

- foliaceae and Icacinaceae from molecular data analysis. *Candollea* 48(2): 459-464.
- Soltis, D.E., P.S. Soltis, M.W. Chase, M.E. Mort, D.C. Albach, M. Zanis, V. Savolainen, W.H. Hahn, S.B. Hoot, M.F. Fay, M. Axtell, S.M. Swensen, L.M. Prince, W.J. Kress, K.C. Nixon & J.S. Farris. 2000. Angiosperm phylogeny inferred from 18s rDNA, *rbcL*, and *atpB* sequences. *Bot. J. Linn. Soc.* 133(4): 381-461.
- Standley, P. 1940. Studies of American plants-IX. *Field Mus. Nat. Hist., Bot. Ser.* 22(1): 1-69.
- Stearn, W.T. 1992. Botanical Latin. 4th edition. David & Charles Book. Newton Abbot.
- Steyermark, J.A. 1966. Flora del Auyan-tepui. *Acta Bot. Venez.* 2(5-8): 5-370.
- Takhtajan, A. 1980. Outline of the classification of flowering plants (Magnoliophyta). *Bot. Rev.* 46(3): 225-359.
- Takhtajan, A. 1997. *Diversity and classification of flowering plants*. Columbia University Press, New York.
- Thorne, R.F. 1983. Proposed new realignments in the angiosperms. *Nordic J. Bot.* 3(1): 85-117.
- Thorne, R.F. 1992. An updated phylogenetic classification of flowering plants. *Aliso* 13(2): 365-389.
- Tratado de Cooperación Amazónica. 1996. Frutales y hortalizas promisorias de la Amazonia. Lima, Perú.
- Williams, L. 1938. Studies of some tropical American woods. *Trop. Woods* 13: 14-24.
- Zoghbi, M., Das G.B., N.F. Roque & J.A. Da S. Cabral. 1983. Estudio químico de *Humirianthera ampla* (Miers) Baehni (Icacinaeae). *Acta Amazon.* 13(1): 215-216.

ESTUDIO DE LA FICOFLOTA MACROBENTÓNICA DE LA BAHÍA DE BOCA DEL RÍO, ISLA DE MARGARITA, VENEZUELA

Macrobenthic phycological studies of the Boca del Río Bay, Margarita Island, Venezuela

Alfredo J. GUILARTE B.¹, Julio C. RODRÍGUEZ R.² y Aidé J. VELÁSQUEZ-BOADAS¹

¹Escuela de Ciencias Aplicadas del Mar; Universidad de Oriente, Núcleo Nueva Esparta.

²Centro Regional de Investigaciones Ambientales, Universidad de Oriente, Núcleo Nueva Esparta

RESUMEN

Se identificaron taxonómicamente 35 especies de macroalgas bénticas en la bahía de Boca del Río, Isla de Margarita, durante el año 2009, de las cuales 15 pertenecen al phylum Chlorophyta, cuatro a Heterokontophyta y 16 a Rhodophyta. *Ceramium subtile* se propone como nuevo registro para la costa venezolana y *Parviphycus (Gelidiella) trinitatisensis* para el Estado Nueva Esparta, Venezuela.

Palabras clave: Bentos, Boca del Río, Chlorophyta, Heterokontophyta, Rhodophyta, Venezuela

ABSTRACT

A total of 35 species of benthic macroalgae was taxonomically identified in the Boca del Río bay, Margarita Island, in 2009, which are distributed as follow: 15 belonging to Chlorophyta, 4 to Heterokontophyta and 16 to Rhodophyta phyla. *Ceramium subtile* and *Parviphycus (Gelidiella) trinitatisensis* are proposed as new records, the first one to Venezuelan coast, and the second to Nueva Esparta State coast, Venezuela.

Key words: Benthos, Boca del Río, Chlorophyta, Heterokontophyta, Rhodophyta, Venezuela

INTRODUCCIÓN

Los estudios ficológicos permiten conocer la composición y riqueza específica de determinado lugar en el tiempo; además, son importantes para detectar especies de macroalgas que pudieran ser aprovechadas para fines de cultivo o farmacológicos (Aguila *et al.* 2000).

La flora ficológica de la región oriental de las costas de Venezuela es quizás la mejor estudiada del litoral venezolano, cuyo conocimiento se remonta desde hace más de cuatro décadas, destacándose los trabajos realizados por Rodríguez (1959), Ríos (1965, 1972), Hammer & Gessner (1967), Ganesan (1968, 1970, 1983, 1987, 1989), Díaz-Piñero (1969, 1970), Lemus (1970, 1974, 1979), Aponte (1985), De-

lascio & González (1988), Barrios *et al.* (2003 a, b), Silva *et al.* (2003), Barrios & Díaz (2005), Solé & Pardo (2006) y Pardo & Solé (2007).

En el estado Nueva Esparta, entre los aportes recientes a la ficoflora marina se citan los realizados por Aponte (1985), Solé & Pardo (2006), Pardo & Solé (2007), Fernández & Pérez (2009) y Guilarte (2010), los cuales han contribuido a su conocimiento en la Isla de Margarita, y los de Aguilera & Lunar (2009) y Acosta (2010) al de la isla de Cubagua.

En la bahía de Boca del Río solo han sido registradas doce especies de macroalgas, incluidas entre las recolectas realizadas por Solé & Pardo (2006), Pardo & Solé (2007) y Fernández & Pérez (2009) en varios sectores de la península de Macanao. En este trabajo se presenta un estudio más amplio sobre la ficoflora macrobentónica de esta localidad. Además, se describen e ilustran las especies registradas por primera vez, tanto para la costa venezolana como para el estado Nueva Esparta.

MATERIALES Y MÉTODOS

La bahía de Boca del Río se encuentra ubicada a los $10^{\circ}58'90''$ N - $64^{\circ}10'52''$ O y $10^{\circ}57'45''$ N - $64^{\circ}11'58''$ O, con una extensión de 1350 m, desde la zona de manglar frente a la boca de la laguna de La Restinga hasta la boca que conecta el mar con la laguna La Acequia (Fig. 1).

