

## **EL GÉNERO DICTYOTA (PHAEOPHYCEAE, DICTYOTALES) EN EL CARIBE VENEZOLANO**

**María A. SOLÉ<sup>1</sup> y Ernesto FOLDATS<sup>†2</sup>**

<sup>1</sup> Estación de Investigaciones Marinas de Margarita. Fundación La Salle de Ciencias Naturales. Apartado 144, Porlamar 6301. Venezuela. - Universidad Central de Venezuela. Facultad de Ciencias. Escuela de Biología. Postgrado en Botánica. Apdo. Postal 47114. Los Chaguaramos. Caracas 1040. Venezuela

<sup>2</sup> Universidad Central de Venezuela. Facultad de Ciencias. Escuela de Biología. Caracas. Venezuela

### **RESUMEN**

El género *Dictyota*, de distribución cosmopolita, comprende unas 70 especies con una presencia importante en la región del Caribe. En Venezuela, el género está distribuido en toda la costa, siendo uno de los más frecuentes y representativos. En este trabajo se realiza el estudio taxonómico del género para el país con material de herbario y colecciones recientes; se aportan descripciones completas y figuras, se discute la identidad taxonómica de cada especie, se consideran aspectos de su fenología, distribución local y regional. A través de este estudio se estableció la presencia de 14 especies en Venezuela que representan el 70% de lo reportado para la región del Atlántico occidental. La presencia escasa de gametófitos en el material estudiado coincide con la paucidad de éstos observada en poblaciones naturales.

**Palabras clave:** *Dictyota*, taxonomía, Caribe, Venezuela.

### **THE GENUS DICTYOTA (PHAEOPHYCEAE, DICTYOTALES) IN THE VENEZUELAN CARIBBEAN**

### **ABSTRACT**

The genus *Dictyota*, which has a cosmopolitan distribution, comprises about 70 species with an important presence in the Caribbean. In Venezuela, the genus is distributed all around the coast, and it is one of the most frequent and representative. In this work, taxonomic revision of the genus was carried out with herbarium specimens and recent collections. Complete descriptions and figures are given together with a discussion on the taxonomic identity of each species. Phenology aspects and local and regional distribution are considered. Through this study, the presence of 14 species in Venezuela was established which represents a report of 70% for the western Atlantic region. The rare presence of gametophytes in the studied material coincide with the uncommon occurrence in natural populations.

**Key words:** *Dictyota*, taxonomy, Caribbean, Venezuela.

### **INTRODUCCIÓN**

El género *Dictyota* Lamouroux incluye alrededor de 70 especies, su distribución cosmopolita abarca tanto aguas subtropicales y templadas de Europa, mares pantropicales, continente australiano y archipiélago Malayo. En Venezuela representa uno de los componentes más frecuentes e importantes de la ficoflora marina con una distribución extensa, tanto en la costa insular como en la continental, ubicándose en la zona del intermareal medio.

El género *Dictyota* se caracteriza por (Lamouroux 1809; Agardh 1894; Tilden 1937; Smith 1955; Dawson 1966; Fritsch 1977; Trainor 1978; Bold & Wynne 1985; Dawes 1991; Hörnig et al. 1992a; Hoek et al. 1997):

Talos membranáceos principalmente decumbentes o postrados, aplanados, ramificados de forma dicótoma, subdicótoma, alterna o irregular, hábito en forma de abanico en la parte superior, fijos al sustrato mediante una base que puede ser plana, tipo discoide o de forma irregular, frecuentemente con proliferaciones del talo descendentes, base con rizoides simples o ramificados, flexibles, teretes y/o planos. Célula apical de crecimiento lenticular presente, prominente, sencilla, ubicada en los ápices de los segmentos meristemáticos. El talo consiste de una capa interna de células medulares vacuoladas anchas, principalmente rectangulares, despigmentadas con fisoides, médula por lo general monostromática o con más de un estrato en todo el segmento o en zonas específicas. Capa cortical sencilla de células asimilatorias más pequeñas y cuadradas con cloroplastos discoides.

Esporangios uniloculares dispuestos sobre la lámina en solitario o en soros, pueden estar divididos cruciferamente o no. Gametófitos dióicos, oogonios uniloculares, uninucleados, elípticos globulares a ovovados arreglados en soros, globular a ovovada, soros rodeados por un indusio protector de células estériles oogonios. Anteridios multinucleados, pluriloculares, rectangulares, elípticos, arreglados en soros rodeados por un involucre de células vegetativas.

Desde los inicios de su circunscripción taxonómica las especies de *Dictyota* han resultado difíciles de segregar y definir debido principalmente a su alto pleomorfismo. También la inestabilidad en la observación, evaluación e interpretación de los caracteres diagnósticos descritos en la literatura han ocasionado descripciones incompletas y heterogéneas, además de confusión y contradicción en torno a este género en las áreas de la identificación y nomenclatura.

El primer registro del género *Dictyota* en Venezuela lo realizó Kützing (1859) con *D. ciliolata*, posteriormente Taylor (1942) registró cinco adiciones del género para el país: *D. cervicornis* Kützing, *D. dichotoma* (Hudson) Lamouroux, *D. divaricata* Lamouroux, *D. dentata* Lamouroux, *D. volubilis* Kützing sensu Vickers y una para el género *Dilophus*: *D. guineensis* (Kützing) J. Agardh. En 1960 Taylor en su libro sobre las algas marinas de las costas tropicales y subtropicales de América, publica una especie y una variedad nuevas, las cuales representan adiciones a la ficoflora de Venezuela: *Dictyota jamaicensis* y *D. ciliolata* var. *bermudensis*.

Albornoz & Ríos (1965) registran a *Dilophus alternans* J. Agardh y *D. bartayresiana* Lamouroux, sin embargo no acotan si es la especie sensu Vickers o sensu Kützing y no es hasta 1972 cuando Ríos reporta a *D. bartayresii* sensu Vickers. También para 1965 se publica la propuesta de una nueva especie *Dictyota hamata*, sin embargo debido a que

la descripción original diagnóstica en latín no fue publicada por sus descriptores Foldats y Rodríguez (Rodríguez 1964 en Ganesan 1989) el nombre no fue válido según el Código Internacional de Nomenclatura Botánica.

Díaz-Piferrer, durante la "Expedición Ficológica a Venezuela" en 1966, adiciona al catálogo florístico venezolano la especie *Dictyota linearis* (C. Agardh) Greville (Díaz-Piferrer 1970). Lemus (1974) en su estudio taxonómico de la familia Dictyotaceae en las costas occidentales del estado Sucre, registró por primera vez para el Atlántico a la especie *Dictyota adnata* Zanardini sensu Weber van Bosse, sin embargo este registro resultó erróneo. Rodríguez en 1985 registró a *Dictyota indica* Sonder in Kützing para el litoral del Parque Nacional Henri Pittier, en el Edo. Aragua.

De acuerdo al catálogo florístico elaborado por Ganesan (1989) el género *Dictyota* es el segundo mejor representado dentro del grupo de las feofíceas, algunas especies ampliamente distribuidas en nuestras costas. Esto representa una presencia importante del género, especialmente en el mar Caribe considerando que existen aprox. 18 especies reportadas para toda la región (Wynne 1998) por lo que las especies venezolanas de *Dictyota* se podrían considerar un material de estudio de gran interés para este género.

La falta de un conocimiento taxonómico formal y certero del género en Venezuela, ha traído como consecuencia sobreposición de características que complican la circunscripción y delimitación del género, asignándose epítetos erróneos para las especies de *Dictyota* en Venezuela.

Existe una gran ausencia de información biológica relacionada con este género, la mayoría de los trabajos sobre algas marinas en Venezuela, aunque importantes y meritorios por los aportes de nuevos registros de especies al catálogo venezolano, sólo presentan aspectos florísticos con listas generales, pero sin descripción completa de las mismas.

El presente estudio se realizó con la intención de establecer la identidad taxonómica y distribución geográfica actual del género *Dictyota* en el Caribe venezolano, presentando descripciones completas y figuras de las especies, una clave para su distinción, nomenclatura, aspectos fenológicos y análisis de su distribución a nivel local y regional. Este trabajo representa una contribución al conocimiento de la ficoflora marina de Venezuela y de la región.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

Se examinaron ejemplares conservados como exsiccata y en formalina al 4% depositados en los siguientes herbarios y colecciones del país: VEN (Herbario Nacional de Venezuela, Caracas), EDIMAR (Ficoteca de la Estación de Investigaciones Marinas de Margarita, Fundación La Salle de Ciencias Naturales, Isla de Margarita, Venezuela), UCV (Colección Escuela de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela, Caracas) y FIO (Ficoteca del Instituto Oceanográfico de Venezuela, Cumaná). Para detalles de la metodología empleada en este estudio referirse a Solé et al. (1999).

Para cada especie las referencias bibliográficas corresponden a publicaciones donde aparecen descripciones o figuras que citan a las especies estudiadas. El arreglo

taxonómico utilizado sigue a Wynne (1998). Las figuras presentan la referencia del material estudiado, según su origen y estado reproductivo.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Clave de las especies de *Dictyota* Lamouroux presentes en Venezuela

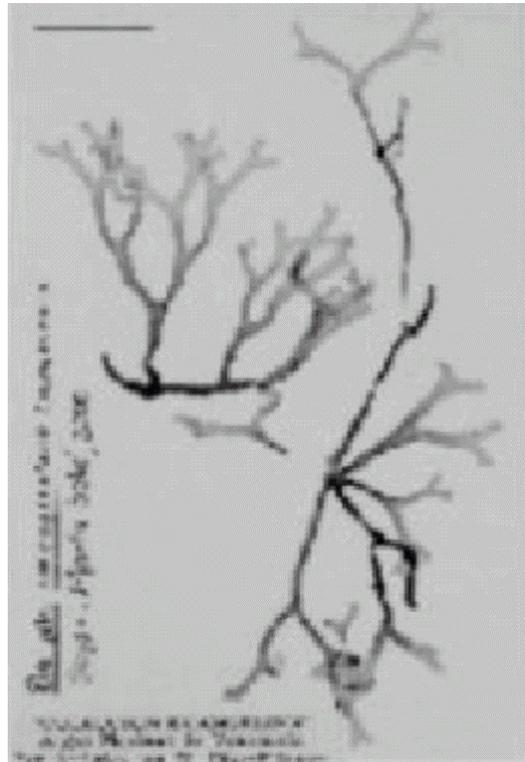
- 1.a. Talos con ramificación monopódica (un eje principal con ejes alternos).  
..... *D. mertensii*
- 1.b. Talos con ramificación distinta. ....2
- 2.a. Márgenes de los talos dentados .....3
- 2.b. Márgenes de los talos enteros .....4
- 3.a. Márgenes muy dentados con proliferaciones como dientes prominentes 5
- 3.b. Márgenes poco dentados con proliferaciones como dientes diminutos  
..... *D. jamaicensis*
- 4.a. Esporangios rodeados por un aro de células en la base .....6
- 4.b. Esporangios con ausencia de un aro de células en la base .....7
- 5.a. Talos con ramificación dicotómica. .... *D. ciliolata*
- 5.b. Talos con ramificación subdicotómica y/o alterna .....  
..... *D. ciliolata* var. *bermudensis*
- 6.a. Ramificación alterna o subdicotómica, segmentos hasta 2,5 mm de ancho  
..... *D. cervicornis*
- 6.b. Ramificación dicotómica, segmentos hasta 4,5 mm de ancho *D. crispata*
- 7.a. Talos arrollados en espiral .....8
- 7.b. Talos no arrollados en espiral .....9
- 8.a. Segmentos angostos, hasta 0,9 mm de ancho ..... *D. pulchella*
- 8.b. Segmentos más anchos, hasta 3,9 mm ..... *D. volubilis*
- 9.a. Talos de aspecto canaliculado en corte transversal y esporangios distribuidos únicamente en la zona superior del talo ..... *D. canaliculata*
- 9.b. Talos de aspecto no canaliculado en corte transversal y esporangios distribuidos a ambos lados del talo. ....10
- 10.a. Talos pequeños de hasta 3,3 cm de altura. .... *D. pfaffii*
- 10.b. Talos de mayor altura .....11
- 11.a. Talos con capa medular generalmente sencilla, ramificación dicotómica  
.....12
- 11.b. Talos con capa medular generalmente no sencilla, ramificación subdicotómica .....13
- 12.a. Ramificaciones con ápices redondeados, proliferaciones en el margen ..  
..... *D. menstrualis*
- 12.b. Ramificaciones con ápices agudos, ausencia de proliferaciones .....  
..... *D. bartayresiana*
- 13.a. Talos con segmentos de hasta 2,0 mm de ancho, presencia de proliferaciones ventrales y marginales. .... *D. guineensis*
- 13.b. Talos con segmentos de hasta 4,5 mm de ancho, ausencia de proliferaciones ventrales y marginales ..... *D. pinnatifida*

## DESCRIPCIÓN DE LAS ESPECIES

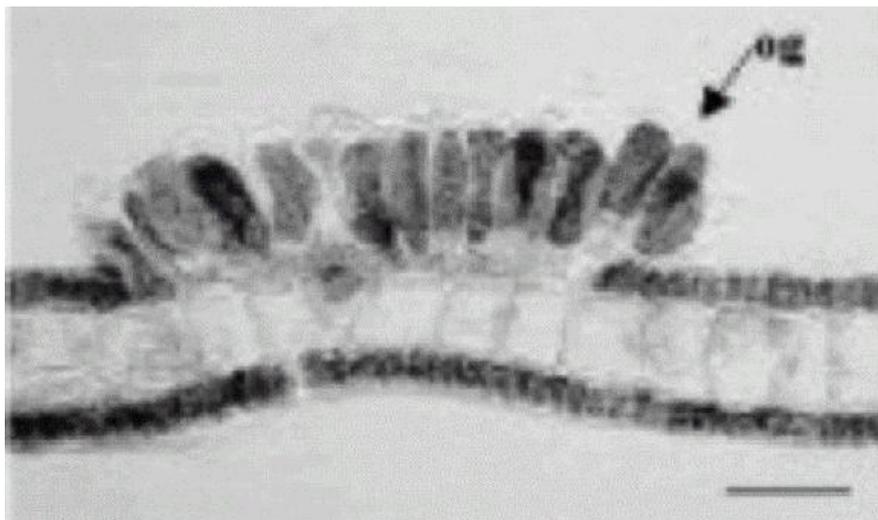
***Dictyota bartayresiana*** Lamouroux [Fig. 1, 2](#).

*D. bartayresiana* Lamouroux (1809: 43), Agardh (1848: 94), Harvey (1852: 110, Fig. 8C), Kützing (1859: 8, lam. 16, Fig. I), Steyermark (1994: 89, lam. 5D), Solé (2001:

45). *D. bartayresii* Lamouroux (1809: 331 en Earle 1969), Børgesen (1914: 53), Collins & Hervey (1917: 90), Taylor (1928: 117, lam. 16, Fig. 11, 16; 1960: 219, lam. 30, Fig. 2), Chapman (1963: 29, Fig. 26 a-b), Earle (1969: 151), Ríos (1972: 247, lam. 14, Fig. 29).



