

ADICIONES A LA FICOFLOTA MARINA DE VENEZUELA. IV. BRYOPSIDALES (CHLOROPHYTA), DICTYOTALES (HETEROKONTOPHYTA) Y CERAMIALES (RHODOPHYTA)

Additions to marine phycoflora from Venezuela. IV. Bryopsidales
(Chlorophyta), Dictyotales (Heterokontophyta) and Ceramiales
(Rhodophyta)

Mayra GARCÍA¹, Santiago GÓMEZ², Estrella VILLAMIZAR³
y Marijul NARVÁEZ⁴

¹Fundación Instituto Botánico de Venezuela, Universidad
Central de Venezuela, Apartado 2156, Caracas, Venezuela
mayra.garcia@ucv.ve

²Centro de Botánica Tropical, Instituto de Biología
Experimental, Universidad Central de Venezuela.
Apartado 20513, Caracas, Venezuela
santiago.gomez@ciens.ucv.ve

³Laboratorio de Estudios Marino-Costeros, Instituto
de Zoología Tropical, Universidad Central de
Venezuela. Apartado 20513, Caracas, Venezuela
estrella.villamizar@ciens.ucv.ve

⁴Escuela de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad
Central de Venezuela. Apartado 20513, Caracas, Venezuela
tequijulcita@gmail.com

RESUMEN

La costa de Venezuela es uno de los ecosistemas caribeños con mayor diversidad biológica, mostrando una alta riqueza específica en las poblaciones de macroalgas benthicas. Se realizó un inventario ficológico en nueve arrecifes profundos del Parque Nacional Archipiélago Los Roques, entre 6 y 30 m de profundidad y como resultado se reportan por primera vez para Venezuela una especie de alga parda (*Taonia abbottiana*, Heterokontophyta), tres de algas rojas (*Centroceras internitens*, *C. micrachantum*, *Crouanophycus latiaxis*, Rhodophyta) y una forma de alga verde (*Udotea cyathiformis* var. *cyathiformis* f. *infundibulum*, Chlorophyta). Se describen sus principales caracteres diagnósticos y se realizan comparaciones con especies cercanas.

Palabras clave: Arrecifes coralinos, Chlorophyta, Heterokontophyta, Rhodophyta, Venezuela

ABSTRACT

The coast of Venezuela is one of the Caribbean ecosystems with greater biological diversity, showing a high species richness in the populations of benthic macroalgae. A phycofloristic survey was made in nine deep reefs between 6 and 30 m deep from Los Roques Archipelago National Park, and as result, one species of brown algae (*Taonia abbottiana*, Heterokontophyta), three of red algae (*Centroceras internitens*, *C. micrachantum* and *Crouanophycus latiaxis*, Rhodophyta) and one form of green algae (*Udotea cyathiformis* var. *cyathiformis* f. *infundibulum*, Chlorophyta) are reported for the first time to Venezuela.

ISSN 0084-5906

Depósito Legal 196902DF68

Depósito Legal (Internet) ppi 201402DC4561

Recibido 28/06/2013

Aceptado 10/02/2014

Their main diagnostic characters are described and comparisons are carried out with closely related species.

Key words: Chlorophyta, Coral reefs, Heterokontophyta, Rhodophyta, Venezuela

INTRODUCCIÓN

El mar Caribe es uno de los mares tropicales con mayor diversidad biológica del planeta, y con una amplia variedad de formaciones costeras que favorecen el crecimiento de muchos organismos bénticos como las algas marinas. Particularmente en la costa caribeña de Venezuela, se estima que existen alrededor de 600 especies de macroalgas. Se han realizado varios trabajos sobre la florística y distribución de estas especies, entre ellos destacan actualmente: Bellorin *et al.* (2002), Barrios *et al.* (2003) y Pardo & Solé (2007) en el oriente del país, y Ardito *et al.* (1995), Vera (1996), Solé & Vera (1997), García & Gómez (2001, 2004), Vera & Foldats (2002), Ballantine *et al.* (2003), Solé & Foldats (2003), Ardito & García (2009), García *et al.* (2011) y Gómez *et al.* (2011) en el centro-occidente del país; sin embargo, la mayor parte de estos estudios se ha limitado a la zona intermareal. Por esta razón, se han dedicado esfuerzos a estudiar la zona submareal de la costa continental central e insular venezolana por debajo de los 6 y hasta los 30 m de profundidad.

En el Parque Nacional Archipiélago Los Roques se han realizado sólo dos trabajos, una lista muy sintética de especies de las divisiones Chlorophyta y Ochrophyta, publicada por Alborno & Ríos (1965) y una tesis doctoral (Gómez 1998), la cual aporta claves, descripciones, ilustraciones y algunos datos ecológicos, pero sólo incluye a la división Rhodophyta. Existen otras contribuciones, pero tratan de colecciones puntuales que corresponden principalmente adiciones a la flora o un aporte a la taxonomía de un género (Ganesan 1989); sin embargo, todas estas colecciones están limitadas a la zona intermareal. El objetivo de este trabajo es presentar los nuevos hallazgos de taxa, como primer aporte a la información florística del inventario de la zona submareal del Parque Nacional Archipiélago Los Roques y contribuir así al conocimiento de la ficoflora venezolana en estos ambientes escasamente estudiados.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los especímenes se recolectaron mediante buceo autónomo entre 6-30 m de profundidad en los cayos Francisquí (11°58'36,2" N, 66°39'06,9" O), Dos Mosquises Norte (11°48'16,1" N, 66°53'17,3" O), Dos Mosquises Sur (11°47'44,8" N, 66°53'35,3" O), Noronquí (11°55'09,9" N, 66°43'51,8" O), La Pelona (11°47'11,4" N, 66°52'55,1" O), Isla Larga (11°51'46,8" N, 66°49'16,3" O), Cayo Sal (11°44'21,0" N, 66°50'55,7" O), Boca de Cote (11°45'49,1" N, 66°42'06,6" O) y Laguna Central (11°49'6,6" N, 66°45'34,2" O), del Parque Nacional Archipiélago Los Roques, Territorio Insular Miranda, Venezuela (Fig. 1).

