

## **SPONGITES YENDOI (FOSLIE) Y. CHAMBERLAIN (CORALLINALES, RHODOPHYTA) EN LA COSTA ATLÁNTICA DE MÉXICO Y CARIBE MEXICANO**

**Luz Elena Mateo-Cid  
A. Catalina Mendoza-González**

*Departamento de Botánica, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN, Carpio y Plan de Ayala, México, DF. 11340. E-mail: luzecyd@yahoo.com.mx*

**Francisco F. Pedroche**

*Departamento de Hidrobiología, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa, San Rafael Atlixco 186, México, DF.*

### **RESUMEN**

En el presente trabajo se cita la presencia de *Spongites yendoi* (Foslie) Y. Chamberlain (Corallinaceae, Rhodophyta) en la costa Atlántica de México y Caribe mexicano. Éste es el primer registro de *S. yendoi* en esta área geográfica. La determinación de los especímenes se basó en la revisión morfológica de muestras obtenidas en varios arrecifes de Veracruz, Yucatán y Quintana Roo. Se describen las estructuras vegetativas y reproductoras así como el hábitat y la distribución de esta especie.

**Palabras clave:** *Spongites yendoi*, Corallinaceae, distribución, Golfo de México, Caribe mexicano.

### **ABSTRACT**

In this work we report the occurrence of *Spongites yendoi* (Foslie) Y. Chamberlain (Corallinaceae, Rhodophyta) from the Atlantic coast of Mexico and Mexican

Caribbean. This is the first record of *S. yendoi* in this geographic area. The identification was based on a morphological revision of samples collected from several reefs in Veracruz, Yucatan and Quintana Roo. The vegetative and reproductive structures as well habitat and distribution of this species are described.

**Key words.** *Spongites yendoi*, Corallinaceae, distribution, Gulf of Mexico, Mexican Caribbean.

### **INTRODUCCIÓN**

Las algas marinas rojas que pertenecen a la familia Corallinaceae (Corallinales, Rhodophyta) están caracterizadas por tener tejidos pseudoparenquimatosos y porque las paredes celulares de la mayoría de ellas están impregnadas por carbonato de calcio, principalmente en forma de cristales de calcita, lo cual les da una textura rígida y dura. Un resultado de esta característica es que estas algas son difíciles de colectar

y de estudiar. Las algas coralinas pueden habitar sobre macroalgas, pastos marinos, animales o rocas, inclusive algunas son parásitas de otras coralinas y además tienen una amplia distribución en los mares fríos, templados y tropicales del mundo, desde la zona intermareal y hasta 268 metros de profundidad (Graham y Wilcox, 2000). Las coralinas incrustantes constituyen un importante y conspicuo elemento de la flora algal del mundo (Chamberlain, 1983). Las formas costrosas mejor representadas en la costa Atlántica de México y en el Caribe mexicano son los miembros de la subfamilia Mastophoroideae (Setchell, 1943), la que incluye géneros como *Hydrolithon* Foslie, *Neogoniolithon* Setchell & Mason y *Spongites* Kützinger.

