

Composición florística de arribazones de algas marinas en playas del sudeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina

Maria Eugenia Becherucci¹ & Hugo Benavides²

¹Universidad Nacional de Mar del Plata, Facultad de Cs. Exactas y Naturales, Laboratorio de Bioindicadores Bentónicos, Dean Funes 3350, Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina. mebecherucci@gmail.com

²Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero, Laboratorio de Producción Primaria, Paseo Victoria Ocampo N°1 Escollera Norte, Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina. hbenavid@inidep.edu.ar

Recebido em 23.VII.2013

Aceito em 17.III.2016

RESUMEN – La identificación de las especies de algas presentes en los arribazones y la estimación de sus biomásas relativas proporcionan una valiosa información acerca de la composición de las comunidades submareales cercanas y permiten evaluar su potencialidad de utilización. En la presente nota se reportan algunas características cuali - cuantitativas de tres arribazones de algas ocurridos en los veranos de 2012 y 2013 en playas de Quequén, Necochea y Mar del Plata, en el sudeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina. De acuerdo a la biomasa húmeda relativa de las especies, los arribazones analizados estuvieron compuestos principalmente por *Dictyota* spp. y *Anotrichium furcellatum* (J. Agardh) Baldock en Quequén; *Dictyota* spp., *Jania rubens* (L) Lamour y *Corallina officinalis* Linnaeus en Necochea y *Gigartinaeae no identificada*, *Rhodymenia* sp., *Ahnfeltiopsis* sp. y *C. officinalis* Linnaeus en Mar del Plata.

Palabras-clave: arribazones, macroalgas, Provincia de Buenos Aires

ABSTRACT – Floristic compositions of large arrivals of drift marine algae on beaches of southeastern Buenos Aires province, Argentina. The identification of marine macroalgae washed ashore provides valuable information on the composition of the nearby subtidal algal communities, and also to evaluate their applied potential. In the present study we report the quali-quantitative species composition of drift algae on the shores of three beaches during the 2012 and 2013 austral summers in Quequén, Necochea and Mar del Plata cities; all located on the southeastern coast of Buenos Aires province, Argentina. According to the relative biomass of the species, these algae were composed mainly by *Dictyota* spp. and *Anotrichium furcellatum* (J. Agardh) Baldock in Quequén; *Dictyota* spp., *Jania rubens* (L) Lamour and *Corallina officinalis* Linnaeus in Necochea and an unidentified *Gigartinaeae*, *Rhodymenia* sp., *Ahnfeltiopsis* sp. and *C. officinalis* Linnaeus in Mar del Plata.

Keywords: drift, macroalgae, Buenos Aires province

INTRODUCCIÓN

Las algas son un recurso de gran utilidad para el hombre por sus múltiples usos en la industria alimentaria, farmacéutica, veterinaria e industrial (Boraso de Zaixso & Quartino 1993). Las algas se cosechan de praderas naturales o directamente de los arribazones (Borja 1987, Kirkman & Kendrick 1997, Eyra & Sar 2003). Los arribazones son grandes volúmenes de algas que el mar deposita ocasionalmente sobre las costas, principalmente en las playas. La causa de los arribazones generalmente se asocia a tormentas o corrientes oceánicas que generan desprendimientos masivos en las comunidades bentónicas de los fondos cercanos (Kirkman & Kendrick 1997). Estos eventos son conocidos en distintas costas del mundo, mostrando mayor magnitud en las zonas donde se desarrollan grandes praderas submarinas de algas y fanerógamas (Borja 1987). La utilización de la biomasa algal de los arribazones brinda una oportuna solución para el aprovechamiento del residuo orgánico que estos representan; dicho residuo genera una condición antihigiénica y desagradable para el visitante en playas destinadas para la recreación o el turismo (Kirkman & Kendrick 1997, Eyra & Sar 2003, Piriz *et al.* 2003).

