

**ARTÍCULO DE REVISIÓN**

**REVISIÓN DEL GÉNERO *CENTROCERAS* KÜTZING, 1841  
(RHODOPHYTA, CERAMIALES) EN CUBA**

*Review of genus Centroceras Kützing, 1841 (Rhodophyta, Ceramiales) in Cuba*

Amanda Ramos-Romero<sup>1\*</sup> y Ana M. Suárez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro de Investigaciones  
Marinas, Universidad de La  
Habana, Cuba

\* Autor para correspondencia:  
amanda@cim.uh.cu

Recibido: 5.4.16

Aceptado: 4.9.16

**RESUMEN**

En el Atlántico Occidental existe un complejo de tres especies de *Centroceras*, que probablemente se encuentren en Cuba y hayan sido identificadas erróneamente. El objetivo de este trabajo fue la revisión de los registros identificados como *C. clavulatum* en colecciones naturales de Cuba, para lo cual se realizó un estudio morfológico de los ejemplares. Los resultados muestran que en Cuba se encuentran: *C. hyalacanthum*, *C. micracanthum* y *C. gasparrinii*, las dos últimas constituyen nuevos reportes. Es posible que estén presentes otras especies como: *C. arcii*, *C. minutum* y *C. internitens*, debido a que han sido consignadas para regiones que presentan similitud con Cuba en la ficoflora.

**PALABRAS CLAVES:** *Centroceras*, *C. clavulatum*, *C. gasparrinii*, *C. micracanthum*, Cuba

**ABSTRACT**

*In the western Atlantic are a complex of three species of Centroceras, likely to be encountered in Cuba and have been misidentified. The goal of this study is the check of records identified as C. clavulatum natural collections in Cuba, for which a morphological study of the specimenes was performed. The results show that in Cuba are: C. hyalacanthum, C. micracanthum and C. gasparrinii, the last two are new reports. It is also possible that other species are present: C. arcii, C. minutum and C. internitens, because they have been consigned to regions with similarity to Cuba in phycoflora.*

**KEY WORDS:** *Centroceras*, *C. clavulatum*, *C. gasparrinii*, *C. micracanthum*, Cuba

## INTRODUCCIÓN

El género *Centroceras* Kützing, 1841 pertenece al Phylum Rhodophyta, Orden Ceramiales (Maggs *et al.*, 2007), familia Ceramiaceae (Barros-Barreto *et al.*, 2006). La tribu Ceramieae, es la mayor dentro de esta familia, formada por trece géneros, entre los que se encuentra *Centroceras* (Barros-Barreto *et al.*, 2006).

De acuerdo a la base de datos mundial de algas, han sido descritas 29 especies y seis variedades del género, de las cuales 17 especies son válidas y todas las variedades han pasado a ser sinonimias (Guiry & Guiry, 2015). Las especies válidas son: *C. arcii* C.W. Schneider, Cianciola & Popolizio, *C. clavulatum* (C. Agardh) Montagne, *C. corallophiloides* R.E. Norris, *C. distichum* Okamura, *C. gasparrinii* (Meneghini) Kützing, *C. hommersandii* Won, T.O. Cho & Fredericq, *C. hyalacanthum* Kützing, *C. illaqueans* C.W. Schneider, Cianciola & Popolizio, *C. internitens* S.G. Gallagher & Humm, *C. japonicum* Itono, *C. micracanthum* Kützing, *C. minutum* Yamada, *C. natalense* B.Y. Won, T.O. Cho & Fredericq, *C. rhizophorum* Montagne, *C. rodmanii* Won, T.O. Cho & Fredericq, *C. secundum* M.J. Wynne y *C. tetrachotomum* Won, T.O. Cho & Fredericq (Won *et al.*, 2009; Schneider *et al.*, 2015).

En estudios realizados, los especialistas que han recolectado especímenes en el Atlántico Occidental, han clasificado erróneamente las especies pertenecientes al género *Centroceras*, como *C. clavulatum* cuando en realidad existen varias especies crípticas bajo este nombre (Barros-Barreto *et al.*, 2006). Esto ha sido corroborado por Won *et al.* (2009) en sus estudios morfológicos y moleculares. Estos análisis demostraron que *C. clavulatum* tiene su distribución restringida al Océano Pacífico (Perú, Chile,

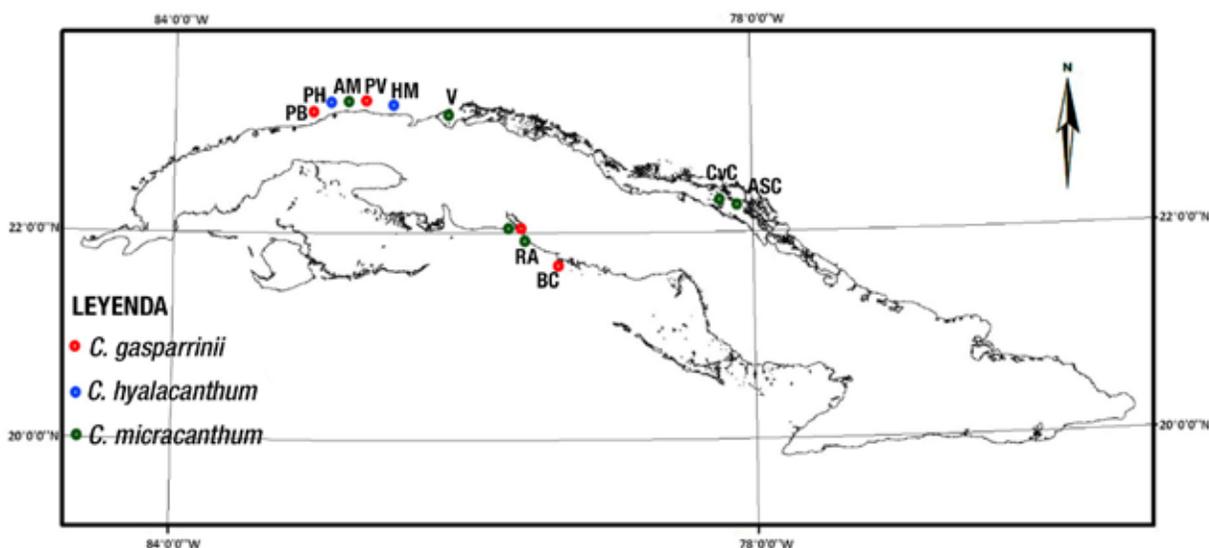
California, Australia y Nueva Zelanda) y su localidad tipo es Callao, Perú. Por otro lado, Won *et al.* (2009) confirman la presencia de un complejo de especies formado por *C. gasparrinii*, *C. hyalacanthum* y *C. micracanthum* para el Atlántico occidental. A éstas les sumamos *C. arcii*, descrita recientemente como nueva especie para Bermudas e Islas Vírgenes, *C. internitens* registrada para Florida (Loc. Tipo), Bahamas y Puerto Rico (Gallagher & Humm, 1983) y *C. minutum* que ha sido consignada para Florida aunque es propia del Pacífico.

