

## MACROALGAS EPÍFITAS ASOCIADAS A RODOFITAS DE CABO SAN ROMÁN, PENÍNSULA DE PARAGUANÁ, ESTADO FALCÓN, VENEZUELA

GABRIELA GARCÍA & NEYLA ORTIZ

*Facultad Experimental de Ciencias (FEC), Departamento de Biología, Universidad del Zulia, Maracaibo,  
Venezuela  
gabriela.garcia@fec.luz.edu.ve*

**RESUMEN:** En este trabajo se determinó la identidad taxonómica de macroalgas epífitas presentes en rodofíceas macrobénticas del Cabo San Román, estado Falcón. Las muestras se obtuvieron de la Colección de Macroalgas de Museo de Biología de la Universidad del Zulia (MB-LUZ). Se estudiaron los talos bajo la lupa y al microscopio, realizando un análisis morfométrico, cortes histológicos y preparaciones semipermanentes. Se presenta la descripción y el registro fotográfico de cada una de las especies. Se identificaron un total de 19 especies, de las cuales 16 pertenecen al Phylum Rhodophyta, 1 al Chlorophyta y 2 al Heterokontophyta. Las especies *Gayliella flaccida*, *Ptilothamnion speluncarum*, *Griffithsia globulifera*, *Herposiphonia secunda f. tenella* y *Aglaothamnion halliae* se consideran nuevos reportes para la península de Paraguaná.

**Palabras Clave:** macroalgas epífitas, Rhodophyta, Cabo San Román, estado Falcón, Venezuela.

**ABSTRACT:** This paper focuses on the taxonomic identity of epiphytic macroalgae attached to macrobenthic rhodophytes in Cape San Román, Falcon state. The thalli of samples from the macroalga collection of the Biology Museum of the Universidad del Zulia were examined under both the light and stereoscopic microscopes. A morphometric analysis was performed through histological sections and semipermanent preparations. Characterization and photographic data for each species are presented. Nineteen species were identified, sixteen of them belonging to the phylum Rhodophyta, one to Chlorophyta, and two to Heterokontophyta. The species *Gayliella flaccida*, *Ptilothamnion speluncarum*, *Griffithsia globulifera*, *Herposiphonia secunda f. tenella*, and *Aglaothamnion halliae* are new reports for the Paraguana Peninsula.

**Keywords:** Epiphytic macroalgae, Rhodophyta, Cape San Román, state of Falcón, Venezuela.

### INTRODUCCIÓN

En el ambiente marino, el epifitismo es un fenómeno frecuente en poblaciones de macrofitas marinas (RINDI & GUIRY 2004). Las macrofitas sumergidas representan un sustrato único para el desarrollo y crecimiento de organismos epífitos (PINOWSKA & LOWE 2000). De esta manera, las macroalgas marinas bénticas son particularmente susceptibles al epifitismo, debido a que son sésiles y están restringidas a la zona fótica, donde las condiciones para el crecimiento de organismos epibiontes, en general, son óptimas (DE NYS *et al.* 1995).

Las epífitas son plantas que se desarrollan usando otra planta como sustrato, a pesar de esto, no obtienen nutrientes del forófito, denominación que se le da al organismo que sirve de soporte o sustrato a la epífita

(RUTTNER 1963). Las algas epífitas, a pesar de ser dependientes de un forófito en particular para vivir, no son parásitas, debido a que éstas tienen plastidios funcionales. En ciertos casos, las epífitas invaden los tejidos de sus hospederos y debido a esto pueden considerarse parcialmente endofíticas; sin embargo, no toman nutrientes del alga forófito y su ciclo de vida es independiente al del organismo hospedero (ABBOTT 1999).

RINDI & GUIRY (2004) señalaron que son muy pocos los trabajos concernientes a la caracterización, distribución y efectos de las poblaciones epífitas sobre macroalgas; la mayoría de los estudios sobre este tema han sido dirigidos al conocimiento de las algas epífitas sobre fanerógamas, argumentando la gran importancia de éstas en los ecosistemas acuáticos y estudiando los efectos negativos que las epífitas causan a las praderas marinas.

En Venezuela se destacan los trabajos de VERA (1978, 1993) y BARRIOS & DIAZ (2005) quienes han caracterizado algas epífitas sobre la fanerógama *Thalassia testudinum*.

RÍOS (1972) llevó a cabo estudios ficoflorísticos en el estado Falcón, en las localidades de Mangle Lloroso y Cumarebo, identificando y describiendo las especies de macroalgas presentes y sus variaciones estacionales, considerándose éste un valioso aporte al estudio de la ficoflora del estado.

ALBORNOZ (1974) presentó una comunicación sobre adiciones a la ficoflora de la península de Paraguaná, con una lista del número de especies por género pero sin definir cada una de ellas. Posteriormente, la misma autora presentó en 1984 otra comunicación sobre las rodofíceas bentónicas marinas del Estado Falcón, identificando hasta el año de 1983 un total de 46 especies. Este estudio incluyó a las localidades de cabo San Román, Punta Varadero y Adícora; sin embargo, no se precisa la localidad exacta. Nuevamente, ALBORNOZ (1988) publicó un trabajo taxonómico en el que se describen un total de 20 especies de macroalgas del Estado Falcón pertenecientes a la División Chlorophyta, valioso aporte para el estudio de la ficoflora de la región, que incluye a la localidad de Cabo San Román, además de las localidades de Punta Varadero, Puerto Escondido, Adícora y Tumatei.

En este trabajo se describen las macroalgas epífitas de rodofíceas bentónicas en el estado Falcón, siendo el mismo un aporte significativo al conocimiento taxonómico de este grupo de organismos.

#### METODOLOGÍA

Las muestras provienen de Cabo San Román, Península de Paraguaná, estado Falcón (12°, 11', 46'', Lat. N, y 70°, 0', 59'', Long. W) y fueron obtenidas de la Colección Húmeda de La Ficoteca de Macroalgas Marinas del Museo de Biología de la Universidad del Zulia (F-MBLUZ), adscrito a la Facultad Experimental de Ciencias.

Se procedió a revisar los talos de las algas rodofíceas bajo una lupa estereoscópica Zeiss Stemi DV4. Las muestras se preservaron de manera individual en húmedo con solución de formalina en agua de mar al 4%. Para los estudios anatómicos, se hicieron cortes histológicos de porciones representativas de los talos a mano alzada con una hojilla de rasurar y se realizaron preparaciones

semipermanentes con una solución de jarabe de maíz Karo® al 30% (TSUDA & ABBOTT 1985). Se llevó un registro fotográfico de cada especie.

Se utilizaron los cambios nomenclaturales y el orden sistemático propuestos por WYNNE (2005) y GUIRY & GUIRY (2010). Para cada especie se presenta el basónimo, referencias taxonómicas, la descripción diagnóstica y figuras. Para el análisis morfométrico se propuso el siguiente orden: medidas mínima y máxima, seguidas del promedio, entre paréntesis. Se indica con asterisco los nuevos registros para la localidad Cabo San Román, estado Falcón, Venezuela.

#### RESULTADOS

Se identificaron un total de 19 especies de macroalgas epífitas, de las cuales el 91% (16 especies) pertenecen al Phylum Rhodophyta, el 6% (dos especies) y 3% (una especie) restante pertenecen a al Heterokontophyta y Chlorophyta, respectivamente (Tabla 1). La mayoría de las algas epífitas encontradas forman parte del Orden Ceramiales, más específicamente a las Familias Ceramiaceae y Rhodomelaceae, con 5 representantes en cada una.

#### RHODOPHYTA CORALLINALES CORALLINACEAE

##### *Corallina officinalis* Linnaeus Fig. 1a-b

APONTE (1985: 188, Lám. LIV, figs. 1,2); CORDEIRO-MARINO (1978: 47, figs. 105-108); RÍOS (1972: 269); TAYLOR (1960: 410).

Talo erecto, calcificado, de 4,8 cm de alto, ramificado de manera pinnada opuesta, con intergenículos calcificados y genículos no calcificados. Talo terete en la parte proximal y aplanado hacia la parte distal. Intergenículos de 1,03 - 1,92 mm de ancho ( $\bar{x}$ : 1,33 mm) y de 2,9-3 mm ( $\bar{x}$  2,97 mm) de largo, constituidos por filamentos medulares multizonales empaquetados, de la misma longitud. Organización interna pseudoparenquimática multiaxial. No se observaron estructuras reproductoras.

Material examinado: VENEZUELA, Estado Falcón, Cabo San Román, 13/04/2005, G. GARCÍA y N. ORTIZ 012 (F-MBLUZ).

TABLA 1. Relación Epífita-Forófito en las muestras estudiadas.

| Sistemática             | Epífita                            | Forófito  |
|-------------------------|------------------------------------|---|
| RHODOPHYTA              |                                    |   |
| Florideophyceae         |                                    |   |
| Corallinales            |                                    |   |
| Corallinaceae           | <i>Corallina officinalis</i>       | <i>Bryothamnion triquetrum</i>  |
| Bryothamnion triquetrum |                                    |   |
|                         | <i>Haliptilon subulatum</i>        | <i>Cryptonemia seminervis</i>   |
| Cryptonemia seminervis  |                                    |   |
| Gelidiales              |                                    |   |
| Gelidiaceae             | <i>Gelidium pusillum</i>           | <i>Osmundaria obtusiloba</i>  |
| Osmundaria obtusiloba   |                                    |   |
| Gigartinales            |                                    |   |
| Hypneaceae              | <i>Hypnea musciformis</i>          | <i>Amansia multifida</i><br><i>Gelidiella acerosa</i><br><i>Laurencia</i> sp.<br><i>Bryothamnion triquetrum</i>   |
|                         | <i>Hypnea valentiae</i>            |   |
| Ceramiales              |                                    |   |
| Ceramiaceae             | <i>Centroceras clavulatum</i>      | <i>Amansia multifida</i><br><i>Bryothamnion triquetrum</i><br><i>Hypnea musciformis</i><br><i>Gelidiella acerosa</i><br><i>Chondrophycus papillosus</i> |
|                         | <i>Gayliella flaccida</i> *        | <i>Bryothamnion triquetrum</i><br><i>Gelidiella acerosa</i><br><i>Chondria capillaris</i><br><i>Acantophora spicifera</i>                               |
|                         | <i>Griffithsia globulifera</i> *   | <i>Chondrophycus papillosus</i>   |
|                         | <i>Ptilothamnion speluncarum</i> * | <i>Laurencia</i> sp.  |
|                         | <i>Aglaothamnion halliae</i> *     | <i>Laurencia</i> sp.<br><i>Corallina officinalis</i>  |
| Dasyaceae               | <i>Heterosiphonia crispella</i>    | <i>Corallina officinalis</i>  |
|                         | <i>Heterosiphonia gibesii</i>      | <i>Osmundaria obtusiloba</i>  |
| Rhodomelaceae           | <i>Bryocladia thyrsigera</i>       | <i>Osmundaria obtusiloba</i>  |

TABLA 1. Continuación

|                         |   |   |
|-------------------------|---|---|
| Rhodomelaceae           | <i>Bryocladia thyrsgera</i>   | <i>Osmundaria obtusiloba</i>  |
|                         | <i>Bryocladia cuspidata</i>   | <i>Gracilaria</i> sp.<br><i>Chondria capillaris</i>   |
|                         | <i>Herposiphonia secunda</i> f. <i>tenella</i> *<br><i>Herposiphonia</i> sp.* | <i>Corallina officinalis</i><br><i>Chondrophycus papillosus</i>   |
|                         | <i>Amansia multifida</i>  | <i>Hypnea musciformis</i>   |
| CHLOROPHYTA             |   |   |
| Ulvophyceae             |   |   |
| Cladophorales           |   |   |
| Cladophoraceae          | <i>Cladophora prolifera</i>   | <i>Corallina officinalis</i>  |
| HETEROKONTOPHYTA        |   |   |
| Dictyotales             |   |   |
| Dictyotaceae            | <i>Dictyopteris delicatula</i>  |   |
| Bryothamnion triquetrum |   | <i>Corallina officinalis</i><br><i>Gelidiella acerosa</i><br><i>Hypnea musciformis</i><br><i>Osmundaria obtusiloba</i><br><i>Chondrophycus papillosus</i><br><i>Laurencia</i> sp. |
|                         | <i>Canistrocarpus cervicornis</i>   | <i>Centroceras clavulatum</i>   |

\* Nuevos registros para la localidad Cabo San Román, estado Falcón (Venezuela)

*Jania subulata* (ELLIS & SOLANDER) SONDER  
Fig. 2a-b

*Haliptilon subulatum* ELLIS & SOLANDER H.W. JOHANSEN  
LITTLER & LITTLER (2000: 26, 27), ABBOTT (1999: 185, figs. 46  
C-D, 47 B-C); RÍOS (1972: 270, Lám. 21, fig. 45); TAYLOR  
(1960: 410, Pl. 50, figs. 1,2).

