

Estructuras reproductoras y epífitas del género *Avrainvillea* en aguas cubanas

Rubén Cabrera ^{1*}, Yusimí Alfonso², Beatriz Martínez-Daranas³, Ana M. Suárez⁴

- (1) Gabinete de Arqueología, Habana Vieja Ciudad Habana, Cuba.
 - (2) Acuario Nacional de Cuba, Ave 1ra y calle 60, Miramar. Playa, Ciudad de La Habana, Cuba.
 - (3) Centro de Investigaciones Pesqueras (MINAL) 5^a Ave. y 246, Santa Fe, Playa, La Habana 12100, Cuba.
 - (4) Centro de Investigaciones Marinas, Universidad de la Habana, Calle 16 No.114, Playa, CP 11300, Ciudad de La Habana, Cuba.
- (*) Autor para la correspondencia: cabreraalgas@gmail.com

RESUMEN

Se describen las estructuras reproductivas en *Avrainvillea elliottii* A. Gepp et E. S. Gepp, *A. longicaulis* f. *laxa* D. S. Littler et M. M. Littler y *A. digitata* Littler et Littler para aguas cubanas. Se revisaron materiales de herbario del género *Avrainvillea*, así como ejemplares de reciente colecta y se registraron un total de 41 táxones, 23 Rhodopyta, 4 Ochrophyta y 14 Chlorophyta como epífitas. *A. levis* Howe presentó como epífitas a miembros de su misma especie, tanto en la lámina como en la porción apical del estipe. Los rizoides pegados a los talos epífitos de *A. levis* tiene forma de disco. El estipe fue la región del talo que presentó el mayor número de especies epífitas. Se adicionan siete especies de algas marinas a la flora ficológica de Cuba: *Rhodogorgon ramosissima* N. Norris et Bucher, *Botryocladia spinulifera* W. R. Taylor et I. A. Abbott, *Ceratodictyon scoparium* (Mont. et Millardet) R.E. Norris, *Ulva rigida* C. Agardh, *Caulerpa prolifera* f. *obovata* (J. Agardh) Weber Bosse, *H. monile* f. *robusta* (Børgesen) Collins et Herv., y *Udotea cyathiformis* var. *cyathiformis* f. *infundibulum* (J. Agardh) D. S. Littler et M.M. Littler.

Palabras clave: *Avrainvillea*, esporangióforos, epífitas, nuevos registros.

ABSTRACT

Details of reproductive structures in *Avrainvillea elliottii* A. Gepp et E. S. Gepp, *A. longicaulis* f. *laxa* D. S. Littler et M. M. Littler and *A. digitata* Littler et Little rare described for first time in Cuban water. Plentiful herbarium samples of *Avrainvillea* and recently collected material are checked. 41 Epiphyte taxa were recorded: 23 Rhodopyta, 4 Ochrophyta and 14 Chlorophyta. *Avrainvillea levis* Howe evidenced had growing on its blades or the ends of its stipes specimens of its own specie. Rhizoid the attachment structure in the epiphyte thallus of *A. levis* has the shape of a disc. The stipe showed the largest number of epiphyt species. Seven marine algae species: *Rhodogorgon ramosissima* N. Norris et Bucher, *Botryocladia spinulifera* W. R. Taylor et I. A. Abbott, *Ceratodictyon scoparium* (Mont. et Millardet) R.E. Norris, *Ulva rigida* C. Agardh, *Caulerpa prolifera* f. *obovata* (J. Agardh) Weber Bosse, *H. monile* f. *robusta* (Børgesen) Collins et Herv., and *Udotea cyathiformis* var. *cyathiformis* f. *infundibulum* (J. Agardh) D.S Littler et M.M Littler, are added to the flora of Cuba.

Key words: *Avrainvillea*, sporangiophore, epiphytism, new records.

INTRODUCCIÓN

En aguas cubanas se conoce la presencia de estructuras fértiles de al menos dos especies del género *Avrainvillea*: *A. nigricans* Decaisne (Kusel, 1972) y para *A. asarifolia* Børgensen (Cabrera, 2010).

