

## Contribución al conocimiento taxonómico de la ficoflora marina de la Isla de Margarita, Estado Nueva Esparta, Venezuela

María A. Solé y Paola Pardo

**Resumen.** Estudios taxonómicos realizados sobre la ficoflora marina béntica y de arribazón en la península de Macanao y noreste de la Isla de Margarita respectivamente, arrojaron 21 taxa de algas que representan nuevas citas para dichas costas, ampliando el catálogo ficoflorístico de la región así como el rango de distribución nacional de algunos taxa. Las especies *Ulva compressa*, *Caulerpa microphysa*, *C. racemosa* var. *macrophysa*, *Dictyota ciliolata* var. *bermudensis*, *Sargassum furcatum*, *Stypopodium zonale*, *Aglaothamnion halliae*, *Ganonema farinosum*, *Herposiphonia secunda* f. *secunda*, *Polysiphonia subtilissima* y *Pterocladia capillacea* se citan por primera vez para el Estado Nueva Esparta. Para cada especie se aportan descripciones diagnósticas completas y figuras. Se discuten particularidades taxonómicas de algunas especies.

**Palabras clave.** Algas marinas. Taxonomía. Nuevos registros. Isla de Margarita. Venezuela.

Contribution to the taxonomic knowledge of the marine phycoflora of Margarita Island, Nueva Esparta State, Venezuela

**Abstract.** Taxonomic studies on marine benthic algae of Macanao Peninsula and Northeast coast of Margarita Island show 21 taxa that represent new reports for these areas, extending the phycofloristic catalogue of the region and the distribution range of some taxa. The species *Ulva compressa*, *Caulerpa microphysa*, *C. racemosa* var. *macrophysa*, *Dictyota ciliolata* var. *bermudensis*, *Sargassum furcatum*, *Stypopodium zonale*, *Aglaothamnion halliae*, *Ganonema farinosum*, *Herposiphonia secunda* f. *secunda*, *Polysiphonia subtilissima* and *Pterocladia capillacea* are cited for the first time for Nueva Esparta state. Complete diagnostic description and figures is given for each species. The taxonomy of some species is discussed.

**Key words.** Marine algae. Taxonomy. New reports. Margarita Island. 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 cuyos estudios se remontan desde hace más de cuatro décadas (Rodríguez 1959; Ríos 1965, 1972; Hammer y Gessner 1967, Ganesan 1968, 1970, 1983; Díaz-Piferrer 1970, Lemus 1970, 1974, 1979; Aponte 1985, Ganesan *et al.* 1985, Delascio y González 1988). Sin embargo la ficoflora insular de esta región ha sido poco evaluada a nivel taxonómico, solo se cuenta con el trabajo realizado por Aponte (1985) en la Isla de Margarita. La composición de la flora

marina de la región sur de la Península de Macanao es casi desconocida salvo por el trabajo realizado por Díaz-Piferrer (1970).

Las costas 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 macroficioflora marina, que representan 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 (Díaz-Piferrer 1967, Ginés 1982) adicionando diversidad florística temporal a la zona.

Como una contribución al conocimiento sobre la biodiversidad de la ficoflora marina de la región se desarrolló un estudio taxonómico de las macroalgas bénticas del sur de la península a través de inventarios exhaustivos durante un año. Aunado a éste y como parte del análisis taxonómico realizado por EDIMAR para el proyecto “El uso de algas de arribazón como fertilizantes orgánicos” del Development Market Place-Banco Mundial desarrollado por Ceporejun (Centro de Formación Popular Renaciendo Juntos) se realizaron colectas sistemáticas de las algas de arribazón en la zona noreste de la Isla de Margarita. Durante el desarrollo de ambos estudios se encontraron 21 especies de macroalgas que representaron nuevas citas para la Isla de Margarita y algunas de ellas nuevos registros para el Estado Nueva Esparta que ahora se notifican ampliando el catálogo ficoflorístico de la región así como el conocimiento biogeográfico de las algas marinas de las costas de Venezuela.

