

## DOS ADICIONES A LA FAMILIA UDOTEACEA (CHLOROPHYTA) PARA LA COSTA VENEZOLANA: *UDOTEA DIXONII* D.S. LITTLER ET M.M. LITTLER Y *UDOTEA SPINULOSA* HOWE

SONIA ARDITO M.<sup>1</sup> & BEATRIZ E. VERA V.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad Experimental de Ciencias y Tecnología, Universidad de Carabobo, Carabobo.  
sardito@uc.edu.ve.

<sup>2</sup> Facultad de Ciencias Instituto de Biología Experimental Universidad Central de Venezuela  
esverabe@gmail.com

**RESUMEN:** Se presentan los primeros registros de *U. dixonii* y *U. spinulosa* para la costa venezolana. Estas algas se encontraron creciendo sobre fondos blandos en aguas someras, en Playa Mero (Parque Nacional Morrocoy) y en Tumatey (Península de Paraguaná), respectivamente, dos localidades del Estado Falcón, al norte de Venezuela. Los especímenes venezolanos corresponden con las descripciones dadas para estas especies. En el caso de *U. dixonii*, uno de sus caracteres diagnósticos más relevantes es la presencia de filamentos sifonales con apéndices digitados, cuyas terminaciones son redondeadas y abultadas. Con respecto a *U. spinulosa*, los sifones presentan apéndices laterales espiniformes. Con las nuevas citas se extiende la distribución de estas especies al sur del Mar Caribe.

Palabras clave: Mar Caribe, estado Falcón, Taxonomía, Venezuela.

**ABSTRACT:** This is the first record of *Udotea dixonii* and *U. spinulosa* for the Venezuelan coast. These algae were found growing on soft substrates in shallow waters, at two localities of Falcón state, northern Venezuela, in Playa Mero (Morrocoy National Park) and Tumatey (Paraguana Peninsula), respectively. The Venezuelan specimens correspond with the description of these species. For *Udotea dixonii*, one of the most relevant diagnostic characteristics is the presence of siphon filaments with lateral digitate appendages and round and swollen tips. With respect to *Udotea spinulosa*, the siphons present lateral spiniform appendages. This report extends the distribution of *U. dixonii* and *U. spinulosa* to the southern Caribbean Sea.

Key words: Caribbean Sea, Falcón state, Taxonomy, Venezuela.

### INTRODUCCIÓN

El género *Udotea* fue descrito por primera vez en el año 1812 por Lamouroux. Se caracteriza por presentar un talo erecto, el cual, de acuerdo con LITTLER & LITTLER (1990) está compuesto por tres partes: una porción basal no calcificada, constituida por una masa rizoidal, que le sirve de estructura de fijación, un pedicelo erecto, corticado, denominado estípite y una porción laminar por lo general en forma de abanico, ambos calcificados.

En la determinación taxonómica de las distintas especies que conforman este género, se han empleado características morfológicas y anatómicas, donde las medidas morfométricas externas del talo más utilizadas, son: largo, ancho y grosor de la lámina, largo y ancho del estípite, también la forma de la lámina y del estípite, presencia de zonación y características anatómicas de los

sifones que conforman tanto la lámina como el estípite, número de capas, presencia de constricciones y/o apéndices laterales, forma de los ápices, ángulos en la dicotomías, diámetro de los sifones (SARTONI 1979; LITTLER & LITTLER 1990; LITTLER & LITTLER 2000; DAWES 2008; COLLADO-VIDES *et al.* 2009; CABRERA & ALFONSO 2009), sin embargo, también se han usado caracteres ultraestructurales para caracterizar las especies, como: diferencias en el grosor de la pared celular, distribución de microtúbulos, tipos de plastidios, número de núcleos (COLOMBO 1978). No obstante, de acuerdo con COLLADO-VIDES *et al.* (2009), se considera que existe un complejo de especies que aún requieren delimitación morfológica precisa.

En cuanto a su ecología, las especies del género *Udotea* crecen comúnmente sobre fondos blandos (arena, lodo, turberas), pero también en ocasiones se han encontrado

adheridas a sustratos duros (rocas, coral). Por lo general se han registrado en zonas someras; sin embargo, algunas especies se desarrollan en aguas profundas, como *U. conglutinata* y *U. cyathiformis* (LITTLER & LITTLER 1990).

