

ARTÍCULO ORIGINAL

LISTA DEL MACROFITOBENTOS DE LA LAGUNA ARRECIFAL DE SANTA LUCÍA, PROVINCIA CAMAGÜEY, CUBA

Checklist of Macrophytobenthos at Santa Lucía reef lagoon, Camagüey province, Cuba

Luis Manuel Reyes de Armas^{1*} y Beatriz Martínez-Daranas²

¹ Centro de Investigaciones de Medio Ambiente de Camagüey, CITMA, Cisneros altos No. 105, entre Ángel y Padre Olallo, Camagüey, Cuba.

² Centro de Investigaciones Marinas, Universidad de La Habana, calle 16 No.114, Playa, CP 11300, La Habana, Cuba.

* Autor para correspondencia:
luis@cimac.cu

RESUMEN

Como parte de un programa de manejo integrado de Santa Lucía (norte de Camagüey, Cuba), resulta necesario realizar estudios de línea base sobre su biodiversidad marina. La zona sublitoral de la laguna arrecifal de Santa Lucía está cubierta por pastos marinos y macroalgas, donde predomina *Thalassia testudinum* Banks ex König. Para conocer la diversidad de especies del macrofitobentos se realizó un inventario a partir de recolectas realizadas trimestralmente entre noviembre de 2013 y noviembre de 2014. Se presenta la lista taxonómica de estos organismos, donde se incluyen taxones encontrados en 1990 y 2002. Se consignan 25 taxones infragenéricos de Rhodophyta, 15 Heterokontophyta, 44 Chlorophyta y cuatro Magnoliophyta, para un total de 88 taxones infragenéricos. Todos constituyen nuevos reportes para la zona de estudio. La proporción de especies para cada phylum, así como los taxones más frecuentes, son semejantes a los encontrados en otros ecosistemas marinos semejantes del Caribe.

PALABRAS CLAVE: angiospermas marinas, Cuba, macroalgas, pastos marinos.

Recibido: 2.10.15

Aceptado: 3.2.16

ABSTRACT

*As part of an integrated management program of Santa Lucía reef lagoon (north of Camagüey, Cuba), baseline knowledge of its marine biodiversity is necessary. Sublittoral zone of Santa Lucía lagoon is covered by sea-grass meadows and macroalgae, dominated by *Thalassia testudinum* Banks ex König. In order to know the species diversity of macrophytobenthos an inventory was quarterly carried out between November 2013 and November 2014. The taxonomic checklist of marine submersed marine vegetation of this zone is presented, including taxa found in 1990 and 2002. Twenty five infrageneric taxa of Rhodophyta, 15 of Heterokontophyta, 44 of Chlorophyta and four Magnoliophyta were recorded. All are new records for the study area. The proportion of species number for each phylum, as well as more frequent taxa, is similar to other Caribbean similar marine ecosystems.*

KEY WORDS: Cuba, macroalgae, marine angiosperms, seagrasses, seaweeds.

INTRODUCCIÓN

Para un uso racional y sostenible de los recursos naturales es necesario conocer la diversidad, estructura y funcionamiento de los ecosistemas, a partir de los productores primarios. El macrofitobentos sirve de sustrato, refugio y alimento a numerosos organismos, juega un papel importante en la cadena trófica, evita la erosión de las zonas someras (Díaz-Piferrer, 1967; Hemminga y Duarte, 2000) y ha sido empleado desde el punto de vista sinecológico, como indicador de calidad ambiental, vinculado a problemas de contaminación (Ganesan, 1983; Pinedo *et al.*, 2007; Juanes *et al.*, 2008).