Hecho poco frecuente no solo en este género, sino también, en la familia Dichotomosiphonaceae (Udoteaceae) (Bold y Wynne, 1985). Por las particularidades de su fisiología también el epifitismo resulta efímero, en muchas de las especies del género, (Littler y Littler, 1999) y poco documentado (Cabrera y Ortiz, 2007).

La presente nota tiene como objetivos: describir las estructuras reproductoras de tres especies de género *Avrainvillea*, así como, presentar la lista de macroalgas epífitas del género en Cuba. De igual modo, se adicionan siete especies de macroalgas

marinas a la flora de Cuba recolectadas en diferentes localidades del archipiélago.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se revisaron materiales de herbario en diferentes localidades de Cuba así como material de reciente colecta.

Tanto los materiales examinados como las nuevas colectas se encuentran depositados en diferentes colecciones marinas y en herbarios: Herbario del Instituto de Ecología y Sistemática (HAC), Herbario del Museo Nacional de Historia Natural de Cuba (MNHN), Herbario del Instituto Superior Pedagógico José Martí (HIPC), Herbario de la Universidad de Michigan en USA (MICH) y en el Departamento de

Colecciones Marinas del Acuario Nacional de Cuba (HANC).

El material herborizado se hidrató y los fragmentos obtenidos del género *Avrainvillea* se colorearon con azul de anilina al 2% según las recomendaciones de Littler y Littler (1992). De igual modo se analizaron ejemplares colectados *in situ* para el estudio de las epifitas, en los que se distingue la porción donde se hallaron las mismas (lámina o estipe).

Las observaciones se realizaron con el empleo de microscopio Zeiss Universal. Se realizaron fotografías y dibujos, estos últimos, con el empleo de cámara lúcida acoplada al microscopio. Entre corchetes se indica la primera referencia de la especie para aguas cubanas y la localidad tipo. El orden taxonómico de las especies de acuerdo a Wynne (2011).

RESULTADOS

• Estructuras reproductoras del género *Avrainvillea*

Avrainvillea elliotii A. Gepp et E. S. Gepp
[Cabrera y Suárez (2003)]

Localidad tipo: Morne Rouge Bay, Grenada, West Indies.

Materiales examinados: Cuba occidental: S de Pinar del Río, cayo de San Felipe, viii. 2008, profundidad: 15 m, sustrato: arenoso, *Leg*: Clero, L. HAC (45667), MNHN (43833).

Comentarios: Se observaron esporangióforos globosos y claviformes en diferente grado de desarrollo (Figura 1). En los primeros estadios, se encontraron tres esporas por esporangióforos de formas irregulares de 120-230 μm de diámetro (Figura 1a, 1b). Aquellos esporangióforos que se hallaban en un nivel de madurez superior, su dimensión fue algo superior a las 300 μm de diámetro (Figura 3). Se observó una migración de las esporas hacia la región apical del esporangióforos (Figura 1c). Las esporas tienen dimensiones que oscilan entre 30 y 45 μm de diámetro. El proceso de desarrollo de las estructuras reproductoras en el género aparece detallado en Howe (1907).

Avrainvillea longicaulis* f. *laxa D. S. Littler et M. Littler [Littler y Littler (1992)]

Localidad tipo: Tobacco Range, Belice.

Materiales examinados: Cuba occidental: N de Pinar del Río, cayo Inés de Soto, s/d, profundidad: 1 m, sustrato: arenoso fangoso, en pradera de *Thalassia testudinum*, *Leg*: Esquivel, M. HAC (43852), MNHN (3031).

Comentarios: Anatómicamente se aprecia la diferenciación que experimentan los esporangios en desarrollo. Aquellos que se encuentran en estadios iniciales (Figura 2a) tanto el esporangióforo como el filamento que lo sustenta, tiene la dimensión de 70-

90 μm de diámetro. Los filamentos que sustentan a los esporangióforos que tienen un mayor grado de desarrollo (Figura 2b) son más alargados, y las dimensiones de estos superan las 160 μm de diámetro. Por su parte, las esporas tanto en uno como otro estadio se presentan en número de 3 ó 4 por esporangióforo, y su proceso de migración hacia la región distal del esporangióforo parece ser común a todos los representantes del género *Avrainvillea* (Howe, 1907).

