

ARTICULO ORIGINAL

LISTA DE ESPECIES DE LAS ARRIBAZONES DE MACROFITOBENTOS EN CINCO PLAYAS DE HABANA DEL ESTE, CUBA

Checklist of macrophytobenthos wrack in five beaches of East Havana, Cuba

Eduardo Gabriel Torres Conde^{1*} y Beatriz Martínez-Daranas¹

¹ Centro de Investigaciones Marinas, Calle 16, No. 114 entre 1ra e 3ra, Playa, La Habana, Cuba

* Autor para correspondencia:
etorresconde2@gmail.com,
beatriz@cim.uh.cu

Recibido: 26.5.2019

Aceptado: 10.7.2019

RESUMEN

Se presenta una lista de especies de las arribazones del macrofitobentos en cinco playas localizadas en la costa del municipio Habana del Este (Cojímar, Bacuranao, Tarará, Mégano y Santa María). Los muestreos se realizaron mensualmente de mayo del 2018 a mayo del 2019. Se ubicaron transectos paralelos a la línea de la costa, de manera que abarcara el 75 % del largo de la playa. Un marco cuadrado de 25 x 25 cm se trasladó perpendicularmente al transecto hasta abarcar el ancho de la franja del material de arribazón en la zona mesolitoral. Se recolectaron las especies encontradas para su identificación posterior en el laboratorio. Fueron identificados un total de 111 especies del macrofitobentos, donde se reportaron 37 especies en Cojímar (diez Chlorophyta, 13 Ochrophyta, 12 Rhodophyta y dos Tracheophyta), 44 especies en Bacuranao (19 Chlorophyta, 12 Ochrophyta, 11 Rhodophyta y dos Tracheophyta), 64 especies en Tarará (23 Chlorophyta, 16 Ochrophyta, 22 Rhodophyta y tres Tracheophyta), 73 especies en Mégano (30 Chlorophyta, 20 Ochrophyta, 19 Rhodophyta y cuatro Tracheophyta) y 65 especies en Santa María (31 Chlorophyta, 14 Ochrophyta, 16 Rhodophyta y cuatro Tracheophyta).

PALABRAS CLAVE: arribazones, Habana del Este, lista de especies, macrofitobentos, playas.

ABSTRACT

A checklist of macrophytobenthos wrack species in five beaches located at the coast of East Havana municipality (Cojímar, Bacuranao, Tarará, Mégano and Santa María) is presented. The sampling were made monthly from May 2018 to May 2019. Transects were situated parallel to the shoreline, so that contain the 75% of the beach length. A quadrant of 25 x 25 cm was flipped perpendicularly to the transect until covering the width of the strip of macrophytobenthos shoal in the

intertidal. All found species were recollected for identification in the lab. It was identified 111 species, where were recorded 37 species in Cojímar (ten Chlorophyta, 13 Ochrophyta, 12 Rhodophyta and two Tracheophyta), 44 species in Bacuranao (19 Chlorophyta, 12 Ochrophyta, 11 Rhodophyta and two Tracheophyta), 64 species in Tarará (23 Chlorophyta, 16 Ochrophyta, 22 Rhodophyta and three Tracheophyta) y 73 species in Mégano (30 Chlorophyta, 20 Ochrophyta, 19 Rhodophyta and four Tracheophyta) and 65 species in Santa María (31 Chlorophyta, 14 Ochrophyta, 16 Rhodophyta and four Tracheophyta).

KEY WORDS: beaches, checklist, East Havana, macrophytobenthos, wrack.

INTRODUCCIÓN

El macrofitobentos es la asociación de organismos vegetales macroscópicos que viven sobre el fondo del mar o adheridos sobre superficies sólidas. Esta asociación incluye las angiospermas y las macroalgas marinas, que son elementos claves en la estructura y funcionamiento de los litorales (Suárez, 1989).

Las arribazones consisten en la llegada a las costas de cantidades considerables de macrófitas. Según la localización geográfica, la composición ficoflorística cercana y la estacionalidad de las especies involucradas pueden ser mono o poliespecíficas (compuestas de una o más especies). Además, las arribazones son consideradas eventos ocasionales provocados por el efecto del oleaje y las corrientes. Con frecuencia, solo la integran especies pelágicas del género *Sargassum* que provienen del Mar de los Sargazos (Areces *et al.*, 1993).

