

ARTÍCULO ORIGINAL

MACROFITOBENTOS DEL SUBLITORAL SOMERO DEL MUNICIPIO PLAYA, LA HABANA, CUBA

Macrophytobenthos of the shallow sublittoral at Playa, La Habana, Cuba

Patricia González-Sánchez¹, Beatriz Martínez-Daranas², Macario Esquivel Céspedes¹,
Arsenio J. Areces-Mallea¹.

¹ Instituto de Oceanología.
Ave. 1ra. No. 18406 entre
184 y 186, Reparto Flores,
Playa, C.P. 11600, La
Habana, Cuba.

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

Recibido: 20.4.2015

Aceptado: 9.11.2015

RESUMEN

Se presenta el inventario taxonómico actualizado del macrofitobentos de la zona litoral somera del municipio Playa, La Habana, Cuba. Se realizaron recolectas mensuales en cinco sitios con diferente grado de afectación antrópica entre los años 2011 y 2014. Se muestreó en la zona sublitoral hasta 2 m de profundidad, mediante buceo en apnea. Fueron incluidas las especies del área de estudio citadas con anterioridad en la literatura, considerando solamente las encontradas hasta 5 m. En los muestreos, se registraron 50 taxones infragenéricos de macroalgas. Se identificó un nuevo registro para la zona noroccidental de la plataforma cubana: *Trichogloeopsis pedicellata* (M. Howe) I. A. Abbott & Doty. El sitio La Francesita, acumuló el mayor número de taxones, el cual posee un nivel intermedio de enriquecimiento por nutrientes. El sitio que menor número de especies presentó fue Calle 170, aledaño al río Quibú, altamente contaminado. Al incluir las especies registradas por la literatura para la zona se alcanzó un total de 194 taxones: 90 Rhodophyta, 31 Heterokontophyta, 68 Chlorophyta, cuatro Magnoliophyta y una Cyanobacteria.

PALABRAS CLAVE: angiospermas, lista de especies, macroalgas, *Trichogloeopsis pedicellata*, zona de *Echinometra*.

ABSTRACT

*The taxonomic inventory of macrophytobenthos at the shallow littoral zone of Playa municipality, Havana, Cuba, is presented. Monthly samplings were done at five sites with different levels of anthropization, between 2011 and 2014. Sublittoral zone was sampled up to 2 m deep, with apnea-diving. Species found in the scientific literature for the study area up to 5 m deep, were included. In samplings, 50 infrageneric taxa were found. A new record for the northwestern zone of the Cuban shelf was identified: *Trichogloeopsis pedicellata* (M. Howe) I. A. Abbott & Doty. The Francesita site accumulates the highest value of taxa; this site has an intermediate level of nutrients enrichment. The site that has the lowest number of species was Calle 170, near the very contaminated Quibú River. When including species reported by the scientific literature, a total of 194 taxa was reach: 90 Rhodophyta, 31 Heterokontophyta, 68 Chlorophyta, cuatro Magnoliophyta and one Cyanobacteria.*

KEY WORDS: angiosperms, check list, Cuba, *Echinometra* zone, macroalgae, *Trichogloeopsis pedicellata*.

INTRODUCCIÓN

El litoral del municipio Playa (noroeste de La Habana) ha sido ampliamente estudiado ya sea en cuanto a la riqueza y composición de diferentes grupos de organismos, estudios ecológicos, bioquímicos y sobre procesos costeros en las playas (Suárez y Cortés, 1983; Suárez *et al.*, 1996; Guardia *et al.*, 2001; Aguilar y González-Sansón, 2002; González-Díaz *et al.*, 2003; Cano *et al.*, 2007; García *et al.*, 2009; Rivas *et al.*, 2012). Esto pudiera deberse a la localización en dicho litoral de varias instituciones dedicadas a las investigaciones marinas (Centro de Investigaciones Pesqueras, Instituto de Oceanología, Acuario Nacional y Centro de Investigaciones Marinas), y el fácil acceso que existe al mismo. Esta zona costera se caracteriza por estar sometida a presiones antropogénicas, por las descargas de emisarios, y de los ríos Almendares, Quibú, Jaimanitas y Santa Ana, los cuales son receptores de residuales de actividades que se desarrollan en sus cuencas y márgenes. (Delgado y Miravet, 2009; Alcolado-Prieto *et al.*, 2012).

En este litoral, las principales acciones humanas negativas que se realizan sobre el medio marino están relacionadas con la contaminación y la pesca no controlada. (Durán, 2007; García *et al.*, 2009; Alcolado-Prieto *et al.*, 2012). Para poder comprender la dinámica de las comunidades marinas que se desarrollan en este ecosistema, es imprescindible tener un conocimiento detallado de la biodiversidad o por lo menos, de un conjunto de grupos taxonómicos que se puedan considerar como indicadores del impacto humano. En el caso de los arrecifes de coral, las algas son competidoras

por el espacio, indicadoras de la eutrofización y otros tensores ambientales. (Aguilar *et al.*, 2000; Areces *et al.*, 2012).

Por ello, se propuso como objetivo actualizar la riqueza de especies de macroalgas y angiospermas marinas, a través de un programa intensivo de muestreo en la región costera del municipio Playa, incluyendo los registros realizados en estudios anteriores para la zona. Esta lista puede constituir una línea base para la elaboración de futuros proyectos de investigación o estudios del área.

MATERIALES Y MÉTODOS

Descripción de la zona de estudio

La zona de estudio abarca un sector de la costa noroeste de la provincia La Habana, comprendido entre el río Almendares y la desembocadura del río Santa Ana (Fig. 1). El supralitoral de esta área se caracteriza por ser rocoso con escasa presencia de playas. El sublitoral posee una zona rocosa con abundantes erizos de la especie *Echinometra lucunter*, hasta unos 2 m de profundidad, definido como zona de *Echinometra* por Caballero y Guardia (2003); posteriormente se extiende una plataforma rocosa abrasiva, hasta el veril, donde se desarrolla un arrecife de coral continuo de tipo costero (Zlatarski y Martínez-Estalella, 1980; Caballero y Guardia, 2003).