Talo calcificado, articulado, plumiforme, complanado,  
de 2 cm de alto, ramificación pinnada, opuesta, dicotómica  
en el eje principal, compuesto por intergenículos

calcificados y genículos no calcificados. Intergenículos  
deltoides, de 351,67 - 733,92  $\mu\text{m}$  ( $\bar{x}$  502,87  $\mu\text{m}$ ) de ancho y  
290,51 - 512,21  $\mu\text{m}$  de largo ( $\bar{x}$  355,49), generalmente más  
anchos que largos, complanados. Intergenículos hacia la  
parte distal mantienen el tamaño. Ramitas distales  
cilíndricas. Células medulares de las intergenículas  
compactadas, alargadas, de 54 - 83,25  $\mu\text{m}$  de largo ( $\bar{x}$   
67,82  $\mu\text{m}$ ) y de 6 - 10,5  $\mu\text{m}$  de ancho ( $\bar{x}$  8,65  $\mu\text{m}$ ). No se  
observaron estructuras reproductoras.

Material examinado: VENEZUELA, Estado Falcón, Cabo

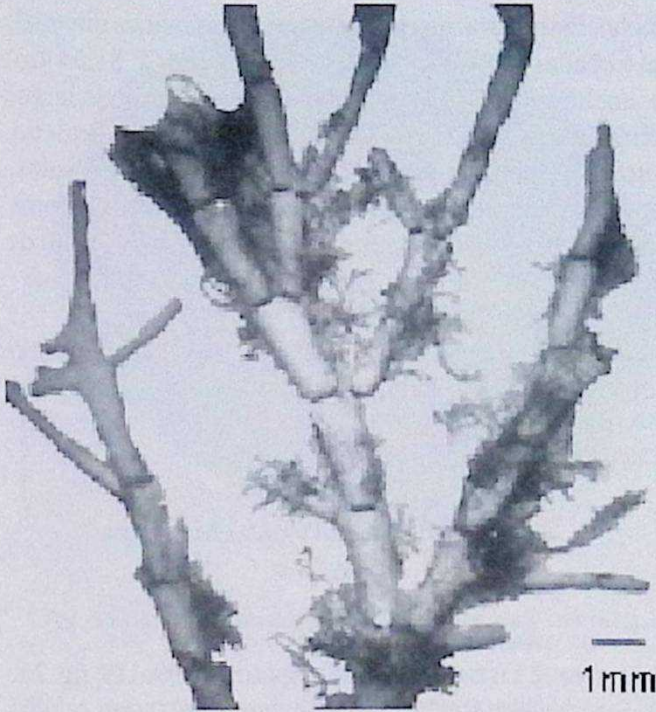


Fig. 1a. *Corallina officinalis*. Detalle de una rama mostrando góniculos e intergóniculos.

San Román, 28/07/2005, G. GARCÍA Y N. ORTIZ 071 (F-MBLUZ).

GELIDIALES  
GELIDIACEAE

*Gelidium pusillum* (STACKHOUSE) LE JOLIS  
Fig. 3a-b

*Fucus pusillus* STACKHOUSE 1795.

LITTLER & LITTLER (2000: 44); ABBOTT (1999: 194, fig. 50A); LEMUS (1984: 57, fig. 10); CORDEIRO-MARINO (1978: 35, figs. 56-60); RÍOS (1972: 266, Lám. 22, figs. 3-4); TAYLOR (1960: 354-355, Lám. 19, fig. 4).

Talo cartilaginoso, complanado, con ramificación irregular presentando ramas opuestas, dicotómicas, tricótomicas, policótomas, en un solo plano. Ramas principales de 428,12 - 795,08  $\mu\text{m}$  de ancho ( $\bar{x}$  682,44  $\mu\text{m}$ ). Organización interna pseudoparenquimática multiaxial, con células medulares redondeadas, hialinas, de 10,50 - 28,50  $\mu\text{m}$  de diámetro ( $\bar{x}$  17,96  $\mu\text{m}$ ). Presencia de rizinas en la

zona medular. Células corticales de 3 - 7,5  $\mu\text{m}$  de ancho ( $\bar{x}$  4,90  $\mu\text{m}$ ) y 4,5 - 9  $\mu\text{m}$  de largo ( $\bar{x}$  5,79  $\mu\text{m}$ ). Esporangios en soros de 162,54 - 291,06  $\mu\text{m}$  de diámetro ( $\bar{x}$  210,06  $\mu\text{m}$ ), ubicados lateralmente en las ramas o en los ápices. Soros en algunos casos con un pedicelo de base, dando le apariencia de copa. Esporangios divididos tetraédricamente, de 18,9 - 26,46  $\mu\text{m}$  de ancho ( $\bar{x}$  24,57  $\mu\text{m}$ ) y de 45,36 - 49,14  $\mu\text{m}$  ( $\bar{x}$  46,87  $\mu\text{m}$ ) de largo.

Material examinado: VENEZUELA, Estado Falcón, Cabo San Román, 28/07/2005, G. GARCÍA Y N. ORTIZ 105 (F-MBLUZ).

GIGARTINALES  
CYSTOCLONIACEAE

*Hypnea musciformis* (WULFEN) J. V LAMOUROUX  
Fig. 4a-b

*Fucus musciformis* WULFEN 1791.

LITTLER & LITTLER (2000: 76, 77); ABBOTT (1999: 116, Fig. 24 F-H); APONTE (1985: 248, Lám. XXIII, fig. 1-6); LEMUS (1984: 66, figs. 48, 141); CORDEIRO-MARINO (1978: 72, Figs.

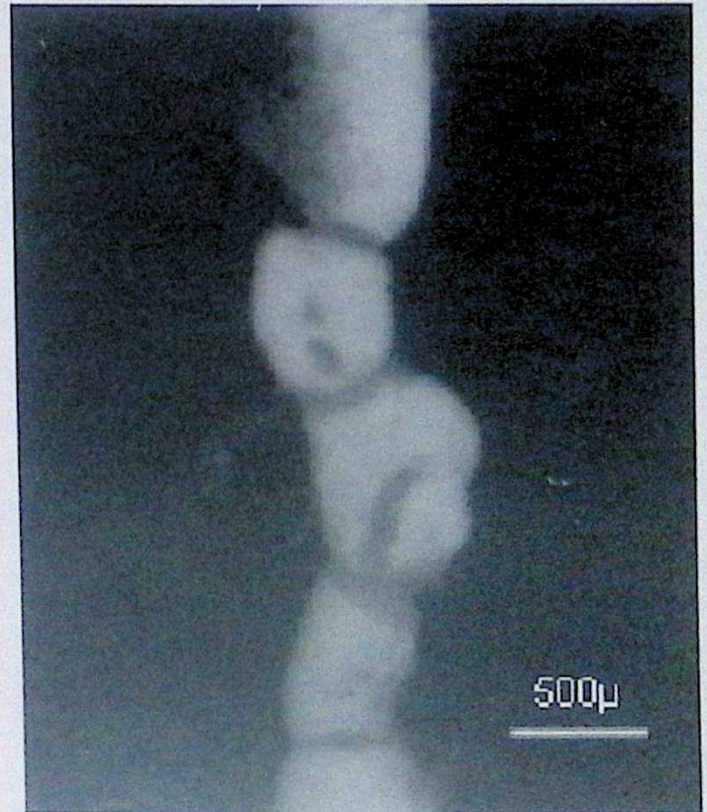


Fig. 1b. Rama con intergóniculas atrofiadas

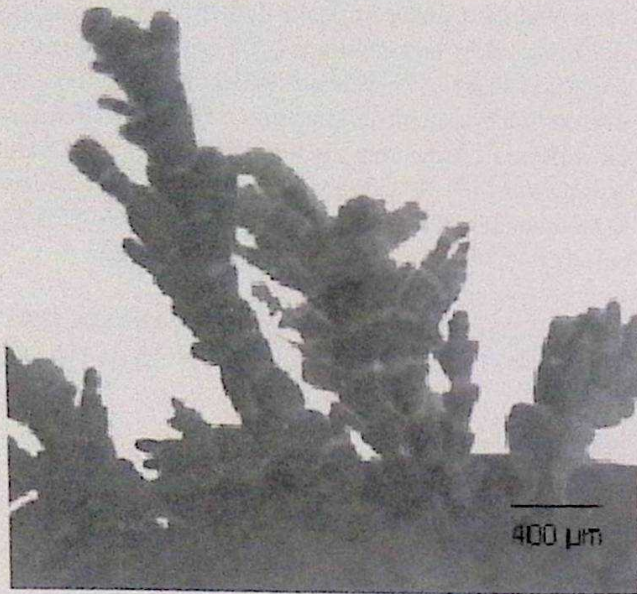


Fig. 2a. *Haliptilon subulatum*. Talo joven mostrando crecimiento inicial.



Fig. 2b. Ramas distales.

182-184); RIOS (1972: 279, Lám. 27, fig. 63); TAYLOR (1960: 467, Pl. 73, fig. 1).

Talo erecto, terete, de color rosa pálido, hasta 8,5 cm de alto. Eje principal de 611,6 - 840,95  $\mu\text{m}$  ( $\bar{x}$  613,12  $\mu\text{m}$ ) de diámetro, densamente ramificado de manera alterna irregular. Presencia de prolongaciones cortas espiniformes en todo el talo, en distribución radial, de 123,52 - 249,48  $\mu\text{m}$  de ancho ( $\bar{x}$  194,76  $\mu\text{m}$ ). Ápices hinchados, curvados en forma de

gancho. Estructura interna pseudoparenquimática uniaxial, con 6 células periaxiales de 49,14 - 98,28  $\mu\text{m}$  ( $\bar{x}$  81,64  $\mu\text{m}$ ) de ancho y de 51,03 - 94,5  $\mu\text{m}$  ( $\bar{x}$  71,50  $\mu\text{m}$ ) de largo. Célula axial de 64,26 - 90,72  $\mu\text{m}$  ( $\bar{x}$  77,49  $\mu\text{m}$ ) de diámetro. Corteza compuesta por dos capas de células corticales. Esporangios zonados, lanceolados, endógenos, en soros ubicados en la base de las espinas, de 18,9 - 26,46  $\mu\text{m}$  de ancho ( $\bar{x}$  23,36  $\mu\text{m}$ ) y de 37,8 - 52,92  $\mu\text{m}$  ( $\bar{x}$  47,76  $\mu\text{m}$ ).

Material examinado: VENEZUELA, Estado Falcón, Cabo San Román, 28/07/2005, G. GARCÍA Y N. ORTIZ 078, 094 (F-MBLUZ); 15/10/2004, G. GARCÍA Y N. ORTIZ 120 (F-MBLUZ).

*Hypnea valentiae* (TURNER) MONTAGNE  
Fig. 5a-b

*Fucus valentiae* TURNER 1809

LITTLER & LITTLER (2000: 78); ABBOTT (1999: 119, fig. 25. G); TAYLOR (1960: 467).

Talo erecto, terete, firme, color púrpura, ramificado densamente de manera alterna e irregular. Ramas principales de 712,8 - 891  $\mu\text{m}$  ( $\bar{x}$  789,75  $\mu\text{m}$ ) de diámetro. Ramas cubiertas de prolongaciones espiniformes simples; hacia la parte distal del talo, de 2 a 4 ramitas espiniformes monosifónicas dispuestas de manera estrellada con dos a cinco puntas, peltada o cervicorne. Ápices rectos, agudos. Organización pseudoparenquimática uniaxial, con 5

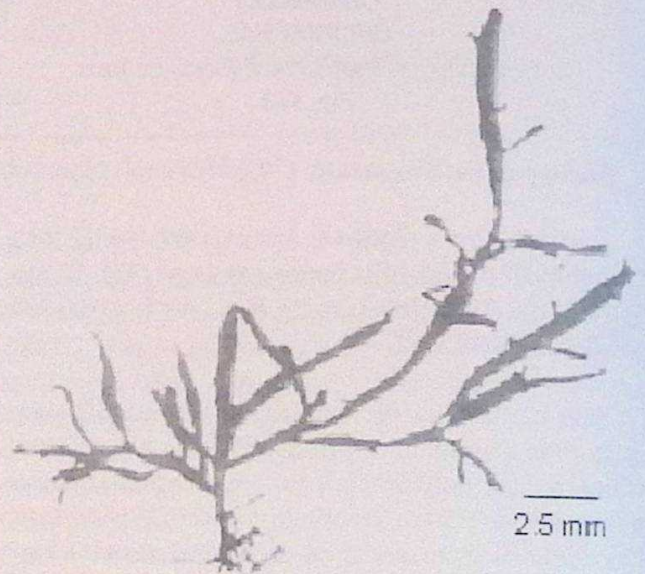


Fig. 3a. *Gelidium pusillum*. Hábito.