Al noreste de la provincia de Camagüey se encuentra la playa Santa Lucía, que constituye el polo turístico más importante de dicha provincia, donde se aprecian conflictos entre su uso y la conservación del ecosistema. Uno de los principales problemas se produce por el desarrollo turístico en áreas de baño en la playa y la arribazón de material vegetal procedente de la zona sublitoral, compuesta por angiospermas y macroalgas marinas. El sector turístico requiere la retirada de dicho material vegetal de la franja de arena de la playa, lo cual puede incrementar la erosión. Por ello, se ha implementado un plan de manejo que incluye el monitoreo de los recursos naturales y de sus ecosistemas. Dentro de este plan, se ha incluido el monitoreo del macrofitobentos en la laguna arrecifal, donde predominan los fondos blandos con praderas de *Thalassia testudinum* Banks ex König (Busutil *et al.*, 2011). El conocimiento del estado de dichas praderas tiene un gran valor debido a la importancia que tiene esta comunidad

para el ecosistema playa-arrecife de coral y para la erosión de la zona costera (Martínez-Daranas *et al.*, 2009). Dentro de dicho monitoreo se impone el conocimiento de las especies del macrofitobentos presentes en esta zona.

Entre 1990 y 2002 se realizaron muestreos de las especies del macrofitobentos en la zona de estudio, dentro de un inventario general del Archipiélago Sabana-Camagüey (Martínez-Daranas *et al.*, 1996; 2008). En ambos casos, se presentó la lista de especies sin aclarar las localidades exactas de las mismas. Por ello, este trabajo tiene el objetivo de ofrecer el inventario del macrofitobentos marino en la laguna arrecifal de la playa Santa Lucía.

MATERIALES Y MÉTODOS

El polo turístico de Santa Lucía (21° 31' 20"- 21° 36' 19" N y 77° 05' 59"- 76° 59' 22" W) se encuentra situado a 110 km de la ciudad de Camagüey, en el extremo más oriental de la costa norte de la provincia; ubicado al sur del Canal Viejo de Bahamas, en medio de un entorno semi-desolado y natural, con 15 km de playa arenosa de origen coralino. Este cuenta con una laguna arrecifal que se extiende a partir de la zona sumergida de la playa, con una profundidad media de 2 a 3m, con un predominio de fondos blandos (de fangosos a arenosos) y en menor proporción, areno-rocoso y rocosos. Estos fondos están cubiertos casi en su totalidad por pastizales de *T. testudinum* con densidad variable (Busutil *et al.*, 2011). Al norte presenta una extensa cresta arrecifal que se ubica de manera casi continua a una distancia aproximada de 0.5-1.8 km de la costa al frente de toda la zona de la playa (Busutil *et al.*, 2011).

Las muestras fueron obtenidas de forma manual por medio del buceo autónomo en diversas recolectas realizadas trimestralmente entre noviembre de 2013 y noviembre de 2014, a lo largo y ancho de casi toda la laguna. Los especímenes fueron conservados en formol al 5% previamente neutralizado con tetraborato de sodio y se guardaron ejemplares *voucher* (testigo) para depositarlos en el herbario del Centro de Investigaciones de Medio Ambiente de Camagüey. Para la identificación y clasificación de los taxones se utilizaron claves y esquemas de la literatura especializada (Taylor, 1960; Littler y Littler, 2000; Dawes y Mathieson, 2008; Littler *et al.*, 2008; Van Tussenbroek *et*

al., 2010; Guiry y Guiry, 2015; Suárez *et al.*, 2015). Se incluyen además aquellos taxones que fueron encontrados en la zona con anterioridad.

RESULTADOS

En el área de estudio se registraron un total de 88 taxones infragénicos, de ellos: 25 Rhodophyta, 15 Heterokontophyta, 44 Chlorophyta y cuatro Magnoliophyta.

A continuación se presenta la lista sistemática del macrofitobentos en la laguna arrecifal de Santa Lucía. Los taxones infragénicos marcados con un asterisco fueron hallados entre 2013 y 2014; los distinguidos con dos asteriscos se encontraron en muestreos anteriores.

