

## ADICIONES A LA FICOFLORA MARINA DE VENEZUELA. I. RHODOMELACEAE (RHODOPHYTA)

### Additions to the marine phycoflora of Venezuela. I. Rhodomelaceae (Rhodophyta)

Santiago GÓMEZ<sup>1</sup>, Mayra GARCÍA<sup>2</sup> y Nelson GIL<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Centro de Botánica Tropical, Instituto de Biología  
Experimental, Universidad Central de Venezuela.  
Apartado 20513. Caracas-Venezuela  
santiago.gomez@ciens.ucv.ve

<sup>2</sup>Fundación Instituto Botánico de Venezuela, Universidad  
Central de Venezuela. Apartado 2156, Caracas, Venezuela

<sup>3</sup>Instituto Pedagógico de Miranda "José Manuel Siso  
Martínez", Universidad Pedagógica Experimental Libertador

#### RESUMEN

La familia Rhodomelaceae en Venezuela está constituida por 22 géneros y 60 especies, siendo los más representados: *Acantophora*, *Bryocladia*, *Herposiphonia*, *Laurencia*, *Palisada*, *Neosiphonia* y *Polysiphonia*. Se realizaron recolecciones entre los años 2006 y 2011, desde la zona intermareal hasta los 17 m de profundidad, en las localidades de Puerto Cruz, estado Vargas; Playa Corrales, estado Miranda; Puerto Maya, Chuao, Choroní, Valle Seco y Jurelito, estado Aragua y cayo Dos Mosquises Norte en el Parque Nacional Archipiélago Los Roques, Territorio Insular Miranda. Se presentan cuatro adiciones a la ficoflora marina de Venezuela y el mar Caribe: *Ophidocladus simpliciusculus*, *Chondria dangeardii*, *C. platyramea* y *Alsidium cymatophilum*. Las características morfológicas de estos taxa son descritas e ilustradas y comparadas con especies cercanas.

**Palabras clave:** *Alsidium*, *Chondria*, Ceramiales, ficoflora submareal, *Ophidocladus*, Rhodomelaceae

#### ABSTRACT

The family Rhodomelaceae in Venezuela is made up of 22 genera and 60 species, being the most represented: *Acantophora*, *Bryocladia*, *Herposiphonia*, *Laurencia*, *Palisada*, *Neosiphonia* and *Polysiphonia*. Collections between 2006 and 2011, from the intertidal zone up to 17 m depth, were made in the localities of Puerto Cruz, Vargas State; Playa Corrales, Miranda State; Puerto Maya, Chuao, Choroní, Valle Seco and Jurelito, Aragua State and Dos Mosquises Norte key in Archipiélago Los Roques National Park. Four species additions to the marine phycoflora of Venezuela and the Caribbean sea are presented: *Ophidocladus simpliciusculus*, *Chondria dangeardii*, *C. platyramea* and *Alsidium cymatophilum*. Morphological characteristics of these taxa are described and illustrated and compared with closely related species.

**Key words:** *Alsidium*, *Chondria*, Ceramiales, *Ophidocladus*, Rhodomelaceae, subtidal phycoflora

## INTRODUCCIÓN

La familia Rhodomelaceae es la más diversa y extensa dentro de las algas rojas, y su desarrollo reproductivo es bien definido y uniforme, pero con una estructura vegetativa muy variable (Acleto & Zúñiga 1998; Cole & Sheath 2010); sus especies son uniaxiales y polisifónicas, con una célula axial central separada por células pericentrales formadas en una secuencia alterna, estas últimas pueden dar lugar o no a células corticales (Womersley 2003). Reproductivamente poseen un ciclo de vida trifásico haplodiplóntico con las generaciones tetrasporofíticas y gametofíticas isomórficas (Bold & Wynne 1978). La familia está representada por aproximadamente 125 géneros y 700 especies, lo cual representa más de la mitad de las algas rojas a nivel mundial. Sus géneros son exclusivamente tropicales, algunos taxa están restringidos a las Islas Hawaii, mientras que otros son cosmopolitas (*Laurencia*, *Chondria*, *Polysiphonia*) (Guiry & Guiry 2014).