El área es afectada por fuertes vientos del norte durante la temporada invernal y por vientos con fuerte componente del este el resto del año. Está influenciada, además, por corrientes de marea que fluctúan en intensidad y dirección, pero que tienen un movimiento neto hacia el oeste dado por la componente dominante

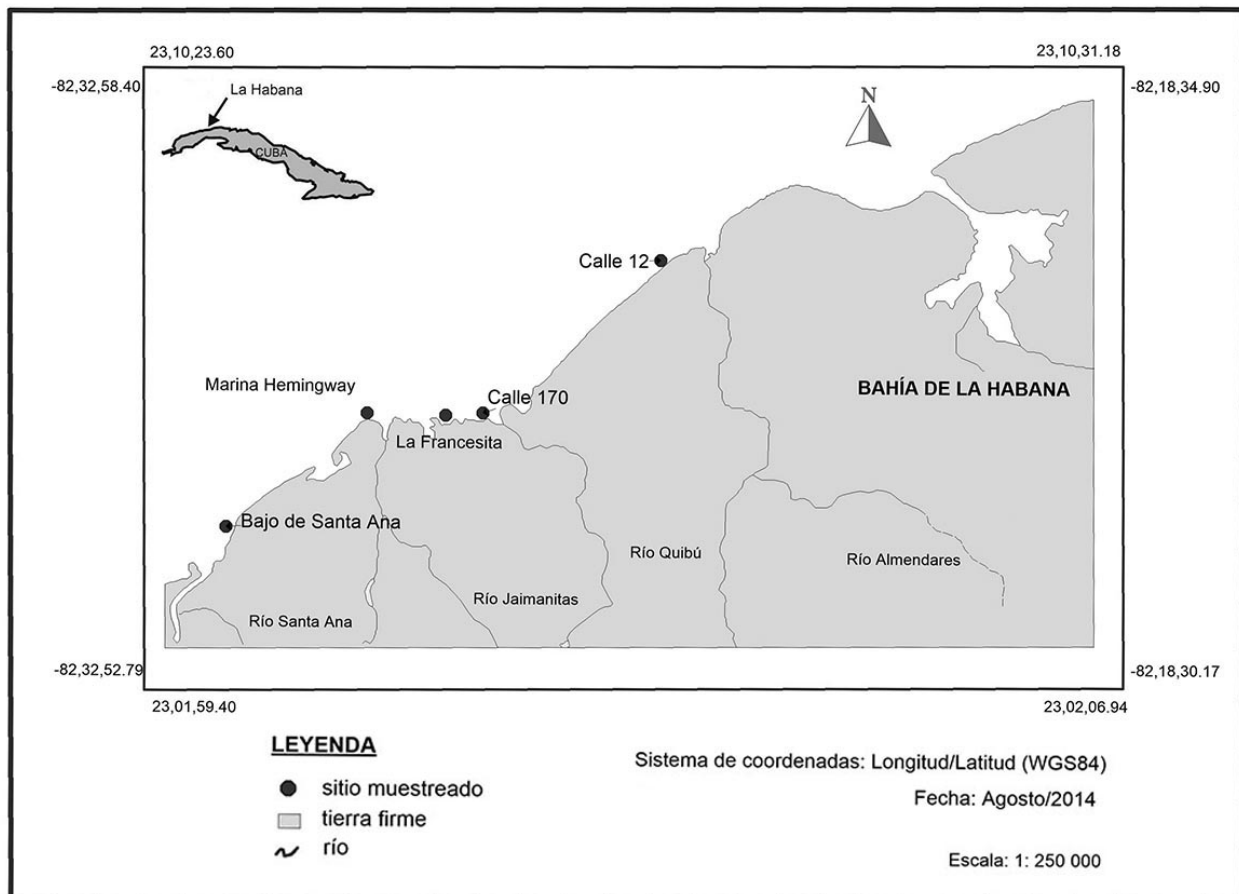


Fig. 1. Sitios de muestreo.

este en los vientos (Lluis-Riera, 1983; Rodríguez-Portal y Nadal-Llosa, 1983; Hernández *et al.*, 2013). El litoral se encuentra totalmente urbanizado y en algunos tramos se desarrollan actividades turísticas y recreativas con presencia de hoteles y círculos sociales, estos últimos de gran demanda en la temporada de verano. La mayor parte de esta área carece de sistemas de alcantarillado, por lo que las aguas de drenaje y los desechos sólidos se descargan directamente sobre el sistema cárstico y son transportados hacia el mar o hacia varios ríos que tributan en la zona marina. (Delgado y Miravet, 2009; Alcolado-Prieto *et al.*, 2012).

En la zona de estudio se ubicaron cinco sitios aproximadamente equidistantes (Fig. 1), los cuales fueron marcados con GPS para volver siempre al mismo punto. Estos tenían diferente grado de afectación antrópica. Los ubicados en calle 12 y calle 170 son los que mayor impacto sufrieron, por encontrarse cerca de la desembocadura de los ríos más contaminados: el Almendares y el Quibú. Los sitios Marina Hemingway y La Francesita se pueden considerar como de afectación intermedia (Delgado y Miravet, 2009), mientras que Bajo de Santa Ana se considera como el menor impacto de los cinco. (Busutil, 2013).

Métodos de muestreo e identificación de especies

Los muestreos se realizaron mediante buceo en apnea, hasta 2 m de profundidad, en los cinco sitios ubicados *a priori*, mediante buceo en apnea. Se utilizó una frecuencia mensual de muestreo, desde septiembre del 2011 hasta agosto de 2014. La recolecta de macroalgas se realizó de forma manual, en un radio de aproximadamente 3 m, en la zona de *Echinometra*. Se identificaron *in situ* los ejemplares de fácil reconocimiento, el resto se depositó en bolsas de plástico y se conservaron en solución tamponada de formaldehído al 4% en agua de mar. Posteriormente fueron clasificados en el laboratorio hasta el taxón más bajo posible con la ayuda de literatura especializada. (Taylor, 1960; Littler y Littler, 2000; Littler *et al.*, 2008; Dawes y Mathieson, 2008).

Se revisó la lista de especies registradas hasta la fecha en la zona de estudio, desde la orilla hasta los 5 m de profundidad. Para la clasificación taxonómica se siguieron los criterios de Wynne (2011), Guiry y Guiry (2012) y Suárez *et al.* (2015).

RESULTADOS

En el muestreo realizado entre 2011 y 2014 se registraron 50 taxones infragenéricos de macroalgas de los *phyla Rhodophyta*, *Heterokontophyta* y *Chlorophyta*. También

se hallaron dos especies de angiospermas marinas y una cianobacteria.

El sitio La Francesita acumuló el mayor número de taxones (43). El que tuvo menos diversidad fue Calle 170 (11). El resto de los sitios presentaron valores intermedios (Tabla 1).

Al incluir las especies publicadas con antelación para la zona, se alcanzó un total de 189 taxones de macroalgas: 90 pertenecen al *phylum Rhodophyta*, 31 a *Heterokontophyta (Phaeophyceae)*, 68 *Chlorophyta*; además, cuatro *Magnoliophyta* y una Cyanobacteria.