## Materiales y Métodos

### Área de estudio

El área de estudio abarcó dos zonas costeras de la Isla de Margarita, la primera ubicada en la región noreste de la isla específicamente en las playas de las localidades El Tirano (11°07'15"N-63°50'55"O) y El Cardón (11°05'35"N-63°50'15"O) (Figura 1) caracterizadas por playas de mar abierto con sustrato arenoso y una extensión total de 1,5 km de largo, y la segunda en la región sur de la península de Macanao cuyo muestreo abarcó una extensión aproximada de 28 km de longitud y fue realizado específicamente en las localidades Boca de Río (10°58'00"N-64°10'45"O), Guayacancito (10°56'30"N-64°13'15"O), Playa Barrancas (10°56'37"N-64°14'21"O), El Horcón (10°56'45"N-64°17'45"O), El Manglillo (10°56'45"N-64°19'00"O), Boca Chica (10°57'45"N-64°22'00"O) y Punta Arenas (10°58'20"N-64°23'55"O), áreas con diversidad de ambientes desde costas y playas con sustrato rocoso hasta areno-fangoso.

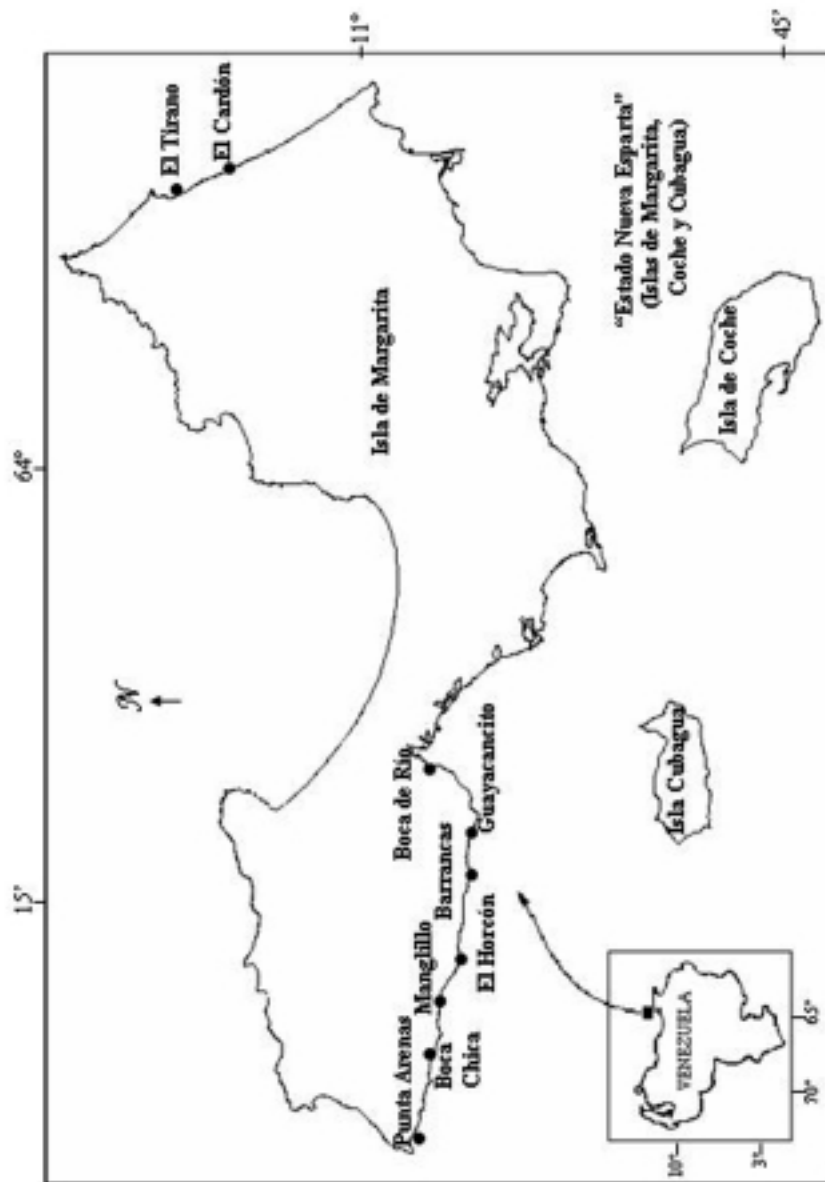


Figura 1. Ubicación geográfica del área de estudio y estaciones de muestreo.