En Venezuela, el grupo está constituido por 22 géneros y 60 especies, siendo los más representados: *Acanthophora* J.V. Lamour., *Bryocladia* F. Schmitz, *Herposiphonia* Nägeli, *Laurencia* J.V. Lamour., *Palisada* K.W. Nam, *Neosiphonia* M.-S. Kim & I.K. Lee y *Polysiphonia* Grev. (Ganesan 1989; Wynne 2011), sin embargo existen pocos antecedentes de estudios taxonómicos de esta familia, en primer lugar *Laurencia*, género trabajado por Rodríguez de Ríos (1981) y Rodríguez de Ríos & Saito (1982, 1985), luego Kapraun *et al.* (1983) realizan un estudio del género *Polysiphonia* para Colombia y Venezuela y veinte años después García (2006) realiza la transferencia de la especie endémica *Laurencia bolivarii* Rodríguez al género *Osmundea*, el resto de los registros de esta familia corresponden a estudios florísticos constituidos por listas de especies. El objetivo del presente trabajo es presentar cuatro adiciones de la familia para la ficoflora marina de Venezuela: *Alsidium cymatophylum*, *Ophidocladus simpliciusculus*, *Chondria dangeardii* y *C. platyramea*.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se llevó a cabo utilizando material fresco recolectado entre los años 2006 y 2009. Las colecciones se realizaron en la rompiente de la zona intermareal inferior y entre 6-17 m de profundidad, mediante buceo autónomo, en siete localidades de la costa central de Venezuela: Puerto Cruz (10°32'22" N, 67°20'33" O) al noroeste del estado Vargas, Playa Corrales (10°36'34" N, 66°10'5" O) al noreste del estado Miranda, Puerto Maya (10°31'49" N, 67°23'59" O), Chuao (10°21'18" N, 67°32'35" O), Choróni (10°30'37" N, 67°36'41" O), Valle Seco (10°31'4" N, 67°33'4" O), Jurelito (10°29'4" N, 67°48'13" O) al norte del estado Aragua, y Cayo Dos Mosquises Norte (11°48'16" N, 66°53'17" O), Parque Nacional Archipiélago Los Roques, Territorio Insular Miranda (Fig. 1). Este material se fijó y preservó en formaldehído al 4% en agua de mar, se prepararon láminas semipermanentes utilizando una solución de Jarabe de maíz ("Karo®")



**Fig. 1.** Situación geográfica nacional del área de estudio (1 = Playa Corrales, 2 = Puerto Cruz y Puerto Maya, 3 = Chua y Valle Seco, 4 = Choroní, 5 = Jurelito, 6 = Dos Mosquises Norte).

al 30% y se depositó en la colección de algas del Herbario Nacional de Venezuela (VEN). Las fotografías de los cortes anatómicos se tomaron utilizando un microscopio Nikon Eclipse E200, equipado con cámara digital modelo CoolPix-4500.

## RESULTADOS

De las recolecciones realizadas se encontraron cuatro adiciones a la ficoflora marina del país y del mar Caribe, las cuales se describen a continuación.

### ***Alsidium cymatophilum*** R.E. Norris (Fig. 2)

Talo filamentoso con ejes erectos, hasta 2 cm de alto, color púrpura, no ramificado o con pocas ramificaciones esparcidas. Porción basal costrosa, con estructura interna pseudoparenquimática, arraigada al sustrato por rizoides ventrales. Ejes polisifonales de 350-500  $\mu\text{m}$  de diámetro, con 10 a 12 células pericentrales. Células corticales cubriendo totalmente a las células pericentrales y dispuestas de forma irregular y formando grupos de 2-3, ocasionalmente puede producirse una corticación secundaria desde las células corticales iniciales, en las zonas proximales del filamento. Tricoblastos apicales ausentes. Tetrasporangios tetraédricos, esféricos, de 80-100  $\mu\text{m}$  de diámetro, con arreglo en espiral, en un único estiquidio ubicado en el ápice de cada eje principal. Cistocarpos urceolados a ovoides, de 350-500  $\mu\text{m}$  de largo, 250-400  $\mu\text{m}$  de diámetro, uno por rama, ubicados lateralmente cerca de los ápices. Espermatangios no observados.