Material examinado: VENEZUELA, Estado Falcón, Cabo San Román, 28/07/2005, G. GARCÍA Y N. ORTIZ 062 (F-MBLUZ).

CERAMIALES  
CERAMIACEAE

*Centroceras clavulatum* (C. AGARDH) MONTAGNE  
Fig. 6a-b

*Ceramium clavulatum* C. AGARDH 1822.

LITTLER & LITTLER (2000: 144); ABBOTT (1999: 261, figs. 73 A-F); APONTE (1985: 274, Lám. XXCII, figs. 1-4); CRIBB (1983: 75, Pl. 25, figs. 2-3); CORDEIRO-MARINO (1978: 88, figs. 242-247); TAYLOR (1960: 537).

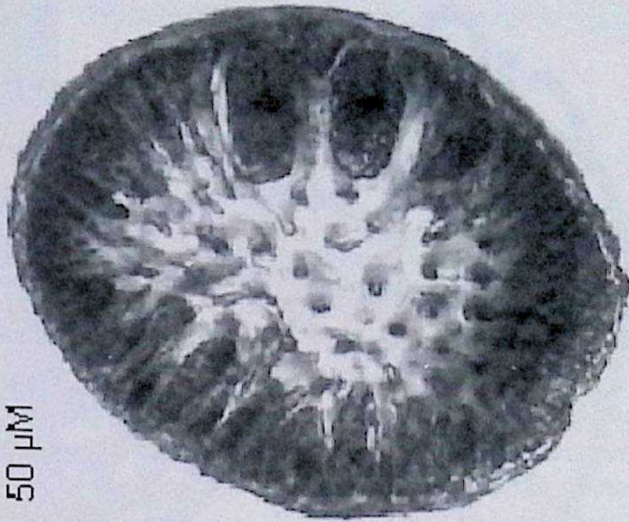


Fig. 3b. Corte transversal mostrando esporangios cruciados.

células periaxiales, redondeadas, grandes, de 164 - 217,3  $\mu\text{m}$  de largo ( $\bar{x}$  191,06) y de 135,3 - 221,4  $\mu\text{m}$  de ancho ( $\bar{x}$  171,28  $\mu\text{m}$ ). Célula axial de 32,8 - 49,2  $\mu\text{m}$  de diámetro ( $\bar{x}$  40,18  $\mu\text{m}$ ). Corteza compuesta por 1 - 2 capas de células corticales ovaladas. Esporangios zonados, lanceolados, ubicados en soros, dispuestos en las bases de prolongaciones espiniformes hacia la parte distal del talo, de 13,23 - 17,01  $\mu\text{m}$  ( $\bar{x}$  15,30  $\mu\text{m}$ ) de ancho y 34,02 - 39,69  $\mu\text{m}$  ( $\bar{x}$  38,03  $\mu\text{m}$ ) de largo.

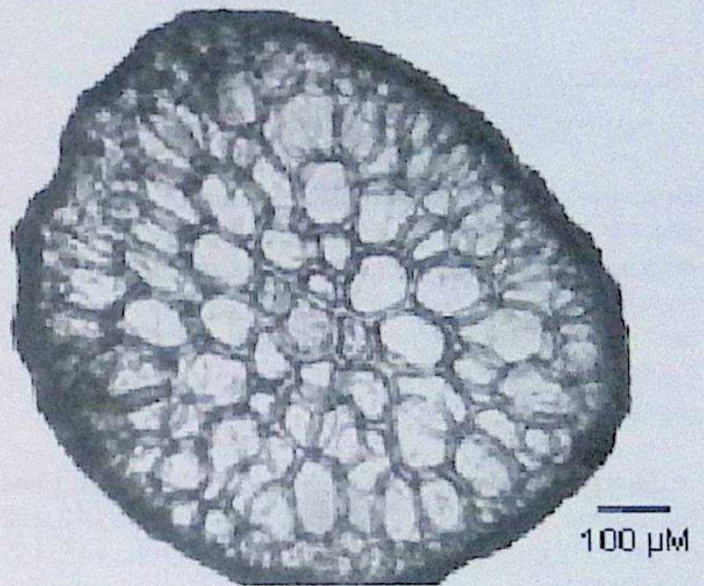


Fig. 4b. Corte transversal del eje principal.

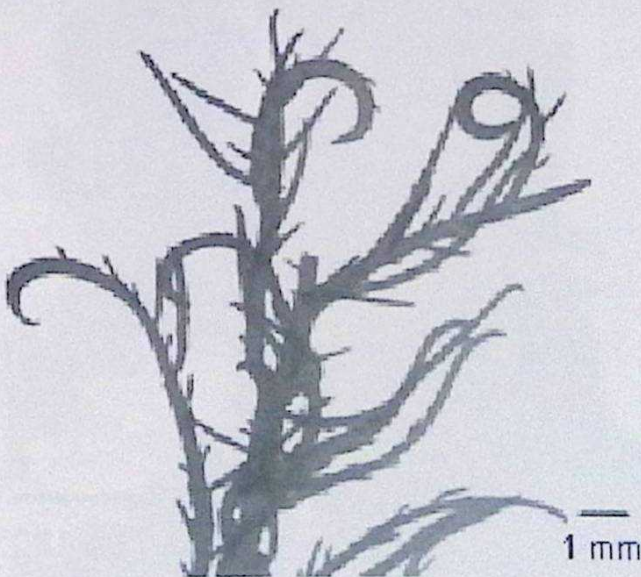


Fig. 4a. *Hypnea musciformis*. Hábito.

Talo delicado, de color rojo intenso a pardo rojizo, hasta 4 cm de alto, con una parte postrada basal corta de la cual nacen filamentos erectos; fijación a través de rizoides multicelulares. Ramificación dicotómica; rara vez se encuentran tricotomías. Ápices forcipados. Talo completamente corticado. En las ramas principales, entrenudos de longitud 149,7-356,5  $\mu\text{m}$  y de 108,4 - 154,5  $\mu\text{m}$  de diámetro ( $\bar{x}$  146,8  $\mu\text{m}$ ) (en corte transversal). Células corticales internodales en vista superficial, rectangulares, ordenadas en hileras longitudinales. Nudos de 151,7 - 233,7  $\mu\text{m}$  de diámetro ( $\bar{x}$  188,6  $\mu\text{m}$ ), con 14 a 17 células periaxiales. Espinas presentes en los nudos, dispuestas

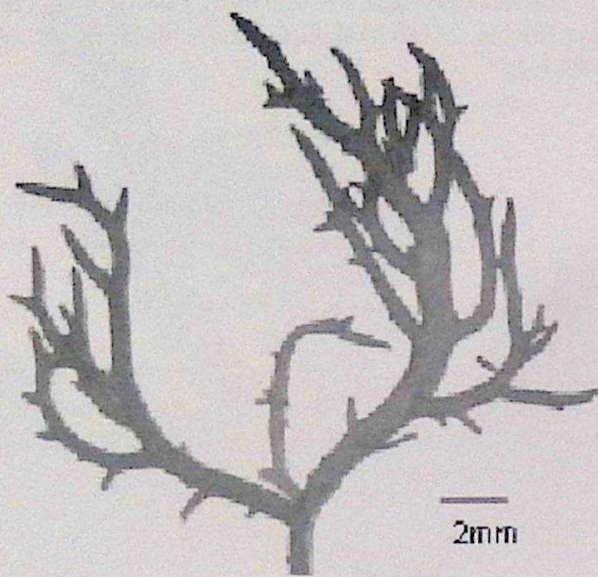


Fig. 5a. *Hypnea valentiae*. Detalle de una rama.

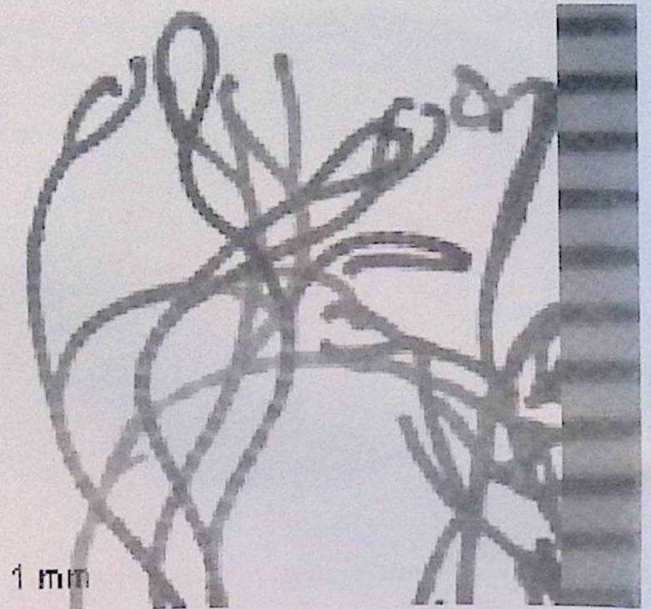


Fig. 6a. *Centroceras clavulatum*. Hábito.

de manera verticilada, hialinas, bicelulares, de 48,4-66,2  $\mu\text{m}$  ( $\bar{x}$  49,3  $\mu\text{m}$ ). Esporangios tetraédricos exógenos, dispuestos verticiladamente en los nudos de las ramas cortas laterales ubicadas distalmente y en ápices ovoides, de 41,58 - 56,7  $\mu\text{m}$  ( $\bar{x}$  48,19  $\mu\text{m}$ ) y de 52,92 - 64,26  $\mu\text{m}$  ( $\bar{x}$  56,7  $\mu\text{m}$ ), cubiertos por una capa hialina de 16  $\mu\text{m}$  de espesor.

Material examinado: VENEZUELA, Estado Falcón, Cabo San Román, 14/04/2005, G. GARCÍA y N. ORTIZ 056, 082, 102 (F-MBLUZ); 15/10/2004, G. GARCÍA y N. ORTIZ 145, 155 (F-MBLUZ).



Fig. 5b. Corte transversal del eje principal.

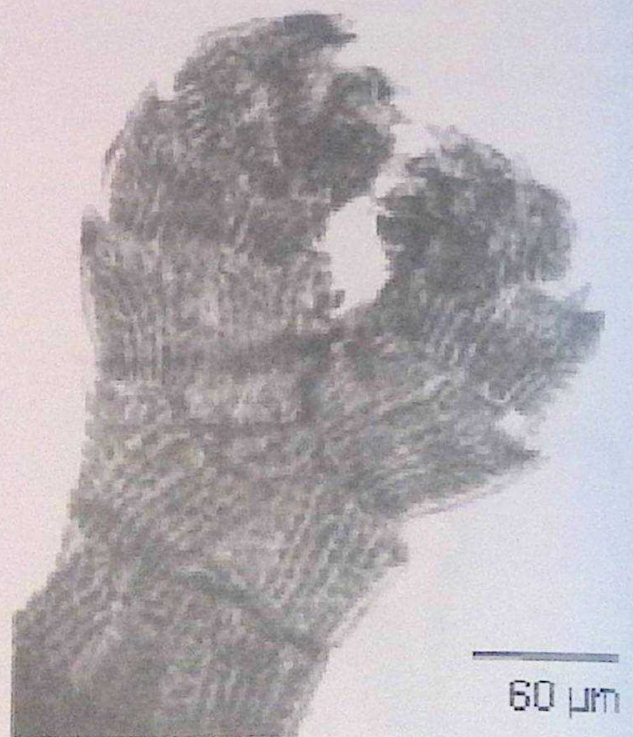


Fig. 6b. Detalle de ápice forcipado.

*Gayliella flaccida* (HARVEY EX KÜTZING)

T.O. CHO & L.J. McIVOR

Fig. 7a-b

*Hormoceras flaccidum* HARVEY EX KÜTZING 1862.

BARROS-BARRETO & YONESHIGUE-VALENTIN (2001: 93, Figs. 38-45); SOUTH & SKELTON (2000: 65, Fig. 32-37, Fig. 38-40); LITTLER & LITTLER (2000: 150, 151); ABBOTT (1999: 273, Figs. 76 D-H); WOMERSLEY (1978: 234, Figs 4. A-D).