Los estudios sobre coralinas costrosas en la región del Atlántico de México y Caribe mexicano son de varios tipos, los cuales en su mayoría han sido desarrollados en el aspecto florístico. En primer término tenemos las investigaciones taxonómico-florísticas realizadas por Taylor (1960); Mateo-Cid & Mendoza-González (1991); Mendoza-González & Mateo-Cid (1992) y Mateo-Cid *et al.* (1996, 2006), entre otros. En el trabajo de Ortega *et al.* (2001) se registran 38 taxa de algas coralinas, 13 de las cuales son articuladas y 25 incrustantes. Debido a que hasta el momento no existen estudios detallados sobre las características morfológicas de las formas incrustantes de la familia Corallinaceae en la costa del Atlántico de México, el objetivo de este trabajo es describir las características morfológicas y de distribución de *Spongites yendoi* en la costa del Golfo de México y Caribe mexicano.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó la búsqueda de ejemplares del género *Spongites* en los herbarios de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB) y de la Facultad de Estudios Superiores-Iztacala (IZTA) para obtener información y especímenes de este género. Los especímenes preservados fueron descalcificados con una solución de HNO<sub>3</sub> 0.6 M y deshidratados con alcohol etílico. Pequeños fragmentos fueron embebidos en parafina y se realizaron cortes con un micrótopo de mano marca *OPTICAL* en secciones de 9 a 12 µm de grueso, los cortes se fijaron en portaobjetos con adhesivo de Ruyter (Martoja y Martoja-Pierson, 1970) y se tiñeron con azul de anilina y hematoxilina eosina para hacer observaciones anatómicas y tomar medidas tanto de estructuras vegetativas como de las estructuras de reproducción. Para ilustrar este trabajo se tomaron fotografías de aspectos macroscópicos con una cámara digital *SONY*, fotomicrografías en un microscopio *Lauka* y se elaboraron esquemas a cámara clara en un microscopio óptico marca *ZEISS*.

La descripción de la especie se acompaña de los siguientes datos: a) nombre válido, autoridad y referencia de la descripción original; b) localidad tipo y sinonimia; c) descripción detallada de la especie, la que incluye hábito, morfología externa e interna de las estructuras vegetativas y reproductivas, acompañadas de medidas, figuras y hábitat; d) distribución de la costa del Atlántico y del Caribe Mexicano; e) material examinado al que se incorporó registro de herbario, localidad, nombre de los colectores, fecha de recolecta e información sobre su estadio reproductivo y f) comentarios

sobre problemas nomenclaturales o sobre su identificación taxonómica.

### *Spongites* Kützing 1841

Talos costrosos, lisos, verrugosos con protuberancias o excrescencias, epilíticas o epizoicas, fijas al sustrato por células de adhesión o libres y formando rodolitos, genícula ausente.

Estructura pseudoparenquimatosa, organización dorsiventral en las porciones costrosas y radiales en las porciones ramificadas, construcción monómera que consiste de un sistema de filamentos ramificados que en conjunto contribuyen a la formación de una médula central o hipotalo y una región periférica cuyos filamentos se curvan hacia la superficie del talo para formar la corteza o peritalo. Las células de los filamentos adyacentes unidas por fusiones celulares, conexiones secundarias ausentes. Células epiteliales organizadas en filamentos de una a siete células sobre la superficie del talo. Tricocitos presentes o ausentes; si están presentes, en sección se observan en campos horizontales, hileras verticales u horizontales, o si ocurren solitarios éstos están sobre la superficie, algunas veces llegan a formar agregados dentro del talo (Woelkerling, 1985).

Reproducción vegetativa por fragmentación del talo. Tetrasporangios y bisporangios formados a través del piso de la cámara o periféricas hacia una columna central; techos de los conceptáculos formados por filamentos que son circundantes a las esporangiales iniciales o interespaciadas entre los esporangiales iniciales, los esporangios maduros se dividen en forma zonada y carecen de un tapón apical.

Plantas gametangiales monoicas o dioicas, carpogonios y espermacios producidos en conceptáculos diferentes, raramente en el mismo conceptáculo. Carpogonios sobre filamentos de tres células que nacen sobre el piso del conceptáculo femenino. Los carposporofitos se desarrollan dentro del conceptáculo femenino después de la cariogamia, careciendo de una fusión celular central y con filamentos gonimoblásticos cortos en cuyos extremos nacen carposporangios terminales. Filamentos espermatangiales no ramificados, formados sobre el piso, las paredes y el techo de la cámara espermatangial (Woelkerling, 1985, 1988).

*Spongites yendoi* (Foslie) Chamberlain, 1993.