Este género se distribuye principalmente en latitudes tropicales y subtropicales (GUIRY & GUIRY 2012), y crece ampliamente en las costas del Caribe (COLLADO-VIDES *et al.* 2009). Particularmente, en Venezuela se han registrado sólo tres especies (GANESAN 1989) de las cincuenta y seis presentes a nivel mundial (GUIRY & GUIRY 2012), principalmente en Islas y algunas bahías del occidente y oriente del país.

El objetivo de este trabajo fue ampliar el conocimiento del género en Venezuela, describiendo dos nuevas especies para la costa venezolana, *Udotea dixonii* D.S. LITTLER *et al.* M. M. LITTLER y *Udotea spinulosa* Howe.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Las recolecciones se realizaron sobre fondos blandos, en la zona intermareal. Ambas especies se registraron en localidades del estado Falcón, al norte de Venezuela. *U. dixonii* fue colectada en Playa Mero, en el Parque Nacional Morrocoy, ubicado geográficamente a 10° 52' Lat. N y 68° 16' Long. W, y *U. spinulosa* en la localidad de Tumatey, en la Península de Paraguaná, a 12° 10' Lat. N y 69° 56' Long. W.

Las muestras se preservaron en una solución de formaldehído al 4% en agua de mar. El material colectado se separó en dos porciones, una se procesó como exsiccatas, se prensaron y secaron a temperatura ambiente y posteriormente se incorporaron a los herbarios “Helga Lindorf” de la Universidad de Carabobo y al Herbario Nacional de Venezuela. Con la otra porción se realizó un estudio morfoanatómico para la identificación taxonómica de las especies.

En el estudio morfoanatómico se realizaron observaciones macroscópicas para la determinación morfométrica.

Posteriormente, los especímenes se descalcificaron con una solución de ácido clorhídrico al 50% en el caso de *U. spinulosa* y 1N en principio, para *U. dixonii*, luego se separaron cuidadosamente los filamentos y se introdujeron en un pequeño frasco y se agitaron en un vórtex, con la finalidad de ayudar el desprendimiento de los cristales de

carbonato de calcio. En *U. dixonii* este procedimiento no fue suficiente, y se hizo necesario utilizar un sonificador y/o vórtex. Además de someter el alga a varios períodos consecutivos de descalcificación con HCl al 50%.

Se prepararon láminas semipermanentes, separando adecuadamente el pseudotexido con agujas de disección y se empleó como medio de montaje una solución de glicerina al 30 %, para la observación de la estructura interna (sifones, utrículos o apéndices) para determinar su morfometría. Por último, se tomaron fotografías, macro y microscópicas de las especies estudiadas, con una cámara digital Nikon Coolpix 4500, que se adaptó a un microscopio Nikon Eclipse E-400. La identificación y descripción taxonómica de las especies se basó en las obras de: LITTLER & LITTLER 1990, 2000; DAWES & MATHIESO 2008; CABRERA & ALFONSO 2009; COLLADO-VIDES *et al.* 2009. También se consultó el catálogo WYNNE (2011) y la base de datos de GUIRY & GUIRY (2014), para revisar la nomenclatura taxonómica y la distribución geográfica de éstas especies.

## RESULTADOS

*Udotea dixonii* D.S. Littler *et al.* M.M. LITTLER 1990

Referencias: LITTLER & LITTLER 1990, 2000; DAWES & MATHIESON 2008; COLLADO-VIDES *et al.* 2009.

Talo erecto, entre 15 y 17 cm de largo, de color verde claro a grisáceo cuando seco, fuertemente calcificado, constituido por una porción laminar, un estípote y base rizoidal bulbosa (Fig. 1a). Lámina hendida con segmentos de 1 a 3 cm de ancho y de 10 a 15 cm de largo, con bandas de zonación de longitud variable, sin pliegues longitudinales aparentes. Conformada por filamentos sifonales de 25 a 35 µm de diámetro, entramados fuertemente con ramificaciones dicotómicas, dispuestas a diferente altura, que terminan en apéndices o utrículos digitados, redondeados y abultados, entre 18 y 24 µm de diámetro (Fig. 1b y c). Estípote blanquecino, de 1 a 1,5 cm de largo y de 1 a 1,5 mm de diámetro, cilíndrico. Conformado por filamentos sifonales que en su extremo se entrelazan y forman un corteza, éstos presentan utrículos algo más laxos que los de la lámina, con terminaciones digitadas y bifurcadas donde se disponen los cristales de carbonato de calcio; los utrículos presentan un diámetro de 25 a 63 µm, con repetidas dicotomías (Fig. 1d y e). La base rizoidal es pequeña, de 0,8 a 1,2 cm de diámetro, y de donde pueden desarrollarse de uno, dos hasta tres individuos.

