Punta San Isidro, 10.III.1993, R. Aguilar-Rosas, RAR 2400 (CMMEX); Punta San Isidro, 27.III.1995, R. Aguilar-Rosas, RAR 2700 (CMMEX) (fig. 2).

Hábitat

Creciendo en la zona intermareal media y baja, en áreas rocosas semiprotectidas y expuestas, parásito sobre los estípites (ejes) y láminas basales de *H. dioica*. Otras especies de macroalgas asociadas con la población de *H. dioica* incluyeron a *Ulva rigida* C. Agardh, *Ectocarpus parvus* (Saunders) Hollenberg, *Egregia menziesii* (Turner) Areschoug, *Macrocystis pyrifera* (L.) C. Agardh, *Laminaria setchellii* Silva, *Sargassum muticum* (Yendo) Fensholt, *Chondracanthus canaliculatus* (Harvey) Guiry, *Prionitis lanceolata* (Harvey) Harvey, *Bossiella orbigniana* (Dec.) Silva, *Corallina vancouveriensis* Yendo y el pasto marino *Phyllospadix torreyi* S. Watson. Se observó en el área la presencia de bancos del mejillón *Mytilus californianus* Conrad, sobre los cuales crece comúnmente *H. dioica*.

DISCUSIÓN

El número de hongos que causan malformaciones sobre algas marinas es relativamente pequeño. Hasta ahora están restringidos a los géneros *Spathulosphora*, *Massarina* y

2400 (CMMEX); Punta San Isidro, 27.III.1995, R. Aguilar-Rosas, RAR 2700 (CMMEX) (fig. 2).

Habitat

Growing in the mid and low intertidal zone, in semiprotected and exposed rocky areas, parasite on the stipes (axes) and basal blades of *H. dioica*. Other species of macroalgae associated with the population of *H. dioica* included *Ulva rigida* C. Agardh, *Ectocarpus parvus* (Saunders) Hollenberg, *Egregia menziesii* (Turner) Areschoug, *Macrocystis pyrifera* (L.) C. Agardh, *Laminaria setchellii* Silva, *Sargassum muticum* (Yendo) Fensholt, *Chondracanthus canaliculatus* (Harvey) Guiry, *Prionitis lanceolata* (Harvey) Harvey, *Bossiella orbigniana* (Dec.) Silva, *Corallina vancouveriensis* Yendo and the sea grass *Phyllospadix torreyi* S. Watson. Beds of the mussel *Mytilus californianus* Conrad were observed in the area, on which *H. dioica* commonly grows.

DISCUSSION

The number of fungi that cause malformations on marine algae is relatively small. To date, they are restricted to the genera *Spathulosphora*, *Massarina* and *Haloguignardia* (Kohlmeyer and Kohlmeyer, 1979). The malformations found on *H. dioica*, collected at Bajamar, Punta San José and Punta San Isidro,

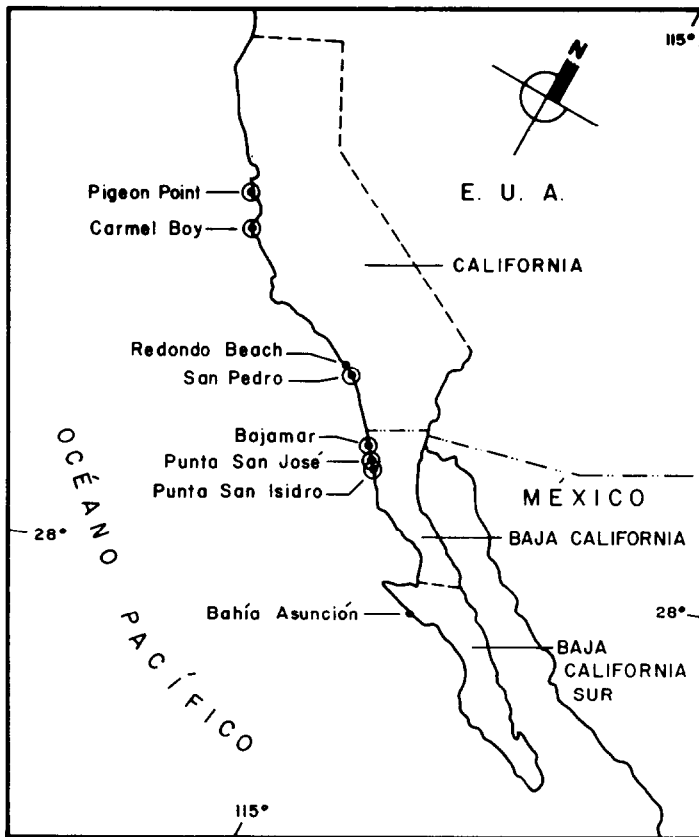


Figura 2. Distribución geográfica (©) de *Haloguignardia irritans* en el Pacífico de Norteamérica.
Figure 2. Geographic distribution (©) of *Haloguignardia irritans* in the North American Pacific.