Se presenta la lista de taxones registrados para la zona de estudio, organizados taxonómicamente y referencias de los mismos. Las especies identificadas en el presente trabajo aparecen destacadas (*), mientras que las encontradas en la literatura tienen la referencia de la fuente. Los números se corresponden con los trabajos siguientes: 1: Sosa (1977); 2: Suárez y Cortés (1983); 3: Sosa (1985); 4: Sosa (1994); 5: Suárez *et al.* (1996); 6: Guardia *et al.* (2001); 7: Valdivia (2004); 8: Cano *et al.* (2005); 9: Martínez-Daranas *et al.* (2005); 10: Alfonso y Martínez-Daranas (2009); 11: Collado-Vides *et al.* (2009); 12: Ventura (2010); 13: González-Sánchez (2011); 14: Hidalgo *et al.* (2012). La sinonimia con que han sido mencionados con anterioridad se presenta dentro de corchetes.

División/Estaciones	Calle 12	Calle 170	La Francesita	Marina Hemingway	Bajo de Santa Ana
Rhodophyta	7	8	20	8	12
Heterokontophyta	6	2	9	6	10
Chlorophyta	7	1	11	7	5
Magnoliophyta	-	-	2	-	-
Cianobacteria	1	-	1	1	1
Total	21	11	43	22	28

Tabla 1. Cantidad de taxones de macrofitobentos encontrados en los muestreos realizados.

PHYLUM RHODOPHYTA**SUBPHYLUM RHODOPHYTINA**Clase *Stylonematophyceae*Orden *Stylonematales*Familia *Stylonemataceae**Stylonema* Reinsch, 1875*Stylonema alsidii* (Zanardini)[*Goniotrichum alsidii* (Zanardini) M. Howe (2)]Clase *Compsopogonophyceae*Orden *Erythropeltidales*Familia *Erythrotrichiaceae**Erythrotrichia* J. E. Areschoug, 1850, *nom. cons.**Erythrotrichia carnea* (Dillwyn) J. Agardh (2, 12)*Sahlingia* Kornmann, 1989*Sahlingia subintegra* (Rosenvinge) Kornmann[*Erythrocladia subintegra* Rosenvinge (2)]**SUBPHYLUM EURHODOPHYTINA**Clase *Floridophycidae*Subclase *Corallinophycidae*Orden *Corallinales*Familia *Corallinaceae*Subfamilia *Mastophoroideae**Hydrolithon* (Foslie) Foslie, 1909*Hydrolithon farinosum* (J. V. Lamouroux) D. Penrose & Y. M. Chamberlain (12)*Hydrolithon* sp. (12)Subfamilia *Corallinoideae**Jania* J. V. Lamouroux, 1812*Jania adhaerens* J. V. Lamouroux (2, 5, 6, 12)*Jania capillacea* Harvey * (13)*Jania cubensis* Montagne *ex* Kützing (6, 7)*Jania pumila* J. V. Lamouroux * (2, 10)*Jania* sp. * (12)Subfamilia *Lithophyloideae**Amphiroa* J. V. Lamouroux, 1812*Amphiroa fragilissima* (Linnaeus) J. V. Lamouroux * (2, 5, 6, 7, 12, 13)*Amphiroa rigida* J. V. Lamouroux * (7, 12)[*Amphiroa rigida* var. *antillana* Børgesen (5)]*Amphiroa tribulus* (J. Ellis & Solander) J. V. Lamouroux * (5, 7, 12)*Amphiroa* sp. (12)*Titanoderma* Nägeli, 1858*Titanoderma pustulatum* (J. V. Lamouroux) Nägeli (12)Subclase *Nemaliophyceae*Orden *Acrochaetiales*

Familia *Acrochaetiaceae**Acrochaetium* Nägeli, 1858*Acrochaetium* sp. (2)

Orden Nemaliales

Familia *Liagoraceae**Ganonema* K. C. Fan & Y. C. Wang, 1974*Ganonema farinosum* (J. V. Lamouroux) K. C. Fan & Y. C. Wang[*Liagora farinosa* J. V. Lamouroux (5)]*Liagora* J. V. Lamouroux, 1812*Liagora ceranoides* J. V. Lamouroux (5, 13)*Liagora* sp. (13)*Titanophycus* Huisman, G. W. Saunders & A. R. Sherwood, 2006*Titanophycus validus* (Harvey) Huisman, G. W. Saunders & A. R. Sherwood *[*Liagora valida* Harvey (13)]*Trichogloeopsis* I. A. Abbott & Doty, 1960*Trichogloeopsis pedicellata* (M. Howe) I. A. Abbott & Doty *Familia *Galaxauraceae**Dichotomaria* Lamarck, 1816*Dichotomaria marginata* (J. Ellis & Solander) Lamarck *[*Galaxaura marginata* (J. Ellis & Solander) J. V. Lamouroux (6, 12)]*Dichotomaria obtusata* (J. Ellis & Solander) Lamarck *[*Galaxaura obtusata* (J. Ellis & Solander) J. V. Lamouroux (2, 7)]*Galaxaura* J. V. Lamouroux, 1812*Galaxaura rugosa* (J. Ellis & Solander) J. V. Lamouroux * (6, 7, 10)[*Galaxaura squalida* Kjellman (2)]*Galaxaura* sp. (12)*Tricleocarpa* Huisman, Borowitzka, 1990*Tricleocarpa fragilis* (Linnaeus) Huisman & Townsend[*Galaxaura oblongata* (J. Ellis & Solander) J. V. Lamouroux (5)]Subclase *Rhodymeniophycidae*Orden *Ceramiales*Familia *Callithamniaceae**Aglaothamnion* G. Feldmann-Mazoyer, 1941*Aglaothamnion herveyi* (M. Howe) Aponte, D. L. Ballantine & J. N. Norris (10)Familia *Ceramiaceae**Centroceras* Kützing, 1841*Centroceras* spp.[*Centroceras clavulatum* (2, 6, 12)]*Ceramium* Roth, 1797*Ceramium brevizonatum* H. E. Petersen (12)*Ceramium brevizonatum* var. *caraibicum* H. E. Petersen & Børgesen **Ceramium cimbricum* H. E. Petersen **Ceramium nitens* (C. Agardh) J. Agardh * (7, 10, 12, 13)