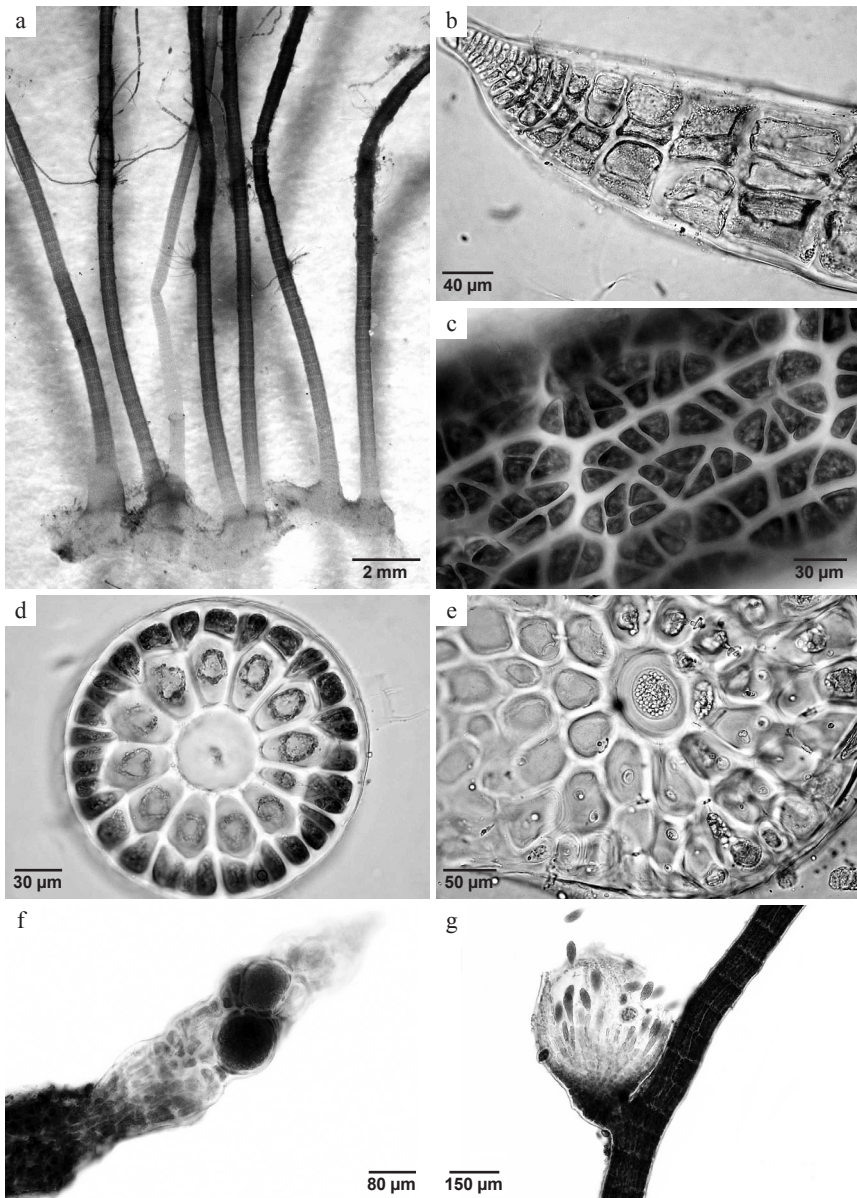
**Hábitat:** crece sobre corales muertos, entre 6-10 m de profundidad.

**Material examinado:** VARGAS: Puerto Cruz, 04/03/2006, *M. García, S. Gómez, N. Gil & Y. Espinoza 1095* (VEN); ARAGUA: Chuao, 21/03/2009, *M. García, S. Gómez, N. Gil & G. Gómez 2454* (VEN).

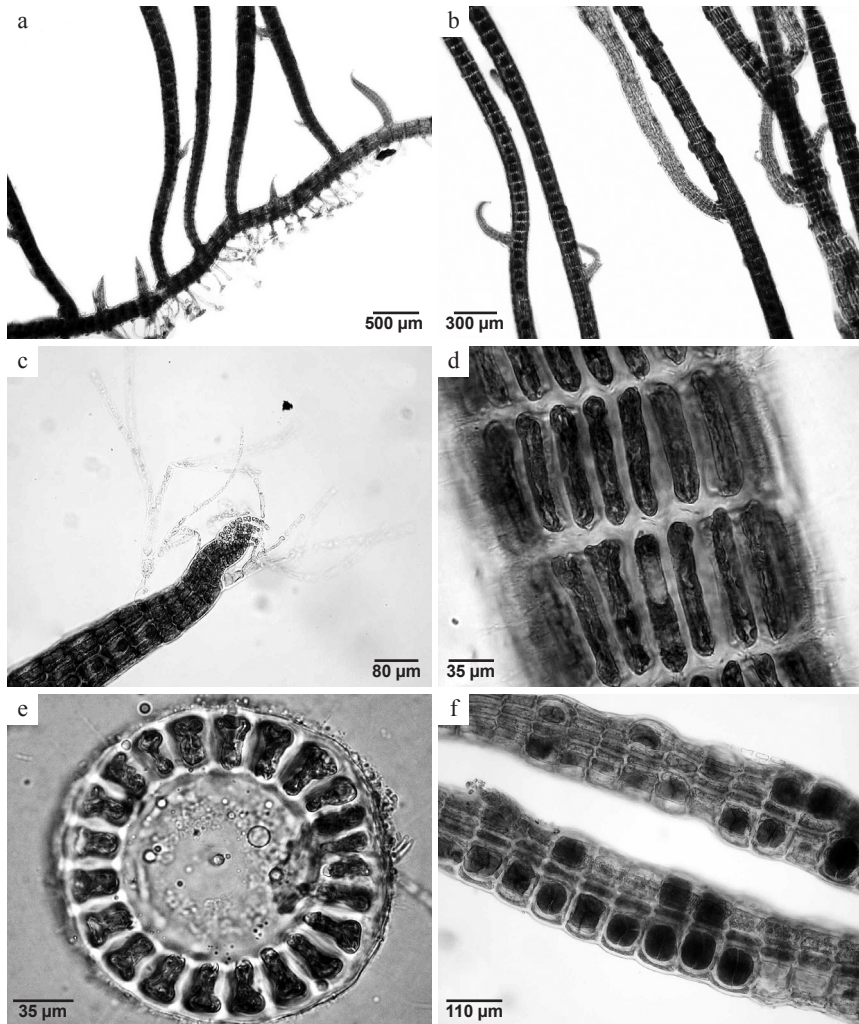
**Distribución mundial:** Islas Hawaii (Guiry & Guiry 2014).