El Mar de los Sargazos es una extensa zona del Atlántico Central Tropical, situado entre las costas de Las Antillas y del Norte de África, entre los 22° y 35° de latitud norte y los 28° y 75° de latitud oeste. En él se encuentran agrupaciones dispersas de

Sargassum fluitans (Børgesen) Børgesen y *Sargassum natans* (Linnaeus) Gaillon, las cuales se reproducen vegetativamente en el océano abierto, sin necesitar nunca de un sustrato. Ambas especies son a veces acompañadas por *Sargassum buxifolium* (Chauvin) M.J. Wynne y *Sargassum vulgare* C. Agardh desprendidos de las costas cercanas (Areces *et al.*, 1993).

A nivel regional la biomasa promedio registrada durante los meses de mayor afluencia en el Caribe ha sido 200 veces mayor a la biomasa promedio en los últimos años (Grower *et al.*, 2013). En el 2011 ocurrió una afluencia masiva de sargazo pelágico en el Caribe oriental, desde Trinidad hasta la República Dominicana, y en la costa oeste de África, desde Sierra Leona hasta Ghana (Smetacek & Zingone, 2013). En el 2012, se reportó una llegada atípica de sargazo pelágico a la costa sur de Cuba (Moreira & Alfonso, 2013). En el 2014, muchas otras islas y países del Caribe comenzaron a ser afectados (Gavio *et al.*, 2015). En el 2015 entre los meses de junio y julio en la Península de Guanahacabibes al sur de Cuba ocurrió una arribazón de *S. fluitans* de 1.5 m de alto y de 10 metros cubriendo la costa que afectó en un 50% el éxito de anidación de las tortugas. Mediante observaciones satelitales de las masas de sargazo pelágico (Grower *et al.*, 2013), junto a modelos de información retrospectiva de sitios de arribazón de sargazo (Johnson *et al.*, 2013), indican una zona al norte del estuario del río Amazonas, frente a la costa brasileña, fue el posible punto de origen de las afluencias de sargazo al Caribe desde el 2011.

En total se han consignado para la plataforma de Cuba 579 especies de macroalgas, de las cuales 299 son rodofíceas, 75 feofíceas y 205 clorofíceas. Además, 47

variedades, de las cuales nueve son rodófitas, cuatro feofíceas y 34 clorofíceas (Suárez *et al.*, 2015). El macrofitobentos marino en la plataforma marina cubana, incluye siete especies de angiospermas. De éstas, *Thalassia testudinum* K. D. Koenig es la especie dominante, en ocasiones asociada a *Syringodium filiforme* Kützing (Martínez-Daranas & Suárez, 2018).

El objetivo del presente trabajo es identificar las especies presentes, durante un año, en las arribazones de macrofitobentos en playas ubicadas en un sector costero de La Habana, Cuba.

MATERIALES Y MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDIO:

Se seleccionaron cinco playas ubicadas en el Municipio Habana del Este, en la costa norte occidental de Cuba (Fig.1). Estas poseen características físicas, geográficas, recreativas y ambientales para el esparcimiento de la comunidad cercana (Comisión Nacional de Nombres Geográficos, 2000). Las playas elegidas son:

1. Cojímar: con una extensión de 370 m; se encuentra situada 7,5 km al este de la boca de la bahía de La Habana, en los 23°10' N y los 82° 18' O. Esta posee