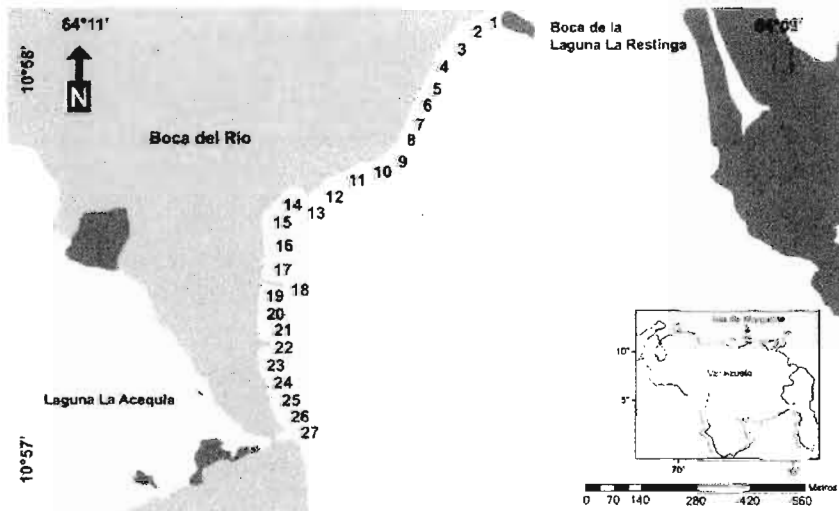


Fig. 1. Ubicación geográfica relativa de la bahía de Boca del Río, estado Nueva Esparta, Venezuela.

La extensión de muestreo en la bahía fue de 1350 m, a lo largo de la cual se ubicaron 27 estaciones (Fig. 1) mediante un posicionador geográfico por satélite,

marca Garmin, modelo GPS 72, para luego proceder a recolectar trimestralmente las diferentes especies de macroalgas bentónicas, durante el año 2009. Se delimitó sistemáticamente una parcela de 5 m² en cada estación, y dentro de ellas se recolectaron todos los ejemplares de macroalgas con la ayuda de espátulas y cuchillos, que facilitaron el desprendimiento de las muestras con estructuras de fijación. Los especímenes recolectados fueron preservados en una solución de formaldehído al 4% con agua de mar y almacenados en frascos de vidrio.

Para la identificación de las macroalgas recolectadas, se realizaron cortes a mano alzada para cada una de las especies. Se determinó la forma, distribución y disposición celular de cada corte mediante un microscopio óptico Leica, modelo Galen III. Posteriormente, fueron fotografiados cada uno de los cortes con una cámara digital marca Canon, modelo Power Shot 10. Además, se prepararon láminas semipermanentes utilizando una solución de glicerina al 30%. Paralelamente se prepararon exsicatas, las cuales se encuentran depositadas en el Herbario Mireya Aponte Díaz del Núcleo de Nueva Esparta de la Universidad de Oriente.

Los taxones fueron identificados con la ayuda de claves taxonómicas (Taylor 1960; Joly 1967; Ríos 1972; Steyermark *et al.* 1994; Littler & Littler 2000; Solé & Pardo 2006; Pardo & Solé 2007; Dawes & Mathieson 2008; Littler *et al.* 2008). Para la delimitación taxonómica de las especies se siguió el criterio propuesto por Wynne (2011).

RESULTADOS

Se identificaron 34 especies de macroalgas marinas benthicas, de las cuales 14 corresponden al phylum Chlorophyta (43%), 4 a Heterokontophyta (11%) y 16 a Rhodophyta (46%). Los taxa identificados quedaron establecidos según el orden de importancia phylum, familia, género y especie (Tabla 1).

Las familias más representativas del phylum Chlorophyta fueron las Ulvaceae, Caulerpaceae y Cladophoraceae al presentar seis, tres y dos especies, respectivamente. El phylum Heterokontophyta estuvo representado por la familia Dictyotaceae con tres especies y el phylum Rhodophyta por la familia Rhodomelaceae que incluyó cuatro especies, tres Gracilariaceae, dos Ceramiales y dos Cystocloniaceae (Hypneaceae) (Tabla 1).

Se registran por primera vez para el estado Nueva Esparta las especies *Parviphycus trinitatis* y *Ceramium subtile*, considerándose esta última como nuevo registro para el país.

Las macroalgas estuvieron representadas por ocho especies filamentosas, 13 filamentosas-corticadas, cinco cenocíticas y nueve foliosas, encontrándose mayormente asociadas al sustrato rocoso, seguido del arenoso, mientras que en menor frecuencia se observaron en el sustrato fangoso. En este último, se encontró principalmente a *Ulva reticulata*, *U. rigida* y *Halimeda opuntia* (Tabla 1).

Tabla 1. Especies recolectadas en la bahía de Boca del Río, tipo morfofuncional y tipo de sustrato donde se encontraron habitando.

Orden	Familia	Especie	Morfo funcional	Sustrato		
				Rocoso	Arenoso	Fangoso
<i>Phylum Chlorophyta</i>						
(Orden de Importancia 43%)						
Bryopsidales	Bryopsidaceae	<i>Bryopsis pennata</i> J.V.Lamouroux	C	x		
	Caulerpaceae	<i>Caulerpa mexicana</i> Sonder ex Kützing	C	x		
		<i>C. racemosa</i> var. <i>laetevirens</i> (Montagne) Weber-van Bosse	C	x		
		<i>C. sertularioides</i> f. <i>longiseta</i> (Bory de Saint-Vicent) Svedelius	C	x		
		Codiaceae	<i>Codium taylorii</i> P.C. Silva	C	x	
	Halimedaceae	<i>Halimeda opuntia</i> (L.) J.V. Lamouroux	C		x	x
Cladophorales	Cladophoraceae	<i>Cladophora catenata</i> (L.) Kützing	F	x		
		<i>C. vagabunda</i> (L.) Hoek	F	x	x	
Siphonocladales	Boodleaeeceae	<i>Cladophoropsis membranacea</i> (Hofman Bang ex C.Agardh) Børgesen	F	x		
Ulvaes	Ulvaceae	<i>Ulva clathrata</i> (Roth) C. Agardh	Fo	x		
		<i>U. flexuosa</i> (L) Nees	Fo	x	x	
		<i>U. lactuca</i> Linneaus	Fo	x		
		<i>U. reticulata</i> Forsskal	Fo		x	x
		<i>U. rigida</i> C. Agardh	Fo		x	x
<i>Phylum Heterokontophyta</i>						
(Orden de Importancia 11%) ,						
Dicryotales	Dicryotaceae	<i>Dictyota pinnatifida</i> Kützing	Fo	x	x	
		<i>Padina gymnospora</i> (Kützing) Sonder	Fo	x	x	
		<i>Spatoglossum schroederi</i> Kützing	Fo	x		
Fucales	Ectocarpaceae	* <i>Asteronema breviararticulatum</i> (J. Agardh) Ouriques & Bouzon	F	x		

Tabla 1. Continuación.