Haloguignardia (Kohlmeyer y Kohlmeyer, 1979). Las malformaciones encontradas sobre *H. dioica*, recolectada en Bajamar, Punta San José y Punta San Isidro, presentan las mismas características morfológicas y reproductivas descritas e ilustradas para *H. irritans*, un hongo marino parásito observado sobre *H. dioica* y *C. osmundacea* de las costas de California (Apt, 1988b; Kohlmeyer y Kohlmeyer, 1979).

Las especies de *Haloguignardia* que afectan a los géneros de algas pardas, causan malformaciones o tumoraciones en estípites y con poca frecuencia sobre vesículas y láminas de los hospedantes (Kohlmeyer y Kohlmeyer, 1979). Setchell y Estee (Estee, 1913) fueron los primeros en describir las malformaciones en

present the same morphological and reproductive characteristics described and illustrated for *H. irritans*, a parasitic marine fungus observed on *H. dioica* and *C. osmundacea* along the coasts of California (Apt, 1988b; Kohlmeyer and Kohlmeyer, 1979).

The species of *Haloguignardia* that affect genera of brown algae, cause malformations or tumor-like growths on the stipes and less frequently on the vesicles and blades of the hosts (Kohlmeyer and Kohlmeyer, 1979). Setchell and Estee (Estee, 1913) were the first to describe malformations on the stipes, blades and vesicles of California populations of *Cystoseira* and *Halidrys*. In contrast, the malformations observed on the thalli of *H. dioica* collected

estípites, láminas y vesículas de *Cystoseira* y *Halidrys*, en poblaciones de California. En contraste, las malformaciones observadas en talos de *H. dioica* recolectadas en Baja California, solamente se encontraron en estípites y láminas basales.

La distribución geográfica conocida de *H. irritans* estaba restringida a la costa de California, desde Pigeon Point hasta San Pedro (Kohlmeyer y Kohlmeyer, 1979; J. Kohlmeyer, comunicación personal). Con base en el material recolectado, *H. irritans* representa una nueva adición para el grupo de hongos marinos ascomicetos del Pacífico mexicano. Se amplía el límite sur de distribución geográfico de *H. irritans* en aproximadamente 300 km, desde San Pedro, California, hasta Punta San Isidro, Baja California (fig. 2).

Los hongos marinos parásitos son encontrados a lo largo de los límites de distribución conocidos para sus hospedantes (Kohlmeyer y Kohlmeyer, 1979). En particular, la distribución geográfica de *H. dioica* en la costa Pacífica de Norteamérica está determinada por la ocurrencia del fenómeno de surgencia, la cual comprende desde Redondo Beach, California, hasta Bahía Asunción, Baja California (fig. 2) (Dawson, 1950; Abbott y Hollenberg, 1976). *Halidrys dioica* ha sido registrada en al menos 29 sitios a lo largo de la costa occidental de Baja California, incluyendo Bajamar, Punta San José y Punta San Isidro (Dawson, 1954; Devinny, 1978; Aguilar-Rosas, 1982; Pacheco-Ruiz, 1982; Mendoza-González y Mateo-Cid, 1985; Aguilar-Rosas *et al.*, 1990).

Es de esperarse que a medida que se analicen con mayor atención las poblaciones de *H. dioica* y *C. osmundacea*, consideradas como especies potenciales para la ocurrencia de *H. irritans*, eventualmente se llegue a incrementar el área de distribución conocida para el hongo.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la Facultad de Ciencias Marinas, de la Universidad Autónoma de Baja California, el apoyo económico brindado para la realización del presente trabajo, así como al personal que labora en el Herbario CMMEX. Asimismo, se agradece a Jan J. Kohlmeyer, de la

from Baja California were only found on the stipes and basal blades.

The known geographic distribution of *H. irritans* was restricted to the California coast, from Pigeon Point to San Pedro (Kohlmeyer and Kohlmeyer, 1979; J. Kohlmeyer, personal communication). Based on the material collected, *H. irritans* represents a new addition to the group of marine ascomycete fungi of the Mexican Pacific. The southern limit of the geographic distribution of *H. irritans* is extended by approximately 300 km, from San Pedro, California, to Punta San Isidro, Baja California (fig. 2).