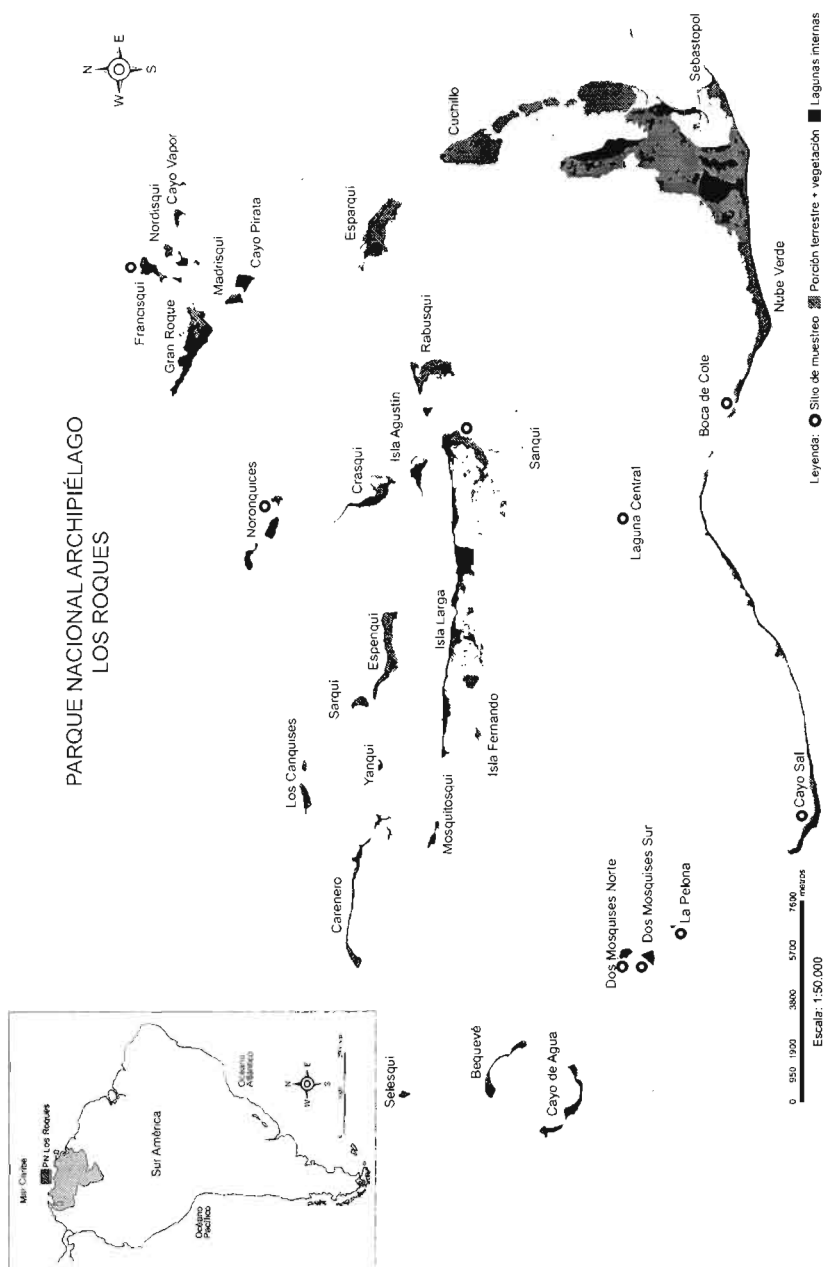


Fig. 1. Situación geográfica nacional de las áreas de estudio.

Las muestras se preservaron en formaldehído al 4% en agua de mar, luego se colorearon con una solución de safranina al 1%, y se prepararon láminas semi-permanentes utilizando una solución de Karo® al 30%. Éstas se depositaron en la colección de algas del Herbario Nacional de Venezuela (VEN). Las fotografías se tomaron utilizando un microscopio Nikon Eclipse E200 equipado con cámara digital modelo CoolPix-4500. Para la clasificación y nomenclatura se siguieron los sistemas adoptados por Wynne (2011) y Guiry & Guiry (2013).

RESULTADOS

Como resultado del inventario de la zona submareal del Parque Nacional Archipiélago Los Roques, se reportan por primera vez para la ficoflora de Venezuela una especie de alga parda (*Taonia abbottiana*, Heterokontophyta), tres de algas rojas (*Centroceras internitens*, *C. micrachantum*, *Crouanophycus latiaxis*, Rhodophyta) y una forma de alga verde (*Udotea cyathiformis* var. *cyathiformis* f. *infundibulum*, Chlorophyta). A continuación se describen sus principales caracteres diagnósticos y se realizan comparaciones con especies cercanas.

CHLOROPHYTA, BRYOPSIDALES, UDOTEACEAE

***Udotea cyathiformis* Decne. var. *cyathiformis* f. *infundibulum* (J. Agardh) D.S. Littler & Littler (Fig. 2)**

Talo erecto, formado por un estipe y una lámina en forma de copa, de color verde claro, calcificación moderada, de 8-10 cm de alto, arraigado al sustrato mediante una masa rizoidal. Estípites de 0,3 a 2 cm de largo, de 1 a 4 mm de diámetro, con sífones subparalelos, apéndices cortos, digitados, ampliamente ramificados, con terminaciones agudas, irregulares y ligeramente complanadas. Lámina uniestratificada en los márgenes, dicotomías estrechas, con sífones de 20-40 µm de diámetro, creciendo paralelos hacia los ápices, cementados entre sí, ocasionalmente libres.

Hábitat: crece entre 12-30 m de profundidad, en fondo de sustrato coralino arenoso.

Material examinado: DEPENDENCIAS FEDERALES: Parque Nacional Archipiélago Los Roques, Cayo Sal, 16/8/2009, *M. Narváez s/n* (VEN); Cayo La Pelona, 19/8/2009, *M. Narváez s/n* (VEN); Laguna Central, 22/8/2009, *M. Narváez s/n* (VEN); Boca de Cote, 25/8/2009, *M. Narváez s/n* (VEN).

Distribución mundial: Florida (EEUU), Belice, Honduras (América Central), Bahamas (Islas del Caribe) (Guiry & Guiry 2013).