LISTA SISTEMÁTICA

PHYLUM RHODOPHYTA

CLASE FLORIDOPHYCIDAE

SUBCLASE CORALLINOPHYCIDAE

ORDEN CORALLINALES

FAMILIA CORALLINACEAE

SUBFAMILIA MASTOPHOROIDEAE

Género: *Neogoniolithon* Setchell & L.R. Mason, 1943

N. strictum (Foslie) Setchell & L.R. Mason, 1943*

SUBFAMILIA CORALLINOIDEAE

Género: *Jania* J.V. Lamouroux, 1812*

J. capillacea Harvey, 1853*

J. subulata (J. Ellis & Solander) Sonder, 1848*

SUBFAMILIA LITHOPHYLOIDEAE

Género: *Amphiroa* J.V. Lamouroux, 1812

A. beauvoisii J.V. Lamouroux, 1816*

A. fragilissima (Linnaeus) J.V. Lamouroux, 1816*

A. rigida J.V. Lamouroux, 1816

ORDEN NEMALIALES

FAMILIA LIAGORACEAE

Género: *Ganonema* K. C. Fan & Y. C. Wang, 1974

G. dendroideum (P. L. Crouan & H. M. Crouan) D. L. Ballantine & Aponte, 2003

FAMILIA GALAXAURACEAE

Género: *Galaxaura* J.V. Lamouroux, 1812

G. rugosa (J. Ellis & Solander) J.V. Lamouroux, 1816**

ORDEN CERAMIALES

FAMILIA CERAMIACEAE

Género: *Ceramium* Roth, 1797

C. cimbricum H. E. Petersen, 1924*

Género: *Gayliella* T. O. Cho, L. J. McIvor y S. M. Boo, 2008

G. flaccida (Harvey ex Kützing) T. O. Cho & L. J. McIvor in Cho et al., 2008

FAMILIA DASYACEAE

Género: *Heterosiphonia* Montagne, 1842, *nom. cons.*

H. gibbesii (Harvey) Falkenberg, 1901*

FAMILIA RHODOMELACEAE

Género: *Chondria* C. Agardh, 1817

Ch. baileyana (Montagne) Harvey, 1853*

Ch. littoralis Harvey, 1853

Género: *Digenea* C. Agardh, 1823

D. simplex (Wulfen) C. Agardh, 1823*

Género: *Laurencia* J.V. Lamouroux, 1813, *nom. cons.*

L. caraibica P.C. Silva, 1972*

L. chondrioides Børgesen, 1918*

L. intricata J.V. Lamouroux, 1813*

L. microcladia Kützing, 1865*

Género: *Palisada* K.W. Nam, 2007

P. corallopsis (Montagne) Senties, M.T. Fujii & Díaz, 2008*

P. perforata (Bory) K.W. Nam, 2007*

Género: *Yuzurua* (K.W. Nam) Martin-Lescanne, 2010

Y. poiteaui (J.V. Lamouroux) Martin-Lescanne in Martin-Lescanne, 2010*

ORDEN GELIDIALES

FAMILIA GELIDIACEAE

Género: *Gelidium* J.V. Lamouroux, 1813, *nom. cons.*

G. americanum (W.R. Taylor) Santelices, 1976*

FAMILIA CYSTOCLONIACEAE

Género: *Hypnea* J.V. Lamouroux, 1813

H. spinella (C. Agardh) Kützing, 1847*

H. valentiae (Turner) Montagne, 1841*

ORDEN RHODYMENIALES

FAMILIA RHODYMENIACEAE

Género: *Botryocladia* Kylin, 1931

B. pyriformis (Børgesen) Kylin, 1931*

PHYLUM HETEROKONTOPHYTA

CLASE PHAEOPHYCEAE

ORDEN DICTYOTALES

FAMILIA DICTYOTACEAE

Género: *Canistrocarpus* De Paula & De Clerck in De Clerck et al., 2006
C. cervicornis (Kützing) De Paula & De Clerck in De Clerck et al., 2006*