Orden	Familia	Especie	Morfo funcional	Sustrato		
				Rocoso	Arenoso	Fangoso
<i>Phylum Rhodophyta</i>						
(Orden de Importancia 46%)						
Ceramiales	Ceramiceae	<i>Centroceras clavulatum</i> (C. Agardh) Montagne	F	x		
		<i>Ceramium subtile</i> J. Agardh	F	x		
	Spyridaceae	<i>Spyridia filamentosa</i> (Wulfen) Harvey	F	x		
		Rhodomelaceae	<i>Acanthophora muscoides</i> (Linnaeus) Bory de Saint Vicent	FC	x	
	<i>A. spicifera</i> (Valh) Børgesen		FC	x		
	<i>Bryothamnion triquetrum</i> (S.G. Gmelin) M.A. Howe		FC	x		
		<i>Palisada papillosa</i> (C. Agardh) Greville	FC	x		
Gelidiales	Gelidiaceae	<i>Gelidium</i> sp.	FC	x		
	Gelidiellaceae	<i>Parviphycus trinitatis</i> (W.R. Taylor) M.J. Wynne	FC	x		
Gigartinales	Cystocloniaceae	<i>Hypnea musciformis</i> (Wulfen) J.V. Lamouroux	FC	x		
		<i>H. valentiae</i> (Turner) Montagne	FC	x		
Gracilariales	Gracilariaceae	<i>Gracilaria bursa-pastoris</i> (S.G. Gmelin) P.C. Silva	FC	x	x	
		<i>G. flabelliformis</i> (P.L.Crouan & H.M.Crouan) Fredericq & Gurgel	FC	x		
		<i>Gracilariopsis</i> sp.	FC	x	x	x
Halymeniales	Halymeniaceae	<i>Grateloupia filicina</i> (J.V. Lamouroux) C. Agardh	FC	x		
	Rhodymeniaceae	<i>Botryocladia occidentalis</i> (Børgesen) Kylin	FC	x		

C = cenocítica; F = filamentosa; FC = filamentosa-corticada; Fo = foliosa

Los órdenes Ceramiales y Gelidiales

A continuación se describen e ilustran los ejemplares de macroalgas marinas identificados como nuevos registros para el estado y la costa venezolana.

Ceramium subtile J. Agardh, 1851. (Fig. 2, 3)

Ceramium cornigerum (P.L. Crouan & H.M. Crouan) in Mazé & Schramm, 1878.

Alga filamentosa de color rojo a violeta claro, de 4 cm de altura, fijada al sustrato duro mediante rizoides (Fig. 2a, b, 3a). Ramificaciones subdicotómicas desde la zona media hasta la proximal, y dicotómicas en la zona inferior. Ápices bifurcados incurvados fuertemente forcipados (Fig. 2c, d, 3b). En los nudos, cé-

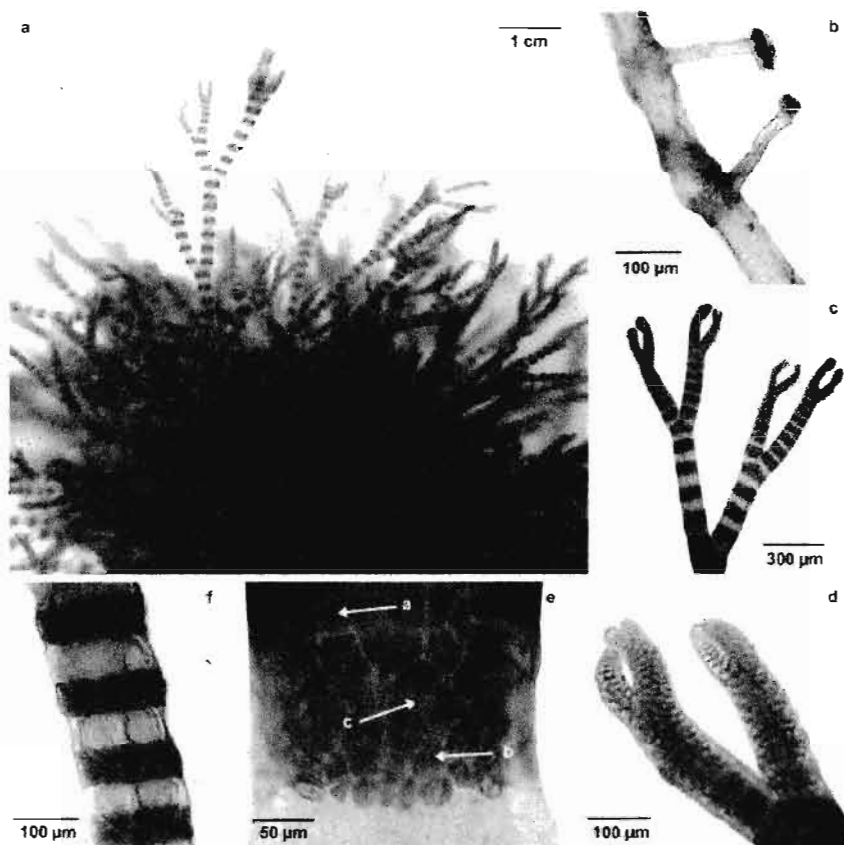


Fig. 2. *Ceramium subtile*. a. Hábito. b. Rizoides hialinos. c. Ramificación dicotómica. d. Ápices bifurcados. e. Células del nudo. f. Células axiales. a = células acrópetas; b = células basípetas; c = células centripetas).

lulas acrópetas triangulares con bordes redondeados de 9-15 µm de diámetro formando dos bandas. Células basípetas triangulares o rectangulares a irregulares, de 10-20 µm formando dos hileras (Fig. 2d). Células periaxiales a irregulares de 26 µm de diámetro (Fig. 2d). El internudo posee una longitud de 125 µm, y en él se encuentra un segmento esférico (célula axial) de color rosado claro de 115 µm de diámetro que permite distinguir a esta especie fácilmente (Fig. 2f).