### ***Ophidocladus simpliciusculus*** (P. Crouan & H. Crouan) Falkenb. (Fig. 3)

Talo cespitoso, diferenciado en filamentos postrados y erectos, hasta 2 cm de alto, color marrón-rojizo, arraigado al sustrato mediante rizoides unicelulares. Ramificación irregular y esparcida, frecuentemente unilateral. Ejes erectos con ramas adventicias laterales cortas. Ápices curvados ventralmente, con dos filamentos de tricoblastos insertos de manera alterna y ramificados dicotómicamente. Filamentos polisifonales de 150-200  $\mu\text{m}$  de diámetro, con 16-24 células pericentrales, sin corticación. Tetrasporangios tetraédricos, de 70-80  $\mu\text{m}$  de diámetro, en series rectilíneas, dos por segmento. Cistocarpos y espermatangios no observados.



**Fig. 2.** *Alsidium cymatophilum*. **a.** Hábito del talo tetraspórico. **b.** Ápice de un filamento polisifonal sin tricoblastos, con una célula apical conspicua. **c.** Detalle de un filamento mostrando células corticales en vista superficial. **d.** Corte transversal de un filamento con doce células pericentrales. **e.** Corte transversal de la porción basal de un filamento, mostrando un pseudoparénquima. **f.** Filamento mostrando tetrasporangios en un único estiquidio. **g.** Filamento mostrando cistocarpos.



**Fig. 3.** *Ophidocladus simpliciusculus*. **a.** Talo diferenciado en filamentos postrados y erectos mostrando rizoides originándose en la porción postrada. **b.** Porción media del talo mostrando ramas adventicias. **c.** Filamento con tricoblastos insertos de manera alterna y ramificados dicotómicamente. **d.** Detalle de un filamento polisifonal mostrando segmentos de células pericentrales. **e.** Corte transversal de un filamento mostrando 22 células pericentrales. **f.** Filamentos con dos hileras rectas de tetrasporangios.



**Hábitat:** creciendo en litoral rocoso, en la zona de impacto del oleaje de la zona intermareal inferior.

**Material examinado:** MIRANDA: Playa Corrales, 25/04/2006, *M. García, S. Gómez & N. Gil 958, 958a* (VEN).

**Distribución mundial:** Europa: Francia, Italia, Portugal, España. Islas del Atlántico: Azores, Islas Canarias. Norteamérica: California. Suramérica: Brasil. África: Mauritania, Marruecos, Mozambique, Namibia, Sudáfrica. Australia y Nueva Zelanda: sur y oeste de Australia (Guiry & Guiry 2014).

