

MACROALGAS BÉNTICAS MARINAS DE PLAYA GUACUCO, ISLA DE MARGARITA, ESTADO NUEVA ESPARTA, VENEZUELA

Marine benthic macroalgae of the Guacuco beach, Margarita Island,
Nueva Esparta State, Venezuela

Julio C. RODRÍGUEZ R.¹, Maingrid del V. SALAZAR C.²,
Alfredo J. GUILARTE B.¹ y Aidé J. VELÁZQUEZ-BOADAS²

¹Centro Regional de Investigaciones Ambientales,
Universidad de Oriente, Núcleo Nueva Esparta

²Escuela de Ciencias Aplicadas del Mar, Universidad
de Oriente Núcleo, Nueva Esparta
juliorod58@gmail.com

RESUMEN

Se presenta una lista de las macroalgas identificadas taxonómicamente y se determina el grado de semejanza en la distribución de las especies en el litoral rocoso de Playa Guacuco, ubicada al noreste de la Isla de Margarita, Venezuela. Los muestreos se efectuaron trimestralmente durante febrero 2010 a febrero 2011. Se identificó un total de 21 especies, distribuidas en: siete especies del phylum Chlorophyta, cinco del Phylum Heterokontophyta y 10 del Phylum Rhodophyta. Se describe a *Cladophora laetevirens*, *Sargassum buxifolium*, *Centroceras gasparrinii*, *Laurencia dendroidea* y *Chondracanthus saundersii*, estas cuatro últimas como nuevos registros para la Isla de Margarita. Se discuten algunas características ecológicas.

Palabras clave: Bentos, Playa Guacuco, Chlorophyta, Heterokontophyta, Rhodophyta, Venezuela

ABSTRACT

A list of taxonomically identified macroalgae are presented and the degree of similarity is determined for the distribution of species on the rocky coast of Guacuco beach, located northeast of the Margarita Island, Venezuela. Samples were conducted quarterly during february 2010 to february 2011. A total of 21 species was identified distributed in: 7 species of the Phylum Chlorophyta, 5 species of Phylum Heterokontophyta and 10 species of the Phylum Rhodophyta. *Cladophora laetevirens*, *Sargassum buxifolium*, *Centroceras gasparrinii*, *Laurencia dendroidea* and *Chondracanthus saundersii* are described, these last four as a new record for the Margarita Island. Some ecological characteristics are discussed.

Key words: Benthos, Guacuco beach, Chlorophyta, Heterokontophyta, Rhodophyta, Venezuela

INTRODUCCIÓN

La flora ficológica de la región oriental de las costas de Venezuela es, quizás, la más extensa y mejor estudiada del litoral venezolano. Las investigaciones se re-

montan desde hace más de cuatro décadas, destacándose las realizadas por Rodríguez (1959), Ríos (1965, 1972), Hammer & Gessner (1967), Ganesan (1968, 1970, 1983, 1989), Díaz-Piferrer (1970), Lemus (1970, 1974, 1979), Aponte (1985), Delascio & González (1988), Pardo & Solé (2006) y Barrios (2011). Sin embargo, en la Isla de Margarita la ficoflora de la región oriental es conocida pero no está actualizada desde el punto de vista taxonómico, solo se cuenta con los trabajos de Aponte (1985), Velásquez *et al.* (1987), Capecchi (1989), Salazar (2000), Pardo & Solé (2006, 2007), Fernández & Pérez (2009), Aguilera & Lunar (2009), Acosta (2010), mientras que en la región occidental se reportan los trabajos de Pardo & Solé (2007), Solé & Pardo (2010), Guilarte *et al.* (2012) y Solé & Capelo (2012).

El área costera de la Isla de Margarita, así como también del resto de la región insular de Venezuela, poseen condiciones geomorfológicas e hidrográficas particulares en sus ecosistemas litorales que generan el establecimiento y desarrollo de una amplia diversidad de comunidades de la ficoflora marina, representando un interesante material de estudio taxonómico especialmente por la presencia de especies bénticas, epilíticas y epífitas. En esta zona confluyen varios factores que propician la existencia del fenómeno local de surgencia, el cual genera condiciones ambientales que determinan el crecimiento de especies bénticas, características de mares de zonas templadas adicionando diversidad florística temporal a la zona (Díaz-Piferrer 1970; Ginés 1982).

La composición de la flora marina de la región noreste de la Isla de Margarita, estado Nueva Esparta, es desconocida, a excepción de los trabajos realizados por Aponte (1985) y Capecchi (1989) quienes identificaron algunas especies de macroalgas marinas en las playas ubicadas al noroeste de la Isla de Margarita y de los arribazones ocurridos en Playa Guacuco, respectivamente.

Playa Guacuco se caracteriza por presentar dos tipos de sustratos: el arenoso y el rocoso, este último, corresponde a los sectores Punta Flaca y Punta Guacuco (Martínez 2000). A pesar de ser una de las playas de la Isla de Margarita intervenida para la actividad turístico-residencial, y del importante papel que desempeñan las macroalgas marinas en la productividad del ecosistema marino, no existe ningún estudio ficoflorístico de esta área. Por ello, en este trabajo se identifican las diferentes especies de macroalgas marinas, se describen las especies registradas por primera vez para la Isla de Margarita y su distribución en el litoral rocoso de Playa Guacuco, municipio Arismendi del Estado Nueva Esparta.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en Playa Guacuco, playa oceánica de 2 km de longitud entre el litoral rocoso de Punta Flaca y Punta Guacuco. Se ubica al noreste de la Isla de Margarita entre las coordenadas geográficas 11°03'25" - 11°03'05" N, 63°49'0" - 63°48'22" O (Fig. 1), influenciada por los vientos alisios pero protegida por los vientos más energéticos (vientos de temporal de dirección SO). Se extiende en una larga planicie costera de origen coluvio-aluvial y marino, com-

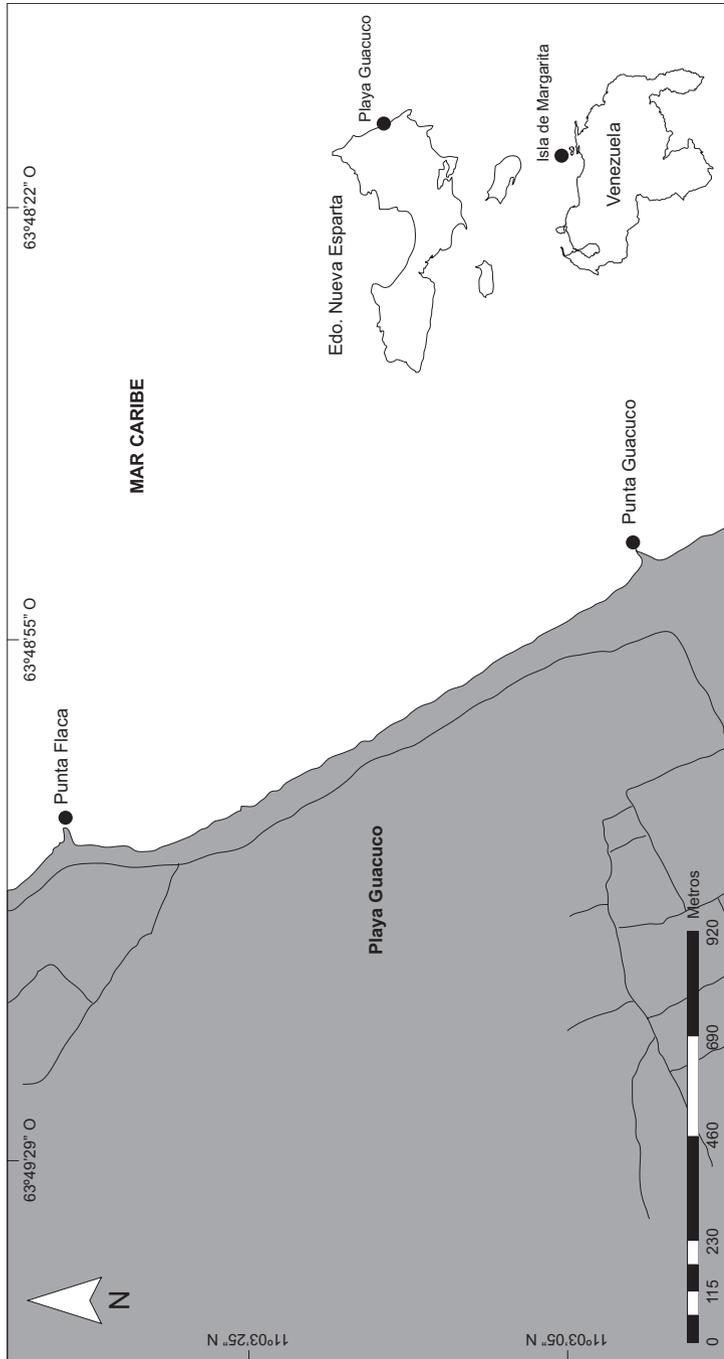


Fig. 1. Ubicación geográfica relativa de Playa Guacuco, Isla de Margarita, Venezuela. (●) Estaciones de muestreo Punta Flaca y Punta Guacuco.