La dimensión de las esporas no supera, en la especie que se analiza, las 30 μm de diámetro.

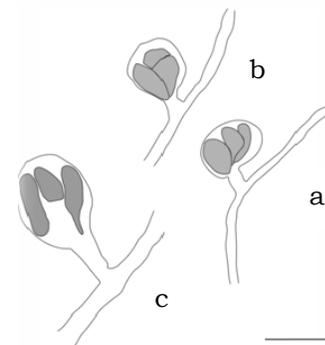


Figura 1. *Avrainvillea elliotii*. **a** y **b**, estadios primarios de los esporangióforos; **c**, esporangióforo con un mayor grado de desarrollo, nótese la migración de las esporas hacia la porción apical. (Escala= 100 μm).

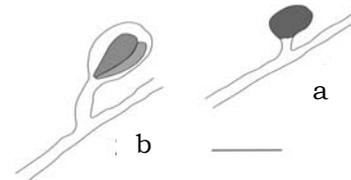


Figura 2. *Avrainvillea longicaulis* f. *laxa*. **a** y **b**, estadios primarios de los esporangióforos. Nótese que en el estadio **b**, el filamento unido al esporangióforo es notablemente alargado si se compara con el 1. (Escala = 100 μm).

Avrainvillea digitata Littler et Littler [Littler y Littler (1992)]

Localidad tipo: Mariguana, Bahamas.

Materiales examinados: Cuba central: S de Ciego

de Ávila, canalizos de Jardines de la Reina,?. v.2007, profundidad:1 m; Leg: Guimaraes, M. HANC (13608). **Cuba Occidental: N** de La Habana, playa de Marianao,?. iii.1952, Leg: Castellanos. I, s/d. MNHN(144) **N** de La Habana, Rincón de Guanabo, ?.v.1984, Leg: Cortés, I. HIPC(10325).

Comentarios: Se observaron esporangióforos inmaduros en los sifones del talo. Estos están conectados a filamentos delgados, ocasionalmente cilíndricos o ligeramente tortuosos que sirven de bases de sustentación a los esporangios. El grupo de esporas están indiferenciadas, y se agrupan hacia el ápice claviforme del esporangio (Figura 3). La dimensión aproximada de esta porción esta en el orden de las 150 y 210 µm de diámetro.



Figura 3. *Avrainvillea digitata*. Forma tortuosa del estipe del esporangióforo. (Escala = 250 µm).

• Epifitismo en el género *Avrainvillea*

En todas las especies examinadas se hallaron un total de 41 táxones: 23 rodofíceas, 4 feofíceas y 14 clorofíceas.

La porción del talo que más especies albergó fue el estipe con 33 taxa. Por su parte, en la lámina solamente se registraron 13.

Chlorophyta

- Avrainvillea levis* Howe (7) *, **
- Batophora occidentalis* (Harvey) S. Berger et Kaever ex M. J. Wynne (2) **
- Caulerpa cupressoides* var. *turneri* Weber van Bosse (1) **
- Caulerpa fastigiata* Montagne (1)*, **
- Caulerpa mexicana* Sonder ex Kützing (14) *
- Caulerpa racemosa* (Försskal) J. Agardh(1) **
- Cladophora liniformis* Kützing (14) *, **
- Cladophora prolifera* (Roth) Kützing (11) *
- Dictyosphaeria cavernosa* (Forsskål) Børgesen (2) **, (12) **
- Penicillus capitatus* Lamarck (1) ** (2) **
- Rhipocephalus phoenix* (J. Ellis et Solander) Kützing (2)**
- Udotea luna* D. S. Littler et M. M. Littler (2) *, **

- Udotea unistratea* D. S. Littler et M. M. Littler (7) **
- Valonia ventricosa* J. Agardh (2) **