Es probable que algunas de estas especies también estén distribuidas en la plataforma cubana y se hayan identificado erróneamente como *C. clavulatum*, por lo que revisar los especímenes recolectados y clasificarlos correctamente es un aporte al conocimiento de la diversidad de macroalgas marinas de Cuba y a la biogeografía del género en el Caribe. Debido a esto, el objetivo del presente estudio es realizar la identificación de los especímenes conservados y determinados como *C. clavulatum* en los materiales de herbarios cubanos y de las nuevas recolectas en Cienfuegos, mediante el estudio de caracteres morfológicos.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó con el material recolectado desde 1973 y depositado en el Herbario de la Academia de Ciencias (HAC), conservado en el Instituto de Ecología y Sistemática.

El material fue recolectado en las localidades de bahía de Casilda al sur de Sancti Spíritus; en Amigos del Mar (playa Guanabo) y playa Viriato al norte de La Habana; frente al Hotel Pasacaballo, Cayo Carenas, en la desembocadura del río Arimao, en la bahía de Cienfuegos;



**Fig. 1.** Distribución de las especies del género *Centroceras* presentes en Cuba. Zonas: CC: Cayo Carenas; BC: Bahía Casilda; PB: playa Baracoa; PV: playa Viriato; PH: Puerto de la Habana; HM: Habana Matanzas; AM: Amigos del Mar; CyC: Cayo Coco; ASC: archipiélago Sabana Camagüey; N: Nuevitas; V: Varadero; RA: Río Arimao.

playa Baracoa al norte de Artemisa; playa Flamenco, Cayo Coco, archipiélago Sabana-Camagüey, norte de Ciego de Ávila; playa Varaderito; Nuevitas, noreste de Cuba; La Dársena, Varadero (Fig. 1).

Las especies de *Centroceras* se herborizaron y para clasificarlas se tomaron fragmentos que se conservaron en alcohol y luego fueron debidamente hidratadas con agua jabonosa. Se realizaron cortes transversales al talo y se observaron los tipos de ramificación. Se realizaron preparaciones fijas para llevar a cabo las mediciones en un Microscopio Olympus CX31. En éste se midió el largo de las espinas, el diámetro del eje y en los cortes transversales se contó el número de espinas alrededor de cada nodo, número de células periaxiales, número de segmentos en los ejes laterales y el eje principal. Además se observó la disposición de las células corticales iniciales respecto a la célula periaxial, las células

corticales terminales acrópetas y los filamentos basípetos.

Se realizó una clave dicotómica para las especies del género *Centroceras* presentes y de posible distribución para Cuba. Para su confección se emplearon datos presentes en los trabajos de Yamada (1944), Gallagher & Humm (1983), Dawes & Mathieson (2008), Littler *et al.* (2008), Won *et al.* (2009), Secilla (2012) y Schneider *et al.* (2015).

Se llevó a cabo la captura de imágenes hacia una computadora mediante una cámara AIPTEK HD 720p (1280x720) acoplada al microscopio, para lo cual se empleó el complemento Video Capture Tool vía Virtual Dub del Image J. Se realizó el escalado de las fotos obtenidas con el complemento del Image J: Scale Bar Tools for Microscopes, con tamaños de pixel de 4,167 $\mu\text{m}/\text{pixel}$ , 1,698  $\mu\text{m}/\text{pixel}$ , 0,425 $\mu\text{m}/\text{pixel}$  y 0,116  $\mu\text{m}/\text{pixel}$  para los objetivos de 4x, 10x, 40x y 100x, respectivamente.

Se tomaron los datos de la taxonomía superior por Guiry & Guiry (2015). Para cada especie se dan los datos de basionimia, localidad tipo, herbario y su distribución en Cuba.

La distribución mundial de las especies del género *Centroceras* se tomó de Won *et al.* (2009), Martínez-Daranas y Suárez (2014) y Guiry & Guiry (2015).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las recolectas del género, realizadas en la región, demuestran que hay una distribución tanto al norte como al sur del archipiélago, desde aguas someras hasta unos 20 m de profundidad (Alfonso, 2011). En Cuba la especie confirmada como presente es *C. hyalacanthum* que tiene como localidad tipo las Antillas y se puede encontrar en la zona de Habana Matanzas (puerto de La Habana) (Fig. 1), aunque aún no se ha podido confirmar su abundancia (Suárez *et al.*, 2015).

La morfología de los nuevos reportes para Cuba, se compararon con los resultados presentados por Won *et al.* (2009), Schneider *et al.* (2015) y Secilla (2012).

### Taxonomía y diagnosis de las especies del género *Centroceras* presentes en Cuba:

PHYLUM RHODOPHYTA  
 SUBPHYLUM EURHODOPHYTINA  
 Clase FLORIDEOPHYCEAE  
 Subclase RHODYMENIOPHYCIDAEE  
 Orden Ceramiales  
 Familia Ceramiaceae  
 Tribe Ceramieae  
 Género *Centroceras* Kützing, 1841  
*Centrocerasgasparrinii* (Meneghini)  
 Kützing  
*Centrocerasgasparrinii* (Meneghini)  
 Kützing, 1849: 689 (Figs.3; 4; and 11, a-d).

**Basionimia:** *Ceramiumgasparrinii* Meneghini, 1844

**Localidad tipo:** Palermo, Sicilia (Won *et al.*, 2009: 231)

**Sinonimia:** *Centroceras inermis* Kützing, 1849

Según Won *et al.* (2009) y Schneider *et al.* (2015) tanto el eje principal como los ejes laterales presentan de 10 a 12 segmentos lo que contrasta con los datos obtenidos en este trabajo donde las ramas presentaron de siete a 11 segmentos (Fig.2 A, B) (Tabla 1).

El diámetro del eje puede variar con valores desde los 145,4 a 221,3  $\mu\text{m}$  según los autores consultados el diámetro de los ejes maduros abarca de 120 a 220  $\mu\text{m}$  los cuales son valores similares a los del presente estudio (Tabla 1).

Las espinas se disponen en cada nodo del talo a modo de espiral (Fig.2 D) y están formadas por dos células (Fig. 3 B). Al realizar un corte transversal el número de estas puede variar de tres a 13 (Fig.2 F), mientras que en otros trabajos con esta especie se presentan de cinco a ocho, que son valores que están incluidos en el rango de espinas observadas. Su longitud varía entre 34,1 a 76,5  $\mu\text{m}$ , este resultado está en correspondencia con la literatura, donde el largo de la espina comprende desde 33 a 75  $\mu\text{m}$  (Tabla 1).

Se presentan de 13 a 18 células periaxiales (Fig. 3 A) al igual que la especie descritas por Won *et al.* (2009) como *C. gasparrinii* (Tabla 1).

Una característica distintiva para *C. gasparrinii* es la presencia de dos células corticales acrópetas ovoides separadas por una célula cortical inicial (Won *et al.*, 2009). Este carácter fue primordial para poder dilucidar a este taxa del resto de las especies (Tabla 1).