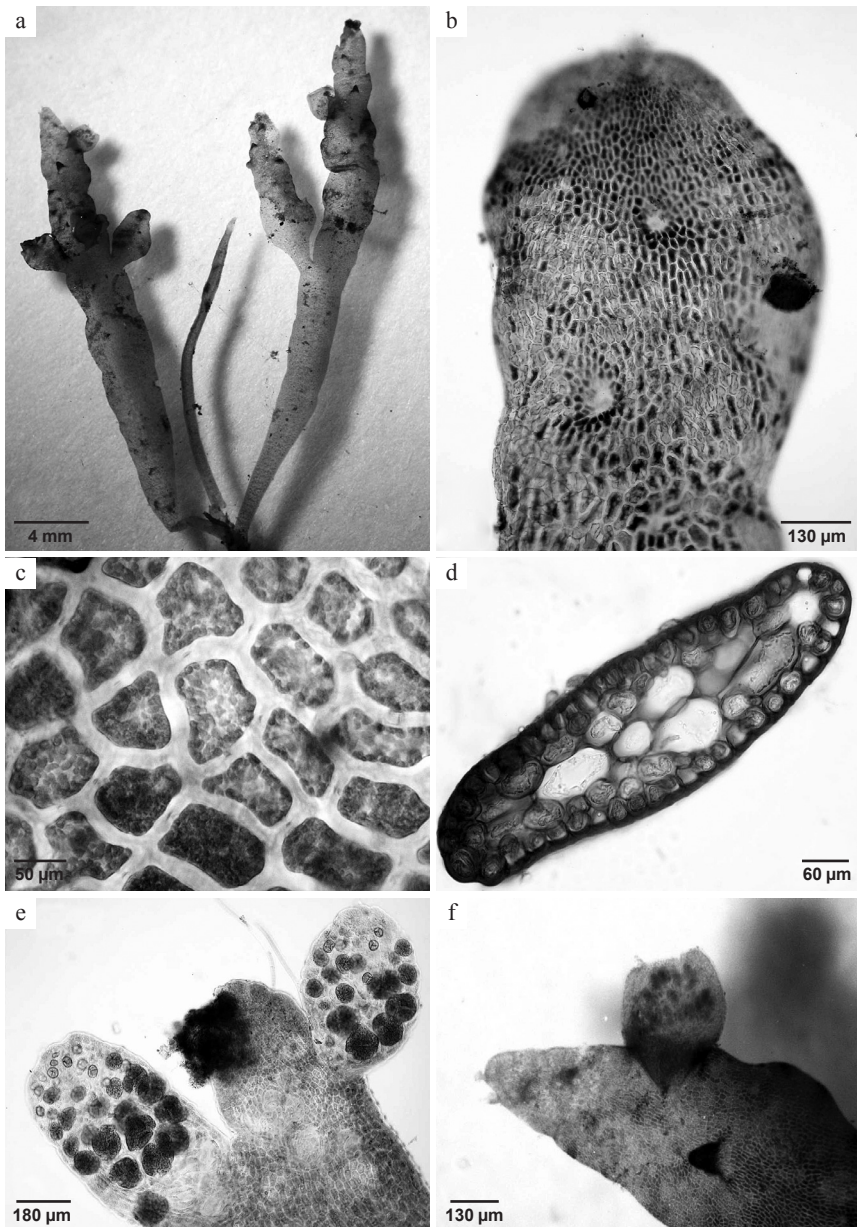
**Chondria dangeardii** E.Y. Dawson (Fig. 4)

Talo terete en las porciones basales y comprimido hacia las porciones medias y distales, hasta 3 cm de alto, color rosado pálido con tonalidades verdes. Porción basal rastrera y corta arraigada al sustrato por hápteros. Ramificación alterna, dística o irregular, hasta cuatro órdenes. Eje principal de 600-800  $\mu\text{m}$  de diámetro. Ápices ampliamente redondeados a obtusos, sin depresión, con una proyección corta exserta. Pocos tricoblastos esparcidamente ramificados, dejando cicatrices profundas y conspicuas en los ápices. Estructura interna pseudoparenquimática con cinco células pericentrales, con tres células más grandes que el resto, de 80-100  $\mu\text{m}$  de largo. Células corticales en vista superficial alargadas e irregulares, con conexiones secundarias entre células adyacentes; en corte transversal con dos capas de células pigmentadas, de 10-30  $\mu\text{m}$  de diámetro. Engrosamientos lenticulares ausentes. Tetrasporangios tetraédricos, de 50-100  $\mu\text{m}$  de diámetro, agrupados en filas en los ápices de las ramas de último orden. Cistocarpos urceolados, de 440-450  $\mu\text{m}$  de largo, 250-280  $\mu\text{m}$  de diámetro, laterales, en las porciones distales. Espermatangios no observados.

**Hábitat:** crece sobre corales muertos, entre 6-10 m de profundidad.

**Material examinado:** ARAGUA: Puerto Maya, 31/03/2006, *M. García, S. Gómez & N. Gil 1127* (VEN); Jurelito, 15/08/2008, *M. García, S. Gómez, N. Gil & L. Cadenas 2236* (VEN); Valle Seco, 14/04/2009, *M. García, S. Gómez & N. Gil 2455* (VEN); Choroní, 30/05/2009, *M. García, S. Gómez & N. Gil 2456* (VEN).

**Distribución mundial:** América: Panamá, Brasil. África: Ghana, Guinea-Bissau, Senegal, Kenya, Mauritius. Sureste de Asia: Vietnam. Australia y Nueva Zelanda: Lord Howe Island, Queensland, oeste de Australia. Islas del Pacífico: Estados Federales de Micronesia, Polinesia Francesa, Islas Hawaianas (Guiry & Guiry 2014).



**Fig. 4.** *Chondria dangeardii*. **a.** Hábito del talo femenino. **b.** Ápice obtuso sin depresión apical, con conspicuas cicatrices de tricoblastos. **c.** Detalle de las células corticales en vista superficial con conexiones entre células adyacentes. **d.** Corte transversal del talo mostrando cinco células pericentrales. **e.** Ramas mostrando hileras de tetrasporangios. **f.** Ramas mostrando cistocarpos.