Género: *Dictyopteris* J.V. Lamouroux, 1809, *nom. cons.*

D. plagiogramma (Montagne) Vickers, 1905*

Género: *Dictyota* J.V. Lamouroux, 1809, *nom. cons.*

D. bartayresiana J.V. Lamouroux, 1809*

D. jamaicensis W.R. Taylor, 1960*

D. mertensii (Martius) Kützing, 1859*

D. pinnatifida Kützing, 1859*

D. pulchella Hörnig & Schnetter, 1988*

Género: *Lobophora* J. Agardh, 1894

L. variegata (J.V. Lamouroux) Womersley ex E. C. Oliveira, 1977**

Género: *Padina* Adanson, 1763, *nom. cons.*

P. boergesenii Allender & Kraft, 1983*

P. sanctae-crucis Børgesen, 1914

Género: *Stypopodium* Kützing, 1843

S. zonale (J. V. Lamouroux) Papenfuss, 1940

ORDEN FUCALES

FAMILIA SARGASSACEAE

Género: *Sargassum* C. Agardh, 1820, *nom. cons.*

S. filipendula C. Agardh, 1824

ORDEN ECTOCARPALES

FAMILIA ACINETOSPORACEAE

Género: *Feldmannia* G. Hamel, 1939

F. indica (Sonder) Womersley & A. Bailey, 1970*

FAMILIA CHORDARIACEAE

Género: *Cladosiphon* Kützing, 1843

C. occidentalis Kylin, 1940*

FAMILIA SCYTOSIPHONACEAE

Género: *Colpomenia* (Endlicher) Derbès & Solier, 1851

C. sinuosa (Mertens ex Roth) Derbès & Solier, 1851*

PHYLUM CHLOROPHYTA

CLASE SIPHONOCLADOPHYCEAE

ORDEN CLADOPHORALES

FAMILIA ANADYOMENACEAE

Género: *Anadyomene* J.V. Lamouroux, 1812, *nom. cons.*

A. stellata (Wulfen) C. Agardh, 1823*

Género: *Microdictyon* Decaisne, 1841

M. marinum (Bory) P. C. Silva, 1955**

FAMILIA CLADOPHORACEAE

Género: *Cladophora* Kützing, 1843, *nom. cons.*

C. brasiliensis Martens, 1870*

C. catenata (Linnaeus) Kützing, 1843

ORDEN SIPHONOCLADALES

FAMILIA BOODLEACEAE

Género: *Cladophoropsis* Børgesen, 1905, *nom. cons.*

C. macromeres W.R. Taylor, 1928*

FAMILIA SIPHONOCLADACEAE

Género: *Dictyosphaeria* Decaisne ex Endlicher, 1842

D. cavernosa (Forsskål) Børgesen, 1932**

D. ocellata (M. Howe) Olsen-Stojkovich, 1985*

Género: *Siphonocladus* F. Schmitz, 1879

S. rigidus M. Howe, 1905*

FAMILIA VALONIACEAE

Género: *Valonia* C. Agardh, 1823

V. aegagropila C. Agardh, 1823*

V. macrophysa Kützing, 1843*

V. utricularis (Roth) C. Agardh, 1823*

V. ventricosa J. Agardh, 1887*

CLASE BRYOPSIDOPHYCEAE

ORDEN BRYOPSIDALES

FAMILIA CAULERPACEAE

Género: *Caulerpa* J.V. Lamouroux, 1809

C. ashmeadii Harvey, 1858*

C. cupressoides (H. West in Vahl) C. Agardh, 1817*

C. mexicana Sonder ex Kützing, 1849*

C. prolifera (Forsskål) J.V. Lamouroux, 1809*

C. sertularioides (S. G. Gmelin) M. Howe, 1905

C. taxifolia (H. West in M. Vahl) C. Agardh, 1817

FAMILIA DICHOTOMOSIPHONACEAE

Género: *Avrainvillea* Decaisne, 1842

A. asarifolia Børgesen, 1909*

A. nigricans Decaisne, 1842

A. nigricans f. *floridana* D.S. Littler & M.M. Littler, 1992*