Especies	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Autores
<i>C. gasparrinii</i>	Dicotómica o tricotómica	-	7-11	145,4-221,3	presenta	3-13	34,1-76,5	2	13-18	2	ovoide	(*)
<i>C. gasparrinii</i>	Dicotómica o tricotómica	10-12	10-12	120-220	presenta	5-8	33-75	2	13-19	2	ovoide	Won <i>et al.</i> , 2009 Schneider <i>et al.</i> , 2015
<i>C. hyalacanthum</i>	Dicotómica	8-11	8-15	110-170	presenta	6-10	40-68	2	10-13	3	alargada	Won <i>et al.</i> , 2009 Schneider <i>et al.</i> , 2015
<i>C. micracanthum</i>	Dicotómica/ Tricotómica/ tetracotómica/ Irregular	7-12	6-13	138-249,9	presenta	3-8	24,8-93,2	2	14-19	2	alargada	(*)
<i>C. micracanthum</i>	Dicotómica / Tricotómica/ tetracotómica	11-12	9-15	130-240	presenta	2-8	48-118	2	14-16	2	alargada	Won <i>et al.</i> , 2009 Schneider <i>et al.</i> , 2015
<i>C. arcii</i>	Dicotómica	7-14	7-14	160-260	presenta	5-12	80-130		14-16	2	alargada	Schneider <i>et al.</i> , 2015
<i>C. minutum</i>	Dicotómica/ Irregular/ Alterna	-	-	130	presenta	8	-	2	6-8	2	ovoide	Won <i>et al.</i> , 2009 Gallagher & Humm, 1983 Yamada, 1944 Littler, 2008
<i>C. intermitens</i>	Alterna e Irregular	-	-	350	No presenta				16-20	2	alargada	Won <i>et al.</i> , 2009 Gallagher & Humm, 1983

**Tabla 1.** Características morfológicas de las especies del género *Centroceras* recolectadas en Cuba y de las probables por su distribución, en este trabajo (\*) y de otros autores. (1)=Ramificación, (2)=No. Segmentos en el eje principal, (3)=No. de segmentos en los ejes laterales, (4)=Diámetro del eje ( $\mu\text{m}$ ), (5)=Presencia o ausencia de espinas, (6)=No. de espinas, (7)=Longitud de la espina ( $\mu\text{m}$ ), (8)=No. de células en las espinas, (9)=No. de células periaxiales, (10)=No de células corticales sobre la primera inicial cortical, (11)=Forma de la célula terminal acrópeta.

Al igual que las células corticales, las células glandulares son ovoides y se desarrollan en los filamentos ascendentes, son poco conspicuas y miden de 5-10  $\mu\text{m}$  de diámetro, en los ejemplares estudiados el diámetro varió entre 5,2 y 7,3  $\mu\text{m}$ , los cuales son valores muy cercanos a los de Schneider *et al.* (2015).

En cuanto a la disposición y cantidad de células corticales respecto a la célula periaxial corresponde con los esquemas y figuras expuestos por Schneider *et al.* (2015); la célula periaxial en una vista longitudinal del talo se observa que está rodeada por tres células corticales iniciales (Fig. 2. E), dos acrópetas y una basípeta y que las

corticales terminales acrópetas son ovoides (Fig. 4 B).

El filamento basípeto está formado por células corticales rectangulares que miden de 3,7 a 6  $\mu\text{m}$  de ancho y de 12 a 17  $\mu\text{m}$  de largo lo que es similar a lo expuesto por Schneider *et al.* (2015) donde las células corticales rectangulares miden de 4 a 10  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 11 a 15  $\mu\text{m}$  de largo.

**Distribución en el Atlántico occidental tropical y subtropical:** Carolina del Norte, del Sur y Georgia, Florida, Norte del Golfo de México, México Golfo, Centroamérica, Colombia, Venezuela, Brasil, Antillas Menores, Bahamas, Bermudas.

**Distribución en Cuba:** Cayo Carenas; playa Baracoa, norte de La Habana, NW de Cuba; bahía de Casilda, sur de Sancti Spiritus; playa Viriato, norte de La Habana, NW de Cuba (Fig. 1).

**Hábitat:** epífita en *Acanthophora spicifera* (M. Vahl) Borgesen sobre fondo rocoso-arenoso (borde litoral) y el mesolitoral rocoso.

**Nota:** Nuevo reporte para Cuba.

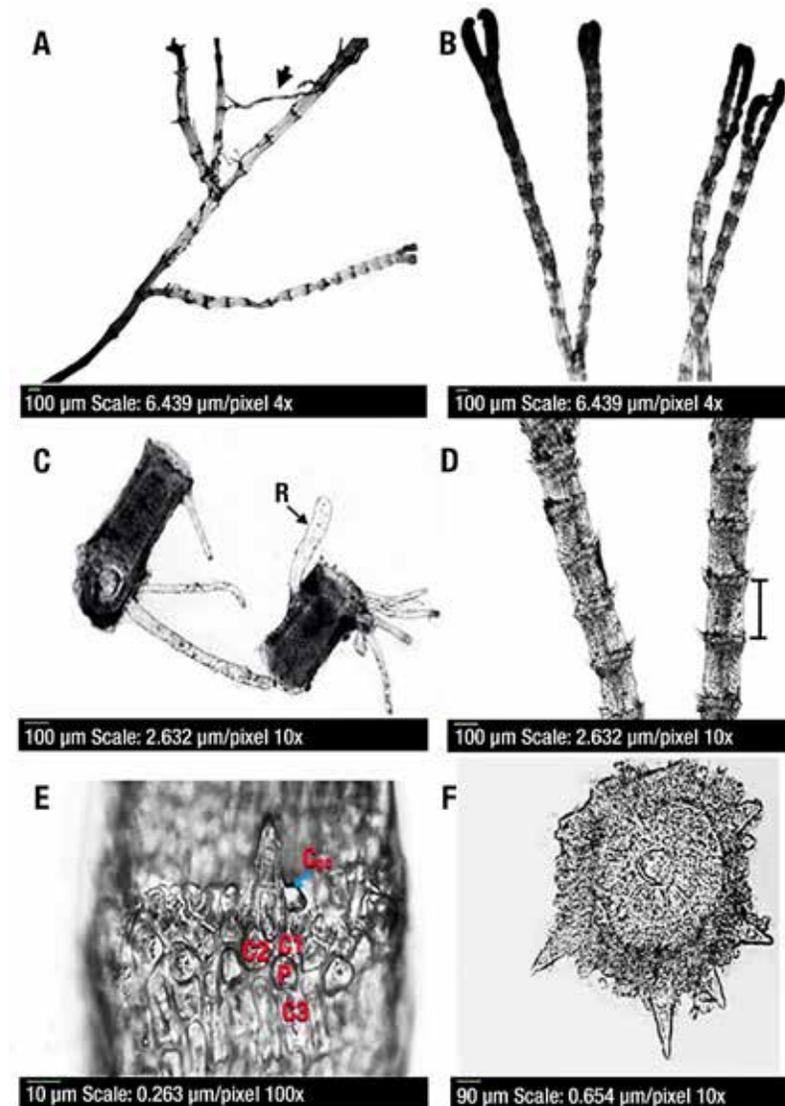
***Centroceras hyalacanthum* Kützing**

*Centroceras hyalacanthum* Kützing, 1841: 742

**Localidad tipo:** Antillas francesas

**Sinonimia:**

*Centroceras brachyacanthum* Kützing, 1863



**Fig. 2.** *C. gasparrinii*. A. Talo con ramificación dicotómica y tricotómica y rizoide. B. Ejes ramificados dicotómicamente con el extremo apical en forma de tenaza. C. Segmento del eje con rizoides que se desarrollan a partir de los nodos. D. Segmentos del talo con espinas alrededor de cada nodo. E. Segmento del talo con la secuencia de células corticales iniciales que rodean a la célula periaxial y la célula glandular ovoide al lado de la espina. F. Sección transversal del eje que muestra células periaxiales y espinas alrededor del nodo. R rizoides, C1 primera célula cortical inicial, C2 segunda célula cortical inicial, C3 tercera célula cortical inicial, Cgo célula glandular ovoide, P célula periaxial.