Ochrophyta

- Canistrocarpus cervicornis* (Kützing) De Paula et De Clerck (1)*, **
 - Dictyopteris delicatula* J. V. Lamouroux(12) **
 - Dictyota bartayresiana* J.V. Lamouroux (11)*, **
 - Dictyota pulchella* Hörnig et Schnetter (1) **, (12) **
- #### **Rhodophyta**
- Amphiroa fragilissima* (Linnaeus) Lamouroux (1) **
 - Asparagopsis taxiformis* (Delile) Trevisan (11) *, **
 - Chondria leptacremom* (Melville) De Toni (11) **
 - Ceramium cimbricum* f. *flaccidum* (H. E. Petersen) Furnari et Seiro (10)*
 - Coralina no geniculada sp. 1 (1)*
 - Coralina no geniculada sp. 2 (12) **
 - Dasya ramosissima* Harvey (2) *
 - Galaxaura rugosa* (J. Ellis & Solander) J.V. Lamouroux (10) **
 - Ceratodictyon* sp. (1) **
 - Herposiphonia secunda* f. *tenella* (C. Agardh) Wynne (1) **
 - Heterosiphonia gibbesii* (Harvey) Falkenberg (2) *, **
 - Hypnea musciformis* (Wulfen) J.V. Lamouroux (11) **
 - Hypnea spinella* (C.Agardh) Kützing(1) **
 - Jania adhaerens* J.V.Lamouroux (1)*
 - Jania pumilla* J.V. Lamouroux (12) **
 - Laurencia intricata* J.V. Lamouroux (1) ** (2) **
 - Lejolisia exposita* C. W. Schneider et Searles (1) **
 - Neosiphonia sphaerocarpa* (Børgesen) M.-S. Kim & I.K. Lee (3) *
 - Palisada perforata* (Bory) K.W. Nam (16) **
 - Polysiphonia atlantica* Kapraun et Norris (1)*
 - Spyridia filamentosa* (Wulfen) Harvey (11) *, **
 - Yuzurua poiteaui* var. *gemmifera* (Harv.) M. J. (2) **

Especies del género *Avrainvillea* donde se hallaron las epifitas. *Avrainvillea asarifolia* Børgesen (1); *A.asarifolia* f. *olivácea* D. S. Littler et M. M. Littler (2); *A.digitata* D. S. Littler et M. M. Littler (3); *A.elliottii*A. Gepp et E. S. Gepp (4); *A.fulva* (M. A. Howe) D. S. Littler et M. M. Littler (5); *A.hayi* D. S. Littler et M. M. Littler (6); *A. levis* Howe (7); *A.longicaulis* (Kützing) Murray et Boodle (8); *A.longicaulis* f. *laxa* D. S. Littler et M. M. Littler (9); *A.mazei* Murray et Boodle (10); *A.nigricans* Decaisne (11); *A.nigricans* f. *floridana* D. S. Littler et M. M. Littler (12); *A.nigricans* f. *parva* D. S. Littler et M. M. Littler (13); *A.nigricans* f. *spongiosa* D. S. Littler et M. M. Littler (14); *A.rawsonii* (Dickie) Howe (15); *A.silvana* D. S. Littler et M. M. Littler (16). Presente en la lámina*, presente en el talo **.

(*) No es posible diferenciar en *A. digitata* las diferentes porciones del talo.

Taylor (1960) ilustró la presencia de montículos de *Avrainvillea longicaulis* emergidos en bajamar para Bermudas, pero no alude a la presencia de epifitas. Según los experimentos de Littler y Littler (1999)

cuando las láminas alcanzan ciertos niveles de epifitismo la porción laminar se desprende de forma natural, para luego, regenerarse. Posiblemente, esta es la razón por la cual el estipe presentó el mayor número de especies. Esto fue evidenciado por Cabrera y Ortiz (2007) aunque no distinguen las especies por región.

Avrainvillea levis Howe [Howe (1918)]

Localidad tipo: Bahamas.

Materiales examinados: **Cuba occidental**: **N** de Matanzas, cayo Galindo, 23.x.2001, profundidad: 2 m, sustrato: sustrato fangoso, *Leg*: Esquivel, M., HANC. (s/n).