FAMILIA HALIMEDACEAE

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

H. incrassata (J. Ellis) J.V. Lamouroux, 1816**

H. monile (J. Ellis & Solander) J.V. Lamouroux, 1816**

H. opuntia (Linnaeus) J.V. Lamouroux, 1816*

H. scabra M. Howe, 1905*

H. simulans M. Howe, 1907*

H. tuna (J. Ellis & Solander) J.V. Lamouroux, 1816*

FAMILIA UDOTEACEAE

Género: *Penicillus* Lamarck, 1813

P. capitatus Lamarck, 1813**

P. dumetosus (J.V. Lamouroux) Blainville, 1834*

- P. lamourouxii* Decaisne, 1842*
P. pyriformis A. Gepp & E. Gepp, 1905**
 Género: *Rhipocephalus* Kützing, 1843
R. oblongus (Decaisne) Kützing, 1849*
R. phoenix (J. Ellis & Solander) Kützing, 1843**
R. phoenix f. *brevifolius* A. Gepp & E. Gepp, 1911*
 Género: *Udotea* J.V. Lamouroux, 1812
U. caribaea D.S. Littler & M.M. Littler, 1990*
U. conglutinata (J. Ellis & Solander) J.V. Lamouroux, 1816*
U. cyathiformis Decaisne, 1842*
U. dixonii D. S. Littler & M. M. Littler, 1990
U. flabellum (J. Ellis & Solander) J.V. Lamouroux, 1904**
U. looensis D.S. Littler & M.M. Littler, 1990*
U. spinulosa Howe, 1909
 CLASE DASYCLADOPHYCEAE
 ORDEN DASYCLADALES
 FAMILIA DASYCLADACEAE
 Género: *Batophora* J. Agardh, 1854
B. occidentalis (Harvey) S. Berger & Kaeverex M.J. Wynne, 1998*
 Género: *Cymopolia* J.V. Lamouroux, 1816
C. barbata (Linnaeus) J.V. Lamouroux, 1816**
 Género: *Dasycladus* C. Agardh, 1828
D. vermicularis (Scopoli) Krasser, 1898*
 PHYLUM MAGNOLIOPHYTA
 CLASE ANGIOSPERMAE
 ORDEN HYDROCHARITALES
 FAMILIA HYDROCHARITACEAE
 Género: *Halophila* Du Petit Thouars 1806
H. decipiens Ostenfeld 1902*
 Género: *Thalassia* Banks ex König in König et Sims 1805
T. testudinum Banks ex König 1805**
 ORDEN POTAMOGETONALES
 FAMILIA CYMODOCEACEAE
 Género: *Halodule* Endlicher 1841
H. wrightii Ascherson **
 Género: *Syringodium* Kützing in Hohenacker 1860
S. filiforme Kützing in Hohenacker **

DISCUSIÓN

Todos estos taxones constituyen nuevos reportes para la zona de estudio, puesto que en la literatura científica anterior

no se especifica cuáles de los registrados para Sabana-Camagüey fueron hallados en la laguna de Santa Lucía (Martínez-Daranas *et al.*, 1996, 2008).

Entre las especies de más amplia distribución (aparecieron en la mayoría de las recolectas realizadas) se destacan, en el caso de las rodofíceas *L. intricatay P. perforata*; entre las clorofíceas, *C. barbata*, *A. nigricans*, *F. floridana*, *D. cavernosa*, *H. monile*, *H. simulans*, *P. capitatus*, *R. phoenixy*, *U. flabellum*. También se hallaron con frecuencia las angiospermas *T. testudinum*, *S. filiforme* y *H. wrightii*. Las feofíceas fueron menores en frecuencia de aparición y número de taxones.