puesta de gravas y arena, con esquistos en algunos sitios que le confieren relativa estabilidad. Presenta pendientes suaves que oscilan entre 1 a 5% en la franja litoral, facilitando la erosión laminar. Existe influencia sedimentaria de origen terrestre, principalmente en época de intensas precipitaciones, que traen las aguas de escorrentía que lavan las terrazas o cerros que circundan la playa y que ocasionalmente le confiere un color marrón rojizo a la franja marino-costera. Comúnmente, se observa mayor abundancia de macroalgas en el litoral rocoso (Punta Flaca y Punta Guacuco) que en suspensión (Martínez 2000). Fue declarada zona protegida, según Decreto 623, de fecha 07 de diciembre de 1989 (zona ABRAE).

Se realizaron salidas de campo trimestrales durante el período 10 de febrero 2010-10 de febrero 2011, en los sectores de Punta Flaca y Punta Guacuco (Fig. 1). Los ejemplares de las macroalgas fueron recolectados manualmente, utilizando espátulas y cuchillos para desprenderlas cuidadosamente y no dañar aquellas que presenten estructuras de fijación.

Los especímenes recolectados fueron preservados en frascos de vidrio con una solución de formaldehído y glicerina al 4%. Cada envase previamente fue rotulado con el nombre de la estación, sector del muestreo y fecha de recolección. Posteriormente, fueron llevadas al laboratorio de Bioecología del Centro Regional de Investigaciones Ambientales (CRIA), para su posterior procesamiento, identificación y elaboración de exsiccata.

Para las observaciones morfoanatómicas, se realizaron cortes transversales a mano alzada en el talo de cada especie a identificar, utilizando una hojilla de doble filo marca Gillete, observándose el corte en un microscopio óptico marca Olympus, modelo H02105. Asimismo, se utilizó una lupa estereoscópica binocular marca Gallen modelo V202388, para observar los rasgos morfológicos externos (ramificación del talo, rizoides, filoides y estructuras de fijación). Las fotografías del material fueron realizadas utilizando una cámara digital marca Canon, modelo Power Shot G-10. Las fotos y las muestras disecadas (*exsiccata*) están depositadas en el herbario del Laboratorio de Ecología del Centro Regional de Investigaciones Ambientales del Núcleo Nueva Esparta de la Universidad de Oriente (CRIA-UDONE).

El material estudiado fue identificado taxonómicamente utilizando literatura especializada, principalmente claves y descripciones taxonómicas: Ríos (1972), Taylor (1960), Aponte (1985), Littler & Littler (2000), Pardo & Solé (2007), Dawes & Mathieson (2008), Littler *et al.* (2008a, b), Fernández & Pérez (2009), Aguilera & Lunar (2009), Acosta (2010), Guilarte *et al.* (2012). Para la clasificación taxonómica se siguieron los criterios de Wynne (2005, 2011), Velázquez-Boadas & Rodríguez (2012) y Guiry & Guiry (2013).

Para la determinación del grado de semejanza en la distribución de las especies de las macroalgas marinas en Playa Guacuco, fueron construidas matrices de similitud de Bray-Curtis basadas en la presencia/ausencia de los diferentes taxones. Luego, se hicieron ordenaciones multivariadas por escalamiento multidimensional no métrico (nMDS) para separar en el dendrograma los grupos de

especies que presentan similaridad en su distribución espacial en el litoral rocoso. Para ello, se utilizó el software estadístico PRIMER vs. 6 (Clarke & Gorley 2006).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Un total de 21 especies de macroalgas marinas béticas fueron identificadas en el litoral rocoso de Playa Guacuco (Punta Flaca y Punta Guacuco) (Tabla 1) de las cuales, el 48% correspondió al phylum Rhodophyta, 33% Chlorophyta y 19% Heterokontophyta, según el orden de importancia de distribución Rhodophyta>Chlorophyta>Heterokontophyta. Los taxones identificados quedaron establecidos según el esquema de orden, familia, género y especie: Chlorophyta (3, 3, 4, 7), Heterokontophyta (3, 4, 4, 4) y Rhodophyta (4, 4, 7, 10). Díaz-Piferrer (1967), Solé & Vera (1997), Vera (2000), Ardito & García (2009), Acosta (2010) y Guilarte *et al.* (2012) coinciden en señalar que estos patrones porcentuales de distribución son típicos de aguas tropicales y subtropicales, caracterizadas por una alta riqueza y variedad de especies, y es común encontrarlos en toda la costa venezolana y caribeña.

Tabla 1. Variación temporal de las especies identificadas en Punta Flaca (PF) y Punta Guacuco (PG) de Playa Guacuco.

Phylum Especie	Año							
	2010						2010-2011	
	Febrero- Mayo		Mayo- Agosto		Agosto- Noviembre		Noviembre- Febrero	
	PF	PG	PF	PG	PF	PG	PF	PG
Chlorophyta								
<i>Caulerpa racemosa</i> var. <i>laetevirens</i> (Mont.) Weber-van Bosse	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>C. sertularioides</i> f. <i>longiseta</i> (Bory)	-	+	-	+	-	+	-	-
<i>Chaetomorpha antennina</i> (Bory) Kütz.	+	-	+	-	+	-	+	-
<i>Cladophora laetevirens</i> (Dillwyn) Kütz.	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>Ulva chaetomorphaoides</i> (Børgesen) H.S. Hayden	-	-	+	+	-	-	-	-
<i>U. fasciata</i> (Delile)	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>U. flexuosa</i> (Børgesen) Hayden, Blomster, Maggs, P.C. Silva, M.C. Stanhope & J.R. Waaland	+	-	-	-	-	-	-	-
Heterokontophyta								
<i>Asteronema breviararticulatum</i> (J. Agardh) Oriques & Bouzon.	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Centroceras gasparrinii</i> (Menegh.) Kütz.	-	+	+	-	+	-	-	+
<i>Chnoospora minima</i> (K. Hering) Papenf.	+	-	-	+	+	+	-	+

Tabla 1. Continuación.