Comentarios: Entre los materiales de *A. levis* que se examinaron se presentó epifitismo múltiple en miembros de su propia especie, tanto en la lámina como en la porción apical del estipe (Figura 4a). La estructura de fijación del espécimen epifito está modificado en forma de un disco basal (Figura. 4b).

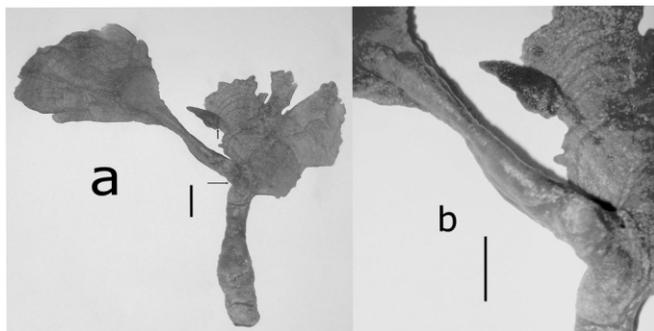


Figura 4. *Avrainvillea levis* Howe. **a**, presente como epifitas sobre la lámina y en la porción apical del estipe. **b**, *close-up* del rizoide en forma de disco basal. (Escala= 1 cm).

Adiciones a la flora marina de Cuba:

PHYLUM RHODOPHYTA
CLASE FLORIDEOPHYCEAE

Orden Rhodogorgonales
Familia Rhodogorgonaceae

Género ***Rhodogorgon*** J. N. Norris et Bucher 1989.

Rhodogorgon ramosissima J. N. Norris et Bucher. *Proceedings of the Biological Society of Washington* 102: figs. 1-7; 14-22. 1989.

Localidad tipo: bahía Carlisle, Antigua, Antillas Menores

Comentarios: Talo cartilaginoso, mucilaginoso, ramificado en forma alterna a irregular, alcanzando entre 25 y 30 cm de alto, color rosado a amarillento y con apariencia de gorgonaceo. Ramificaciones cilíndricas a moderadamente comprimidas, de 4 a 6 mm de diámetro, dispuestas desde moderadamente esparcidas hasta densamente agrupadas sobre un estipe corto, de 0,5-1 cm de largo (Figura 5), el cual

suele terminar en un pequeño disco de fijación (2-4 mm). Su talo internamente es multiaxial, con una capa cortical fasciculada y pigmentada donde se pueden apreciar algunos filamentos con células apicales que presentan un ensanchamiento bulboso en el cual se ubican glándulas calcíferas y una región medular filamentosa hialina, que se entrecruzan ramificándose en su extremo superior.

La anatomía del talo de esta alga se puede considerar como característica diagnóstica, particularmente la presencia de glándulas calcíferas.

Norris y Bucher (1989) incluyen fotografías de la morfología de las especies *R. carriebowensis* y *R. ramosissima* siendo la diferencia entre éstas la profusa ramificación de la especie *R. ramosissima* con relación a *R. carriebowensis*, lo cual no constituye una característica relevante para separar dos especies. Basado en esto, Ogden (1992) propuso a *R. carriebowensis* como sinónimo de *R. ramosissima*.

Materiales examinados: **Cuba occidental** : **N** de La Habana, Litoral frente al Acuario Nacional de Cuba, 23° 07'46" **N**, 82° 25'09" **W**, 5.x.2007, profundidad: ?, *Leg*: Varela, C., HANC (083), MICH (s/n), **NE** de La Habana, Jibacoa, 23° 10'06" **N**, 81° 50'34" **W**, 14. v.1999, profundidad: 1m, sustrato: sobre rocas, *Leg*: Areces, A., HANC (012).

Orden Rhodymeniales

Familia Rhodymeniaceae

Género ***Botryocladia*** (J. Agardh) Kylin 1931 *nom. cons.*

Botryocladia spinulifera W. R. Taylor et I. A. Abbott. *British Phycological Journal* 8: 410, figs. 1-4. 1973.

Localidad tipo: Islas Vírgenes.