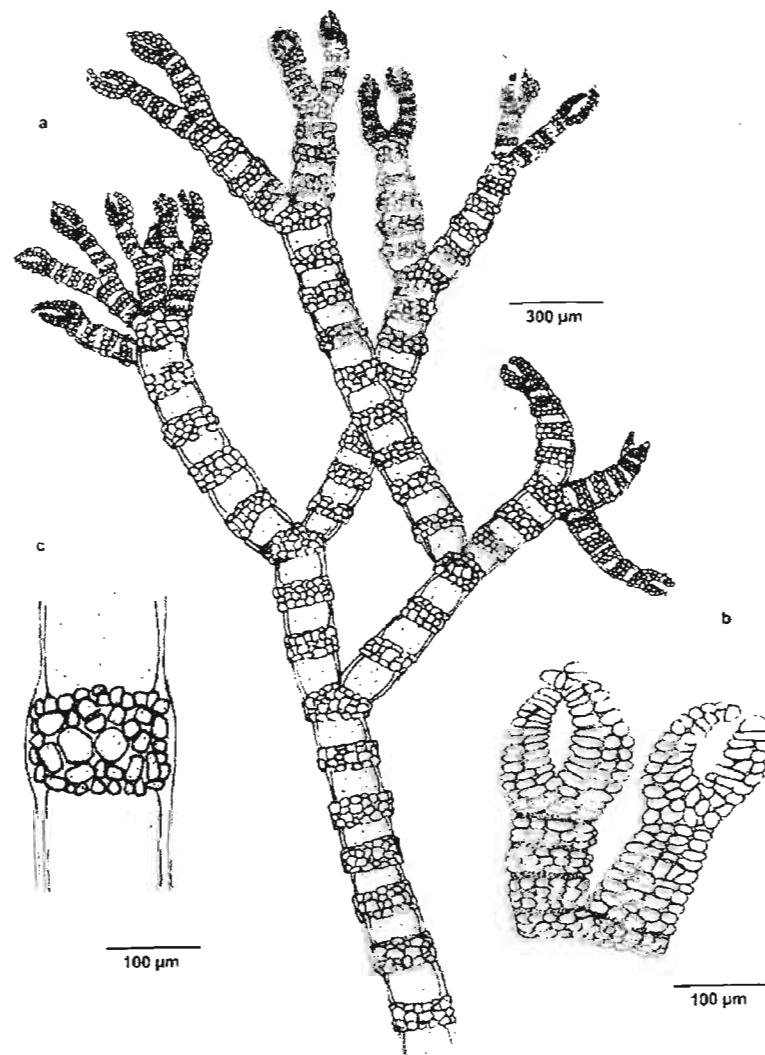


Fig. 3. *Ceramium subtile*. a. Hábito con ramificaciones subdicotómicas. b. Ápices fuertemente bifurcados. c. Segmentos del nudo.

Se encontró como epífita sobre la especie *Padina gymnospora* preferencialmente, a unos 30 cm de profundidad.

Material examinado: Bahía de Boca del Río, Isla de Margarita, estado Nueva Esparta, 10/09/2010, A. Guilarte & J. Rodríguez AGJR-25 (MAD-UDONE).

Referencias: Chapman (1963: 177, Fig. 185), Littler *et al.* (2008: 50), Dawes & Mathieson (2008: 234, lám. 30, Fig. 24).

Parviphycus trinitatensis (W.R. Taylor) M.J. Wynne, 2010. (Fig. 4, 5)

Gelidiella trinitatensis W.R. Taylor, 1943.

Alga de color rojo oscuro o violeta, de 2-5 cm de altura, fijada a sustratos duros formando una superficie esponjosa. El talo es aplanado e irregular, de 1-3 mm de ancho. El crecimiento de las ramificaciones proximales son laterales, irregulares y sub-cilíndricas, de 2-4 mm de longitud por 1 mm de ancho (Fig. 4a, 5a). Los ápices de las ramas son puntiagudos y presentan el crecimiento de una célula apical sencilla (Fig. 4b, c, 5b). La porción basal se arrastra a modo de un estolón con la agrupación de rizoides de 12 µm de diámetro. Las células medulares son cilíndricas, con ausencia de rizinas, paredes gruesas de 12-17 µm de diámetro. Células corticales redondeadas irregulares de 5-12 µm de diámetro (Fig. 4d, 5c).

Esta especie fue encontrada en el litoral rocoso con oleaje moderado, junto a las especies *Gelidium* sp. y *Caulerpa racemosa* var. *laetevirens*, a 10 cm de profundidad.

Material examinado: Bahía de Boca del Río, Isla de Margarita, estado Nueva Esparta, 15/06/2010, A. Guilarte & J. Rodríguez AGJR-39 (MAD-UDONE).

Referencias: Ganesan (1989: 46), Littler & Littler (2000: 48-49), Littler *et al.* (2008: 76), Wynne (2010: 156-162).

DISCUSIÓN

Solé & Pardo (2006), en su contribución al conocimiento taxonómico de la ficoflora marina de la Isla de Margarita, registraron para la bahía de Boca del Río a *Ulva compressa* (Chlorophyta) y *Pterocladia barlettii* (Rhodophyta), sin embargo, en este trabajo estas especies no se encontraron en ninguna de las estaciones muestreadas.