**Fig. 1. *Dictyota bartayresiana* Lamouroux. Hábito del talo. Muestra: Díaz-Piferrer 20679 EDIMAR. Esporofito. Escala= 4 cm**



**Fig. 2. *Dictyota bartayresiana* Lamouroux. Corte transversal de una sección del talo mostrando los oogonios (og). Muestra: Díaz-Piferrer 20937 EDIMAR Gametofito. Escala= 100  $\mu$ m.**

Talos de hasta 6 cm de altura. Margen entero. Ramificación dicotómica. Ángulos apicales agudos ( $42^{\circ}$ - $55^{\circ}$ ) hasta casi paralelos ( $10^{\circ}$ - $15^{\circ}$ ), los basales agudos ( $55^{\circ}$ ) a veces obtusos ( $115^{\circ}$ ). Ápices generalmente obtusos. Segmentos de (2,0) 3,4 (5,1) (DS: 0,09) mm de ancho; internudos de (0,24) 0,56 (0,9) (DS: 0,18) cm de ancho x (0,33) 0,66 (1,12) (DS: 0,18) cm de largo. Capa cortical sencilla (12,3) 20 (24,6) (DS: 3,6)  $\mu\text{m}$  de ancho x (20,5) 26 (32,8) (DS: 4,1)  $\mu\text{m}$  de alto. Médula sencilla (41,0) 72,7 (114,8) (DS: 22,7)  $\mu\text{m}$  de ancho x (36,9) 76,5 (110,7) (DS: 22,9)  $\mu\text{m}$  de alto, médula polistromática a veces presente en la zona central de algunos segmentos. Esporangios no rodeados por un involucre basal de células, ubicados en el centro y a ambos lados de la lámina (material deteriorado para análisis anatómico). Oogonios midiendo (32,8) 51,4 (84,0) (DS: 11,8)  $\mu\text{m}$  de ancho x (61,5) 62,5 (94,8) (DS: 14)  $\mu\text{m}$  de alto.

**Distribución en Venezuela:** Estado Aragua, Edo. Falcón, Edo. Miranda, Edo. Nueva Esparta (Isla de Coche), Edo. Sucre, Los Roques (Ganesan 1989).

**Distribución en el Atlántico occidental:** Brasil, Caribe, Florida, México (Taylor 1960).

**Material examinado:** VENEZUELA: **FALCÓN:** Chichiriviche, Cayo Sal, 1-12-1979, Gómez 18 (UCV) (talo vegetativo); Cayo La Peña, 5-10-1988, González 2045 (VEN 240421) (gametófito ♀). **NUEVA ESPARTA:** dragado Isla de Coche, 8-3-1960, Díaz-Piferrer 20679 (EDIMAR) (esporófito); Isla de Margarita, Playa de Mula, 14-3-1966, Díaz-Piferrer 20937 (EDIMAR) (gametófito ♀); **SUCRE:** Bahía de Mochima, Isla Santa Ana, 23-6-1965, Expedición BM 65-17 (FIO 115) (esporófito).

*Dictyota bartayresiana* fue establecida por Lamouroux en 1809 para el Mar Caribe incluyendo en su diagnosis caracteres someros y poco distintivos para la especie: ramificación dicotómica, ápices bifurcados y apariencia punteada. Kützing (1859) ilustró ejemplares colectados también en el Caribe con una ramificación subdicotómica. En 1908, Vickers presentó a la especie siguiendo la descripción de Lamouroux con ramificaciones subdicotómicas y ápices acuminados. Taylor (1928, 1960) colocó en este taxon muestras del Caribe con ápices redondeados y acuminados, no incluyendo descripciones de material fértil.

Posteriormente, Jaasund (1970) describió la especie siguiendo a Vickers, basándose en la representación realizada por Harvey (1852) y comentó que la especie presentada por Taylor correspondía a otra alga distinta, sin embargo incluyó en su descripción un par de caracteres diagnósticos que marcaron la historia taxonómica de esta especie: la presencia de un involucre basal de células rodeando al esporangio y proliferaciones superficiales sobre la lámina. A partir de esta descripción la especie fue incluida erróneamente en numerosos estudios ficoflorísticos como *D. bartayresii* Lamouroux sensu Vickers (Lemus 1974; Schnetter 1976; Allender & Kraft 1983; Hörnig et al. 1992a).

En 1972, Ríos en su estudio sistemático de las algas de Venezuela, presentó esta especie siguiendo a Lamouroux con ramificación dicotómica, apariencia punteada y sin mención de estructuras reproductivas bajo el epíteto *Dictyota bartayresii* Lamouroux, citando como descriptores de la especie a Vickers (1908) y Taylor (1960).

Lemus (1974), en su trabajo sobre el género *Dictyota* en la costa oriental del país, describió a sus ejemplares como *D. bartayresii* Lamouroux sensu Vickers con la presencia de una corona basal a manera de involucre rodeando al esporangio, ramificación subdicotómica y ápices acuminados y comentó que los ejemplares colectados no concordaban con la descripción dada por Taylor (1960) ni por Earle (1969) y siguió la descripción de Jaasund (1970).

Hörnig et al. (1992a) describieron a *D. bartayresiana* sensu Vickers de acuerdo a Jaasund (1970) y consideraron que las algas descritas por Kützinger (1859), Schnetter (1976) y Taylor (1960) representaban una nueva especie a la que denominaron *Dictyota neglecta* Hörnig et Schnetter.

De Clerck & Coppejans (1997) evidenciaron que el tipo original de *D. bartayresiana* no presentaba proliferaciones ni involucre rodeando al esporangio, dichos caracteres se encontraban en el ejemplar tipo de *Dictyota crispata* Lamouroux, por lo que la especie *D. neglecta* propuesta por Hörnig et al. (1992a) fue considerada inválida.

Los ejemplares venezolanos y del Caribe aquí descritos como *D. bartayresiana* Lamouroux presentan ramificación dicotómica, ápices redondeados, ausencia de proliferaciones foliares y esporangios sin corona basal de células. Las descripciones y medidas a nivel morfoanatómico vegetativo determinadas, coinciden con las únicas descripciones realizadas por Ríos (1972) y Steyermark (1994) para algas de Venezuela bajo el epíteto *Dictyota bartayresiana* Lamouroux. En este trabajo se observa por primera vez para el país, material reproductivo de esta especie.

#### ***Dictyota* canaliculata** De Clerck & Coppejans

De Clerck & Coppejans (1997: 409, Fig. 1-4), Solé et al. (1999: 135, Fig. 1-4).

Talo de hasta 5 cm de altura, láminas de aspecto acanalado. Margen entero. Ramificación dicotómica. Ángulos de bifurcación apical y basal agudos (55°-80°). Ápices redondeados, menos frecuentes obtusos. Paráfisis distribuidas sobre la superficie apical del talo hasta el inicio de la zona fértil. Algunos segmentos presentan superficies de textura áspera. Segmentos de (1,3) 2,3 (2,9) (DS: 0,04) mm de ancho, internudos de (0,4) 0,6 (0,8) (DS: 0,13) cm de ancho x (0,6) 0,9 (1,2) (DS: 0,18) cm de largo. Capa cortical sencilla (16,4) 22,4 (28,7) (DS: 4,0) µm de ancho (20,5) 23,4 (30,75) (DS: 1,33) µm de alto. Médula sencilla (61,5) 69,7 (82,0) (DS: 9,3) µm de ancho x (45,1) 52,2 (65,6) (DS: 8,8) µm de alto. Esporangios no rodeados por un involucre basal de células, distribuidos únicamente sobre la superficie superior de la lámina, nunca marginales, solitarios o en grupos pequeños, midiendo (77,9) 96,6 (106,6) (DS: 10,3) µm de ancho x (61,5) 92,5 (102,5) (DS: 13,5) µm de alto.

**Distribución en Venezuela:** Edo. Falcón (Solé et al. 1999). **Distribución mundial:** Indonesia Papúa-Nueva Guinea (De Clerck & Coppejans 1997).

**Material examinado:** reportado en Solé et al. (1999).

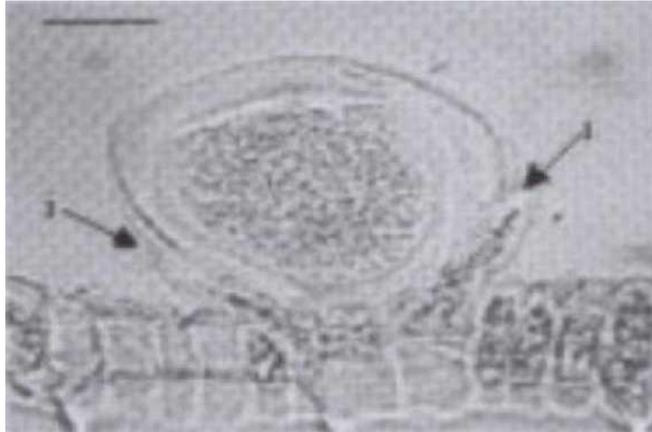
***Dictyota cervicornis*** Kützinger [Fig. 3, 4](#).

Kützing (1859: 11, lam. 24, Fig. 2), Agardh (1880-1881: 104), Collins & Hervey (1917: 90), Taylor (1928: 118, lam. 16, Fig. 17; 1960: 222, lam. 31, Fig. 2), Chapman (1963: 26, Fig. 21), Earle (1969: 153, Fig. 60), Ríos (1972: 247, lam. 14, Fig. 30), Lemus (1974: 37, Fig. 46-48, 51), Richardson W. (1975: 100, lam. 20, Fig. 2), Schnetter (1976: 55, lam. 6, Fig. G-I), Széchy & Cordeiro-Marino (1991: 219, Fig. 50-53), Steyermark (1994: 89, lam. 5, Fig.: C), Littler & Littler (1997: 73, Fig. 91), Solé (2001: 54).

Talos de hasta 14 cm de altura, con frecuencia arrollados en espiral. Margen entero. Ramificación alterna hasta subdicotómica, una de las ramitas de la dicotomía es en general más corta y curva. Ángulos apicales y basales agudos ( $78^{\circ}$ - $80^{\circ}$ ). Ápices generalmente agudos. Proyecciones superficiales en el ápice del talo de forma cónica en su base con frecuencia equidistantes y arregladas en filas. Segmentos de (0,5) 1,3 (2,5) (DS: 0,01) mm de ancho; internudos de (0,5) 2,4 (8,7) (DS: 0,02) cm de ancho x (0,2) 0,7 (1,9) (DS: 0,2) cm de largo. Capa cortical sencilla de (12,3) 21,8 (32,8) (DS: 4)  $\mu\text{m}$  de ancho x (8) 23 (37) (DS: 5,6)  $\mu\text{m}$  de alto. Médula sencilla de (62) 130 (243) (DS: 42)  $\mu\text{m}$  de ancho x (25) 118,6 (291) (DS: 66,5)  $\mu\text{m}$  de alto; menos frecuente bicapa sólo en los extremos de algunos segmentos. Esporangios rodeados en la base por un aro de células formando un involucro que lo circunda hasta casi la mitad de su altura; esporangios ubicados en el centro y a ambos lados de la lámina, (65,6) 175 (226,8) (DS: 66,5)  $\mu\text{m}$  de ancho x (73,8) 160 (234) (DS: 51,2)  $\mu\text{m}$  de alto.



**Fig. 3. Dictyota cervicornis Kützing. Hábito del talo. Muestra: Gutiérrez s/n EDIMAR. Talo vegetativo. Escala= 4 cm.**



**Fig.4. Dictyota cervicornis Kützing.**

**Corte transversal de un esporangio mostrando en detalle las células del involucro**  
**i.**

**Muestra: Díaz-Piferrer 21905 EDIMAR . Esporófito. Escala= 50µm.**

**Distribución en Venezuela:** Edo. Aragua, Edo. Carabobo, Edo. Falcón, Edo. Miranda, Edo. Nueva Esparta (Isla de Margarita, Isla Cubagua), Edo. Sucre, Edo. Vargas, Isla de Aves, La Tortuga, Los Roques (Ganesan 1989), La Blanquilla (Ardito & Vera 1997). **Distribución en el Atlántico occidental:** Brasil, Caribe, Florida, México (Taylor 1960).

**Material examinado:** VENEZUELA: ANZOÁTEGUI: Isla Alcatraz, 21-5-1991, Delascio & Herrera 14844 (VEN 275790) (esporófito); Isla de Arapo, Playa del Farallón, 12-2-1966, Díaz-Piferrer 20301(EDIMAR) (esporófito); **CARABOBO:** Bahía de Patanemo, 5-8-1974, González 655 (VEN 107912) (esporófito); **DEP. FED.:** La Blanquilla, La Muerta, 9-7-1983, Robleto 144 (EDIMAR) (esporófito); La Blanquilla, Playa El Falucho, Abril 1987, Delascio & Delascio 13275 (VEN 241156) (esporófito); Delascio & Delascio 13262 (VEN 241165) (esporófito); Los Roques, 4-7-1963, Foldats 48 (VEN 217682) (talo vegetativo); Los Testigos, Playa Real, 4-6-1966, Díaz-Piferrer 21457 (EDIMAR) (talo vegetativo); **FALCÓN:**Tucacas, Cayo Sombrero, 27-8-1974, González 313 (VEN 275802) (esporófito); La Luisa de Morrocoy, 28-8-1974, González 365 (VEN 107729) (esporófito); Cayo Borracho, 4-9-1974, González 597 (VEN 275788) (talo vegetativo); Chichiriviche, Cayo Sal, 24-11-1979, Gómez 57 (UCV) (talo vegetativo) y Gómez 50 (UCV) (talo vegetativo); P.N. Morrocoy: Bajo Caimán, 7-4-2000, Vera 187 (EDIMAR) (talo vegetativo); Cayo Sal, Abril 2000, Vera 88a (EDIMAR) (esporófito); Punta Brava, Abril 2000, Vera s/n (EDIMAR) (esporófito); **MIRANDA:** Los Totumos, 18-5-1960, Foldats s/n (VEN 283786) (esporófito); Pto. Francés, 14-8-1981, González s/n (VEN 144509) (esporófito); **NUEVA ESPARTA:** dragado NE Isla de Coche, 14-8-1982, Buitrago et al. s/n (EDIMAR 166) (esporófito); Isla de Margarita, Playa El Humo, Díaz- Piferrer 21905 (EDIMAR) (esporófito); Los Algodones, Abril 1981, Carrasquero 9 (EDIMAR) (esporófito); Playa Manzanillo, 6-10-1981, Aponte s/n (EDIMAR 101) (esporófito); Pampatar, 7-1-1984, Aponte & Vera s/n (FIO 368) (esporófito); SE muelle El Guamache, Punta de Mangle, Abril 2000, Gutiérrez s/n (EDIMAR) (talo vegetativo); **SUCRE:** Mochima, 22-8-1961, López s/n (FIO 417) (talo vegetativo); Bahía de Mochima, Mangle Quemao, 29-3-1965, Expedición BM 65-08 (FIO 7) (esporófito); Isla Larga, 23-6-1965, Expedición BM 65-17 (FIO 145) (esporófito); Ensenada de Pacurero,

10-9-1965, Expedición BM 65-37 (FIO 268) (esporófito); Golfo de Cariaco, 28-9-1961, Hammer s/n (FIO 414) (esporófito); Playa Punta Arena, 3-3-1966, Díaz-Piferrer 20447 (EDIMAR) (esporófito); Chacopata, 8-7-1983, Aponte s/n (EDIMAR 128) (esporófito); P.N. Mochima, 29-9-1983, González 1459 (VEN 193074) (esporófito); P.N. Mochima, 5-10-1983, González 1485 (VEN 193058) (esporófito).

*Dictyota cervicornis* fue descrita por Kützing en 1859 en base a un ejemplar colectado en Florida (EEUU). Los caracteres diagnósticos que la distinguen del resto de las especies son: involucre basal de células rodeando al esporangio, ramificación general subdicotómica hasta irregular, ramificación apical dicotómica frecuentemente con una de las ramitas terminales más corta y curva y proliferaciones superficiales. Las muestras venezolanas presentaron segmentos angostos y un arrollamiento fuerte.