## Metodología

Se realizaron salidas de campo mensuales a cada una de las nueve playas de colecta antes mencionadas desde julio del 2002 hasta junio del 2003. En el área de El Cardón y El Tirano se colectaron ejemplares representativos de algas de arribazón que se encontraban a lo largo de ambas zonas de playas. En las localidades muestreadas de la península de Macanao se colectaron ejemplares de macroalgas bénticas a diferentes niveles de la zona litoral hasta el intermareal inferior somero (1 m de profundidad).

También se estudiaron ejemplares colectados con anterioridad para la región conservados en líquido y en exsiccata. Se realizaron análisis morfoanatómicos para el estudio en detalle de ejemplares y definición diagnóstica de las especies. Las micropreparaciones se colorearon con solución acuosa de azul de anilina al 0,5-1% y se montaron en solución de Karo® (jarabe de maíz) al 10-15-30%. Todos los ejemplares citados en este trabajo se encuentran depositados en el Herbario MOBR de la Estación de Investigaciones Marinas de Margarita (EDIMAR) de Fundación La Salle de Ciencias Naturales. En el catálogo ficoflorístico de novedades se sigue el orden nomenclatural y sistemático propuesto por Wynne (2005). Las medidas se mencionan en el siguiente orden: mínimo (entre paréntesis), media y máximo (entre paréntesis). Se utiliza DE como abreviatura de desviación estandar y se indica con un \* los nuevos registros para el Estado Nueva Esparta.

## Resultados

### Catálogo taxonómico de nuevos registros

Chlorophyta

Ulvales

Ulvaceae

*\*Ulva compressa* (L.) Nees (Figura 2a-b)

Littler y Littler (2000: 300), Ardito *et al.* (1995: 58), Acosta (1974: 104), Ríos (1972: 223), Lemus (1970: 3), Taylor (1960: 60).

Plantas pluriseriadas, de color verde claro de 23,5 cm de alto, creciendo en gregario o solitario, adheridas al sustrato mediante prolongaciones rizoidales de las células basales, formando un cojín denso. Ramificación sólo en la base, alterna, irregular en un sólo plano. Eje principal claramente diferenciado de (332,8) 374,4 (416) (DE= 109,4)  $\mu\text{m}$  de ancho; talos comprimidos aplanados hacia el ápice, superficialmente de (1,41) 2,15 (3,35) (DE= 37,2) mm de ancho. Talo parenquimatoso, monostromático, formado por células rectangulares y ovaladas, dispuestas irregularmente con uno o dos pirenoides por célula, de (8,2) 15,49 (20,5) (DE= 4,48)  $\mu\text{m}$  de ancho y (16,4) 19,59 (20,5) (DE= 4)  $\mu\text{m}$  de largo. Material vegetativo.

Cladophorales  
Cladophoraceae

*\*Cladophora prolifera* (Roth) Kützinger (Figura 2c-d)

Littler y Littler (1997: 95, fig. 129), Ardito *et al.* (1995: 59), Schnetter (1978: 70, lám. 8, fig. A, B), Richardson (1975: 87, lám. 17, fig. 1), Ríos (1972: 228, lám. 2, fig. 1-2), Díaz-Piferrer (1970: 164), Dawson (1961: 403, lám. 4, fig. 2, lám. 5, fig. 1), Taylor (1960: 91, lám. 3, fig. 5), Joly (1957: 57, lám. 1, fig. 7, lám. 2, fig. 4).

Planta filamentosa de hábito erecto hasta ligeramente curvo de 4 cm de altura; fija al sustrato mediante rizoides constrictos que crecen cerca de la célula basal. Ramificación principal alterna, ramitas secundarias dispuestas en dicotomía hasta tricotomía, ramas secundarias en panículos hacia la zona apical de la planta; filamentos gregarios con ápices redondeados de hasta 3 mm de largo. Eje principal con células más largas que anchas, a nivel superficial de (0,62) 1,5 (2,29) (DE= 0,54) mm de largo. Talos de (194,4) 210,6 (226,8) (DE= 13,23)  $\mu\text{m}$  de diámetro hacia el ápice y (307,8) 348,30 (405) (DE= 39,35)  $\mu\text{m}$  de diámetro cercano a la base. Ejemplares vegetativos.