Pardo & Solé (2007) reportaron 26 especies pertenecientes a los phyla Chlorophyta y Heterokontophyta en la Península de Macanao, de las cuales cinco especies fueron de algas verdes (*U. lactuca*, *U. reticulata*, *Cladophora vagabunda*, *Caulerpa racemosa* var. *occidentalis*, *C. sertularioides* f. *longiseta*) y una especie

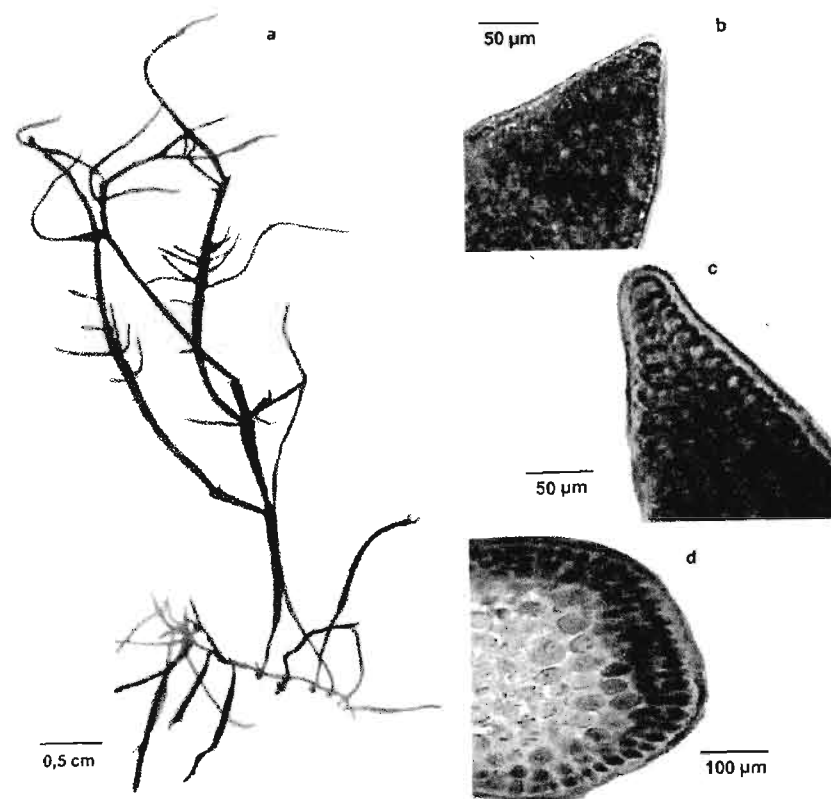


Fig. 4. *Parviphycus trinitatensis*. a. Hábito. b-c. Ápice de una rama mostrando el crecimiento de una sola célula apical. d. Corte transversal de la base del talo.

de alga parda (*Spatoglossum schroederi*). En este trabajo también se registraron estos taxones para la bahía de Boca del Río, pero se identificó un total de 15 especies de algas verdes y cuatro especies de algas pardas, incluyendo la contribución de dos nuevos registros para esta localidad, *Asteronema breviarticulatum* y *Dictyota pinnatifida*, ambas pertenecientes al phylum Heterokontophyta, con lo que se amplía la distribución de estas especies.

El orden de importancia de los taxa identificados en la bahía de Boca del Río (46% Rhodophyta, 43% Chlorophyta y 11% Heterokontophyta), coincide con lo señalado por Solé & Pardo (2006) al encontrar 67% Rhodophyta, 19% Chlorophyta, 14% Heterokontophyta en la Isla de Margarita. Asimismo, Pardo & Solé (2007) señalaron un 64% de especies para las clorofitas y un 36% para las heterokontofitas en la Península de Macanao. Solé & Vera (1997), en la caracterización de las macroalgas marinas bénticas en la región Chirimena - Punta Caimán, estado Miranda, reportaron 51% para Rhodophyta, 29,4% para Chlorophyta y 19,6% para

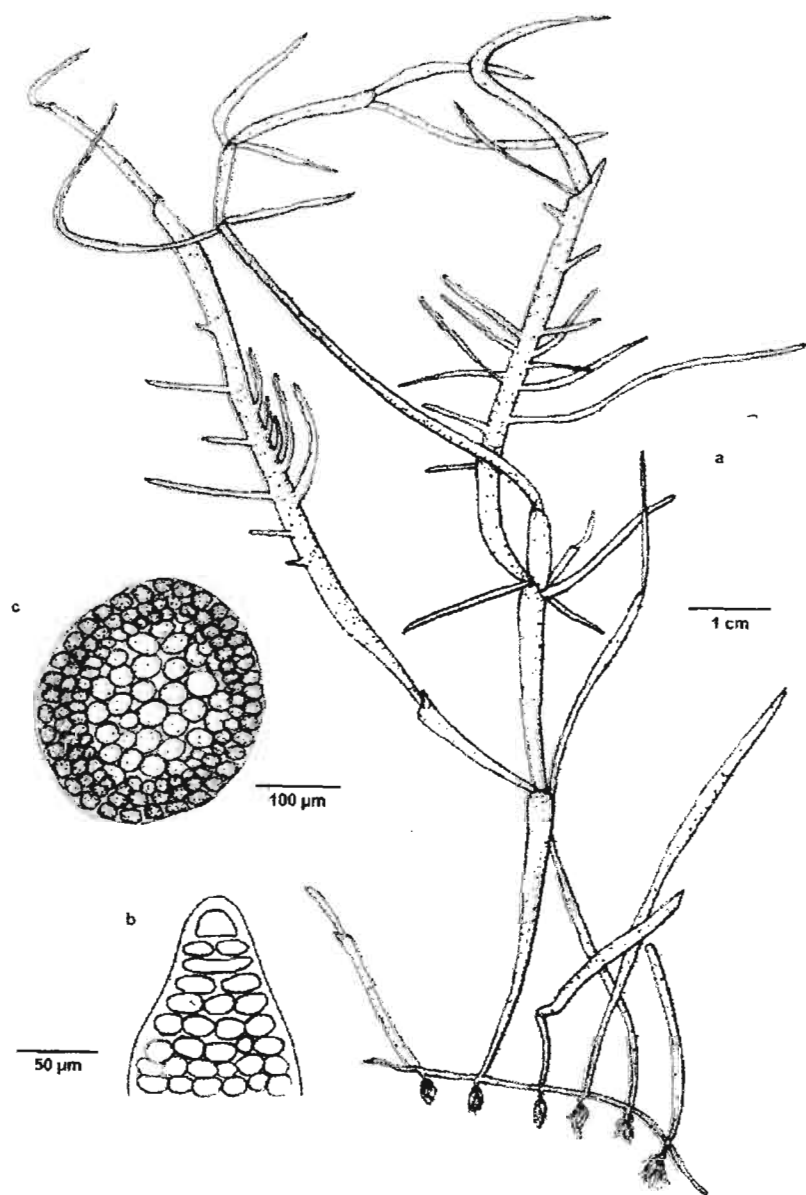


Fig. 5. *Parviphycus trinitatis*. a. Hábito. b. Ápice de una rama mostrando el crecimiento de una sola célula apical. c. Corte transversal de la base del talo.