Phylum Especie	Año							
	2010						2010-2011	
	Febrero- Mayo		Mayo- Agosto		Agosto- Noviembre		Noviembre- Febrero	
	PF	PG	PF	PG	PF	PG	PF	PG
<i>Lobophora variegata</i> (J.V. Lamour.) Womersley ex E.C. Oliveira	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Sargassum buxifolium</i> (Chauv.) M.J. Wynne	-	-	+	+	+	+	-	+
Rhodophyta								
<i>Bryocladia thyrsgera</i> (J. Agardh) F.S. Schmitz.	+	-	-	-	+	+	-	-
<i>Chondracanthus saundersii</i> C.W. Schneid. & C.E. Lane	+	+	+	-	-	+	-	-
<i>Gracilaria dominguensis</i> (Kütz.) Sond.	-	+	-	+	+	+	+	+
<i>G. flabelliformis</i> P.L. Crouan & H.M. Crouan	-	-	-	-	+	-	+	-
<i>Grateloupia cuneifolia</i> J. Agardh	+	+	-	-	+	-	-	-
<i>Hypnea musciformis</i> (Wulfen) J.V. Lamour.	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>H. spinella</i> (C. Agardh) Kütz.	-	+	-	+	-	-	-	-
<i>H. valentiae</i> (Turner) Mont.	+	+	+	+	-	-	-	-
<i>Laurencia dendroidea</i> (J. Agardh)	-	+	+	-	+	+	-	+

En el litoral rocoso de Playa Guacuco, las familias Ulvaceae, Caulerpaceae y Cladophoraceae, pertenecientes al phylum Chlorophyta, presentaron tres especies. Cada una de las familias Dictyotaceae, Chnoosporaceae, Ectocarpaceae y Sargassaceae del phylum Heterokontophyta incluyeron una especie, y las familias del phylum Rhodophyta: Hypnecae (tres especies), Rhodomelaceae y Gracilariaceae (dos especies, respectivamente) y Ceramiaceae, Gigartinaceae y Halymeniaceae (una especie, respectivamente) (Fig. 2). Estos resultados coinciden con las investigaciones realizadas por Acosta (2010) con respecto a las macroalgas marinas del litoral rocoso y coralino en la bahía de Charagato. Guilarte *et al.* (2012), en lo que se refiere a la variación espacial y temporal de las macroalgas en la bahía de Boca del Río, señalan que la mayoría de las especies pertenecientes a estas familias poseen un amplio rango de distribución y de colonización en los sustratos rocosos. Tanto Núñez *et al.* (1998), Barrios *et al.* (2003a, b), Moreira *et al.* (2003), Eizaguirre & Vera (2007) y Fernández & Pérez (2009), al realizar estudios con macroalgas asociadas a raíces de manglar en sistemas lagunares, y Aguilera & Lunar (2009), al estudiar las macroalgas asociadas a sistemas de cultivo de macroalgas (long-line), coincidieron en afirmar que las familias anteriormente señaladas, poseen una gran plasticidad y adaptabilidad para colonizar diversos sustratos y no limitan su crecimiento a una superficie en específico.

Las familias Cystoclonaceae, Rhodomelaceae y Gracilariaceae, pertenecientes al phylum Rhodophyta, incluyeron el mayor número de taxones en el li-

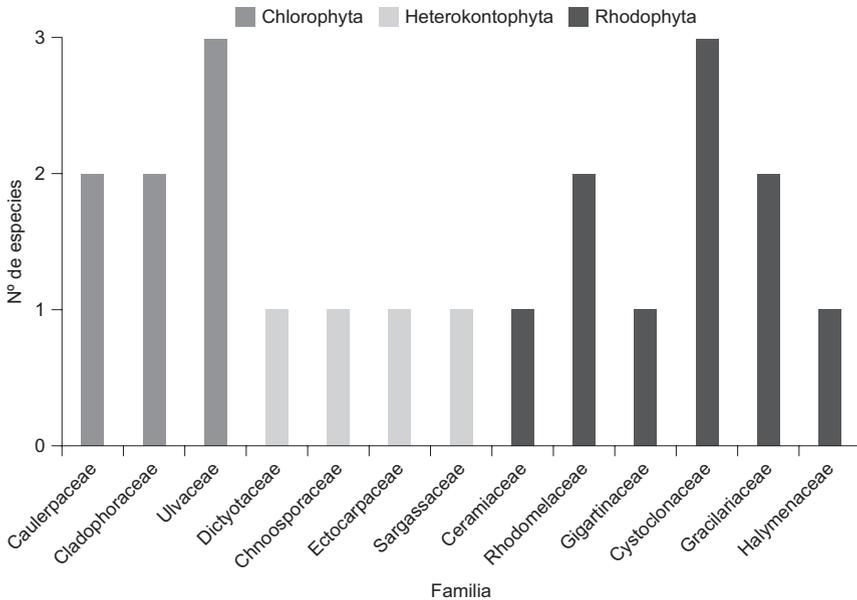


Fig. 2. Número de especies de macroalgas en el litoral rocoso de Playa Guacuco, estado Nueva Esparta, Venezuela.

toral rocoso de Playa Guacuco (Fig. 2). Magalhaes (2006), en su investigación sobre el género *Hypnea* en las costas del océano Atlántico, señala que incluye más de 49 especies y 10 variedades. Además explica que las especies de la familia Hypneaceae son cosmopolitas. Moreira *et al.* (2003), González *et al.* (2007) indican que la familia Rhodomelaceae fue la más abundante en sus estudios, y afirman que las especies de esta familia poseen adaptaciones que les permiten distribuirse desde la zona intermareal hasta el sublitoral, inclusive a grandes profundidades. Acosta (2010) explica que las especies de esta familia se encuentran comúnmente sobre sustratos duros y son abundantes en fondos poco profundos, distribuyéndose desde aguas templadas hasta las costas tropicales del mundo, tanto en el litoral como en el sublitoral, hasta 65 m de profundidad.

El análisis de ordenaciones multivariadas (nMDS), basado en la presencia/ausencia temporal de las macroalgas marinas en los sectores Punta Flaca y Punta Guacuco (Tabla 1, 2), separó seis grupos de especies, mostrados en el dendrograma de la Fig. 3. El grupo A incluyó el mayor número de taxones (*Ulva fasciata*, *Caulerpa racemosa* var. *laetevirens*, *Chaetomorpha antennina*, *Gracilaria dominguiensis*, *Laurencia dendroidea*, *Sargassum buxifolium*, *Bryocladia thyrsi-gera*, *Chnoospora minima*, *Hypnea musciformis*, *H. valentiae*, *Chondracanthus saundersii* y *Centroceras gasparrinii*) que presentó un 60% de similaridad, con respecto a una mayor presencia trimestral en el litoral rocoso de Playa Guacuco;

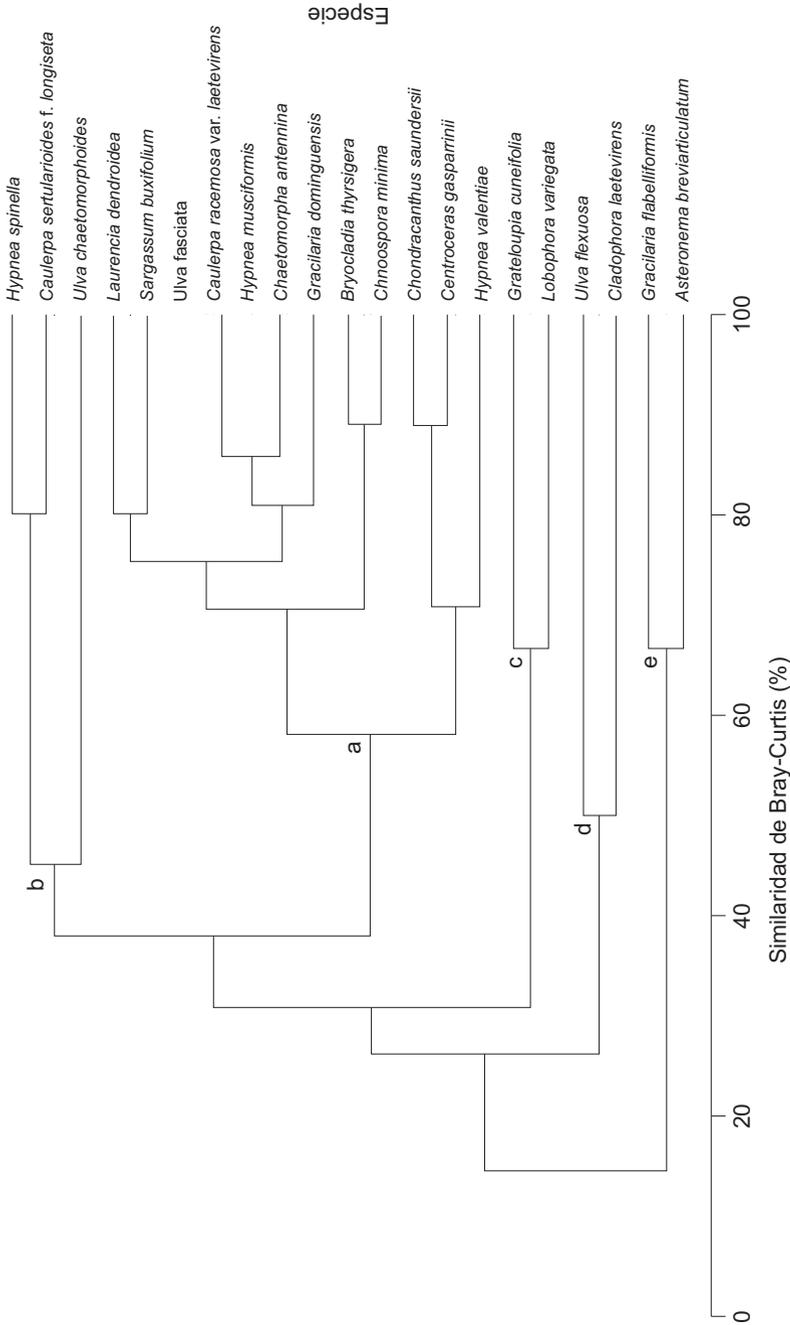


Fig. 3. Dendrograma de similitud de Bray-Curtis, basado en la presencia-ausencia de las especies de macroalgas marinas en el litoral rocoso de Playa Guacuco. a-e = grupos de especies similares.