Vickers (1908), en su estudio sobre las algas marinas de Barbados, mostró la figura de un alga con talos muy arrollados en espiral y segmentos delgados, identificándola como *Dictyota volubilis* Kützing.

Diversos autores han descrito ejemplares del Caribe como *D. volubilis* Kützing siguiendo la representación gráfica de Vickers. Esto ha traído como consecuencia solapamiento de criterios e identificaciones confusas en diversos estudios sobre la ficoflora del Caribe para esta especie (Taylor 1960; Schnetter 1976) y de Venezuela (Hammer & Gessner 1967; Ríos 1972; Lemus 1974; Aponte 1985) quienes presentaron a la especie como *D. volubilis* Kützing sensu Vickers. Sin embargo, la especie *D. volubilis* descrita por Kützing muestra un alga del Atlántico norte muy distinta: sólo ligeramente arrollada, con segmentos más anchos e internudos más largos, ramificación dicotómica y ausencia de proliferaciones sobre la superficie.

La mayoría de los ejemplares estudiados fueron originalmente identificados como *D. volubilis* Kützing sensu Vickers; sin embargo, el análisis microscópico de las estructuras reproductivas mostró las características diagnósticas para *D. cervicornis* ausentes en *D. volubilis*. Por lo tanto, las algas venezolanas descritas hasta ahora como *D. volubilis* sensu Vickers con talos fuertemente arrollados en espiral, proliferaciones sobre la superficie, ramificación subdicotómica, esporangio con involucre basal de células y una de las ramitas apicales más corta y curva, corresponden a la especie *Dictyota cervicornis* Kützing.

*Dictyota cervicornis* es muy similar a *D. crispata*, ambas comparten características diagnósticas clave como la presencia de un involucre rodeando al esporangio y proliferaciones, también coinciden en los ángulos de bifurcación aunque *Dictyota cervicornis* puede presentar ángulos apicales ligeramente más grandes que *D. crispata* en el material del Atlántico Norte (Hörnig et al. 1992a) y del Pacífico oriental (De Clerck & Coppejans 1997). Se distinguen por el talo arrollado en espiral, una de las ramitas terminales más corta y recurvada y el ancho de los segmentos. Las formas de *D. cervicornis* con terminaciones del talo extremadamente curvas corresponden a *D. cervicornis* f. *pseudohamata* (Cribb) De Clerck & Coppejans (Hörnig et al. 1992a), que no es el caso de los ejemplares observados en este estudio.

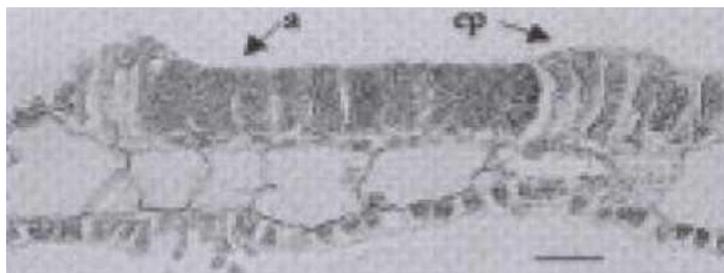
***Dictyota ciliolata* Sonder ex Kützing [Fig. 5](#), [6](#).**

Kützing (1859: 12, lam. 27, Fig. 1), Taylor (1928: 119, lam. 17, Fig. 1; 1960: 223, lam. 32, Fig. 3, lam. 59, Fig. 1), Chapman (1963: 24, Fig. 20), Earle (1969: 155, Fig. 48), Richardson W. (1975: 101, lam. 20, Fig. 3), Schnetter (1976: 56, lam. 7 Fig. E, F), Lemus (1979: 31, Fig. 31, 32, 53), Széchy & Cordeiro-Marino (1991: 219, Fig. 54-57), De Clerck & Coppejans (1997: 414, Fig. 6), Solé (2001: 60).

Talos de hasta 12 cm de altura, arrollados en espiral. Margen dentado-espinoso a intervalos irregulares, algunos márgenes pueden ser enteros u ondulados. Segmentos frecuentemente con proliferaciones superficiales en la zona media del talo. Ramificación dicotómica. Ángulos apicales agudos ( $40^{\circ}$ - $70^{\circ}$ ), los basales agudos hasta obtusos ( $40^{\circ}$ - $115^{\circ}$ ). Ápices obtuso-agudos hasta agudos, terminando en proliferaciones diminutas o dentados. Segmentos con (1) 3 (7) (DS: 0,12) mm de ancho; internudos de (0,14) 0,45 (0,97) (DS: 0,18) cm de ancho x (0,2) 1,1 (3,5) (DS: 0,68) cm de largo. Región cortical sencilla de (16,4) 22 (46) (DS: 5,1)  $\mu$ m de ancho x (16,4) 28,2 (41) (DS: 6,9)  $\mu$ m de alto. Médula sencilla de (65,6) 103,9 (143,5) (DS: 19)  $\mu$ m de ancho x (41) 103,1 (147,6) (DS: 34,9)  $\mu$ m de alto. Esporangios no rodeados por una corona basal de células, presentes en el centro y a ambos lados de la lámina (41,0) 120,2 (196,8) (DS: 46,5)  $\mu$ m de ancho x (41) 117,5 (184,5) (DS: 40)  $\mu$ m de alto. Oogonios midiendo (27,7) 43,9 (61,5) (DS: 8,1)  $\mu$ m de ancho x (53,3) 89,2 (127,1) (DS: 21,1)  $\mu$ m de alto. Anteridios midiendo (45,1) 63,8 (90,2) (DS: 13,8)  $\mu$ m de ancho x (61,5) 93,1 (143,5) (DS: 23,4)  $\mu$ m de alto.



**Fig. 5. Dictyota ciliolata Kützing. Hábito del talo. Muestra: VEN 275795. Talo vegetativo. Escala= 2 cm**



**Fig. 6. *Dictyota ciliolata* Kützing. Corte transversal de una sección del talo mostrando los anteridios (a) rodeados por las células protectoras del soro (cp). Muestra: VEN 101789. Gametófito Escala= 100 µm.**

**Distribución en Venezuela:** Edo. Aragua, Edo. Falcón, Edo. Miranda, Edo. Nueva Esparta (Isla de Coche), Edo. Sucre, Edo. Vargas, La Tortuga, Los Roques (Ganesan 1989), La Orchila (Ardito & Vera 1997). **Distribución en el Atlántico occidental:** Brasil, Caribe, Florida, Honduras (Taylor 1960), Colombia (Schnetter 1976), México (Díaz-Martín & Espinoza-Avalos 2000).

**Material examinado:** VENEZUELA: ARAGUA: Cuyagua, 24-5-1974, Silva 79 (VEN 101814) (gametófito ♀ esporófito); Puerto Escondido, 30-7-1974, Ríos 1053 (VEN 101789) (esporófito - gametófito ♂- gametófito ♀); DEP. FED.: Isla La Blanquilla, Abril 1987, Delascio & Delascio 13306-B (VEN 241167) (esporófito); Los Roques, Cayo Sarqui, 13-7-1963, Foldats CS-5 (VEN 275794) (esporófito); Los Roques, 1963, Foldats 51 (VEN 275795) (talo vegetativo); Los Testigos, Isla Testigo Grande, 5-6-1966, Díaz-Piferrer 21488 (EDIMAR) (esporófito); FALCÓN: Tucacas, 4-7-1963, Foldats 4 (VEN 275796) (esporófito); MIRANDA: Puerto Francés, 14-8-1981, González 1437 (VEN 144497) (esporófito-gametófito ♂); Chirimena, Playa Corrales, 20-6-1993, Solé 303 (EDIMAR) (gametófito ♂- gametófito ♀); SUCRE: Playa Grande, 1-3-1965, López s/n (FIO) (esporófito); Edo. Vargas: Catia La Mar, Playa Arrecife, Enero 1997, Solé 436 (EDIMAR) (gametófito ♀).

*Dictyota ciliolata* fue descrita por Kützing (1859) en base a un ejemplar colectado en La Guaira, Venezuela. Sus características diagnósticas son: talo arrollado en espiral, ramificación dicotómica y márgenes fuertemente dentados. Sin embargo, esta descripción resulta un tanto laxa para los ejemplares estudiados en este trabajo los cuales podían presentar un arrollamiento del talo suave y en algunos segmentos se observaron márgenes escasamente dentados o enteros; este hecho también fue observado por Taylor (1942) para las algas venezolanas colectadas en Playa Punta Arena (Isla La Tortuga), por Lemus (1979) en el Golfo de Paria, por Chapman (1963) para las algas de Jamaica y también en ejemplares del Atlántico norte (Hörnig et al. 1992b). Sin embargo, algunos segmentos pueden presentar margen entero.

*Dictyota ciliolata* puede confundirse con *D. jamaicensis*, ya que ambas pueden presentar algunos márgenes con proliferaciones como dientes y arrollamiento del talo, sin embargo se pueden diferenciar ya que *D. ciliolata* siempre posee algún segmento con el margen fuertemente dentado, tiene ángulos de bifurcación apical anchos ( $115^\circ$ ) y ápices dicotómicos con frecuencia irregulares, mientras que *D. jamaicensis* presenta ángulos apicales casi paralelos ( $10^\circ$ ), dicotomías de longitud regular y por lo general posee segmentos más angostos (promedio 2,2 mm vs. 3 mm).

También ha sido mencionada en la literatura (Széchy & Cordeiro-Marino 1991) la semejanza de esta especie con *Dictyota dichotoma*, ya que esta última puede presentar en algunos ejemplares poco desarrollados, proliferaciones en los márgenes y arrollamientos ligeros del talo. A este respecto, Earle (1969) cuestiona que *D. ciliolata* sea una especie distinta de *D. menstrualis*, debido a que la presencia de márgenes dentados es una característica muy variable. También Taylor (1960) advierte que existen ejemplares con proliferaciones rudimentarias que bien podrían confundirse con *D. ciliolata*; sin embargo, pueden diferenciarse porque *D. menstrualis* no posee los

esporangios arreglados en soros, ni el talo siempre arrollado y tampoco márgenes fuertemente dentados.

**Dictyota ciliolata** var. **bermudensis** Taylor [Fig. 7, 8.](#)

Taylor (1960: 223, lam. 59, Fig. 1), Lemus (1974: 36, Fig. 35-39, 78), Solé (2001: 64).

Talos de hasta 13 cm de altura, arrollados en espiral. Margen dentadoespinoso a intervalos irregulares. Presencia de proliferaciones superficiales abundantes hasta 0,5 mm de longitud. Ramificación subdicotómica y/o alterna. Ángulos apicales subparalelos hasta agudos ( $10^{\circ}$ - $90^{\circ}$ ) los ángulos basales agudos hasta obtusos ( $30^{\circ}$ - $115^{\circ}$ ). Ápices agudos hasta obtuso-agudos, pueden estar dentados o con diminutas proliferaciones, algunos muy largos de hasta 2 cm de longitud. Segmentos de (1,0) 2,1 (3,4) (DS: 0,06) mm de ancho; internudos de (0,10) 0,35 (0,58) (DS: 0,12) cm de ancho x (0,2) 1,1 (2,6) (DS: 0,6) cm de largo. Capa cortical sencilla de (24,6) 29,5 (36,9) (DS: 5,3)  $\mu$ m de ancho x (24,6) 32,8 (41,0) (DS: 6,5)  $\mu$ m de alto. Médula sencilla de (82) 114 (143,5) (DS: 27,9)  $\mu$ m de ancho x (94,3) 116 (139,4) (DS: 16,1)  $\mu$ m de alto, a veces bicapa sólo en los extremos o segmentos o en el centro de los mismos. Esporangios no rodeados por una corona basal de células, en el centro y a ambos lados de la lámina, (73,8) 123,2 (180,4) (DS: 29,9)  $\mu$ m de ancho x (73,8) 116,5 (168,1) (DS: 25,9)  $\mu$ m de alto.

**Distribución en Venezuela:** Edo. Sucre (Lemus 1974). **Distribución en el Atlántico occidental:** Brasil, Caribe, Honduras, México (Taylor 1960).

**Material examinado:** VENEZUELA: **DEP. FED.:** Isla La Orchila 5-10-1975, González 746 (VEN 107789) (esporófito); Los Testigos, Isla Testigo Grande, 4-6-1966, Díaz-Piferrer 21458 (EDIMAR) (esporófito); **Edo. FALCÓN:** P. N. Morrocoy, Cayo Borracho, 8-4-2000, Vera 201a-128 (EDIMAR) (esporófitos); **SUCRE:** Bahía de Mochima, 1965, Ríos 24 (VEN 275798) (esporófito); **VARGAS:** Arrecife, 30-8-1967, González-Navas 62 (VEN 275792) (esporófito).



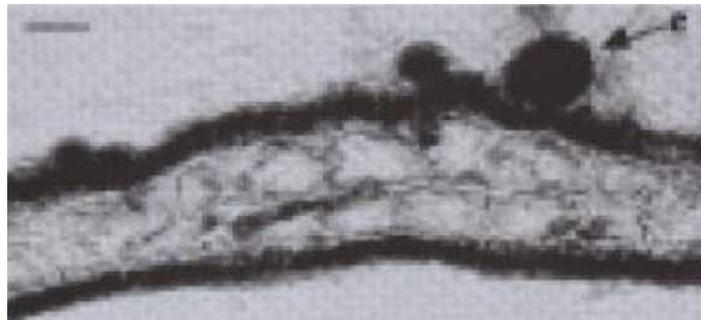
**Fig. 7. *Dictyota ciliolata* var. *bermudensis* Taylor. Hábito del talo. Muestra: Díaz-Piferrer 21458 EDIMAR. Esporófito. Escala= 1 cm.**

*Dictyota ciliolata* var. *bermudensis* fue descrita por Taylor (1960) para la región del Caribe, resaltando en su diagnosis una ramificación subdicotómica hasta alterna, única característica ausente en *D. ciliolata* y por la cual ambas se distinguen. También resulta similar con *Dictyota menstrualis*, ya que ésta puede tener un margen no siempre entero y también ramificación no estrictamente dicotómica en algunas ramas. Este hecho aumenta la similitud entre estas especies, sugiriéndose la posible coespecificidad de las mismas.

Taylor (1960) y Lemus (1974) realizan las únicas descripciones para algas venezolanas de esta especie, coincidiendo en los aspectos morfoanatómicos vegetativos con los ejemplares estudiados en este trabajo. Los esporangios observados por Lemus (op. cit.) resultaron más pequeños (41-72  $\mu\text{m}$ ) que los observados en este estudio.