**Basónimo:** *Goniolithon yendoi* Foslie, 1900a:25.

**Localidad tipo:** Shimoda Harbour, Izul, Japón.

**Sinónimo:** *Lithophyllum yendoi* (Foslie) Foslie, 1900b:20.

### Figuras 1-12

**Hábito:** plantas incrustantes, lisas sin protuberancias ni proyecciones, fuertemente adheridas al sustrato y siguiendo el contorno de éste; las costras tienen márgenes lobados y llegan a ser confluentes entre ellos, los talos miden de 160 a 700 mm de grueso.

**Estructuras vegetativas.** Organización del talo dorsiventral, construcción monómera, fijo al sustrato por células de adhesión en forma alargada o rectangular; la médula o hipotalo monómero y ocupa entre el 10 y 25% del grosor total; las células de la médula o hipotalo de 4-6 mm de diámetro y 10 a 15 mm de longitud; la corteza o peritalo constituido por filamentos dispuestos perpendicularmente a la superficie del talo,

las células de 4 a 6  $\mu\text{m}$  de diámetro y 5 a 7.5  $\mu\text{m}$  de longitud tanto en la médula como en la corteza encontramos fusiones celulares. Epitalo monostromático, células alargadas de 2.5-3.0  $\mu\text{m}$  de alto y 4-6  $\mu\text{m}$  de ancho. Tricocitos escasos, solitarios aunque en raras ocasiones llegan a formar hileras horizontales o agregados, individualmente miden 12.5 a 15.0  $\mu\text{m}$  de diámetro y 15 a 17.5  $\mu\text{m}$  de longitud.

**Estructuras reproductivas.** Conceptáculos tetrasporangiales, embebidos en el talo; con o sin columna; cámaras de 180 a 295  $\mu\text{m}$  de diámetro y 80-150  $\mu\text{m}$  de alto; canal de 70-90  $\mu\text{m}$  alto y 25-35  $\mu\text{m}$  de diámetro, con o sin tapón esporangial. Tetrasporangios dispuestos sobre el piso de la cámara o en la periferia de 17.5 hasta 30.0  $\mu\text{m}$  de diámetro y 32.5 a 75.0  $\mu\text{m}$  de alto. Conceptáculos carposporangiales elípticos, embebidos en el talo y en ocasiones proyectados en el talo y de forma redondeada, cámaras de 240 a 300  $\mu\text{m}$  de diámetro y 80-150  $\mu\text{m}$  de alto. Se observa además una gran fusión celular en el centro de la cámara así como restos de una columna; el canal mide de 70 a 100  $\mu\text{m}$  de longitud y 30 a 40  $\mu\text{m}$  de diámetro y tiene tapón esporangial. Los carposporangios miden 37 a 40  $\mu\text{m}$  de diámetro y 105-108  $\mu\text{m}$  de longitud. Conceptáculos espermatangiales embebidos en el talo, escasos; cámaras de 270-340  $\mu\text{m}$  de diámetro y 50 a 70  $\mu\text{m}$  de alto, los espermacios se desarrollan en el piso de la cámara; cada espermatozoida desarrolla dos espermacios y además éstos se ramifican.

**Hábitat.** Sobre rocas, raíces de mangle, restos de coral y moluscos, intermareal protegido y expuesto.

**Diversidad y distribución.** En la actualidad se reconocen sólo 10 especies de *Spongites*,

este género se encuentra mejor representado en el Océano Índico con cinco especies (Silva *et al.*, 1996) y en Australia, donde se han registrado cuatro especies (Penrose, 1996); mientras que en la costa del Pacífico Tropical de México se tienen registros de tres especies de *Spongites* a saber: *S. decipiens* (Foslie) Chamberlain, *S. fruticosus* Kützing y *S. yendoi* (Fragoso-Tejas, 1999, Mendoza-González y Mateo-Cid, 2001). La determinación de *S. yendoi*, en este trabajo representa el primer hallazgo de este taxa para la costa del Golfo de México y Caribe mexicanos.