mientras que los grupos B (*Hypnea spinella*, *Caulerpa sertularioides* f. *longiseta*, C (*Grateloupia cuneifolia*, *Lobophora variegata*), D (*Ulva flexuosa*, *Cladophora laetevirens*) y E (*Gracilaria flabelliformis*, *Asteronema breviararticulatum*) presentaron similaridades de 80%, 70%, 50% y 65%, respectivamente, en cuanto a una menor presencia trimestral en los sectores muestrados. *Ulva chaetomorphoides* fue la única especie que constituyó el grupo F con un 45% de similaridad, que corresponde a una mayor ausencia trimestral en los sectores Punta Flaca y Punta Guacuco de Playa Guacuco.

La variación de la composición florística y la alta riqueza de especies de algas marinas de la Isla de Margarita es el resultado, en parte, de la ocurrencia del fenómeno de surgencia costera ocasionado por la acción de los vientos alisios que soplan, con mayor intensidad, de enero a julio en dirección este-noreste en la línea de la costa continental de Venezuela, causando un ascenso de aguas profundas y ricas en nutrientes que favorecen el crecimiento de muchas especies de algas en la zona costera (Díaz-Piferrer 1967; Castellanos *et al.* 2002). Es así como la costa noreste de la Isla de Margarita ha sido señalada por varios autores como un área de surgencia significativa, la cual logra su mayor intensidad durante la época de sequía (diciembre-mayo) (Aponte 1985). En esta época de sequía, el fenómeno de surgencia costera se presenta con mayor intensidad que en la época lluviosa (junio-noviembre) y su variación temporal está relacionada con cambios en las características de los vientos geotr ficos (Fukuoka 1965). Playa Guacuco, al estar ubicada al noreste de la Isla de Margarita, está afectada por el fenómeno de surgencia costera, donde los valores de temperatura y oxígeno del agua disminuyen, mientras que los de la salinidad se incrementan (Ljoen & Herrera 1965). Es una playa oceánica, expuesta a mar abierto, por lo que el grado de exposición al oleaje es fuerte. Estos factores han sido interpretados como uno de los más importantes que condiciona la distribución de las algas intermareales y de la composición de especies (Bertness *et al.* 2001) que, en ciertos casos, causa un efecto beneficioso sobre el crecimiento de las algas debido a que genera mayor circulación del agua, favoreciendo así la absorpci n de nutrientes (Dring 1992). Asimismo, N nuez *et al.* (1998), Cabrera *et al.* (2003), Beltrán (2003), Saad & Riosmena (2005) señalaron que la presencia o ausencia estacional de las macroalgas que se encuentran en la zona intermareal est n afectadas por múltiples factores abióticos, además del fenómeno de surgencia; las corrientes marinas también influyen en el enriquecimiento de aguas costeras, lo cual contribuye a la variación de la productividad de las macroalgas marinas.

Las algas marinas que crecen en la zona intermareal est n sometidas a fluctuaciones periódicas de salinidad cuando est n expuestas a corrientes de agua dulce que drenan hacia el mar (Darley 1987; Bertness *et al.* 2001; García & Gómez 2004). Martínez (2000) señala que en el sector Punta Flaca existe mayor influencia sedimentaria terrígena que en Punta Guacuco por el deslave de las terrazas o cerros que existen cerca de la primera, principalmente en época de intensas precipitaciones (noviembre-febrero) que traen hacia la playa las aguas de escorrentía, causando cambios en la salinidad y la turbidez e inmersión de la ficoflora en el

sedimento. Tal vez, estos factores influyeron temporalmente en la presencia/ausencia de algunas especies en el litoral rocoso de Punta Flaca en comparación con la del sector Punta Guacuco (Tabla 1).

De las 21 especies de macroalgas marinas identificadas en el litoral rocoso de Playa Guacuco, *Caulerpa racemosa* var. *laetevirens*, *Ulva fasciata* e *Hypnea musciformis* estuvieron presentes tanto en Punta Flaca como en Punta Guacuco, durante todo el período de estudio. *Chaetomorpha antennina*, *Ulva flexuosa*, *Asteronema breviarticulatum* y *Gracilaria flabelliformis* no se encontraron en Punta Guacuco, mientras que *Caulerpa sertularioides* f. *longiseta*, *Lobophora variegata* e *Hypnea spinella* no se encontraron en Punta Flaca. Sin embargo, la presencia/ausencia de las demás especies, entre los dos sitios de muestreos, fue muy semejante.

Desde el punto de vista de la ficoflora marina, según el orden de importancia de distribución de las especies Rhodophyta>Chlorophyta>Heterokontophyta, indica que el litoral rocoso de Playa Guacuco es un lugar con aparente buena calidad ambiental y baja presión antrópica, a pesar de la actividad turístico- residencial que se desarrolla en la zona.

A continuación se describe a *Cladophora laetevirens* como nuevo registro para la región oriental de la Isla de Margarita y *Sargassum buxifolium*, *Centroceras gasparrinii*, *Laurencia dendroidea* y *Chondracanthus saundersii* como nuevos registros para la Isla de Margarita.

CLADOPHORACEAE

CLADOPHORALES

Cladophora laetevirens (Dillwyn) Kütz. (Fig. 4)

Alga de color verde olivo o verde oscuro formando una estructura esponjosa de 3 cm de altura (Fig. 4a). Ramificaciones en la zona basal con dicotomía, pseudodicotomía y en algunas ocasiones pseudotricotomía (Fig. 4b-e). Ápice redondeado con células cilíndricas de 70-110 μm de largo (Fig. 4f).

SARGASSACEAE

FUCALES

Sargassum buxifolium (Chauvin) M.J. Wynne (Fig. 5).

Alga de talo erecto cilíndrico de 15 cm de altura, de color olivo o marrón oscuro (Fig. 5a). Filoides dispuestos radialmente en el talo. Con forma oval a oblonga, de 1,3 cm de ancho, de 5 cm de largo, con márgenes ligeramente lisos hasta aserrados. Los filoides de plantas maduras presentan una vena principal oscura (Fig. 5b-c). Ramas fértiles con criptostomas escasos y dispersos, los receptáculos son irregulares, cortos, menos de 1/3 del largo de los filoides adyacentes,