Bryopsidales  
Caulerpáceae

*\*Caulerpa microphysa* (Webber van Bosse) Feldmann (Figura 2e-f)

Littler y Littler (2000: 364), Steyermark (1994: 69), Schnetter (1978: 92, lám. 14, fig. L-M), Richardson (1975: 94), Taylor (1960: 155, lám. 17, fig. 5, lám. 18, fig. 6).

Plantas erectas de hasta 7,5 mm de altura, adheridas al sustrato mediante rizoides simples con terminaciones discoidales de hasta 6,5 mm de largo. Eje principal tipo cauloide, postrado, rastrero, de (832) 842,4 (915,2) (DE= 29,42)  $\mu\text{m}$  de diámetro. Ramitas erectas, perpendiculares al eje estolonífero o formando un ángulo de 45°, pediceladas hasta sésiles, pedicelo de (0,9) 1,77 (3,4) (DE= 1,42) mm de largo. Ramitas formadas por filoides esféricas y globosas, dispuestas de forma opuesta al eje que las sostiene, de (1,12) 1,2 (1,25) (DE= 0,075)  $\mu\text{m}$  de diámetro. Material vegetativo.

*\*Caulerpa racemosa* var. *macrophysa* (Sonder ex Kützinger) Taylor (Figura 3a-b)

Steyermark (1994: 69, lám. 1, fig. D-E), Taylor (1960: 153, lám. 17, fig. 1, lám. 18, fig. 2)

Planta erecta de hasta 7,2 cm de altura, adherida al sustrato mediante rizoides simples, hasta muy ramificados en el extremo. Cauloide postrado, rastrero, de (1,40) 1,45 (1,46) (DE= 0,18)  $\mu\text{m}$  de diámetro. Ramitas erectas, perpendiculares al cauloide, pecioladas, pecíolo de (1) 2,82 (3,7) (DE= 1,06) mm de largo, formadas por filoides generalmente simples, a veces se ramifican a nivel del pedicelo, dispuestas de forma alterna hasta irregular, de forma globosa-peltada hacia el ápice, de (1,16) 1,74 (2,29) (DE= 0,47)  $\mu\text{m}$  de diámetro. Material vegetativo.