**Distribución mundial.** Sudáfrica, Sureste de Australia, Japón e Indonesia.

#### Material examinado

**Veracruz.** Isla de Enmedio (19°06'01" N y 95°56'19.5" W) (⊕, ♀ y ♂), 19-09-2001, Col. C. Galicia García (ENCB 17805).

**Yucatán.** Arrecife Alacranes: isla Desertora (22°34'01" N y 89°48'19" W) (⊕), 15-10-1985, Col. L. Huerta Múzquiz, L. E. Mateo Cid y E. Hidalgo (ENCB s/n).

**Quintana Roo.** Isla Mujeres, extremo norte (21°15'52" N y 86°44'56" W) (♀), 02-07-1985, Col. A.C. Mendoza González y L.E. Mateo Cid (ENCB 17804); isla Cozumel: Recorrido del muelle al sur (20°30'28" N y 86°57'37" W) (⊕), 10-09-1993, Col. A.C. Mendoza González y L.E. Mateo Cid (ENCB 17807); Punta Morena (20°24'31" N y 86°51'12" W) (⊕), 17-05-1993, Col. A.C. Mendoza González y L.E. Mateo Cid (ENCB 17806); Banco Chinchorro, Cayo Norte (18°46'37" N y 87°19'25" W) (♀), 11-07-1982, Col. L. Huerta Múzquiz (ENCB 17808).

**Comentarios y conclusiones.** Los especímenes aquí descritos como *Spongites yendoi* se ajustan perfectamente a las características e ilustraciones mencionadas por Chamberlain (1993) para las costas de Sudáfrica, quien además realizó una revisión detallada de los tipos *Goniolithon yendoi* y *Lithophyllum natalense* así como de ejemplares determinados por Dawson (1960) como *Lithothamnion decipiens* y encontró que no existían variaciones significativas entre los diámetros de las cámaras tetrasporangiales de éstos; así como en el resto del talo y las plantas gametangiales. Por lo que respecta al ejemplar depositado en el herbario ENCB, y que Ortega *et al.* (2001), registraron como *Spongites absimile* (Foslie y Howe) Afonso-Carrillo para la Isla de Enmedio, Veracruz; se encontró que éste pertenece al género *Lithophyllum*. En este estudio sólo se encontraron seis especímenes de *Spongites yendoi*, lo cual puede indicarnos que no es un taxa común en nuestras costas, sin embargo también podríamos suponer que no se ha recolectado adecuadamente o posiblemente ha sido registrado con nombres de otros géneros de coralinas incrustantes como *Lithophyllum* o *Hydrolithon*, entre otros.