***Dictyota crispata*** Lamouroux (1809:44), De Clerck & Coppejans (1997: 414, Fig. 10), Solé et al. (1999: 138, Fig. 5-7)

*D. bartayresiana* Lamouroux sensu Vickers (1908: 38, Fig. 12), Hörnig et al. (1992a: 56, Fig. 4), Coppejans et al. (1995: 180, Fig. 8) *D. bartayresii* Lamouroux sensu Vickers, Jaasund (1970: 72, Fig. 1D,2C,3C), Lemus (1974: 37, Fig. 54, 56, 79), Schnetter (1976: 53, lam. 7 Fig. Ay B)



**Fig. 8. *Dictyota ciliolata* var. *bermudensis* Taylor. Corte transversal de una sección del talo mostrando los esporangios (e). Muestra: B-VERA 201a EDIMAR. Esporófito. Escala= 100  $\mu\text{m}$ .**

Talos de hasta 10,8 cm de alto. Margen entero, con proliferaciones de hasta 3 mm de largo hacia las zonas bajas. Ramificación dicotómica, también submonopódica pero menos frecuente o subdicotómica sólo hacia la base. Ángulos de bifurcación apical y basal agudos ( $40^{\circ}$ - $90^{\circ}$ ). Ápices obtusos y menos frecuentes acuminados. Segmentos de (1,1) 2,3 (4,5) (DS: 0,08) mm de ancho; internudos de (0,15) 0,40 (0,89) (DS: 0,16) cm de ancho x (0,2) 0,8 (1,8) (DS: 0,3) cm de largo. Capa cortical sencilla (20,5) 29,9 (45,1) (DS: 7,2)  $\mu\text{m}$  de ancho x (16,4) 25,1 (32,8) (DS: 3,8)  $\mu\text{m}$  de alto. Médula sencilla (69,7) 132,4 (246) (DS: 44,3)  $\mu\text{m}$  de ancho x (65,6) 136,9 (225,5) (DS: 29,9)  $\mu\text{m}$  de alto, capa medular polistromática de células mas pequeñas poco frecuente, en el centro o en los extremos de la lámina. Esporangios rodeados por un involucro basal de células, distribuidos irregularmente, solitarios o en grupos pequeños, midiendo (151,7) 193,9 (228) (DS: 19,5)  $\mu\text{m}$  de ancho x (123) 169,3 (205) (DS: 25,7)  $\mu\text{m}$  de alto.

**Distribución en Venezuela :** Edo. Anzoátegui, Edo. Falcón, Edo. Nueva Esparta: Isla de Coche, Edo. Sucre, Isla de Aves, Los Roques (Solé et al. 1999). **Distribución en el Atlántico occidental:** Antillas (Lamouroux 1809), Brasil (Nunes & De Paula 2001).

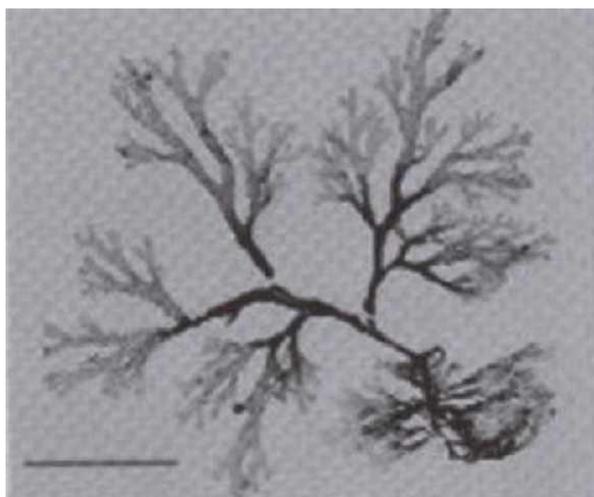
**Material examinado:** reportado en Solé et al. (1999).

**Dictyota guineensis** (Kützing) P. Crouan & H. Crouan in Mazé & Schramm [Fig. 9, 10](#).

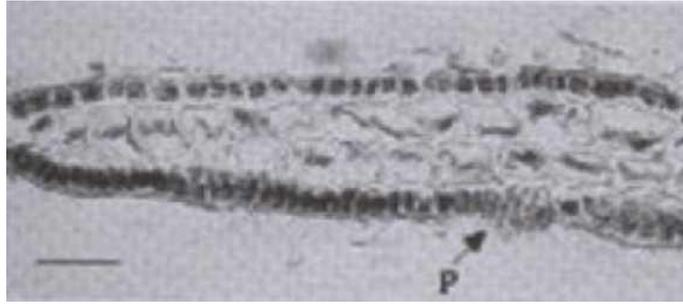
*Spatoglossum guineense* Kützing (1843: 339 en Kützing 1859: 19, lam. 46) *Dictyota guineensis* (Kützing) P. Crouan & H. Crouan in Mazé & Schramm (1870-1877: 126), Solé (2001: 72) *Dilophus guineensis* (Kützing) J. Agardh (1880-1881: 108), Vickers (1908: 37, lam. 9), Collins & Hervey (1917: 93), Taylor (1928: 123, 1960: 216, lam. 30, Fig. 1), Chapman (1963: 21, Fig. 16), Schnetter (1976: 67, lam. 8, Fig. G, H), Steyermark (1994: 89, lam 5, Fig. G-H).

Talos de hasta 6,55 cm de altura. Margen entero. Proliferaciones superficiales y marginales diminutas. Ramificación subdicotómica. Ángulos apicales agudos hasta casi paralelos ( $24^\circ$ ), los basales agudos ( $40^\circ$ - $74^\circ$ ). Ápices obtusos, menos frecuente agudos. Segmentos de (0,4) 1,2 (2) (DS: 0,04) mm; internados de (0,09) 0,43 (0,86) (DS: 0,06) cm de ancho x (0,09) 0,43 (0,86) (DS: 0,2) cm de largo. Capa cortical sencilla, (16,4) 20 (24,6) (DS: 2,5)  $\mu\text{m}$  de ancho x (24,6) 30,3 (36,9) (DS: 4,8)  $\mu\text{m}$  de alto. Médula en bicapa, (82) 106 (127) (DS: 18,7)  $\mu\text{m}$  de ancho x (82) 100,1 (131,2) (DS: 15,5)  $\mu\text{m}$  de alto, a veces monocapa sólo en los extremos del segmento. Esporangios no rodeados por un involucre basal de células, ubicados en el centro y a ambos lados de la lámina, (77,9) 98,4 (114,8) (DS: 18,8)  $\mu\text{m}$  de ancho x (73,8) 86,1 (94,3) (DS: 10,8)  $\mu\text{m}$  de alto.

**Distribución en Venezuela:** Edo. Falcón (Ganesan 1989), Isla La Tortuga (Taylor 1942). **Distribución en el Atlántico occidental:** Caribe, Florida, Honduras (Taylor 1960), Colombia (Schnetter 1976), México (Díaz-Martín & Espinoza-Avalos 2000).



**Fig. 9. Dictyota guineensis (Kützing) P. Crouan & H. Crouan. Hábito del talo. Muestra: UCV37. Talo vegetativo. Escala= 1 cm.**



**Fig. 10. Dictyota guineensis (Kützing) P. Crouan & H. Crouan.**  
**Corte transversal de una sección apical del talo mostrando paráfisis (p). Muestra:**  
**Hernández s/n FIO. Esporófito. Escala= 100  $\mu$ m.**

**Material examinado:** BARBADOS: Bathseba, St. Joseph, 27-8-1966, Díaz-Piferrer 17577 (EDIMAR) (talo vegetativo); BERMUDA, 11-9-1949, Bernatowicz 49-2232 (EDIMAR) (esporófito); CURAZAO: Punt Kanon, 25-11-1968, Díaz-Piferrer 17770 (EDIMAR) (esporófito); Punt Kanon, 25-11-1968, Díaz-Piferrer 17770 (EDIMAR) (esporófito); PUERTO RICO: San Antonio, Playa El Jobo, 11-4-1963, Díaz-Piferrer 8350 (EDIMAR) (esporófito); Arecibo, Playa Caracol, 8-6-1963, Díaz-Piferrer 8542 (EDIMAR) (esporófito); Isabela, Playa San Antonio, 29-5-1968, Díaz-Piferrer 3189 (EDIMAR) (esporófito); Puerto Yabucoa, Playa Guayanés, 4-2-1969 Díaz-Piferrer 19074 (EDIMAR) (talo vegetativo); REPUBLICA DOMINICANA: Bayahibe, 9-7-1977, Díaz-Piferrer 18814 (EDIMAR) (talo vegetativo). VENEZUELA: **Dep. Fed:** Isla de Aves, 10-10-1984, Hernández s/n (FIO) (esporófito); **Edo. Falcón:** Chichiriviche, Cayo Borracho, 15-8-1979, Gómez 37 (UCV) (talo vegetativo).

*Spatoglossum guineense* fue descrita por Kützing (1859) para el Caribe y sólo mostraba una figura de un alga con ramificación dicotómica. Los ejemplares venezolanos que corresponden a esta especie, así como los del Caribe estudiados en este trabajo y/o publicados para esta región, presentan una ramificación subdicotómica hasta alterna (Vickers 1908; Taylor 1942, 1960; Chapman 1963; Schnetter 1976; Steyermark 1994) y sólo a veces describen la presencia de ramificaciones dicotómicas en algunas ramas terminales, ésto coincide con la figura mostrada por Kützing.

A este respecto la confusión en la descripción de este carácter podría radicar en el hecho que Agardh (1880-1881) en su descripción del género *Dilophus* hizo referencia a la característica general de "talos dicotómicos". Sin embargo, cuando describe a *Dilophus guineensis* hace referencia a la figura dada por Kützing con ramificación subdicotómica hasta alterna.

Taylor (1942, 1960) y Steyermark (1994) describen algas colectadas en las costas del país que coinciden en sus aspectos morfoanatómicos vegetativos con los observados en este trabajo. El material citado en este estudio representa la primera descripción de material fértil para Venezuela.

**Dictyota jamaicensis** Taylor [Fig. 11](#), [12](#).

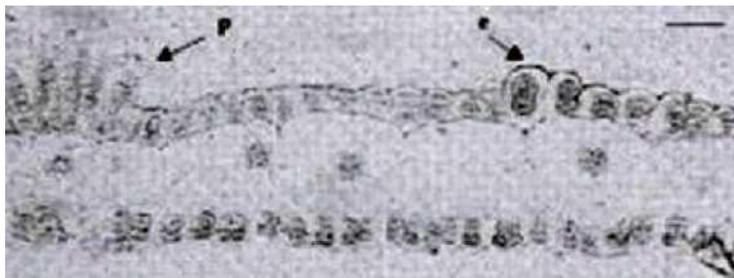
Taylor (1960: 223, lam. 32, Fig. 4-5), Chapman (1963: 183), Ríos (1972: 248), Lemus (1974: 36, Fig. 43-45), Schnetter (1976: 62, lam. 8, Fig. A), Aponte (1985: 133,

lam. 38, Fig. 1-4), Littler & Littler (1997: 73, Fig. 93), García (1999: 38, Fig. 15 A-B), Solé (2001: 76).

Talos de hasta 13 cm de altura, con frecuencia arrollado en espiral. Margen dentado, menos frecuente ondulado o entero. Ramificación dicotómica. Ángulos apicales casi paralelos ( $10^\circ$  o menos) hacia la base agudos ( $50^\circ$ ). Ápices obtusos, a veces dentados. Segmentos de (0,6) 2,2 (6) (DS: 0,12) mm de ancho; internudos de (0,1) 0,3 (0,7) (DS: 0,16) cm de ancho x (0,3) 0,77 (2,2) (DS: 0,32) cm de largo. Capa cortical sencilla de (4,1) 19,7 (45,1) (DS: 8,2)  $\mu\text{m}$  de ancho x (16,4) 24 (36,9) (DS: 5,8)  $\mu\text{m}$  de alto. Médula sencilla de (28,7) 68,3 (149,7) (DS: 24,2)  $\mu\text{m}$  de ancho x (20,5) 53,2 (102,5) (DS: 23,9)  $\mu\text{m}$  de alto. Esporangios no rodeados por un involucro basal de células, en el centro y a ambos lados de la lámina, (22,5) 59,4 (94,3) (DS: 21)  $\mu\text{m}$  de ancho x (10,25) 63 (102,5) (DS: 19,3)  $\mu\text{m}$  de alto. Oogonios midiendo (19,5) 28 (39) (DS: 2,1)  $\mu\text{m}$  de ancho x (61,5) 95,5 (123,0) (DS: 5,6)  $\mu\text{m}$  de alto.



**Fig. 11. Dictyota jamaicensis Taylor. Hábito del talo.**  
**Muestra: Díaz-Piferrer 20656 EDIMAR. Gametófito. Escala= 1 cm.**



**Fig. 12. *Dictyota jamaicensis* Taylor. Corte transversal de una sección del talo mostrando los esporangios en formación (e) y paráfisis (p). Muestra: Díaz-Piferrer 20909 EDIMAR. Esporófito. Escala: 50  $\mu$ m**

**Distribución en Venezuela:** Edo. Aragua, Edo. Falcón, Edo. Sucre, Edo. Vargas, Los Roques (Ganesan 1989), Edo. Nueva Esparta (Isla de Margarita) (Aponte 1985), Edo. Carabobo, Edo. Miranda, La Blanquilla (Ardito & Vera 1997). **Distribución en el Atlántico occidental:** Belize (Littler & Littler 1997), Brasil (Nunes & De Paula 2001), Colombia (Schnetter 1976), Jamaica-Grenada (Taylor 1960), México (Díaz-Martín & Espinoza-Avalos 2000).

**Material examinado:** VENEZUELA: **DEP. FED.:** Los Roques, 16-7-1963, Foldats s/n (VEN 275804) (esporófito); Los Testigos, Isla Testigo Grande, Playa Real, 4-6-1966, Díaz-Piferrer 21455-21456 (EDIMAR) (esporófitos); **MIRANDA:** Pto. Francés, 14-8-1981, González 1438 (VEN 144496) (esporófito); **NUEVA ESPARTA:** Isla de Coche, Playa la Uva, 8-3-1966, Díaz-Piferrer 20656 (EDIMAR) (gametófito ♂); dragado 0-10 m noroeste Isla de Coche, 8-10-1982, Buitrago et al. (EDIMAR 171) (esporófito); Isla de Margarita, Playa Manzanillo, 13-3-1966, Díaz-Piferrer 20909 (EDIMAR) (esporófito); Playa Manzanillo, 6-10-1981, Aponte s/n (EDIMAR 73) (esporófito); **VARGAS:** Taguao, 27-8-1993, Ardito 138 (VEN 282277) (esporófito).

**Material adicional:** *Dictyota crenulata* J. Agardh MÉXICO: BAJA CALIFORNIA: Cabeza Ballena, 31-3-1949 Dawson 6898 (EDIMAR) (esporófito).

*Dictyota jamaicensis* fue descrita por Taylor (1960) para la región del Caribe (Jamaica, Grenada y Venezuela) y para entonces el autor comentaba la gran similitud con la especie *D. crenulata* descrita para el Pacífico mexicano y con *D. ciliolata* para el Caribe, todas ellas con márgenes dentados y ramificación dicotómica. A este respecto, diversos autores han puesto en duda que *Dictyota jamaicensis* sea una especie distinta a *D. crenulata* (Chapman 1963; Nizamuddin & Gerloff 1979; Hörnig et al. 1992a) la cual siempre ha sido descrita para regiones fuera del área del Caribe, mientras que *D. jamaicensis* tiene una circunscripción únicamente caribeña.

Cuando se comparan las descripciones realizadas para ambas especies, a partir de sus diagnósticos originales y posteriores, se encuentran claras similitudes entre ellas: ápices obtusos y convergentes, ramificación regularmente dicotómica, ángulos de bifurcación agudos hasta rectos y talos arrollados en espiral en la zona media; para el carácter de los márgenes dentados las descripciones divergen debido a que la diagnosis de *D. crenulata* incluye una distribución a intervalos iguales para los mismos hacia el ápice, característica ésta no incluida en las descripciones posteriores del material realizadas para otras latitudes. El estudio del material adicional procedente de México (*Dictyota crenulata*) muestra un alga profundamente parecida a *D. jamaicensis* en aspectos como el hábito, los márgenes, altura e internudos.

Schnetter (1976), en su descripción de las algas del Caribe colombiano, menciona que al igual que en *D. ciliolata*, se pueden encontrar ejemplares de *D. jamaicensis* con márgenes casi enteros, lo que complicaría una clara identificación. Vickers (1908) presenta la figura de un alga como *D. crenulata* muy similar en el hábito con *D. jamaicensis* pero la ramificación no es del todo dicotómica y los ápices no presentan la misma longitud.