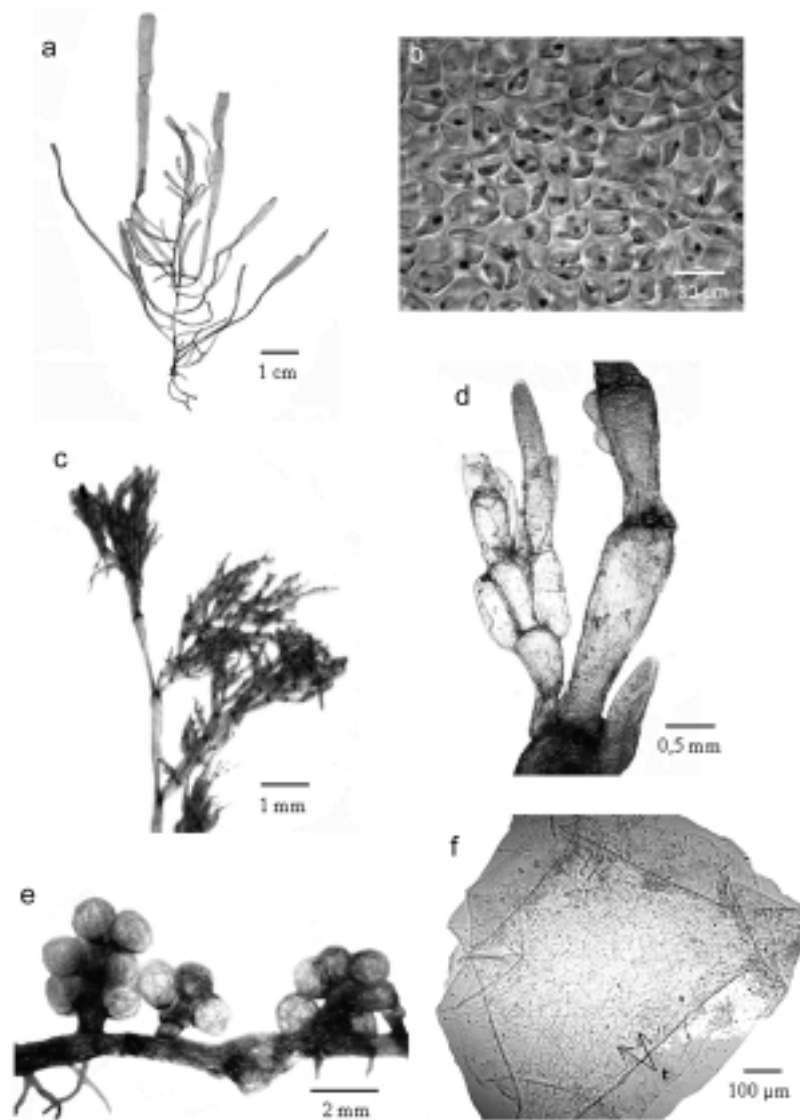


Figura 2. a) *Ulva compressa*, hábito; b) *Ulva compressa* células del talo en vista superficial; c) *Cladophora prolifera*, hábito; d) *Cladophora prolifera*, detalle de una ramificación lateral; e) *Caulerpa microphysa*, hábito; f) *Caulerpa microphysa*, filoides en vista superficial mostrando trabéculas (t).

Phaeophyta  
 Dictyotales  
 Dictyotaceae

*\*Dictyota ciliolata* var. *bermudensis* Taylor (Figura 3c)

Solé y Foldats (2003: 54, fig. 7,8), Lemus (1974: 36, fig. 35-39,78), Taylor (1960: 223, lám. 59, fig. 1).

Plantas con talos aplanados-acintados, de 11,67 cm de altura, arrolladas en espiral, adheridas al sustrato mediante rizoides simples o bifurcados y terminaciones descendentes del talo basal. Margen dentado a intervalos irregulares. Ramificación subdicotómica, distancia entre dicotomías (1) 1,87 (4,34) (DE= 1,12) cm de largo. Talos de (0,30) 0,40 (0,54) (DE= 0,09) cm de ancho. Grosor transversal de la lámina 111  $\mu\text{m}$  de ancho. Apices agudos. Región interna formada por una capa cortical de células cuadrangulares, pigmentadas, de (16,4) 19,33 (24,6) (DE= 3,10)  $\mu\text{m}$  de ancho y una capa sencilla medular de células rectangulares, incoloras, de (41) 48,88 (61,5) (DE= 7,19)  $\mu\text{m}$  de ancho y (41) 51,54 (57,4) (DE= 6,64)  $\mu\text{m}$  de alto. Material vegetativo.

*\*Stypopodium zonale* (Lamouroux) Papenfuss (Figura 3d)

Little y Little (2000: 278), Menezes y Cordeiro-Marino (1991: 224, fig. 77-79), Ríos (1972: 250), Taylor (1960: 232, lám. 28, fig. 1).

Plantas laminares de 4,50 cm de altura, ramificadas. Células corticales midiendo superficialmente (12,3) 31,66 (49,2) (DE= 10,8)  $\mu\text{m}$  de largo. Estructura interna formada por una capa cortical de células rectangulares de (20,5) 25,01 (28,7) (DE= 6,25)  $\mu\text{m}$  de ancho y 12,3  $\mu\text{m}$  de alto. Médula formada por cuatro capas de espesor en la zona media de la planta, de (16,4) 24,19 (28,7) (DE= 3,59)  $\mu\text{m}$  de ancho y (8,2) 12,51 (16,4) (DE= 2,81)  $\mu\text{m}$  de alto. Plantas vegetativas.

Fucales  
 Sargassaceae

*\*Sagassum furcatum* Kützting (Figura 3e-f)

Bertossi (1973: 9, lám. 3, fig. 9-13), Díaz-Piferrer (1970: 169, fig. 19), Taylor (1960: 277).