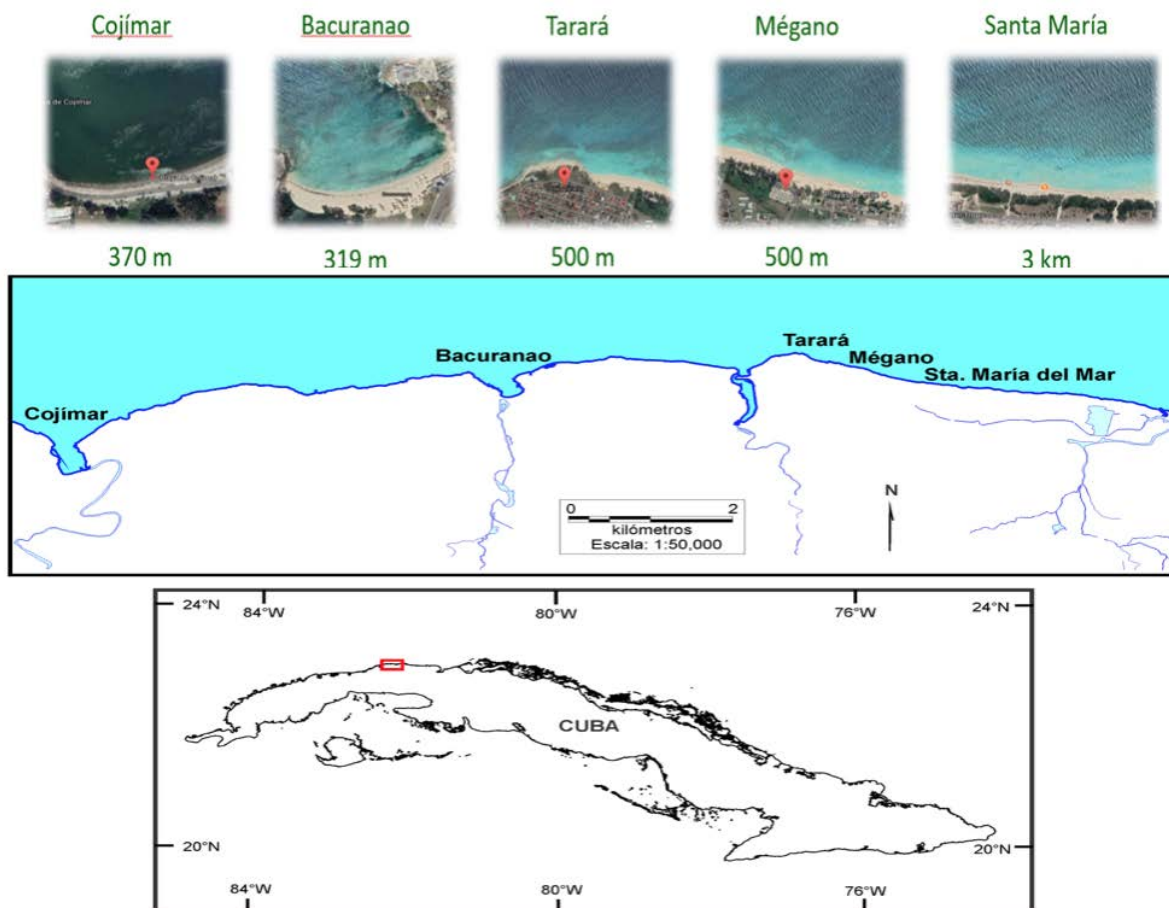


Fig. 1. Área de estudio.

forma de bolsa, caracterizada por su arena color gris parduzca y la contaminación en el área, consecuencia del mal manejo de la zona y al desagüe de aguas albañales de Alamar, que se encuentra cerca de esta (Comisión Nacional de Nombres Geográficos, 2000).

2. Bacuranao: con una extensión de 319 m, a 12 km al este de la boca de la bahía de La Habana, en los 23°11' N y los 82° 15' O, con forma de bolsa, caracterizada por su arena color gris parduzca y por presentar la desembocadura del río Bacuranao (Comisión Nacional de Nombres Geográficos, 2000).

3. Tarará: con una franja costera de 500 m, a 16 km al este de la boca de la bahía de La Habana, en los 23° 11' N y los 82°12' O, con forma relativamente lineal y caracterizada por ser una gran atracción turística por su arena fina (Comisión Nacional de Nombres Geográficos, 2000).

4. Mégano: con una extensión de 500 m, a 17 km al este de la boca de la bahía de La Habana, en los 23° 11' N y los 82°12' O, con forma relativamente lineal continua a la playa Tarará, caracterizada también por su atracción turística y su arena fina (Comisión Nacional de Nombres Geográficos, 2000).

5. Santa María del Mar: con 3 km de extensión costera continua a la playa Mégano; localizada a 18,5 km al este de la boca de la bahía de La Habana, en los 23°11' N y los 82°11' O, con forma relativamente lineal. Es una de las playas más cotizadas por los bañistas por su arena fina, cuenta con la presencia de dunas y de instalaciones turísticas y recreativas. De esta última se seleccionó una franja de 500 m para su estudio (Comisión Nacional de Nombres Geográficos, 2000).

TOMA DE DATOS:

El muestreo se realizó mensualmente, con una estación en cada una de las cinco playas, de mayo del 2018 a mayo del 2019. Para medir la longitud de la playa se siguió el método empleado por Areces *et al.* (1993), modificado de acuerdo las características de las playas. La medición se realizó con una cinta métrica y con la ayuda de un mapa, a partir de las coordenadas tomadas con un GPS, mediante el programa MapInfo Professional 10.5. Se ubicaron transectos de 50 m equidistantes (5m entre cada uno), paralelos a la línea de la costa, de modo que se abarcó aproximadamente el 75 % de la longitud de la playa. Para ello se empleó una cinta métrica de 30 m. En cada transecto, se localizaron cinco puntos para Cojímar y Bacuranao y siete puntos para Tarará, Mégano y Santa María, usando una tabla de números aleatorios, escogidos antes de ir al campo. La cantidad de puntos aleatorios por transecto fue en dependencia de la longitud de las playas muestreadas (Fig. 2). En cada punto, se ubicó un marco cuadrado de 25 x 25 cm en la zona más cercana al mar donde comenzaba la arribazón de macrófitas. Este fue trasladado perpendicularmente al transecto tantas veces como fue necesario, para que abarcara el ancho de la franja de

