

---

# CARACTERIZACIÓN MORFOANATÓMICA DE *Hydropuntia usneoides* (GRACILARIACEAE, RHODOPHYTA) PARA LA COSTA VENEZOLANA

---

Sonia Ardito M., Abel Senties y Kurt M. Dreckmann

## RESUMEN

Se presenta el primer reporte para la costa venezolana de *Hydropuntia usneoides*, la cual se encontró creciendo sobre sustrato rocoso, en sitios de oleaje moderado, en la zona intermareal de la localidad de Puerto Cumarebo, Estado Falcón. Los especímenes venezolanos se caracterizaron por su talo color rojo fucsia en su ambiente natural, ramificación principalmente subdicotómica, corteza de dos capas de células anticlinales, médula de seis a nueve capas de células de pared gruesa, ricas en almidón de florideas, interrumpidas por pequeñas

células, transición gradual entre corteza y médula, cistocarpos subglobosos o en forma de cúpula, sésil, ligeramente constreñido en la base, con pericarpo formado por más de 16 capas de células, pocas células nutricias tubulares en su base, conexiones citoplasmáticas evidentes. Las características morfológicas y anatómicas corresponden con las descripciones dadas para esta especie. Con esta nueva cita se extiende su distribución al sur del Mar Caribe.

## Introducción

El género *Hydropuntia* Montagne es uno de los siete géneros que actualmente se reconocen como miembros de la familia Gracilariaceae (Gurgel y Fredericq, 2004; Dawes y Mathieson, 2008; Wynne, 2011; Guiry y Guiry, 2013), la cual está representada por géneros de vida libre: *Curdiea* Harvey, *Hydropuntia* Montagne, *Gracilaria* Greville, *Gracilariopsis* Dawson y *Melanthalia* Montagne; y adelfoparásitos: *Congracilaria* Yamamoto y *Gracilariophyla* Setchell & Wilson in Wilson (Gurgel y Fredericq, 1990; Dreckmann, 2009). *Curdiea* y *Melanthalia* son géneros restringidos a regiones frías y templadas, reportados al sureste de Australia, Tasmania, Nueva Zelanda y la Antártida, mientras que los otros cinco géneros presentan una distribución más amplia alrededor del mundo, que comprende zonas templadas, subtempladas y tropicales (Gurgel y Fredericq, 2004).

La familia Gracilariaceae ha estado sujeta a una constante revisión taxonómica y se han hecho esfuerzos por resolver los problemas taxonómicos, utilizando tanto la taxonomía clásica como enfoques menos convencionales, tales como el conteo de cromosomas, perfiles de aloenzimas, y estudios de secuencias de ADN ribosomal, mitocondrial y cloroplástico (Cole, 1990; Kapraun *et al.*, 1993; Bird *et al.*, 1994; Bellorin *et al.*, 2002, 2004, 2008; Plastino y Oliveira, 2002; Gurgel y Fredericq, 2004; Dreckmann, 2009, 2012, Destombe *et al.*, 2010). Estos estudios han ayudado a aclarar algunos problemas taxonómicos y sistemáticos dentro de esta familia; sin embargo, todavía queda mucho por resolver debido a que los miembros de esta familia presentan gran variabilidad fenotípica.

La validez taxonómica del género *Hydropuntia* ha sido un tema controversial, dado que algunos caracteres morfológicos que definen las especies de este

género son variables y podrían superponerse con los presentes para el género *Gracilaria*, particularmente en lo que se refiere a la conformación espermatangial y disposición de las células nutritivas en el cistocarpo (Gurgel *et al.*, 2004). Aunado a esto algunos autores han empleado criterios moleculares (Bird *et al.*, 1992; Bellorin *et al.*, 2002) que no han permitido una separación clara entre estos taxones, lo que ha llevado a que algunos (Abbott *et al.*, 1991; Bellorin *et al.*, 2002) propongan trasladar al género *Hydropuntia* a *Gracilaria*. Sin embargo, actualmente existe suficiente evidencia que sustenta la separación de estos dos taxones.

Estudios filogenéticos basados en el análisis de secuencias de ADN, como los de Gurgel y Fredericq (2004) y Gurgel *et al.* (2004) parecen ser determinantes en la dilucidación de esta controversia. Gurgel y Fredericq (2004) encuentran que la familia Gracilariaceae tiene un origen monofilético y en ella se recono-

cen cuatro clados, el primero formado por *Curdiea* y *Melanthalia*, el segundo por *Gracilariopsis*, el tercero por especies de *Gracilaria* que se agruparían en el género *Hydropuntia*, y el cuarto por *Gracilaria* sensu estricto. Por otra parte, el trabajo de Gurgel *et al.* (2004) corrobora la existencia de un clado conformado por las especies del género *Hydropuntia*, que se divide en dos subclados, uno comprende las especies del Caribe y el otro las del Indo-Pacífico.