El análisis de las descripciones presentadas por diversos autores y sus interpretaciones podrían sugerir algunas características para distinguirlas: ausencia de márgenes "crenulados" en *D. jamaicensis*, ésta siempre presenta márgenes con proliferaciones como dientes diminutos y/o márgenes enteros; ausencia de proliferaciones foliares, frecuentemente presentes en *D. crenulata*. Son necesarios análisis morfométricos con un número de ejemplares representativos de ambas entidades, así como estudios de compatibilidad en cultivo para aclarar el status taxonómico de *D. jamaicensis*.

Las algas estudiadas coinciden con las descritas para Venezuela, en relación a la morfometría vegetativa por Taylor (1960), Ríos (1972), Lemus (1974) y Aponte (1985), sin embargo, los valores registrados tanto para los esporangios (aprox. 71-86  $\mu\text{m}$  de ancho) como para los oogonios (250  $\mu\text{m}$ ) resultaron ser mucho mayores que los encontrados en este estudio. García (1999) señala valores para los esporangios que coinciden con los observados (50-55  $\mu\text{m}$ ).

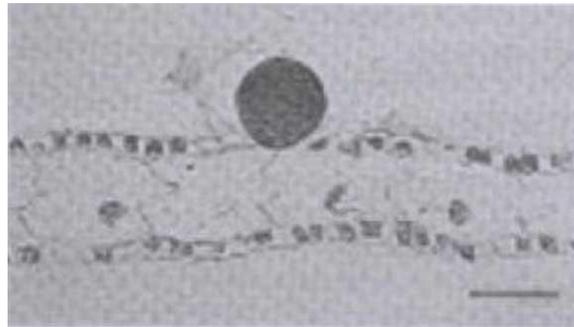
***Dictyota menstrualis* (Hoyt) Schnetter, Hörnig & Weber-Peukert [Fig. 13,14](#).**

*D. menstrualis* Schnetter et al. (1987: 195, Fig. 5-6), Hörnig & Schnetter (1988: 285, Fig. 6), Littler & Littler (1997: 75, Fig. 95), Solé (2001: 81) *D. dichotoma* var. *menstrualis* Hoyt (1927: 616), Taylor (1960: 218, lam. 31, Fig. 5) *D. dichotoma* (Hudson) Lamouroux (1809: 42), Taylor (1928: 119 lam 16, Fig. 14), Chapman (1963: 31, Fig. 27), Earle (1969: 157, Fig. 49-51), Ríos (1972: 248, lam. 14 Fig. 32), Lemus (1974: 40, Fig. 59-63, 83; 1979: 31, Fig. 33, 51), Richardson W. (1975: 100, lam. 20, Fig. 1), Schnetter (1976: 58, lam. 7, Fig. C), Széchy & Cordeiro-Marino (1991: 220, fi. 58-61).

Talos de hasta 12 cm de altura. Margen generalmente entero, dentado en las zonas internas de las bifurcaciones. Proliferaciones superficiales y marginales en la zona media del talo. Ramificación dicotómica. Ángulos apicales agudos ( $60^{\circ}$ - $90^{\circ}$ ) hasta casi paralelos ( $13^{\circ}$ ), los basales agudos ( $40^{\circ}$ - $90^{\circ}$ ) hasta obtusos ( $108^{\circ}$ - $130^{\circ}$ ). Ápices redondeados. Segmentos de (0,11) 4,0 (5,20) (DS: 0,19) mm; internudos de (0,24) 0,74 (1,68) (DS: 0,28) cm de ancho x (0,3) 1,11 (2,4) (DS: 0,55) cm de largo. Capa cortical sencilla de (16,4) 26,6 (61,5) (DS: 10,6)  $\mu\text{m}$  de ancho x (16,4) 29,9 (45,1) (DS: 7,7)  $\mu\text{m}$  de alto. Médula sencilla de (61,5) 129,9 (194,4) (DS: 26,5)  $\mu\text{m}$  de ancho x (69,7) 168 (340,2) (DS: 66,31)  $\mu\text{m}$  de alto. Esporangios no rodeados por un involucro basal de células, en el centro y a ambos lados de la lámina, (73,8) 118,5 (164) (DS: 30,8)  $\mu\text{m}$  de ancho x (82) 117,4 (176,3) (DS: 21,3)  $\mu\text{m}$  de alto. Anteridios midiendo (28,7) 36,9 (45,1) (DS: 5,11)  $\mu\text{m}$  de ancho x (102,5) 120,4 (143,5) (DS: 16,3)  $\mu\text{m}$  de alto.



**Fig. 13. *Dictyota menstrualis* (Hoyt) Schnetter, Hörnig & Weber-Peukert. Hábito del talo. Muestra: Díaz-Piferrer 20464 EDIMAR. Talo vegetativo. Escala= 1 cm.**



**Fig. 14. *Dictyota menstrualis* (Hoyt) Schnetter, Hörnig & Weber-Peukert. Corte transversal de una sección del talo mostrando a un esporangio. Muestra: Díaz-Piferrer 20655 EDIMAR. Esporófito. Escala= 100  $\mu$ m.**

**Distribución en Venezuela:** Edo. Aragua, Edo. Carabobo, Edo. Falcón, Edo. Miranda, Edo. Sucre, Los Roques, Edo. Nueva Esparta: Isla Cubagua (Ganesan 1989), Isla de Margarita (Aponte 1985), Isla La Tortuga (Ganesan 1978 en Aponte op. cit.). **Distribución en el Atlántico occidental:** Brasil, Caribe, Florida (Taylor 1960), México (Díaz-Martín & Espinoza-Avalos 2000).

**Material examinado:** VENEZUELA: **DEP. FED.:** dragado Isla La Blanquilla, 11-6-1966, Díaz-Piferrer 21686 (EDIMAR) (esporófito); dragado 20-30 m Isla La Orchila, 10-6-1966, Díaz-Piferrer 21621 (EDIMAR) (talo vegetativo); dragado Isla La Orchila, 12-6-1966, Díaz-Piferrer 21864 (EDIMAR) (talo vegetativo); Isla La Tortuga, 22-3-1963, Hammer s/n (FIO 413) (esporófito); **FALCÓN:** Puerto Cumarebo, 15-8-1975, González 674 (VEN 107925) (esporófito); **NUEVA ESPARTA:** Isla de Coche, 7-3-

1966, Díaz-Piferrer 20527 (EDIMAR) (talo vegetativo); Playa La Uva, 8-3-1966, Díaz-Piferrer 20655-20668 (EDIMAR) (esporófitos); dragado 0-10 m sur 31-8-1982, Buitrago et al. s/n (EDIMAR 172) (gametófito ♂); dragado 10-20 m entre Charagato y Punta de Piedras, 31-8-1982, Buitrago et al. s/n (EDIMAR 163) (esporófito); Isla de Margarita, Playa Punta Cazonero, 6-6-1966, Díaz-Piferrer 21520 (EDIMAR) (gametófito ♂); Playa Juangriego, 12-3-1966, Díaz-Piferrer 20827 (EDIMAR) (esporófito); Playa de Mula, 14-3-1966, Díaz-Piferrer 20936 (EDIMAR) (esporófito-gametófito ♂); Laguna Las Marites, Díaz-Piferrer 20945 (EDIMAR) (esporófito); Macanao, Punta Arena, 24-11-1981, Aponte s/n (EDIMAR 95) (esporófito); SUCRE: Península de Araya, entre Punta Arenas y Punta Araya, 4-3-1966, Díaz-Piferrer 20464 (EDIMAR) (talo vegetativo).

*Dictyota dichotoma* fue redescrita por Lamouroux (1809) en base a la descripción original realizada por Hudson (1762) para la especie *Ulva dichotoma*. La especie fue caracterizada con "talos dicotómicos, margen entero, puntos de fructificación esparcidos, nunca en las márgenes", dichos caracteres son comunes en varias especies del género.

Aunado a esto, *Dictyota menstrualis* es una especie con un rango de variación morfológico amplio por lo que sus caracteres diagnósticos se solapan con frecuencia con los de otras especies, generando dificultades al momento de realizar una identificación certera.

Las algas americanas descritas por Hoyt (1927) como *D. dichotoma* var. *menstrualis* pertenecen ahora al taxon *Dictyota menstrualis* (Hoyt) Schnetter, Hörnig & Weber-Peukert (Schnetter et al. 1987); este status taxonómico es el que posteriormente se ha seguido para las algas que siguen la descripción original de Hoyt.

*D. dichotoma* del Atlántico europeo y *D. menstrualis* del Atlántico occidental americano son especies morfológicamente similares, difieren en la relación morfométrica de las células medulares y corticales, ancho de los internudos, la periodicidad en la liberación de gametos y en el número de cromosomas (Hörnig & Schnetter 1988); *D. menstrualis* presenta una tendencia hacia internudos más anchos y relación alto de las células medulares (Am)/alto de las células corticales (Ac) (Am/Ac) mayor que en *D. dichotoma*.

Aún no se ha confirmado la distribución anfiatlántica de *D. dichotoma*; sin embargo, Széchy & Cordeiro-Marino (1991) encontraron ejemplares en costas brasileñas que coincidían en cuanto al hábito y la morfometría interna del talo con *D. dichotoma* de la costa Atlántica de Colombia y también para el Atlántico europeo.

Los ejemplares de Venezuela que presentaban mayor altura tenían, con frecuencia, numerosas proliferaciones marginales hacia la base que podían a veces solapar su ramificación característica y confundirse con otros especímenes como *D. ciliolata*; sin embargo, no presentaban los típicos márgenes fuertemente dentados de ésta última.

Las algas estudiadas en este trabajo presentaron una relación Am/Ac = 5,6, valor más alto en comparación con los reportados para *D. dichotoma* (Schnetter et al. 1987) así como internudos más anchos (0,74 cm) coincidiendo con la caracterización y consideraciones para *D. menstrualis* y por lo tanto han sido identificadas como tal.

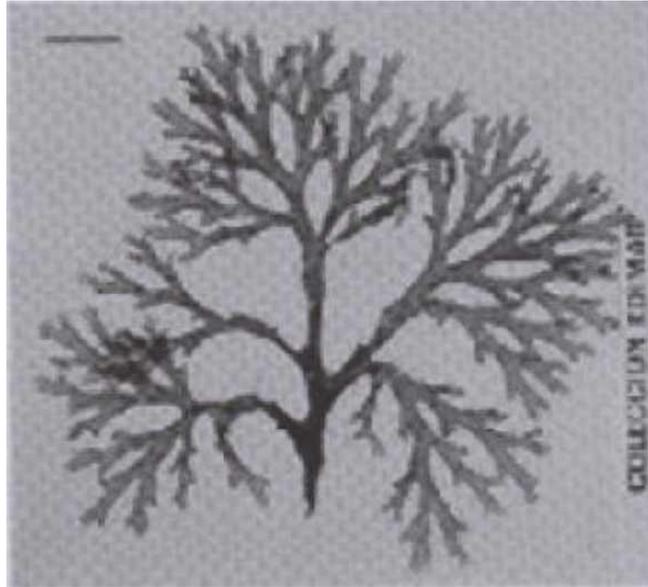
Tal y como lo acotó Aponte (1985), las medidas realizadas por Ríos (1972) y Lemus (1974, 1979) para el material fértil, específicamente para los esporangios no coinciden con el material aquí estudiado, resultando éstos más grandes que los descritos con anterioridad. De igual forma los valores para los anteridios resultaron ser muy distintos: Lemus (1974) reporta valores de 55-90  $\mu\text{m}$  de largo y 8-10  $\mu\text{m}$  de ancho y Aponte (1985) describió anteridios de 48  $\mu\text{m}$  de largo. Kapraun (1984), en su estudio sobre las algas de Carolina del Norte, indica valores de hasta 200  $\mu\text{m}$  de alto, por lo que las algas venezolanas estudiadas presentaron valores dentro de rangos para otras latitudes.

La situación de *D. menstrualis* y su distribución en el Atlántico aún es confusa, las algas encontradas bien podrían representar un complejo de especies con sus variedades o formas aún por describir y delimitar.

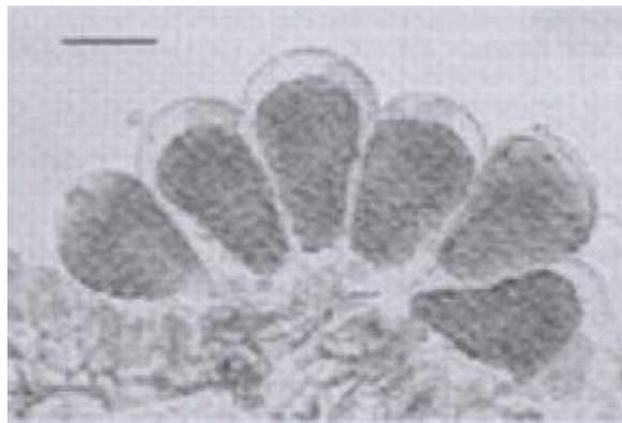
### **Dictyota mertensii** (Martius) Kützing [Fig. 15,16](#).

*D. mertensii* Kützing (1859: 15, lam. 36, Fig. 1), Richardson W. (1975: 101), Széchy & Cordeiro-Marino (1991: 221), Solé (2001: 87). *D. dentata* Lamouroux (1809: 42), Vickers (1908: 38, lam. 14), Collins & Hervey (1917: 92), Taylor (1928: 119, lam. 16, Fig. 4, 5; 1960: 224, lam. 30, Fig. 4-5), Chapman (1963: 24, Fig. 19), Earle (1969: 156, Fig. 47, 56), Schnetter (1976: 58, lam. 7, Fig. G).

Talos de hasta 13,4 cm de altura. Margen entero. Proliferaciones superficiales en todo el talo. Ramificación compuesta por un eje principal y ramificaciones alternas (monopódica). Ángulos apicales y basales agudos ( $32^{\circ}$ - $90^{\circ}$ ). Ápices obtusos, en las zonas más viejas pueden ser agudos. Segmentos del eje principal con un ancho de (1,9) 2,9 (4) (DS: 0,06) mm, segmentos de las ramificaciones de (1,4) 2,4 (3,1) (DS: 0,04) mm de ancho; internudos del eje principal (0,30) 0,59 (0,80) (DS: 0,1) cm de ancho x (0,31) 0,98 (2,30) (DS: 0,42) cm de largo; internudos de las ramificaciones (0,17) 0,47 (0,74) (DS: 0,12) cm de ancho x (0,18) 0,52 (0,99) (DS: 0,15) cm de largo. Capa cortical sencilla (16,4) 22,7 (32,8) (DS: 3,9)  $\mu\text{m}$  de ancho x (20,5) 24,6 (28,7) (DS: 3)  $\mu\text{m}$  de alto. Médula sencilla (45,1) 91,3 (135,3) (DS: 18,6)  $\mu\text{m}$  de ancho x (90,2) 111,7 (151,7) (DS: 15,4)  $\mu\text{m}$  de alto, a veces presente bicapa sólo en los extremos de algunos segmentos. Esporangios no rodeados por un involucro basal de células, en el centro y a ambos lados de la lámina, (61,5) 86,7 (106,6) (DS: 12)  $\mu\text{m}$  de ancho x (55,4) 107 (139,4) (DS: 24,5)  $\mu\text{m}$  de alto. Oogonios midiendo (57,4) 66 (77,9) (DS: 5)  $\mu\text{m}$  de ancho x (82) 106,4 (135,3) (DS: 12,4)  $\mu\text{m}$  de alto.



