

MACROALGAS BÉNTICAS MARINAS DE LA LOCALIDAD DE PUERTO MAYA, ESTADO ARAGUA, VENEZUELA

Santiago Gómez¹, Mayra García², Nelson Gil³ y Yaroslavi Espinoza²

¹ Centro de Botánica Tropical, Instituto de Biología Experimental, Universidad Central de Venezuela. ² Fundación Instituto Botánico de Venezuela, Herbario Nacional de Venezuela, Universidad Central de Venezuela. ³ Instituto Universitario Pedagógico de Miranda «J.M. Siso Martínez, Universidad Pedagógica Experimental Libertador,». Caracas. santiago.gomez@ciens.ucv.ve

COMPENDIO

La costa venezolana alberga una extraordinaria diversidad de algas rojas, verdes y pardas, que han sido reportadas en diversos trabajos florísticos, los cuales reseñan la existencia de 550 especies. Con el objetivo de ampliar el conocimiento ficológico de la costa central de Venezuela se presenta el primer inventario de las macroalgas bénticas marinas en la localidad de Puerto Maya, estado Aragua. Se obtuvieron muestras botánicas mediante doce (12) muestreos con una periodicidad mensual, durante el año 2006, desde la zona intermareal hasta 15 m de profundidad, utilizando en este último caso, buceo autónomo. Se identificó un total de 63 especies, 25 de las cuales son nuevos registros de algas para el estado Aragua. Siete pertenecen a la División Chlorophyta, 4 a la División Ochrophyta y 52 especies a la División Rhodophyta.

PALABRAS CLAVE

Macroalgas, Arrecifes coralinos, estado Aragua, Venezuela.

MARINE BENTHIC MACROALGAE OF THE LOCALITY OF PUERTO MAYA, ARAGUA STATE, VENEZUELA

ABSTRACT

The Venezuelan coast is home to an extraordinary diversity of red, green and brown algae, presented which have been reported in different floristic works, and provides an overview of the existence of 550 species. With the aim of expanding the knowledge about the marine algal flora of the central coast of Venezuela, a first catalogue of benthic marine macroalgae of Puerto Maya, Aragua state is presented. Botanical samples through twelve (12) sampling on a monthly basis, were collected during the year 2006, from the intertidal zone up to 15 m depth, using in the latter case, autonomous diving. A total of 63 species were identified, 25 of which represent new records to the Aragua State. Seven species correspond to Division Chlorophyta, four to the Division Ochrophyta, and 52 to the Division Rhodophyta.

KEYWORDS

Macroalgae, Coral Reef, Aragua State, Venezuela

INTRODUCCIÓN

La costa de Venezuela posee grandes extensiones de playas arenosas, arrecifes coralinos, litorales rocosos, manglares y praderas de angiospermas marinas, en cuyos sistemas habita una extraordinaria diversidad de algas rojas, verdes y pardas, las cuales juegan un papel importante en su dinámica, ya que sirven como sustrato, alimento, sitios de desove y refugio a otros elementos de la comunidad.

En ella se han realizado algunos estudios con relación a los aspectos taxonómicos y florísticos de las macroalgas marinas, los cuales reseñan la existencia de 550 especies, recopiladas en la obra de Ganesan (1989). La bibliografía ficológica de los últimos 10 años ha publicado información sobre la taxonomía, nomenclatura y distribución de nuevos taxa de algas marinas en la costa venezolana. Valiosos aportes al conocimiento han sido realizados por: Bellorín *et al.* (2002) y Barrios *et al.* (2003) en el oriente del país, y Ardito *et al.* (1995), Ardito y Vera (1997), Gómez (1982, 1998), Solé y Vera (1997), Solé y Foldats (2003), Vera (1996, 1997, 2000), García y Gómez (2001, 2004), García *et al.*

(2002, 2003), Ballantine *et al.* (2003), García y Huérfano (2005), García (2006a, b) en la región centro-occidental.

En el estado Aragua se han registrado 148 especies, entre las localidades: Bahía de Turiamo (Rodríguez y Lobo 1993, Vera y Foldats 2002), Bahía de Cata, Catica, Cepe, Choroní, Chuao, Cuyagua, Valle Seco, Playa Grande, La Playita, Puerto Escondido, Ocumare y La Ciénaga (Rodríguez 1985). Este número de especies representa el 27% del total reportado para Venezuela; sin embargo, muchas de estas localidades han sido escasas y sistemáticamente poco estudiadas, hasta ahora sólo se conocen dos listas ficoflorísticas, el «Catálogo de macroalgas marinas colectadas en el litoral del Parque Nacional Henri Pittier» realizado por Rodríguez (1985) y el «Catálogo de macroalgas de la Bahía de Turiamo» realizado por Rodríguez y Lobo (1993). Así mismo se ha actualizado la ficoflora de ciertas localidades con trabajos como el realizado por Vera y Foldats (2002) «Nuevos registros para la Bahía de Turiamo, Parque Nacional Henri Pittier, estado Aragua, Venezuela», donde se incluyen descripciones y figuras de especies. El presente estudio ficoflorístico de Puerto Maya constituye la primera contribución en este aspecto en esta zona litoral.