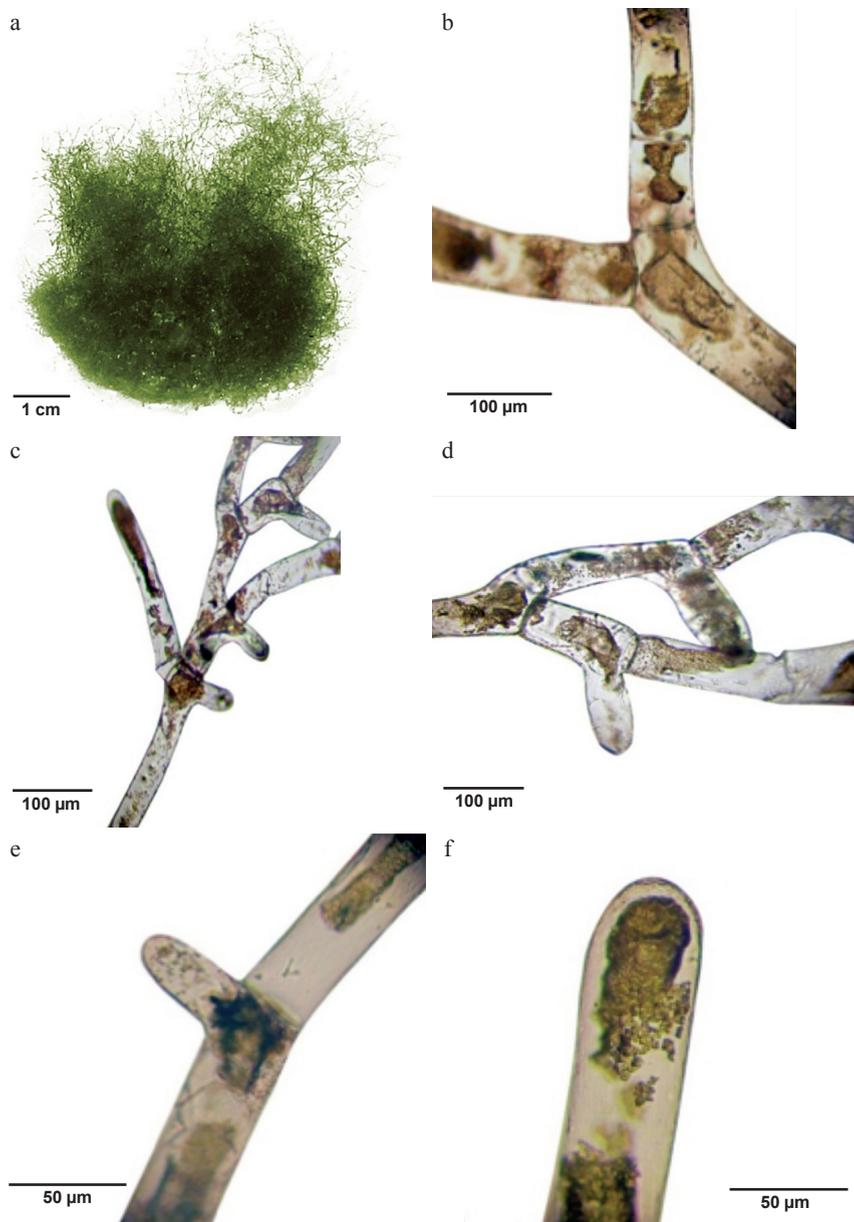


Fig. 4. *Cladophora laetevirens*. a. Hábito. b. Ramificación dicotómica. c-e. Ramificación pseudodicotómica y pseudotricotómica. f. Ápice.

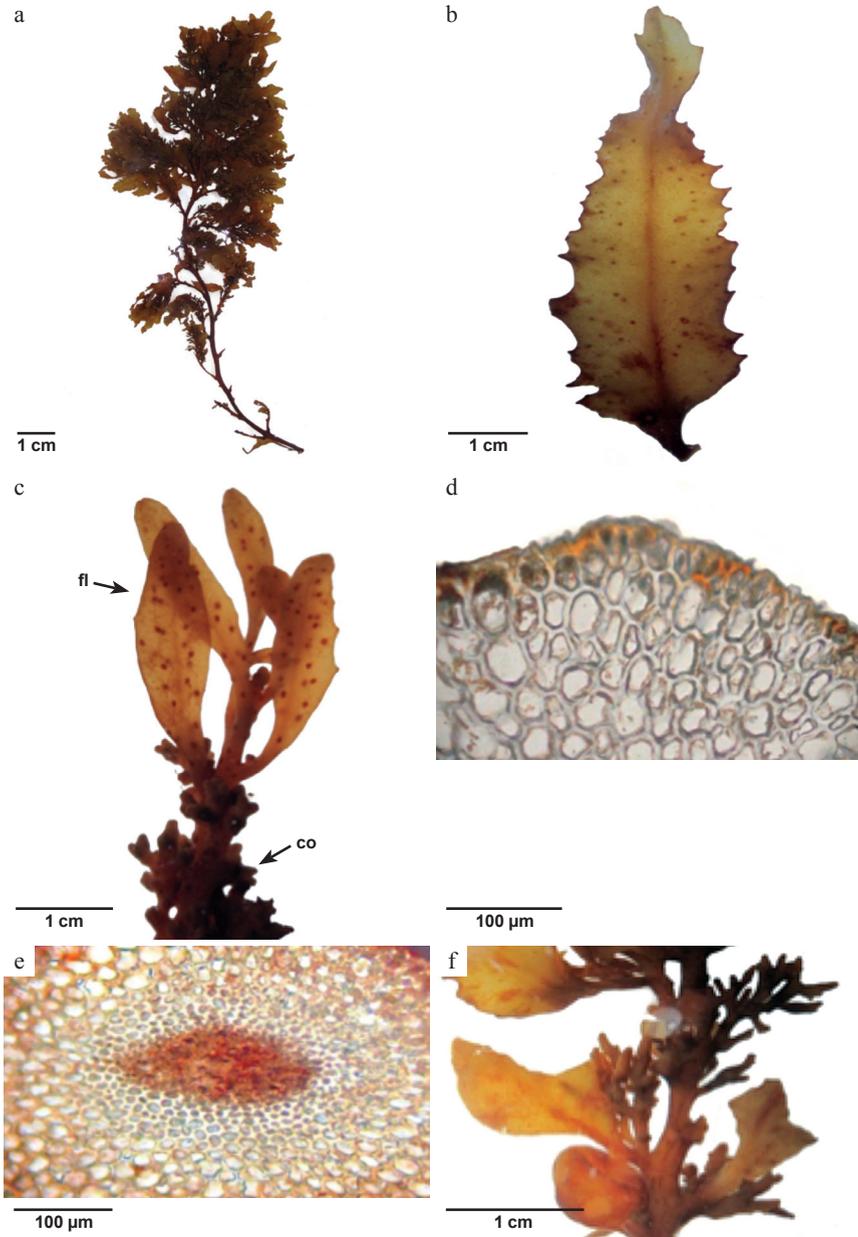


Fig. 5. *Sargassum buxifolium*. **a.** Hábito. **b.** Filoide con el borde aserrado. **c.** Disposición de las ramas fértiles, se observan filoides con bordes lisos (fl) y conceptáculos (co). **d-e.** Disposición celular de un corte transversal en la base de un filoide. **f.** Disposición de una vesícula en una rama del talo.

agrupados y rugosos debido a los numerosos concept3culos (Fig. 5c). Filoides en corte transversal con c3lulas superficiales pigmentadas de 9-25 μm de di3metro, seguido de unas subsuperficiales hialinas de 20-35 μm de di3metro y en la m3dulla peque1as c3lulas pigmentadas formando la nervadura de 3-9 μm de di3metro (Fig. 5d-e). Las ves3culas son esf3ricas, pedunculadas, con espinas dispersas y una por l3mina (Fig. 5f).

CERAMIACEAE

CERAMIALES

Centroceras gasparrinii Kütz. (Fig. 6)

Alga de color rosado a marr3n oscuro, de 4 cm de alto, una porci3n del talo erecta y otra postrada (Fig. 6a). Ramificaci3n dicot3mica y en algunas ocasiones tricot3mica (Fig. 6b). 3pices bifurcados, ligeramente curvados, como pinzas (Fig. 6c). C3lulas de los nudos modificadas en espinas hialinas inconspicuas (Fig. 6d). Carpospor3fitos globosos, rodeados generalmente por cuatro ramas involucrales (Fig. 6e-f). Tetrasporangios de ovoides a esf3ricos, de 52 a 70,2 μm incluyendo la vaina, divididos tetra3dricamente, envueltas en un involucro de 4 a 6 ramas que se forma lateralmente en los nudos (Fig. 6g). Entrenudo en corte transversal con un total de 40 c3lulas superficiales rectangulares con los bordes redondeados de 2,8-3 μm de di3metro.