**Fig. 15. *Dictyota mertensii* (Martius) Kützing. Hábito del talo. Muestra: VEN 275812. Talo fértil. Escala= 1 cm.**



**Fig. 16. *Dictyota mertensii* (Martius) Kützing. Oogonios en corte transversal. Muestra: Velásquez s/n EDIMAR. Gametófito . Escala= 50 µm.**

**Distribución en Venezuela:** Edo. Aragua, Edo. Falcón, Edo. Sucre, Isla La Tortuga, Los Roques (Ganesan 1989). **Distribución en el Atlántico occidental:** Brasil, Caribe, Florida (Taylor 1960), Colombia (Schnetter 1976), México (Díaz-Martín & Espinoza-Avalos 2000).

**Material examinado:** VENEZUELA: **DEP. FED.:** Isla La Blanquilla, 20-6-1985, Velásquez s/n (EDIMAR) (talo vegetativo); Isla La Orchila, 5-10-1975, González 745 (VEN 107788) (talo vegetativo); Los Roques, Sebastopol, 26-3-1966, Foldats 217 (VEN 275812) (talo vegetativo); Isla La Tortuga, 11-11-1988, Velásquez s/n (EDIMAR) (gametófito ?); Los Testigos, Isla Testigo Grande, 5-6-1966, Díaz-Piferrer 21488 (EDIMAR) (esporófito); Playa Real, 3-6-1966, Díaz-Piferrer 21414 (EDIMAR) (esporófito); **NUEVA ESPARTA:** Isla de Margarita, Playa La Caracola, 20-8-2000, Solé 435 (EDIMAR) (esporófito); **SUCRE:** Golfo de Cariaco, 4-8-1961, Hammer s/n (FIO 411) (esporófito).

*Dictyotadentata* fue originalmente descrita para la región del Caribe por Lamouroux (1809) en base a una especie segregada del género *Fucus: Mucus atomarius* S.G.Gmelin. El carácter que básicamente distingue esta especie del resto del género *Dictyota* es la presencia de una ramificación monopódica. Las medidas para las estructuras vegetativas a nivel superficial coinciden con el material descrito para el Caribe por Earle (1969), Taylor (1960), Chapman (1963) y Richardson W. (1975). Debido a que esta especie ha sido registrada para Venezuela sólo en listados (Albornoz & Ríos 1965; Hammer & Gessner 1967; Lemus 1970; Lobo & Rodríguez 1985; Rodríguez 1985) y sin descripciones, no se pudieron realizar medidas comparativas con el material estudiado; por lo tanto, ésta representa la primera cita descriptiva de material reproductivo sexual y asexual para el país.

**Dictyota pfaffii** Schnetter (1972: 12, Fig. 1).

Solé et al. (1999: 143, Fig. 8-10)

Talos pequeños de hasta 3,3 cm de altura, de hábito rastrero. Margen entero. Ramificación dicotómica hasta subdicotómica hacia la base. Ángulos apicales rectos o agudos (40°-80°), ángulos basales agudos (65°-81°) hasta obtusos (120°). Ápices obtusos. Segmentos de (1,1) 2,2 (3,3) (DS: 0,06) mm, internados de (0,24) 0,43 (0,67) (DS: 0,13) cm de ancho por (0,25) 0,30 (0,40) (DS: 0,19) cm de largo. Capa cortical sencilla de (20,5) 26,45 (32,8) (DS:5,7) µm de ancho x (20,5) 22,6 (24,6) (DS: 2,2) µm de alto. Médula sencilla de (61,5) 89 (143,5) (DS: 21,6) µm de ancho x (41,0) 71,2 (110,7) (DS: 18,05) µm de alto, también pueden aparecer dos capas de células más pequeñas sólo hacia los extremos de los segmentos. Esporangios no rodeados por un involucro de células, solitarios o en grupos pequeños de hasta 5, distribuidos a ambos lados de la lámina, dispersos en el centro del segmento, de (90,2) 121,9 (155,8) (DS: 16,3) µm de ancho x (86,1) 110,3 (143,5) (DS: 17,6) µm de alto.

**Distribución en Venezuela:** Edo. Falcón, Edo. Sucre, Los Testigos (Solé et al. 1999). **Distribución en el Atlántico occidental:** Belize (Littler & Littler 1997), Colombia (Schnetter 1976).

**Material examinado:** reportado en Solé et al. (1999).

**Dictyota pinnatifida** Kützting [Fig. 17](#), [18](#).

*D. pinnatifida* Kützting (1859: 16, lam. 39, Fig. 1), De Clerck & Coppejans (1997: 417), Solé (2001: 95). *Dilophus alternans* J. Agardh (1880-1881: 108), Vickers (1908: 37, lam. 10), Earle (1969: 163, Fig. 54), Taylor (1928: 122, lam. 16, Fig. 2, 3 - lam. 19, Fig. 7; 1960: 216, lam. 30, Fig. 3), Schnetter (1976: 65, lam 8, Fig. I-M), Aponte (1985: 137, lam. 40, Fig. 1-5), Littler & Littler (1997: 77, Fig. 98).

Talos de hasta 12 cm de altura. Margen entero. Ramificación subdicotómica hasta alterna. Ángulos de bifurcación apical agudos (40°-90°) hasta casi paralelos (15°) los basales agudos hasta obtusos (120°). Ápices obtusos. Segmentos de (2,4) 3,1 (4,5) (DS: 0,07) mm de ancho; internudos midiendo (0,30) 0,48 (0,84) (DS: 0,13) cm de ancho x (0,31) 0,69 (1,59) (DS: 0,39) cm de largo. Capa cortical sencilla de (20,5) 21,3 (26,7) (DS: 1,9) µm de ancho x (20,5) 28,3 (41) (DS: 7,6) µm de alto. Médula sencilla de (102,5) 129,8 (164) (DS: 17,4) µm de ancho x (82) 128,8 (147,6) (DS: 23) µm de alto, a

veces presente bicapa en el margen del segmento y en zonas basales. Esporangios no rodeados por un involucre basal de células, en el centro y a ambos lados de la lámina (material deteriorado para análisis morfométrico).

**Distribución en Venezuela:** Edo. Nueva Esparta: Isla de Margarita (Aponte 1985), Edo. Vargas (Ardito & Vera 1997), Los Roques (Ganesan 1989). **Distribución en el Atlántico occidental:** Brasil, Caribe, Florida (Taylor 1960), Colombia (Schnetner 1976), México (Díaz-Martín & Espinoza-Avalos 2000).

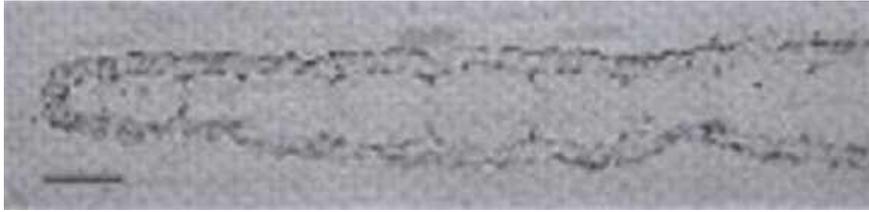
**Material examinado:** ANTILLAS HOLANDESAS: MAHO BAY, 9-5-1958, Vroman s/n (EDIMAR) (talo vegetativo). VENEZUELA: NUEVA ESPARTA: Isla de Margarita, Guacuco, 28-4-1984, Aponte & Vera s/n (FIO 383a); VARGAS: Arrecife, 20-5-1971, González-Navas s/n (VEN 275818) (esporófito).

*Dictyota pinnatifida* fue descrita por Kützing (1859) en base a un ejemplar del Caribe, la representación gráfica mostraba un alga con ramificación subdicotómica hasta alterna cuyas ramitas laterales estaban bastante reducidas y "espiniformes", a nivel interno mostraba una médula monostromática y la distribución de los esporangios era irregular. Sin embargo, De Clerck & Coppejans (1997), al revisar el holotipo de esta especie, observaron que presentaba una médula polistromática que también podía ser de una sola capa hacia el centro del segmento.

Las medidas vegetativas morfoanatómicas encontradas en los ejemplares de este estudio coinciden con la única descripción que se tiene para esta especie en Venezuela (Aponte 1985) en cuanto al ancho de los segmentos (3-5 mm) y altura del ejemplar (12 cm), sin embargo, éstas presentaban una médula compuesta de células más largas que anchas (57-71 x 134-154  $\mu\text{m}$ ), mientras que las muestras aquí estudiadas resultaron ser de forma cuadrática (129,8 x 128,8  $\mu\text{m}$ ). Taylor (1960), Chapman (1963) y Earle (1969) describen ejemplares colectados en el Caribe, con medidas que coinciden con las encontradas en este trabajo.



**Fig. 17. *Dictyota pinnatifida* Kützing. Hábito del talo. Muestra: VEN 275818. Esporófito. Escala= 1 cm.**



**Fig. 18. *Dictyota pinnatifida* Kützinger. Corte transversal de la sección extrema del talo Muestra: VEN 275818. Esporófito. Escala: 100  $\mu$ m.**

***Dictyota pulchella* Hörnig & Schnetter [Fig. 19, 20](#).**

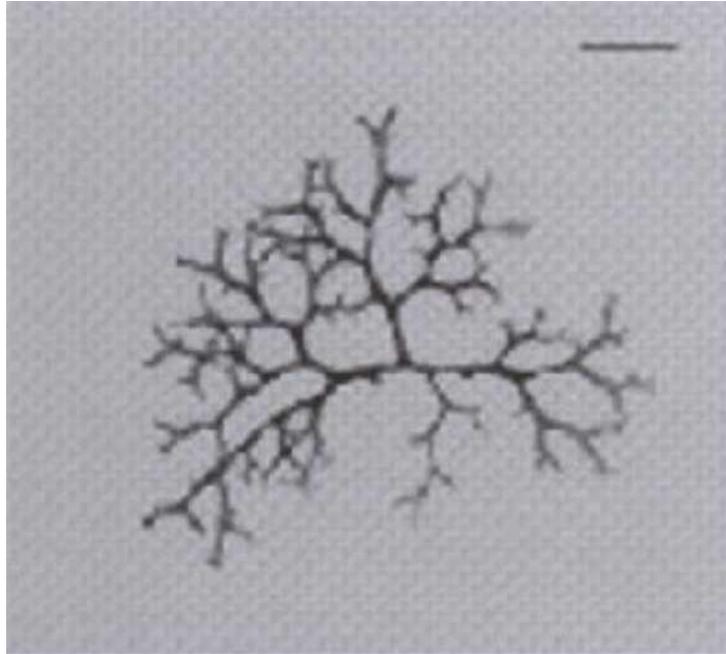
*D. pulchella* Hörnig & Schnetter (1988: 287, Fig. 7), García (1999: 37, Fig. 14 AC), Solé (2001: 98). *D. divaricata* Lamouroux (1809: 43), Taylor (1928: 120, lam. 16, Fig. 6-9; 1960: 221, lam. 31, Fig. 3-4), Earle (1969: 160, Fig. 45-46, 48), Lemus (1974: 37, Fig. 40-42, 82), Richardson W. (1975: 100), Schnetter (1976: 60, lam. 6, Fig. C-D), Aponte (1985: 131, lam. 37, Fig. 1-4), Steyermark (1994: 89, lam. 5, Fig. A-B) *D. linearis* (C. Agardh) Greville (1830: 43), Kützinger (1859: 9, lam. 21, Fig. II), Collins & Hervey (1917: 89), Taylor (1960: 219), Chapman (1963: 27, Fig. 24), Earle (1969: 161, Fig. 52), Schnetter (1976: 63, lam. 6, Fig. F), Steyermark (1994: 89).

Talos de hasta 6,2 cm de altura, algo arrolladas en espiral. Margen entero. Ramificación general dicotómica, subdicotómica sólo en la base. Ángulos apicales agudos hasta obtusos ( $>100^\circ$ ), ángulos basales agudos ( $75^\circ$ ). Ápices agudos. Segmentos de (0,2) 0,5 (0,9) (DS: 0,02) mm de ancho; internudos de (0,04) 0,10 (0,50) (DS: 0,05) cm de ancho x (0,08) 0,40 (1,22) (DS: 0,19) cm de largo. Paráfisis generalmente alineadas en el centro del segmento. Capa cortical sencilla (16,4) 27,3 (45,1) (DS: 8,4)  $\mu$ m de ancho x (16,4) 23,3 (28,7) (DS: 4)  $\mu$ m de alto. Médula sencilla (49,2) 102,2 (225,5) (DS: 33,6)  $\mu$ m de ancho x (61,5) 109,2 (225,5) (DS: 40,1)  $\mu$ m de alto, a veces presente bicapa sólo hacia el centro del segmento de algunas ramificaciones. Esporangios no rodeados por un involucro basal de células, en el centro y a ambos lados de la lámina, (102,5) 139,4 (233,7) (DS: 27,3)  $\mu$ m de ancho x (102,5) 134,2 (176,3) (DS: 17,0)  $\mu$ m de alto.

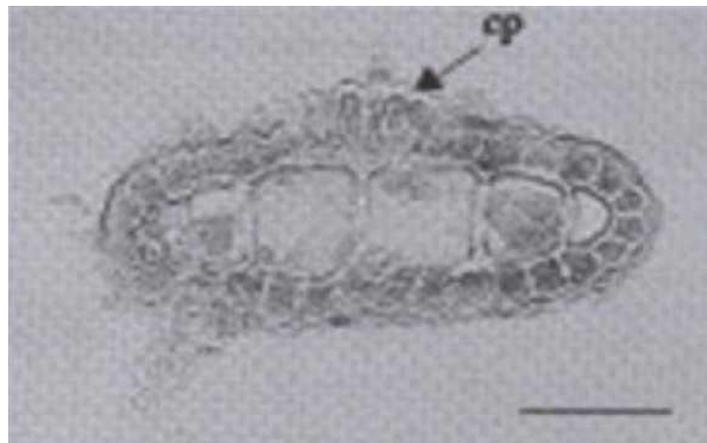
**Distribución en Venezuela:** Edo. Falcón, Edo. Sucre, La Blanquilla, La Orchila, La Tortuga, Los Testigos, Edo. Nueva Esparta: Isla Cubagua (Ganesan 1989), Edo. Nueva Esparta: Isla de Margarita (Aponte 1985), Edo. Vargas (García 1999). **Distribución en el Atlántico occidental:** Brasil, Caribe, Florida, Honduras, México (Taylor 1960).

**Material examinado:** VENEZUELA: **DEP. FED.:** Isla La Blanquilla 11-6-1966, Díaz-Piferrer 21636 (EDIMAR) (esporófito); dragado 17 m Isla la Orchila, 11-6-1966, Díaz-Piferrer 21666; dragado Isla la Orchila, 12-6-1966, Díaz-Piferrer 21862 (EDIMAR) (talo vegetativo); Los Testigos, Isla Testigo Grande, 6-6-1966, Díaz-Piferrer 21460 (EDIMAR) (esporófito); **FALCÓN:** Tucacas, Bahía Suanche, 31-8-1974, González 574 (VEN 107854) (esporófito); **NUEVA ESPARTA:** Isla de Coche, Playa La Uva, 8-3-1966, Díaz-Piferrer 20616 (EDIMAR) (talo vegetativo); dragado 10 m Noroeste Isla de Coche, 15-6-1982, Buitrago et al. s/n (EDIMAR 167) (talo vegetativo); dragado 10-20 m Isla de Margarita norte de Playa El Yaque 7-11-1982, Buitrago et al. s/n (EDIMAR 159) (talo vegetativo); Isla de Cubagua, dragado 10-15 m entre Charagato y Cabecera, 12-11-1981, Buitrago et al. s/n (EDIMAR 86) (talo

vegetativo); **SUCRE:** Golfo de Cariaco, Playa Caiguire, 15-2-1966, Díaz-Piferrer 20404-20408 (EDIMAR) (esporófito y gametófito ♂ inmaduro); dragado 100 m Norte Península de Paria, 1-6-1982, Buitrago, Cárdenas & Carvajal s/n (EDIMAR 162) (talo vegetativo).