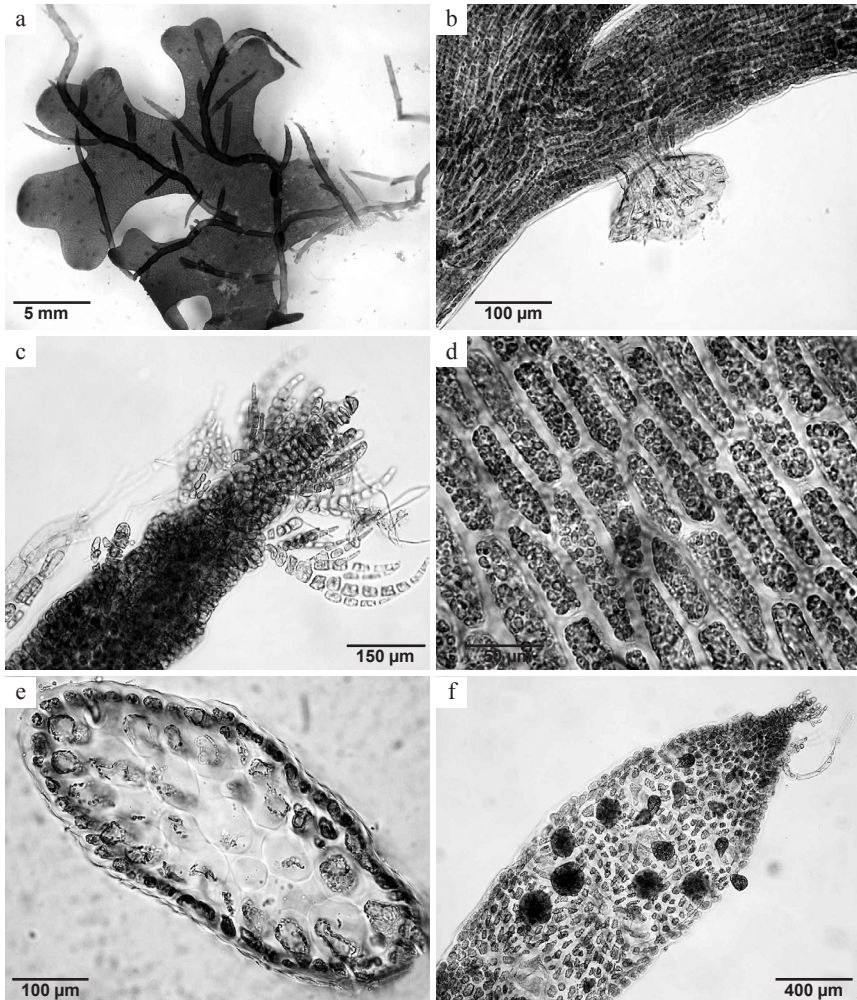
**Chondria platyramea** A.B. Joly & Ugadim (Fig. 5)

Talo postrado, complanado, epífita, hasta 2 cm de largo, color rosado pálido, arraigado al sustrato por grupos de rizoides que finalizan en discos. Ramificación alterna o irregular, hasta 2 órdenes. Eje principal de 200-500  $\mu\text{m}$  de diámetro. Ápices agudos, sin depresión. Con pocos tricoblastos cortos y deciduos. Estructura interna pseudoparenquimatosa, con cinco células pericentrales, de 50-70  $\mu\text{m}$  de diámetro. Células corticales en vista superficial, alargadas, con conexiones secundarias entre células adyacentes; en corte transversal con una capa de células pigmentadas, de 30-50  $\mu\text{m}$  de diámetro. Engrosamientos lenticulares escasos. Tetrasporangios tetraédricos, de 80-100  $\mu\text{m}$  de diámetro, creciendo en las ramas de último orden. Estructuras gametangiales no observadas.

**Hábitat:** crece epífita sobre *Dictyota friabilis* Setchell, en arrecifes coralinos, a 17 m de profundidad.

**Material examinado:** TERRITORIO INSULAR MIRANDA: Parque Nacional Archipiélago Los Roques, Cayo Dos Mosquises Norte, 28/08/2011, *M. García & S. Gómez 3140* (VEN).

**Distribución mundial:** Islas del Caribe: Bermuda. Suramérica: Brasil (Guiry & Guiry 2014).



**Fig. 5.** *Chondria platyramea*. **a.** Hábito del talo tetraspórico. **b.** Detalle de los rizoides. **c.** Detalle de los ápices con tricoblastos. **d.** Detalle de las células corticales en vista superficial. **e.** Corte transversal del talo mostrando cinco células pericentrales. **f.** Rama mostrando tetrasporangios.