MATERIALES Y MÉTODOS

El área de estudio se encuentra ubicada en Puerto Maya, en los límites de los estados Aragua y Vargas, entre las coordenadas 10°31'54"-10°31'53,6" N y 67°23'51"-67°23'51,7" O (Fig. 1 A-C). La región posee una playa arenosa con una pendiente bastante pronunciada, bordeada por elevados acantilados, con fondos de sustrato areno-fangoso, pequeñas colonias de corales y agregados de restos de corales muertos, que albergan una importante comunidad de algas marinas (Fig. 1 D-G). El extremo oriental de esta costa presenta una baja salinidad (31,1 ppm), en comparación con su lado occidental (36 ppm), debido al aporte de agua del Río Maya, un valioso recurso hidrológico, que surte a la mayor parte del estado Vargas, por lo que las aguas de esta bahía muestran una alta tasa de sedimentación.

Las muestras botánicas se obtuvieron mediante 12 muestreos, con una periodicidad mensual, durante el año 2006. La recolección se realizó en ambos márgenes de la bahía, en un área de 500 m² recorridos por tiempo, desde la zona intermareal hasta la sublitoral, con una profundidad hasta de 15 m, por medio de buceo autónomo, considerando sustratos como: rocas, restos de corales muertos y sustratos artificiales como cuerdas de nylon® arraigadas al fondo

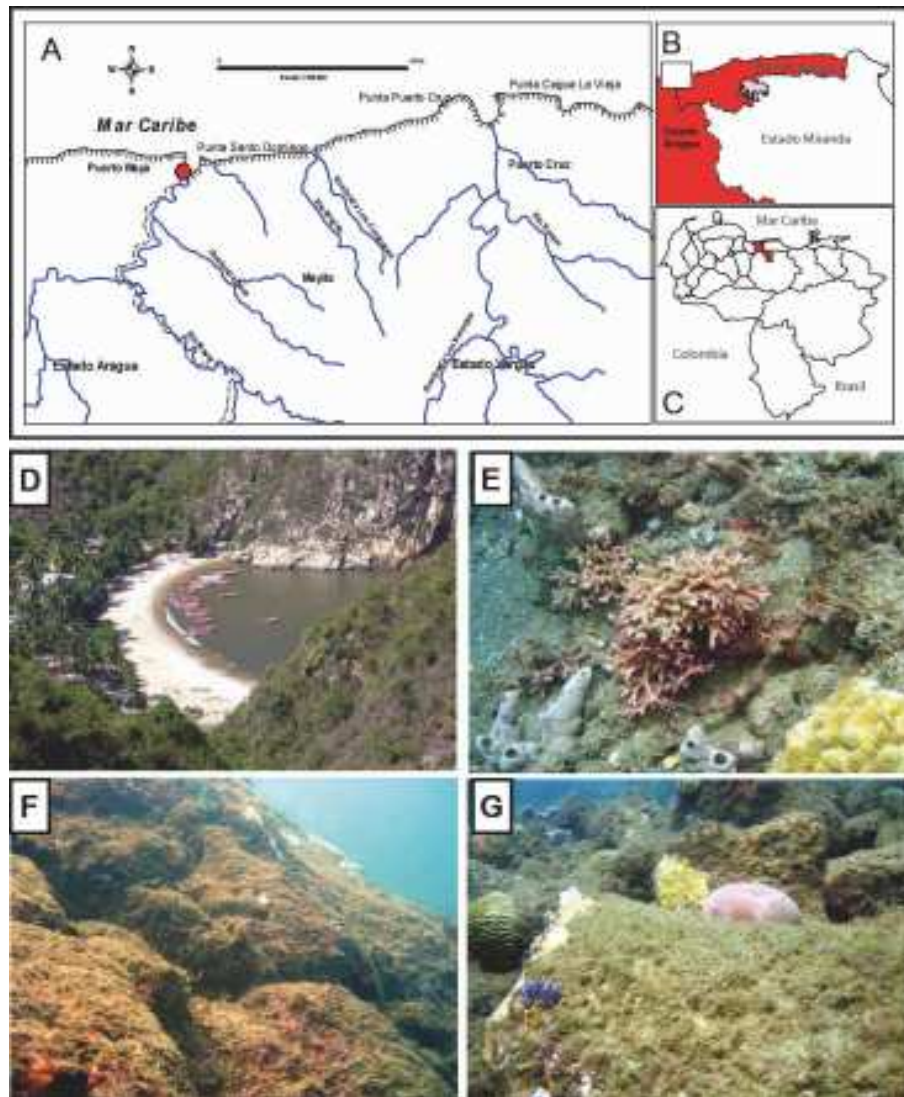


Fig. 1. A. Localización geográfica del área de estudio. B. Ubicación regional, C. Ubicación nacional. D. Vista panorámica de la Bahía de Puerto Maya. E, F y G. Fotografías del fondo marino.

rocoso, que se han incorporado al medio acuático mediante la actividad de pesca. Las algas colectadas se trasladaron bajo refrigeración y luego se fijaron en formaldehído al 4% en agua de mar.