Heterokontophyta. Díaz-Piferrer (1969) afirmó que este orden de importancia y la distribución porcentual de las especies por phylum es típico de aguas tropicales y subtropicales, caracterizadas por una alta riqueza y variedad de especies. Igualmente, Ardito & García (2009) determinaron que los phyla que incluyen a las especies de algas encontradas en las localidades de Puerto Francés y San Francisquito, estado Miranda, siguieron el orden: Rhodophyta>Chlorophyta>Heterokontophyta, coincidiendo con Vera (2000) al señalar que este patrón de la ficoflora es típicamente tropical y común para el resto de la costa venezolana y la costa caribeña.

En la bahía de Boca del Río las familias Ulvaceae, Caulerpáceae y Cladophoraceae, pertenecientes al phylum Chlorophyta, presentaron el mayor número de especies. Esto coincide con Moreira *et al.* (2003), Barrios *et al.* (2003a) y Fernández & Pérez (2009) quienes, a pesar de realizar sus estudios con macroalgas asociadas a raíces de manglar en sistemas lagunares, encontraron que los taxones pertenecientes a las familias mencionadas colonizan diferentes tipos de sustratos en las distintas zonas marino-costeras. Aguilera & Lunar (2009), en su investigación sobre el inventario taxonómico de macroalgas asociadas a sistemas "long-line", resaltaron que las familias anteriormente señaladas fueron las más representativas, afirmando que este patrón se debió a un enriquecimiento de nutrientes.

Las familias Rhodomelaceae (Ceramiaceae) y Gracilariaceae, pertenecientes al phylum Rhodophyta, incluyeron el mayor número de taxones encontrados en la bahía de Boca del Río. Moreira *et al.* (2003), en la provincia de Cienfuegos (Cuba), coincidieron en señalar que los órdenes Ceramiales (Ceramiaceae) y Gracilariales (Gracilariaceae) presentaron el mayor número de especies por la capacidad de dominar los ambientes costeros al tolerar amplios rangos de temperatura y por los altos niveles de nutrientes, que les permiten alcanzar una gran distribución en la zona marino-costera (Santelices & Doty 1989; Jones *et al.* 1996; Lee 1998; Martins *et al.* 1999).

Fernández & Pérez (2009) y Aguilera & Lunar (2009) reportaron a las familias Rhodomelaceae y Ceramiaceae como las más representativas asociadas a las raíces de *Rhizophora mangle* en la laguna La Restinga, Isla de Margarita, y en los sistemas de cultivos "long-line" de jaulas flotantes en la bahía de Charagato, Isla de Cubagua, respectivamente. Además, coinciden en señalar que la familia Rhodomelaceae posee gran diversidad de taxa con amplia distribución. Estas afirmaciones concuerdan con lo señalado por Mateo-Cid *et al.* (2003) respecto a que esta familia presenta la mayor diversidad de especies con más de 100 géneros y 200 especies.

Cabrera *et al.* (2004) determinaron en la localidad de la bahía de Nuevitas (Cuba) que la familia Gracilariaceae fue predominante debido a que se encontraron en un sustrato apto para fijarse, específicamente en una superficie de tipo rocoso. Las afirmaciones de estos autores coinciden en que *Gracilaria flabelliformis* fue la especie de mayor predominio y presentó la mayor extensión en este tipo de sustrato en la bahía de Boca del Río. Este taxón posee un disco de fijación que le permite colonizar al litoral marino-costero, principalmente la zona intermareal. Asimismo, Aguilar *et al.* (2002) señalaron que la familia Gracilariaceae fue la más

abundante en el Golfo de Santa Clara (México) debido a que las condiciones climáticas y la superficie del sustrato favorecieron su crecimiento. Cabe destacar que esta especie no es exclusiva de litorales rocosos, también se ha registrado como epífita sobre la fanerógama marina *Thalassia testudinum* y en zonas submareales someras (Gurgel *et al.* 2004).

La familia Dictyotaceae, perteneciente al phylum Heterokontophyta, fue la más frecuente representada por tres especies en la bahía de Boca del Río. El taxón de mayor ocurrencia fue *Spatoglossum schroederi*, observándose fijado al sustrato rocoso y sumergido en la zona infralitoral de la bahía de Boca del Río. Aguilera & Lunar (2009), en su investigación sobre el inventario taxonómico en sistemas de cultivo "long-line" y jaulas flotantes en la bahía de Charagato, isla de Cubagua, identificaron seis especies para esta familia y señalaron que poseen una distribución cosmopolita, abarcando las aguas subtropicales y templadas de Europa, mares pantropicales, continente australiano y archipiélago malayo.

Las especies identificadas en la bahía de Boca del Río estuvieron mayormente representadas por los taxa de talo del tipo filamentosos-corticados. Barrios *et al.* (2003a), en su trabajo sobre macroalgas asociadas a *Rhizophora mangle* en el Golfo de Santa Fe en el estado Sucre, obtuvieron el mismo orden de dominancia morfofuncional, donde las macroalgas corticadas fueron las más predominantes. Asimismo, Moreira *et al.* (2003) encontraron mayor número de especies de macrofitas corticadas en el sustrato rocoso y algunas especies foliáceas en el sustrato arenoso-rocoso en la bahía de Cienfuegos, Cuba. Estos autores explicaron que la distribución de las especies de las algas se produce en diferentes sustratos según las adaptaciones morfológicas, fisiológicas y ecológicas, y está relacionada con el nivel de perturbación encontrado en un ambiente natural.

Fernández & Pérez (2009) reportaron que las algas con talo filamentosos predominaron en las raíces del mangle rojo (*Rhizophora mangle*) del Parque Nacional Laguna La Restinga. Señalaron que la distribución de estos taxa no solo se limita en habitar sistemas lagunares asociados a raíces de manglares, sino también a sistemas litorales costeros, tal como en el presente estudio.

De las 35 especies encontradas en la bahía de Boca del Río, se presentan como nuevos registros a *Ceramium subtile* y *Parviphycus trinitatis*, la primera para la costa venezolana y la última para el estado Nueva Esparta. En el catálogo de algas marinas de Venezuela elaborado por Ganesan (1989), y en las consultas realizadas en la biblioteca digital Algaebase [en línea] (Guiry & Guiry 2011) no se encontraron registros de esta especie para el país; Dawes & Mathieson (2008) citan a *C. subtile* para Bermuda, Florida, Costa Rica, Bahamas, Barbados, Cuba, Española, Jamaica, Antillas Holandesas y Las Antillas Menores.