La proporción de taxones infra-genéricos entre algas rojas, verdes y pardas, así como los taxones más frecuentes coinciden de forma general, con lo encontrado en los pastos marinos de Sabana-Camagüey (Martínez-Daranas *et al.* 1996, 2008), en otras zonas de la plataforma marina cubana (Suárez, 1989; Jiménez, 1990; Jiménez y Alcolado, 1990), e incluso en otras zonas del Caribe con biotopos semejantes (van den Hoek, 1969; van den Hoek *et al.*, 1972; Zieman *et al.*, 1989; Littler y Littler, 2000; van Tussenbroek *et al.*, 2006). Como han mencionado estos autores, en las praderas marinas caribeñas con predominio de la angiosperma *T. testudinum*, es frecuente encontrar una amplia diversidad de especies de macroalgas, con prevalencia de los órdenes Bryopsidales (Chlorophyta) y Ceramiales (Rhodophyta) y una menor proporción de feofíceas.

Resulta interesante destacar que algunas especies aparecieron en 1990 y 2002 que no se encontraron en la actualidad. No se tiene una explicación debido a que no se cuenta con un seguimiento de las variaciones en la composición del macrofitobentos a lo largo

del tiempo. Los dos primeros muestreos se efectuaron durante apenas una jornada de trabajo en febrero de 1990 y el otro en marzo de 2002, para un total de 31 taxones. En el presente trabajo se realizaron recolectas más amplias y sistemáticas durante un año. Esto favoreció que se incorporaran numerosas adiciones a la zona, hasta alcanzar 88 taxones.

AGRADECIMIENTOS

Al Proyecto "Gestión Ambiental de la zona costera como contribución a la sostenibilidad del desarrollo turístico en Santa Lucía, Camagüey", del Centro de Investigaciones de Medio Ambiente de Camagüey. También se agradece a los proyectos PNUD/GEF Sabana-Camagüey I y II. Se agradece también a los dos revisores que contribuyeron a mejorar el artículo.

REFERENCIAS

- BUSUTIL, L., CABALLERO, H., HIDALGO, G., ALCOLADO-PRIETO, P., ALCOLADO, P.M., MARTÍNEZ-DARANAS, B. (2011). Condición del bentos de los arrecifes coralinos de Santa Lucía (nordeste de Cuba) antes y después del paso del huracán Ike. *Serie Oceanológica*, 8, 30-42.
- DAWES, C. J., MATHIESON, A.C. (2008). *The Seaweeds of Florida*. University Press of Florida, Gainesville.
- DÍAZ-PIFERRER, M. (1967). *Las algas superiores y fanerógamas marinas Ecología Marina*. Fundación La Salle de Ciencias Naturales, pp. 273-307.
- GANESAN, E.K. (1983). Evaluación de la flora macrobentónica (macroalgas y fanerógamas marinas) de la cuenca Tuy-Cariaco, Venezuela. *Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela*,