Los caracteres morfoanatómicos se estudiaron en material fresco y/o en láminas semipermanentes de cortes preparados a partir de éste, empleando glicerina al 30%, después de colorear con una mezcla de safranina + toluidina (1:1) al 1% en medio acuoso (Pérez-Cortez *et al.* 2003). Se realizaron observaciones y se tomaron fotografías empleando un microscopio compuesto NIKON Eclipse-200 y un microscopio estereoscópico NIKON SMZ5, equipados con cámara digital NIKON Cool-Pix-4500.

RESULTADOS

COMPOSICIÓN FLORÍSTICA

Se identificó un total de 63 especies: siete pertenecientes a la División Chlorophyta, cuatro a la División Ochrophyta y 52 a la División Rhodophyta; de las cuales cinco son posibles reportes nuevos para Venezuela: *Gloiocladia* c.f. *iyensis* (Okamura) R.E.Norris, *Botryocladia* c.f. *monoica* Schnetter, *Apoglossum* c.f. *gregarium* (E.Y. Dawson) M.J. Wynne, *Chondria* c.f. *dangeardii* E.Y. Dawson y *Chondria* c.f. *leptacremon* (Melvill ex G. Murray) De Toni, las cuales serán confirmadas y presentadas en un artículo futuro y otras 25 constituyen nuevos registros para el estado Aragua (Fig. 2), señaladas en la Tabla I con un asterisco (*).

RIQUEZA ESPECÍFICA MENSUAL

La riqueza específica presentó los mínimos valores a principios y finales de año (octubre a enero), alcanzando máximos en febrero y agosto (Fig. 3). La distribución temporal de las especies en términos de presencia o ausencia se representa en la Tabla I, en la misma tabla se establece la frecuencia de aparición mensual, observándose que 24 de las 63 especies registradas tienen una permanencia mayor a un 50% del año, pudiendo considerarse constantes y unas 32 de este total se pueden considerar estacionales o temporales al poseer una frecuencia de aparición menor a un 25%.

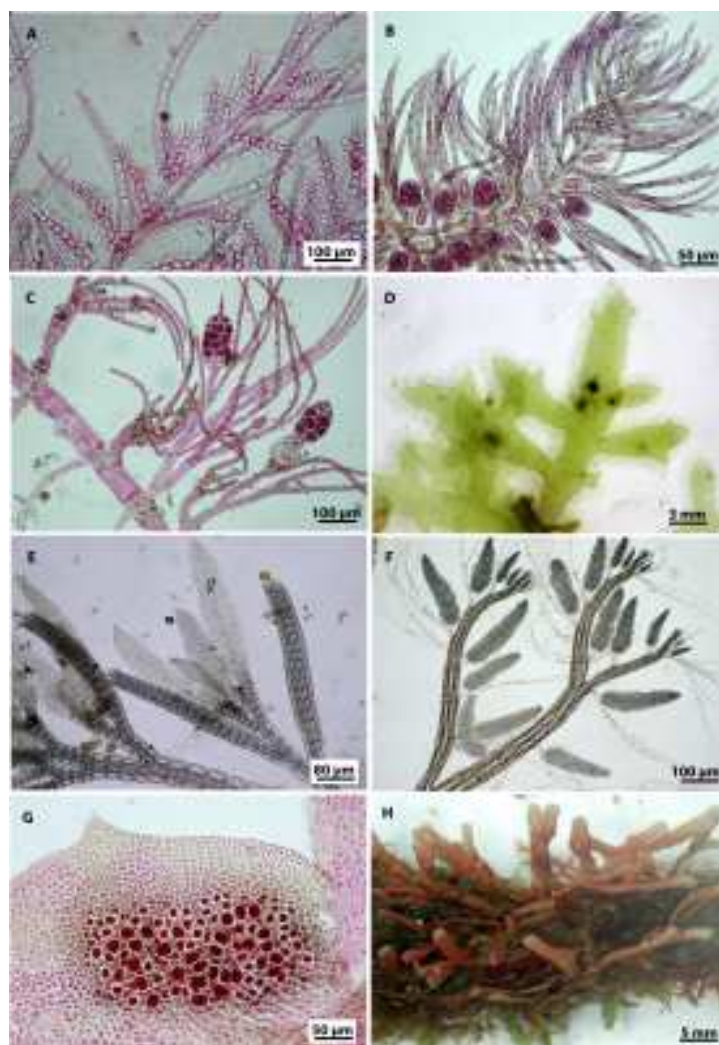


Fig. 2. Algunas especies registradas por primera vez para el estado Aragua. A. *Callithamniella tingitana*. Talo con filamentos espermatangiales. B. *Antithamnionella boergesenii*. Talo con tetrasporangios. C. *Heterosiphonia crispella* var. *laxa*. Ramas con estiquidios esporangiales. D. *Champia vieillardii*. Hábito del alga con cistocarpos. E. *Taenioma perpusillum*, Talo con ramas espermatangiales. F. *Polysiphonia denudata*. Talo con ramas espermatangiales. G. *Nitophyllum punctatum*. Porción de la lámina mostrando soro esporangial. H. *Amphiroa beauvoisii*. Hábito del alga.