En Argentina ocurren frecuentes arribazones en diferentes playas de la costa patagónica. En Golfo Nuevo se realizaron estudios sobre la composición específica y caracterización química de los arribazones para ser utilizados en agricultura (Eyra & Rostagno 1995, Eyra *et al.* 1998, Eyra & Sar 2003), y se observaron cambios en la composición específica de arribazones ocurridos en la costa de Puerto Madryn, asociados posiblemente con actividades antrópicas (Piriz *et al.* 2003). En las costas de la Provincia de Buenos Aires, los arribazones de algas son menos frecuentes y de menor magnitud. Si bien existen registros de arribazones para la región (Boraso de Zaixso & Akselman 2005, Benavides H. *obs. pers.*), hasta el momento no se realizaron estudios sobre la composición específica de los mismos.

El objetivo del presente trabajo es caracterizar la composición florística y la biomasa húmeda de las especies que componen tres arribazones de algas ocurridos en 2012 y 2013 en las playas de Quequén, Necochea y Mar del Plata; con el propósito de contribuir al conocimiento de las poblaciones sub-mareales locales y aportar información que permita evaluar su aprovechamiento en un futuro próximo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Área de estudio

El estudio se realizó en la zona costera del sudeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina (Fig. 1); en tres arribazones ocurridos en 1- villa balnearia Costa Bonita situada a 6 Km de la ciudad de Quequén ($38^{\circ} 33' 48.4''\text{S}$, $58^{\circ} 37' 42.5''\text{O}$), 2- playa Kabryl ubicada al sur de la ciudad de Necochea ($38^{\circ} 35' 54.8''\text{S}$, $58^{\circ} 45' 57.7''\text{O}$) y 3- playa Sunrider situada en la zona norte de la ciudad de Mar del Plata ($37^{\circ} 57' 27.15''\text{S}$, $57^{\circ} 32' 15.47''\text{O}$).

El agua que bordea la costa en el sudeste bonaerense es de origen subantártico, con temperaturas medias que varían entre 20°C en verano y 10°C en invierno, y valores de salinidad que oscilan alrededor de 33.7 ups (Guerrero & Piola 1997). El régimen de mareas es mixto, preponderantemente semidiurno, con un rango de marea micromareal (SHN 2013). En cuanto a su morfología, las playas de Quequén y Necochea son arenosas y alternan con sustratos duros de tosca (sustratos limolessoides) los cuales forman plataformas de abrasión. Las playas de Mar del Plata presentan, además de plataformas de tosca, importantes afloramientos de roca cuarcítica, los cuales forman cabos y bancos sumergidos (Isla 2004).

MÉTODOS

Los muestreos se realizaron el 18 de febrero de 2012 en Quequén y Necochea, y el 9 de Marzo de 2013 en Mar del Plata. Se midió el largo y ancho máximo de cada arribazón utilizando una cuerda graduada, y se tomaron 10 medidas de profundidad al azar con una cinta métrica. En cada arribazón se colectaron muestras de entre 250 g y 300 g de algas. En Quequén y Necochea se colectaron 19 muestras y 10 en Mar del Plata. Las muestras se trasladaron al laboratorio y se almacenaron en frío (-18°C) hasta su posterior procesamiento. Luego de su descongelamiento, se calculó el peso húmedo de cada especie. Las mismas fueron identificadas hasta el menor nivel taxonómico posible, empleando la información existente para la zona (Joly 1957, 1967, Taylor 1957, 1960, Pujals 1963, Cabrera 1970, Parma *et al.* 1987). Un grupo adicional llamado "restos de especies no identificadas" se formó con la fracción de material fragmentado el cual no pudo ser separado ni identificado.

RESULTADOS

El arribazón registrado en Quequén abarcó un área total aproximada de 3000 m^2 ($200\text{ m} \times 15\text{ m}$), con una altura promedio de 0.66 m ; alcanzando un volumen aproximado de 1980 m^3 (Fig. 2). La biomasa húmeda total de las muestras tomadas en el arribazón de Quequén fue de 2789.5 g . Se registró un total de 11 especies de macroalgas, 10 pertenecientes al Phylum Rhodophyta y 1 al Phylum Heterokontophyta; entre las cuales *Dictyota* spp. presentó el mayor porcentaje (47.68%) de la biomasa húmeda total (Tab. 1).