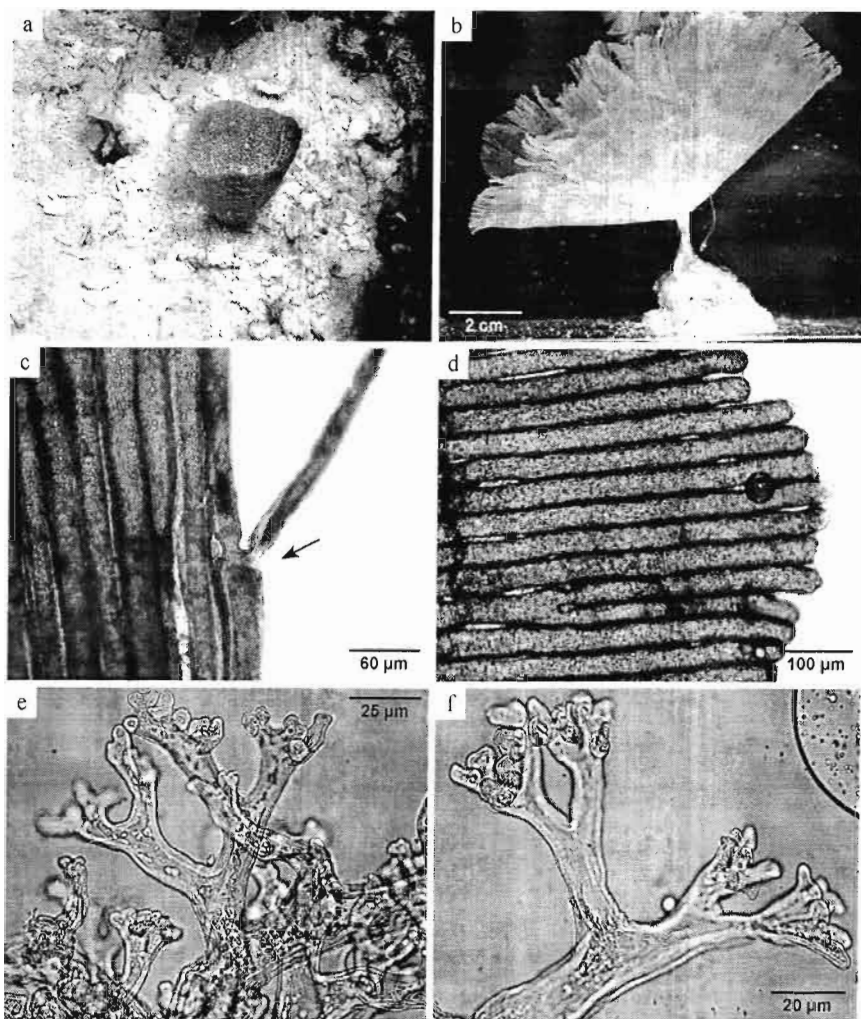


Fig. 2. *Udotea cyathiformis* var. *cyathiformis* f. *infundibulum*. a. Especimen creciendo en su ambiente natural. b. Hábito del talo. c. Lámina uniestratificada con un sifón libre. d. Lámina uniestratificada en los márgenes con sifones paralelos y cementados entre sí. e-f. Apéndices del estipe con terminaciones digitadas.

HETEROKONTOPHYTA, DICTYOTALES, DICTYOTACEAE

Taonia abbottiana D.S. Littler & Littler (Fig. 3)

Talo erecto, formando agregados, color marrón amarillento, iridiscente, de 8-10 cm de alto, arraigado al sustrato mediante una masa rizoidal, formando un corto estipe. Láminas en forma de abanicos, enteras o partidas, con márgenes lisos, líneas concéntricas de pelos superficiales formando bandas estrechas distintivas de color más claro, alternándose del lado ventral y dorsal de la lámina. Estructura interna formada por dos capas de células medulares en la región distal y cuatro capas de células medulares en la región central y proximal. Células corticales diferenciadas de las células medulares. Células medulares de la región media de 30-40 μm de largo, de 40-50 μm de diámetro, células corticales de la región media de 20-25 μm de largo, de 10-15 μm de diámetro. Soros esporangiales dispuestos intermitentemente en el borde de las líneas de pelos, creciendo externos del lado ventral. Esporangios esféricos a ovales de 80-100 μm de diámetro, desarrollándose sobre un corto pedúnculo de dos células.

Hábitat: crece a 12 m de profundidad, sobre arena o restos de corales muertos.

Material examinado: DEPENDENCIAS FEDERALES: Parque Nacional Archipiélago Los Roques, Cayo Francisquí, 02/9/2011, *M. Narváez & E. Villamizar s/n* (VEN), talo estéril; Cayo Francisquí, 31/5/2012, *M. García, S. Gómez, N. Gil & Y. Carballo 3974* (VEN), talo tetraspórico.

Distribución mundial: Florida (EEUU), México (América Central), Puerto Rico, Antillas Menores, Jamaica, Bahamas (Islas del Caribe) (Guiry & Guiry 2013).

RHODOPHYTA, CERAMIALES, CALLITHAMNIACEAE

Crouanophycus latiaxis (I.A. Abbott) A. Athanas. (Fig. 4)

Talo filamentos, ecorticado, hasta 1 cm de alto, compuesto por una porción erecta y una postrada, adheridos al sustrato mediante rizoides unicelulares digitados, originados en las células axiales y basales de las ramas postradas. Ejes erectos con células de 20-40 μm de diámetro. Ramificación principal verticilada, ramificación secundaria subdicotómica. Células glandulares ausentes. Gametófitos dioicos. Tetrasporangios esféricos a oblongos, divididos tetraédricamente, sésiles, de 30-45 μm de diámetro, insertados adaxialmente en las células basales de las ramas determinadas. Estructuras espermatangiales localizadas en las células proximales de las ramas determinadas, compuestas por una única célula, portando de 1-4 verticilos de células madres, cada una con 1-3 espermacios. Carposporó-