De acuerdo con Gurgel y Fredericq (2004) la información morfológica, molecular y filogenética obtenida permite asignarle la categoría de género a este taxón. Además, aseguran que la secuencia de ADN utilizada en su estudio (rbcL, cloroplástico) aporta una resolución óptima que permitió una revisión crítica del concepto genérico, no así otras secuencias de ADN ribosomal (18 S, ITS1, 5.8 S, y 28 S) que han sido empleadas por otros investigadores (Bird *et al.*, 1992; Bellorin *et al.*, 2002). Los

---

## PALABRAS CLAVE / Caribe / Gracilariaceae / *Hydropuntia usneoides* / Taxonomía / Venezuela /

Recibido: 23/10/2012. Modificado: 16/01/2014. Aceptado: 17/01/2014.

**Sonia Ardito M.** Doctora en Ciencias, mención Botánica, Universidad Central de Venezuela, Venezuela. Profesora Asociada, Universidad de Carabobo, Venezuela. Dirección:

Departamento de Biología, Facultad Experimental de Ciencias y Tecnología, Universidad de Carabobo. Apartado 2005, Bárbara, Carabobo, Venezuela. e-mail: sardito@uc.edu.ve

**Abel Senties.** Doctor en Ciencias, mención Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F. Profesor Titular, Universidad Autónoma Metro-

politana-Iztapalapa (UAMI), México.

**Kurt M. Dreckmann.** Doctor en Ciencias Biológicas, UAMI, México D.F. Profesor Titular, UAMI, México.

## MORPHO-ANATOMICAL CHARACTERIZATION OF *Hydropuntia usneoides* (GRACILARIACEAE, RHODOPHYTA) FOR THE VENEZUELAN COAST

Sonia Ardito M., Abel Senties and Kurt M. Dreckmann

### SUMMARY

This represents the first report for Venezuela of *Hydropuntia usneoides*, which was found growing on a rocky substrate in the intertidal zone, in sites of moderate wave action at the locality of Puerto Cumarebo, Falcón State. The Venezuelan specimens are characterized by its distinctive dark pink color in the natural environment, principally subdichotomous branching, a cortex with two anticlinal cell layers, medulla of six to nine cell layers of thick cell wall, rich in floridean starch, with

smaller cells between larger medullar cells, gradual transition between cortex and medulla. Subglobose to dome-shaped cystocarps, slightly constricted at the base, pericarp composed by more than 16 cell layers, few tubular nutritive cells at the base and pit evident cytoplasmic connections. The morphological and anatomical characteristics correspond to the description made of this species. This report extends the *H. usneoides* distribution to the southern Caribbean Sea.

## CARACTERIZAÇÃO MORFOANATÔMICA DE *Hydropuntia usneoides* (GRACILARIACEAE, RHODOPHYTA) PARA A COSTA VENEZUELANA

Sonia Ardito M., Abel Senties e Kurt M. Dreckmann

### RESUMO

Apresenta-se o primeiro relatório para a costa venezuelana de *Hydropuntia usneoides*, que foi encontrada crescendo sobre substrato rochoso, em lugares com ondas de agitação moderada, na zona intertidal da localidade de Puerto Cumarebo, Estado Falcón. Os espécimes venezuelanos se caracterizaram por seu caule de cor vermelho fúcsia em seu ambiente natural, ramificação principalmente sub-dicotômica, córtex de duas camadas de células anticlinales, medula de seis a nove camadas de células de parede grossa, ricas em amido de florídeas, inte-

rrompidas por pequenas células, transição gradual entre córtex e medula, cistocarpos subglosos ou em forma de cúpula, sés-sil, ligeiramente apertado na base, com pericarpo formado por mais de 16 camadas de células, poucas células nutritivas tubulares na sua base, conexões citoplasmáticas evidentes. As características morfológicas e anatômicas correspondem com as descrições dadas para esta espécie. Com esta nova cita se estende sua distribuição ao sul do Mar Caribe.

análisis de estas pruebas parecen ser lo suficientemente firmes como para reconocerlos como taxa independientes y estarían apoyando las evidencias morfológicas basadas en estudios ontogenéticos sobre el origen y ubicación de los conceptáculos espermantagiales, así como las referidas a eventos posteriores a la fecundación, donde se señalan diferencias importantes entre estos dos géneros (Fredericq y Homersanad, 1989; 1990). En el presente trabajo el género *Hydropuntia* será considerado como un taxón independiente de *Gracilaria*, tal como se acepta en los sistemas de clasificación más recientes (Wynne, 2011; Guiry y Guiry, 2013).