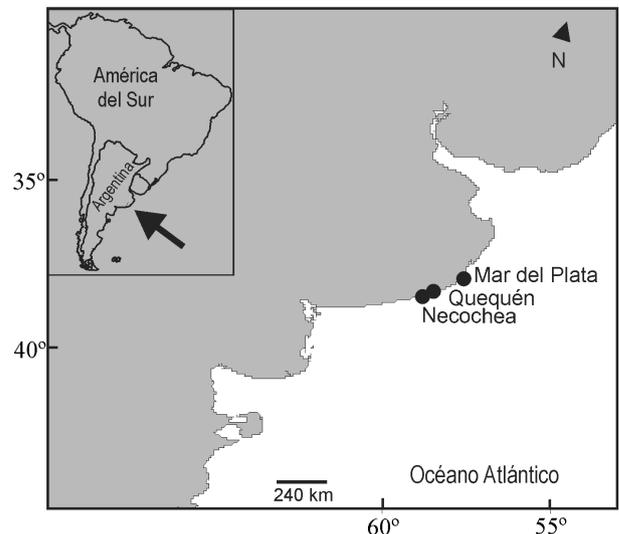


Fig. 1. Sitios de muestreo en el sudeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina.



Fig. 2. Arribazón en la playa de Quequén.

El arribazón registrado en Necochea abarcó un área total aproximada de 165 m^2 ($33\text{ m} \times 5\text{ m}$), con una altura promedio de 0.12 m ; alcanzando un volumen aproximado de 19.8 m^3 . La biomasa húmeda total de las muestras tomadas en el arribazón de Necochea fue de 3401 g . Se registró un total de 16 especies de macroalgas, 12 pertenecientes al Phylum Rhodophyta, 3 al Phylum Chlorophyta y 1 al Phylum Heterokontophyta; entre las cuales *Dictyota* spp. alcanzó el mayor porcentaje (35.28%) de la biomasa húmeda total (Tab. 1)

El arribazón registrado en Mar del Plata abarcó un área total aproximada de 150 m^2 ($75\text{ m} \times 2\text{ m}$), con una altura promedio de 0.11 m ; alcanzando un volumen aproximado de 16.5 m^3 . La biomasa húmeda total de las muestras tomadas en el arribazón de Mar del Plata fue de 1647 g . Se registró un total de 15 especies de macroalgas, 12 pertenecientes al Phylum Rhodophyta, 2 al Phylum Chlorophyta y 1 al Phylum Heterokontophyta (Tab. 1); entre las cuales *Gigartinales no identificada* y *Rhodymenia* sp. alcanzaron

Table 1. Relative biomass percentage (%) of the macroalgae species recorded in the beach-cast of the Necochea, Quequén and Mar del Plata.

Phylum	Orden	Especie	Biomasa húmeda relativa (%)			
			Necochea	Quequén	Mar del Plata	
<i>Heterokontophyta</i>	<i>Dictyotales</i>	<i>Dictyota</i> spp.	35.28	47.68	0.09	
<i>Rhodophyta</i>	<i>Corallinales</i>	<i>Jania rubens</i> (L) Lamour	19.64	3.78	2.82	
		<i>Bossiella</i> sp.	0.18	0.02	0.85	
		<i>Corallina officinalis</i> Linnaeus	10.44	1.61	13.18	
	<i>Ceramiales</i>	<i>Anotrichium furcellatum</i> (J. Agardh) Baldock		7.97	12.05	3.52
		<i>Pterosiphonia</i> sp.	1.29	2.83	0.03	
		<i>Callithamnion</i> sp.	0.24	-	0.15	
		<i>Ceramium</i> spp.	0.15	0.13	0.58	
		<i>Chondria</i> sp.	1.57	0.25	2.85	
		Delesseriaceae sp.	1.43	0.16	-	
		<i>Rhodymeniales</i>	<i>Rhodymenia</i> sp.	2.37	0.61	23.15
			<i>Gastroclonium trichodes</i> (C. Pujals) B. Santelices, I.A. Abbott & M.E. Ramirez	0.15	-	-
	<i>Gigartinales</i>	Gigartinaceae no identificada.	0.71	1.40	32.85	
		<i>Ahnfeltiopsis</i> sp.	-	-	14.33	
		<i>Gymnogongrus torulosus</i> (J.D. Hooker & Harvey) F. Shmitz	-	-	0.43	
	<i>Chlorophyta</i>	<i>Ulvales</i>	<i>Ulva intestinalis</i> Linnaeus	-	-	0.06
<i>Ulva lactuca</i> Linnaeus			0.04	-	-	
<i>Cladophorales</i>		<i>Chaetomorpha</i> sp.	0.03	-	-	
<i>Bryopsidales</i>		<i>Codium fragile</i> (Suringar) Hariot	3.76	-	5.01	
Restos de especies no identificadas		14.76	29.49	0.06		

los mayores porcentaje (32.85% y 23.15% respectivamente) de la biomasa húmeda total (Tab. 1).