Materiales examinados: **Cuba occidental**: **N** de Pinar del Río, 22° 59' 50.1" **N**, 83 °09' 00.54" **W**, 23.i.2004, profundidad: 12.04 m, sustrato: arenoso fangoso, *Leg*: Valdivia, A., HANC (053).

Familia Lomentariaceae

Género ***Ceratodictyon*** Zanardini 1878

Ceratodictyon scoparium (Mont. et Millardet) R.E. Norris.

[*Gelidiopsis scoparia*]

Sylloge algarum hucusque cognitarum: 410.1900.

Basónimo: *Gelidium scoparium* Mont. et Millardet *Botanique, cryptogamie, Algues*. En: L. Maillard, *Notes sur l'île de Reunion*. (Bourbon), 13-14, pl. XXVII, fig. 1. 1862.

Localidad tipo: Isla Reunión, Francia.

Comentarios: Sobre la base de los datos moleculares Le Gall et al. (2008) corroboran la afirmación realizada por Norris (1987) que *Gelidiopsis* debe ser incluido dentro de *Ceratodictyon* debido a similitudes vegetativas y reproductivas.

Materiales examinados: **Cuba occidental**: **N** de La

Habana, estación del Reparto Camilo Cienfuegos, 10.iii.2008, profundidad: 0.3 m, sustrato: intermareal rocoso, *Leg:* Cabrera, R., HANC (054).



Figura 5. Hábitos de *Rhodogorgon ramosissima*. (Escala = 1 cm).

PHYLUM CHLOROPHYTA
CLASE ULVOPHYCEAE

Orden Ulvales
Familia Ulvaceae
Género *Ulva* L., 1753

Ulva rigida C. Agardh
Species algarum. 410-411, vol.1, part. 2. 1823.
Localidad tipo: Cádiz, España.

Material examinado: **Cuba occidental:** N de Matanzas, bahía de Cárdenas, playa La Sierra, 6.vi.2008, profundidad: intermareal, sustrato: rocoso, *Leg:* Cabrera, R., HANC (056).

CLASE BRYOPSIDOPHYCEAE

Orden Bryopsidales
Familia Caulerpáceae
Género *Caulerpa* J. V. Lamouroux 1809

Caulerpa prolifera f. *obovata* (J. Agardh) Weber Bosse. *Ann. Jard. Bot. Buitenzorg* 15: 279. 1898.
Basónimo: *Caulerpa prolifera* var. *obovata* J. Agardh. *Till Alg. Syst., Lunds Univ. Arsskr.* 9 (8). p. 11. 1872.
Localidad tipo: no reconocida.

Material examinado: **Cuba central:** N de Ciego de Ávila, cayo Coco, playa Flamenco, 22° 20'58" N, 78° 34'01" W, profundidad: 2 m, sustrato: arenoso, *Leg:* La Nuez, D, HANC(046).

Familia Halimedaceae

Género *Halimeda* J. V. Lamouroux 1812 *nom. cons.*

Halimeda monilis f. *robusta* (Børgesen) Collins et Herv. *Proc. Amer. Acad. Arts and Sci.*, 53: 60.1917.
Basónimo: *Halimeda incrassata* (Ellis et Solender) Lamouroux var. *monilis* f. *robusta* Børgesen *Dansk Bot. Arkiv.* 1 (4): 112, 113, fig. 90. 1913.
Localidad tipo: Indias Occidentales.

Material examinado: **Cuba occidental:** SW de La Habana, Golfo de Batabanó, Punta Arena, 22° 10', 00" N, 81° 33', 36" W, 13.viii.1986, profundidad: 1, 5 m, sustrato: sobre arena gruesa, *Leg:* Esquivel, M., HANC(s/n). Golfo de Batabanó, Isla de la Juventud, cayo Hicacos, 21° 34', 20" N, 82° 22', 07" W, 13.vi.1995, profundidad: 0,5-1,5 m, sustrato: arenoso, *Leg:* Martínez-Daranas, B., HANC (237). S de la provincia Matanzas, bahía de Cochinos, 13.viii. 2008, profundidad: 6,5 m, sustrato: areno-rocoso, *Leg:* Varela, C. HANC (s/n). **Cuba oriental:** N de las Tunas, puerto Padre, Punta Uvero, 24.viii. 2009, profundidad: 18 m, sustrato: areno-rocoso, *Leg:* Varela, C. HANC (s/n).