También, es importante recordar que por mucho tiempo una buena parte de las especies pertenecientes al género *Hydropuntia* fueron reportadas bajo el nombre genérico ilegítimo de *Polycavernosa*. Wynne, en 1989, restablece el nombre de *Hydro-*

*puntia* y plantea nuevas combinaciones, presentando un listado de 16 especies (Wynne, 1989). Tiempo después Gurgel y Fredericq (2004), proponen siete nuevas combinaciones, entre las cuales se encuentra el binomio de *Hydropuntia usneoides*. Para las costas tropicales y subtropicales del Oeste del Atlántico, Wynne (2011) cataloga siete especies de *Hydropuntia*, de las cuales sólo cuatro han sido reportadas para Venezuela (Rodríguez, 1986, 1988; Ganesan, 1989; Bellorin, 2002): *Hydropuntia caudata* (J. Agardh) Gurgel & Fredericq, *H. cornea* (J. Agardh) M. J. Wynne, *H. corymbiata* (Rodríguez) M. J. Wynne, *H. crassissima* (P. Crouan & H. Crouan in Schramm & Mazé) M. J. Wynne.

Con este trabajo se pretende dar a conocer un nuevo registro para la costa venezolana, *H. usneoides*, y describir los especímenes venezolanos en función de sus principales características morfológicas y anatómicas.

### Materiales y Métodos

Los especímenes fueron colectados en la localidad de Puerto Cumarebo, Estado Falcón, Venezuela. En el laboratorio los especímenes recolectados se separaron en dos grupos: uno se utilizó para el estudio morfoanatómico preservándolo en solución de formol al 4% en agua de mar, y del segundo grupo se prepararon muestras de herbario extendiendo los especímenes sobre cartulina para su conservación, las cuales fueron depositadas en el Herbario Helga Lindorf de la Universidad de Carabobo (LUC).

Para el estudio morfoanatómico se prepararon láminas semipermanentes de cortes a mano alzada, transversales y longitudinales de gametofitos femeninos e individuos vegetativos, utilizando como medio de montaje aceite de Karo 70%, con distintas tinciones (azul de anilina o verde yodo al 1%) con el objeto de lograr el mayor contraste posible

para la visualización adecuada de la estructura interna al microscopio óptico. Los caracteres morfológicos externos fueron observados a simple vista o con ayuda de un microscopio estereoscópico. Se tomaron fotografías, macro y microscópicas con una cámara digital Nikon Coolpix 4500 que se adaptó a un microscopio compuesto Nikon E 200. Para la determinación y descripción taxonómica de esta especie se empleó bibliografía especializada (Taylor, 1960; Gurgel, 2001; Dreckman, 2012), así como la comparación con especímenes de esta especie presentes en el Herbario de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional (ENCB), México.

### Resultados

*Hydropuntia usneoides* (C. Agardh) Gurgel & Fredericq, 2004: 156.

Basónimos: *Sphaerococcus usneoides* C. Agardh, 1823:333.