- Ceramium* spp. (2, 5, 12)
Dohrniella Funk, 1922
Dohrniella sp. (2)
Gayliella T. O. Cho, L. J. McIvor, S. M. Boo, 2008
Gayliella flaccida (Harvey ex Kützing) T. O. Cho & L. J. McIvor
 [*Ceramium flaccidum* (Kützing) Ardiss (10)]
 Familia *Dasyaceae*
Dictyurus Bory, 1834
Dictyurus occidentalis J. Agardh (12)
Heterosiphonia Montagne, 1842, *nom. cons.*
Heterosiphonia crispella (C. Agardh) M. J. Wynne (6)
 Familia *Delesseriaceae*
Martensia Hering, 1841, *nom. cons.*
Martensia pavonia (J. Agardh) J. Agardh (12)
 Familia *Rhodomelaceae*
Acanthophora J. V. Lamouroux, 1813
Acanthophora muscoides (Linnaeus) Bory (13)
Acanthophora spicifera (M. Vahl) Børgesen (10, 12)
Acanthophora sp. (12)
Bryothamnion Kützing, 1843
Bryothamnion seaforthii (Turner) Kützing (10)
Bryothamnion triquetrum (S. G. Gmelin) M. Howe * (6, 10, 12)
Chondria C. Agardh, 1817
Chondria spp. (2, 6)
Digenea C. Agardh, 1823
Digenea simplex (Wulfen) C. Agardh *
Herposiphonia Nägeli, 1846
Herposiphonia secunda (C. Agardh) Ambronn (6)
Laurencia J. V. Lamouroux, 1813, *nom. cons.*
Laurencia caraibica P. C. Silva * (13)
Laurencia intricata J. V. Lamouroux (2, 12, 14)
Laurencia obtusa (Hudson) J. V. Lamouroux (14)
Laurencia spp. (5, 6, 12, 13)
Palisada K. W. Nam, 2007
Palisada perforata (Bory) K. W. Nam (13, 14)
Polysiphonia Greville, 1823, *nom. cons.*
Polysiphonia sertularioides (Grateloup) J. Agardh (12)
Polysiphonia spp. (10, 12)
Yuzurua (K. W. Nam) Martin-Lescanne, F. Rousseau, B. de Reviers, C. Payari,
 A. Couloux, C. Cruaud & L. Le Gall, 2010
Yuzurua poiteau var. *gemmifera* (Harvey) M. J. Wynne (14)
 Familia *Spyridiaceae*
Spyridia Harvey in Hooker, 1833

Spyridia filamentosa (Wulfen) Harvey (2)

Spyridia sp. (6)

Familia *Wrangeliaceae*

Griffithsia C. Agardh, 1817, *nom. cons.*

Griffithsia globulifera Harvey ex Kützing (12)

Griffithsia schousboei Montagne, 1839 (12)

Griffithsia sp. (12)

Spermothamnion Areschoug, 1847

Spermothamnion spp. (2)

Wrangelia C. Agardh, 1828

Wrangelia argus (Montagne) Montagne (6, 12)

Orden *Gelidiales*

Familia *Gelidiaceae*

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

Gelidium pusillum (Stackhouse) Le Jolis, 1863 (2, 10, 13)

Gelidium spp. (6, 12)

Familia *Gelidiellaceae*

Gelidiella J. Feldmann & G. Hamel, 1934

Gelidiella acerosa (Forsskål) J. Feldmann & G. Hamel * (2, 7, 12, 13)

Gelidiella spp. (5, 12)

Parviphycus Santelices, 2004

Parviphycus trinitatensis (W. R. Taylor) M. J. Wynne

[*Gelidiella trinitatensis* W. R. Taylor (2)]

Familia *Pterocladaceae*

Pterocladella Santelices & Hommersand, 1997

Pterocladella capillacea (S. G. Gmelin) Santelices & Hommersand * (10, 13)

Orden *Gigartinales*

Familia *Cystocloniaceae*

Hypnea J. V. Lamouroux, 1813

Hypnea musciformis (Wulfen) J. V. Lamouroux * (10)

Hypnea spinella (C. Agardh) Kützing (10, 13)

Hypnea valentiae (Turner) Montagne * (10, 13)

Hypnea spp. (6, 12)

Familia *Gigartinaceae*

Chondracanthus Kützing, 1843

Chondracanthus acicularis (Roth) Fredericq * (13)

Familia *Solieriaceae*

Eucheuma J. Agardh, 1847

Eucheuma isiforme (C. Agardh) J. Agardh (2)

Meristotheca E. J. Faye & Masuda, 2004

Meristotheca gelidium (J. Agardh) E. J. Faye & Masuda

[*Meristiella gelidium* (J. Agardh) D. P. Cheney & P. W. Gabrielson (13)]

Meristotheca schrammii (P. L. Crouan & H. M. Crouan) E. J. Faye & Masuda

[*Meristiella schrammii* (P. L. Crouan & H. M. Crouan) D.P. Cheney & P. W. Gabrielson in P.W. Gabrielson & D. P. Cheney (13)]

Orden Gracilariales

Familia Gracilariaceae

Gracilaria Greville, 1830, *nom. cons.*

Gracilaria blodgettii Harvey (12)

Gracilaria domingensis (Kützing) Sonder *ex* Dickie (10, 13)

Gracilaria mammillaris (Montagne) M. Howe * (10, 13)

Gracilaria sp. (10)

Hydropuntia Montagne, 1842

Hydropuntia caudata (J. Agardh) C. F. D. Gurgel & Fredericq (10)

Orden Peyssonneliales

Familia Peyssonneliaceae

Peyssonnelia Decaisne, 1841

Peyssonnelia sp. * (6)

Orden Rhodymeniales

Familia Rhodymeniaceae

Botryocladia Kylin, 1931

Botryocladia spinulifera W. R. Taylor & I. A. Abbott (12)

Botryocladia sp. (12)

Coelarthrum Børgesen, 1910

Coelarthrum cliftonii (Harvey) Kylin (12)

Familia Champiaceae

Champia Desvaux, 1809

Champia minuscula A. B. Joly & Ugadim (2)

Champia parvula (C. Agardh) Harvey (2, 12)

Champia sp. (12)

Coelothrix Børgesen, 1920

Coelothrix irregularis (Harvey) Børgesen * (5)

Familia Lomentariaceae

Ceratodictyon Zanardini, 1878

Ceratodictyon planicaule (W. R. Taylor) M. J. Wynne

[*Gelidiopsis planicaulis* (W. R. Taylor) W. R. Taylor (10)]

Ceratodictyon variabile (Greville *ex* J. Agardh) R. E. Norris

[*Gelidiopsis variabilis* (Greville *ex* J. Agardh) Schmitz (13)]

PHYLUM HETEROKONTOPHYTA

Clase *Phaeophyceae*

Orden *Dictyotales*

Familia *Dictyotaceae*

Canistrocarpus De Paula & De Clerck *in* De Clerck *et al.*, 2006

Canistrocarpus cervicornis (Kützing) De Paula & De Clerck

[*Dictyota cervicornis* Kützing (5); *Dictyota indica* Sonder (6)]