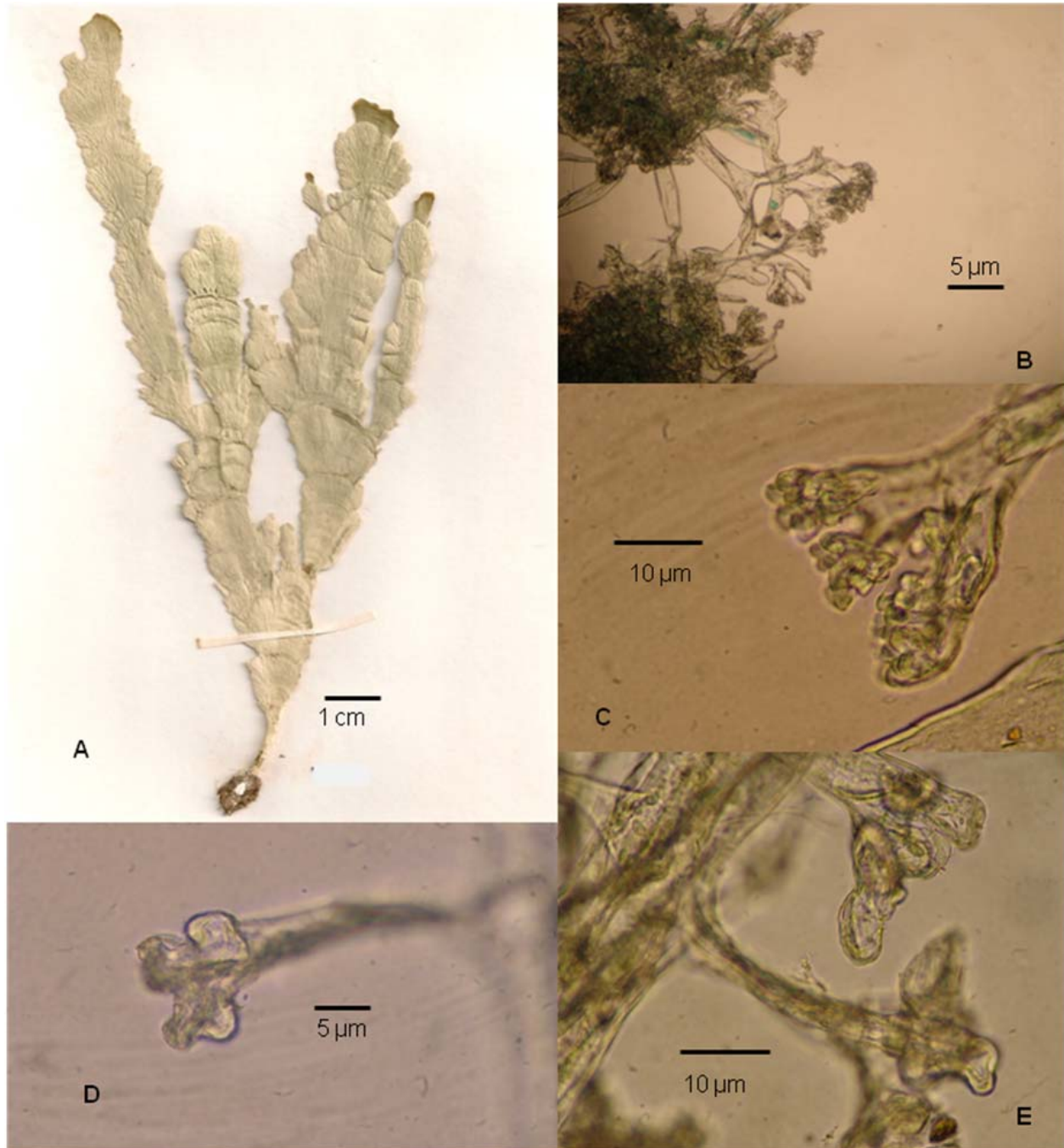


Fig. 1. *Udotea dixonii* a.- Hábito; b y c.- terminaciones de los sifones o utrículos de la lámina; d y e utrículos del estípite.