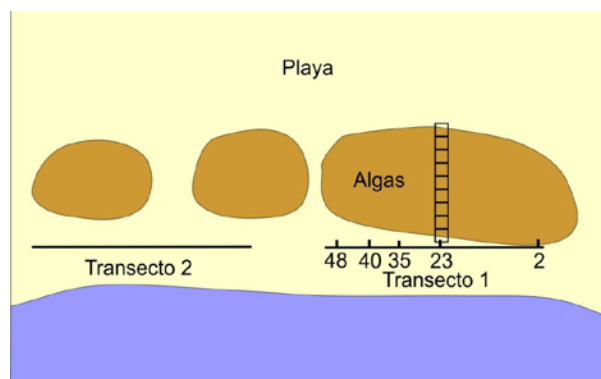


Fig. 2. Muestreo realizado.

arribazón en el mesolitoral. Se recolectaron las especies encontradas para su identificación posterior en el laboratorio. Estas se colocaron en una bolsa debidamente etiquetada, fijadas con sal común. Se identificaron las especies del macrofitobentos que más abundaron en las arribazones (mayores de 1 cm) con el empleo de la literatura especializada (Taylor, 1960; Littler & Littler, 2000; Littler *et al.*, 2008). Para la clasificación taxonómica se siguió el criterio de Guiry y Guiry (2019).

RESULTADOS

LISTA DE ESPECIES:

Se registraron un total de 111 especies del macrofitobentos (107 macroalgas y 4 angiospermas marinas) en las arribazones (Tabla 1). Fueron identificadas 37 especies para Cojímar (diez Chlorophyta, 13 Ochrophyta, 12 Rhodophyta y dos Tracheophyta), 44 especies para Bacuranao (19 Chlorophyta,

12 Ochrophyta, 11 Rhodophyta y dos Tracheophyta), 64 especies para Tarará (23 Chlorophyta, 16 Ochrophyta, 22 Rhodophyta y tres Tracheophyta), 73 especies para Mégano (30 Chlorophyta, 20 Ochrophyta, 19 Rhodophyta y cuatro Tracheophyta) y 65 especies para Santa María (31 Chlorophyta, 14 Ochrophyta, 16 Rhodophyta y cuatro Tracheophyta). Las más comunes y abundantes en las arribazones fueron las especies de sargazo de vida pelágica, específicamente *S. fluitans* y *S. natans* (Fig. 3). Además, se reportaron comunes en las cinco playas las especies de macroalgas verdes *Cladophoropsis membranacea* (Hofman Bang ex C. Agardh) Børgesen, *Halimeda discoidea* Decaisne y *Ulva lactuca* Linnaeus; las pardas *Dictyota ciliolata* Sonder ex Kützinger, *Lobophora* cf. *variegata*, *Styopodium zonale* (J. V. Lamouroux) Papenfuss y *Taonia abbottiana* D. S. Littler & Littler; las rojas *Digenea*



Fig. 3. Fotografías de las arribazones en las cinco playas muestreadas A) Cojímar, B) Bacuranao, C) Tarará, D) Mégano, E) Santa María.

Tabla 1. Lista de taxones encontrados en las arribazones de macrofitobentos en la playa de Cojímar, Bacuranao, Mégano, Tará y Santa María de mayo del 2018 a mayo del 2019. **Especies que fueron encontradas con mayor frecuencia en las cinco playas.