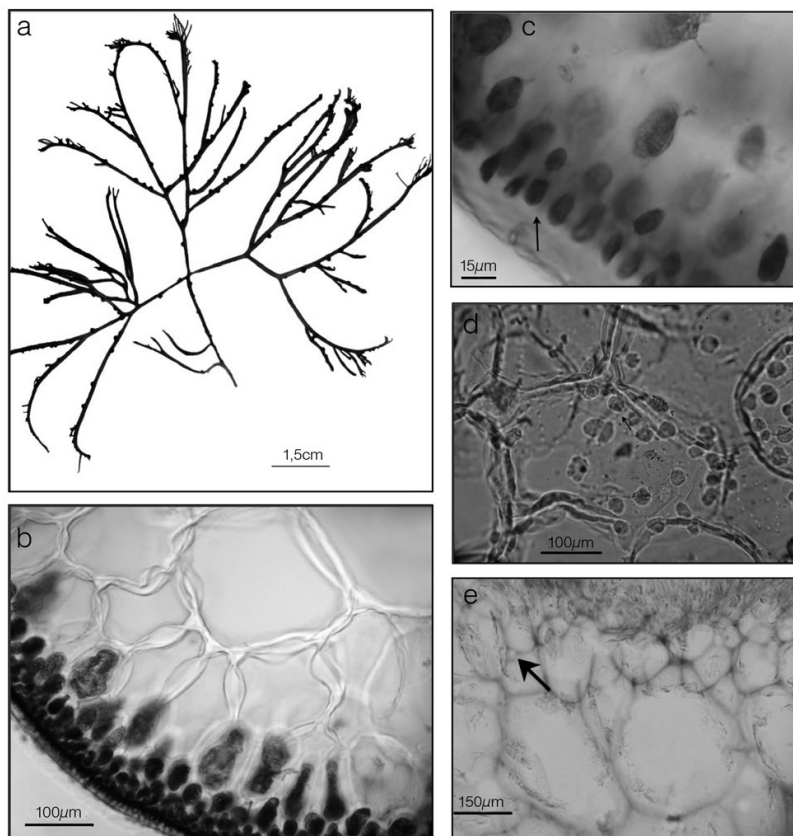


Figura 1. Hábito y anatomía de *Hydropuntia usneoides*. a: hábito gametofito femenino, b: corte transversal de una rama, c: detalle de células corticales, d: detalle de células medulares con paredes gruesas y mostrando en su interior gránulos almidón indicados con una flecha, e: células pequeñas entre células medulares de mayor tamaño.

*Fucus usneoides* Mertens msr. in J. Agardh, 1852: 595 (como var.  $\beta$ . *usneoides*).

Localidad tipo: Brasil.

Sinónimo: *Gracilaria usneoides* (C. Agardh) J. Agardh, 1852: 595.

Referencias: Taylor (1960: 442); Gurgel (2001: 107; Figs. 3.2-3.6); Dreckmann (2012: 60; Fig. 89).

Talo de 15-25cm de largo, 2-2,5cm de ancho, terete, decumbente, cartilaginosa, de color rosado pálido a fucsia. Eje principal de 2-3mm de diámetro, fijado al sustrato mediante un disco basal rizomatoso. Ramificación principalmente subdicotómica, algunas veces irregular (lateral, opuesta, alterna). Ramas acuminadas o ligeramente curvadas, base continua o levemente comprimida, ramas de los órdenes superiores subsecundadas a divaricadas, segmentos apicales frecuentemente bifurcados, cervicornis, ápices obtusos

(Figura 1a). Corteza de dos capas de células elongadas, orientadas anticlinalmente de 4,82-7,23 $\mu$ m de ancho  $\times$  9,64-14,46 $\mu$ m (Figuras 1b, c). Subcorteza presente formada por células gradualmente más grandes que las corticales de forma variable. Médula compuesta por 6-9 capas de células subredondeadas a isodiamétricas de pared gruesa, de 125,97-290,7 $\mu$ m de ancho  $\times$  100-339,15 $\mu$ m de largo, ricas en gránulos de almidón de florídeas, células redondeadas pequeñas solitarias entre las células medulares o en grupos dentro de éstas, de 48,45-55 $\mu$ m de diámetro. Transición gradual entre la médula y la corteza (Figuras 1b, d, e). Cistocarpos dispersos sobre la superficie del talo, de 1,3-1,4mm de diámetro, subglobosos o en forma de cúpula, sésiles, ligeramente estreñidos en la base (Figura 2a). Pericarpo compuesto por 16 a 20 capas de células, las capas más internas conformadas por células

de forma elongada a estrellada con conexiones citoplasmáticas evidentes (Figura 2c) y células de las capas más externas compactas y elongadas periclinalmente (Figura 2d). Células tubulares nutricias escasas en contacto con la base del pericarpo (Figura 2e). Gonimoblasto formado por células alargadas de forma y tamaño variable (Figura 2b) terminando en carposporangios. Carposporas subredondeadas a obovadas de 14,46-21,69 $\mu$ m (Figura 2f). No se observaron tetrasporangios y conceptáculos espermatangiales.

Hábitat: sobre plataforma rocosa, zona intermareal, oleaje moderado.

Material examinado: Venezuela, Estado Falcón, Puerto Cumarebo 28/03/2011, S. Ardito & E. Torquati 1599 (653, LUC). Ibid. 1600 (654, LUC). México, Estado Quintana Roo, Cozumel, Playa San Juan, 9/11/1984, C. Mendoza & L. E. Mateo. s/n (6682, ENCB).

Distribución Geográfica: A continuación se indican las regiones geográficas en las cuales esta especie ha sido registrada, con el nombre de su sinónimo taxonómico *Gracilaria usneoides* (C. Agardh) J. Agardh, en: Norte América (México; Gurgel y Fredericq 2004), Norte del Caribe (Islas Vírgenes; Taylor 1960) y Sur América (Brasil; Taylor 1960). Bajo el nombre de *Hydropuntia usneoides* (C. Agardh) Gurgel & Fredericq, también se reportó en el Norte de América, pero en Florida (Guiry y Guiry, 2013) y en América Central (Costa Rica) y en el Oeste del Atlántico (Wynne 2011).