Teniendo en cuenta un porcentaje de biomasa húmeda mayor al 10 %, *Dictyota* spp. y *A. furcellatum* caracterizaron el arribazón de Quequén; *Dictyota* spp., *Jania rubens* y *C. officinalis* el de Necochea y Gigartinaceae no identificada, *Rhodymenia* sp., *Ahnfeltiopsis* sp. y *C. officinalis* caracterizaron el arribazón de Mar del Plata (Tab. 1).

DISCUSIÓN

Se identificó un total de 19 especies de macroalgas, previamente registradas en catálogos de algas marinas de la provincia de Buenos Aires, y en diversos estudios de ecología realizados en los intermareales de Mar del Plata y Quequén (Pujals 1963, Olivier *et al.* 1966, Cabrera 1970, Kühnemann 1972 a, b, Sar *et al.* 1984, Parma *et al.* 1987, López Gappa *et al.* 1993, Boraso de Zaixso & Akselman 2005); con excepción de *Ahnfeltiopsis* sp. y Gigartinaceae no identificada. Ambas especies se desarrollan en las restingas cuarcíticas de Mar del Plata desde hace aproximadamente 10 años (Benavides H. *obs. pers.*) y representan un componente importante de la comunidad macroalgal en términos de su abundancia y biomasa (Becherucci *et al.* 2014). *Ahnfeltiopsis* sp. fue encontrada únicamente en el arribazón ocurrido en Mar del Plata, mientras que Gigartinaceae no identificada se

registró en los tres arribazones muestreados. *A. furcellatum* (Ceramiales, Rhodophyta) fue identificada en el 2000 en la zona intermareal y submareal de Mar del Plata como posible especie invasora, reportándose un arribazón inusualmente abundante en febrero del mismo año (Borasos de Zaixso & Akselman 2005). La misma especie se distribuye en el intermareal y submareal del Golfo San José (Borasos de Zaixso & Akselman 2005) y se ha registrado en los arribazones de Puerto Madryn (Piriz *et al.* 2003, Eyras & Sar 2003).

El arribazón de Quequén presentó una composición de especies similar al arribazón de Necochea, y ambos arribazones fueron diferentes con respecto al de Mar del Plata. Dicha diferencia en la composición específica podrían explicarse por el tipo de sustrato predominante. Mar del Plata posee restingas naturales o espigones artificiales de roca cuarcítica a diferencia de Necochea y Quequén donde el sustrato duro está compuesto principalmente por restingas de tosca. Sar *et al.* (1984) registraron variaciones específicas entre las comunidades intermareales de macroalgas desarrolladas en sustratos cuarcíticos y limolessoides de Mar del Plata, que sustentan la diferencia observada. Los arribazones muestreados en Quequén y Necochea presentaron una alta abundancia de *Dictyota* spp. Las especies del género *Dictyota* han sido citadas para la costa bonaerense en el intermareal inferior o en el submareal hasta los 10 y 15 m de profundidad y su registro de distribución comprende ambos tipos de sustratos

(Cabrera 1970, Kühnemann 1972 a, b, Sar *et al.* 1984).

Existen evidencias de que la ocurrencia de arribazones de algas se debe a las condiciones meteorológicas como tormentas y marejadas, mientras que la magnitud de los mismos estaría determinada por la abundancia, en términos de biomasa, de las poblaciones macroalgales presentes en el submareal (Berglund *et al.* 2003). El área costera del sudeste bonaerense se caracteriza por la ocurrencia de tormentas con fuertes vientos predominantemente del sector sudeste (SHN 2013). También presenta una marcada variación temporal de la biomasa local de macroalgas, con mayores valores en primavera y verano (Sar *et al.* 1984, Becherucci *et al.* 2014); lo que podría explicar la ocurrencia de los arribazones en el área durante el período estival. Sin embargo, la causa de los arribazones no ha sido establecido claramente, ya que la relación entre las condiciones ambientales (*e.g.* vientos y corrientes) y el desprendimiento de las macroalgas, así como el transporte de la biomasa algal hasta la playa, no han sido suficientemente estudiados (Piriz *et al.* 2003); por lo que serían necesarios futuros estudios.