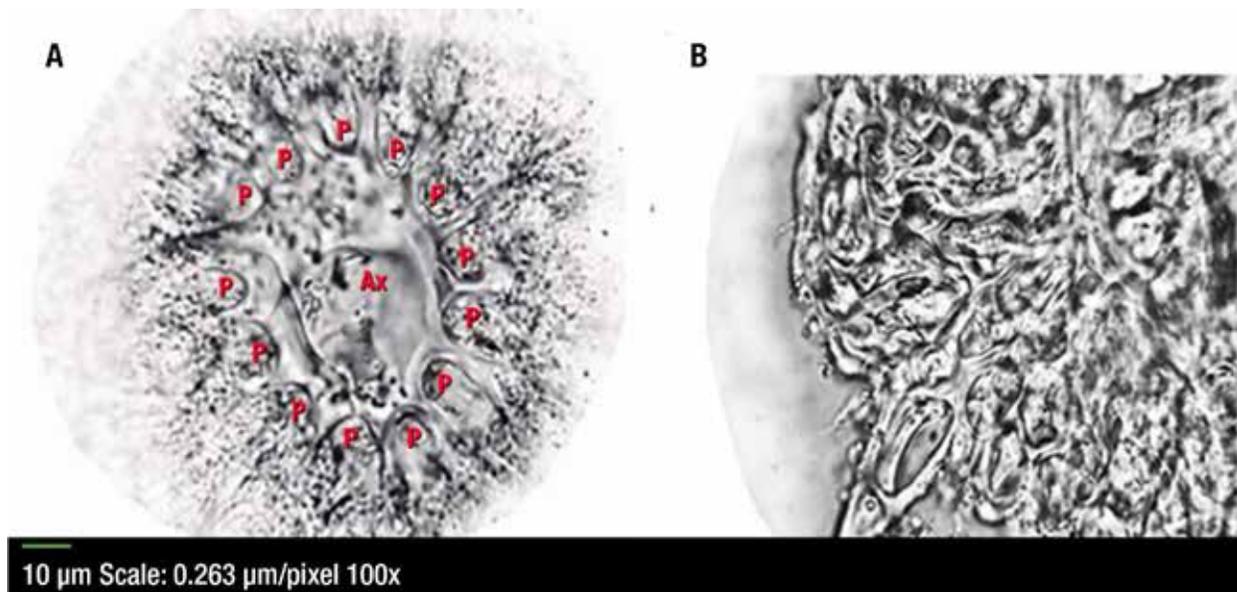


Fig. 3. *C. gasparinii*. A. Sección transversal del eje que muestra 13 células periaxiales que rodean la célula axial. B. Región de la sección transversal del eje que muestra una espina formada por dos células y células corticales. P célula periaxial, Ax célula axial.

*Centroceras oxyacanthum* Kützing, 1841

**Distribución en el Atlántico occidental tropical y subtropical:** Florida, Antillas Menores, Cuba.

**Distribución en Cuba:** Puerto de La Habana según Kützing (1843, p. 382) como *C. oxyacanthum* (Fig. 5).

**Hábitat:** epífita en macroalgas (Suárez *et al.*, 2015).

**Nota:** No se encontró en las colecciones.

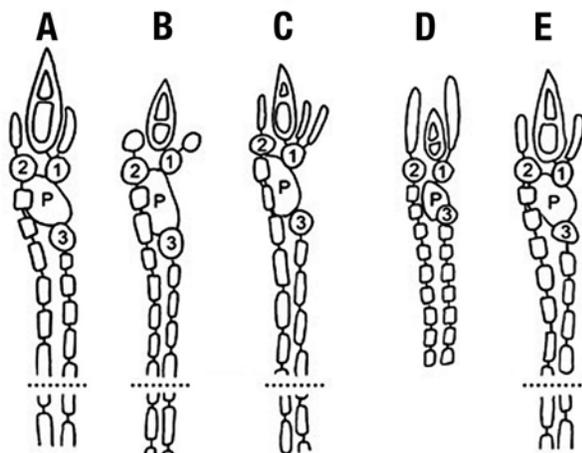


Fig. 4. Esquema de las células corticales iniciales con espinas, células acrópetas, la célula periaxial y filamentos basípetos en especies de *Centroceras*. (A) *C. arciisp. nov.* (B) *C. gasparinii*. (C) *C. hyalacanthum*. (D) *C. illaqueans sp. nov.* (E) *C. micracanthum*. P célula periaxial, 1-3 secuencia de células corticales iniciales (Schneider *et al.*, 2015).