A partir de esta nueva cita *Hydropuntia usneoides* extiende su distribución al sur del Mar Caribe.

## Discusión

Las costas venezolanas se caracterizan por presentar una mayor proporción de algas rojas, seguidas por algas verdes y por último pardas (Vera, 2000), lo que es consistente con las observaciones sobre la ficoflora bentónica en otras regiones tropicales (Kapraun, 1980, Littler y Littler, 2000; Wynne, 2011).

Con respecto a la familia Gracilariaceae, es una de las más numerosas en Venezuela y está representada por cuatro géneros (*Hydropuntia*, *Gracilaria*, *Gracilariopsis* y *Gracilariophyla*), de los siete que conforman esta familia. Cabe acotar que desde su última revisión monográfica, que data de los años 80 (Rodríguez, 1988), muchos cambios nomenclaturales han ocurrido y nuevas adiciones a la familia han sido descritas. Sin embargo, todavía queda mucho por hacer; la identificación taxonómica de las algas gracilariaceae es un proceso laborioso y difícil, debido a la variabilidad morfológica que presentan buena parte de sus representantes y a la dificultad de encontrar talos masculinos y tetraspóricos en las poblaciones naturales (Candia, 1988, 1991; Destombe *et al.*, 1993). La ausencia o baja proporción de talos masculinos y tetraspóricos y la constante presencia de talos gametofíticos femeninos con cistocarpos maduros ha sido explicada por la ocurrencia de desarrollo apomítico del tejido reproductivo (Candia, 1988), por lo que se hace necesario en muchos casos recurrir a la evidencia molecular.

En la familia Gracilariaceae, el género *Hydropuntia*, está constituido por un menor número de especies (16) si se le compara con otros géneros, por ejemplo *Gracilaria* (>100 especies; Guiry y Guiry, 2013). Particularmente en Venezuela, las especies que conforman el género *Hydropuntia* estaban representadas por tan sólo cuatro especies: *H. caudata*, *H. cornea*, *H. corymbiata* y *H. crassissima*. Con este nuevo reporte se incrementa a cinco el número de especies (Tabla I).

Las características de las estructuras reproductivas femeni-

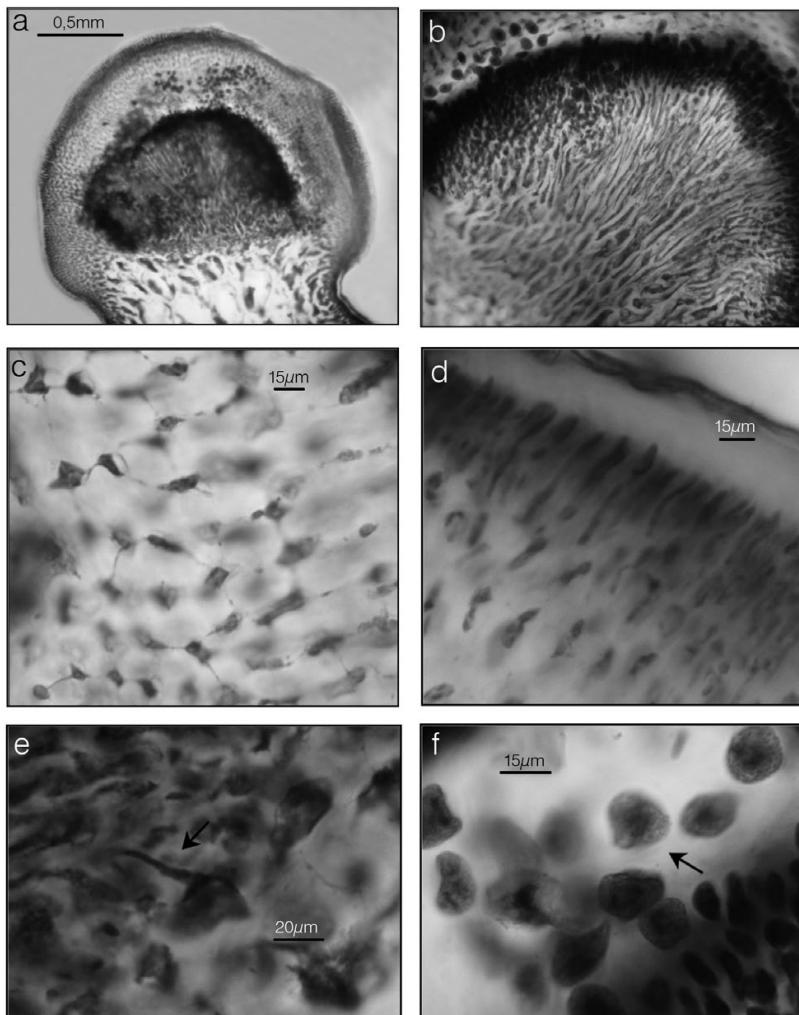


Figura 2. Cistocarpo de *Hydroponitia usneoides* y detalles del mismo. a: corte transversal del cistocarpo, b: gonimoblasto, c: pericarpio interno (células elongadas a estrelladas con conexiones citoplasmáticas evidentes), d: pericarpio externo (células compactas y elongadas periclinalmente), e: célula tubular nutritiva en la base del cistocarpo, f: carposporas.