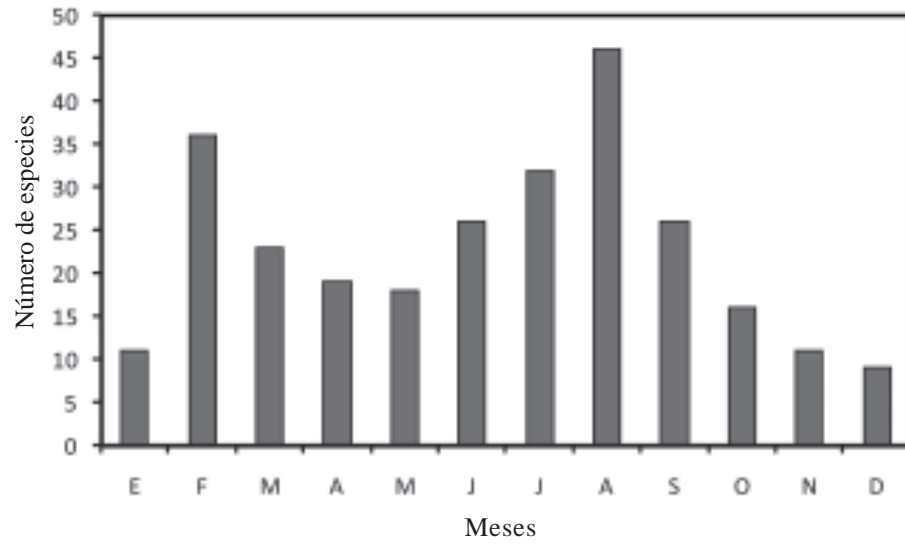


Fig.3. Variación de la riqueza específica a lo largo del año 2006.

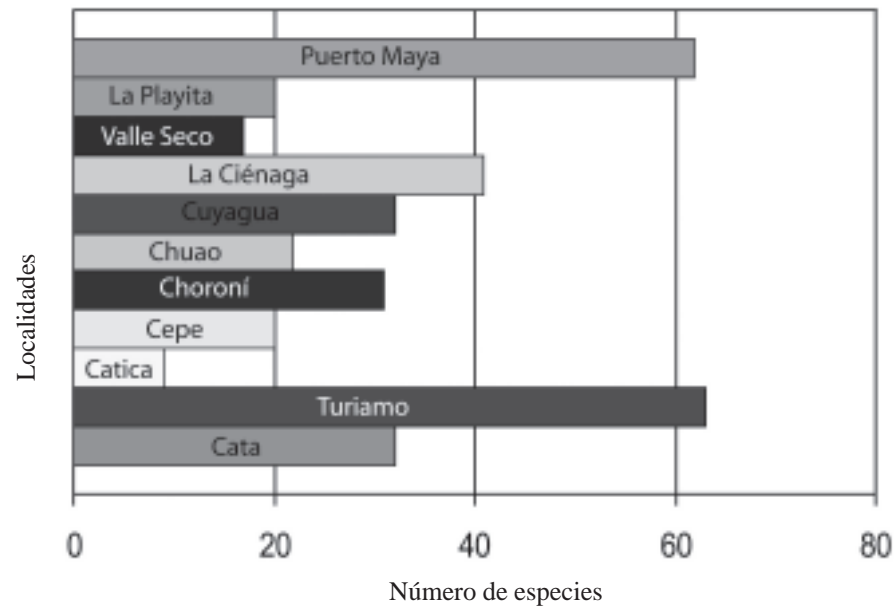


Fig. 4. Variación de la riqueza específica en comparación con otras localidades del estado Aragua.

Tabla I. Lista taxonómica y distribución temporal de especies en el sector Puerto Maya.

TAXA	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	F%
CHLOROPHYTA													
Ulvales, Ulvaceae													
<i>Ulva lingulata</i> A.P. de Candolle	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	8.3
<i>Ulva lactuca</i> L.	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	16.6
<i>Ulva rigida</i> C. Agardh	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	91.6
Cladophorales, Cladophoraceae													
<i>Chaetomorpha antennina</i> (Bory de St. Vincent) Kützinger	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	-	-	66.6
<i>Cladophora</i> sp.	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	16.6
Caulerpáceae													
<i>Caulerpella ambigua</i> (Okamura) Prud'homme & Lokhorst	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	75.0
Derbesiaceae													
<i>*Derbesia marina</i> (Lyngbye) Kjellman	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.3
OCHROPHYTA													
Ralfsiales, Neoralfsiaceae													
<i>Neoralfsia expansa</i> (J. Agardh) Lim & Kawai	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	100
Sphacelariales, Sphacelariaceae													
<i>Sphacelaria rigidula</i> Kützinger	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	75.0
Dictyotales, Dictyotaceae													
<i>Dictyopteris delicatula</i> J.V. Lamouroux	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	16.6

Tabla I. Continuación.