### AGRADECIMIENTOS

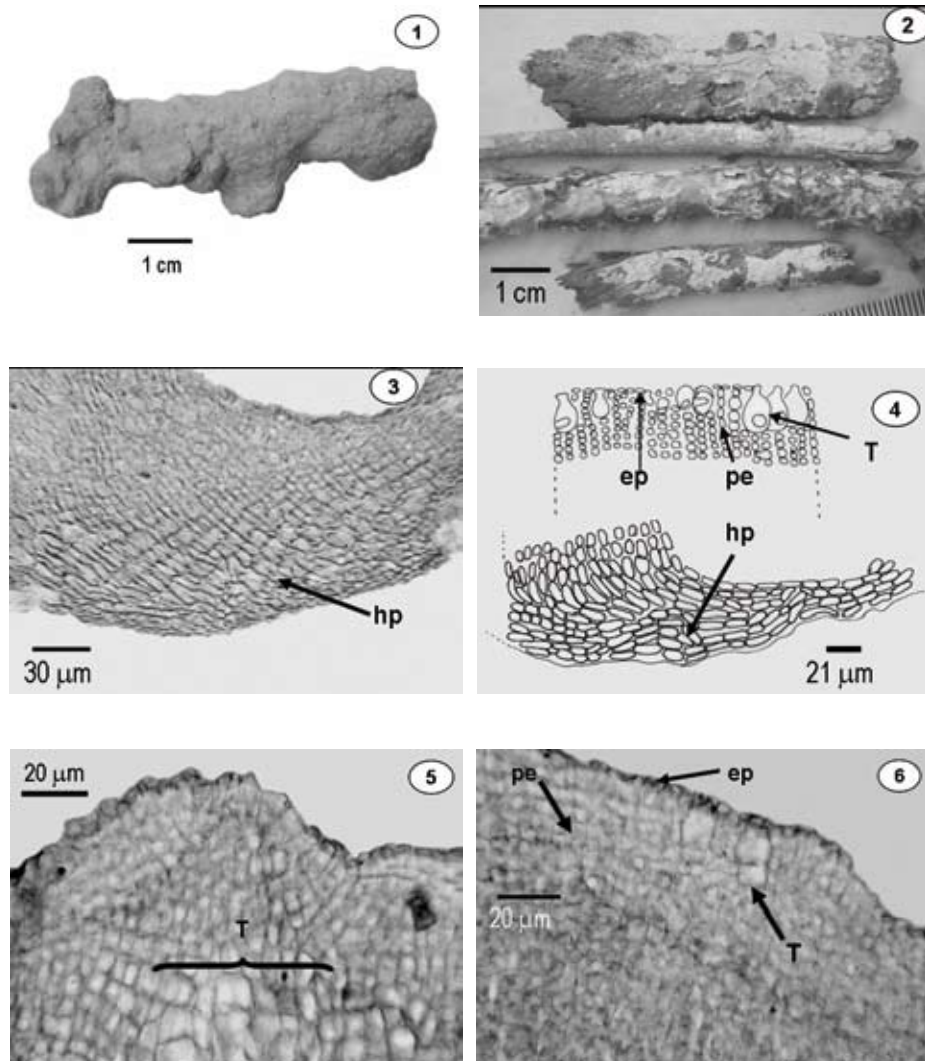
Se agradece a la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, perteneciente al Instituto Politécnico Nacional, y a la Universidad Autónoma Metropolitana por el apoyo económico para la realización del presente trabajo. La segunda autora agradece la beca otorgada por la Comisión de Operación y Fomento de Actividades Académicas (COFAA) del IPN.