Las principales características que diferencian a *Ceramium subtile* de otras especies del mismo género son unas células axiales grandes que se encuentran entre los nudos, de color rosado, de 115 µm de diámetro, presentan un color rojo o violeta con ramificaciones subdicotómicas en la zona media y dicotómica en la zona proximal, los ápices son bifurcados y están fuertemente incurvados. Ge-

neralmente *C. subtile* se encuentra como epífita sobre diversas especies; en este estudio se registra el epifitismo sobre *Padina gymnospora*. Littler *et al.* (2008) y Dawes & Mathieson (2008) señalan que los tetrasporangios se desarrollan en el borde exterior de los nudos, sin embargo, en este trabajo no se encontraron estas estructuras. Asimismo, estos autores registraron a *C. subtile* en la Florida (Estados Unidos), Bermuda, Bahamas, sureste del Caribe y el Golfo de México, fijada en el litoral rocoso o en objetos firmes a los 5 metros de profundidad.

La especie *Parviphycus trinitatis* no ha sido registrada para la zona marino-costera insular, pero fue citada por Ríos (1965) en la Bahía de Mochima (estado Sucre) y por González (1977) en Punta de Tanna (Litoral Central, Distrito Federal) por el sinónimo *Gelidiella trinitatis*. Wynne (2010) señala que esta especie presenta ramificaciones cilíndricas e irregulares con el crecimiento de una sola célula apical. Las células medulares del talo son parcialmente redondeadas y muestran la ausencia de rizinas entre ellas; en el aspecto reproductivo, los tetrasporangios se encuentran en una rama o estiquidio aplanado de 325-715 µm de largo y 98-62 µm de ancho. Cabe resaltar que durante la realización de este estudio en los ejemplares recolectados e identificados para esta especie no se encontraron estructuras reproductivas, sin embargo, las características anteriormente señaladas por el autor coinciden con lo registrado para este taxón, por lo que se propone como nuevo registro para el estado Nueva Esparta.

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. Universidad de Oriente, Núcleo Nueva Esparta. Boca del Río.
- Aguila, R., M. Casas, M. Cruz & R. Núñez. 2000. Variación estacional de la ficoflora en la laguna Ojo de Liebre, Baja California Sur, México. *Hydrobiologica* 10(2): 147-160.
- Aguilar, L., L. Aguilar, L. Mateo-Cid & A. Mendoza. 2002. Marine algae from the Gulf of Santa Clara, Sonora México. *Hydrobiologica* 477: 231-238.
- Aguilera, E. & L. Lunar. 2009. Inventario taxonómico, variación mensual y biomasa de macroalgas asociadas a sistemas 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. Universidad de Oriente, Núcleo Nueva Esparta. Boca del Río.
- Aponte, M. 1985. Evaluación taxonómica de las algas de la costa noreste de la isla de Margarita. Venezuela. Tesis de Maestría. Instituto Oceanográfico. Universidad de Oriente, Cumaná.
- 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., B. Márquez & M. Jiménez. 2003a. Macroalgas asociadas a *Rhizophora mangle* L. en el Golfo de Santa Fé, estado Sucre, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. (Cumaná)* 42(1 y 2): 37-45.
- Barrios, J., S. Sant, E. Méndez & L. Ruiz. 2003b. Macroalgas asociadas a arrecifes coralinos en el Parque Nacional Mochima, Venezuela. *Revista Saber, Univ. Oriente* 15(1 y 2): 28-32.
- Barrios, J. & O. Díaz. 2005. Algas epífitas de *Thalassia testudinum* en el Parque Nacional Mochima, Venezuela. *Bol. Centro Invest. Biol.* 39(1): 1-14.
- Cabrera, R., A. Moreira & A. Suárez. 2004. Variación en la composición y estructura de las asociaciones algales en la Bahía de Nuevitas, Costa NE de Cuba, Cuba. *Revista Invest. Mar.* 25(2): 133-142.
- Chapman, V. 1963. The marine algae of Jamaica. Part 2. Phaeophyceae and Rhodophyceae. *Bol. Inst. Jamaica* 12(2): 1-201.
- Dawes, C. & A. Mathieson. 2008. *The seaweeds of Florida*. Florida University, Florida.
- Delascio, F. & A. González. 1988. *Flórula del Monumento Natural Tetás 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. 1969. Distribution of the marine benthic flora of the Caribbean Sea. *Caribbean J. Sci.* 9(3-4): 151-178.
- Díaz-Piferrer, M. 1970. Adiciones a la flora marina de Venezuela. *Caribbean J. Sci.* 10(3-4): 159-198.
- Fernández, Y. & A. Pérez. 2009. Inventario taxonómico, análisis mensual de la riqueza y evaluación de la constancia de macroalgas asociadas a raíces de mangle rojo (*Rhizophora mangle* L.) en el Parque Nacional Laguna La Restinga, Isla de Margarita, Venezuela. Tesis de Pregrado. Universidad de Oriente, Núcleo Nueva Esparta. Boca del Río.
- 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: 103-108.
- 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. Fondo Editorial CONICIT, Caracas.
- Ganesan, E.K., O. Alfonzo, M. Aponte & A. Gonzáles. 1987. Studies on the marine algal flora of Venezuela VIII. Four new additions. *Bol. Inst. Oceanogr. (Cumaná)* 24: 237-246.
- González, A. 1977. Estudio fíco-ecológico de una región del litoral central (Punta de Tarma), Venezuela. *Acta Bot. Venez.* 12(1-4): 207-240.