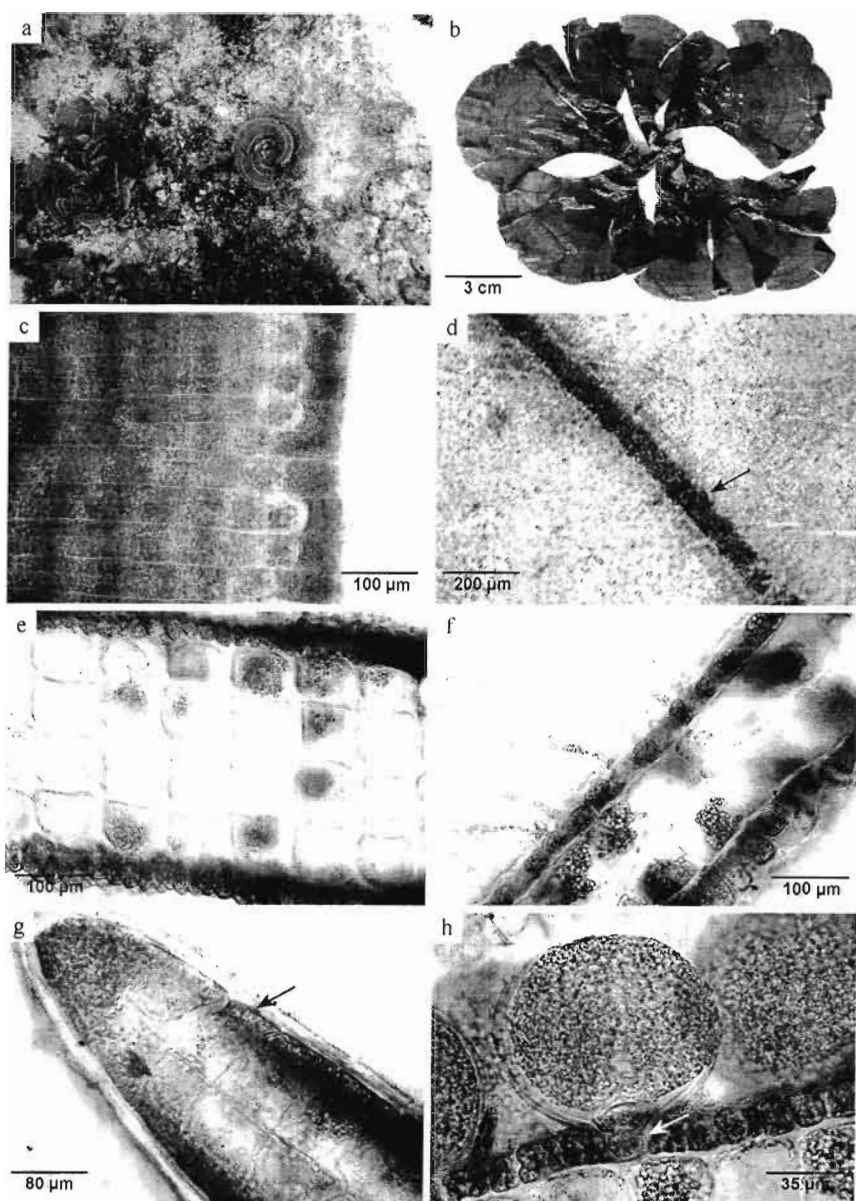


Fig. 3. *Taonia abbottiana*. **a.** Especímenes creciendo en su ambiente natural. **b.** Hábito del talo fértil. **c.** Detalle del margen de la lámina. **d.** Detalle de una línea concéntrica de pelos hialinos. **e.** Corte transversal a nivel de la zona media. **f.** Corte transversal a nivel de la zona apical mostrando pelos hialinos. **g.** Corte longitudinal mostrando la producción de células corticales a partir de la tercera célula medular. **h.** Corte transversal del talo mostrando un esporangio con dos células basales.

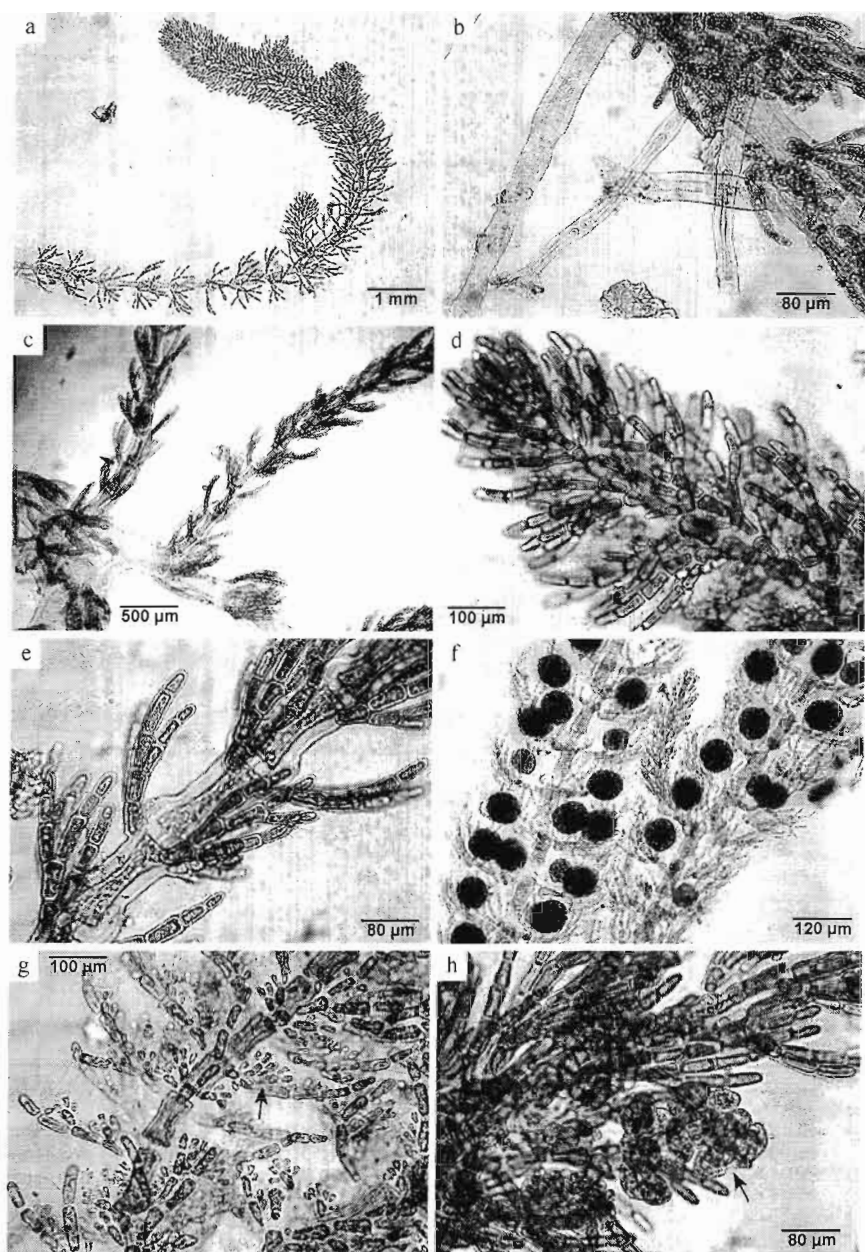


Fig. 4. *Crouanophycus latiaxis*. a. Hábito del talo. b. Detalle de los rizoides. c. Detalle de una porción postrada. d. Detalle de una porción distal. e. Detalle de las tres ramas verticiladas. f. Detalle de los tetrasporangios. g. Detalle de las estructuras espermatangiales (flecha). h. Detalle de un carposporófito (flecha).

fitos originándose en las porciones apicales de los ejes principales, con dos gonimolobos de 45-75 μm de diámetro.

Hábitat: crece entre 6-10 m de profundidad, sobre restos de corales muertos o epífita sobre *Amphiroa rigida*.

Material examinado: DEPENDENCIAS FEDERALES: Parque Nacional Archipiélago Los Roques, Cayo Sal, 31/8/2011, *M. García & S. Gómez 2162* (VEN), talo femenino; Boca de Cote, 31/8/2011, *M. García & S. Gómez 2164* (VEN), talo masculino; Boca de Cote, 07/6/2012, *M. García, S. Gómez, N. Gil & Y. Carballo 3664* (VEN), talo tetraspórico; *3664a* (VEN), talo estéril.

Distribución mundial: Islas Vírgenes, Puerto Rico (Islas del Caribe), Brasil (América del Sur) (Guiry & Guiry 2013).