Hábitat: Crece en un brazo o caño marino, bordeado de manglares, en aguas tranquilas y fondos arenofangosos, junto con *Udotea flabellum*.

Distribución: Florida, Haití, Puerto Rico, Golfo de México, Nicaragua, Panamá y Venezuela.

Material Examinado: VENEZUELA, Falcón; Parque Nacional Morrocoy: Playa Mero, 17-05-2001, B. VERA y C. MORENO 776; Ibid., 25-07-2006, B. VERA y C. MORENO 5.

#### *Udotea spinulosa* HOWE 1909

Referencias: LITTLER & LITTLER 1990, 2000; DAWES & MATHIESON 2008; CABRERA & ALFONSO 2009; COLLADO-VIDES *et al.* 2009.

Talo erecto, hasta 10 cm de largo, de color verde a blanquecino cuando seco, fuertemente calcificado, constituido por una porción laminar, un estípote y una porción rizoidal bulbosa.

Lámina generalmente con forma de abanico o de forma variable, de 4 a 6 cm de diámetro y de 5 a 7 cm de largo, menor de 0,8 mm en grosor, partida hacia la porción apical, zonación generalmente caracterizada por estrías verticales que recorren la lámina desde el estípote hasta los márgenes de la lámina (Fig. 2a). Lámina multiestrata con márgenes uniestratos. Internamente compuesta por filamentos sifonales de 30 a 50 µm de diámetro, igualmente constrictos por encima de las dicotomías; sifones con apéndices unilaterales, donde cada uno de éstos está compuesto por un pedicelo cilíndrico con una corona de 1 a 8 puntas en forma de espinas (Fig. 2b y c). Estípote hasta 1,5 cm de largo, 1-2 mm de diámetro, cilíndrico en su porción basal y gradualmente aplanado hasta insertarse en la lámina. Internamente compuesto por sifones de 29 a 68 µm de diámetro con apéndices laterales repetidamente divididos (Fig. 2e), con largos ápices digitiformes (Fig. 2e y f). El sistema rizoidal está formado por sifones que fijan el alga al sustrato, del cual pueden originarse dos individuos.

Hábitat: Sitios de oleaje moderado, fondos arenosocoralinos, aguas someras: crece junto a otras especies de *Udotea* y *Penicillus*.

Distribución: Florida, Bahamas, Las Antillas, Golfo de México, Cuba, Venezuela.

Material Examinado: Venezuela, Falcón: Tumatey, 06/08/2010, S. Ardito, B. VERA y E. TORQUATI 913, Ibid., S. ARDITO, B. VERA y E. TORQUATI 914.

A continuación se presenta una tabla (Tabla 1) y una clave, donde se resumen los principales caracteres diagnósticos que permiten separar las distintas especies venezolanas del género *Udotea*.

Clave para las especies del género *Udotea* en la costa venezolana

1a.- Lámina en forma de copa o infundíbulo.....	<i>U. cyatiformis</i>
1b.- Lámina no infundibuliforme .....	2
2a.- Lámina segmentada profundamente, con apéndices digitiformes numerosos.....	<i>U. dixonii</i>
2b.- Lámina no segmentada profundamente sin apéndices digitiformes.....	3
3a.- Sifones medulares de la lámina con proyecciones espiniformes.....	<i>U. spinulosa</i>
3b.- Sifones medulares de la lámina sin proyecciones espiniformes.....	4
4a.- Lámina de forma flabelada con numerosos pliegues longitudinales y apéndices ramificados.....	<i>U. flabelliformis</i>
4b.- Lámina entera, no flabelada, sin pliegues longitudinales y sin apéndices.....	<i>U. conglutinata</i>

## DISCUSIÓN

COLLADO-VIDES *et al.* (2009) consideran que algunas especies de este género constituyen un complejo que aún requiere delimitación morfológica precisa; sin embargo, estos complejos deben estudiarse mejor anatómicamente, debido a que una de las dificultades para establecer la forma y tamaño, e incluso número de los apéndices o utrículos se debe a la fuerte calcificación de muchas de estas algas, lo cual puede complicar la definición de los mismos. Coincidimos con COLLADO VIDES *et al.* (2009), en complementar estas investigaciones con evaluaciones moleculares que contribuyan a dilucidar tal delimitación y resolver problemas taxonómicos, cuando así lo requiera el caso.