## DISCUSIÓN

El género *Alsidium* está constituido por 24 especies de las cuales sólo cinco son nombres aceptados taxonómicamente (Guiry & Guiry 2014), *A. helminthochorton* (Schwendimann) Kütz., *A. pacificum* Dawson y *A. pusillum* E.Y. Dawson, tienen ejes postrados cilíndricos, mientras que *A. corallinum* C. Agardh y *A. cymatophilum* presentan una porción postrada costrosa. La especie *A. cymatophilum* de las Islas Hawaii muestra una cercana relación con *A. corallinum* del Atlántico africano, pero se distinguen porque *A. cymatophilum* forma filamentos polisifonales que poseen entre 10 y 12 células pericentrales, con corticación (Norris 1994; Abbott 1999), mientras que *A. corallinum* posee sólo seis células pericentrales (Norris 1994; Abbott 1999). El género *Alsidium* no había sido registrado anteriormente para Venezuela, además se creía que la especie *A. cymatophilum* era endémica de Hawaii, sin embargo estos caracteres concuerdan con el material examinado en el presente estudio, aunque en la descripción de Norris (1994) los tetrasporangios se presentan en un grupo de estiquidios, originándose en el ápice de las ramas, los especímenes estudiados presentan un único estiquidio y los tricoblastos apicales están ausentes, posiblemente deciduos.

*Ophidocladus simpliciusculus* es la única especie aceptada de este género. Se caracteriza por presentar entre 10 y 25 células pericentrales, sin corticación, ápices torcidos en espiral y dos tetrasporangios por segmento, formando líneas rectas; además muestra similitudes en los caracteres vegetativos con el género *Pachychaeta*, género originario de África, pero este último difiere de *O. simpliciusculus* por sus tetrasporangios decusados y dispuestos diagonalmente (Stegenga *et al.* 1997). Los ejemplares estudiados concuerdan con las descripciones mencionadas en la literatura de Brasil (De Oliveira 1969) y costa oeste de Sudáfrica (Stegenga *et al.* 1997).

Las especies de *Chondria* mencionadas en el presente trabajo corresponden a las primeras de talo aplanado de este género para Venezuela. La especie *C. dangeardii* fue originalmente descrita por Dangeard (1952) bajo el nombre de *C. platyclada*, a partir de un material proveniente de Dakar (Senegal, África). Posteriormente, Dawson (1954) realiza la combinación actual, ya que el nombre de *C. platyclada* ya había sido asignado a otra especie descrita por Taylor (1945). Autores como Millar & Wynne (1992) y Abbott (1999) así como los mencionados anteriormente caracterizan a esta especie por su talo erecto, comprimido, ápice obtuso sin depresión apical y ramificación alterna, irregular, casi dística, tal como se presenta en el material examinado. *C. dangeardii* tiene similitudes con *C. foliifera* (J. Agardh) Falkenb.,

*C. incrassata* (J. Agardh) Gordon-Mills & Womersley y *C. armata* (Kütz.) Okamura, especies principalmente australianas, las cuales poseen un talo comprimido; sin embargo, *C. foliifera* tiene ramas y rámulos con ápice agudo y dimensiones hasta 25 cm de alto, *C. incrassata* tiene rámulos con depresión apical y *C. armata* posee ramificación radial (Bacci 2005). *C. platyramea* es de talo aplanado, ha sido citada por Joly *et al.* (1965) en São Paulo, Brasil, por Schneider & Searles (1998) en Bermuda (Bula-Meyer 1986) para Colombia y Aguilar-Rosas *et al.* (1992) en México, quienes la han caracterizado por su hábito y dimensiones del talo, la forma aguda de su ápice, ramificación alterna irregular, ramas de último orden contraídas en la base y células corticales alargadas en vista superficial. *C. platyramea* tiene varias similitudes morfológicas con especies australianas como *C. infestans* (Lucas) A. Millar, la cual difiere por poseer depresiones apicales y por la ausencia de constricciones en la base de las ramas de último orden. También se asemeja a *C. lanceolata* Harvey y *C. viticulosa* A. Millar & M.J. Wynne, pero éstas no presentan engrosamientos lenticulares en la médula y muestran células corticales radiales y ovaladas en vista superficial (Millar & Wynne 1992).

Todas las especies citadas en el presente trabajo poseen distribución tropical, constituyen nuevos registros para la costa de Venezuela y para el mar Caribe. Han sido colectadas en dos ambientes diferentes, *O. simpliciusculus* es un organismo principalmente tropical, de ambientes rocosos-arenosos de la zona intermareal inferior, sometida a un alto impacto del oleaje, mientras que *A. cymatophilum*, *C. dangeardii* y *C. platyramea* son organismos de aguas semiprofundas y representan un aporte al estudio de la ficoflora de Venezuela, la cual hasta ahora, estaba basada principalmente en información proveniente del muestreo en la zona intermareal.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores desean agradecer al Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico de la Universidad Central de Venezuela, proyecto PI-03-7464-2009/1, PI-03-7464-2009/2, gracias a cuyo financiamiento parcial fue posible la realización del presente trabajo. A los Licenciados Yaroslavi Espinoza y Luis Cadenas y TSU Gabriel Gómez por su colaboración en las actividades de campo.