- Dictyopteris* J. V. Lamouroux, 1809, *nom. cons.*
Dictyopteris delicatula J. V. Lamouroux * (10, 13)
Dictyopteris justii J. V. Lamouroux * (2, 7, 6)
Dictyopteris sp. (12)
Dictyota J. V. Lamouroux, 1809, *nom. cons.*
Dictyota bartayresiana J. V. Lamouroux (6)
 [*Dictyota bartayresii* J. V. Lamouroux (5)]
Dictyota ciliolata Sonder *ex* Kützing *
 [*Dictyota menstrualis* (Hoyt) Schnetter, Hörnig & Weber-Peukert (1, 4); *Dictyota dichotoma sensu auct., non* (Hudson) J. V. Lamouroux (5)]
Dictyota guineensis (Kützing) P. L. Crouan & H. M. Crouan
 [*Dilophus guineensis* (Kützing) J. Agardh (2)]
Dictyota pinnatifida Kützing
 [*Dictyota alternans* J. Agardh (2)]
Dictyota pulchella Hörnig & Schnetter *
 [*Dictyota divaricata sensu auct., non* J. V. Lamouroux (2, 5, 6, 10)]
Dictyota spp. (6, 12)
Lobophora J. Agardh, 1894
Lobophora variegata (J. V. Lamouroux) Womersley *ex* E. C. Oliveira * (5, 6, 7, 12)
Padina Adanson, 1763, *nom. cons.*
Padina gymnospora (Kützing) Sonder * (10)
Padina pavonica (Linnaeus) Thivy *
Padina sanctae-crucis Børgesen * (5)
 [*Padina jamaicensis* (Collins) Papenfuss (6)]
Padina spp. * (2, 12, 13)
Spatoglossum Kützing, 1843
Spatoglossum schroederi (C. Agardh) Kützing (13)
Styopodium Kützing, 1843
Styopodium zonale (J. V. Lamouroux) Papenfuss * (2, 5, 6, 12)
 Orden Fucales
 Familia Sargassaceae
Sargassum C. Agardh, 1820, *nom. cons.*
Sargassum acinarium (Linnaeus) Setchell (7)
Sargassum hystrix J. Agardh (2, 5, 6, 12)
Sargassum polyceratium Montagne (2)
Sargassum polyceratium var. *ovatum* (Collins) W. R. Taylor * (13)
Sargassum vulgare C. Agardh (12)
Sargassum spp. (2, 12)
Turbinaria J. V. Lamouroux, 1825
Turbinaria tricostata E. S. Barton (5)
Turbinaria turbinata (Linnaeus) Kuntze (5)

Orden Ectocarpales

Familia Acinetosporaceae

Feldmannia G. Hamel, 1939*Feldmannia mitchelliae* (Harvey) H. -S. Kim[*Hincksia mitchelliae* (Harvey) P. C. Silva (10)]

Familia Chordariaceae

Hummia Fiore, 1975*Hummia onusta* (Kützing) Fiore[*Ectocarpus subcorymbosus* Farlow *emend* Holden (2)]

Familia Ectocarpaceae

Ectocarpus Lyngbye, 1819 *nom. cons.**Ectocarpus variabilis* Vickers (2)

Familia Scytosiphonaceae

Colpomenia (Endlicher) Derbés & Solier, 1851*Colpomenia sinuosa* (Mertens *ex* Roth) Derbés & Solier * (13, 5)

Orden Scytothamnales

Familia Asteronemataceae

Asteronema Delepine & Asensi, 1974*Asteronema breviarticulatum* (J. Agardh) Ouriques & Bouzon[*Ectocarpus breviarticulatus* J. Agardh (2)]

Familia Bachelotiaceae

Bachelotia (Bornet) Kuckuck *ex* G. Hamel, 1939*Bachelotia antillarum* (Grunow) Gerloff[*Bachelotia fulvescens* (Bornet) Kuckuck *ex* G. Hamel (2)]**PHYLUM CHLOROPHYTA**

Clase Ulvophyceae

Orden Ulvales

Familia Ulvaceae

Ulva Linnaeus, 1753*Ulva compressa* Linnaeus[*Enteromorpha compressa* (Linnaeus) Nees (2)]*Ulva flexuosa* Wulfen[*Enteromorpha flexuosa* (Wulfen) J. Agardh (5); *Enteromorpha lingulata* J. Agardh (5)]*Ulva lactuca* Linnaeus * (6)[*Ulva fasciata* Delile (6, 8, 10, 13)]*Ulva prolifera* Müller[*Enteromorpha salina* Kützing (2)]

Familia Kornmanniaceae

Pseudendozonium Wille, 1901*Pseudendozonium marinum* (Reinke) Aleem & E. Schulz[*Protoderma marina* Reinke (4)]

Clase Siphonocladophyceae

Orden Cladophorales

Familia Anadyomenaceae

Anadyomene J. V. Lamouroux, 1812, *nom. cons.**Anadyomene stellata* (Wulfen) C. Agardh (6, 2, 12)*Microdictyon* Decaisne, 1841*Microdictyon marinum* (Bory) P. C. Silva (13)*Microdictyon* sp. (6)

Familia Cladophoraceae

Bryobesia Weber van Bosse, 1911*Bryobesia johannae* Weber van Bosse[*Bryobesia cylindrocarpa* M. Howe (3)]*Chaetomorpha* Kützing, 1845, *nom. cons.**Chaetomorpha aerea* (Dillwyn) Kützing (10)*Chaetomorpha antennina* (Bory) Kützing (10)*Chaetomorpha linum* (O. F. Müller) Kützing * (2 denominada erróneamente como *Enteromorpha linum* según Suárez, comm. pers.)*Cladophora* Kützing, 1843, *nom. cons.**Cladophora catenata* (Linnaeus) Kützing (10)[*Cladophora fuliginosa* Kützing (2)]*Cladophora laetevirens* (Dillwyn) Kützing (10)*Cladophora submarina* P. L. Crouan & H. M. Crouan[*Cladophora luteola* P. L. Crouan & H. M. Crouan in Maze & Schramm (2)]*Cladophora* spp. (2, 12)

Orden Siphonocladales

Familia Boodleaceae

Boodlea G. Murray & De Toni, 1889*Boodlea* sp. (12)*Cladophoropsis* Børgesen, 1905, *nom. cons.**Cladophoropsis macromeres* W. R. Taylor (5, 12)*Cladophoropsis membranacea* (C. Agardh) Børgesen (2)*Cladophoropsis* sp. (6)*Phyllodictyon* J. E. Gray, 1866*Phyllodictyon anastomosans* (Harvey) Kraft & M. J. Wynne (13)

Familia Siphonocladaceae

Dictyosphaeria Decaisne ex Endlicher, 1842*Dictyosphaeria cavernosa* (Forsskål) Børgesen * (5, 12)*Ernodesmis* Børgesen, 1912*Ernodesmis verticillata* (Kützing) Børgesen (12)