Plantas de hasta 38,3 cm de altura; adheridas al sustrato por un disco córneo del cual se genera un solo eje terete y muriculado con pocas espinas. Ramificación irregular hasta alterna especialmente en el ápice. Filoides ovales-lanceolados, furcados en el ápice, con base asimétrica, de (0,73) 0,79 (0,92) (DE= 0,11) cm de ancho y (1,30) 1,87 (2,52) (DE= 0,38) cm de largo. Margen dentado, aserrado. Aerocistes globosos de (2,32) 3,07 (3,41) (DE= 0,37) mm de diámetro sujetos por un pedicelo alado de (1,66) 2,36 (2,99) (DE= 0,57) mm de largo. Región interna de los filoides formada por una corteza de células cuadradas hasta rectangulares, pigmentadas de (20,50) 21,86 (24,60)

(DE= 2,20)  $\mu\text{m}$  de ancho y (16,40) 18,45 (20,50) (DE= 2,36)  $\mu\text{m}$  de largo. Región medular formada por más de cuatro capas de células ovaladas, circulares, incoloras, de (69,70) 82,80 (106,60) (DE= 25,50)  $\mu\text{m}$  de ancho y (36,90) 40,31 (57,40) (DE= 11,71)  $\mu\text{m}$  de largo. Criptostomas circulares de (64,20) 90,31 (113,00) (DE= 20,61)  $\mu\text{m}$  de diámetro, ubicados irregularmente sobre la superficie. Ejemplares vegetativos.

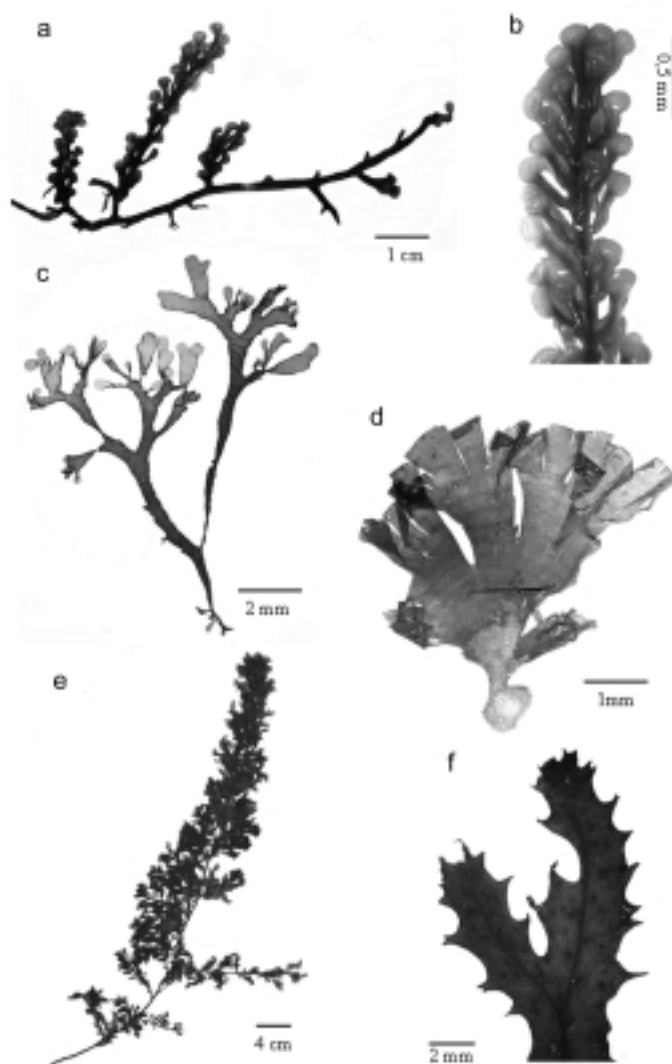


Figura 3. a) *Caulerpa racemosa* var. *macrophysa*, hábito; b) *Caulerpa racemosa* var. *macrophysa*, detalle de filoide ramificado; c) *Dictyota ciliolata* var. *bermudensis*, hábito; d) *Stypopodium zonale*, hábito; e) *Sargassum furcatum*, hábito; f) *Sargassum furcatum*, detalle de filoide compuesto en vista superficial.