La biomasa de algas depositada en las playas es aprovechada en varias costas del mundo. El principal interés en la utilización de algas arribadas es la obtención de productos primarios exportables como el alginato y el agar (Rebours *et al.* 2014). También son utilizadas como fertilizante o mejoradoras del suelo, o como alimento en maricultura (Mazé *et al.* 1993, Kirkman & Kendrick 1997, Eyras & Sar 2003, Eyras *et al.* 2008). En la Patagonia Argentina, el comercio de las algas marinas comprende la industria del agar y carragenos, alginatos, nutracéuticos, cosmética y también el consumo humano. Para tal fin algunas de las especies de interés comercial son cosechadas directamente de los arribazones estivales (Rebours *et al.* 2014).

El análisis de un mayor número de arribazones en las playas del sudeste de la provincia de Buenos Aires, así como estimaciones de la biomasa total arribada, permitirá evaluar su potencialidad de utilización.

El presente trabajo constituye una de las primeras observaciones sobre la composición específica de los arribazones de macroalgas en la costa bonaerense. Los registros obtenidos representan una valiosa información sobre la composición de las comunidades submareales del área, debido a la dificultad de realizar muestreos subacuáticos (visibilidad reducida y moda agitada). No obstante, se reconoce la necesidad de realizar un relevamiento y actualización de las especies de macroalgas presentes en la costa de la provincia de Buenos Aires, así como estudios sobre la ocurrencia de los arribazones que incluyan el monitoreo a largo plazo de las condiciones meteorológicas imperantes en la región.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Lic. Alan Rosenthal y al Dr. Juan Pablo Seco Pon por el apoyo en las tareas de campo.