Familia Valoniaceae

Valonia C. Agardh, 1823*Valonia aegagropila* C. Agardh (10)*Valonia macrophysa* Kützing (12)

- Valonia utricularis* (Roth) C. Agardh (12)
Valonia ventricosa J. Agardh *
 [*Ventricaria ventricosa* (J. Agardh) J. L. Olsen & J. A. West (5, 6, 12, 10)]
Valonia spp. (2, 12)
 Clase Bryopsidophyceae
 Orden Bryopsidales
 Familia Bryopsidaceae
Bryopsis J. V. Lamouroux, 1809
Bryopsis pennata J. V. Lamouroux *
Bryopsis pennata var. *secunda* (Harvey) Collins & Hervey (13)
Bryopsis plumosa (Hudson) C. Agardh (10)
Bryopsis ramulosa Montagne * (13)
 Familia Derbesiaceae
Derbesia Solier, 1846
Derbesia marina (Lyngbye) Solier (1)
 Familia Codiaceae
Codium Stackhouse, 1797
Codium isthmocladum Vickers *
Codium repens P. L. Crouan & H. M. Crouan (10)
Codium taylorii P.C. Silva (10, 12)
Codium sp. (6)
 Familia Caulerpáceae
Caulerpa J. V. Lamouroux, 1809
Caulerpa cupressoides (H. West in M. Vahl) C. Agardh (6)
Caulerpa cupressoides var. *mamillosa* (Montagne) Weber van Bosse (10)
Caulerpa macrophysa (Sonder ex Kützing) G. Murray * (10)
Caulerpa racemosa (Forsskål) J. Agardh * (5, 6, 10)
Caulerpa sertularioides (S. G. Gmelin) M. Howe (10)
Caulerpa sp. (12)
Caulerpella Prud'homme van Reine & Lokhorst, 1992
Caulerpella ambigua (Okamura) Prud'homme van Reine & Lokhorst (10, 12)
 Familia Dichotomosiphonaceae
Avrainvillea Decaisne, 1842
Avrainvillea sp. (12)
 Familia Halimedaceae
Halimeda J. V. Lamouroux, 1812, *nom. cons.*
Halimeda discoidea Decaisne (5, 6, 12)
Halimeda gracilis Harvey ex J. Agardh (12)
Halimeda incrassata (J. Ellis) J. V. Lamouroux (6, 12)
Halimeda opuntia (Linnaeus) J. V. Lamouroux * (5, 10, 12, 13)
Halimeda scabra M. Howe (12)
Halimeda tuna (J. Ellis & Solander) J. V. Lamouroux * (5, 6, 12)
Halimeda sp. (6)

Familia Udoteaceae

Rhipocephalus Kützing, 1843*Rhipocephalus phoenix* (J. Ellis & Solander) Kützing * (6)*Udotea* J. V. Lamouroux, 1812*Udotea conglutinata* (J. Ellis & Solander) J. V. Lamouroux (12)*Udotea dixonii* D. S. Littler & M. M. Littler (10, 11)*Udotea flabellum* (J. Ellis & Solander) J. V. Lamouroux (10, 11)*Udotea looensis* D. S. Littler & M. M. Littler (10, 11)*Udotea luna* D. S. Littler & M. M. Littler (11)*Udotea spinulosa* M. Howe (10, 11)*Udotea* spp. (5, 6, 12)

Clase Dasycladophyceae

Familia Dasycladaceae

Batophora J. Agardh, 1854*Batophora oerstedii* J. Agardh (6)*Dasycladus* C. Agardh, 1828*Dasycladus* sp. (6)*Neomeris* J. V. Lamouroux, 1816*Neomeris annulata* Dickie * (12, 13)

Familia Polyphysaceae

Acetabularia J. V. Lamouroux, 1816, *nom. cons.**Acetabularia crenulata* J. V. Lamouroux (5)*Acetabularia* sp. (6)*Parvocaulis* S. Berger, U. Fettweiss, S. Gleissberg, L. B. Liddle, U. Richter, H. Sawitsky & G. C. Zuccarello, 2003*Parvocaulis parvulus* (Solms-Laubach) S. Berger, U. Fettweiss, S. Gleissberg, L. B. Liddle, U. Richter, H. Sawitsky & G. C. Zuccarello[*Polyphysa parvula* (Solms-Laubach) Schnetter *et* Bula Meyer (3)]*Parvocaulis polyphysoides* (P. L. Crouan & H. M. Crouan) S. Berger, U. Fettweiss, S. Gleissberg, L. B. Liddle, U. Richter, H. Sawitsky & G. C. Zuccarello[*Polyphysa polyphysoides* (Crouan) Schnetter (3)]*Parvocaulis pusillus* (M. Howe) S. Berger, U. Fettweiss, S. Gleissberg, L. B. Liddle, U. Richter, H. Sawitsky & G. C. Zuccarello[*Polyphysa pusilla* (Howe) Sosa (3)]**PHYLUM MAGNOLIOPHYTA**

Clase Equisetopsida

Orden Alismatales

Familia Hydrocharitaceae

Halophila Du Petit-Thouars, 1806*Halophila decipiens* Ostenfeld (6)*Halophila engelmannii* Ascherson (6)*Thalassia* Banks *ex* König, 1805

Thalassia testudinum Banks ex König * (10, 9)

Familia Cymodoceaceae

Syringodium Kützing, 1860

Syringodium filiforme Kützing * (10)

PHYLUM CYANOBACTERIA

Clase Cyanophyceae

Subclase Oscillatoriophyceae

Orden Oscillatoriales

Familia Oscillatoriaceae

Lyngbya C. Agardh ex Gomont, 1892

Lyngbya sp. * (10)

DISCUSIÓN

Resultó revelador que durante los muestreos realizados entre 2011-2014, el sitio de Calle 170 presentara un número tan bajo de taxones (11). Este sitio se encuentra aledaño al río Quibú que muestra un alto nivel de contaminación (CITAR). El Bajo de Santa Ana, que posee las mejores condiciones ambientales entre los sitios estudiados (Busutil, 2013) solo presentó 27 taxones. Sin embargo, La Francesita, que fue la que tuvo un número mucho mayor de especies (43), se considera de afectación intermedia debido a sus niveles de nutrientes. (Delgado y Miravet, 2009). Esto pudiera explicarse por la hipótesis del disturbio intermedio (Schulze *et al.* 2002; Begon *et al.*, 2006) la cual asume que ante niveles medios de perturbación pueden alcanzarse los valores más altos de diversidad de especies.

Las especies de macroalgas identificadas en este trabajo representan un 26% del total de especies encontradas para el área. Esto pudiera deberse a que los muestreos, aunque se hicieron con una frecuencia mensual, se realizaron en un solo biotopo (zona de *Echinometra*)

y en un área muy restringida para cada sitio. En la literatura consultada, se inventariaron especies de otros biotopos y otras localidades que aportaron un número importante de taxones.