Talo filamentoso, delicado, de color rojizo, hasta 3,5 mm de alto, con una parte basal postrada que se fija al sustrato por medio de rizoides unicelulares con extremidades digitadas. Talo con nudos corticados y entrenudos no corticados. Parte erecta con nudos de 71,75 - 100,45  $\mu\text{m}$  ( $\bar{x}$  82,17  $\mu\text{m}$ ) de ancho y 51,25 - 168,1  $\mu\text{m}$  ( $\bar{x}$  91,07  $\mu\text{m}$ ) de largo con ramificación pseudodicotómica y entrenudos de 57,4-82  $\mu\text{m}$  ( $\bar{x}$  66,47  $\mu\text{m}$ ) de ancho y 102,5-246  $\mu\text{m}$  ( $\bar{x}$  165,75  $\mu\text{m}$ ) de largo. Células periaxiales triangulares, produciendo una célula basipétala alargada transversalmente y dos células corticales acropétalas. Ápices forcipados. Esporangios globosos, tetraédricos, exógenos, ubicados en los nudos apicales, 1, 2 o 3, unilaterales, bilaterales, de 45,1-57,4  $\mu\text{m}$  ( $\bar{x}$  54,32  $\mu\text{m}$ ) de ancho y 45,1- 61,5  $\mu\text{m}$  ( $\bar{x}$  55,05  $\mu\text{m}$ ) de largo.

Material examinado: VENEZUELA, Estado Falcón, Cabo San Román, 13/04/2005, G. GARCÍA Y N. ORTIZ 058, 063 (F-MBLUZ); 16/10/2004, G. GARCÍA Y N. ORTIZ 157 (F-MBLUZ); 26/05/2006, G. GARCÍA Y N. ORTIZ 161 (F-MBLUZ).

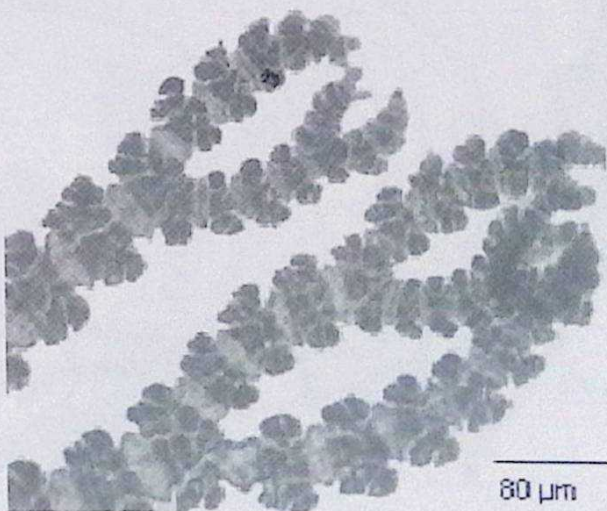


Fig. 7a. *Ceramium flaccidum*. Detalle de las ramas distales.

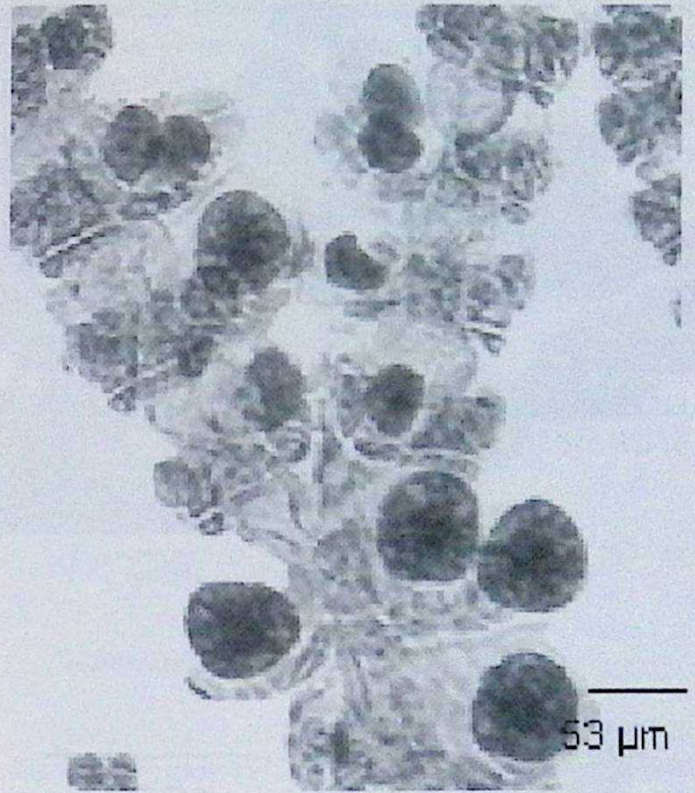


Fig. 7b. Nudos mostrando esporangios tetrahédricos.

*Griffithsia globulifera* HARVEY EX KÜTZING

Fig. 8a-b

LITTLER & LITTLER (2000: 156, 157); RÍOS (1972: 284, Lám. 31 figs. 2-3); TAYLOR (1960: 517).

Talo delicado, filamentoso, de 1,3 cm de alto con ramificación densa dicotómica, que se fija mediante rizoides con extremidades digitadas, compuesto por células claviformes de 198,77-535,15  $\mu\text{m}$  de ancho ( $\bar{x}$  383,57  $\mu\text{m}$ ) y 374,60  $\mu\text{m}$ -1,05 mm de largo ( $\bar{x}$  687,41  $\mu\text{m}$ ) y por células subsféricas y esféricas de 481,63 - 810,37  $\mu\text{m}$  de ancho ( $\bar{x}$  652,37  $\mu\text{m}$ ) y 504,57-993,85  $\mu\text{m}$  de largo ( $\bar{x}$  797,62  $\mu\text{m}$ ). No se encontraron estructuras reproductoras.

Material examinado: VENEZUELA, Estado Falcón, Cabo San Román, 16/04/2004, G. GARCÍA Y N. ORTIZ 117 (F-MBLUZ)

*Ptilothamnion speluncarum* (F.S. COLLINS & HERVEY)

D.L. BALLANTINE & M.J. WYNNE

Fig. 9a-b

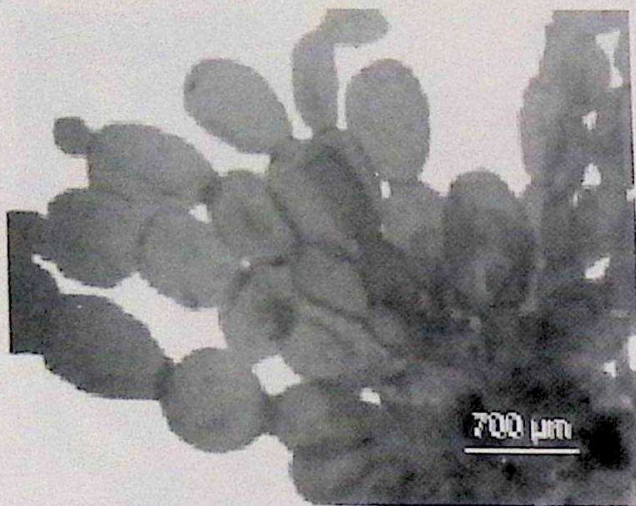


Fig. 8a. *Griffithsia globulifera*. Hábito.

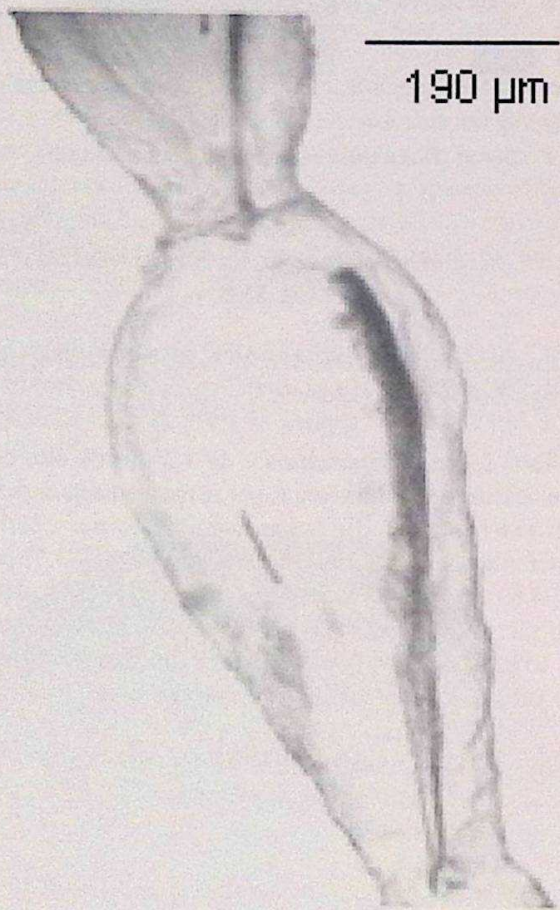


Fig. 8b. Célula claviforme.

*Rhodochorton speluncarum* F.S. COLLINS & HERVEY 1917.

LITTLER & LITTLER (2000: 160, 161); RÍOS (1972: 285, Lám. 30, fig.70); TAYLOR (1960: 521).

Talo filamentososo con una porción postrada que se fija al sustrato a través de rizoides unicelulares con extremidades digitadas que se originan cerca de la mitad de la parte ventral de las células madres. Células del eje postrado de 28,7- 32,8  $\mu\text{m}$  de ancho ( $\bar{x}$  30  $\mu\text{m}$ ) y de 77,9- 110,7  $\mu\text{m}$  de largo ( $\bar{x}$  89,68  $\mu\text{m}$ ). Filamentos erectos, naciendo de la parte dorsal de las células del eje postrado (opuestos a los rizoides), cerca de la mitad de las mismas, con ramificación alterna irregular, y opuesta. Células de la parte erecta de 28,35-34,02  $\mu\text{m}$  de ancho ( $\bar{x}$  31,61  $\mu\text{m}$ ) y 68,04-94,5  $\mu\text{m}$  de largo ( $\bar{x}$  81,09  $\mu\text{m}$ ). Células apicales con terminación obtusa. Polisporangios ubicados hacia la parte distal de las ramas erectas, de 28,35-47,25  $\mu\text{m}$  de ancho ( $\bar{x}$  38,74  $\mu\text{m}$ ) y 41,58-58,59  $\mu\text{m}$  de largo ( $\bar{x}$  50,49  $\mu\text{m}$ ). Cistocarpos de 49,14 - 94,5  $\mu\text{m}$  de ancho ( $\bar{x}$  64,26  $\mu\text{m}$ ) y 56,7-98,28  $\mu\text{m}$  de largo ( $\bar{x}$  78,6  $\mu\text{m}$ ), ubicados entre dos ramas opuestas, constituyendo éstas 2 filamentos involucrales indeterminados, el resto de los filamentos determinados rodean al cistocarpo.

Material examinado: VENEZUELA, Estado Falcón, Cabo San Román, 13/04/205, G. GARCÍA Y N. ORTIZ 022, 023, 024 (F-MBLUZ).

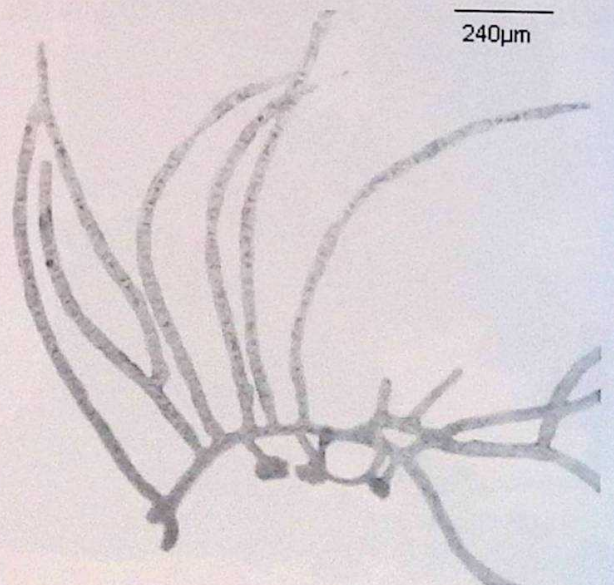


Fig. 9a. *Ptilothamnion speluncarum*. Hábito.