## BIBLIOGRAFÍA

- Abbott, I.A. 1999. *Marine red algae of the Hawaiian Islands*. Bishop Museum Press, Honolulu.
- Acleto, C. & R. Zúñiga 1998. *Introducción a las algas*. Editorial Escuela Nueva, Lima.
- Aguilar-Rosas, L.E., M.A. Aguilar-Rosas, A.H. Pedroso Cedillo & J.A. Fernández Prieto. 1992. Adiciones a la flora marina del Caribe mexicano. *Acta Bot. Mex.* 19: 77-84
- Bacci, D.S. 2005. Estudos taxonômicos do gênero *Chondria* (Ceramiales, Rhodo-

- phyta) no litoral dos estados de São Paulo e Espírito Santo, Brasil. Dissertação de Mestrado. Instituto de Botânica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente. São Paulo, Brasil.
- Bold, H.C. & M.J. Wynne. 1978. *Introduction to the algae: Structure and reproduction*. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs. New Jersey.
- Cole, K.M. & R.G. Sheath. 2010. *Biology of the red algae*. Cambridge University Press, New York.
- Dangeard, P. 1952. Algues de la presqu'île du CapVert (Dakar) et ses environs. *Botaniste* 36: 195-329.
- Dawson, E.Y. 1954. Marine plants in the vicinity of the Institute Océanographique de Nha Trang, Viêt Nam. *Pacific Sci.* 8: 372-469.
- De Oliveira, E.C. 1969 Algas marinhas do sul do Estado do Espírito Santo (Brasil) I. Ceramiales. *Bol. Fac. Filos. Univ. São Paulo* 343(26): 1-278.
- Ganesan, E.K. 1989. *A catalog of benthic marine algae and seagrasses of Venezuela*. Fondo Editorial Conicit. Caracas.
- García, M. 2006. *Osmundea bolivarii* (Rodríguez) M. García-Ortiz, comb. nov. (Rhodomelaceae, Rhodophyta). *Acta Bot. Venez.* 29(1): 1-7.
- Guiry, M.D. & G.M. Guiry. 2014. AlgaeBase. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. Enero 2014. <http://www.algaebase.org>
- Joly, A.B., M. Cordeiro, N. Yamaguishi & Y. Ugadim. 1965. New marine algae from southern Brazil. *Rickia* 2: 159-182.
- Kapraun, D.F., A.J. Lemus & G. Bula-Meyer. 1983. Genus *Polysiphonia* (Rhodophyta, Ceramiales) in the tropical Western Atlantic. 1. Colombia and Venezuela. *Bull. Mar. Sci.* 33(4): 881-898.
- Millar, A.J.K. & M.J. Wynne. 1992. *Chondria viticulosa* sp. nov. (Rhodomelaceae, Rhodophyta), a distinctly flattened species from South-Eastern Queensland, Australia. *Austral. Syst. Bot.* 5: 421-429.
- Norris, R.E. 1994. Some cumophytic Rhodomelaceae (Rhodophyta) occurring in Hawaiian surf. *Phycologia* 33(6): 434-443.
- Rodríguez de Ríos, N. 1981. Dos especies nuevas de *Laurencia* (Rhodophyta, Ceramiales). *Ernstia* 2: 1-11.
- Rodríguez de Ríos, N. & Y. Saito. 1982. Observaciones sobre el género *Laurencia* en Venezuela. I. *Laurencia intermedia* Yamada y *Laurencia corallopsis* (Montagne) Howe. *Ernstia* 11: 1-16.
- Rodríguez de Ríos, N. & Y. Saito. 1985. *Laurencia scoparia* J. Agardh, nuevo sinónimo de *Laurencia filiformis* (C. Agardh) Montagne (Rhodophyta, Ceramiales). *Ernstia* 32: 19-28.
- Schneider, C.W. & R.B. Searles. 1998. Notes on the marine algae of the Bermudas. 4. Additions to the flora, including *Polysiphonia plectocarpa* sp. nov. *Phycologia* 37: 24-33
- Stegenga, H., J.J. Bolton & R.J. Anderson. 1997. Seaweeds of the South African West coast. *Contr. Bolus Her.* 18: 1-655.



- Taylor, W.R. 1945. Pacific marine algae of the Allan Hancock Expeditions to the Galapagos Islands. *Allan Hancock Pacific Exped.* 12: 1-528.
- Womersley, H.B.S. 2003. *The marine benthic flora of Southern Australia - Part IIID Ceramiales - Delesseriaceae, Sarcomeniaceae, Rhodomelaceae.* Australian Biological Resources Study & State Herbarium of South Australia. Canberra & Adelaide.
- Wynne, M.J. 2011. A checklist of benthic marine algae of the tropical and subtropical Western Atlantic: third revision. *Nova Hedwigia* 140: 1-166.