Trichogloeopsis pedicellata fue recolectada en el sitio La Francesita; esta se puede considerar un nuevo registro para el área. Suárez y Cortés *et al.* (2015) plantean que esta especie es común en las zonas surcentral (Batabanó-Canarreos), Sabana-Camagüey y nororiental, pero no se menciona para la zona noroccidental de la plataforma cubana.

Suárez y Cortés (1983), Guardia *et al.* (2001) y Ventura (2010) incluyen a *Centroceras clavulatum* (C. Agardh) Montagne como una de las especies encontradas en sus estudios en el área. Sin embargo, Suárez *et al.* (2015) explican que según Won *et al.* (2009), existen varias especies crípticas bajo este nombre registradas para el Atlántico Occidental. A partir de estudios moleculares se ha confirmado que su distribución se restringe al Océano Pacífico (Perú, Chile, California, Australia y Nueva Zelanda); por lo tanto, los registros publicados

para el Atlántico Occidental, entre los que se incluyen los de Cuba, se pueden considerar errores de identificación o, en última instancia, habría que comprobarlos.

Otro de los aspectos interesantes de este trabajo, fue la presencia de varias especies y géneros en la recolecta realizada a poca profundidad, que aparecen registradas por Suárez y Cortés (1983) solo a 15 m de profundidad, como son *H. opuntia*, *V. ventricosa*, *R. phoenix* y *D. ciliolata*, entre otras. Igualmente, Ventura (2010) consigna la presencia de especies que aparecen en el presente trabajo, a profundidades mayores, tales como *D. cavernosa*, *Dictyopteris* sp., *Padina* sp., *A. fragilissima*, *A. rigida*, *B. triquetrum*, y *Gelidiella* sp., entre otras. Sin embargo, estas especies han sido registradas en la literatura en aguas someras para Cuba y el Caribe (Taylor, 1960; Littler y Littler, 2000; González-Sánchez, 2011).

Según la lista publicada en este trabajo, en la costa del litoral del municipio Playa existe una notable representatividad de la riqueza de macroalgas, pudiéndose considerar entre las más conspicuas de la plataforma cubana, de acuerdo con lo registrado hasta el momento (Suárez *et al.*, 2015). Entre estas destacan especies que se mantienen en los diferentes muestreos, en varias épocas del año o que han sido abundantes en alguna zona determinada; tal es el caso de la rodoficea *A. fragilissima*, que fue la especie que apareció en mayor cantidad de referencias (siete) en el área de estudio. Otras especies mostraron una alta frecuencia de aparición, tanto en el muestreo realizado, como en las referencias anteriores: *C. nitens*, *G. rugosa* y *G. acerosa*; *H. opuntia* y *V. ventricosa*; *D.*

delicatula, *D. ciliolata*, *D. pulchella*, *L. variegata* y *S. zonale*.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a Ana María Suárez del Centro de Investigaciones Marinas, de la Universidad de La Habana, por su colaboración en el esclarecimiento de la taxonomía de muchas de las especies encontradas. Un agradecimiento especial a José Ignacio González Rodríguez y Franklin García Fernández por compartir sus experiencias y brindarnos su apoyo en los muestreos. Igualmente a Carlos Martínez Bayón por la realización del mapa.

REFERENCIAS

- AGUILAR, C., GONZÁLEZ-SANSÓN, G., GUARDIA, E. DE LA, SUÁREZ, A. M., TRELLES, J., ANGULO, J. (2000). Inventario de los componentes más comunes de la flora y la fauna del arrecife de coral costero de la caleta de San Lázaro, región noroccidental de Cuba, en el periodo de 1996 a 1998. *Rev. Invest. Mar.*, 21(1-3), 53-59.
- AGUILAR, C., GONZÁLEZ-SANSÓN, G. (2002). Ecología de la ictiofauna costera en la zona adyacente a la desembocadura del río Almendares (La Habana, Cuba). 1. Distribución espacial de la abundancia y la diversidad. *Rev. Invest. Mar.*, 23(1), 3-14.
- ALCOLADO-PRIETO, P., CABALLERO, H., ALCOLADO, P. M., LOPEZTEGUI, A. (2012). Reclutamiento de corales pétreos en arrecifes coralinos a diferentes distancias de fuentes de contaminación en La Habana, Cuba. *Rev. Biol. Trop.*, 60(3), 981-994.
- ALFONSO, Y., MARTÍNEZ-DARANAS, B. (2009). Variaciones espacio-temporales en la

- cobertura del macrofitobentos en un área costera al norte de Ciudad de La Habana, Cuba. *Rev. Invest. Mar.*, 30(3), 187-201.
- ARECES, A. J., CONCENTINO, A. L. M., REIS, T.N.V., VASCONCELOS, E.R.T.P.P., GUIMARÃES-BARROS, N. C., FUJII, M.T. (2012). Las Macroalgas como bioindicadoras de calidad ambiental y cambios climáticos. Guía Práctica. *Brazil. J. Ecol.* (Impresso).
- BEGON, M., TOWNSEND, C. R., HARPER, J. L. (2006). *Ecology from individuals to ecosystems*, 4ta. ed., Blackwell Publishing Ltd., Victoria, Australia.
- BRODIE, J., LEWIS J. (2007). *Unraveling the algae the past, present, and future of algal systematics*. CRC Press.
- BUSUTIL L. (2013). *Características de las comunidades de esponjas como bioindicadores potenciales de contaminación en arrecifes coralinos*. (Tesis de maestría en Biología Marina y Acuicultura, con mención en Ecología Marina), Centro de Investigaciones Marinas (CIM), Universidad de La Habana.
- CABALLERO, H., DE LA GUARDIA, E. (2003). Arrecifes de coral utilizados como zonas de colectas para exhibiciones en el Acuario Nacional de Cuba, I. Costa noroccidental de La Habana, Cuba. *Rev. Invest. Mar.*, 24(3), 205-220.
- CANO, M., DÍAZ, J., VALDÉS, O., GÓMEZ, M., THIERRY, CH. (2005). Distribución, cobertura, morfometría y concentración de pigmentos de *Ulva fasciata* Delile en la costa norte de La Habana, Cuba. *Hidrobiológica*, 15, 261-274.
- CANO M., DÍAZ J., VALDÉS-IGLESIAS O., BUSTIO I. (2007). Componentes químicos y biomasa de *Ulva fasciata* (Chlorophyta) en la costa Norte de la Ciudad de La Habana, Cuba. *Hidrobiológica*, 17, 41-51.
- COLLADO-VIDES, L., SUÁREZ, A. M., CABRERA, R. (2009). Una revisión taxonómica del género *Udotea* en el Caribe mexicano y cubano. *Rev. Invest. Mar.*, 30(2), 145-161.
- DAWES, C. J., MATHIESON, A. C. (2008). *The Seaweeds of Florida*, Gainesville, University Press of Florida.
- DELGADO, Y., MIRAVET, M. E. (2009). Metodología para la evaluación de riesgos sanitarios ante la contaminación fecal. *Serie Oceanol.*, 5, 74-87.
- DURÁN, A. (2007). *Ecología alimentaria de algunos peces herbívoros en dos hábitats arrecifales de Cuba*. (Tesis de licenciatura en Biología). Facultad de Biología, Universidad de La Habana.
- GARCÍA, L., MARTÍNEZ, A. J., PÉREZ, M., LÓPEZ, L., RUIZ, M., SOLAR, F., BELTRÁN, J. (2009). *Evaluación de la calidad ambiental de las aguas del litoral de la Ciudad de La Habana en el período lluvioso del año 2009*. <http://www.oceandocs.org/handle/1834/3627>
- GONZÁLEZ-DÍAZ, P., GUARDIA, E. DE LA, GONZÁLEZ-SANSÓN, G. (2003). Efecto de efluentes terrestres sobre las comunidades bentónicas de arrecifes coralinos de Ciudad de La Habana, Cuba. *Rev. Invest. Mar.*, 24(3), 193-204.
- GONZÁLEZ-SÁNCHEZ, P. (2011). *Variaciones temporales del macrofitobentos en un pavimento rocoso somero al oeste de La Habana, Cuba*. (Tesis de licenciatura en Biología). Facultad de Biología, Universidad de La Habana.
- GUARDIA, E. DE LA, GONZÁLEZ, P., TRELLES, J. (2001). Macrobentos del arrecife coralino adyacente al río Almendares, Habana, Cuba. *Rev. Invest. Mar.*, 22(1), 167-178.