CERAMIALES, CERAMIACEAE

Centroceras internitens S.G. Gallagher & Humm. (Fig. 5)

Talo filamentosos, con porciones erectas y postradas, de 3-6 cm de alto, color rosado pálido, adherido al sustrato mediante rizoides unicelulares y multicelulares. Ramificación alterna a irregular, ápices rectos, con punta en forma de gancho. Eje principal de 250-350 μm de diámetro. Ramas del eje principal formadas a intervalos de 8-10 células axiales, ramas adventicias ocasionales, desarrollándose en las porciones proximales del eje principal. Talo monosifonal, totalmente corticado, con un desarrollo predominantemente basípeta, formado por 16-20 células periaxiales de las cuales se originan tres células corticales iniciales, dos acrópetas y una basípeta, segunda basípeta originándose de una acrópeta inicial, células acrópetas terminales alargadas, acrópetas y basípetas cuadrangulares a ovoides. Espinas ausentes. Células glandulares ovoides originadas desde la primera célula acrópeta inicial. Tetrasporangios tetraédricos, esféricos a elipsoidales, sin involucro de espinas, de 50-100 μm de largo, de 40-50 μm de diámetro, producidos desde las células periaxiales, formando un verticilo. Espermatangios producidos terminalmente originados desde las porciones proximales de las células peraxiales. Carposporófito con gonimolobos esféricos, de 100-150 μm de diámetro, rodeados por ramas involucrales.

Hábitat: crece epífita sobre *Ceramium nitens* o mezclada con ésta, entre 6-17 m de profundidad.

Material examinado: DEPENDENCIAS FEDERALES: Parque Nacional Archipiélago Los Roques, Isla Larga, 05/6/2012, *M. García, S. Gómez, N. Gil & Y. Carballo 3908* (VEN), talo estéril; *3908a* (VEN), talo femenino; *3908b* (VEN), talo masculino; *3908c* (VEN), talo tetraspórico.

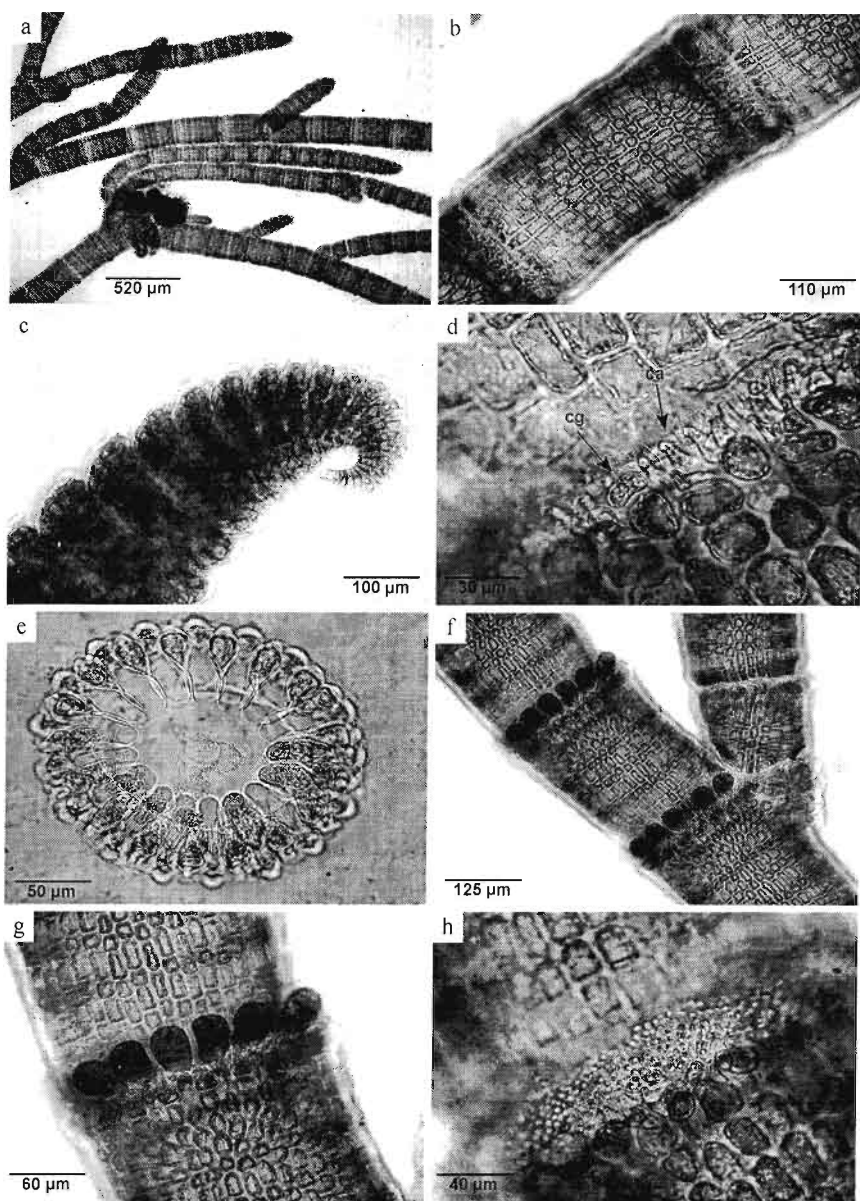


Fig. 5. *Centroceras internitens*. **a.** Porción del talo mostrando ramificación. **b.** Porción de un filamento mostrando corticación. **c.** Detalle de un ápice incurvado. **d.** Detalle de las células acrópetas terminales alargadas (ca) y las células glandulares (cg). **e.** Corte transversal de un filamento mostrando 19 células periaxiales. **f-g.** Detalle de un verticilo de tetrasporangios sin espinas involucrales. **h.** Detalle de un soro espermatangial.

Distribución mundial: Islas Caicos, Belice, Bermuda, Puerto Rico y Florida (Guiry & Guiry 2013).

***Centroceras micracanthum* Kütz. (Fig. 6)**

Talo filamentoso, intrincado, con porciones erectas y postradas, de 5-10 cm de alto, color fucsia a púrpura. adheridas al sustrato mediante rizoides unicelulares y multicelulares. Ramificación dicotómica o tetracotómica, ápices forcipados. Eje principal de 140-170 μm de diámetro. Ramas del eje principal formadas a intervalos de 10-12 células axiales, ramas adventicias ausentes. Ramas terminales curvadas hacia afuera. Talo monosifonal, totalmente corticado, con un desarrollo predominantemente basípeta, formado por 14-16 células periaxiales, de las cuales se originan tres células corticales iniciales, dos acrópetas y una basípeta, segunda basípeta originándose de una acrópeta inicial, células acrópetas terminales alargadas, acrópetas y basípetas generalmente cuadrangulares. Espinas bicelulares, rectas, creciendo en un ángulo de 45°, formando un verticilo alrededor del nudo. Células glandulares ovoides originadas desde la primera célula cortical inicial. Tetrasporangios tetraédricos, esféricos a ovoides, con un corto involucro de espinas, de 40-60 μm de largo, de 25-35 μm de diámetro, producidos desde las células periaxiales, formando un verticilo. Espermatangios producidos terminalmente originados desde las porciones proximales de las células periaxiales. Carposporófito con gonimolobos esféricos, de 300-400 μm de diámetro, rodeados por ramas involucrales.