**Fig. 19. Dictyota pulchella Hörnig y Schnetter. Hábito del talo. Muestra: Díaz-Piferrer 21460 EDIMAR. Esporófito. Escala= 1 cm.**



**Fig. 20. Dictyota pulchella Hörnig y Schnetter. Corte transversal del talo mostrando las células protectoras (cp) del soro anterior. Muestra: Díaz-Piferrer 20408 EDIMAR. Gametófito . Escala= 100 µm.**

*Dictyota pulchella* fue descrita por Hörnig & Schnetter (1988) en base a un ejemplar colectado en la región del Caribe (Colombia). Los ejemplares venezolanos presentaron en general, medidas morfoanatómicas vegetativas y reproductivas más grandes en comparación con el material colombiano y europeo (Hörnig et al. 1992a). Las descripciones aportadas por Taylor (1960), Chapman (1963), Earle (1969) y Schnetter (1976) para ejemplares del Caribe, coinciden con las características vegetativas del

material estudiado y con las características reproductivas descritas por Richardson (1975) para las algas de Trinidad.

Taylor (1942), Lemus (1974), Aponte (1985), Steyermark (1994) y García (1999) realizaron descripciones de ejemplares de esta especie colectados en Venezuela. El material estudiado presenta a nivel morfoanatómico de las estructuras vegetativas, medidas más pequeñas que las anteriormente citadas para el país. Las algas registradas en este trabajo representan la primera cita descriptiva de material fértil para Venezuela.

Nota adicional: *Dictyota divaricata* fue descrita por Lamouroux (1809) en base a un ejemplar colectado en el Mar Mediterráneo con las características de talos dicotómicos con anchos desiguales, algunas veces casi filiformes, ápices bifurcados y "divaricados" (con ángulos de ramificación muy amplios o muy divergentes). *Dictyota linearis* (C. Agardh) Greville fue presentada como una especie con segmentos filiformes muy angostos, lineares y la parte superior frecuentemente "divaricada".

Taylor (1928), en su estudio sobre las algas de Florida, coloca a *D. linearis* como sinónimo de *D. divaricata*, citando además a otros autores como Børgesen (1914 en Taylor op. cit.) y Collins & Hervey (1917) quienes las describieron como entidades distintas. Posteriormente, Taylor (1942, 1960) así como otros investigadores como Chapman (1963) y Earle (1969) expusieron que posiblemente *D. linearis* representaba una forma intermedia de otras especies como *D. dichotoma*, *D. divaricata* y *D. cervicornis*, lo cual ponía en duda la validez taxonómica de la especie.

Hörnig & Schnetter (1988) consideraron que *D. linearis* del Atlántico occidental tropical representaban una "forma linear" de la especie *D. divaricata* y por ende debía ser incluida en la especie *D. pulchella* como sinónimo de ésta.

### **Dictyota volubilis** Kützing [Fig. 21-22](#).

Kützing (1859: 7, lam 13, Fig. 2), Vickers (1908: 41, lam. 20), Taylor (1960: 220, lam. 31, Fig. 6), Ríos (1972: 248, lam. 14, Fig. 31), Lemus (1974: 37, Fig. 49-51, 77), Schnetter (1976: 65, lam. 6, fig, E), Aponte (1985: 135, lam. 39, fig 1-3), García (1999: 39, Fig. 15 C-D), Solé (2001: 103).

Talo de 7 cm de altura, algo arrollado en espiral hacia la base. Margen entero. Ramificación general dicotómica. Ángulos de bifurcación basal agudos (40°), los apicales casi paralelos (10°). Segmentos de (2,8) 3,5 (3,9) (DS:0,04) mm; internudos de (0,35) 0,6 (0,8) (DS: 0,15) cm de ancho x (0,70) 1,38 (2,60) (DS: 0,6) cm de largo. Ápices obtusos. Capa cortical sencilla (16,4) 21,3 (24,6) (DS: 2,8) µm de ancho x (20,5) 23,8 (28,7) (DS: 3) µm de alto. Médula sencilla (45,1) 73,3 (110,7) (DS: 20,3) µm de ancho x (49,2) 73,1 (114,8) (DS: 19,9) µm de alto, también presente bicapa en las zonas centrales de algunos segmentos de la base. Anteridios midiendo (12,3) 18,9 (32,4) (DS: 39,4) µm de ancho x (41) 99,4 (123) (DS: 94,2) µm de alto.

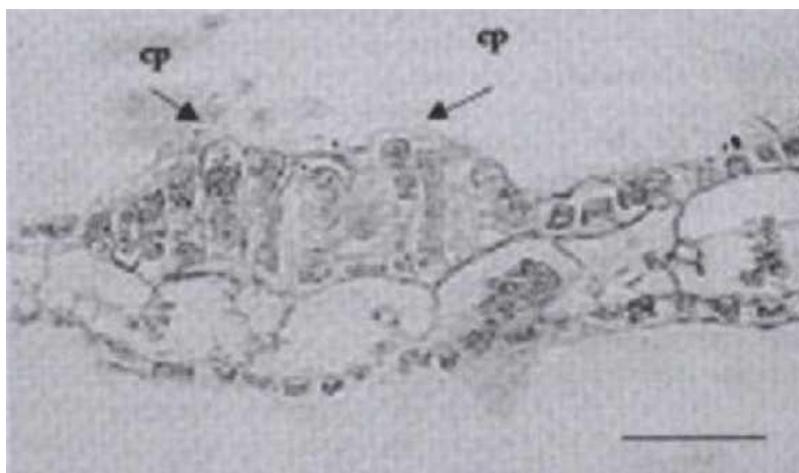
**Distribución en Venezuela:** Edo. Falcón, Edo. Sucre, Isla La Tortuga, Los Roques (Ganesan 1989), Edo. Miranda (Ardito & Vera 1997), Edo. Nueva Esparta: Isla de Margarita (Aponte 1985), Edo. Vargas (Vera 1996; García 1999). **Distribución en el Atlántico occidental:** Caribe (Taylor 1960), Colombia (Schnetter 1976), México (Díaz-Martín & Espinoza-Avalos 2000).

**Material examinado:** CUBA: **GIBARA**, Punta Peregrina, El Faro, 17-2-1961, Díaz-Piferrer 5788 (EDIMAR) (talo vegetativo); PUERTO RICO: **COSTA NORTE**, Barceloneta, Mar Chiquita, 30-5-1963, Díaz-Piferrer 9329 (EDIMAR) (esporófito). VENEZUELA: **NUEVA ESPARTA**: Isla de Coche, Playa La Uva, 8-3-1966 Díaz-Piferrer 20669 (EDIMAR) (gametófito ♂).

*Dictyota volubilis* fue descrita por Kützing en base a ejemplares colectados en Francia y aunque no presentaba descripciones detalladas de la misma, muestra una figura de un alga ligeramente arrollada en espiral, con ramificación dicotómica, segmentos bastante anchos y ángulos apicales casi paralelos. Posteriormente, Vickers (1908) reporta esta especie para Barbados pero presenta el dibujo de un alga con ramificación subdicotómica en la base, fuertemente arrollada en espiral y con segmentos muy delgados. Esta descripción fue la base de identificaciones posteriores de dicha especie en distintas latitudes, citándose como *Dictyota volubilis* Kützing sensu Vickers.



**Fig. 21. *Dictyota volubilis* Kützing. Hábito del talo. Muestra: Díaz-Piferrer 20669 EDIMAR. Gametófito ?. Escala= 1 cm.**



**Fig. 22. Dictyota volubilis Kützing. Corte transversal de una sección del talo mostrando las células protectoras (cp) del soro anteridial. Muestra: Díaz-Piferrer 20669 EDIMAR. Gametófito . Escala= 100 µm.**

Taylor (1928, 1960) expuso que un arrollamiento ligero del alga era un carácter sin valor taxonómico para definir a *D. volubilis* aduciendo que la figura presentada por Kützing no era muy distintiva, por lo que identificó a los ejemplares de Venezuela siguiendo a Vickers.

Posteriormente, Lemus (1974) describe a las algas colectadas en la Península de Araya como *D. volubilis* Kützing sensu Vickers, sin embargo sus descripciones no concuerdan con la figura de Kützing para esta especie, por el contrario, los ejemplares se asemejan a *D. cervicornis* en su hábito arrollado en espiral y segmentos muy angostos, pero con la excepción que los esporangios no presentan la típica corona de células basales de esta última.

El material estudiado, así como el adicional para el Caribe, muestra a un ejemplar que coincide con la figura y descripción dadas por Kützing (1859) y por ende han sido descritas como *D. volubilis* sensu Kützing. Schnetter (1976) sugiere que aquellas algas del Caribe con talos arrollados fuertemente en espiral que corresponden a la figura de Vickers (1908) podrían corresponder a una especie independiente aún por describir. El hecho de haber encontrado un ejemplar que concuerda con las características de la especie descrita por Kützing apoya el argumento anterior.

### **Aspectos fenológicos**

La mayor parte de los esporófitos examinados en este estudio mostraron esporangios con una presencia escasa de las típicas tetrasporas, es decir, el esporangio aparecía uninucleado y sin segmentaciones, lo que hace suponer la ausencia de la división meiótica en la formación de estas esporas; esto coincide con la baja proporción de gametófitos en los ejemplares estudiados. También en especies del alga parda *Padina* se ha descrito la liberación y germinación ocasional del contenido esporangial sin división del esporangio, ni producción de tetrasporas obviándose el proceso de división reduccional o meiosis (Fritsch 1977).

Las esporas diploides de un esporangio pueden posteriormente germinar y desarrollarse en un nuevo esporófito, ocurriendo entonces apomeiosis: no se forman esporas haploides en un esporófito produciéndose nuevamente esporófitos obviándose la etapa de gametófitos en el ciclo de vida; este tipo de fenómenos pueden estar a menudo desencadenados por factores externos. Esto ha sido anteriormente descrito para poblaciones de especies de *Dictyota* y otros géneros de la familia Dictyotaceae en distintas latitudes (Jaasund 1970; King & Farrant 1987; Phillips 1988) sugiriendo que la paucidad de gametófitos en poblaciones naturales pueda deberse a las siguientes causas: 1) un grado bajo de variabilidad ambiental durante el año, esto puede generar simplificación del ciclo de vida de estas algas, 2) una alta longevidad en los esporófitos y una alta persistencia de reproducción vegetativa, 3) presencia exclusiva de un ciclo de vida esporofítico, 4) distribución no fortuita de gametófitos, esto es, que ocurren según un patrón de distribución temporal y espacial, 5) ausencia del proceso meiótico de producción de esporas haploides, lo que determinaría generación de nuevos esporófitos.

Los aspectos relacionados con la reproducción en las especies de la familia Dictyotaceae en cuanto a su fenología y la caracterización de la morfogénesis de las estructuras sexuales y asexuales, son hechos bien conocidos y documentados en condiciones de laboratorio, especialmente en el género *Dictyota* (Hoyt 1927; Richardson J. 1979; King & Farrant 1987; Phillips 1988). Sin embargo, otros detalles de sus ciclos de vida en poblaciones silvestres y los patrones que los rigen, la aplosporía y por ende la alta predominancia de esporófitos en poblaciones naturales, son fenómenos cuyas causas son escasamente conocidas en esta familia.

### **Status nomenclatural. Distribución**

Los siguientes epítetos binomiales citados para el país, *Dictyota bartayresiana* Lam. *sensu* Vickers = *D. crispata*, *Dilophus guineensis* = *Dictyota guineensis*, *D. dichotoma* = *D. menstrualis*, *D. dentata* = *D. mertensii* y *Dilophus alternans* = *D. pinnatifida*, ya han sido puestos en sinonimias con anterioridad por De Clerck & Coppejans (1997), Mazé & Schramm (1870-1877), Schnetter et al. (1987), Richardson W. (1975), De Clerck & Coppejans (op. cit.) respectivamente; *Dictyota adnata* Zanardini representa un registro dudoso (Solé et al. 1999).

En este trabajo se establece la presencia de 14 especies del género *Dictyota* en Venezuela y se amplía la distribución particular del género en Venezuela hasta las costas del Edo. Anzoátegui (Isla Píritu, Isla de Arapo e Isla Alcatraz) y la Dependencia Federal Isla de Aves ([Fig. 23a](#), [23b](#)). Además, se conocen ahora 16 nuevas localidades para algunas especies particulares. Basados en los ejemplares caracterizados en este estudio, las especies del género *Dictyota* poseen en general, una distribución amplia en toda la costa del país ([Fig. 23a](#)) para algunas especies ésta puede ser en puntos aislados o restringida a ciertas regiones.

No existe endemismo en Venezuela con respecto a este género, algunas de las especies presentes en el país tienen una distribución amplia a nivel mundial, por lo tanto deben ser reconocidas como especies con afinidades florísticas tropical, subtropical y templada. El área del Caribe posee actualmente 18 especies registradas del género *Dictyota* (Wynne 1998) las cuales representan un 25% del total reportado a nivel mundial; de éstas, las especies *D. ciliolata* var. *bermudensis*, *D. jamaicensis* y *Dictyota guajirae* Hörnig, Schnetter & J.M. Over son endémicas de la región.

Para el área del Caribe venezolano las especies del género *Dictyota* reportadas hasta el momento representan el 70% del total de las descritas para la región del Atlántico occidental; comparando esta presencia en un espectro florístico regional y mundial, pudiéramos decir que éste es un género importante con una representatividad alta a nivel ficoflorístico y que entonces aduciendo al concepto propuesto por Silva (1992) el Caribe venezolano es una región taxonómicamente diversa en relación a este género.

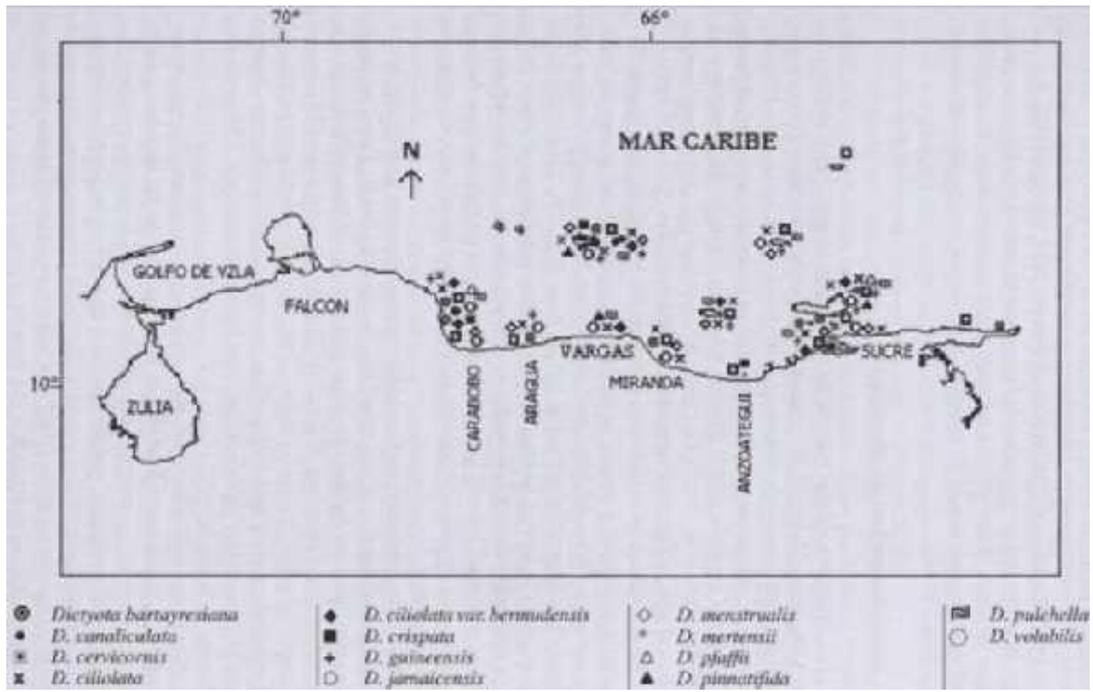


Fig. 23a. Distribución del género *Dictyota* en el Caribe venezolano.