Taxones	Cojímar	Bacuranao	Tará	Mégano	Santa María
Chlorophyta					
<i>Acetabularia crenulata</i> J. V. Lamouroux		X	X		X
<i>Acetabularia myriospora</i> A.B. Joly & Cordeiro-Marino					X
<i>Anadyomene stellata</i> (Wulfen) C. Agardh,		X	X	X	X
<i>Avrainvillea digitata</i> D. S. Littler & Littler		X	X	X	X
<i>Avrainvillea fulva</i> (M. Howe) D. S. Littler & M. M. Littler					
<i>Avrainvillea nigricans</i> Decaisne		X		X	X
<i>Batophora occidentalis</i> var. <i>largoensis</i> (J. S. Prince & S. Baker) S. Berger & Kaeffer ex M. J. Wynne			X		X
<i>Batophora oerstedii</i> J. Agardh	X			X	
<i>Bryopsis plumosa</i> (Hudson) C. Agardh	X	X			X
<i>Bryopsis ramulosa</i> Montagne	X	X		X	
<i>Caulerpa ashmeadii</i> Harvey			X		X
<i>Caulerpa cupressoides</i> (Vahl) C. Agardh		X			
<i>Caulerpa paspaloides</i> (Bory) Greville			X	X	X
<i>Caulerpa prolifera</i> (Forsskål) J. V. Lamouroux					X
<i>Caulerpa racemosa</i> (Forsskål) J. Agardh				X	X
<i>Caulerpa sertularioides</i> (S. G. Gmelin) M. Howe				X	X
<i>Caulerpa taxifolia</i> (M. Vahl) C. Agardh		X			
<i>Chaetomorpha aerea</i> (Dillwyn) Kützting				X	X
<i>Chaetomorpha gracilis</i> Kützting	X			X	X
<i>Chaetomorpha linum</i> (O. F. Müller) Kützting		X			
<i>Chaetomorpha vieillardii</i> (Kützting) M. J. Wynne		X			
<i>Cladophora catenata</i> Kützting					X
<i>Cladophora prolifera</i> (Roth) Kützting				X	X
<i>Cladophoropsis membranacea</i> (Hofman Bang ex C. Agardh) Børgesen**	X	X	X	X	X
<i>Codium intertextum</i> Collins & Hervey		X	X	X	
<i>Codium</i> spp.					X
<i>Cymopolia barbata</i> (Linnaeus) J. V. Lamouroux				X	X
<i>Dictyosphaeria cavemosa</i> (Forsskål) Børgesen				X	X
<i>Halimeda discoidea</i> Decaisne**	X	X	X	X	X
<i>Halimeda incrassata</i> (J. Ellis) J. V. Lamouroux		X	X	X	X
<i>Halimeda monile</i> (J. Ellis & Solander) J. V. Lamouroux				X	X
<i>Halimeda scabra</i> M. Howe			X		X

Taxones	Cojímar	Bacuranao	Tará	Mégano	Santa María
<i>Halimeda tuna</i> (J. Ellis & Solander) J. V. Lamouroux				X	
<i>Microdictyon umbilicatum</i> (Velley) Zanardini				X	
<i>Microdictyon marinum</i> (Bory) P. C. Silva			X	X	X
<i>Neomeris annulata</i> Dickie			X		
<i>Penicillus capitatus</i> Lamarck	X		X	X	X
<i>Penicillus dumetosus</i> (J. V. Lamouroux) Blainville					X
<i>Penicillus pyriformis</i> A. Gepp & E. S. Gepp		X		X	
<i>Phyllocladon anastomosans</i> (Harvey) Kraft & M. J. Wynne				X	
<i>Rhipocephalus phoenix</i> (J. Ellis & Solander) Kützing					X
<i>Rhipocephalus phoenix</i> f. <i>brevifolius</i> A. Gepp & E. S. Gepp			X		
<i>Rhipocephalus phoenix</i> f. <i>longifolius</i> A. Gepp & E. Gepp		X	X	X	
<i>Udotea caribaea</i> D. S. Littler & Little			X	X	
<i>Udotea fibrosa</i> D. S. Littler & Littler			X		
<i>Udotea goreau</i> D. S. Littler & Littler			X	X	
<i>Udotea luna</i> D. S. Littler & Littler	X	X		X	X
<i>Udotea occidentalis</i> A. Gepp & E. S. Gepp			X		
<i>Udotea spinulosa</i> M. Howe					X
<i>Ulva intestinalis</i> Linnaeus	X	X			
<i>Ulva lactuca</i> Linnaeus**	X	X	X	X	X
<i>Valonia macrophysa</i> Kützing			X		
<i>Valonia ventricosa</i> J. Agardh			X	X	
Ochrophyta					
<i>Canistrocarpus cervicomis</i> (Kützing) De Paula & De Clerck	X		X	X	
<i>Canistrocarpus crispatus</i> (J. V. Lamouroux) De Paula & De Clerck				X	
<i>Dictyopteris delicatula</i> J. V. Lamouroux	X		X	X	
<i>Dictyopteris justii</i> J. V. Lamouroux				X	
<i>Dictyota caribaea</i> Hörnig & Schnetter		X	X	X	X
<i>Dictyota ciliolata</i> Sonder ex Kützing**	X	X	X	X	X
<i>Dictyota guinensis</i> (Kützing) P. L. Crouan & H. M. Crouan					
<i>Dictyota pinnatifida</i> Kützing					X
<i>Lobophora</i> cf. <i>variegata</i> **	X	X	X	X	X
<i>Padina gymnospora</i> (Kützing) Sonders		X		X	X
<i>Padina pavonica</i> (Linnaeus) Thivy	X				
<i>Padina sanctae-crucis</i> Børgesen			X	X	
<i>Sargassum buxifolium</i> (Chauvin) M.J. Wynne**	X	X	X	X	X
<i>Sargassum fluitans</i> (Børgesen) Børgesen**	X	X	X	X	X
<i>Sargassum furcatum</i> Kützing	X	X	X	X	
<i>Sargassum natans</i> (Linnaeus) Gaillon**	X	X	X	X	X
<i>Sargassum platycarpum</i> Montagne				X	X