Hábitat: crece entre 6-10 m de profundidad, generalmente adheridas sobre restos de corales muertos o formando grandes masas flotantes en fondos arenosos.

Material examinado: DEPENDENCIAS FEDERALES: Parque Nacional Archipiélago Los Roques, Dos Mosquises Norte, 28/8/2011, *M. García & S. Gómez 2255* (VEN), talo estéril; Dos Mosquises Sur, 28/8/2011, *M. García & S. Gómez 2256* (VEN), talo tetraspórico; Noronquí, 01/9/2011, *M. García & S. Gómez 2116* (VEN), talo tetraspórico; Cayo Sal, 01/9/2011, *M. García & S. Gómez 2117* (VEN), talo tetraspórico; Cayo Francisquí, 31/5/2012, *M. García, S. Gómez, N. Gil & Y. Carballo 3808* (VEN), talo tetraspórico; Isla Larga, 05/6/2012, *M. García, S. Gómez, N. Gil & Y. Carballo 3909* (VEN), talo estéril.

Distribución mundial: Florida (EEUU), Panamá (América Central), Islas Cabo Verde (Islas del Atlántico), Brasil (América del Sur) (Guiry & Guiry 2013).

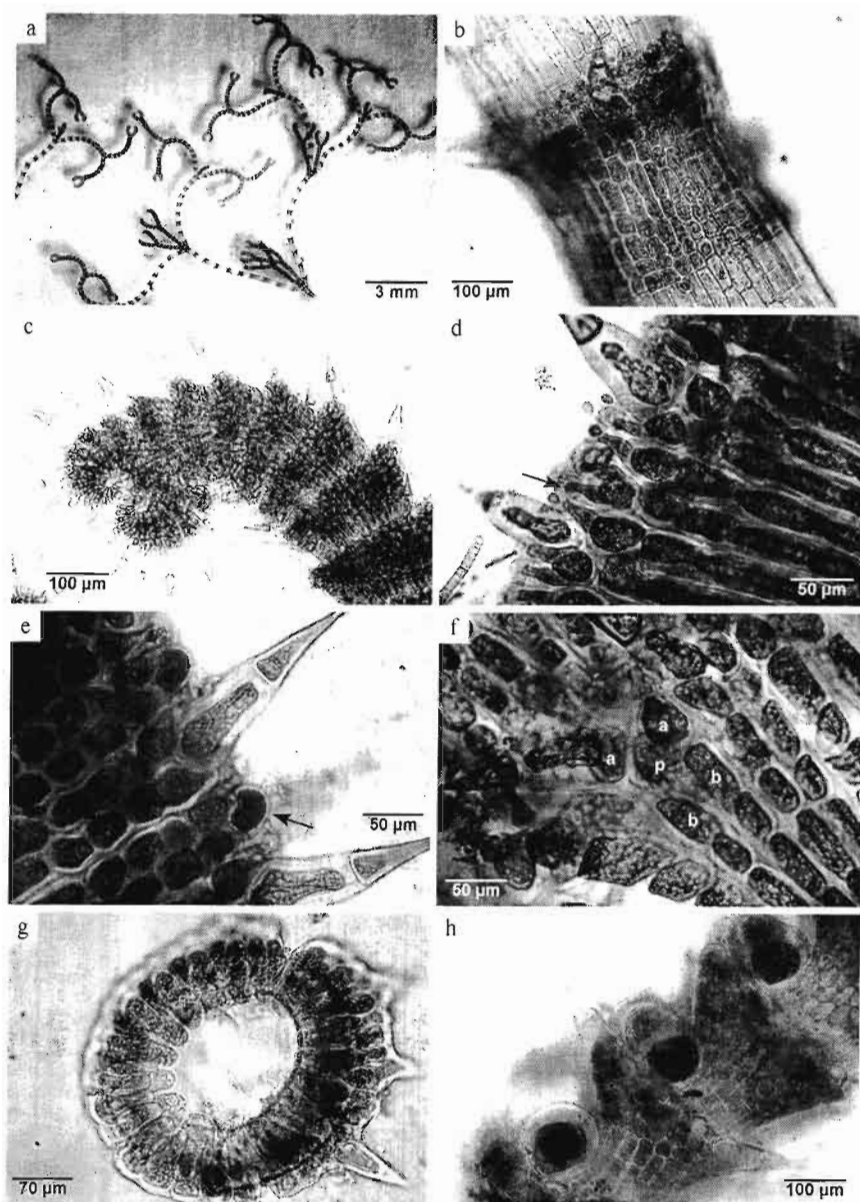


Fig. 6. *Centroceras micracanthum*. **a.** Porción del talo mostrando ramificación. **b.** Porción de un filamento mostrando corticación. **c.** Detalle de un ápice forcipado. **d.** Detalle de las células acropetas terminales alargadas (flecha). **e.** Detalle de una célula glandular ovoide (flecha). **f.** Detalle de la formación de células acrópetas (a), basípetas (b) y periaxiales (p). **g.** Corte transversal de un filamento mostrando 16 células periaxiales. **h.** Detalle de los tetrasporangios.

DISCUSIÓN

Las algas marinas bénticas recolectadas en este estudio representan adiciones a la flora venezolana, pertenecientes a las tres grandes divisiones de macroalgas: Chlorophyta, Heterokontophyta y Rhodophyta.

El taxón *Udotea cyathiformis* var. *cyathiformis* f. *infundibulum* representa un nuevo registro para las Bryopsidales (Chlorophyta) en el país; hasta ahora sólo se conocía en Venezuela la forma típica de esta especie, la cual fue reportada por Díaz-Piferrer (1970) y Taylor (1960) en el Archipiélago Los Hermanos; ambas tienen amplia distribución en el Atlántico Tropical y son comunes en el mar Caribe. Son muchas las semejanzas que estas taxa comparten en cuanto a la presencia de una lámina en forma de copa, pero se les puede discriminar mediante caracteres como una fronda uniestratificada en los márgenes, mientras que en la forma típica *U. cyathiformis* f. *cyathiformis* e inclusive en *U. cyathiformis* f. *sublittoralis* (W.R. Taylor) D.S. Littler & M.M. Littler, la fronda es completamente multiestratificada; en *U. cyathiformis* f. *infundibulum* los apéndices del estipe poseen una ramificación más abierta y los ápices de estos apéndices son cortos y digitados, mientras que en las formas *U. cyathiformis* f. *cyathiformis* y *U. cyathiformis* f. *sublittoralis* son abultados y asimétricos. Littler & Littler (1990) mencionan estos caracteres en los especímenes de Florida y Belice y concuerdan con las descripciones y determinaciones de ambas formas taxonómicas realizadas en este estudio. Las otras dos especies de este género presentes en Venezuela son *U. conglutinata* (J. Ellis & Solander) J.V. Lamouroux, también registrada por Díaz-Piferrer (1970) y Taylor (1960) en el Archipiélago Los Hermanos, y por Albornoz & Ríos (1965) y Vera (1993) para el Archipiélago Los Roques, y *U. flabellum* (J. Ellis & Solander) M.A. Howe, la cual es cosmopolita y se encuentra distribuida en toda la costa venezolana; ambas son diferentes a la especie *U. cyathiformis* y sus variedades, por poseer una lámina flabelada o en forma de abanico.