***Centroceras micracanthum* Kützing**  
*Centroceras micracanthum* Kützing 1841: 741 (Figs. 7 and 11, i-l).

**Localidad tipo:** Río de Janeiro, Brasil.

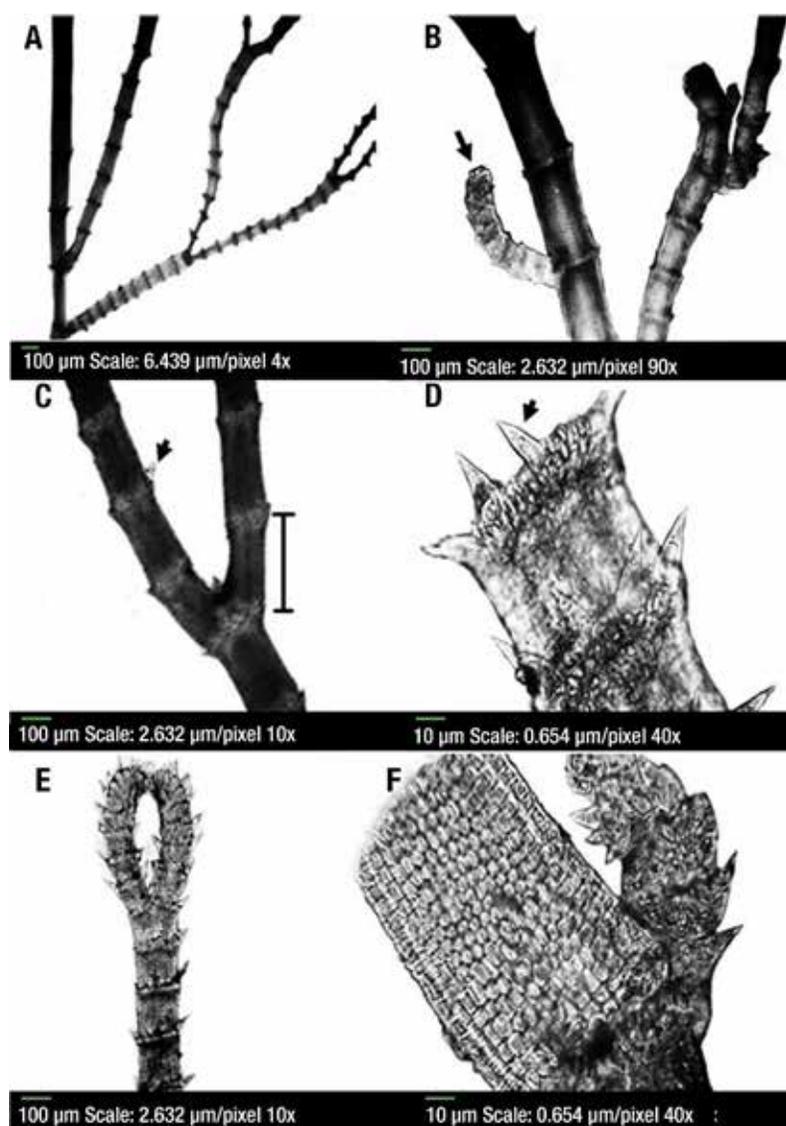
**Sinonimia:**

*Centroceras macracanthum* Kützing 1841

*Centroceras leptacanthum* Kützing 1841

*Centroceras cryptacanthum* Kützing, 1841

Los ejemplares identificados como *C. micracanthum* presentan ramificación dicotómica (Fig. 5 A y C) generalmente, aunque algunos especímenes presentaron las ramas divididas de manera tricotómica y tetracotómica lo que coincide con Won *et al.* (2009); sin embargo también se observó



**Fig. 5.** *C. micracanthum*. A. Talo con ramificación dicotómica. B. Rama adventicia que se desarrolla a partir de los nodos del eje. C. Segmentos del talo con espinas alrededor de cada nodo. D. Espinas en espiral en cada nodo del eje. E. Región apical del talo que se bifurca y curva ligeramente hacia dentro, con espinas alrededor de cada nodo del eje. F. Segmento del eje con células corticales rectangulares y una rama adventicia que sale a partir del nodo con espinas.

ramificación irregular, lo cual no coincide con lo descrito en la literatura para esta especie. Las especies *C. internitens* y *C. minutum* pueden ramificarse de manera irregular, pero se descartaron pues estas especies presentan otros caracteres

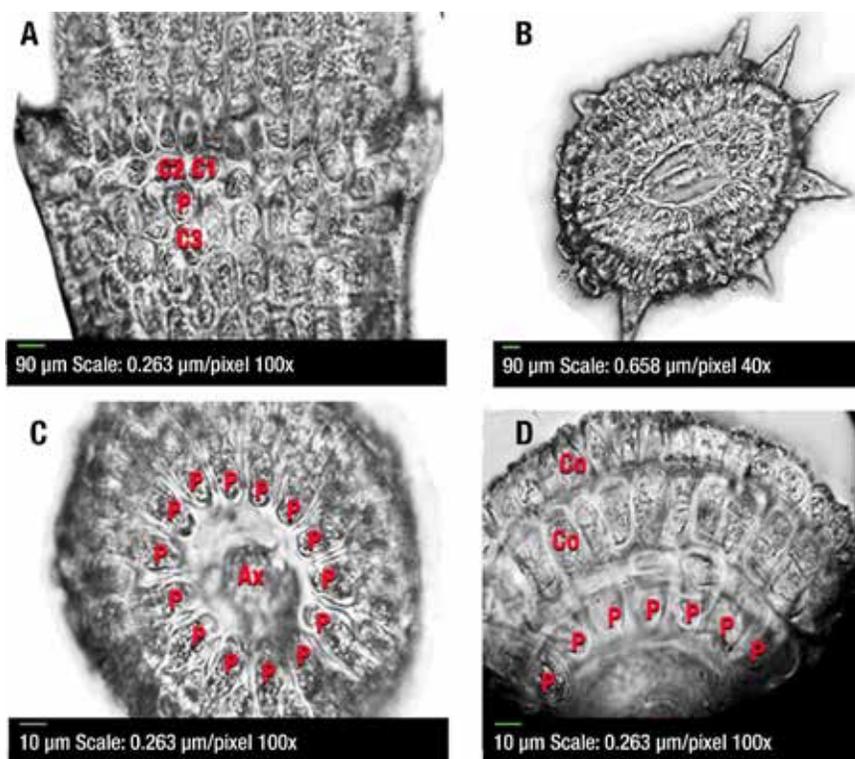
distintivos como la carencia de espinas para la primera y el extremo más apical sin bifurcación en el caso de la segunda. Además los taxa con este tipo de ramificación presentaron mayor número de características semejantes a *C. micracanthum* (Tabla 1).

El número de segmentos en el eje principal puede variar de siete a 12 y de seis a 13 en los ejes laterales (Fig.5 A). Según Schneider *et al.* (2015) y Won *et al.* (2009) el eje principal consta de 11 a 12 y las ramas laterales de nueve a 15 segmentos, de modo que el rango de estos valores no presentan una gran diferencia. Aunque la variación de estos, podría deberse a que el talo no fuese maduro y no hubiese crecido en su totalidad (Tabla 1).

El diámetro del eje está en el rango de los 138 a 249,9  $\mu\text{m}$  y es muy similar al rango presente en el trabajo de Schneider *et al.* (2015) que comprende desde los 130 a 240  $\mu\text{m}$  (Tabla 1).

Alrededor de los nodos se disponen de tres a ocho espinas muy conspicuas, largas y rectas, formada por dos células (Fig.5 D, E y 6 B), el número de estas está en con-

cordancia con los valores de la literatura. Su longitud varía de 24,8 a 93,2  $\mu\text{m}$ . Won *et al.* (2009) plantea que la longitud puede ser desde 48 hasta 118  $\mu\text{m}$ . El rango de valores para la longitud de las espinas en el presente trabajo no coincide con el valor



**Fig. 6.** *C. micracanthum*. A. Segmento del talo con la secuencia de células corticales iniciales que rodean a la célula periaxial y corticación del talo. B. Sección transversal del eje que muestra células periaxiales y espinas alrededor del nodo. C. Sección transversal del eje que muestra 14 células periaxiales que rodean la célula axial. D. Sección transversal del eje que muestra células periaxiales rodeadas por dos hileras de células corticales. P célula periaxial, Ax célula axial, Co célula cortical, C1 primera célula cortical inicial, C2 segunda célula cortical inicial, C3 tercera célula cortical inicial.

mínimo propuesto en la literatura, lo que pudiera deberse a que la espina o de forma general el talo aún estuviese en crecimiento y por tanto no había alcanzado su talla máxima. El resto de las mediciones si coinciden (Tabla 1).

Al realizar un corte transversal en el talo se pueden observar de 14 hasta 19 células periaxiales rodeadas por dos hileras de células corticales (Fig. 6 C y D). En el trabajo realizado por Won *et al.* (2009) 16 células periaxiales fue la mayor cantidad de células de este tipo observadas para la especie, lo que contrasta con lo encontrado en este estudio, en el cual se contaron hasta

19 células periaxiales, aunque este valor no fue el más predominante, solo un taxa lo presentó. En los demás ejemplares se presentaron valores similares al de las especies descritas en las publicaciones como *C. micracanthum* (Tabla 1).