RHODOMELACEAE

CERAMIALES

Laurencia dendroidea J. Agardh (Fig. 7)

Alga de talo erecto, de color p3rpura a verdoso, de consistencia cartilaginosa, de hasta 12 cm de altura. Ramificaciones polisif3nicas, dicot3micas en la base y alternadas en la regi3n proximal. Ejes principales numerosos y cil3ndricos, con ramas secundarias, dicot3micas y tricot3micas, creciendo de forma alternada o irregular, de 1-5 mm de largo (Fig. 7a). 3pices redondeados irregulares (Fig. 7b). Talo en corte transversal con c3lulas corticales cuadradas irregulares, pigmentadas, de 27-35 μm de ancho, 30-40 μm de largo. C3lulas medulares subcuadradas irregulares no pigmentadas, de 90-130 μm de di3metro (Fig. 7c-d).

GIGARTINACEAE

GIGARTINALES

Chondracanthus saundersii C.W. Scheneider & C.E. Lane (Fig. 8)

Alga de talo cartilaginoso, subterete, de color marr3n a rojizo en la base y

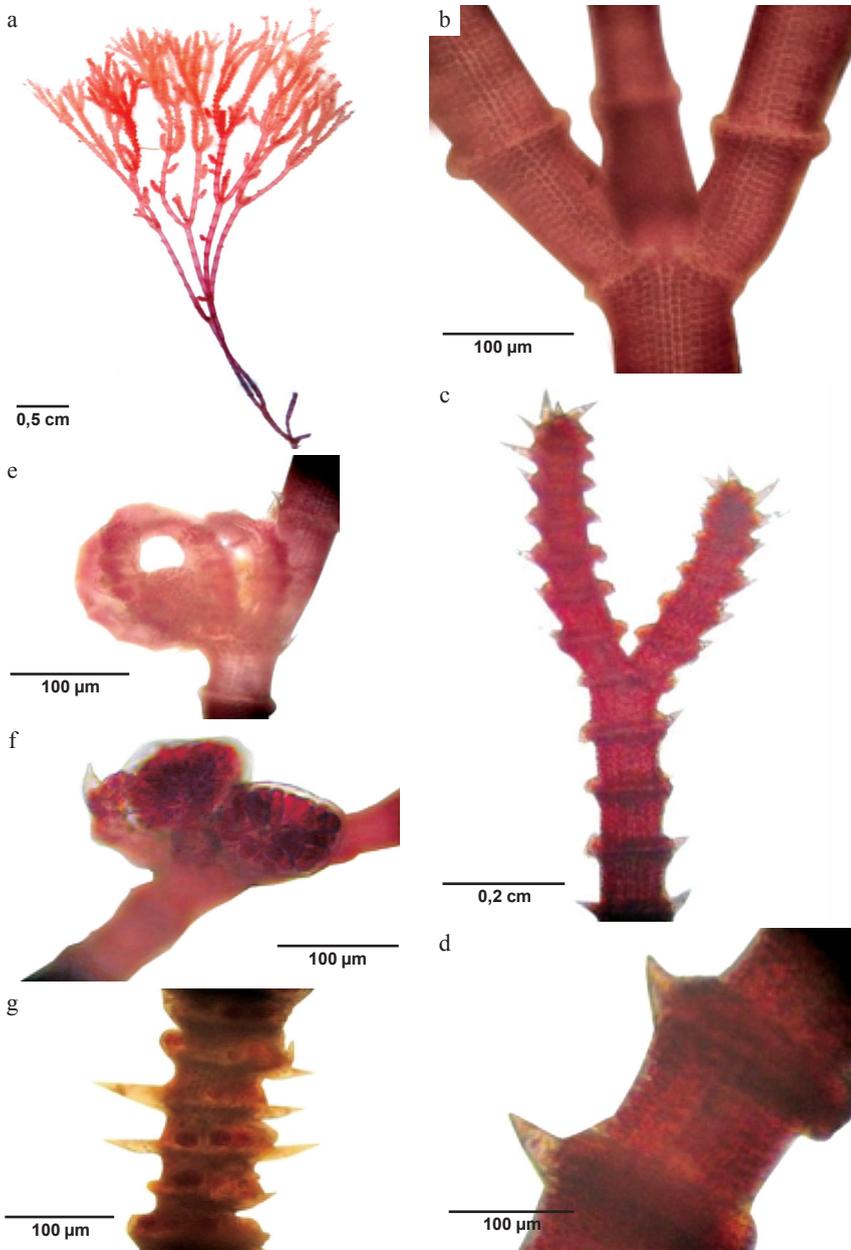


Fig. 6. *Centroceras gasparrinii*. **a.** Hábito. **b.** Ramificación tricotómica. **c.** Ápices ligeramente curvados. **d.** Detalle de las células modificadas en espinas hialinas. **e-f.** Carposporófitos globosos, rodeados generalmente por cuatro ramas involucrales. **g.** Rama tetrasporofítica.

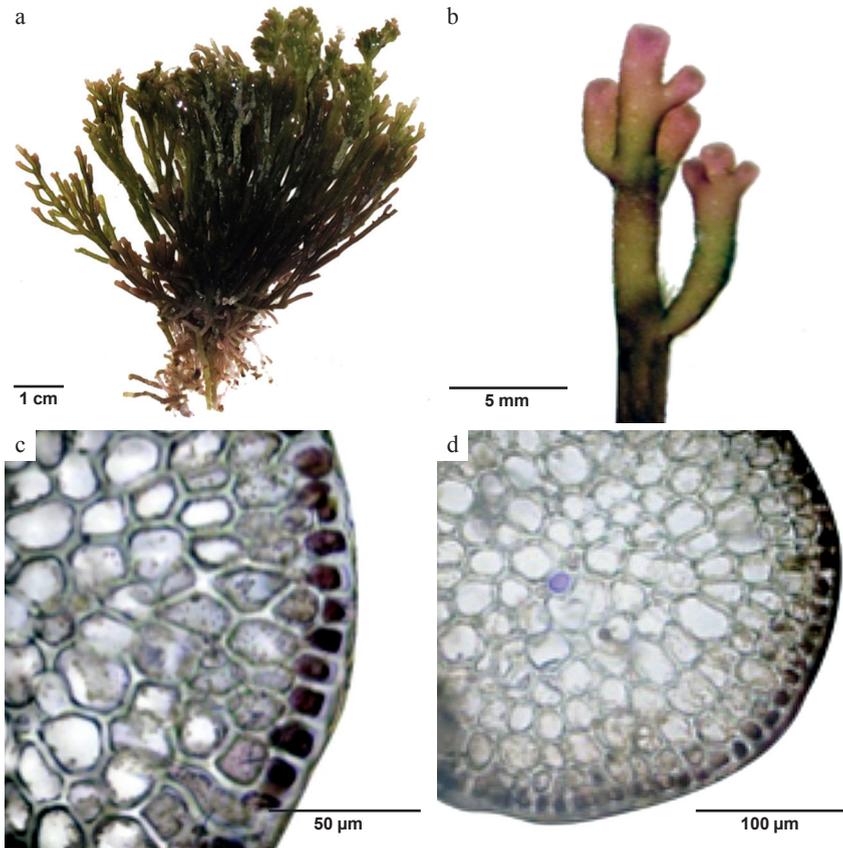


Fig. 7. *Laurencia dendroidea*. **a.** Hábito. **b.** Eje principal con ramas secundarias. **c-d.** Disposición de las células corticales y medulares, mediante un corte transversal.

verde claro en la región proximal, 6 cm de altura (Fig. 8a). Ramificaciones bilaterales irregulares a alternas, raramente pinnadas, a menudo agrupadas en forma palmeado divididas. En la base de las ramas comprimidas y aplanado hacia los ápices, 1 mm de ancho (Fig. 8b-d). Ápices con terminaciones agudas y en ocasiones subdicotómicas con puntas agudas (Fig. 8e). Talo en corte transversal con 5 a 6 capas de células arregladas radialmente, células superficiales redondeadas, elongadas radialmente, 7 µm de diámetro. Filamentos medulares, 5 µm de largo (Fig. 8f-g). Se fija al sustrato a través de un disco basal.