TAXA	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	F%
<i>*Dictyota friabilis</i> Setchell	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	-	6.6
RHODOPHYTA													
Stylonematales, Stylonemataceae													
<i>Stylonema alsidii</i> (Zanardini) K.M. Drew	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	8.3
Erythropeltidales, Erythrotrichiaceae													
<i>Erythrotrichia carnea</i> (Dillwyn) J. Agardh	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	8.3
<i>Erythrotrichia vexillaris</i> (Montagne) G. Hamel	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.3
<i>Sahlingia subintegra</i> (Rosenvinge) Kornmann	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	8.3
Acrochaetiales, Acrochaetiaceae													
<i>*Acrochaetium hallandicum</i> (Kylin) Hamel	+	+	+	-	-	+	+	-	+	-	-	-	0.0
<i>*Acrochaetium microscopicum</i> (Nägeli ex Kützing) Nägeli	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	8.3
Nemaliales, Galaxauraceae													
<i>Dichotomaria marginata</i> (J. Ellis & Solander) Lamarck	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1.6
<i>*Dichotomaria obtusata</i> (J. Ellis & Solander) Lamarck	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0.0
<i>*Galaxaura rugosa</i> (J. Ellis & Solander) J. V. Lamouroux	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	6.6

Tabla I. Continuación.

TAXA	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	F%
Gelidiales, Gelidiaceae													
<i>Gelidium pusillum</i> (Stackhouse) Le Jolis	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	8.3
Gigartinales, Phyllophoraceae													
<i>Gymnogongrus crenulatus</i> (Turner) J. Agardh	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	3.3
<i>Gymnogongrus griffithsia</i> (Turner) Martius	-	+	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	3.3
<i>Gymnogongrus tenuis</i> (J. Agardh) J. Agardh	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	83.3
Cystocloniaceae													
<i>Hypnea spinella</i> (C. Agardh) Kützting	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	8.3
Halymeniales, Halymeniaceae													
*<i>Grateloupia dichotoma</i> J. Agardh	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	100
<i>Grateloupia doryphora</i> (Montagne) Howe	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.3
Corallinales, Corallinaceae													
*<i>Amphiroa beauvoisii</i> J.V. Lamouroux	-	+	+	-	-	+	+	+	+	-	-	-	50.0
<i>Amphiroa fragilissima</i> J.V. Lamouroux	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.3
<i>Hydrolithon farinosum</i> (Lamouroux) Penrose & Y.M. Chamb.	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.3

Tabla I. Continuación.

TAXA	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	F%
<i>Jania adhaerens</i> J.V. Lamouroux	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	16.6
Rhodymeniales, Champiaceae													
* <i>Champia vieillardii</i> Kützing	-	+	+	-	-	+	+	+	+	-	-	-	50.0
Fauchaceae													
<i>Gloiocladia</i> c.f. <i>ियोensis</i>	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	33.3
(Okamura) R.E.Norris													
Rhodymeniaceae													
<i>Botryocladia</i> c.f.	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	66.6
<i>monöica</i> Schnetter													
* <i>Rhodymenia pacifica</i> Kylin	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	8.3
Ceramiales, Callithamniaceae													
* <i>Aglaothamnion uruguayense</i>	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	83.3
(W.R. Taylor) Aponte, D.L. Ballantine													
& J.N. Norris													
<i>Crouania attenuata</i>	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	25.0
(C. Agardh) J. Agardh													
Ceramiceae													
* <i>Acrothamnion butleriae</i>	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	75.0
(Collins) Kylin													
* <i>Antithamnionella boergesenii</i>	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	16.6
(Cormaci & G. Furnari) Athanasiadis													
* <i>Callithamniella tingitana</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	8.3
(Schousb. ex Bornet) Feldm.-Maz.													
<i>Centroceras clavulatum</i>	-	+	+	-	-	+	+	+	+	-	-	-	50.0
(C. Agardh) Montagne													

Tabla I. Continuación.

TAXA	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	F%
<i>*Ceramiu</i> <i>affine</i> Setchell & N.L. Gardner	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	8.3
<i>*Ceramiu</i> <i>luetzelburgii</i> O.C.Schmidt	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	8.3
<i>*Ceramiu</i> <i>vagans</i> P.C. Silva	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	8.3
<i>Ceramiu</i> sp. 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	8.3
<i>Gayliella flaccida</i> (Harvey ex Kützing) T.O. Cho & L.J. McIvor	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	66.6
Dasyaceae													
<i>Dasya</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	8.3
<i>*Heterosiphonia crispella</i> var. <i>laxa</i> (Børgesen) M.J. Wynne	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	8.3
Delesseriaceae													
<i>Apoglossum</i> c.f. <i>gregarium</i> (E. Y. Dawson) M.J. Wynne	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	16.6
<i>*Hypoglossum hypoglossoides</i> (Stackhouse) F.S. Collins & Hervey	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-	66.6
<i>Martensia fragilis</i> Harvey	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	91.6
<i>*Nitophyllum punctatum</i> (Stackhouse) Greville	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	83.3
<i>*Taenioma perpusillum</i> (J. Agardh) J. Agardh	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.3
Rhodomelaceae													
<i>Bryocladia thyrsigera</i> (J. Agardh) F. Schmitz	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	25.0
<i>Chondria</i> c.f. <i>dangeardii</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	8.3

Tabla I. Continuación.