nas que presentan los especímenes estudiados permiten reconocer el cistocarpo del tipo *Hydroponitia* (Fredericq y Hommersand, 1990; Bellorin, 2002; Gurgel y Fredericq, 2004). El resto de las características morfológicas y anatómicas estudiadas concuerdan con las descripciones dadas para la especie *H. usneoides*, bajo la forma de su nombre taxonómico actual o de sus sinónimos (Taylor, 1960; Gurgel, 2001; Dreckmann, 2012).

Al comparar las distintas especies venezolanas del género *Hydroponitia* (Tabla I) se puede observar que *H. usneoides* difiere claramente de *H. caudata* e *H. corymbiata*, en cuanto a sus dimensiones (largo máximo del talo, diámetro del eje principal),

ramificación, presencia de pelos, número y tamaño de células corticales y medulares.

Con respecto a las otras dos especies presentadas en la tabla, algunos autores sugieren que *Gracilaria usneoides* (sinónimo de *H. usneoides*) es morfológicamente similar a *Gracilaria cornea* (sinónimo de *H. cornea*) (Taylor, 1960; Bird *et al.*, 1986; Plastino y Oliveira, 2002). Sin embargo, también han indicado que estas especies difieren en cuanto a su textura y diámetro: *H. usneoides* es más suave (término que hace referencia a que es más lisa y blanda al tacto) y de menor diámetro que *H. cornea* (Plastino y Oliveira, 2002; Dreckman, 2012), lo cual concuerda con lo observado para

los especímenes venezolanos. También se podría agregar, al menos en los especímenes estudiados, que el número de capas de células corticales y medulares de *H. usneoides* es menor con respecto a *H. cornea*, presentando *H. usneoides* dos capas de células corticales y 6-9 medulares, mientras que *H. cornea* presenta entre 4-5 capas corticales y 17-18 medulares (Tabla I).

Por otra parte, en el trabajo de Gurgel y Fredericq (2004) se presenta un análisis filogenético para la familia Gracilariaceae usando secuencias *rbcL*, donde en el cladograma mostrado se evidencia la cercanía *H. usneoides*, *H. crassissima* y *H. cornea*. Sin embargo, como los autores señalan, *H. usneoides* y *H. cornea* son morfológicamente más parecidas entre sí que a *H. crassissima*, diferenciándose esta última principalmente entre otras características, en su hábito y ramificación (Littler y Littler, 2000; Dawes y Mathieson, 2008).

## REFERENCIAS

- Abbott IA, Zhang J, Xia B (1991) *Gracilaria mixta* sp. nov. and other western Pacific species of the genus (Rhodophyta: Gracilariaceae). *Pac. Sci.* 45: 12-27.
- Abott IA (1999) *Marine Red Algae of the Hawaiian Island*. Bishop Museum. Honolulu, HI, EEUU. 477 pp.
- Bellorin A (2002) *Sistemática e Filogenia Molecular de Algas Gracilarioides (Gracilariaceae, Rhodophyta)*. Tesis. Universidade de São Paulo. Brasil. 194 pp.
- Bellorin A, Oliveira M, Oliveira E (2002) Phylogeny and systematics of the marine algal family Gracilariaceae (Gracilariales, Rhodophyta) based on small subunit

rDNA and ITS sequences of Atlantic and Pacific species. *J. Phycol.* 38: 551-563.