Por su parte, el género *Taonia* del orden Dictyotales (Heterokontophyta) es mencionado por primera vez en la costa venezolana; éste suele ser confundido con la especie *Stypopodium zonale* (J.V. Lamouroux) Papenfuss, también presente en Venezuela, por poseer características morfoanatómicas muy similares, pero se diferencian por la formación inicial de las células en el margen de la lámina, *S. zonale* posee cuatro capas de células (dos corticales y dos medulares) inmediatamente después de las células meristemáticas, mientras que *Taonia* produce sólo dos capas de células medulares, después de las células meristemáticas y desarrolla capas adicionales (corticales) a partir de la cuarta división celular (Littler & Littler 2004; Dawes & Mathieson 2008). El género está conformado por seis especies: *Taonia atomaria* (Woodward) J. Agardh, *T. australasica* J. Agardh, *T. lacheana* Cormaci, G. Furnari & Pizzuto, *T. lennebackerae* Farlow ex J. Agardh, *T. pseudociliata* (J.V. Lamouroux) Nizamuddin & Godeh y *T. abbottiana* D.S. Littler & M.M. Littler, siendo esta última la única con distribución en el Atlántico Occidental Tropical. *Taonia abbottiana* es caracterizada por presentar células cortica-

les diferentes en forma y tamaño a las células medulares (corticales más pequeñas y pigmentadas), pero cuatro de las seis especies del género tienen esta condición; sin embargo, de éstas sólo *T. abbottiana* produce esporangios externos con pedúnculo formado por dos células, en las otras tres especies los esporangios están parcialmente embebidos en la región cortical y solamente llegan a producir pedúnculo con una sola célula o están ausentes (Littler & Littler 2004); cabe destacar que la descripción realizada en este estudio coincide completamente con la presentada por Littler & Littler (2004) para la especie *T. abbottiana*.

Respecto a las adiciones del orden Ceramiales (Rhodophyta), se puede mencionar en primera instancia al género *Crouanophycus*, integrado por dos especies *C. mcnabbii* (E.Y. Dawson) A. Athanasiadis, de la costa Pacífica y *C. latiaxis*, de la costa Atlántica. Está caracterizado por poseer un número consistente de tres ramas verticiladas por célula axial, formación de nuevos ejes como una cuarta rama lateral, ramificación subdicotómica de los ejes verticilados y una producción de tetrasporangios en las células basales de las ramas, sin afectar la ramificación. Estas dos especies sólo difieren en la forma de sus tetrasporangios, en *C. mcnabbii* son esféricos, mientras que en *C. latiaxis* son oblongos. Es notorio que los especímenes venezolanos muestran en mayor proporción la forma típica de tetrasporangios de *C. latiaxis*, mencionados en las descripciones de Athanasiadis (1996) y Nunes *et al.* (2008); sin embargo, algunos ejemplares presentan formas intermedias entre estas especies; es posible que correspondan a entidades coespecíficas, lo cual podría esclarecerse a futuro mediante la utilización de biología molecular, hasta tanto, se sigue el criterio de estos autores.

El género *Centroceras*, también del orden Ceramiales (Rhodophyta), está cercanamente relacionado al género *Ceramium* Roth por el hecho de producir células corticales formadas en un arreglo regular, las cuales cubren completa o incompletamente las células axiales pero, adicionalmente, los espermatangios en *Ceramium* se producen en las células corticales, mientras que en *Centroceras* se derivan de las células periaxiales, y en *Centroceras* el desarrollo de células corticales es principalmente basípeto y formando hileras longitudinales, cubriendo las células axiales en su totalidad, por tanto el origen de los espermatangios y el desarrollo de las células basípetas son los principales caracteres que distinguen estos géneros (Won *et al.* 2009). Con base en estas características, dos de los registros presentados en este estudio fueron identificados como especies del género *Centroceras*. En la actualidad existen 15 especies descritas para este género, luego de que Won *et al.* (2009) evaluaran a la especie cosmopolita *C. clavulatum sensu lato* y elevaran a la categoría de especie varios de sus sinónimos, basados en datos morfológicos y moleculares, y además llegando a la conclusión de que *C. clavulatum sensu stricto* está restringida al Océano Pacífico, y probablemente la especie que siempre ha sido referida al Atlántico Occidental corresponda a *C. gasparrinii* (Meneghini) Kützinger. De las 15 especies que posee el género sólo cinco han sido registradas para el mar Caribe, cuatro de las cuales son elementos comunes de la

costa caribeña y sólo *C. minutum* Yamada corresponde a un elemento de origen Indo-Pacífico; dos de éstas están presentes en Venezuela: *C. gasparrinii* (mencionada como *C. clavulatum*) y *C. minutum* (Won *et al.* 2009).

En el presente trabajo se reporta la especie *Centroceras internitens* como adición a la costa de Venezuela, la cual muestra semejanzas con la especie *C. minutum*, siendo las únicas especies del Caribe que no presentan espinas, poseen ápices rectos y una ramificación típicamente alterna, pero se diferencian en que *C. internitens* posee dimensiones mayores (2-4 veces), células acrópetas terminales elongadas, tetrasporangios emergentes sin involucre de células y de 16-20 células periaxiales, mientras que *C. minutum* tiene células acrópetas terminales ovoides, tetrasporangios parcialmente emergentes con involucre de dos células, y de 6-8 células periaxiales. En 1983, Gallagher & Humm describen a *C. internitens* como una especie nueva y sus especímenes concuerdan en su totalidad con la descripción del material aquí analizado. Además, se menciona al nuevo registro *C. micracanthum*, la cual muestra una cercana relación morfológica con *C. gasparrinii* (Meneghini) Kützinger; ambas poseen ápices forcipados, una ramificación típicamente dicotómica, tetrasporangios parcialmente emergentes con involucre de células, pero *C. micracanthum* posee células acrópetas terminales elongadas, mientras que en *C. gasparrinii* las células acrópetas terminales son ovoides. *Centroceras hylacanthum* Kützinger es otra de las especies caribeñas con la que *C. micracanthum* muestra afinidades, pero *C. hylacanthum* produce tres células corticales desde la primera cortical inicial, mientras que *C. micracanthum* desarrolla sólo dos células corticales desde la primera cortical inicial. Won *et al.* (2009) mencionan dichas características para los especímenes del Caribe panameño, afianzando la determinación realizada en el presente estudio de dicha especie.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean agradecer al Fondo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas, Proyectos N° 20092011 y 2011001216, por el apoyo financiero que hizo posible realizar la presente investigación.