Taxones	Cojímar	Bacuranao	Tará	Mégano	Santa María
<i>Sargassum polyceratium</i> Montagne			X	X	X
<i>Sargassum pteropleuron</i> Grunow					
<i>Sargassum ramifolium</i> Kützing**	X	X	X	X	X
<i>Sargassum vulgare</i> C. Agardh			X	X	
<i>Stypopodium zonale</i> (J. V. Lamouroux) Papenfuss**	X	X	X	X	X
<i>Taonia abbottiana</i> D. S. Littler & Littler**	X	X	X	X	X
<i>Turbinaria tricostata</i> E. S. Barton		X	X		
<i>Turbinaria turbinata</i> (Linnaeus) Kuntze	X			X	X
Rhodophyta					
<i>Amphiroa fragilissima</i> (Linnaeus) J. V. Lamouroux		X	X	X	X
<i>Amphiroa rigida</i> J. V. Lamouroux	X	X	X		
<i>Amphiroa tribulus</i> (J. Ellis & Solander) J. V. Lamouroux	X		X		X
<i>Ceramium brevizonatum</i> var. <i>caraibicum</i> H. E. Petersen & Børgesen			X		X
<i>Ceramium nitens</i> (C. Agardh) J. Agardh	X	X		X	X
<i>Champia parvula</i> (C. Agardh) Harvey	X			X	
<i>Chondria polyrhiza</i> Collins & Hervey	X		X	X	
<i>Dasya rigidula</i> (Kützing) Ardissonne			X		X
<i>Dasya spinuligera</i> Collins & Hervey					X
<i>Dichotomaria marginata</i> (J. Ellis & Solander) Lamarck				X	X
<i>Dichotomaria obtusata</i> (J. Ellis & Solander) Lamarck	X	X	X	X	
<i>Digenea simplex</i> (Wulfen) C. Agardh**	X	X	X	X	X
<i>Galaxaura rugosa</i> (J. Ellis & Solander) J. V. Lamouroux	X	X	X	X	
<i>Gelidiella acerosa</i> (Forsskål) Feldmann & Hamel	X				
<i>Gracilaria mammillaris</i> (Montagne) M. Howe**	X	X	X	X	X
<i>Hydrolithon farinosum</i> (J. V. Lamouroux) Penrose & Y. M. Chamberlain			X	X	X
<i>Hypnea spinella</i> (C. Agardh) Kützing			X	X	X
<i>Hypnea valentiae</i> (Turner) Montagne			X		
<i>Jania adhaerens</i> J. V. Lamouroux**	X	X	X	X	X
<i>Jania cubensis</i> Montagne ex Kützing			X	X	
<i>Jania pumila</i> J. V. Lamouroux			X		
<i>Jania rubens</i> (Linnaeus) J. V. Lamouroux			X		
<i>Laurencia caraibica</i> P. C. Silva			X		
<i>Laurencia intricata</i> J. V. Lamouroux		X	X	X	X
<i>Nitophyllum punctatum</i> (Stackhouse) Greville		X		X	X
<i>Parviphycus trinitatensis</i> (W. R. Taylor) M. J. Wynne			X	X	
<i>Rhodogorgon ramosissima</i> J. N. Norris & Bucher				X	
<i>Spyridia filamentosa</i> (Wulfen) Harvey	X	X	X	X	X
<i>Spyridia hypnoides</i> (Bory) Papenfuss			X	X	X

Taxones	Cojimar	Bacuranao	Tarará	Mégano	Santa María
Tracheophyta					
<i>Halophila decipiens</i> Ostefeld			X	X	X
<i>Halophila engelmanni</i> Ascherson				X	X
<i>Syringodium filiforme</i> Kützing**	X	X	X	X	X
<i>Thalassia testudinum</i> K. D. Koenig**	X	X	X	X	X

simplex (Wulfen) C. Agardh, *Gracilaria mamillaris* (Montagne) Howe, *Jania adhaerens* J. V. Lamouroux y *Spyridia filamentosa* (Wulfen) Harvey, así como las angiospermas marinas *S. filiforme* y *T. testudinum*.