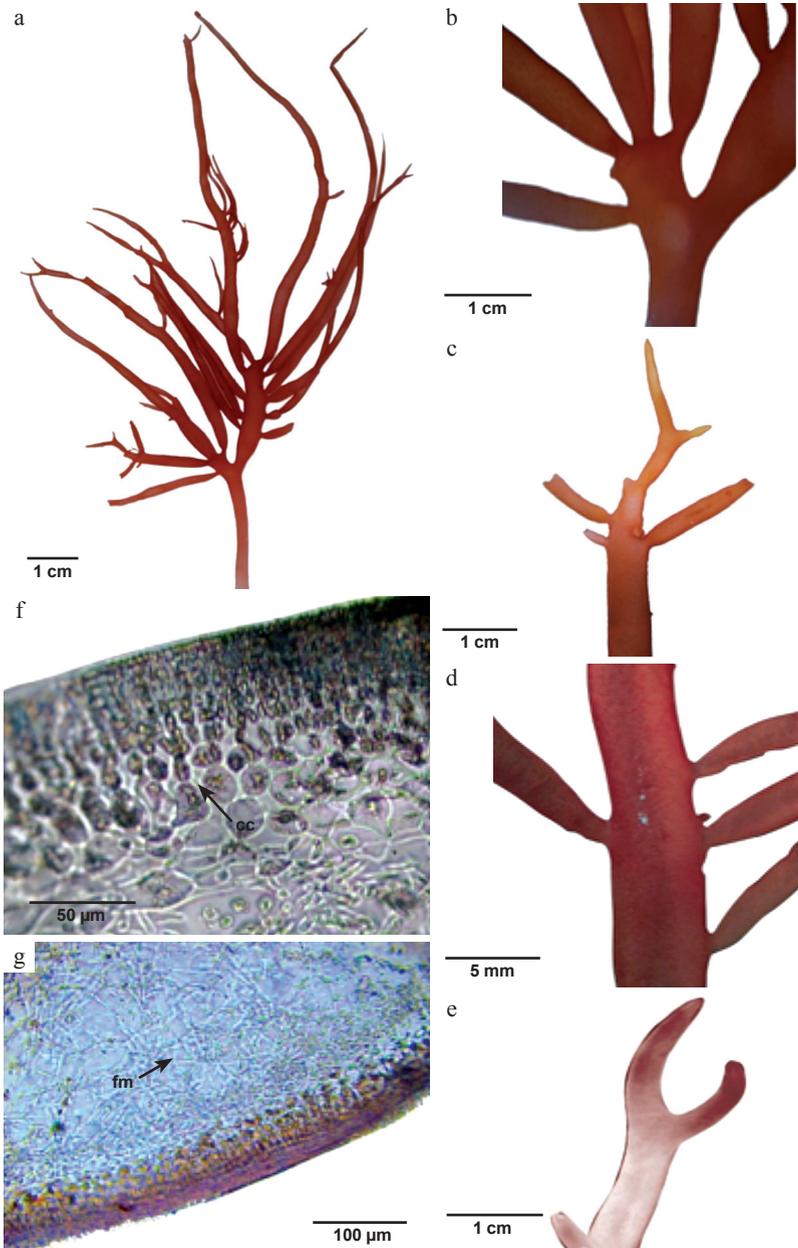


Fig. 8. *Chondracanthus saundersii*. **a.** Hábito. **b-d.** Disposiciones de las diferentes ramificaciones. **e.** Ápice subdicotómico con puntas agudas. **f-g.** Corte transversal del talo donde se observan células corticales (cc) dispuestas radialmente y filamentos medulares (fm).

BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, N. 2010. Estudio ficoflorístico del litoral rocoso y fondos coralinos de Bahía Charagato y Las Cabeceras, Isla de Cubagua, estado Nueva Esparta, Venezuela, durante el período Enero-Junio 2006. Trabajo Especial de Grado. Departamento de Acuicultura. Escuela de Ciencias Aplicadas del Mar. Núcleo Nueva Esparta. Universidad de Oriente. Venezuela.
- Aguilera, E. & J. Lunar. 2009. Inventario taxonómico, variación mensual de macroalgas asociadas de sistema de cultivo (long-line y jaulas flotantes) en la Bahía de Charagato. Isla de Cubagua, estado Nueva Esparta, Venezuela. Desde Abril 2007 hasta Marzo 2008. Trabajo Especial de Grado. Departamento de Acuicultura. Escuela de Ciencias Aplicadas del Mar. Núcleo Nueva Esparta. Universidad de Oriente. Isla de Margarita. Venezuela.
- Aponte, M. 1985. Evaluación taxonómica de las algas de la costa noreste de la Isla de Margarita. Venezuela. Tesis Especial de Grado. Instituto Oceanográfico. Universidad de Oriente, Cumaná. Venezuela.
- Ardito, S. & M. García. 2009. Estudio ficológico de las localidades de Puerto Francés y San Francisquito, estado Miranda, Venezuela. *Acta Bot. Venez.* 32(1): 113-143.
- Barrios, J. 2011. Catálogo de cianobacteria y macroalgas de Cumaná, estado Sucre, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr.* (Cumaná) 50(2): 85-101.
- Barrios, J., B. Márquez & M. Jiménez. 2003a. Macroalgas asociadas a *Rhizophora mangle*, en el golfo de Santa Fé, estado Sucre, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr.* (Cumaná) 42(1-2): 37-45.
- Barrios, J., S. Sant, E. Méndez & L. Ruiz. 2003b. Macroalgas asociadas a arrecifes coralinos en el Parque Nacional Mochima, Venezuela. *Saber* 15 (1-2): 28-32.
- Beltrán, M. 2003. Variación espacio-temporal de la ficoflora en la zona de Bahía Tortuga a Malarrimo. Trabajo Especial de Grado. Instituto Politécnico Nacional. México.
- Bertness, M., S. Gaines & M. Hay. 2001. *Marine community ecology*. Sinauer Associates, Massachusetts.
- Cabrera, R., A.M. Suárez, F. Pina-Amargós & D. Martínez. 2003. Adición a las Chlorophyceae de Cuba (Bryopsidales). *Revista Invest. Mar.* 24(1): 71-72.
- Capecchi, M.F. 1989. Estudio sobre algas de arribazones en la Isla de Margarita y su utilización como fertilizante para cultivo de fitoplancton. Trabajo Especial de Grado. Departamento de Acuicultura. Escuela de Ciencias Aplicadas del Mar. Núcleo Nueva Esparta. Universidad de Oriente. Venezuela.
- Castellanos, P., R. Varela & F. Müller-Karger. 2002. Descripción de las áreas de surgencia al sur del mar Caribe examinadas por el sensor infrarrojo

- AVHRR. *Mem. Fund. La Salle Ci. Nat.* 154: 55-76.
- Clarke, K.R. & R.N. Gorley. 2006. Primer v6: User manual/tutorial. Primer-E Ltd: Plymouth, U.K.
- Darley, M. 1987. *Biología de las algas. Enfoque fisiológico*. Editorial Limusa S.A. México.
- Dawes, C. & A. Mathieson. 2008. *The seaweeds of Florida*. University Press of Florida. Gainesville, Florida.
- Delascio, F. & A. González. 1988. *Flórura del Monumento Natural Tetes de María Guevara, Isla de Margarita, estado Nueva Esparta*. Instituto Nacional de Parques, Jardín Botánico de Caracas, Herbario Nacional de Venezuela. Caracas.
- Díaz-Piferrer, M. 1967. Efecto de las aguas de afloramiento en la flora marina de Venezuela. *Caribbean J. Sci.* 7(1-2): 1-13.
- Díaz-Piferrer, M. 1970. Adiciones a la flora marina de Venezuela. *Caribbean J. Sci.* 10(3-4): 159-198.
- Dring, M. 1992. *The biology of marine plants*. Cambridge University Press. Cambridge.
- Eizaguirre, M. & B.Vera. 2007. Macroalgas marinas bénticas asociadas a raíces de mangle en las localidades de bahía de Los Piratas y de la bahía de Buche, estado Miranda, Venezuela. XVII Congreso Venezolano de Botánica. Maracaibo, Venezuela.
- Fernández, Y. & A. Pérez. 2009. Inventario taxonómico, análisis mensual de la riqueza y evolución de la constancia de macroalgas asociadas a raíces de mangle rojo (*Rhizophora mangle*) en el Parque Nacional Laguna La Restinga, Isla de Margarita, Venezuela. Trabajo Especial de Grado. Departamento de Acuicultura. Escuela de Ciencias Aplicada del Mar. Núcleo Nueva Esparta. Universidad de Oriente. Venezuela.
- Fukuoka, J. 1965. Coastal upwelling near Venezuela. I. year to year changes of upwelling. *Bol. Inst. Oceanogr.* (Cumaná) 4(2): 223-233.
- Ganesan, E.K. 1968. Studies on the marine algal flora of Venezuela I. The occurrence of the brown alga *Levringia brasiliensis* (Montagne) Joly in the Caribbean. *Bol. Inst. Oceanogr.* (Cumaná) 7: 129-136.
- Ganesan, E.K. 1970. Studies on the marine algal flora of Venezuela II. Two interesting new additions. *Bol. Inst. Oceanogr.* (Cumaná) 9: 13-108.
- Ganesan, E.K. 1983. Evaluación de la flora macrobentónica (macroalgas y fanerógamas marinas) de la cuenca Tuy-Cariaco, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr.* (Cumaná) 22: 145 - 176.
- Ganesan, E.K. 1989. *A catalog of benthic marine algae and seagrasses of Venezuela*. Ediciones CONICIT. Caracas.
- García, M. & S. Gómez. 2004. Macroalgas bénticas marinas de la localidad Carmen de Uria, estado Vargas, Venezuela. *Acta Bot. Venez.* 27(1): 1-12.
- Ginés, H. 1982. *Carta pesquera de Venezuela 2. Área central y occidental*. Fundación La Salle de Ciencias Naturales, Monografía 27, Caracas.