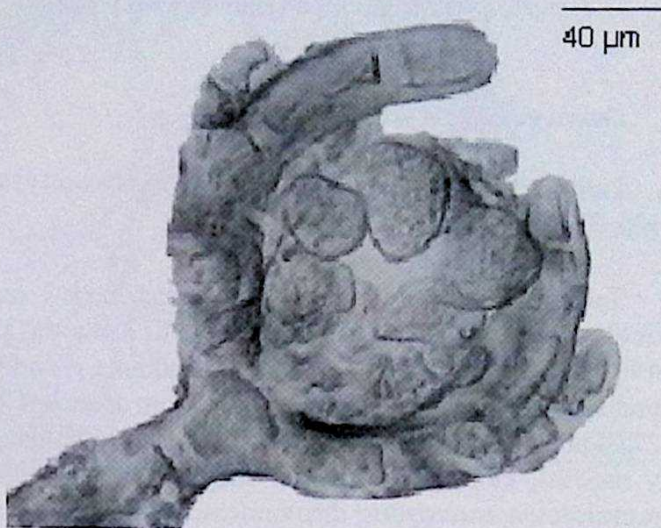


Fig. 9b. Cistocarpo.

*Aglaothamnion halliae* (F.S. COLLINS) N. E. APONTE,  
D.L. BALLANTINE & J.N. NORRIS  
Fig. 10a-b

*Callithamnion halliae* F.S. COLLINS 1900.  
RÍOS (1972: 283, Lám. 30, Figs 71-72); TAYLOR (1960: 505).

Talo filamentososo, delicado, ecorticado, hasta 4 cm de altura. Eje principal constituido por células de 147,42-249,48 µm de ancho y de 158,76-397,54 µm de largo. Fijación a través de filamentos rizoidales multicelulares de 16 - 29 µm de ancho ( $\bar{x}$  24 µm) ubicados en la base del talo.



Fig. 10a. *Aglaothamnion halliae*. Parte distal mostrando ramificación alterna con ápices subdicotómicos.

Ramificación del eje principal alterna regular. Células de las ramas principales, cada una produciendo una ramificación en forma pinnada alterna. Células de las ramas principales de 123-184,5 µm de ancho ( $\bar{x}$  151 µm) y de 123-266 µm de largo ( $\bar{x}$  197,5 µm). Ramas de último orden dicotómicas, con células de 49-78 µm de largo ( $\bar{x}$  60 µm) y de 23-41 µm de ancho ( $\bar{x}$  35 µm). Esporangios sésiles, de ovoides a globosos, seriados en las ramas de último orden, de 29-41 µm de ancho ( $\bar{x}$  36 µm) y de 41 µm de largo.

Material examinado: VENEZUELA, Estado Falcón, Cabo San Román, 15/10/2004, G. GARCÍA Y N. ORTIZ 016, 025 (F-MBLUZ).

DASYACEAE

*Heterosiphonia crispella* (C. AGARDH) M.J. WYNNE  
Fig. 11a-b

*Callithamnion crispellum* C. AGARDH 1828.

LITTLER & LITTLER (2000: 180, 181); ABBOTT (1999: 328, Fig. 94 A-D); RÍOS (1972: 291, Lám. 32, fig. 4); TAYLOR (1960: 565, Pl. 72, fig. 9).

Talo de color rojo parduzco, ecorticado, polisifonal, de hasta 2 cm de altura, densamente ramificado. Eje principal de 113,4-145,8 µm de diámetro ( $\bar{x}$  129,9 µm), con ramificación densa, alterna en varios planos y 5 células periaxiales. Las ramitas o rámulas uniseriadas, de 53,3-77,9 µm de ancho ( $\bar{x}$  63,55 µm) en la base. Hasta 6 dicotomías cada dos células. Parte distal del talo con

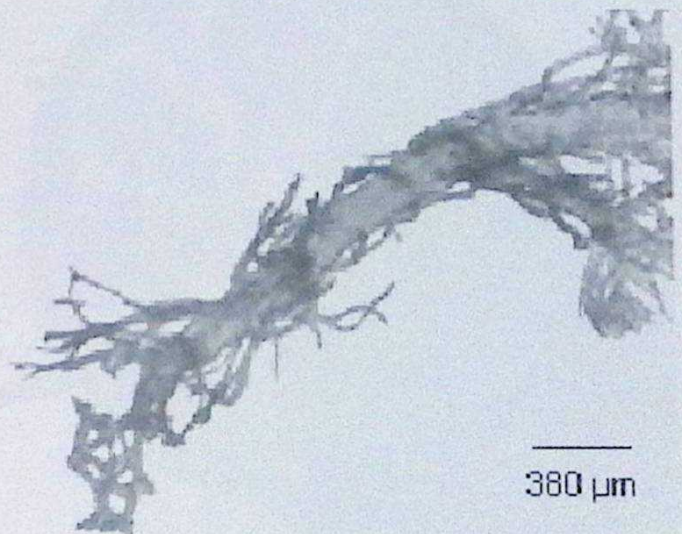


Fig. 10b. Parte basal del eje principal mostrando filamentos rizoidales.

terminaciones flageliformes. Esporangios en estiquidios anchos y cortos, de 82-143,5  $\mu\text{m}$  de ancho ( $\bar{x}$  114  $\mu\text{m}$ ) ubicados en las ramitas uniseriadas de los últimos órdenes de ramificación.

Material examinado: VENEZUELA, Estado Falcón, Cabo San Román. 16/10/2004, G. GARCÍA Y N. ORTIZ 013, 014, 015 (F-MBLUZ).



Fig. 11a. *Heterosiphonia crispella*. Hábito.

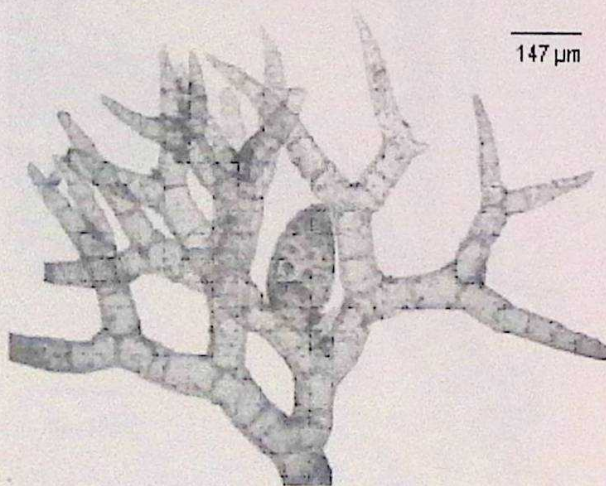


Fig. 11b. Ramas de último orden uniseriadas y estiquidio portando tetrasporangios.

*Heterosiphonia gibbessi* (HARVEY) FALKENBERG  
Fig. 12a-b

*Dasya gibbessi* HARVEY 1853.

LITTLER & LITTLER (2000: 180); CORDEIRO-MARINO (1978: 106, figs. 310–313).

Talo erecto, de color pardo oscuro, corticado, de 7 mm de alto. Eje principal de 389,89-458,7  $\mu\text{m}$  de diámetro ( $\bar{x}$  430,03  $\mu\text{m}$ ), que se fija al sustrato mediante rizoides multicelulares ramificados de 22,68-30,24  $\mu\text{m}$  de ancho ( $\bar{x}$  27,04  $\mu\text{m}$ ). Ramificación laxa, alterna hacia la parte proximal y medial, ramas corticadas; últimos órdenes de ramificación uniseriados, dicotómicos, abundante, en la base polisifonales, de 83,16-113,4  $\mu\text{m}$  de ancho ( $\bar{x}$  97,02  $\mu\text{m}$ ). Células de las ramas uniseriadas de 52,92-76,6  $\mu\text{m}$  de ancho ( $\bar{x}$  65,80) y 52,92-75,6  $\mu\text{m}$  de largo ( $\bar{x}$  63,78  $\mu\text{m}$ ) en la base, y de 22,68-39,69  $\mu\text{m}$  de ancho ( $\bar{x}$  27,72  $\mu\text{m}$ ) y 34,02-58,59  $\mu\text{m}$  de largo ( $\bar{x}$  44,98  $\mu\text{m}$ ) hacia la parte apical. Algunas ramitas con terminaciones flageliformes. Estructura interna constituida por una célula axial redondeada, de 83,16-113,4  $\mu\text{m}$  ( $\bar{x}$  94,5  $\mu\text{m}$ ) rodeada por 9 a 11 células periaxiales, alargadas, de 52,92-94,5  $\mu\text{m}$  de ancho ( $\bar{x}$  74,37  $\mu\text{m}$ ) y 83,16-132,3  $\mu\text{m}$  de largo ( $\bar{x}$  112,02  $\mu\text{m}$ ). No se observaron estructuras reproductoras.

Material examinado: VENEZUELA, Estado Falcón, Cabo San Román, 14/04/2005, G. GARCÍA y N. ORTIZ 043 (F-MBLUZ).



Fig. 12a. *Heterosiphonia gibbessi*. Detalle de la rama.

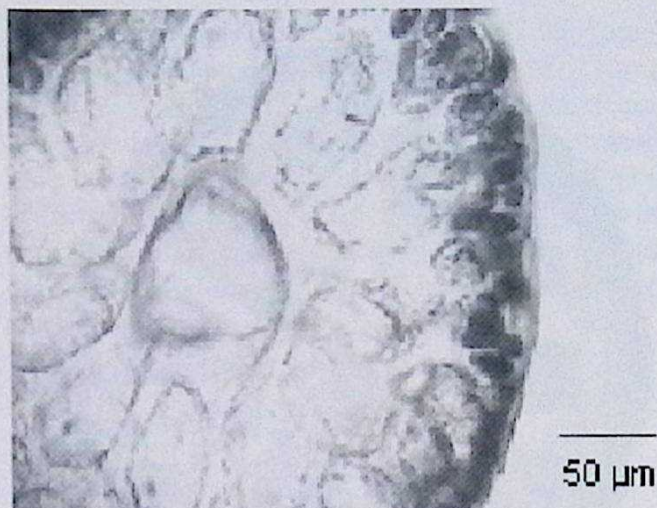


Fig 12b. Corte transversal mostrando estructura interna.

#### RHODOMELACEAE

*Bryocladia cuspidata* (J. AGARDH) DE TONI  
Fig. 13a-b

*Polysiphonia cuspidata* J. AGARDH 1847.

APONTE (1985: 318, Lám. XCVII, figs. 1-3); RÍOS (1972: 294, Lám. 36, figs. 75 (3-4); TAYLOR (1960: 586. Pl. 741, fig. 2).

Talo erecto, de color pardo oscuro, ecorticado, polisifonal, de 2,5 cm de alto con una porción postrada que se fija al sustrato a través de rizoides unicelulares. De la porción postrada nacen ramas erectas, de 264,6-287,28 µm de diámetro ( $\bar{x}$  275 µm) con ramitas simples dispuestas en varios planos de manera alterna, de 58,59-143,64 µm ( $\bar{x}$  107,38 µm). Estructura interna con 7-8 células periaxiales de 71,82-94,5 µm de ancho ( $\bar{x}$  85,05 µm) y de 79,38-98,28 µm de largo ( $\bar{x}$  89,208 µm) y célula axial de 64,26-90,72 µm de diámetro ( $\bar{x}$  78,12 µm). No se observaron estructuras reproductoras.

Material examinado: VENEZUELA, Estado Falcón, Cabo San Román, 15/10/2004, G. GARCÍA y N. ORTIZ 036, 059 (F-MBLUZ).

*Bryocladia thyrsgera* (J. AGARDH) F. SCHMITZ  
Fig. 14a-b

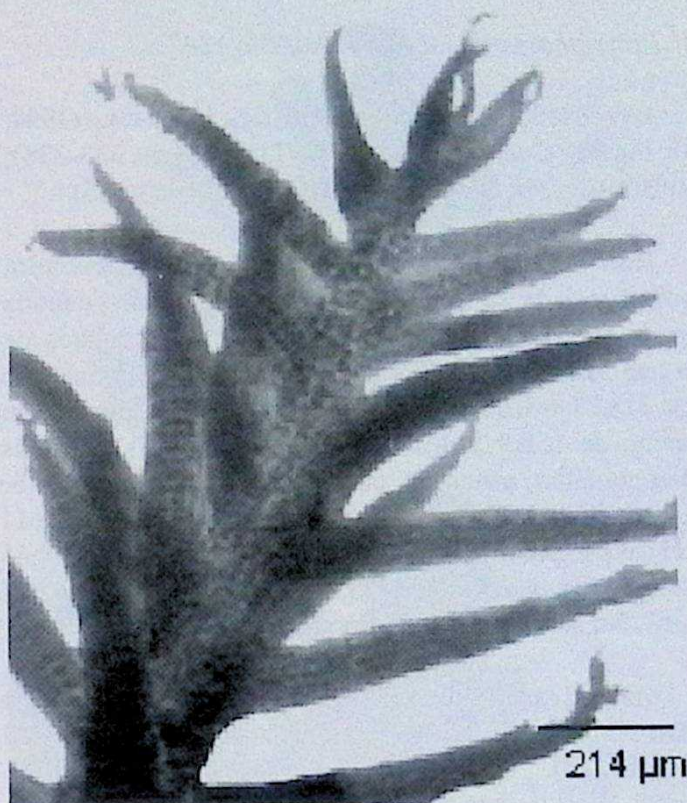


Fig.13a. *Bryocladia cuspidata*. Detalle de la ramificación.