Familia Udoteaceae

Género *Udotea* J.V. Lamouroux, 1812

Udotea cyathiformis var. *cyathiformis* f. *infundibulum* (J. Agardh) D.S. Littler et M.M. Littler *Phycologia* 29 (2), 216, 218, 1990.
Basónimo: *Udotea infundibulum* J. Agardh. *Till. Alg. Syst., Lunds Univ. Arsskr.* 23: 71. 1887.
Localidad tipo: Indias Occidentales.

Material examinado: N de La Habana, Litoral frente al Acuario Nacional de Cuba, 23° 07'46" N, 82° 25'09" W, 28.iv. 2008, profundidad: 25 m, sustrato: arenoso, *Leg:* Varela, C., HANC (082, 158, 258,259).

AGRADECIMIENTOS

Especialmente a Carlos Varela por su colaboración en el diseño de las figuras y a Michael Wynne por la confirmación de algunas especies.

REFERENCIAS

- Bold, H.C., Wynne, M.J. (1985) *Introduction to the Algae. Structure and Reproduction*. Prentice-Hall, N. J., 706 pp.
Cabrera, R. (2010) Presencia de esporangióforos maduros en *Avrainvillea asarifolia* (Chlorophyta, Bryopsidales) *Revista del Jardín Botánico Nacional, Cuba.* 21, 235-238.

- Cabrera, R., Ortiz, M. (2007) Evidencias de herbivorismo sobre *Avrainvillea asarifolia* Børgesen (Chlorophyta). Epifitismo e invertidos. *Rev. Invest. Mar.* **28** (1), 3-10.
- Cabrera, R., Suárez, A.M. (2003) Adiciones a las clorofíceas de Cuba del género *Avrainvillea* Decaisne (Bryopsidales, Udoteaceae). *Rev. Invest. Mar.* **24** (2): 95-98.
- Howe, M.A. (1907) Phycological studies. III. Further notes on *Halimeda* and *Avrainvillea*. *Bull. Torrey Bot. Club.* **36** (10): 491-516.
- Kusel, H. (1972) Contribution to the knowledge of the seaweeds of Cuba. *Bot. Mar.* **15**, 186-198.
- Le Gall, L., Payri, C.E, Bittner, L., Saunders, G.W. (2008) Multigene polygenetic analyses support recognition of the Sporolithales, ord. nov. *Molecular Phylogenetic and Evolution.* **54**, 302-305.
- Littler, D.S., Littler, M.M. (1992) Systematic of *Avrainvillea* (Bryopsidales, Chlorophyta) in the tropical western Atlantic. *Phycology.* **31**(5): 375-418.
- Littler, M.M., Littler, D.S. (1999) Blade abandonment / proliferation: a novel mechanism for rapid epiphyte control in marine macrophytes. *Ecology.* **80**, 1736-1746.
- Norris, J.N., Bucher, K.E. (1989) *Rhodogorgon*, an anomalous new red algal genus from the Caribbean Sea. *Proc. Biol. Soc. Wash.* **102**, 1050-1066.
- Norris, R.E. (1987) The systematic position of *Gelidiopsis* and *Ceratodictyon* (Gigartinales, Rhodophyta) genera new to South Africa. *South African Journal of Botany.* **53**, 239-246.
- Ogden, N.B. (1992) Morphology, reproduction and range extension of *Rhodogorgon* (? Nemaliales, Rhodophyta). *Phycologia.* **31**, 470-477.
- Taylor, W.R. (1960) *Marine Algae of the Eastern Tropical and Subtropical Coasts of Americas*. University of Michigan Press: Ann Arbor. xi + [iii] + 870 pp.
- Wynne, M.J. (2011) A checklist of benthic marine algae of the tropical and subtropical Western Atlantic: 3rd rev. *Nova Hedwigia.* **140**, 1-164.

Recibido: 02/06/2011
Aceptado: 05/03/2012