TAXA	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	F%
(C. Agardh) M.J. Wynne													
<i>Chondria</i> c.f. <i>leptacremom</i> E.Y. Dawson	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	8.3
<i>Herposiphonia tenella</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	8.3
(Melvill ex G. Murray) De Toni													
<i>*Polysiphonia denudata</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	100
(Dillwyn) Greville ex Harvey													
<i>*Polysiphonia scopulorum</i> Harvey	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	8.3
Wrangeliaceae													
<i>*Anotrichium tenue</i> (C. Agardh) Nägeli	-	+	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	1.6
<i>*Grallatoria reptans</i> M.A. Howe	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	16.6
<i>Griffithsia globulifera</i> (Harvey) J. Agardh	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	25.0
<i>Wrangelia argus</i> (Montagne) Montagne	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	8.3
Total de especies = 63	11	36	23	19	18	26	33	46	26	16	11	9	

RIQUEZA ESPECÍFICA POR SUSTRATO

El sustrato ocupado en mayor proporción es artificial, representado por cordeles de nylon® (47%), seguido por rocas (24%), corales muertos (17%) y otras algas (12%).

RIQUEZA ESPECÍFICA EN COMPARACIÓN CON OTRAS LOCALIDADES DEL ESTADO ARAGUA

En la Fig. 4 se establece la comparación de la riqueza florística del área de estudio con otras localidades estudiadas previamente en el estado Aragua: La Playita, Valle Seco, La Ciénaga, Cuyagua, Chuao, Choroní, Cepe, Catica, Cata (Rodríguez 1985) y Turiamo (Rodríguez y Lobo 1993, Vera y Foldats 2002). La riqueza florística es comparable a la observada en la localidad de Turiamo, y mayor al resto de las localidades listadas.

DISCUSIÓN

La composición ficoflorística de la localidad en estudio muestra una distribución entre las tres divisiones más importantes de algas marinas (Chlorophyta 12%, Ochrophyta 6%, Rhodophyta 82%) que es consistente con la encontrada para las latitudes tropicales, típicamente Caribeña (Kapaun 1980, Lemus 1984) y principalmente submareal. Cabe destacar la presencia de especies como: *Dictyota friabilis*, *Apoglossum* c.f. *gregarium*, *Hypoglossum hypoglossoides*, *Nitophyllum punctatum*, *Gloiocladia* c.f. *iyensis* y *Botryocladia* c.f. *monoica*, las cuales fueron colectadas en sitios a profundidades entre 10 y 15 m y que han sido señaladas en la bibliografía como especies comunes en aguas profundas (Hanisak y Blair 1988, Ballantine y Wynne 1985, Ballantine *et al.* 2009).

Del total de especies que conforma esta flora sólo un 39% permanece todo el año, sugiriendo que esta región posee condiciones inestables. A pesar de que este trabajo no fue diseñado con la finalidad de evaluar los efectos de factores abióticos sobre la composición de especies, se presume que las variaciones de la riqueza específica mensual pudieran responder al aporte de nutrientes y sedimentos a la bahía por parte del río Maya, cuyo caudal muestra constantes fluctuaciones a lo largo del año, lo cual conlleva a variaciones en el patrón de corrientes, temperatura del agua, pH y salinidad. Otro factor que pudiera estar contribuyendo es el fenómeno de «surgencia» que determina un arrastre de nutrientes desde los fondos hacia las superficies costeras, entre los meses de

enero-abril y julio-agosto, lo cual parece coincidir con los valores de máxima riqueza; a pesar que se ha mencionado que este efecto desaparece cerca de La Guaira, donde existen grandes profundidades, y nuevamente reaparece frente a la Península de Paraguaná y el Golfo de Venezuela (Díaz-Piferrer 1967); sin embargo, existen reportes de este fenómeno en zonas cercanas a la del área de estudio, tal como lo señalan Cisneros y Barrientos (2008) para Isla Larga en el estado Carabobo. Otras investigaciones (Müller-Karger y Varela 1990) sugieren la presencia de continuidad en este fenómeno desde el oriente del país y con una dominancia en los períodos de marzo a mayo y julio a noviembre, con un lapso transicional entre diciembre y febrero. Por otra parte los sustratos también afectan el establecimiento, crecimiento y distribución de las algas, seleccionando los posibles colonizadores. Las superficies duras, irregulares y con depresiones contribuyen a que las esporas y las células vegetativas puedan establecerse sin correr el riesgo de ser desprendidas por la abrasión del oleaje y las corrientes (Littler y Littler 1984). Se ha mencionado que en zonas donde predominan los restos de corales muertos, alta concentración de nutrientes y altas tasas de sedimentación se esperaría encontrar una monopolización del sustrato coralino por parte de las macroalgas (Márquez y Díaz 2005); sin embargo, resulta interesante el hecho de que en el presente estudio, el sustrato más importante para el establecimiento de las algas resultó ser los cordeles de nylon® (47%). Los cuales representan una superficie multiplicada y expuesta, propicia para el establecimiento de especies, especialmente las filamentosas, siendo la bahía de Puerto Maya una importante zona pesquera, es de esperarse encontrar el aporte de este tipo de sustrato artificial en los fondos marinos. Por otra parte, se ha observado que en condiciones submareales las superficies de coral vivo limitan de manera importante la colonización y establecimiento de algas (Chiappone 2001, Villamizar *et al.* 2003). La baja proporción de algas epífitas podría deberse a la poca presencia de macroalgas, la mayor parte de esta ficoflora corresponde a especies filamentosas.