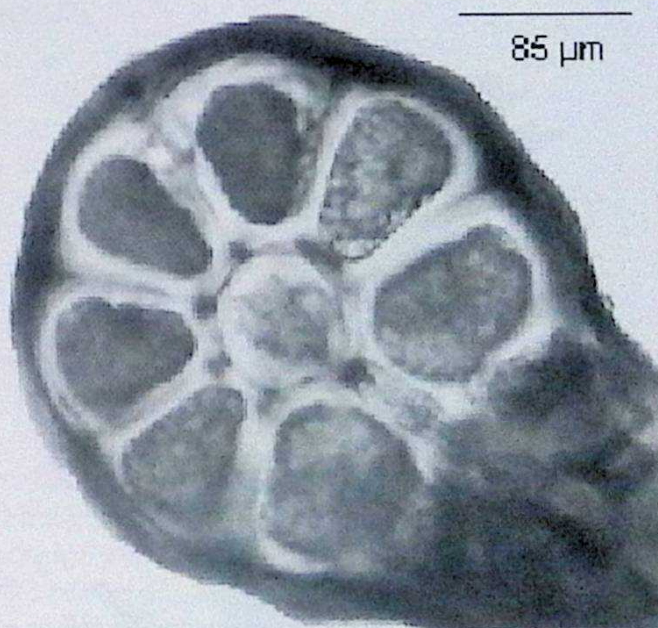


Fig. 13b. Corte transversal mostrando organización polisifonal.

*Polysiphonia thyrsgera* J. AGARDH 1847.

APONTE (1985: 320, Lám. XCVIII, figs. 1-5); LEMUS (1984: 73, Fig 90); CORDEIRO-MARINO (1978: 112, figs. 333-336); RÍOS (1972: 294, Lám. 36, fig. 75); TAYLOR (1960: 585).

Talo erecto, de color pardo oscuro, ecorticado, polisifonal, de 2 a 3 cm de alto, con una porción postrada que se fija al sustrato a través de rizoides unicelulares, de la cual nacen ramas erectas de 306,18-328,86  $\mu\text{m}$  de diámetro ( $\bar{x}$  318,27  $\mu\text{m}$ ). Ramificación alterna, regular y laxa, con un ancho de 152,9-214,06  $\mu\text{m}$  ( $\bar{x}$  183,48  $\mu\text{m}$ ). Rámulas determinadas, pinnadas, curvas de 76,45-137,61  $\mu\text{m}$  de ancho ( $\bar{x}$  111,89  $\mu\text{m}$ ). Estructura interna formada por 11 células periaxiales de 64,26-92,61  $\mu\text{m}$  de diámetro ( $\bar{x}$  74,65  $\mu\text{m}$ ); célula axial de 60,48-68,04  $\mu\text{m}$  de diámetro ( $\bar{x}$  62,74  $\mu\text{m}$ ). No se observaron estructuras reproductoras.

Material examinado: VENEZUELA, Estado Falcón, Cabo San Román, 13/04/2005, G. GARCÍA y N. ORTIZ 005 (F-MBLUZ).

*Herposiphonia secunda* f. *tenella* (C. AGARDH)

M.J. WYNNE

Fig. 15a-b

*Hutchinsia tenella* C. AGARDH 1828.

Fig. 14a. *Bryocladia thyrsgera*. Detalle de la ramificación.

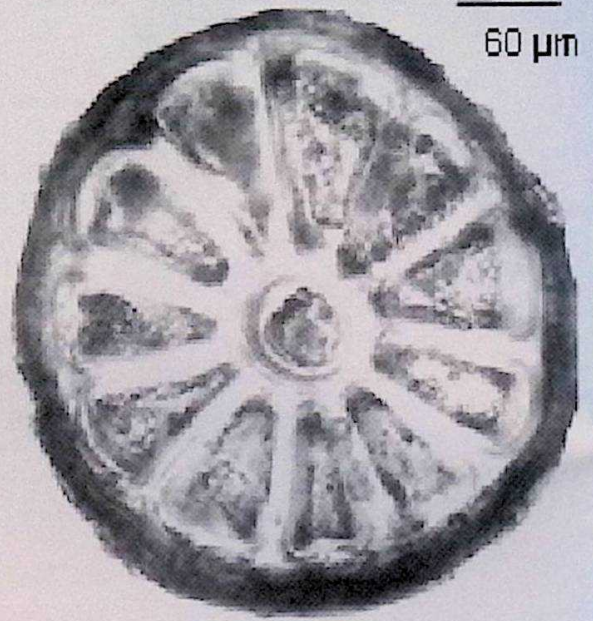


Fig. 14b. Corte transversal mostrando organización polisifonal.

ABBOTT (1999: 376, Fig. 119 A-B); CRIBB (1983: 111, Pl. 67, Figs. 1-4); TAYLOR (1960: 604, Pl. 72, Fig. 12).

Talo con porciones postradas y erectas, de color pardo, ecorticado, polisifonal. La porción postrada de 117,18-173,88  $\mu\text{m}$  de ancho ( $\bar{x}$  137,97  $\mu\text{m}$ ), que se fija a través de rizoides unicelulares. Todos los segmentos del eje rastreo producen ramas erectas. La porción erecta con ramas de 119,07-173,88  $\mu\text{m}$  de ancho ( $\bar{x}$  131,355  $\mu\text{m}$ ), con 9 a 10 células pericentrales. De éstas se originan, de manera

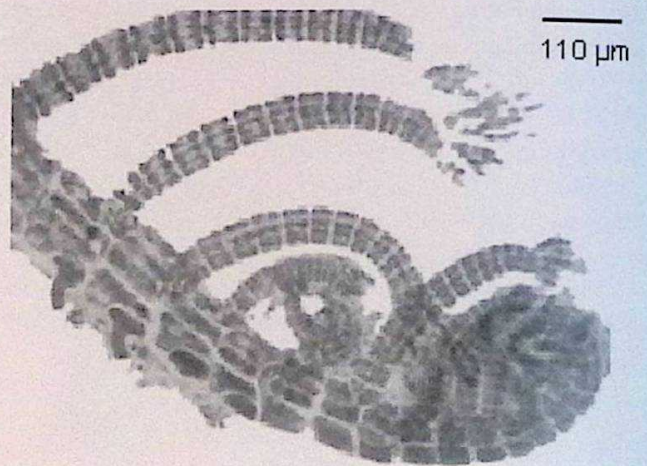


Fig. 15a. *Herposiphonia tenella* f. *secunda*. Hábito.

sucesiva, tres ramas determinadas, de 51,03-56,7  $\mu\text{m}$  ( $\bar{x}$  54,39  $\mu\text{m}$ ) y una rama indeterminada de 58,59-107,73  $\mu\text{m}$  ( $\bar{x}$  86,89  $\mu\text{m}$ ) dispuestas de manera alterna. Ramas determinadas con 9 a 13 segmentos. Ramas determinadas hacia la parte distal con 10 segmentos, de 28,35-54,81  $\mu\text{m}$  de ancho ( $\bar{x}$  45,045  $\mu\text{m}$ ) y de 168,19-328,73  $\mu\text{m}$  de largo, terminadas en filamentos cortos uniseriados, ramificados dicotómicamente. No se observaron estructuras reproductoras.

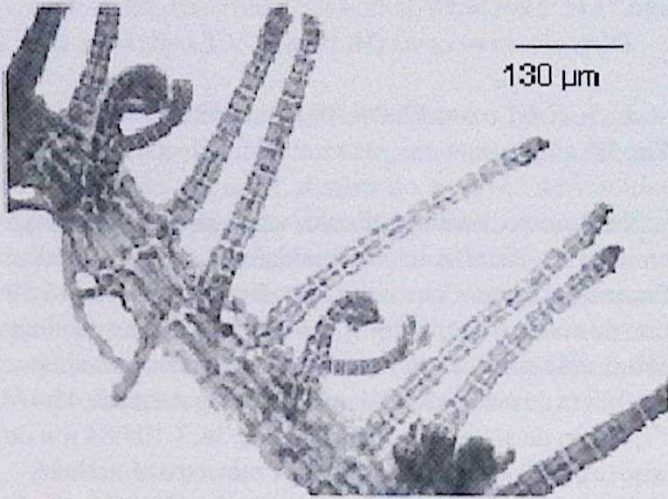


Fig. 15b Eje principal mostrando el patrón característico de tres ramas determinadas y una indeterminada.

Material examinado: VENEZUELA, Estado Falcón, Cabo San Román, 28/07/2005, G. GARCÍA y N. ORTIZ 089 (F-MBLUZ); 16/10/2004, G. GARCÍA y N. ORTIZ 148 (F-MBLUZ).

*Amansia multifida* J.V. LAMOUREUX  
Fig. 16a-b

LITTLER & LITTLER (2000: 192, 193); RÍOS (1972: 298, Lám. 39, figs. 3-5).

Talo erecto, complanado, de color pardo rojizo, ecorticado, de 2,5 cm de alto. Eje principal con una costilla central y con un ancho de 1,52-1,62 mm ( $\bar{x}$  1,58 mm), con ramas membranáceas que salen dorsiventralmente y se ramifican de manera dística pinnada, con márgenes apicales involutos. Organización interna pseudoparenquimática uniaxial, con 5 células periaxiales; dos capas de células medulares cuadradas de 37,8-64,26  $\mu\text{m}$  de ancho ( $\bar{x}$  43,7  $\mu\text{m}$ ) y 47,25-75,6  $\mu\text{m}$  de largo ( $\bar{x}$  65,6  $\mu\text{m}$ ) componen la porción aplanada del talo. No se observaron estructuras reproductoras.

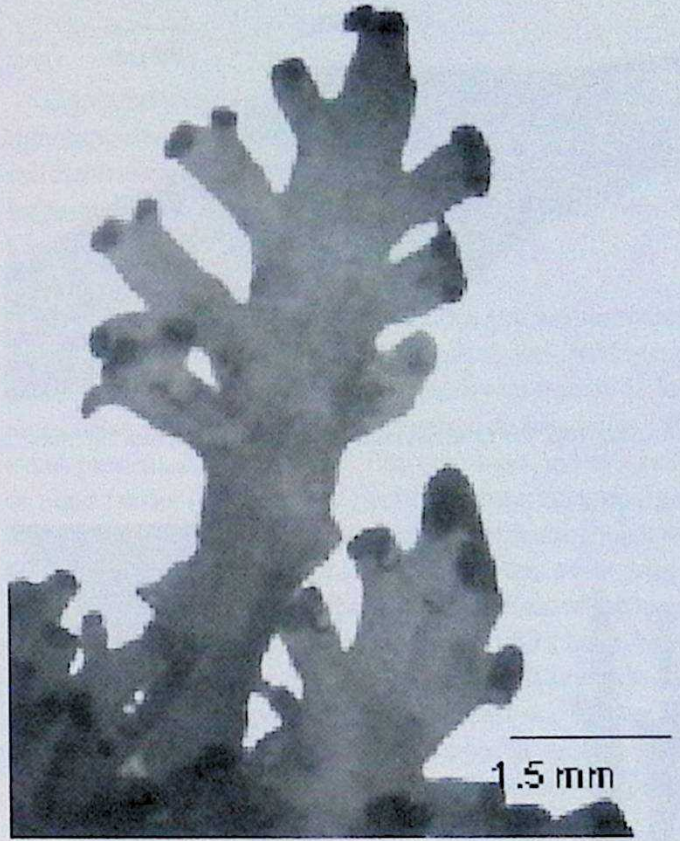


Fig 16a. *Amansia multifida*. Hábito

Material examinado: VENEZUELA, Estado Falcón, Cabo San Román, 15/10/2004, G. GARCÍA y N. ORTIZ 115 (F-MBLUZ).

CHLOROPHYTA  
CLADOPHORALES  
CLADOPHORACEAE

*Cladophora prolifera* (ROTH) KÜTZING  
Fig. 17

*Conferva prolifera* ROTH 1797.

LITTLER & LITTLER (2000: 322, 323); RÍOS (1972: 228, Lám. 3. Figs. 1-2).