En una vista longitudinal del talo se observó la célula periaxial ovalada, rodeada por tres células corticales iniciales (Fig.6 A), dos acrópetas y una basípeta que son de menor talla que la periaxial y de forma circular, la disposición y forma de estas células coincide con Schneider *et al.* (2015) (Fig.4 E). *C. micracanthum* se diferencia del resto de las especies, excepto de *C. arcii* pues la primera célula cortical inicial porta

una espina y una cortical terminal alargada (Tabla 1).

El filamento basípeta está formado por una hilera de células corticales rectangulares de tamaño variable, las que presentan un diámetro que oscila entre los 10 y 11  $\mu\text{m}$  y el largo varía desde 13 a 21  $\mu\text{m}$ , lo que coincide con los valores expuestos por Schneider *et al.* (2015) donde el diámetro varía entre los dos a 12  $\mu\text{m}$  y el largo de 14 a 116  $\mu\text{m}$ .

*C. micracanthum* y *C. hyalacanthum* son muy similares, la única diferencia encontrada hasta el momento que las separa como especies diferentes es que la segunda

posee tres células corticales acrópetas alargadas y la primera solamente dos (Won *et al.*, 2009) (Fig.4 C, E).

**Distribución en el Atlántico occidental tropical y subtropical:** Florida, México Golfo, México Caribe, Centroamérica, Colombia, Brasil (Martínez-Daranas y Suárez, 2014).

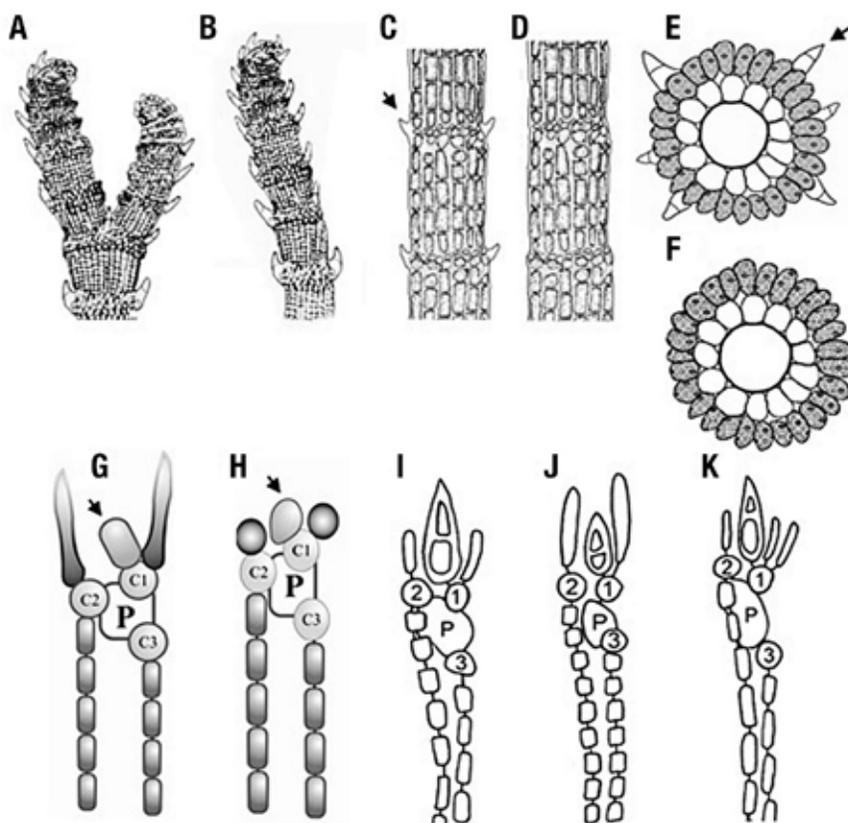
**Distribución en Cuba:** Amigos del Mar (norte de La Habana); Cayo Carenas (bahía de Cienfuegos); playa Flamenco, Cayo Coco, archipiélago Sabana-Camagüey, norte de Ciego de Ávila; playa Varaderito, Nuevititas, NE de Cuba; La Dársena, Varadero; Frente a Hotel Pasacaballo, Cienfuegos; Desembocadura del Río Arimao, Cienfuegos (Fig.1)

**Hábitat:** epifita de *Ulva* sp., sobre fondo areno-fangoso y areno-rocoso.

**Nota:** Nuevo reporte para Cuba.

*C. arcii* es probable que se distribuya en Cuba. Muestra una morfología críptica con *C. micracanthum*, son especies simpátricas y solo se diferencian por la presencia del gen COI-5P en *C. arcii* (Schneider *et al.*, 2015). Debido a que son especies prácticamente indistinguibles es imprescindible realizar un análisis molecular para poder entonces dilucidar entre especies. Por tanto, cabe la probabilidad que alguna de las especies descritas en el trabajo como *C. micracanthum* sea en realidad *C. arcii*.

*C. minutum* podría estar presente también. En cuanto a los caracteres morfológicos que permiten su identificación,



**Fig. 7.** Esquemas de algunas regiones en el talo de *Centroceras*. A. Ápice del talo bifurcado y curvado hacia dentro a modo de tenazas. B. Ápice no bifurcado. C. Corticación del talo y espinas alrededor de los nudos. D. Corticación del talo, sin espinas alrededor de los nudos. E. Sección transversal del talo con células periaxiales y corticales, se muestran las espinas. F. Sección transversal del talo sin espinas. G. Célula glandular aplanada y corticales terminales alargadas. H. Célula glandular y corticales terminales ovoides, con la secuencia de células corticales iniciales y la célula periaxial. I. Las células corticales terminales acrópetas alargadas son más cortas que la espina. J. Las células corticales terminales acrópetas alargadas son de mayor talla que la espina. K. La primera célula cortical inicial acrópeta porta una espina y dos células corticales terminales acrópetas alargadas (I, J, K, tomado de Schneider *et al.*, 2015; G y H modificado de Won *et al.*, 2009).

solo la forma del ápice (Fig. 7 B) es una característica distintiva, pues no se bifurca como una tenaza, el talo se mantiene simple sin ninguna dicotomía en su extremo más apical.

*C. internitens* podría encontrarse, debido a su distribución geográfica y a su hábitat, al ser epífita de *Ceramium nitens* (C. Agardh) J. Agardh, que es una especie muy común en Cuba (Suárez *et al.*, 2015). El carácter morfológico distintivo de la especie, es la ausencia de espinas y todos los ejemplares revisados presentaron (Tabla 1).

*C. illaqueans* se diferencia del resto por producir más de una célula alargada acrópeta y este carácter no estuvo presente en ninguno de los taxos estudiados.