BIBLIOGRAFÍA

- Albornoz, O. & N. de Ríos. 1965. Lista de Chlorophyta y Phaeophyta del Archipiélago Los Roques (Venezuela). *Lagena* 8: 3-12.
- Ardito, S. & M. García. 2009. Estudio ficológico de las localidades de Puerto Francés y San Francisquito, estado Miranda, Venezuela. *Acta Bot. Venez.* 32(1): 113-143.
- Ardito, S., S. Gómez & B. Vera. 1995. Estudio sistemático de las macroalgas marinas bentónicas en la localidad de Taguao, Distrito Federal, Litoral Central, Venezuela. *Acta Bot. Venez.* 18(1-2): 53-66.

- Athanasiadis, A. 1996. Morphology and classification of the Ceramioideae (Rhodophyta) based on phylogenetic principles. *Opera Bot.* 127: 1-221.
- Ballantine, D., M. García, S. Gómez & M. Wynne. 2003. *Schimmelmannia venezuelensis* sp. nov. (Gloiosiphoniaceae, Rhodophyta) from Venezuela. *Bot. Mar.* 46(5): 450-455.
- Barrios, J., S. Sant, E. Mendez & L. Ruiz. 2003. Macroalgas asociadas a arrecifes coralinos en el Parque Nacional Mochima, Venezuela. *Saber, Universidad de Oriente* 15(1): 28-32.
- Bellorín, A., M. Oliveira & C. Oliveira. 2002. Phylogeny and systematics of the marine algal family Gracilariaceae (Gracilariales, Rhodophyta) based on small subunit rDNA and ITS sequences of Atlantic and Pacific species. *J. Phycol.* 38: 551-563.
- Dawes, C.J. & A.C. Mathieson. 2008. *The seaweeds of Florida*. University Press of Florida. Gainesville, Florida.
- Díaz-Piferrer, M. 1970. Adiciones a la flora marina de Venezuela. *Caribbean J. Sci.* 10: 159-193.
- Gallagher, S.B. & H.J. Humm. 1983. *Centroceras internitens* n. sp. (Rhodophyceae, Ceramiaceae) from the western tropical North Atlantic Ocean. *J. Phycol.* 19: 261-268.
- Ganesan, E.K. 1989. *A catalog of benthic marine algae and seagrasses of Venezuela*. Fondo Editorial CONICIT, Caracas.
- García, M. & S. Gómez. 2001. Nuevos registros ficoflorísticos para el estado Vargas, Litoral Central, Venezuela. *Acta Bot. Venez.* 24: 1-12.
- García, M. & S. Gómez. 2004. Macroalgas bénticas marinas de la localidad Carmen de Uria, estado Vargas, Venezuela. *Acta Bot. Venez.* 27(1): 43-56.
- García, M., S. Gómez, N. Gil & Y. Espinoza. 2011. Adiciones a la ficoflora marina de Venezuela II. Ceramiaceae, Wrangeliaceae y Callithamnaceae (Rhodophyta). *Rodriguesia* 62(1): 35-42.
- Gómez, S. 1998. Rhodophyta (algas marinas rojas) del Parque Nacional Archipiélago Los Roques. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias. Universidad Central de Venezuela. Caracas, Venezuela.
- Gómez, S., M. García, N. Gil & Y. Espinoza. 2011. Macroalgas bénticas marinas de la localidad de Puerto Maya, estado Aragua, Venezuela. *Ernstia* 21(1): 45-63.
- Guiry, M.D. & G.M. Guiry. 2013. AlgaeBase. Junio 2013. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. <http://www.algaebase.org>.
- Littler, D.S. & M.M. Littler. 1990. Systematics of *Udotea* species (Bryopsidales, Chlorophyta) in the tropical western Atlantic. *Phycologia* 29(2): 206-252.
- Littler, D.S. & M.M. Littler. 2000. *Caribbean reef plants. An identification guide to the reef plants of the Caribbean, Bahamas, Florida and Gulf of Mexico*. Offshore Graphics, Washington, DC.

- Littler, D.S. & M.M. Littler. 2004. *Taonia abbottiana* sp. nov. (Dictyotales, Phaeophyceae) from the Tropical Western Atlantic. *Cryptogamie Algologie* 25(4): 419-427.
- Nunes, J.M., M.B. Barros-Barreto & S.M. Guimarães. 2008. A família Ceramiaceae (Ceramiales, Rhodophyta) no estado da Bahia, Brasil. *Monografias ficológicas* 3: 75-159.
- Pardo, P. & M. Solé. 2007. Flora marina de la Península de Macanao, Isla de Margarita, Venezuela. I. Chlorophyta y Phaeophyceae. *Acta Bot. Venez.* 30(2): 291-325.
- Solé, M. & E. Foldats. 2003. El género *Dictyota* (Phaeophyceae, Dictyotaceae) en el Caribe venezolano. *Acta Bot. Venez.* 26: 41-82.
- Solé, M. & B. Vera. 1997. Caracterización de las macroalgas bénticas en la región de Chirimena-Punta Caimán, Edo. Miranda, Venezuela. *Caribbean J. Sci.* 33: 180-190.
- Taylor, W.R. 1960. *Marine algae of the eastern tropical and subtropical coasts of the Americas*. The University of Michigan Press. Ann Arbor.
- Vera, B. 1993. Contribución al conocimiento de las macroalgas asociadas a las praderas de *Thlassia testudinum* König. *Acta Bot. Venez.* 16(2-4): 19-28.
- Vera, B. 1996. Registro ficológico de la localidad de El Cusuy, Litoral Central de Venezuela. *Acta Bot. Venez.* 19: 39-46.
- Vera, B. & E. Foldats. 2002. Nuevos registros ficológicos para la Bahía de Turiamo, Parque Nacional Henri Pittier, estado Aragua, Venezuela. *Acta Ci. Venez.* 53: 165-170.
- Won, B.Y., T.O. Cho & S. Fredericq. 2009. Morphological and molecular characterization of species of the genus *Centroceras* (Ceramiales, Ceramiaceae), including two new species. *J. Phycol.* 45: 227-250.
- Wynne, M.J. 2011. A checklist of benthic marine algae of the tropical and subtropical western Atlantic: third revision. *Nova Hedwigia* 140(1): 7-166.