REFERENCIAS

- Becherucci, M.E., Benavides, H. & Vallarino, E.A. 2014. Effect of taxonomic aggregation in macroalgae assemblages in a rocky shore of Mar del Plata, Argentina, Southwest Atlantic Ocean. *Thalassas* 30(1):9-20.
- Berglund, J., Mattila, J., Rönnerberg, O., Heikkilä, J. & Bonsdorff, E. 2003. Seasonal and inter-annual variation in occurrence and biomass of rooted macrophytes and drift algae in shallow bays. *Estuarine, coastal and shelf science* 56:1167-1175.
- Boraso de Zaixso, A.L. & Akselman, R. 2005. *Anotrichium furcellatum* (Ceramiaceae, Rhodophyta) en Argentina. Una posible especie invasora. *Boletín Sociedad Argentina de Botánica* 40(3-4):207-213.
- Boraso de Zaixso, A.L. & Quartino, M.L. 1993. Estudio sobre algas marinas bentónicas en Argentina. *Naturalia patagónica* 1:35-57.
- Borja, A. 1987. Cartografía, evaluación de la biomasa y arribazones del alga *Gelidium sesquipedale* (Clem.) Born et Thur en la costa guipuzcoana (N España). *Investigaciones Pesqueras* 51(2):199-224.
- Cabrera, S.M. 1970. Estudio anatómico, morfológico y taxonómico de las Phaeophyta de Mar del Plata. Tesis 133 f., Universidad Nacional La Plata, Argentina.
- Eyras, M.C. & Rostagno, C.M. 1995. Bioconversión de algas marinas de arribazón: experiencias en Puerto Madryn, Chubut (Argentina). *Naturalia Patagónica* 3:25-39.
- Eyras, M.C., Rostagno, C.M. & Defossé, G.E. 1998. Biological evaluation of seaweed composting. *Compost Science & Utilization* 6(4):74-81.
- Eyras, M.C. & Sar, E.A. 2003. Arribazones estivales en Puerto Madryn, Argentina, como materiales para la obtención de compost. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 38(1-2):105-111.
- Eyras, M.C., Defossé, G.E. & Dellatorre, F. 2008. Seaweed compost as an amendment for horticultural soils in Patagonia, Argentina. *Compost Science & Utilization* 16(2):119-124.
- Guerrero, R.A. & Piola, A.R. 1997. Masas de agua en la plataforma continental. *En El mar Argentino y sus recursos pesqueros*. (E.E. Boschi, ed.). Publicaciones Especiales Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero, Mar del Plata, Argentina, v. 5, p. 107-118.
- Isla, F.I. 2004. Geología del Sudeste de Buenos Aires. *En La vida entre mareas: vegetales y animales de las costas de Mar del Plata, Argentina*. (E.E. Boschi & M.B. Cousseau, eds.). Publicaciones Especiales Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero, Mar del Plata, Argentina, p. 19-28.
- Joly, A.B. 1957. Contribuição ao conhecimento da flora ficológica marinha da Bahía de Santos e alrededores. Editora da Universidade São Paulo, Brasil. 197 p.
- Joly, A.B. 1967. Géneros de algas marinhas da costa atlântica latinoamericana. Editora da Universidade de São Paulo, Brasil. 457 p.
- Kirkman, H. & Kendrick, G. A. 1997. Ecological significance and commercial harvesting of drifting and beach-cast macro-algae and seagrasses in Australia: a review. *Journal of Applied Phycology* 9:311-326.
- Kühnemann, O. 1972a. Bosquejo fitogeográfico de la vegetación marina del litoral argentino. *Physis* 31(82):117-142.
- _____. 1972b. Bosquejo fitogeográfico de la vegetación marina del litoral argentino. *Physis* 31(83):295-325.
- López Gappa, J., Tablado, A. & Magaldi, N.H. 1993. Seasonal changes in an intertidal community affected by sewage pollution. *Environmental Pollution* 82:157-165.
- Mazé, J., Morand, P. & Potoky, P. 1993. Stabilisation of 'Green tides' *Ulva* by a method of composting with a view to pollution limitation. *Journal of Applied Phycology* 5:183-190.
- Olivier, S.R., Escofet, A., Orensanz, J.M., Pezzani, S.E., Turro, A.M. & Turro, M.E. 1966. Contribución al conocimiento de las comunidades bénticas de Mar del Plata. *Anales de la Comisión de Investigación Científica Provincia de Buenos Aires* 7:185-206.
- Parma, A., Pascual, M. & Sar, E. 1987. Clave para el reconocimiento de los géneros de algas macrófitas del intermareal rocoso bonaerense. *Serie aperiódica de la Facultad de Ciencias. Naturales y Museo de La Plata, Argentina* 15-29.
- Piriz, M.L., Eyras, M.C. & Rostagno, C.M. 2003. Changes in biomass and botanical composition of beach-cast seaweeds in a disturbed coastal area from Argentine Patagonia. *Journal of Applied Phycology* 15:67-74.

- Pujals, C. 1963. Catálogo de Rhodophyta citadas para la Argentina. Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia" e Instituto Nacional de Investigación de las Ciencias Naturales 3(1):57-76.
- Rebours, C., Marinho-Soriano, E., Zertuche-González, J.A., Hayashi, L., Vásquez, J.A., Kradolfer, P., Soriano, G., Ugarte, R., Abreu, M.H., Bay-Larsen, I., Hovelsrud, G., Rødven, R. & Robledo, D. 2014. Seaweeds: an opportunity for wealth and sustainable livelihood for coastal communities. *En IV Latin American Congress of Algae Biotechnology and IV Redealgas Workshop Journal of Applied Phycology* 26:1939-1951.
- Sar, E., Pascual, M. & Parma, A. 1984. Consideraciones ecológicas sobre las algas del litoral rocoso bonaerense. Revista Museo de La Plata (n.s.) Botánica 13(75):143-147.
- Servicio de Hidrografía Naval (SHN). World electronic publication. Disponible en: <http://www.hidro.gov.ar>. Acceso en 25.5.2013.
- Taylor, W.R. 1957. Marine algae of the north-eastern coast of North America. University of Michigan Studies, Ann Arbor, v.13, p. 509.
- Taylor, W.R. 1960. Marine algae of the eastern tropical and subtropical coast of the America. University of Michigan Studies, Ann Arbor, v.21, p. 870.