Parasitic marine fungi are found within the distribution limits known for their hosts (Kohlmeyer and Kohlmeyer, 1979). In particular, the geographic distribution of *H. dioica* along the Pacific coast of North America is determined by the occurrence of upwelling, extending from Redondo Beach, California, to Bahía Asunción, Baja California (fig. 2) (Dawson, 1950; Abbott and Hollenberg, 1976). *Halidrys dioica* has been reported in at least 29 sites along the west coast of Baja California, including Bajamar, Punta San José and Punta San Isidro (Dawson, 1954; Devinny, 1978; Aguilar-Rosas, 1982; Pacheco-Ruiz, 1982; Mendoza-González and Mateo-Cid, 1985; Aguilar-Rosas *et al.*, 1990).

As more attention is given to the study of populations of *H. dioica* and *C. osmundacea*, which are considered potential hosts for *H. irritans*, the known distribution of this fungus can be expected to increase.

ACKNOWLEDGEMENTS

The present study was financed by the Facultad de Ciencias Marinas of the Universidad Autónoma de Baja California. Our thanks to the personnel of the CMMEX Herbarium; to Jan J. Kohlmeyer, of the University of North Carolina, for his comments and literature related to *Haloguignardia irritans*; to Luis E. Aguilar-Rosas and two anonymous reviewers for their comments and suggestions; and to Ramón Moreno for the map.

English translation by Jennifer Davis.

Universidad de North Carolina, sus comentarios y literatura relacionada con *Haloguignardia irritans*; a Luis E. Aguilar-Rosas y dos revisores anónimos sus comentarios y sugerencias; y a Ramón Moreno la elaboración del mapa.

REFERENCIAS

- Abbott, I.A. and Hollenberg, G.J. (1976). Marine Algae of California. Stanford University Press, Stanford, California, 789 pp.
- Aguilar-Rosas, L.E. (1982). Ocurrencia de algas cafés (Phaeophyta) en la Bahía de Todos Santos, Baja California, México. Ciencias Marinas, 8(2): 25-34.
- Aguilar-Rosas, R., Pacheco-Ruiz, I. y Aguilar-Rosas, L.E. (1990). Algas marinas de las islas Todos Santos, Baja California, México. Ciencias Marinas, 16(2): 117-129.
- Apt, K.E. (1988a). Gall and tumor-like growths in marine algae. Dis. Aq. Org., 4: 211-217.
- Apt, K.E. (1988b). Morphology and development of hyperplasia on *Cystoseira osmundacea* (Phaeophyta) associated with *Haloguignardia irritans* (Ascomycotina). Am. J. Bot., 75: 979-984.
- Cribb, A.B. and Cribb, J.W. (1956). Marine fungi from Queensland. II. Univ. Queensland, Pap. Dept. Bot., 3: 97-105.
- Dawes, C.J. (1986). Botánica Marina. Editorial Limusa, SA de CV, 673 pp.
- Dawson, E.Y. (1945). Marine algae associated with upwelling along the northwestern coast of Baja California, Mexico. Bull. So. Calif. Acad. Sci., 44: 57-71, 3 lam.
- 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. (1954). Resumen de las investigaciones recientes sobre algas marinas de la costa Pacífica de México, con una sinópsis de la literatura, sinonimia y distribución de las especies descritas. Rev. Soc. Mex. Hist. Nat., 13: 97-197.
- Devlinny, J.S. (1978). Ordination of seaweed communities: environmental gradients at Punta Banda, Mexico. Bot. Mar., 11: 57-363.
- Estee, L.M. (1913). Fungus galls on *Cystoseira* and *Halidrys*. Univ. Calif. Publ. Bot., 4: 305-316.
- Kohlmeyer, J. (1979). Marine fungal pathogens among Ascomycetes and Deuteromycetes. Experimentia, 35: 437-439.
- Kohlmeyer, J. and Demoulin, V. (1981). Parasitic and symbiotic fungi on marine algae. Bot. Mar., 24: 9-18.
- Kohlmeyer, J. and Kohlmeyer, E. (1979). Marine Mycology: The Higher Fungi. Academic Press, New York, 690 pp.
- Mendoza-González, A.C. y Mateo-Cid, L.E. (1985). Contribución al estudio florístico de la costa occidental de Baja California, México. Phytologia, 59: 17-33.
- McBride, D.L., Krugens, P. and West, J.A. (1974). Light and electron microscopic observations on red algal galls. Protoplasma, 79: 249-264.
- Pacheco-Ruiz, I. (1982). Algas pardas (Phaeophyta) de la costa del Pacífico, entre Bahía Todos Santos y la frontera con los Estados Unidos de América. Ciencias Marinas, 8(1): 64-77.
- Pacheco-Ruiz, I., García-Esquivel, Z., Valenzuela-Grijalva, R. y Aguilar-Rosas, L.E. (1986). Variación estacional de biomasa y observaciones ecológicas en *Porphyra perforata* J. Ag. (Rhodophyta, Bangiales) en la Bahía de Todos Santos, Baja California, México. Ciencias Marinas, 12(3): 62-69.