*U. dixonii* se puede diferenciar de *U. flabellum* por su poca calcificación, lámina más dividida sin pliegues longitudinales y además la forma de los utrículos, en el caso *U. flabellum* son menos ramificados y con ápices



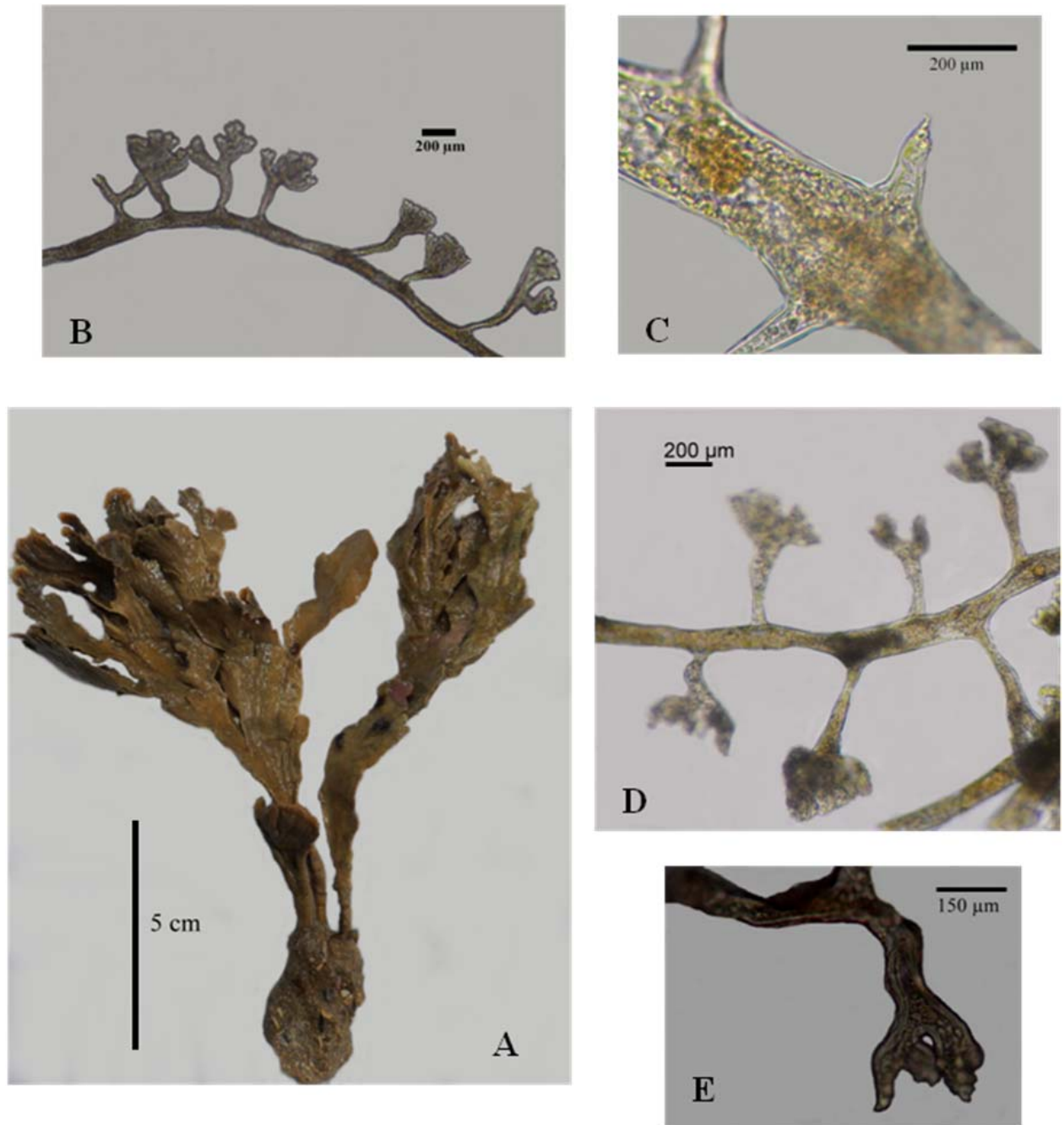


Fig. 2. *Udotea spinulosa*. a.- Hábito; b.- Sifones de la lámina con apéndices unilaterales c.- Detalle de proyección espiniforme; d.- Sifones del estípite; e- Detalle de los utrículos del estípite.