- Universidad de Oriente*, 22(1 & 2), 145-175.
- GUIRY, M. D., GUIRY, G. M. (2014). Algae Base. World-wide electronic publication. Retrieved searched on 23 June 2009, from <http://www.algaebase.org>
- HEMMINGA, M. A., DUARTE, C. M. (2000). *Seagrass Ecology*. University of Cambridge, Cambridge.
- JIMÉNEZ, C. (1990). Macroalgas y fanerógamas marinas de la macrolaguna del Golfo de Batabanó. En P.M. Alcolado (Ed.), *El bentos de la macrolaguna del Golfo de Batabanó* (pp. 14-17). La Habana: Editorial Academia.
- JIMÉNEZ, C., ALCOLADO, P. M. (1990). Características del macrofitobentos de la macrolaguna del Golfo de Batabanó. En P.M. Alcolado (Ed.), *El bentos de la macrolaguna del Golfo de Batabanó* (pp. 8-13). La Habana: Editorial Academia.
- JUANES, J. A., GUINDA, X., PUENTE, A., REVILLA, J. A. (2008). Macroalgae, a suitable indicator of the ecological status of coastal rocky communities in the NE Atlantic. *Ecological Indicators*, 8, 351-359.
- LITTLER, D. S., LITTLER, M. M. (2000). *Caribbean Reef Plants*. OffShore Graphics, Inc., Washington, D.C.
- LITTLER, D. S., LITTLER, M. M., HANISAK, M. D. (2008). *Submersed plants of the Indian River Lagoon*. Offshore Graphics, Washington, D.C.
- MARTÍNEZ-DARANAS, B., CANO, M., CLERO, L. (2009). Los pastos marinos de Cuba: estado de conservación y manejo. [electrónico]. *Serie Oceanológica*, 5, 21.
- MARTÍNEZ-DARANAS, B., JIMÉNEZ, C., ALCOLADO, P. M. (1996). Prospección del macrofitobentos de los fondos blandos del Archipiélago Sabana-Camagüey, Cuba. *Avicennia*, 4/5, 77-88.
- MARTÍNEZ-DARANAS, B., CABRERA, R., PERDOMO, M.E., ESQUIVEL, M., HERNÁNDEZ, M., CLERO, L., SUÁREZ, A.M., DÍAZ-LARREA, J., GUIMARAES, M., ARECES, A., PÉREZ, D.M., CANO-MALLO, M., CABREJAS, L. (2008). Inventario de la flora marina del Archipiélago Sabana-Camagüey, Cuba. *Botanica Complutensis*, 32, 49-62.
- PINEDO, S., GARCÍA, M., SATTI, M. P., TORRES, M. D., BALLESTEROS, E. (2007). Rocky-shore communities as indicators of water quality: A case study in the Northwestern Mediterranean. *Marine Pollution Bulletin*, 55(1-6), 126-135.
- SUÁREZ, A. M. (1989). Ecología del macrofitobentos de la plataforma de Cuba. *Rev. Invest. Mar.*, 10(3), 187-206.
- SUÁREZ, A. M., MARTÍNEZ-DARANAS, B., ALFONSO, Y. (2015). *Macroalgas marinas de Cuba*. La Habana: Editorial UH.
- TAYLOR, W. R. (1960). *Marine Algae of the Eastern Tropical and Subtropical Coasts of Americas*. The University of Michigan Press, Michigan.
- VAN DEN HOEK, C. (1969). Algal vegetation types along the shores of open coasts of Curacao, Netherlands Antilles I. *Proceedings Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen, Series C*, 72(5), 537-577.
- VAN DEN HOEK, C., CORTEL-BREEMAN, A. M., WANDERS, J. B. W. (1972). Algal vegetation-types along the shores of inner bays and lagoons of Curacao, and of the lagoon Lac (Bonaire), Netherlands Antilles. *Tweede Reeks*, 61(2), 1-72.

- VAN TUSSENBROEK, B. I., BARBA SANTOS, M. G., RICARDO WONG, J. G., VAN DIJK, J. K., WAYCOTT, M. (2010). *Guía de los pastos marinos tropicales del Atlántico oeste*. UNAM, México, D. F..
- VAN TUSSENBROEK, B. I., VONK, J. A., STAPEL, J., ERFTEMEIJER, P. L. A., MIDDELBURG, J. J., ZIEMAN, J. C. (2006). The biology of *Thalassia*: Paradigms and recent advances in research. In A.W.D. Larkum, R.J. Orth, C.M. Duarte (Eds.), *Seagrasses: Biology, Ecology and Conservation* (pp. 409-439), Springer, Dordrecht, The Netherlands.
- ZIEMAN, J. C., FOUQUREAN, J. W., IVERSON, R. L. (1989) Distribution, abundance and productivity of seagrass and macroalgae in Florida Bay. *Bulletin of Marine Science*, 44(1), 292-311.