La alta riqueza de especies de la costa de Puerto Maya en comparación con otras localidades del estado Aragua obedece en parte a los intensivos muestreos realizados en este estudio con continuidad en el tiempo y considerando ambientes submareales, mientras que aquellos llevados a cabo en: La Playita, Valle Seco, La Ciénaga, Cuyagua, Chuao, Choroní, Cepe, Catia, Cata, han sido puntuales y datan de hace 25 años. Por tanto, se hace necesario dar continuidad a los estudios ficoflorísticos en zonas aledañas a esta región que permitan un mayor acercamiento al conocimiento de las macroalgas del estado Aragua.

AGRADECIMIENTO

Los autores agradecen al Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico (CDCH) por el financiamiento del proyecto: PI 03-00-6422-2006, mediante el cual se realizaron las colecciones del material estudiado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ardito, S., S. Gómez y B. Vera. 1995. Estudio sistemático de las macroalgas bentónicas en la localidad de Taguao, Distrito Federal, Litoral Central, Venezuela. *Acta Bot. Venez.* 18: 53-66.
- Ardito, S. y B. Vera. 1997. Catálogo de las macroalgas marinas del Herbario Nacional de Venezuela (VEN). *Acta Bot. Venez.* 20: 25-108.
- Ballantine, D.L., H. Ruiz and N. Aponte. 2009. Notes on the benthic marine algae of Puerto Rico. IX. Additions to the flora including reports of three species for the first time in the Atlantic Ocean. *Bot. Mar.* 52: 229–235.
- Ballantine, D., M. García, S. Gómez y M. Wynne. 2003. *Schimmelmannia venezuelensis* sp. nov. (Gloiosiphoniaceae, Rhodophyta) from Venezuela. *Bot. Mar.* 46: 450-455.
- Ballantine, D.L. and M.J., Wynne. 1985. *Platysiphonia* and *Apoglossum* (Delesseriaceae, Rhodophyta) in the tropical western Atlantic. *Phycologia* 24: 459-465.
- Barrios, J., S. Sant, E. Mendez y L. Ruiz. 2003. Macroalgas asociadas a arrecifes coralinos en el Parque Nacional Mochima, Venezuela. *Saber, Universidad de Oriente* 15: 28-32.
- Bellorín, A., M. Oliveira, and C. Oliveira. 2002. Phylogeny and systematics of the marine algal family Gracilariaceae (Gracilariales, Rhodophyta) based on small subunit rDNA and ITS sequences of Atlantic and Pacific species. *J. Phycol.* 38: 551-563.
- Chiappone, M. 2001. Coral reefs conservation in marine protected areas: A case study of Parque Nacional del Este, Dominican Republic. *The Nature Conservancy*. 104 p.
- Cisneros, E. y Y. Barrientos. 2008. Fluctuaciones anuales de la temperatura, salinidad, pH y alcalinidad total en aguas superficiales de Isla Larga, estado Carabobo, Venezuela. *Revista de Investigación* 63: 153-171.