Tabla 1.- Caracteres del talo de las especies venezolanas del género *Udotea*

Caracteres	<i>U. conglutinata</i>	<i>U. cyatiformis</i>	<i>U. dixonii</i>	<i>U. flabelliformis</i>	<i>U. spinulosa</i>
Lámina segmentada profundamente	Ausente	Ausente	Presente	Ausente	Ausente
Lámina infundibuliforme o de copa	Ausente	Presente	Ausente	Ausente	Ausente
Lámina flabeliforme	Ausente	Ausente	Ausente	Presente	Ausente
Apéndices en la lámina	Ausente	Ausente	Presente	Presente	Presente
Apéndices de la lámina con terminaciones digitiformes	Ausente	Ausente	Presente	Ausente	Ausente
Sifones de la lámina con proyecciones espiniformes	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Presente

truncados (LITTLER & LITTLER 1990). Otra característica es que ésta desarrolla un solo individuo desde la base rizoidal, mientras que *U. dixonii* desarrolla de uno a tres individuos a partir de la misma base.

Con respecto a *U. dotyi*, otra especie que pudiera confundirse con *U. dixonii*, se diferencia por la morfología orbicular que ésta presenta, sin hendiduras en la lámina y anatómicamente sus utrículos tienen ápices truncados o aplanados, mientras que *U. dixonii* los posee abultados.

En el caso de *U. spinulosa*, ésta es fácilmente distinguible de cualquier otra especie del Atlántico, por los apéndices de los sifones en forma de espinas puntiagudas que se proyectan sobre un pequeño pedúnculo. *U. looensis* es similar a *U. spinulosa*; sin embargo, los sifones que conforman las láminas no tienen apéndices laterales espiniformes. COLLADO-VIDES *et al.* (2009) consideran que la única diferencia existente entre estas dos especies es la presencia de estos apéndices espiniformes, acotando que la misma es notoria en casos extremos, pero no en ejemplares intermedios; no obstante, en este estudio no se observaron ejemplares intermedios. Por otra parte, LITTLER & LITTLER (1990) plantean una diferencia adicional, los sifones que conforman la lámina de *U. looensis* son estrictamente cilíndricos y en *U. spinulosa*

pueden llegar a ser aplanados, lo que concuerda con este estudio.

Los registros de *U. dixonii* y *U. spinulosa* representan dos nuevas adiciones a la ficoflora de Venezuela, y con ellos se extienden los límites de distribución geográfica hacia el sur del Caribe, ya que hasta el presente sólo se habían registrado en las costas de Norte y Centro América y en algunas islas del Caribe.

#### REFERENCIAS

- CABRERA, R & Y. ALFONSO. 2009. Nuevos registros del género *Udotea* Lamx. (Udoteaceae, Chlorophyta) para aguas cubanas. *Rev. Invest. Mar.* 30(2): 167-168.
- COLLADO-VIDES, L. A. SUÁREZ & R. CABRERA. 2009. Una revisión taxonómica del género *Udotea* en el Caribe Mexicano y Cubano. *Rev. Invest. Mar.* 30(2):145-161.
- COLOMBO, P. 1978. An ultrastructural study of thallus organization in *Udotea petiolata*. *Phycologia*, 17(3): 227-235.
- DAWES, C. & A. MATHIESON. 2008. *The seaweeds of Florida*. University Press of Florida. Florida, USA. 656 pp.

- GANESAN, E.K. 1989. *A catalog of benthic marine algae and seagrasses of Venezuela*. Fondo Editorial CONICIT, Caracas. 237 pp.
- GUIRY, M. D. & GUIRY. 2014. Algaebase versión 2.1. Word-wide electronic publication, Nacional University of Ireland, Galway. <http://.algae-base> (revisada el 15 de Marzo del 2014).
- LITTLER, D. S. & M. M. LITTLER. 1990. Systematic of *Udotea* species (Bryopsidales, Chlorophyta) in the tropical western Atlantic. *Phycologia* 29(2): 206-252.
- LITTLER, D.S. & M.M. LITTLER. 2000. *Caribbean reef plants*. Offshore Graphic, INC. Washington, D. C. 542 pp.
- SARTONI, G. 1979. Ricerche sulla flora algale della Somalia centro-meridionale. 2. I generi *Halimeda* ed *Udotea*. *Webbia* 33(2) 279-300.
- WYNNE, M.J. 2011. A check-list of benthic marine algae of the tropical and subtropical western Atlantic: third revisión. *Nova Hedwigia* 140: 1-168.

RECIBIDO: Julio 2013

ACEPTADO: Noviembre 2014