DISCUSIÓN

Las 111 especies encontradas en las arribazones a las playas han sido registradas anteriormente en el norte, entre las provincias La Habana y Matanzas (Suárez *et al.* 2015). Las especies comunes para las cinco playas muestreadas coincidieron ser comunes y abundantes en toda la plataforma marina cubana según Suarez *et al.* (2015), para biotopos fangosos-arenosos, rocosos y arrecifales. Además, la gran mayoría forman parte de la flora algal del Atlántico occidental tropical y subtropical (Wynne, 2017).

A lo largo del estudio se encontraron pocos ejemplares del macrofitobentos que conservaran la estructura basal de adhesión al sustrato. Según Dreckman y Sentíes (2013) las especies se desprenden en consecuencia a la dinámica oceanográfica de la zona (corrientes superficiales predominantes y temporada ciclónica), estructura por edades y estacionalidad de las mismas. Además, estos autores plantean que en la época en que comienza la temporada ciclónica, una gran cantidad de especies tanto estacionales como perennes liberan ejes o talos completos, los cuales pueden ser arrastrados por las corrientes y

depositados finalmente en las playas, como consecuencia directa de contracorrientes de zonas someras y por los efectos asociados a las puntas o cabezas de bahías.

Castillo Arenas y Dreckmann (1995) registraron: 12 especies de Chlorophyta, 14 de Ochrophyta y 14 de Rhodophyta en las arribazones de Punta Cancún y Puerto Morelos; con una talla de diez a más de 40 cm, para ampliar el conocimiento de la composición taxonómica de las arribazones. En este trabajo se identificaron un total de 111 especies (53 Chlorophyta, 25 Ochrophyta, 29 Rhodophyta y cuatro Tracheophyta), con una talla mayor de 1 cm, obteniéndose una diversidad alta de ejemplares del macrofitobentos en las arribazones.

Predominaron en las arribazones las especies del género *Sargassum*, principalmente las de vida pelágica que provienen del Mar de los Sargazos (*S. fluitans* y *S. natans*). Esto difiere con los resultados de Zúñiga Ríos (1996) para Playa Larga, donde plantea que las mayores arribazones de sargazo fueron de hábitos bentónicos, específicamente de *Sargassum buxifolium* (Chauvin) M.J. Wynne. Los resultados coinciden con Moreira *et al.* (2006) y Moreira y Alfonso (2013), donde la mayor parte de las arribazones son de *S. fluitans*, aunque en este trabajo las dos especies de *Sargassum* de vida pelágica estuvieron visiblemente presentes de igual forma a lo largo de todo el año. Estas especies son fuente de alginatos, de agar, de carrageninas, tienen propiedades antibióticas y

son útiles como biofertilizantes en cultivos agropecuarios. A la misma vez son un problema actual para las playas turísticas del Caribe en los últimos 30 años, siendo considerados como basura playera (Dreckman & Senties, 2013).

Se encontró un mayor número de especies del macrofitobentos arribado en las playas con forma lineal (Tarará, Mégano y Santa María) que en las que se encuentran ubicadas al fondo de pequeñas ensenadas con forma de bolsa (Cojímar y Bacuranao). Esto pudiera deberse a que la morfología de la línea de costa pudiera influir en el efecto del viento y las corrientes marinas, impidiendo mayor entrada de arribazón. Moreira *et al.* (2006) plantean que la geomorfología costera es un condicionante y aspecto a tener en cuenta a la hora de evaluar la biomasa de arribazón a las costas. Además, señalan que la ubicación de las zonas donde el aporte de algas resulta significativo, no es ni regular a lo largo del borde del litoral, ni el aporte tiene una estacionalidad similar.

Las especies *Ulva lactuca* Linnaeus y *Ulva intestinalis* Linnaeus predominaron en las playas de Bacuranao y Cojímar, especialmente en esta última. Cojímar recibe la influencia de contaminantes provenientes del río homónimo, así como del vertimiento de residuales por desagües y vertederos desde casas que colindan con la zona. Esto pudo favorecer el crecimiento de estas algas típicas de zonas eutrofizadas. El crecimiento de estas algas en Bacuranao se restringe a la desembocadura del río, el cual puede traer nutrientes para la proliferación de estas en esa zona. Según Páez-Osuna *et al.* (2000) estas especies de clorofíceas son bioindicadoras de contaminación en aguas costeras debido a su mayor abundancia y heterogeneidad en

la composición química. Todo indica que en estas dos playas, parte de las macroalgas que llegan a la orilla proceden de los fondos de las mismas, en vez de ser arrastradas por el viento y la circulación de las aguas. En las otras tres playas, al tener forma lineal y estar más expuestas al viento, la composición de las arribazones depende más de especies pelágicas y de las que viven en los fondos rocosos y arrecifales de la plataforma marina cubana.