- Guiry, M.D. & G.M. Guiry. 2011. Algaebase. World-wide electronic publications, National University of Ireland, Galway. 07/Febrero/2011 <http://www.algaebase.org>
- Guilarte, A. 2010. Variación espacio - temporal de la ficoflora macrobentónica en la bahía de Boca del Río, estado Nueva Esparta, Venezuela. Tesis de Pregrado. Universidad de Oriente, Núcleo Nueva Esparta. Boca del Río.
- Gurgel, C.F.D., S. Fredericq & J.N. Norris. 2004. *Gracilaria flabelliformis* and *G. apiculata* (Gracilariaceae, Rhodophyta): restoring old names for common tropical western Atlantic species, including the recognition of three new subspecies, and a replacement name for "*G. lacunculata*". *Cryptog. Algol.* 25: 367-396.
- Hammer, L. & F. Gessner. 1967. La taxonomía de la vegetación marina en la costa oriental de Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. (Cumaná)* 6: 186-265.
- Joly, A. 1967. *Géneros de algas marinhas da costa atlântica latinoamericana*. Editorial Universidad de Sao Paulo, Brasil.
- Jones, A., W. Denninson & G. Stewart. 1996. Macroalgal responses to nitrogen source availability: amino acid metabolic profiling as bioindicator using *Gracilaria edulis* (Rhodophyta). *J. Phycol.* 32(5): 757-766.
- Littler, D.S. & M.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, D.C.
- Littler, D., M.M. Littler & M.D. Hanisak. 2008. *Submersed plants of the Indian River Lagoon. A floristic inventory & field guide*. Offshore Graphics Inc., Washington, D.C.
- Lee, T. 1998. Investigations of some intertidal green macroalgae to hyposaline stress: detrimental role of putrescine extrem hyposaline conditions. *Plant Sci. Shanon* 138(1): 1-8.
- Lemus, A. 1970. La flora macrobentónica y algunos parámetros fisicoquímicos del Golfo de Cariaco. *Laguna* 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. Venezuela, Univ. Oriente* 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.
- Mateo-Cid, L., C. Mendoza & R. Searles. 2003. La tribu Callithamniaceae (Ceramiales, Rhodophyta) en la costa del Atlántico de México. *Hidrobiológica* 13(1): 39-50.
- Martins, I., M. Oliveira, J. Flindt & J. Marques. 1999. The effect of salinity on the growth rate of the macroalgae *Enteromorpha intestinalis* (Chlorophyta) in the Mondego Stuary (West Portugal). *Acta Oecol.* 20(4): 259-265.
- 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.
- Pardo, P. & M. Solé. 2007. Flora marina de la Península de Macanao, Isla de Margarita, Venezuela. I. Chlorophyta y Phaeophyceae, 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(1-4): 219-324.
- Rodríguez, G. 1959. The marine communities of Margarita Island, Venezuela. *Bull. Mar. Sci.* 9: 237-280.
- Santelices, B. & M. Doty. 1989. A review of *Gracilaria* farming. *Aquaculture* 78: 95-133.
- Silva, S., L. Brito & A. Lemus. 2003. Nuevas adiciones de algas marinas para el Parque Nacional Mochima, Sucre, Venezuela. *Revista Biol. Trop.* 4: 159-165.
- Solé, M. & P. Pardo. 2006. Contribución al conocimiento taxonómico de la ficoflora de la Isla de Margarita, estado Nueva Esparta. *Mem. Fund. La Salle Ci. Nat.* 165 (66): 5-32.
- 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.
- Steynmark, J.A. & Colaboradores. 1994. *Flora del Parque Nacional Morrocoy*. Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI). Fundación Instituto Botánico de Venezuela. Caracas.
- Taylor, W. 1960. *Marine algae of the eastern tropical and subtropical coasts of the Americas*. The University of Michigan Press, Ann Arbor, Michigan.
- 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. 2010. The transfer of *Gelidiella trinitatis* W.R. Taylor (Gelidiales, Rhodophyta) to *Parviphycus*. *Feddes Repert.* 121 (3-4): 156-162.
- Wynne, M.J. 2011. A checklist of benthic marine algae of the tropical and subtropical Western Atlantic: third revision. *Nova Hedwigia* 140: 1-169.

USEFUL PLANTS IN THE LOWER BASIN OF LA PALMA RIVER (TRUJILLO, VENEZUELA)

Plantas útiles de la cuenca baja del río La Palma (Trujillo, Venezuela)

Chiara A. BERLINGERI G.^{1*}, Carmen E. BENÍTEZ²
y Manuel B. CRESPO³

¹Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA),
Trujillo, estado Trujillo, Venezuela
cberlingeri@gmail.com

²Facultad de Agronomía (FAGRO), Universidad Central de
Venezuela (UCV), Maracay, estado Aragua, Venezuela
cbenitez22@gmail.com

³Instituto de la Biodiversidad (CIBIO), Universidad de Alicante,
Apartado 99, 03080 Alicante, España
cabg1@alu.ua.es, cberlingeri@gmail.com
crespo@ua.es

Telephone: +34 965 903 740

Fax: +34 965 903 780

*Corresponding author

ABSTRACT

The results of an ethnobotanical study in the lower basin of the La Palma River (Trujillo State, Venezuela) are presented. The local knowledge about the use of plants present in forest relicts was registered through participatory surveys, semi-structured interviews, open-ended conversations and field trips. One hundred and seventeen (117) useful species belonging to 61 families were recorded, and 12 use categories were mentioned. Forty-four per cent (44%) of the species are used for construction purposes, followed in descending order for food, medicinal, ornamental, firewood, and timber categories. The plant families with a higher number of useful taxa are Arecaceae, Annonaceae, Rubiaceae, Araceae, Caesalpiniaceae, Heliconiaceae, Meliaceae, and Passifloraceae. The importance of the Andean forests as a plant genetic resources reserve is discussed.

Key words: Ethnobotany, floristics, Trujillo, useful plants, Venezuela

RESUMEN

Se presentan los resultados de un estudio etnobotánico en la cuenca baja del río La Palma (estado Trujillo, Venezuela). Para ello, se documentó el conocimiento local acerca del uso de las plantas presentes en relictos boscosos, a través de sondeos participativos, entrevistas semi-estructuradas, conversaciones abiertas y recorridos de campo. Se registraron 117 especies útiles correspondientes a 61 familias, incluidas en doce categorías de uso. El 44% de las especies es usado para construcción, seguidas en orden decreciente por las alimenticias, medicinales, ornamentales, leña y aserrío. Las familias con mayor cantidad de especies útiles son Arecaceae, Annonaceae, Rubiaceae, Araceae, Caesalpiniaceae, Heliconiaceae, Meliaceae y Passifloraceae. Se discute la valoración de los bosques andinos como reservorio de recursos fitogenéticos.