**Edo. Falcón**

- 1 Puerto Cumarebo
- 2 Cayo Borracho (Parque Nacional Morrocoy)
- 3 Cayo Sal (P.N. Morrocoy)
- 4 Bajo Caimán (P.N. Morrocoy)
- 5 Cayo Sombrero (P.N. Morrocoy)
- 6 Cayo La Peña (P.N. Morrocoy)
- 7 La Luisa de Morrocoy (P.N. Morrocoy)
- 8 Boca Seca (P.N. Morrocoy)
- 9 Bahía de Suñiche (P.N. Morrocoy)
- 10 Tucacas (P.N. Morrocoy)
- 11 Punta Brava (P.N. Morrocoy)

**Edo. Carabobo**

- 12 Punta Morón
- 13 Bahía de Patanimo

**Edo. Aragua**

- 14 Cuyagua
- 15 Puerto Escondido

**Edo. Vargas**

- 16 Arcafe
- 17 Taguao
- 18 Camen de Uria

**Edo. Miranda**

- 19 Carenero
- 20 Chirimena
- 21 Puerto Francés
- 22 Los Totumos

**Edo. Anzoátegui**

- 23 Isla Piritu
- 24 Isla de Arapo
- 25 Isla Alcatraz

**Edo. Sucre**

- Ensenada de Pacurero (Parque Nacional Mochima)
- Mangle Quemado (P.N. Mochima)
- 26 Isla Larga (P.N. Mochima)
- La Señidura (P.N. Mochima)
- Isla Santa Ana (P.N. Mochima)
- Playa Grande (P.N. Mochima)
- 27 Golfo de Cariaco
- 28 Golfo de Paria

**Edo. Nueva Esparta**

- 29 Isla de Coche
- 30 Playa El Humo (Isla de Margarita)
- 31 Playa de Mula (Isla de Margarita)
- 32 Laguna Las Mantas (Isla de Margarita)
- 33 Playa Juangriego (Isla de Margarita)
- 34 Playa Manzanillo (Isla de Margarita)
- 35 Pampatar (Isla de Margarita)
- 36 Playa La Casacaola (Isla de Margarita)

**Dependencias Federales**

- 37 Isla Las Aves
- 38 Los Roques
- 39 Isla La Orchila
- 40 Isla La Tortuga
- 41 Isla La Blanquilla
- 42 Los Testigos
- 43 Isla de Aves

**Fig. 23b. Localidades del caribe venezolano en las cuales se ha reportado la presencia del género *Dictyota*.**

La presencia y diversidad de especies de *Dictyota* en el Caribe venezolano así como los nuevos hallazgos de especies del género en otras latitudes, sugieren que este es un género aún en expansión geográfica, sin aparentes barreras ecológicas ni geográficas para su distribución cosmopolita.

**AGRADECIMIENTOS**

Se desea agradecer al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas (CONICIT) y al Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico de la Universidad Central de Venezuela (CDCH) por otorgar parte de los fondos para la realización de este trabajo. Al personal del Herbario Nacional de Venezuela de la Fundación Instituto Botánico de Venezuela y de la Ficoteca del Instituto Oceanográfico de Venezuela de la Universidad de Oriente, por el préstamo del material. Al Dr. Stephen Tillett, Dra. Marcia Escala, Dra. Beatriz Vera, Dra. Autrey Huérfano (Universidad Central de Venezuela) y Dra. Elizabeth Méndez (Universidad de Oriente) por las correcciones al texto original. Agradecimiento especial a Ramón Varela de EDIMAR por su colaboración en el trabajo.

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. Agardh, J. 1848. Species, genera et ordines algarum. I. Fucoidearum. Lund. 1. 363 pp.
2. Agardh, J.G. 1880-1881. Till algerne systematik, nya bidrag. Nya bidrag (Andra afdelningen) II. Lunds Universitets Årsskrift 17(4): 134 pp.
3. Agardh, J.G. 1894. Analecta Algologica. Continuatio I. Tomo XXIX. Lunds Universitets (Årsskrift, Anda Afdelningen). 30: 1-98.
4. Alborno, O. & N. Ríos, de. 1965. Lista de Chlorophyta y Phaeophyta del Archipiélago Los Roques (Venezuela). Laguna 8: 3-12.
5. Allender, B. & G. Kraft. 1983. The marine algae of Lord Howe Island (New South Wales): The Dictyotales and Cutleriales (Phaeophyta). Brunonia 6: 73-130.
6. Aponte, M. 1985. Evaluación taxonómica de las algas marinas de la costa noreste de la Isla de Margarita, Venezuela. Tesis de Maestría. Instituto Oceanográfico. Universidad de Oriente.
7. Ardito S. & B. Vera. 1997. Catálogo de las macroalgas marinas del Herbario Nacional de Venezuela (VEN). Acta Bot. Venez. 20(2): 25-108.
8. Bold, H.C. y M.J.Wynne. 1985. Introduction to the Algae. Prentice-Hall, Inc. 720 pp.
9. Børgesen, F. 1914. Marine algae of the Danish West Indies. Part 2. Phaeophyceae. Dansk Bot. Arkiv 2(2): 68 pp.
10. Chapman, V. 1963. The marine algae of Jamaica: Part II- Phaeophyceae and Rhodophyceae. Bulletin of the Institute of Jamaica, Science Series 12(2): 1-201.
11. Collins, F. & A. Hervey. 1917. The algae of Bermuda. Proc. Amer. Acad. Arts 53(1): 88-93.
12. Dawes, C.J. 1991. Botánica Marina. Capítulo 6: Feofitas. Editorial Limusa. pp: 153-167.

13. Dawson, Y.E. 1966. Marine botany. An introduction. Capítulo 9. Benthic brown algae (Phaeophyta). pp: 143-152.
14. De Clerck, O. & E. Coppejans. 1997. The genus *Dictyota* (Dictyotaceae, Phaeophyta) from Indonesia in the herbarium Weber-van Bosse, including the description of *Dictyota canaliculata* spec. nov. *Blumea* 42: 407-420.
15. Díaz-Martín, M.A. & J. Espinoza-Avalos. 2000. Distribution of brown seaweeds (Phaeophyta) in the Yucatán Península, Mexico. *Bull. Marine Sci.* 66(2): 279-290.
16. Díaz-Piferrer, M. 1970. Adiciones a la flora marina de Venezuela. *Carib. J. Sci.* 10: 159-193.
17. Earle, S. 1969. Phaeophyta of the Eastern Gulf of Mexico. *Phycologia* 7(2): 71-254.
18. Fritsch, F. 1977. Phaeophyceae. In: *Structure and Reproduction of the Algae*. Cambridge University Press.
19. Ganesan, E.K. 1989. *A Catalog of Benthic Marine Algae of Venezuela*. Fondo Editorial Conicit.
20. García, M. 1999. Estudio florístico de las macroalgas bénticas marinas de la localidad de Carmen de Uria, Litoral Central, Estado Vargas. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. Universidad Central de Venezuela. Caracas.
21. Greville, R. 1830. *Algae Britannicae*. xxxviii. Tab. 10. Edinburgh.
22. Hammer, L. & F. Gessner. 1967. La taxonomía de la vegetación marina en la costa oriental de Venezuela. *Bol. Inst. Oceanog. Univ. Oriente* 6: 186-265.
23. Harvey, W. 1852. *Nereis boreali-americana*. Part. I. *Melanospermeae*. *Smithsonian Contributions to Knowledge* 3(4): 108-111. Pl. 8.
24. Hoek C. van den, D.G. Mann & H.M. Jahns. 1997. *Algae: An introduction to Phycology*. Cambridge University Press.
25. Hörnig, I. & R. Schnetter. 1988. Notes on *Dictyota dichotoma*, *D. menstrualis*, *D. indica* and *D. pulchella* spec. nova (Phaeophyta). *Phyton (Austria)* 28(2): 277-291.
26. Hörnig, I., R. Schnetter & W.F. Prud'homme van Reine. 1992a. The genus *Dictyota* (Phaeophyceae) in the North Atlantic. I. A new generic concept and new species. *Nova Hedwigia* 54(1-2): 45-62.
27. Hörnig, I., R. Schnetter & W.F. Prud'homme van Reine. 1992b. The genus *Dictyota* (Phaeophyceae) in the North Atlantic. II. Key to the species. *Nova Hedwigia* 54(3-4): 397-402.
28. Hoyt, W.D. 1927. The periodic fruiting of *Dictyota* and its relation to the environment. *Amer J. Bot.* 14: 592-679.

29. Hudson, W. 1762. *Flora anglica*. London. 563 pp.
30. Jaasund, E. 1970. Marine algae in Tanzania IV. *Bot. Mar.* 13: 71-79.
31. Kapraun, D.F. 1984. An illustrated guide to the benthic marine algae of coastal North Carolina. II. Chlorophyta and Phaeophyta. *Bibliot. Phycol.*
32. King, R.J. & P.A. Farrant. 1987. The phenology of the Dictyotales (Phaeophyceae) at a sheltered locality in Sydney Harbour, New South Wales, Australia. *Bot. Mar.* 30: 341-350.
33. Kützing, F.T. 1859. *Tabulae Phycologicae. Abbildungen der Tange*. IX. Nordhausen.
34. Lamouroux, J.V.F. 1809. Exposition des caractères du genre Dictyota, et tableau des espèces qui'il renferme. *J. Bot. (Desvaux)* 2: 38-44.
35. Lemus, A.J. 1970. La flora macrobentónica y algunos parámetros físicos y químicos del Golfo de Cariaco. *Lagena* 25/26: 3-11.
36. Lemus, A.J. 1974. Estudio taxonómico de las familias Ectocarpaceae, Sphacelariaceae y Dictyotaceae (Phaeophyta) de las costas occidentales del Estado Sucre, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Univ. Oriente* 13: 23-46.
37. Lemus, A.J. 1979. Las algas marinas del golfo de Paria, Venezuela. I. Chlorophyta y Phaeophyta. *Bol. Inst. Oceanogr. Univ. Oriente* 18(1-2): 17-36.
38. Littler, D. & M. Littler. 1997. An illustrated marine flora of the Pelican Cays, Belize. *Bull. Biol. Soc. Wash.* 9 : 1-149.
39. Lobo, M. & N. Rodríguez de R. 1985. Catálogo de las algas marinas del Parque Nacional Morrocoy, Edo. Falcón. *Ernstia* 34: 8-36.
40. Mazé, H. & A. Schramm. 1870-1877. *Essai de classification des algues de la Guadalupe*. 2° ed. Basse-Terre, Guadalupe.
41. Nizamuddin, M. & J. Gerloff. 1979. New species and new combinations in the genus *Dilophus* J. Agardh. *Nova Hedwigia* 31(4): 865-879.
42. Nunes, J.M. de C. & E.J. de Paula. 2001. O gênero *Dictyota* Lamouroux (Dictyotaceae, Phaeophyta) no litoral do estado da Bahia, Brasil. *Acta Bot. Mal.* 26: 5-18.
43. Phillips, J. 1988. Reproduction in southern Australian species of the Dictyotales (Phaeophyta). *Bot. Mar.* 31: 437-445.
44. Richardson, J.P. 1979. Overwintering of *Dictyota dichotoma* (Phaeophyceae) near its northern distribution limit on the east coast of North America. *J. Phycol.* 15: 22-26.

45. Richardson, W.D. 1975. The Marine Algae of Trinidad, West Indies. Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.), Bot. 5(3): 71-143.
46. Ríos, N.R. de. 1972. Contribución al estudio sistemático de las algas macroscópicas de la costa de Venezuela. Acta Bot. Venez. 7(1-4): 219-324.
47. Rodríguez, N. de R. 1985. Catálogo de macroalgas marinas colectadas en el litoral del Parque Nacional Henri Pittier. Ernstia 29: 13-36.
48. Schnetter, R. 1972. Nuevas algas bénticas del litoral Caribe de Colombia. Mutisia 36: 12-16.
49. Schnetter, R. 1976. Marine algen der Karibischen küsten von Kolumbien. I. Phaeophyceae. Biblioth. Phycol. 24: 1 -125.
50. Schnetter, R., I. Hörnig & G. Weber-Peukert. 1987. Taxonomy of some North Atlantic Dictyota species (Phaeophyta). Hydrobiologia 151/152: 193-197.
51. Silva, P.C. 1992. Geographic patterns of diversity in benthic marine algae. Pacific Science 46(4): 429-437.
52. Smith, G.M. 1955. Cryptogamic Botany. Volume I. Algae and Fungi. McGraw-Hill.
53. Solé, M. 2001. Estudios morfoanatómicos y de morfogénesis de las especies del género Dictyota Lamouroux (Dictyotales, Heterokontophyta) en Venezuela con fines taxonómicos. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias. Universidad Central de Venezuela. Caracas.
54. Solé, M., E. Foldats, B. Vera & S. Gómez. 1999. Nuevos registros para el Caribe venezolano y el Atlántico del género Dictyota (Dictyotales, Phaeophyceae). Mem. Soc. Ci. Nat. La Salle. Tomo LIX (151): 133-148.
55. Steyermark, J. 1994. Flora del Parque Nacional Morrocoy. Fundación Instituto Botánico de Venezuela y Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI). Caracas.
56. Széchy, M.M. de & M. Cordeiro-Marino. 1991. Feofíceas do litoral norte do estado do Río de Janeiro, Brasil. Hoehnea 18(1): 205-241.
57. Taylor, W.R. 1928. The Marine Algae of Florida. Carnegie Institution of Washington.
58. Taylor, W.R. 1942. Caribbean marine algae of the Allan Hancock Expedition, 1939. Allan Hancock Expedition Reports, N° 2. The University of Southern California Press.
59. Taylor, W.R. 1960. Marine algae of the eastern tropical and subtropical coasts of the Americas. The University of Michigan Press. Ann Arbor, Michigan.
60. Tilden, J.E. 1937. The Algae and their life relations. In: Fundaments of Phycology. The University of Minesota Press.

61. Trainor, F.R. 1978. Phaeophyceae. In: *Introductory Phycology*. Wiley. New York. pp: 224-286.
62. Vera, B. 1996. Registro ficoclorístico de la localidad de "El Cusuy" litoral central de Venezuela. *Acta Bot. Venez.* 19(2): 36-46.
63. Vickers, A. 1908. *Phycologia Barbadosensis*. Iconographie des algues marines récoltées à l'île Barbade (Antilles). Chlorophycées et Phéophycées. Avec texte explicatif par M.H. Shaw. Paris.
64. Wynne, J.W. 1998. A checklist of benthic marine algae of the tropical and subtropical western Atlantic: first revision. *Nova Hedwigia* 116.