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer a todas las personas que de una manera u otra ayudaron a hacer posible estos resultados. A Arístides Yovany Pérez Pérez, Gabriel Zuñiga Delgado y a Beatriz Vila por su colaboración en los muestreos e identificación de los ejemplares. De igual forma, se desea reconocer el trabajo de los revisores que contribuyeron a mejorar sustancialmente este trabajo.

REFERENCIAS

- ARECES, A.J., SUÁREZ, A.M., VALDÉS, O. y CANO, M. (1993). *Recomendaciones metodológicas para evaluar el sargazo de arribazón*. Archivo Científico, Instituto de Oceanología, No. I-758-93.
- CASTILLO ARENAS, G. y DRECKMANN, K.M. (1995). Composición taxonómica de las arribazones algales en el Caribe mexicano". *Cryptogamie. Algol.*, 16,115-123.
- Comisión Nacional de Nombres Geográficos (2000). *Diccionario Geográfico de Cuba*. La Habana: Oficina Nacional de Hidrografía y Geodesia. La Habana
- DRECKMANN, K.M. y SENTÍES, A. (2013). Las arribazones de algas marinas en el Caribe mexicano: Evento biológico natural o basura en las playas, CONABIO. *Biodiversitas*, 107, 7-11.

- GAVIO, B., RINCÓN-DÍAZ, M. & SANTOS-MARTÍNEZ, A. (2015). Massive quantities of pelagic *Sargassum* on the shores of San Andres Island, Southwestern Caribbean. *Acta Biol. Col.*, 20(1), 239-241.
- GOWER, J., YOUNG, E. & KING, S. (2013). Satellite images suggest a new *Sargassum* source region in 2011. *Rem. Sens. Lett.*, 4(8), 764-773.
- GUIRY, M. D. & GUIRY, M. G. (2019). *Algae-Base*. World-wide electronic publication. National University of Ireland, Galway. <http://www.algaebase.org>; searched on 03 May 2019.
- JOHNSON, D. R., KO, D. S., FRANKS, J. S., MORENO, P. & SÁNCHEZ-RUBIO, G. (2013). The *Sargassum* invasion of the Eastern Caribbean and dynamics of the Equatorial North Atlantic. In *Proceedings of the 65th Gulf and Caribbean Fisheries Institute* (pp. 102-103), November 5-9, 2012. Gulf and Caribbean Fisheries Institute, Santa Marta, Colombia.
- 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.
- MOREIRA, L., CABRERA, R. y SUÁREZ, A.M. (2006). Evaluación de macroalgas marinas del género *Sargassum* C. Agardh (Phaeophyta, Fucales). *Rev. Invest. Mar.*, 27(2), 115-120.
- Moreira, A. y Alfonso, G. (2013). Inusual arribazón de *Sargassum fluitans* ((Børgesen) Børgesen en la costa centro-sur de Cuba. *Rev. Invest. Mar.*, 33(2), 17-20.
- PÁEZ-OSUNA, F., OCHOA-IZAGUIRRE, M.J., BOJÓRQUEZ-LEYVA, H. & MICHEL-REYNOSO, I. L. (2000). Macroalgae as biomonitors of heavy metal availability in coastal lagoons from the subtropical Pacific of Mexico. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.*, 64, 846-851.
- SMETACEK, V. & ZINGONE, A. (2013). Green and golden seaweed tides on the rise. *Nature*, 504,84-88.
- 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. y ALFONSO, Y. (2015). *Macroalgas marinas de Cuba*. Editorial UH: La Habana, Cuba.
- TAYLOR, W. R. (1960). *Marine Algae of the Eastern Tropical and Subtropical Coasts of Americas*. Editorial The University of Michigan Press.
- WYNNE, M. J. (2017). A checklist of benthic marine algae of the tropical and subtropical western Atlantic: fourth revision. *Nova Hedwigia (Beih.)*, 145, 1-202.
- ZÚÑIGA RÍOS, D. (1996). *El género Sargassum (Phaeophyta, Fucales) y sus arribazones a Playa Larga, Cayo Coco, Cuba*. (Tesis presentada en opción al grado académico de Máster en Biología Marina y Acuicultura). Centro de Investigaciones Marinas, Universidad de La Habana, Cuba.

COMO CITAR ESTE ARTÍCULO

Torres Conde, E. G. y Martínez-Daranas, B. (2019). Lista de especies de las arribazones de macrofitobentos en cinco playas de Habana del Este, Cuba. *Rev. Invest. Mar.*, 39 (1), 39-49.