Talo erecto, verde claro, filamentoso, de 3 cm de alto, con ramificación laxa alterna en la parte proximal. Eje principal con células 6 veces más largas que anchas, de 292,7-308,9  $\mu\text{m}$  de ancho ( $\bar{x}$  255,8  $\mu\text{m}$ ) y de 1,3 a 2 mm de largo aproximadamente. Ramificación hacia la parte distal fasciculada, encontrándose ramitas pectinadas, dicotómicas y tricotómicas. No se observaron estructuras reproductoras.

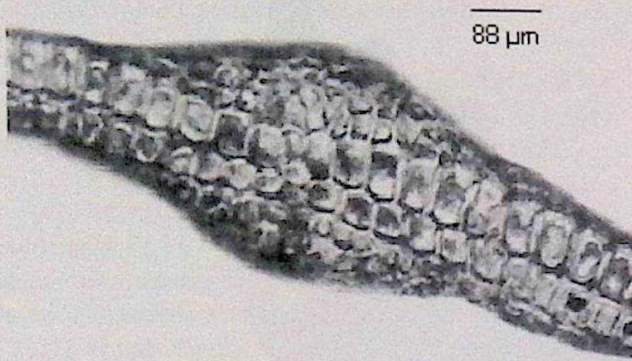


Fig.16b. Corte transversal mostrando estructura interna.



Fig. 17. *Cladophora prolifera* . Hábito

Material examinado: VENEZUELA, Estado Falcón, Cabo San Román, 13/04/2005, G. GARCÍA y N. ORTIZ 017 (F-MBLUZ).

HETEROKONTOPHYTA  
PHAEOPHYCEAE  
DICTYOTALES  
DICTYOTACEAE

*Canistrocarpus cervicornis* (KÜTZING) DE PAULA &  
DE CLERCK  
Fig.18a-b

*Dictyota cervicornis* (HUDSON) J.V. LAMOUROUX.

LITTLER & LITTLER (2000: 301), RÍOS (1972: 248, Lám. 14, Fig. 32).

Talo erecto, laminar, de color verde oscuro, de 2 a 2,5 cm de alto. Ramificación repetidamente subdicotómica. Presencia de rizoides marginales. Ramas de 626,89-1,59 mm de ancho ( $\bar{x}$  1,04 mm). Ápices cervicorres, con una célula apical evidente. Estructura interna compuesta por una hilera de células medulares, cuadrangulares, de 43,47-77,49 μm de ancho ( $\bar{x}$  60,8 μm) y de 56,7-105,84 μm de largo ( $\bar{x}$  85,6 μm), rodeada por una capa de células corticales, cuadradas, rectangulares, de 8,25-28,5 μm de ancho ( $\bar{x}$  19,3 μm) y 12-18 μm de largo ( $\bar{x}$  16,7 μm). No se observaron estructuras reproductoras.

Material examinado: VENEZUELA, Estado Falcón, Cabo San Román, 26/06/2006, G. GARCÍA y N. ORTIZ 159 (F-MBLUZ).

*Dictyopteris delicatula* J.V. LAMOUROUX  
Fig.19

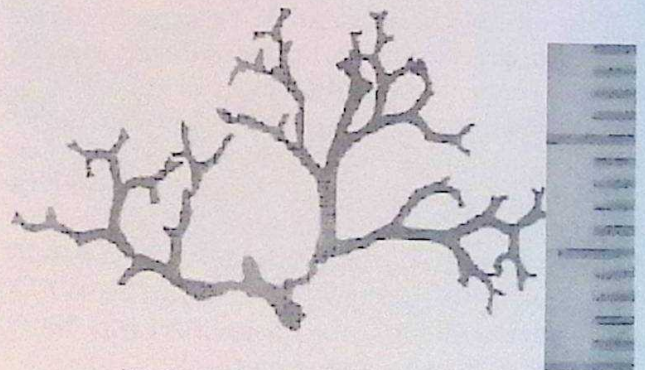


Fig.18a. *Canistrocarpus cervicornis*. Hábito.

85  $\mu\text{m}$

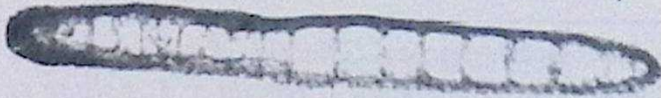


Fig. 18b. Corte transversal mostrando estructura interna.

LITTLER & LITTLER (2000: 254, 255); RÍOS (1972: 249, Lám. 15, fig. 3).

Talo erecto, laminar, de color verde claro, de 3 a 4 cm de alto, ramificado dicotómicamente, con una costilla central, no ramificada. Fijación al sustrato a través de rizoides multicelulares marginales y un disco basal rizodial. Lámina de 2 a 3 mm de ancho, ápices lisos redondeados. Estructura interna compuesta diestromática, con células medulares cuadradas, de 36,9-49,2  $\mu\text{m}$  ( $\bar{x}$  39,8  $\mu\text{m}$ ) de ancho y una parte central protuberante que representa la costilla central. No se observaron estructuras reproductoras.

Material examinado: VENEZUELA, Estado Falcón, Cabo San Román, 14/04/2005, G. GARCÍA y N. ORTIZ, 033, 048, 054 (F-MBLUZ); 28/07/2005, G. GARCÍA y N. ORTIZ, 076, 080, 098 (F-MBLUZ).

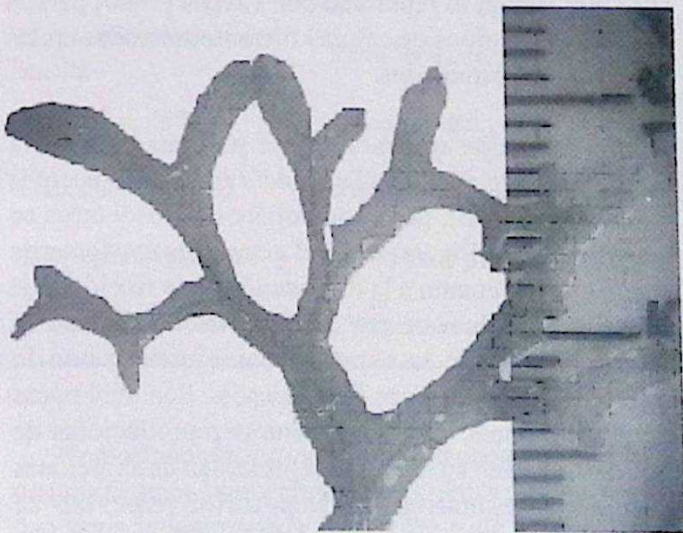


Fig. 19. *Dictyopterus delicatula* Detalle de la rama mostrando costilla central.

## DISCUSIÓN

Con respecto a los resultados obtenidos, el grupo con más especies identificadas fue el de las rodofitas, lo cual reitera nuevamente el patrón que se ha observado a lo largo de los años para el Atlántico occidental y la región Caribeña (WYNNE 2005; DÍAZ-PIFERRER 1969).

El Caribe contiene el 81% de la flora marina bentónica de la región Tropical y Subtropical del Atlántico Occidental, en el cual el grupo más diverso es el de las algas rojas, con un total de 161 géneros, de los cuales 130 están presentes en el Caribe. Por otro lado, la presencia de algas verdes (Chlorophyta) es importante; sin embargo, este grupo es numéricamente inferior al primero, con sólo 60 géneros para el Atlántico. A pesar de esto, es un grupo bien representado en el Caribe, con 54 de estos 60 géneros (DÍAZ-PIFERRER 1969). Según GANESAN (1989), hasta 1986 se registraron en Venezuela un total de 522 taxa, de los cuales, 275 forman parte de las Rhodophyta, 126 de las Chlorophyta y 77 de las Heterokontophyta, siendo estas proporciones similares a las encontradas por DÍAZ-PIFERRER (1969).

Dentro del Orden Ceramiales, las Familias Ceramiaceae y Rhodomelaceae son grupos bien conocidos por poseer una cantidad significativa de especies que habitan epifitas sobre otros organismos (RINDI & GUIRY 2004; AGUILAR *et al.* 2005; BARRIOS & DÍAZ 2005). Adicionalmente, RÍOS (1972), en un estudio taxonómico de las costas venezolanas, reporta el epifitismo como un fenómeno común sobre otras macroalgas para localidades cercanas a Mangle Lloroso y Cumarebo, en el estado Falcón.

Sin embargo, es importante mencionar que las especies descritas en este estudio no son epifitas obligadas. En este caso, la presencia de las mismas sobre otras algas es fortuita, comportándose como especies oportunistas. Las especies oportunistas utilizan una gran variedad de hospederos, por lo que se les puede denominar epifitas facultativas (AGUILAR *et al.* 2005). Además de utilizar una gran variedad de hospederos, también son capaces de invadir y desarrollarse en sustratos abióticos; estudios taxonómicos han reportado estas mismas especies ocupando hábitat bentónicos. En las costas venezolanas, los sustratos duros, como los corales muertos y las formaciones rocosas, son hábitat comunes para las especies reportadas en este estudio (RÍOS 1972; APONTE 1985; PARDO & SOLÉ 2007). Un ejemplo representativo de

epífita facultativa es *D. delicatula*, la cual se encontró sobre 7 especies de rodofitas en este estudio. Sin embargo, ha sido reportada comúnmente ocupando sustratos rocosos en hábitat bentónicos (RÍOS 1972; LITTLER & LITTLER 2000; PARDO & SOLÉ 2007).

Tres tipos de hábitos fueron característicos de los especímenes estudiados, siendo el más frecuente el hábito erecto, seguido de los especímenes que presentaron un hábito combinado, postrado y erecto, y el enrollado y erecto, presentado por las dos especies identificadas del género *Hypnea*. Por otro lado, las estructuras de fijación más comunes fueron los rizoides o filamentos rizoidales, tanto unicelulares como multicelulares, los cuales son frecuentes entre las especies del orden Ceramiales (Tabla 2).

De las 19 especies caracterizadas en este estudio, 14 fueron reportadas para Falcón por ALBORNOZ (1984) en una lista preliminar de algas rodófitas bentónicas marinas, identificando un total de 46 especies; este estudio incluyó a las localidades de Cabo San Román, Punta Varadero y Adícora; sin embargo, no hubo delimitación espacial en la lista de las especies (no se especifica en que localidad se presenta cada una). Igualmente, en años anteriores, ALBORNOZ (1974) presentó una comunicación sobre adiciones a la ficoflora de la Península de Paraguaná, en la que muestra un listado del número de especies por género.

En el ejemplar estudiado de *C. officinalis*, se observó el mayor número de especies, epífitas, encontrándose sobre ésta las especies *Aglaothamnion halliae*, *Ptilothamnion speluncarum*, *Bryocladia thyrsgera*, *Heterosiphonia crispella*, *Herposiphonia. secunda*, *Caulerpa prolifera* y *Dyctiopteris delicatula*. Igualmente, en el ejemplar se presentó una alta abundancia de macroalgas epífitas, observándose formas atípicas en los intergeniculos, además de un crecimiento irregular y limitado (Figs. 1a-b).

Igualmente se observó un crecimiento atípico en el forófito *Bryotamnion triquetrum*, el cual se ha reportado como una fuente potencial de agar industrial (SMITH 1998). Es probable que la presencia de *H. valentiae* como epífita haya afectado el desarrollo normal del talo, observándose el mismo con un crecimiento limitado; por otro lado, la ramificación, que suele ser abundante en este caso, se presentó escasa en varios ejemplares del hospedero.

#### Aspectos taxonómicos

Las especies descritas *G. flaccida*, *P. speluncarum*, *G. globulifera*, *H. secunda f. tenella* y *A. halliae* se consideran nuevos reportes para la Península de Paraguaná; no obstante, RÍOS (1972), LOBO & RÍOS (1985) y GANESAN (1989) las reportan para Falcón en las localidades de Cumarebo y Parque Nacional Morrocoy, respectivamente.

La especie *G. flaccida* presenta una distribución amplia en las costas venezolanas (GANESAN 1990), con características particulares a nivel del desarrollo de la corticación (WOMERSLEY 1978; SOUTH & SKELTON 2000). La presencia de células periaxiales triangulares (vista superficial), cada una produciendo una célula basipetal alargada horizontalmente, que es el patrón más común observado para *G. flaccida* por los autores de referencia y en los especímenes estudiados, además de una coincidencia a nivel de morfometría del talo, de los esporangios y el patrón de ramificación (Figs. 7a-b).