### LITERATURA CITADA

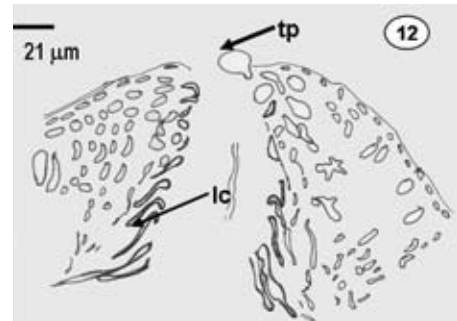
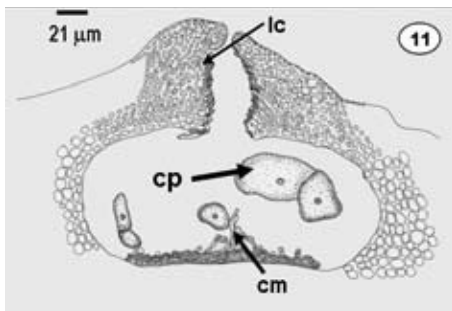
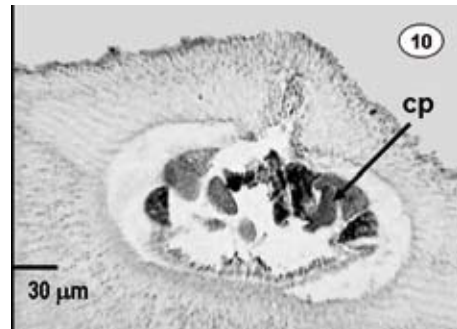
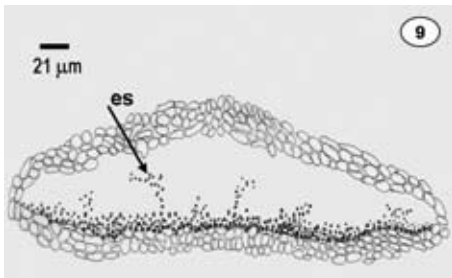
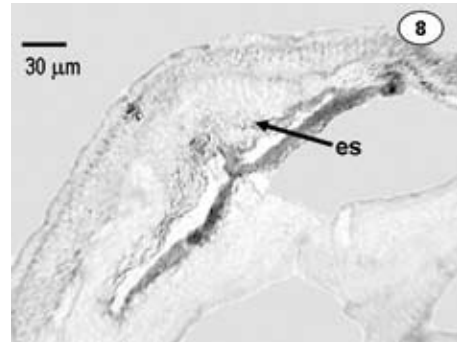
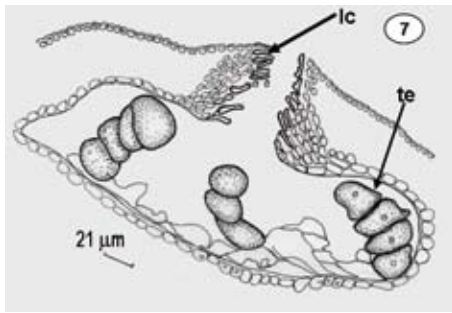
- Chamberlain, Y. M., 1983. "Studies in Corallinaceae with special reference to *Fosliella* and *Pneophyllum* in the British Isles". *Bull of the British Museum (Natural History). Botany Series*, **11**: 291-463.
- \_\_\_\_\_, 1993. "Observations on the crustose coralline red alga *Spongites yendoi* (Foslie) comb. nov. in South Africa and its relationship to *S. decipiens* (Foslie) comb.nov. and *Lithophyllum natalense* Foslie". *Phycologia*, **32**(2): 100-115.
- Dawson, E.Y., 1960. "Marine red algae of Pacific Mexico 3. Cryptonemiales, Corallinaceae, subfamily Melobesioideae". *Pac. Nat.*, **2**(1): 3-125.
- Foslie, M., 1900a. "Revised systematical survey of the *Lithothamnina*". *Kongelige Norske Videnskabers Selskabs Skrifter*, 1900 (5):1-22.
- \_\_\_\_\_, 1900b. "Revised systematical survey of the Melobesieae". *Kongelige Norske Videnskabers Selskabs Skrifter* 1900 (5): 23-35
- Fragoso-Tejas, D., 1999. *Algas coralinas no geniculadas (Corallinales, Rhodophyta) en el Pacífico Tropical Mexicano*. Tesis Maestría. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 172 pp.
- Graham, L.E. y L.W. Wilcox, 2000. *Algae*. Prentice Hall, New Jersey. 640 pp + 60.