- Díaz-Piferrer, M. 1967. Efectos de las aguas de afloramiento en la flora marina de Venezuela. *Carib. J. Sci.* 7:1-13.
- Ganesan, E.K. 1989. A Catalog of benthic marine algae and seagrasses of Venezuela. Fondo Editorial CONICIT. Caracas, Venezuela. 237 p.
- García, M. y A. Huérfano. 2005. *Callithamniella tingitana* (Schousboe ex Bornet) Feldmann-Mazoyer (Ceramiales, Rhodophyta), nuevo registro de género y especie para la costa venezolana. *Hoehnea* 33: 1-6.
- García, M. y S. Gómez. 2001. Nuevos registros ficoflorísticos para el estado Vargas, Litoral Central, Venezuela. *Acta Bot. Venez.* 24: 1-12.
- García, M. y S. Gómez. 2004. Macroalgas bénticas marinas de la localidad Carmen de Uria, estado Vargas, Venezuela. *Acta Bot. Venez.* 27: 43-56.
- García, M. 2006a. *Osmundea bolivarii* (Rodríguez) M. García-Ortiz comb. nov. (Rhodomelaceae, Rhodophyta). *Acta Bot. Venez.* 29: 17-24.
- García, M. 2006b. Nota sobre la presencia de la especie *Hypoglossum hypoglossoides* (Stackh.) Collins y Herv. (Ceramiales, Rhodophyta) en la costa venezolana. *Acta Bot. Venez.* 29: 163-167.
- García, M., B. Vera y S. Gómez. 2003. *Acetabularia myriospora* Joly & Cordeiro-Marino (Chlorophyta, Polyphysaceae) nuevo registro para la costa venezolana. *Acta Bot. Venez.* 26: 231-236.
- García, M., S. Ardito y S. Gómez. 2002. *Antithamnionella boergesenii* (Cormaci et Furnari) Athanasiadis (Rhodophyta, Ceramiales), nuevo registro para Venezuela. *Ernstia* 12: 173-181.
- Gómez, S. 1982. Estudio sistemático de las algas macrobénticas marinas de las islas coralinas, Cayo Borracho y Cayo Sal, Parque Nacional Morrocoy, estado Falcón. Trabajo de Ascenso. Facultad de Ciencias. Universidad Central de Venezuela. Caracas, Venezuela. 119 p.
- Gómez, S. 1998. Rhodophyta (algas marinas rojas) del Parque Nacional Archipiélago Los Roques. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias. Universidad Central de Venezuela. Caracas, Venezuela. 299 p.
- Hanisak, M.D. and S.M., Blair. 1988. The deep-water macroalgal community of the East Florida continental shelf (USA). *Helgoland Mar. Res.* 42: 133-163.
- Kapraun, D. 1980. An illustrated guide to the benthic marine algae of costal north Carolina. I. Rhodophyta. The University of North Carolina Press, Chapel Hill, Estados Unidos. 206 p.

- Lemus, A.J. 1984. Las algas marinas del Golfo de Paria, Venezuela II. Rhodophyta. Bol. Inst. Oceanogr. Univ. Oriente 23: 5-112.
- Littler, D.S. and M.M. Littler. 1984. Relationships between macroalgal functional form groups and substrata stability in a subtropical rocky-intertidal system. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 74: 13-34.
- Pérez-Cortéz, S., B. Vera y C. Sánchez. 2003. Técnica de coloración útil en la interpretación anatómica de *Gracilariopsis tenuifrons* y *Gracilaria chilensis* (Rhodophyta). Acta Bot. Venez. 26: 237-244.
- Márquez, J.C. y J.M. Díaz. 2005. Interacciones entre corales y macroalgas: dependencia de las especies involucradas. Bol. Invest. Mar. Cost. 34: 227-242.
- Müller-Karger, F. y R. Varela. 1990. Influjo del río Orinoco en el mar Caribe: Observaciones con el CZCS desde el espacio. Mem. Soc. Cien. Nat. La Salle 131-132-133-134(IL-L): 361-390.
- Rodríguez de Ríos, N. 1985. Catálogo de macroalgas marinas colectadas en el litoral del Parque Nacional Henri Pittier. Ernstia 29: 13-26.
- Rodríguez, N. y M. Lobo. 1993. Catálogo de macroalgas marinas colectadas en la Bahía de Turiamo, Edo. Aragua. Acta Bot. Venez. 16: 9-17.
- Solé, M. y B. Vera. 1997. Caracterización de las macroalgas bénticas en la región de Chirimena-Punta Caimán, Edo. Miranda, Venezuela. Carib. J. Sci. 33: 180-190.
- Solé, M. y E. Foldats. 2003. El género *Dictyota* (Phaeophyceae, Dictyotaceae) en el Caribe venezolano. Acta Bot. Venez. 26: 41-82.
- Vera, B. y E. Foldats. 2002. Nuevos registros ficológicos para la Bahía de Turiamo, Parque Nacional Henri Pittier, estado Aragua, Venezuela. Acta Cient. Venez. 53: 165-170.
- Vera, B. 1996. Registro ficoflorístico de la localidad de El Cusuy, Litoral Central de Venezuela. Acta Bot. Venez. 19: 39-46.
- Vera, B. 1997. Estudio ficológico de la localidad de Punta Care, Litoral Central de Venezuela. XIII Congreso Venezolano de Botánica. Sociedad Botánica de Venezuela. San Cristóbal, Venezuela.

- Vera, B. 2000. Estudio ficoflorístico de la región oriental del Litoral Central de Venezuela, estado Vargas, Venezuela. Trabajo de Ascenso. Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela. Caracas; Venezuela, 192 p.
- Villamizar, E., J. Posada and S. Gómez. 2003. Rapid assesment of Coral Reefs in The Archipiélago de los Roques National Park, Venezuela (Part 1: Stony Corals and Algae). *In*: Lang, J. (Ed.). Status of Coral Reefs in the Western Atlantic: Results of initial surveys, Atlantic and Gulf Rapid Reef Assesment (AGRRA) Program. Atoll Res. Bull. N° 496. 512-529. National Museum of Natural History, Smithsonian Institución, Washington, Estados Unidos. 625 p.