- Bellorin A, Oliveira M, Oliveira E (2004) *Gracilaria vermiculophylla*: A western Pacific species of Gracilariaceae (Rhodophyta) first recorded from the Eastern Pacific. *Phycol. Res.* 52: 69-79.
- Bird C, Oliveira E, McLachlan J (1986) *Gracilaria*, the correct name for the western Atlantic algae hitherto known as *G. debilis* (Rhodophyta, Gigartinales). *Can. J. Bot.* 64: 2045-2051.
- Bird CJ, Rice E, Murphy CA, Ragan KG (1992) Phylogenetic relationships in the Gracilariales (Rhodophyta) as determined by 18S rDNA sequences. *Phycologia* 31: 510-522.
- Bird CJ, Ragan MA, Critchley AT, Rice EL, Gutell RR (1994) Molecular relationships among the Gracilariaceae (Rhodophyta): further observations on some undetermined species. *Eur. J. Phycol.* 29: 195-202.
- Candia A (1988) Ciclo reproductivo in vitro de dos poblaciones de *Gracilaria* Greville (Rhodophyta, Gracilariaceae) de Lenga, Bahía San Vicente. *Gayana Bot.* 45: 357-364.
- Candia A (1991) El ciclo de vida de *Gracilaria* (Rhodophyta, Gracilariales): variaciones en el patrón reproductivo e implicaciones genéticas. *Rev. Chil. Hist. Nat.* 64: 331-334.
- Cole KM (1990) Chromosomes. En Cole KM, Sheat RG (Eds.) *Biology of the Red Algae*. Cambridge University Press. Cambridge, RU. pp. 73-101.
- Dawes CJ, Mathieson AC (2008) *The Seaweeds of Florida*. University Press of Florida. Miami, FL, EEUU. 591 pp.
- Destombe C, Godin J, Nocher M, Rochard S, Valero M (1993) Differences in responses between haploid and diploid isomorphic phases of *Gracilaria verrucosa* (Rhodophyta: Gigartinales) exposed to artificial environmental conditions. *Hydrobiologia* 260/261: 131-137.
- Destombe C, Valero M, Guillemin ML (2010) Delineation of two sibling red algal species, *Gracilaria gracilis* and *Gracilaria dura* (Gracilariales, Rhodophyta), using multiple DNA markers: resurrection of the species *G. dura* previously described in the northern Atlantic 200 years ago. *J. Phycol.* 46: 720-727.
- Dreckmann KM (2009) *Flora Monográfica de los Géneros Gracilaria Greville e Hydroponitia Montagne (Gracilariaceae, Rhodophyta) en las Costas Mexicanas del Golfo de México y Caribe Mexicano*. Tesis. Universidad Autónoma Metropolitana. México. 210 pp.

RESUMEN COMPARATIVO DE LAS PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS MORFO-ANATÓMICAS DE LAS ESPECIES VENEZOLANAS DEL GÉNERO *Hydropuntia*

	<i>H. usneoides</i>	<i>H. caudata</i>	<i>H. cornea</i>	<i>H. corymbiata</i>	<i>H. crassissima</i>
Hábito	Erecto	Erecto	Erecto	Erecto	Postrado
Consistencia/Textura	Cartilaginosa/Suave	Suave	Córnea, cartilaginosa	Carnosa	Carnosa
Largo máximo del talo	25cm	40cm	30cm	30cm	15cm
Diámetro del eje principal	2-3mm	1-3mm	2-6mm	3-8mm	Hasta 2cm
Ramificación	Subdicotómica a irregular	Abundante: subdicotómica, alterna a irregular	Escasa: alterna, lateral	Dicotómica o pinnada, cuando muy abundante aspecto corimboso	Irregular, alterna, palmeada
Pelos	Ausentes	Presentes	Ausentes	Presentes	Presentes
Nº de capas corticales	2	2-5	3-6	1-2	3
Diámetro de las células corticales	4,8-7,2µm	5-10µm	5-15µm	6-13µm	4-7µm
Transición entre corteza y médula	Gradual	Gradual	Gradual	Medianamente abrupta	Gradual
No. de capas medulares	6-9	8-10	17-18	9-10	14-16
Diámetro de las células medulares	125,9-290µm	Hasta 600µm	150-350µm	106- 280µm	120-260µm
Pequeñas células presentes entre las células medulares	Presentes	Ausentes	Presentes	Ausentes	Ausentes
Tetrasporangios (diámetro)	No reportado	20-40µm	20-25µm	28µm	10-25µm
Conceptáculos espermatangiales	No reportado	Confluentes	Confluentes multicavernosos	Confluentes multicavernosos	Confluentes multicavernosos
Cistocarpio					
Forma	Subglobosos	Ovalados (verrugosos)	Semiesféricos	Semiesféricos	Esféricos
Diámetro	1,3-1,4mm	0,8-1,8mm	1,6-1,8mm	0,9-1,3mm	1,6-2,0mm
Constricción en la base	Leve	No presenta	Generalmente no	Generalmente no	No
Grosor del pericarpio	16-20 capas de céls.	-----	9-10 capas de céls.	230 µm	133 µm
Número de registro de los especímenes revisados en distintos herbarios venezolanos	LUC 653, LUC 654	-----	MY 108300, MY 085911, VEN 136810, LUC 928, LUC 929, LUC 930	MY 107709, MY 107791, MY 107764	MY 066498, MY 029206

Fuentes consultadas para la elaboración de la tabla: Taylor (1960); Rodríguez (1972, 1986, 1988); Fredericq y Hommersand (1989); Schneider y Searles (1991); Abbott (1999); Gurgel (2001); Bellorin (2002); Plastino y Oliveira (2002), Dawes y Mathieson (2008); Dreckmann (2009, 2012).