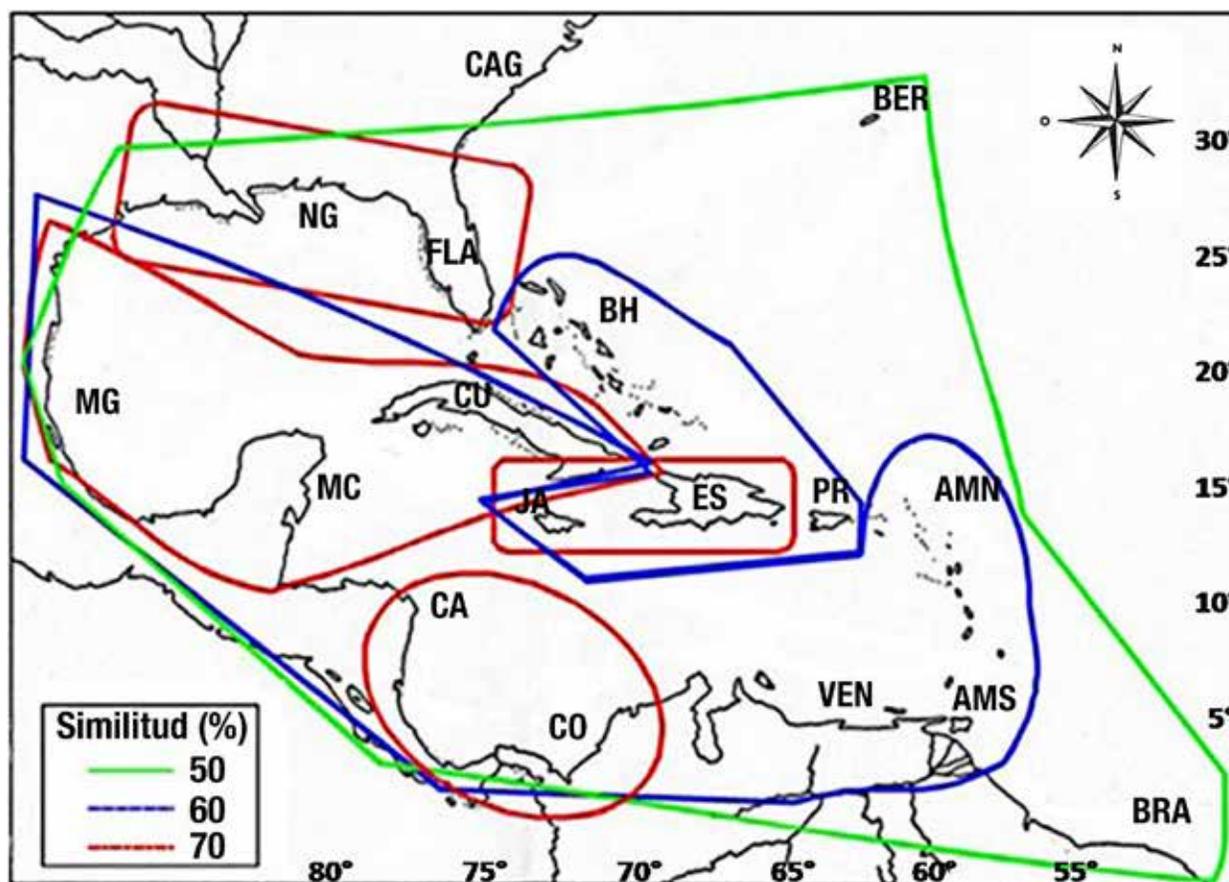
Según Secilla (2012) *C. gasparrinii* ha sido recolectado en rocas, charcas de marea, paredes rocosas y superficies con aportes arenosos, en la zona intermareal media inferior y la zona submareal hasta 4 m de profundidad, en sitios protegidos a muy expuestos; generalmente epilítica o epífita sobre macroalgas, entre ellas, algunas que se han consignado para Cuba (Suárez *et al.*, 2015) como son, *Gelidium corneum* (Hudson) J. V. Lamouroux, *Chondracanthus acicularis* (Roth) Fredericq, *Cladophora prolifera* (Roth) Kützinger, *Corallina officinalis* Linnaeus y asociada con otras macroalgas filamentosas como *Gayliella flaccida* (Harvey ex Kützinger) T.O. Cho & L.J. McIvor, *Gelidium pulchellum* (Turner) Kützinger y *Jania Rubens* (Linnaeus) J.V. Lamouroux. Los ejemplares cubanos revisados coinciden con hábitat semejante, ya que se recolectó epífita en *Acanthophora spicifera* sobre fondo rocoso-arenoso (borde litoral) y el mesolitoral rocoso.

*C. micracanthum* se encontró epífita en *A. spicifera*, sobre fondo rocoso-arenoso, a una profundidad de 0,5 hasta 1,5

m. Se distribuye en Florida, México Golfo, México Caribe, Centroamérica, Colombia, que tienen un alto índice de similitud en cuanto a la ficoflora, (Fig. 8). Otras especies pertenecientes al género que pudieran encontrarse en Cuba debido a su distribución en el Atlántico Occidental son: *C. arcii* y *C. illaqueans*, que constituyen nuevos reportes para Bermudas. La ficoflora de Bermudas presenta el índice de similitud más bajo (Fig. 8), con un valor del 50 %, que según Martínez-Daranas y Suárez (2014) podría deberse a que esta región tiene especies propias de la zona subtropical. Debido a esto se explicaría porque estas solo han sido consignadas para esta localidad. *C. arcii* ha sido registrada también para Islas Vírgenes que presenta mayor porcentaje de similitud con Cuba y por tanto esta especie tiene mayor probabilidad de estar presente.

*C. minutum* es otra especie probable en las aguas de Cuba. Es epífita de *Laurencia* sp., *Jania* sp. (Yamada, 1944) y en *Syringodium filiforme* Kützinger (Littler *et al.*, 2008), las cuales son especies presentes en Cuba. Se encuentra en Florida que tiene un alto porcentaje de similitud en cuanto a la ficoflora (Fig. 8), lo que sería un elemento a favor de que se localice esta especie en las costas cubanas.

*C. internitens* es otra que pudiera encontrarse en Cuba. Se ha recolectado como epífita en *C. nitens*, una especie común y que puede llegar a ser abundante, se distribuye en la región Surcentral, Sur del Macizo Guamuhaya, Batabanó-Canarreos, Sur de Guanahacabibes y desde los Colorados hasta Sabana-Camagüey. Habita sobre sustrato rocoso y en corales muertos en el sublitoral, desde aguas someras hasta moderadamente profundas, alrededor de 15 m de profundidad. Epífita en *Bryothamnion*,



**Fig. 8.** Similitudes entre las zonas geográficas, de acuerdo con el análisis de agrupamiento. CAG tuvo menos del 40 % de similitud con las demás zonas. **Zonas:** CAG: Carolina del Norte y del Sur; BRA: Brasil; VEN: Venezuela + Guyanas; AMS: Antillas Holandesas + Trinidad y Tobago; CA: Centroamérica; CO: Colombia; AMN: Antillas Menores Norte hasta Granada; MG: México en el Golfo de México; MC: México en el Caribe; CU: Cuba; BH: Bahamas + Turk & Caicos; PR: Puerto Rico; ES: La Española (Martínez-Daranas y Suárez, 2014).

*Dictyota ciliolata* Sonder ex Kützing y otras algas (Suárez *et al.*, 2015). Además puede estar sobre esponjas (Dawes & Mathieson, 2008).