- González G., C., M.C. Arellano, C. Domínguez B., A. Serrano S. & A.J. Basañez M. 2007. Macroalgas asociadas a cuatro hábitats del arrecife Tuxpan, Veracruz, México. *Revista UDO Agrícola* 7(1): 252-257.
- Guilarte, A., J.C. Rodríguez R. & A.J. Velásquez-Boadas. 2012. Estudio de la ficolflora macrobentónica de la bahía de Boca del Río, estado Nueva Esparta, Venezuela. *Acta Bot. Venez.* 35(2): 203-218.
- Guiry, M.D. & G.M. Guiry. 2013. *Algaebase. World-wide electronic publication*, National University of Ireland, Galway. Abril 2013. <http://www.algaebase.org>
- Hammer, L. & F. Gessner. 1967. La taxonomía de la vegetación marina en la costa oriental de Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr.* (Cumaná) 6: 186-265.
- Lemus, A. 1970. La flora macrobentónica y algunos parámetros fisicoquímicos del golfo de Cariaco. *Lagena* 25-26: 3-11.
- Lemus, A. 1974. Estudio taxonómico de las familias Ectocarpaceae, Sphacelariaceae y Dictyotaceae (Phaeophyta) de las costas occidentales del estado Sucre, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr.* (Cumaná) 13: 23-46.
- Lemus, A. 1979. Las algas marinas del golfo de Paria, Venezuela. I. Chlorophyta y Phaeophyta. *Bol. Inst. Oceanogr.* (Cumaná) 18: 17-36.
- Littler, D. & M. Littler. 2000. *Caribbean reef plants. An identification guide to the reef plants of the Caribbean, Bahamas, Florida and Gulf of Mexico.* Offshore Graphics Inc., Washington.
- Littler, D., M. Littler & D. Hamsak. 2008a. *Caribbean reef plants.* Offshore Graphics Inc., Washington.
- Littler, D., M. Littler & D. Hamsak. 2008b. *Submersed plants of the Indian River Lagoon. A floristic inventory and field guide.* Offshore Graphics Inc., Washington.
- Ljoen, R. & L. Herrera. 1965. Some oceanographic conditions of the coastal waters of Eastern Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr.* (Cumaná) 4(1): 7-50.
- Magalhaes, L. 2006. A. El género *Hypnea* Lamouroux (Gigartinales, Rhodophyta) en la costa del Océano Atlántico. *Bol. Soc. Española Ficol.* 36: 12-13.
- Martínez, M. 2000. *Diagnóstico ambiental del estado Nueva Esparta.* Coordinación de Ordenación y Administración Ambiental del Estado Nueva Esparta. Ministerio del Ambiente, Dirección General de Planificación y Ordenación Ambiental, Dirección de Planes Ambientales.
- Moreira, A., M. Gómez, A. Suárez, A. León & M. Castellanos. 2003. Variación de la composición y abundancia de macroalgas en la Bahía de Cienfuegos, Cuba. *Revista Invest. Mar.* 24(2): 83-94.
- Núñez, R., M. Casas, C. Mendoza & L. Mateo-Cid. 1998. Flora ficológica de la laguna San Ignacio, B.C.S., México. *Hidrobiología* 8(1): 32-42.
- Pardo, P. & M. Solé. 2006. Contribución al conocimiento taxonómico de la ficolflora marina de la Isla de Margarita, estado Nueva Esparta, Venezuela. *Mem. Fund. La Salle Ci. Nat.* 66(165): 5-32.

- Pardo, P. & M. Solé. 2007. Flora marina de la Península de Macanao, Isla de Margarita, Venezuela. I. Chlorophyta y Phaeophyceae. Estación de Investigaciones Marinas de Margarita. Fundación La Salle. Isla de Margarita. Venezuela. *Acta Bot. Venez.* 30(2): 291-325.
- Ríos, N. 1965. Lista de algas macroscópicas de la bahía de Mochima (Venezuela). *Lagena* 8: 41-50.
- Ríos, N. 1972. Contribución al estudio sistemático de las algas macroscópicas de las costas de Venezuela. *Acta Bot. Venez.* 7: 219-324.
- Rodriguez, G. 1959. The marine communities of Margarita Island, Venezuela. *Bull. Mar. Sci.* 9: 237-280.
- Saad, G. & R. Riosmena. 2005. Variación espacial y temporal de la riqueza florística de macroalgas en la zona rocosa de Bahía Muerto, B.C.S. México. *Ciencia y Mar* 9(26): 19-32.
- Salazar, M. 2000. Evolución de algunos aspectos ecológicos en el cultivo de alga introducida *Kappaphycus alvarezii* en el sector la Uva, Isla de Coche, estado Nueva Esparta. Universidad de Oriente, Boca de Río. Trabajo Especial de Grado. Departamento de Acuicultura. Escuela de Ciencias Aplicadas del Mar. Núcleo Nueva Esparta. Universidad de Oriente. Venezuela.
- Solé, M. & B. Vera. 1997. Caracterización de las macroalgas marinas bénticas en la región Chirimena-Punta Caimán, edo. Miranda, Venezuela. *Caribbean J. Sci.* 33(3-4): 180-190.
- Solé, M. & P. Pardo. 2010. Ficoflora marina del sur de la península de Macanao, Isla de Margarita, Venezuela. II. Rhodophyta. *Acta Bot. Venez.* 33(2): 187-211.
- Solé, M. & J. Capelo. 2012. Macroalgas marinas del norte de la Península de Macanao, Isla de Margarita, Venezuela. *Mem. Fund. La Salle Ci. Nat.* 173-174: 7-24.
- Taylor, W. 1960. *Marine algae of the eastern tropical and subtropical coasts of the Americas*. The University of Michigan Press, Ann Arbor, Michigan.
- Velásquez-Boadas, A.J. & J.C. Rodríguez R. 2012. Catálogo: macroalgas y macrofitas acuáticas del estado Nueva Esparta, Venezuela. *EcoCria Edición Especial* (12 y 13): 1-145.
- Velásquez, Y., L. Valle & N. Otaola. 1987. Macroalgas bentónicas y epifitas en la laguna de Las Marites, Isla de Margarita, Venezuela. *Mem. Soc. Ci. Nat. La Salle* 48: 25-37.
- 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.
- Wynne, M.J. 2005. A checklist of benthic marine algae of the tropical and subtropical Western Atlantic. *Nova Hedwigia* 129: 1-154.
- Wynne, M.J. 2011. A checklist of benthic marine algae of the tropical and subtropical Western Atlantic. *Nova Hedwigia* 140: 1-166.