Rhodophyta  
Corallinales  
Corallinaceae

*Jania adhaerens* Lamouroux (Figura 4a-b)

García (1999: 63, fig. 27a), Steyermark (1994: 114, lám. 14, fig. e-f), Cordeiro-Marino (1978: 51, fig. 116-119), González (1977a: 223), Ríos (1972: 270, lám. 18, fig. 5-6), Díaz-Piferrer (1970: 173), Lemus (1970: 173), Taylor (1960: 412, lám. 49, fig. 4), Joly (1957: 111, lám. 11, fig. 3).

Planta calcificada, cespitosa, de hasta 3,40 cm de altura. Ramificación repetidamente dicótoma en un sólo plano; ángulos en las dicotomías agudos (42°-49°). Ejes formados por intergenículos de (0,51) 0,56 (0,63) (DE= 0,05) mm de largo en la porción proximal y de (0,36) 0,61 (0,85) (DE= 0,20) mm de largo en la porción terminal. Genículos sin calcificación de (41) 53,30 (61,50) (DE= 9,17)  $\mu\text{m}$  de largo, células en vista superficial de los genículos rectangulares de (4,10) 6,15 (8,20) (DE= 2,25)  $\mu\text{m}$  de ancho y de (12,30) 16,40 (20,50)  $\mu\text{m}$  de largo. Región interna de los intergenículos formada por células filamentosas que se extienden longitudinalmente. Conceptáculos apicales de forma vasiforme, con un poro apical. Tetraesporangios zonados, pigmentados, ubicados de tres a cinco por conceptáculo, de (184,50) 196,80 (213,20) (DE= 11,30)  $\mu\text{m}$  de largo.

Gelidiales  
Gelidiaceae

*Pterocladia barlettii* Taylor (Figura 4c-d)

Lemus (1984: 58, fig. 9), Richardson (1975: 115), Díaz-Piferrer (1970: 172), Dawson (1961: 414, lám. 15, fig. b), Taylor (1960: 359, lám. 46, fig. 2).

Plantas erectas de hasta 7,35 cm de altura; adheridas al sustrato por ramas rastre-ras cilíndricas. Ejes principales teretes en la porción basal, aplanándose hacia las partes media y apical. Ramificación pinnada, lateral, rara vez bipinnada; ramas pinnadas teretes en la porción basal, de forma lineal-lanceoladas de (2,32) 4,55 (7,48) (DE= 2,28) mm de largo, comprimidas hacia la porción terminal. Apice obtuso. Célula de crecimiento apical evidente. Región interna de la porción basal formada por células circulares, isométricas, pigmentadas, de (12,30) 17,43 (24,60) (DE= 4,24)  $\mu\text{m}$  de diámetro; porción apical con presencia de rizines (células filamentosas) concentradas hacia la médula, incoloras, de (4,10) 8,71 (12,30) (DE= 3,42)  $\mu\text{m}$  de largo. Células periféricas circulares, pigmentadas, de (4,1) 6,15 (8,20) (DE= 2,19)  $\mu\text{m}$  de diámetro. Ejes principales de (405) 456,53 (518,40) (DE= 45,01)  $\mu\text{m}$  de diámetro, parte apical de (0,91) 1,25 (1,49) (DE= 0,23) mm de diámetro. Tetraesporangios zonados, circulares, de (16,40) 20,50 (28,70) (DE= 4,38)  $\mu\text{m}$  de diámetro, ubicados irregularmente entre las células de la periferia.