Otro aspecto que apoya la posibilidad que *C. internitens* se localice en las aguas cubanas, es que ha sido registrada para Florida (Won *et al.*, 2009), Bahamas, Puerto Rico y Bermudas (Martínez-Daranas y Suárez 2014) que son regiones geográficamente muy cercanas a la isla. Mediante el índice de similitud de Kulczynski, se demostró que existe una alta similitud entre las

ficofloras de macroalgas en las regiones que rodean a Cuba (Fig. 8); sin embargo, se observa la separación de una zona entre Cuba y las Antillas Menores, debido a patrones de circulación de corrientes o a niveles más bajos de muestreo, lo que podría ser un elemento de porque aún no se ha encontrado esta especie en Cuba.

**Clave dicotómica para las especies del género *Centroceras* registradas para Cuba y para las posibles de acuerdo a su distribución actual conocida:**

- 1-Ápices bifurcados curvados hacia dentro como tenazas (Fig. 7A) ----- 2  
 1'-Ápices no bifurcados como tenazas (Figura 7B) ----- *C. minutum*  
 2-Presencia de espinas (Fig. 7C, E) ----- 3  
 2'-Ausencia de espinas (Fig. 7D, F) -----  
 ----- *C. internitens*  
 3-Célula glandular aplanada (Fig. 6G) --- 4  
 3'-Célula glandular ovoide (Fig. 7H) -----  
 ----- *C. gasparrinii*  
 4-Las células corticales terminales acrópetas alargadas son más cortas que la espina (Fig. 7I, K) ----- 5  
 4'-Las células corticales terminales acrópetas alargadas son de mayor talla que la espina (Fig. 7J) ----- *C. illaqueans*  
 5-La primera célula cortical inicial acrópeta porta una espina y una célula cortical terminal acrópeta alargada (Fig. 7I) ----  
 ----- *C. micracanthum*  
 5'-La primera célula cortical inicial acrópeta porta una espina y dos células corticales terminales acrópetas alargadas (Fig. 7K) ----- *C. hyalacanthum*

## CONCLUSIONES

-Para Cuba hay consignadas tres especies de *Centroceras*, *C. hyalacanthum*, *C. micracanthum* y *C. gasparrinii*, las dos últimas constituyen nuevos reportes.

-Las especies *C. arcii*, *C. minutum* y *C. internitens* son taxas que podrían encontrarse en los mares cubanos, pues han sido consignados para regiones que presentan alta similitud en cuanto a la ficoflora.

## REFERENCIAS

ALFONSO, Y. (2011). Representatividad de las algas marinas en la colección del Herbario del Instituto de Ecología y Sistemática (HAC), Cuba. *FACIEN; Revista de Ciencias*, 1, 1-8.

- BARROS-BARRETO, M. B. DE, McIVOR, L., MAGGS, C. A. Y FERREIRA, P. C. G. (2006). Molecular systematics of *Ceramium* and *Centroceras* (Ceramiaceae, Rhodophyta) from Brazil. *J. Phycol.*, 42, 905–921.
- DAWES, C.J. & MATHIESON, A.C. (2008). *The seaweeds of Florida*. University Press of Florida.
- GALLAGHER, S.B. & HUMM, H.J. (1983). *Centroceras internitens* n. sp. (Rhodophyceae, Ceramiaceae) from the western tropical North Atlantic Ocean. *J. Phycol.*, 19 (3), 261-268.
- GUIRY, M.D. & GUIRY, G.M. (2015). *Algae Base*. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. Recuperado de <http://www.algaebase.org>; [consultado el 8 de mayo de 2015].
- GUIRY, M.D. & GUIRY, G.M. (2016). *Algae Base*. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. Recuperado de <http://www.algaebase.org>; [consultado en febrero de 2016].
- KÜTZING, F.T. (1841). Ueber *Ceramium* Ag. *Linnaea*, 15, 727–46.
- KÜTZING, F.T. (1843). *Phycologia Generalis Oder Anatomie. Physiologie und Systemkunde der Tange*, F. A. Brockhaus, Leipzig, Deutschland.
- KÜTZING, F.T. (1849). *Species algarum*. Lipsiae [Leipzig]: F.A. Brockhaus, 1-922 pp.
- KÜTZING, F.T. (1863). *Diagnosen und Bemerkungenzudrei und sieben zigneun Algen species*. Zu der öffentlichen Prüfung sämtlicher Klassen der Realschule zu Nordhausen. (pp. 1-19). Nordhausen: Realschule zu Nordhausen.
- LITTLER, D.S., LITTLER, M.M., HANISAK, M.D. (2008). *Submersed plants of the Indian river lagoon. A floristic inventory and field guide*. Washington, USA: Off Shore Graphics, Inc.

- MAGGS, C.A., VERBRUGGEN, H. DE CLERCK, O. (2007). Molecular systematics of red algae: building future structures on firm foundations. En J. Brodie y J. Lewis (Eds.), *Unravelling the algae the past, present, and future of algal sistematic*, Cap. 6, (pp. 113-121). London: CRC Press.
- MARTÍNEZ-DARANAS, B., SUÁREZ, A.M. (2014). Similitudes de la ficoflora en zonas del Atlántico occidental tropical y subtropical. X Congreso de Ficología de Latinoamérica y el Caribe y VIII Reunión Iberoamericana de Ficología, Metepec, México, 5-10 de octubre, Cartel.
- NORRIS, R. E. (1993). Taxonomic studies on Ceramieae (Ceramiales, Rhodophyta) with predominantly basipetal growth of corticating filaments. *Botanica Marina*, 36 (5), 389-398.
- SCHNEIDER, C.W., CIANCOLA, E.N., POPOLIZIO, T.R., SPAGNUOLO, D.S. & LANE, C .E. (2015). A molecular-assisted alpha taxonomic study of the genus *Centroceras* (Ceramiales, Rhodophyta) in Bermuda reveals two novel species. *Algae. An International Journal of Algal Research*, 30 (1), 15-33.
- SECILLA, A. (2012). La familia Ceramiaceae *sensulato* en la costa de Bizkaia. *Guineana*, 18, 1-369.
- SUÁREZ, A.M., MARTÍNEZ-DARANAS, B., ALFONSO, Y. (2015). *Macroalgas marinas cubanas*. La Habana, Cuba: Editorial UH.
- WON, B. Y., CHO, T. O. Y FREDERICQ, S. (2009). Morphological and molecular characterization of species of the genus *Centroceras* (Ceramiales, Ceramiales), including two new species. *J. Phycol*, 45 (1), 227-250.
- WYNNE, M.J. (2003). *Centroceras secundum* sp. nov. (Ceramiales, Rhodophyta) from the Sultanate of Oman. *Nova Hedwigia*, 77, 125-137.
- Wynne, M.J. (2011) A checklist of benthic marine algae of the tropical and subtropical western Atlantic: third revision. *Nova Hedwigia*, 140-166.
- Yamada, Y. (1944). A list of the marine algae from the Atoll of Ant. *Scientific papers of the Institute of Algological Research, Faculty of Science, Hokkaido Imperial University*, 3 (1), 31-45.