Dreckmann KM (2012) *Los géneros Gracilaria e Hydropuntia (Gracilariaceae, Rhodophyta) en las Costas mexicanas del Golfo de México y Caribe*. En Senties A, Dreckmann KM (Eds.) Monografías Ficológicas Vol. 4. UAM Iztapalapa, México y Universidad de La Laguna, Tenerife, España. pp. 111-204

Fredericq S, Hommersand M (1989) Proposal of the Gracilariales Ord. Nov. (Rhodophyta) based on an analysis of the reproductive development of *Gracilaria verrucosa*. *J. Phycol.* 25: 213-227.

Fredericq S, Hommersand M (1990) Diagnoses and key to the genera of the Gracilariaceae (Gracilariales, Rhodophyta). *Hydrobiologia* 204/205: 173-178.

Ganesan E (1989) *A Catalog of Benthic Marine Algae and Seagrasses of Venezuela*. Conicit. Caracas, Venezuela. 237 pp.

Gurgel CF (2001) *Phylogeny, Taxonomy and Biogeography of the Gracilariaceae (Gracilariales,*

*Rhodophyta) with Emphasis on Taxa from the Western Atlantic*. Tesis. University of Louisiana. EEUU. 303 pp.

Gurgel CF, Fredericq S (2004) Systematic of the Gracilariaceae (Gracilariales, Rhodophyta): A critical assesment on the rbcL sequences analyses. *J. Phycol.* 40: 138-159.

Gurgel CF, Fredericq S, Norris JN (2004) Systematic of *Hydropuntia Montagne* (Gracilariaceae, Gracilariales, Rhodophyta) based on comparative morphology and rbcL sequence analysis. *J. Phycol.* 39: 20.

Guiry MD, Guiry GM (2013) *Algae-base*. World-Wide Electronic Publications. National University of Ireland. Galway, Irlanda. www.algabase.org (Cons. 23/11/2013).

Kapraun DF (1980) *An Illustrated Guide To The Benthic Marine Algae of Coastal North Carolina. I. Rhodophyta*. University of North Carolina Press. Chapel Hill, NC, EEUU. 216 pp.

Kapraun DF, Dutcher JA, Freshwater DW (1993) Quantification and characterization of nuclear genome in commercial red seaweeds: Gracilariales and Gelidiales. *Hydrobiologia* 206/261: 679-688.

Littler D, Littler M (2000) *Caribbean Reef Plants. Offshore Graphic*. Washington, DC, EEUU. 542 pp.

Plastino EM, Oliveira E (2002) *Gracilaria birdiae* (Gracilariales, Rhodophyta) a new species from the tropical South American Atlantic with a terete frond and deep spermatangial conceptacles. *Phycologia* 41: 389-396.

Rodríguez N (1972) Contribución al estudio sistemático de las algas macroscópicas de la costa de Venezuela. *Acta Bot. Venez.* 7: 219-324.

Rodríguez N (1986) El género *Polycavernosa* Chang & Xia (Gracilariaceae, Rhodophyta) en Venezuela, con descripción de una nueva especie. *Ersntia* 46: 1-7.

Rodríguez N (1988) *Estudio taxonómico de los géneros Gracilaria Greville, y Polycavernosa Chang et*

*Xia /Rhodophyta, Gracilariaceae) en Venezuela*. Trabajo de Ascenso. Universidad Central de Venezuela. 307 pp.

Schneider C, Searles R (1991) *Seaweeds of the Southeastern United States*. Duke University Press. Durham, NC, EEUU. 552 pp.

Taylor WR (1960) *Marine Algae of the Eastern Tropical and Subtropical Coast of the Americas*. University of Michigan Press, Ann Harbor, MI, EEUU. 870 pp.

Vera B (2000) *Estudio Ficoflorístico de la Región Oriental del Litoral Central de Venezuela, Estado Vargas, Venezuela*. Trabajo de Ascenso. Universidad Central de Venezuela. 192 pp.

Wynne JM (1989) The re-instatement of *Hydropuntia* Montagne (Gracilariaceae, Rhodophyta). *Taxon* 38: 436-479.

Wynne JM (2011) A checklist of benthic marine algae of the tropical and subtropical western Atlantic: third revision. *Nova Hedwigia* 140: 1-168