- GUIRY, M. D., GUIRY, G. M. (2015). Algaebase, World-wide Electronic Publication, National University of Ireland, Galway. <<http://www.algae-base.org>>.
- HERNÁNDEZ, M., ARRIAZA, L., NAVARRO, J., CARRILLO, Y., BOLÍVAR, C., SANTOS, L. R., LORENZO, S. L., MONTESINO, D., RODRÍGUEZ, S., MARZO, O., RÍOS, Y., CALZADA, A., GUERRERO, I., BORRAJERO, I., PÉREZ A. (2013). *Boletín Oceanográfico*, No. 89.
- HIDALGO, G., ARECES, A. J., SÁNCHEZ, J. E., PÉREZ, D. M. (2012). Morfometría de cuatro especies del complejo *Laurencia Lamouroux* (*Rhodomelaceae: Ceramiales*) en la plataforma noroccidental cubana. *Serie Oceanol.*, (10), 42-53.
- LITTLER, D. S., LITTLER, M. M. (2000). *Caribbean Reef Plants. An Identification Guide to the Reef Plants of the Caribbean, Bahamas, Florida and Gulf of Mexico*, Offshore Graphics, 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.
- LUIS-RIERA, M. (1983). Estudios hidrológicos de la plataforma noroccidental de Cuba (zonac). *Rep. Invest. Inst. Oceanol.*, 13, 1-33.
- MARTÍNEZ-DARANAS, B., ALCOLADO, P. M., DUARTE, C. M. (2005). Leaf production and shoot dynamics of *Thalassia testudinum* by a direct census method. *Aquat. Bot.*, 81, 213-224.
- RIVAS, L., SALAZAR, H., PEÑA, L. I., NÚÑEZ, C.O., FELIPE, M. (2012). Resultados del monitoreo realizado en la playa La Puntilla, Santa Fe, La Habana, durante los años 2010-2011. *Serie Oceanológica*, 11, 22-35.
- RODRÍGUEZ-PORTAL, P., NADAL-LLOSA, M. (1983). Consideraciones sobre el grado de alteración de las condiciones oceanográficas de las bahías de La Habana y Mariel. *Rep. Invest. Inst. Oceanol.*, 18, 1-25.
- SCHULZE, E. -D., BECK, E., MÜLLER-HOHENSTEIN, K. (2002). *Plant Ecology*. Springer.
- SOSA, E. (1977). Adiciones a la flora marina de Cuba. *Ciencias Biológicas*, 1, 158-160.
- SOSA, E. (1985). Adiciones a la flora marina de Cuba. Chlorophyta III. En *Resúmenes del Simposio de Ciencias del Mar y VII Jornada Científica del Instituto de Oceanología*, Academia de Ciencias de Cuba (pp. 172-178).
- SOSA, E. (1994). Adiciones a la flora marina de Cuba. Chlorophyta V. *Ensayos*, 9, 337-349.
- SUÁREZ, A. M., CORTÉS, I. (1983). Riqueza del fitobentos en una zona de la costa Norte de La Habana. *Rev. Invest. Mar.*, 4(1), 1-6.
- SUÁREZ, A. M., COLLADO-VIDES, L., GONZÁLEZ-GONZÁLEZ, J. (1996). Estudio comparativo de la ficoflora del Caribe de México y Cuba. *Rev. Invest. Mar.*, 17(1), 9-16.
- SUÁREZ, A. M., MARTÍNEZ-DARANAS, B., ALFONSO, Y. *Macroalgas marinas de Cuba*. Editorial UH.
- TAYLOR, W. R. (1960). *Marine Algae of the Eastern Tropical and Subtropical Coasts of the Americas*. The University of Michigan Press.
- VALDIVIA, A. (2004). *Variación espacial y temporal de las asociaciones de algas en zonas del sublitoral norte habanero, Cuba*. (Tesis de maestría en Biología Marina y Acuicultura, con mención en Ecología Marina).

- Centro de Investigaciones Marinas,
Universidad de La Habana.
- VENTURA, A. (2010). *Comparación de la variación de las macroalgas en un arrecife costero*. (Tesis de licenciatura en Biología). Centro de Investigaciones Marinas, Universidad de La Habana.
- WON, B.Y., CHO, T.O., FREDERICQ, S. (2009). Morphological and molecular characterization of species of the genus *Centroceras* (Ceramiaceae, Ceramiales), including two new species. *J. Phycol.*, 45, 227-250.
- WYNNE, M. J. (2011). A Checklist of Benthic Marine Algae of the Tropical and Subtropical Western Atlantic: Third Revision, *Nova Hedwigia*, Beiheft, 140.
- ZLATARSKI, V., MARTÍNEZ-ESTALELLA, N. (1980). *Scleractinians of Cuba, with data on associated organisms*. Bulgarian Academy of Sciences, Sofia, Bulgaria.