En la especie *G. globulifera* la presencia de células subsféricas y esféricas hacia la parte media apical y las ramas moniliformes, son características representativas del espécimen estudiado, al igual que son características determinativas en los ejemplares descritos por los autores de referencia para la especie (Fig. 8a). Hacia la parte basal, los filamentos están constituidos por células claviformes (Fig. 8b), según lo reportado por TAYLOR (1960) para la especie. Estos tipos de células fueron observadas en los especímenes estudiados.

*Ptilothamnion speluncarum* se presenta de manera escpitosa sobre el talo de *Laurencia* sp. con cistocarpos globosos (Fig. 9b), talos con polisporangios y otros en fase vegetativa (Fig. 9a). A nivel general, la morfometría vegetativa, en cuanto a la disposición de los rizoides que nacen de la célula origen o célula madre, llevó a la determinación de la especie, coincidiendo con lo reportado por los autores de referencia. Son muy pocas las descripciones de las estructuras reproductoras de esta especie, y en su mayoría se presentan descripciones de la fase vegetativa. El gametofito femenino se caracteriza por presentar cistocarpos que llevan grandes carposporas, y el mismo está rodeado por filamentos involucrales, de los cuales dos son indeterminados, y siguen su crecimiento.

TABLA 2. Hábito y estructuras de fijación de las especies epífitas.

| Especie                                 | Estructuras de fijación                                 | Hábito             | Parte del talo que se fija                      |
|---|---|--------------------|---|
| <i>Corallina officinalis</i>            | Disco costroso basal                                    | Erecto             | Basal   |
| <i>Haliptilon subulatum</i>             | Extensiones estoloníferas calcáreas con discos pequeños | Postrado y erecto  | Basal   |
| <i>Gelidium pusillum</i>                | Disco basal con hapteros cortos                         | Erecto             | Basal   |
| <i>Hypnea musciformis</i>               | Disco basal   | Enrollado y erecto | Basal y medial. En algunos casos porción distal |
| <i>Hypnea valentiae</i>                 | Disco basal   | Enrollado y erecto | Basal y medial                                  |
| <i>Centroceras clavulatum</i>           | Rizoides filamentosos uniseriados                       | Postrado y erecto  | Basal y medial                                  |
| <i>Gayliella flácida</i>                | Rizoides filamentosos uniseriados                       | Postrado y erecto  | Basal y medial                                  |
| <i>Griffithsia globulifera</i>          | Rizoides unicelulares con extremidades digitadas        | Erecto             | Células de la porción basal y medial            |
| <i>Ptilothamnion speluncarum</i>        | Rizoides unicelulares con extremidades digitadas        | Postrado y erecto  | Porción basal estolonífera larga                |
| <i>Aglaothamnion halliae</i>            | Rizoides multicelulares                                 | Erecto             | Células de la parte basal                       |
| <i>Heterosiphonia crispella</i>         | Rizoides multicelulares                                 | Erecto             | Parte basal                                     |
| <i>Heterosiphonia gibesii</i>           | Rizoides multicelulares ramificados                     | Erecto             | Parte basal                                     |
| <i>Bryocladia thyrsgera</i>             | Rizoides unicelulares                                   | Postrado y erecto  | Eje rastrero basal                              |
| <i>Bryocladia cuspidata</i>             | Rizoides unicelulares                                   | Postrado y erecto  | Eje rastrero basal                              |
| <i>Herposiphonia secunda f. tenella</i> | Rizoides unicelulares                                   | Postrado y erecto  | Eje rastrero basal                              |
| <i>Amansia multifida</i>                | Disco rizodial  | Erecto             | Basal   |
| <i>Cladophora prolifera</i>             | Rizoides con constricciones anulares                    | Erecto             | Células basales                                 |
| <i>Dictyopteris delicatula</i>          | Disco basal y rizoides marginales                       | Erecto             | Basal y porción medial                          |
| <i>Canistrocarpus cervicornis</i>       | Disco basal y rizoides marginales                       | Erecto             | Basal y márgenes                                |

*Herposiphonia secunda f. tenella* presentó un patrón de ramificación bien definido: tres ramas determinadas y una rama indeterminada (Fig. 15b) y de 9 a 10 células periaxiales en ramas principales erectas. Según CORDEIRO-MARINO (1977), *H. secunda f. tenella* se caracteriza por tener un patrón de ramificación definido, en el cual todos

los segmentos del eje postrado producen ramas, al igual que sucede en los talos estudiados de la especie.

En la especie *A. halliae* (Fig. 10a), la presencia en el tetraesporofito de esporangios tetraédricos seriados, la ausencia de corticación rizodial y un hábito filamentosos

delicado fueron las características diagnósticas. Esta especie, nombrada antes como *Callithamnion halliae*, forma parte en la actualidad del género *Aglaothamnion*, segregación que se planteó debido a la presencia de células vegetativas multinucleadas para *Callithamnion* y uninucleadas en *Aglaothamnion*, además por la disposición y carposporangios agrupados de manera irregular en éste último (GUIRY & GUIRY 2010).

Se considera valioso enriquecer este tipo de información con aspectos relacionados a la fenología y ecología de epífitas, sobretudo en especies de rodófitas macrobénticas que tienen un alto potencial económico y comercial que son abundantes en el Cabo San Román, como *B. triquetrum*, *G. acerosa*, *Gracilaria* spp., *H. musciformis*, entre otras.

#### REFERENCIAS

- ABBOTT, I. A. 1999. *Marine Red Algae of the Hawaiian Islands*. Bishop Museum Press. Honolulu, Hawaii, USA. 477 pp.
- AGUILAR, R., L. AGUILAR & M. LÓPEZ. 2005. Macroalgas Marinas de La Bahía de San Quintín, Baja California, México. Instituto de Investigaciones Oceanológicas, Baja California, México. Disponible en: <http://www.herbario.enb.ipn.mx/pb/pdf/pb19/baja.pdf> (revisada junio 2006).
- ALBORNOZ, O. 1974. Adiciones a la flora algal de la Península de Paraguaná. Resúmenes del III Congreso Venezolano de Botánica, Cumaná, Venezuela.
- \_\_\_\_\_. 1984. Contribución al estudio de las Rhodophyta marinas del Estado Falcón. *Acta Cient. Venez.* 74 pp.
- \_\_\_\_\_. 1988. Macroalgas marinas del Estado Falcón (Venezuela) I. *Bol. Cen. Invest. Biol.* 17: 1-34
- APONTE, M. 1985. Evaluación taxonómica de las algas marinas de la costa noreste de la Isla de Margarita. Trab. Grad. M.Sc. en Ciencias Marinas, Universidad de Oriente. Cumaná, Venezuela. 381 pp.
- BARRETO, M. & Y. YONESHIGUE-VALENTIN. 2001. Aspectos morfológicos do Gênero *Ceramium* Roth (Ceramiales - Rhodophyta) no estado do Rio de Janeiro. *Hoehnea* 28 (1): 77-110.
- BARRIOS, J. & O. DIAZ. 2005. Algas epífitas de *Thalassia testudinum* en el Parque Nacional Mochima, Venezuela. *Bol. Centro Invest. Biol. Univ. Zulia* 39 (1): 1-90.
- CORDEIRO-MARINO, M. 1978. Rodofíceas bentônicas marinhas do Estado de Santa Catarina. *Rickia* 7: 1-243.
- CRIBB, A. B. 1983. *Marine algae of the Southern Great Barrier Reef- Part I Rhodophyta. Handbook No. 2*. Watson Ferguson & Co. Brisbane, Australia. 173 pp.
- DE NYS R., P. STEINBERG, P. WILLENSEN, S. DWORJANYN, C. GABELISH & R. KING. 1995. Broad spectrum effects of secondary metabolites from the red algae *Delisea pulchra* in antifouling assays. *Biofouling* 8: 259-271.
- DIAZ-PIFERRER, M. 1969. Distribution of the marine benthic flora of the Caribbean Sea. *Carib. J. Sci.* 9 (3-4): 151-178.
- GANESAN, E. K. 1989. *A catalog of benthic marine algae and seagrasses of Venezuela*. Fondo Editorial CONICIT. Caracas, Venezuela. 235 pp.
- GUIRY M. & G. GUIRY. 2010. Algaebase. National University of Ireland, Galway, Irlanda. Disponible en: <http://www.algaebase.org> (accesada septiembre 2010)
- HOLLENBERG, G. 1968. An account of the red algae *Herposiphonia* occurring in the central and western tropical pacific ocean. *Pacif. Sci.* 22(4): 536-559.
- LEMUS, A. 1984. Las algas marinas del Golfo de Paria, Venezuela. II. Rhodophyta. *Bol. Inst. Oceanogr.* 23 (1-2): 55-112.
- LITTLER, M. & D. LITTLER. 1998. Blade abandonment/proliferation: a novel mechanism for rapid epiphyte control in marine macrophytes. *Ecology* 80 (5): 1736-1746.
- \_\_\_\_\_. & M. LITTLER. 2000. *Caribbean Reef Plants. An identification guide to the reef plants of the*

- Caribbean, Bahamas, Florida and Gulf of Mexico. Off Shore Graphics, Inc. Washington, USA. 542 pp.
- LOBO M. & RIOS N. 1985. Catálogo de las algas marinas del Parque Nacional Morrocoy, Edo. Falcón. *Ernstia* 34: 8-36.
- OLIVEIRA FILHO, E. C. 1969. Algas marinhas do Sul do Estado do Espírito Santo (Brasil). I.- Ceramiales. *Bol. Fac. Filos. Ci. Letr. Univ. Sao Paulo* 343 (Bot. 26): 1-283.
- PARDO P. & M. SOLÉ. 2007. Flora marina de la Península de Macanao, Isla de Margarita, Venezuela. I. Chlorophyta y Phaeophyta. *Acta. Bot. Venez.* 30 (2): 291-325.
- PINOWSKA, A. & R. LOWE. 2000. The effect of sediment nutrient enrichment and grazers on the *Myriophyllum sibiricum* epiphyte community. North American Benthological Society, Keystone, USA. Disponible en: <http://www.benthos.org/index.cfm> (revisada agosto 2006)
- PRASAD, K., A. K. SIDDHANTA, M. GANESAN, B. K. RAMAVAT, B. JHA & P. K. GHOSH. 2006. Agars of *Gelidiella acerosa* of west and southeast coasts of India. *Bioresour. Technol.* 98: 1907-1915.
- RINDI, F. & M. GUIRY. 2004. Composition and spatio temporal variability of the epiphytic macroalgal assemblage of *Fucus vesiculosus* Linnaeus at Clare Island, Mayo, western Ireland. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 311: 233 – 252.
- RIOS, N. 1972. Contribución al estudio sistemático de las algas macroscópicas de las costas de Venezuela. *Acta Bot. Venez.* 7: 219-324.
- RUTTNER, F. 1963. *Fundamentals of Limnology*. University of Toronto Press. Toronto, Canada. 307 pp.
- SMITH, A.H. 1998. *Seaweed resources of the Caribbean*. In: *Seaweed resources of the world*. Eds. A.T. Critchley y M. Ohno. Japan Internacional Cooperation Agency. Yokosuka, Japón 324-330 pp.
- SOUTH, G. R. & P. S. SKELTON. 2000. A review of *Ceramium* (Rhodophyceae, Ceramiales) from Fiji and Samoa, South Pacific. *Micronesica* 33 (1/2): 45-98.
- TAYLOR, W. 1960. *Marine algae of the eastern tropical and subtropical coast of Americas*. University of Michigan Press. Michigan, USA. 870 pp.
- TSUDA, R. T. & I. A. ABBOTT. 1985. *Collection, handling, preservation and logistics*. In: *Ecological field methods: macroalgae. Handbook of phycological methods*. Eds. M.M Littler & D.S. Littler. Cambridge University Press, New York, USA. 617 pp.
- VERA, B. 1978. *Introducción al conocimiento taxoecológico de la comunidad de Thalassia de la región Nor-occidental del estado Sucre*. Trab. Grad. Lic. Biología, Universidad de Oriente, Cumana, Venezuela. 103 pp.
- \_\_\_\_\_. 1993. Contribución al conocimiento de las macroalgas asociadas a las praderas de *Thalassia testudinum* König. *Acta Bot. Venez.* 16 (2-4): 19-28.
- WOMERSLEY, H. B. 1978. Southern Australian species of *Ceramium* Roth (Rhodophyta). *Aust. J. Mar. Freshw. Res.* 29: 205-257.
- WYNNE, M. 2005. A checklist of benthic marine algae of the tropical and subtropical and subtropical western Atlantic: second revision. *Nova Hedwigia* 129: 1-152.

RECIBIDO: Octubre 2010

ACEPTADO: Junio 2011