- Kützing, F.T., 1841. *Über die 'Polypiers calcifères' des Lamouroux*. Nordhausen.
- Martoja, R. y M. Martoja-Pierson, 1970. *Técnicas de Histología Animal*. Barcelona, Toray-Masson. 254 pp.
- Mateo-Cid, L.E. y A.C. Mendoza-González, 1991. "Algas marinas bénticas de la isla Cozumel, Quintana Roo, México". *Acta Bot. Mex.*, **16**: 57-87.
- Mateo-Cid, L. E., A.C. Mendoza-González y C. Galicia-García, 1996. "Algas marinas de Isla Verde, Veracruz, México". *Acta Bot. Mex.*, **36**: 59-75.
- Mateo-Cid, L.E., A.C. Mendoza-González y R.B. Searles, 2006. "A check list and seasonal account of the deepwater Rhodophyta around Cozumel Island on the Caribbean Coast of Mexico". *Carib. J. Sci.*, **42**(1): 39-52.
- Mendoza-González, A.C. y L. E. Mateo Cid, 1992. "Algas marinas bentónicas de Isla Mujeres, Quintana Roo, México". *Acta Bot. Mex.*, **19**:37-61.
- , 2001. "Algas marinas bentónicas de la costa de Oaxaca". *An. Esc. nac. Cienc. biol., Méx.*, **47**(1): 11-26.
- Ortega, M.M., J.L. Godínez y G. Garduño Solórzano, 2001. *Catálogo de algas bénticas de las costas mexicanas del Golfo de México y Mar Caribe*. Comisión Nacional para el Estudio de la Biodiversidad y Universidad Nacional Autónoma de México, México, DF. 594 pp.
- Penrose, D. L., 1996. "Subfamily Mastophoroideae". In: Womersley, H.B.S (ed.). *The Marine benthic Flora of Southern Australia Part III B. Gracilariales, Rhodymeniales, Corallinales and Bonnemaisoniales*. Canberra, Australian Biological Resources Study. p. 153-158.
- Setchell, W.A., 1943. "Mastophora and the Mastophoreae: Genus and subfamily of Corallinaceae". *Proceed. of Nat. Acad. Sci.*, **29**: 127-135.
- Silva, P.C., P.W. Basson y R.L. Moe, 1996. "Catalogue of the benthic marine algae of the Indian Ocean". *University of California Publications in Botany*, **79**: 1259.
- Taylor, W.R., 1960. *Marine algae of the eastern Tropical and Subtropical coasts of the America*. University of Michigan Press, Ann Arbor. 870 pp.
- Woelkerling, W. J., 1985. "A taxonomic reassessment of *Spongites* (Corallinaceae, Rhodophyta) based on studies of Kützing's original collections". *Br. Phycol. J.*, **20**: 123-153.
- , 1988. *The Coralline Red Algae: An Analysis of the Genera and Subfamilies of Non-geniculate Corallinaceae*. Oxford: Oxford University Press and London: British Museum (Natural History), 268 pp.

Recibido: 22 noviembre 2006. Aceptado: 14 agosto 2007.



**Figs. 1-6.** *Spongites yendoi*. 1. Aspecto general del gametofito, que crece sobre guijarros. 2. Aspecto general del tetrasporofito que crece sobre raíces de mangle. 3. Fotomicrografía de un corte transversal que muestra la construcción monómera del talo y médula o hipotalo (hp) multiestratificado. 4. Esquema a cámara clara que muestra la organización del talo así como las células del epitalo (ep), corteza o peritalo (pe), células del hipotalo (hp) y tricocitos (T). 5. Fotomicrografía de un agregado de tricocitos (T). 6. Fotomicrografía de un corte transversal en el que se observan tricocitos (T) aislados y las células del epitalo (ep) y peritalo (pe).



**Figs. 7-12.** *S. yendoi*. 7. Esquema a cámara clara de un conceptáculo tetrasporangial con tetrasporangios (te) y células alargadas que delimitan el canal del poro (lc). 8. Fotomicrografía de un conceptáculo espermatagial con espermatangios y espermacios (es). 9. Esquema a cámara clara de los espermatangios y espermacios (es) ramificados que se desarrollan en el piso de la cámara. 10. Fotomicrografía de una sección transversal de un conceptáculo carposporangial con carposporangios (cp). 11. Esquema a cámara clara de un conceptáculo carposporangial con carposporangios (cp), células alargadas que delimitan el canal del poro (lc) y restos de la columnela (cm). 12. Esquema a cámara clara donde se observa con detalle el canal del conceptáculo, el tapón esporangial y las células alargadas que delimitan el canal del poro (lc).