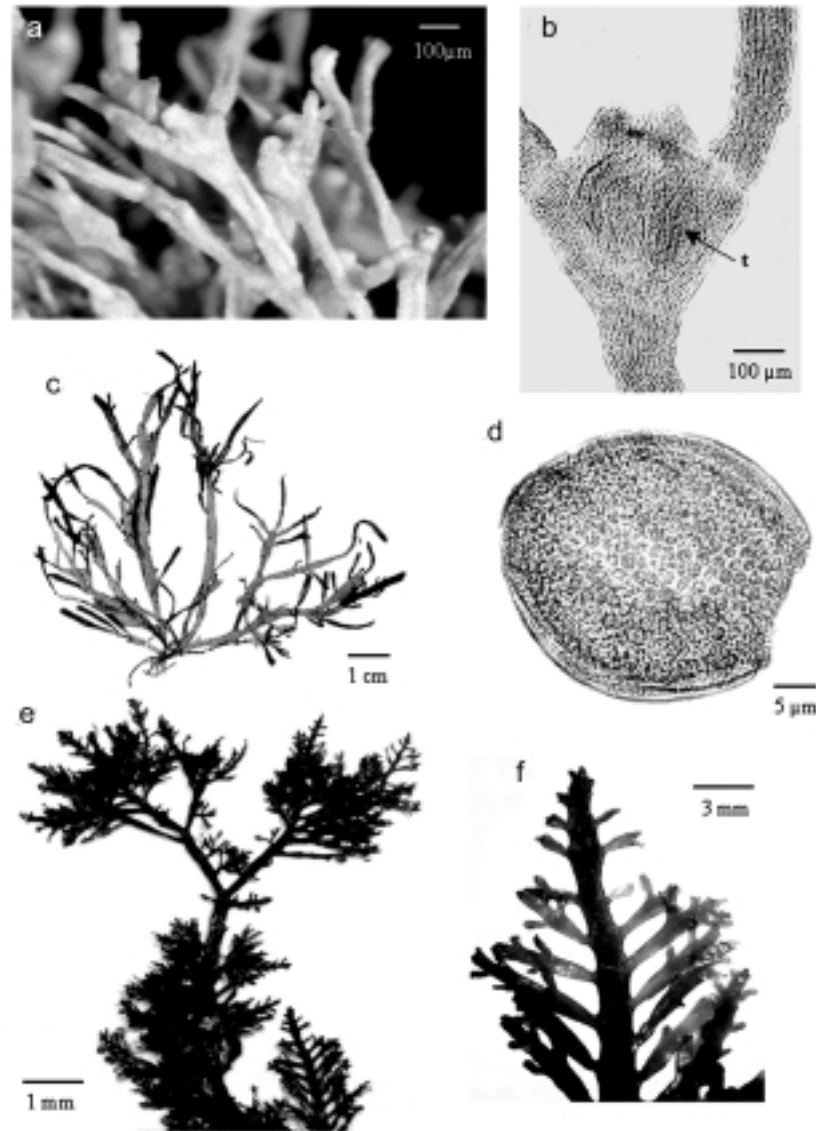


Figura 4. a) *Jania adhaerens*, detalle de ramas terminales; b) *Jania adhaerens*, detalle de un conceptáculo sin calcificación mostrando tetrasporangios (t); c) *Pterocladia barlettii*, hábito; d) *Pterocladia barlettii*, corte transversal de una sección basal del talo; e) *Pterocladella capillacea*, detalle de parte media y ramas apicales de la planta; f) *Pterocladella capillacea*, detalle de ramita lateral.

*\*Pterocladia capillacea* (S. G. Gmelin) Santelices & Hommersand (Figura 4e-f)

*Pterocladia capillacea* (S. G. Gmelin) Bornet & Thuret, *Pterocladia pinnata* (Hudson) Papenfuss

Little y Little (2000: 44), Ardito *et al.* (1995: 64), Cordeiro-Marino (1978: 39, fig. 70-77), Richardson (1975: 115, lám. 24, fig. 1), Ríos (1972: 267, lám. 22, fig. 5), Taylor (1960: 361, lám. 46, fig. 1), Joly (1957: 100, lám. 8, fig. 3, lám. 10, fig. 8, lám. 15, fig. 11).

Planta erecta de hasta 9 cm de altura, adherida al sustrato por ramitas cilíndricas, descendentes y rastreras. Eje terete en la porción basal, aplanado hacia la zona media y apical de la planta, ramas aplanadas. Talo de (1,8) 2,17 (2,5) (DE= 0,35) mm de ancho. Ramificación general irregular; ramitas pinnadas. Ramitas lanceoladas, de (1,5) 1,94 (2,43) (DE= 0,43)  $\mu\text{m}$  de largo. Apices redondeados. Región interna basal de células periféricas circulares, pigmentadas de (8,2) 9,84 (12,3) (DE= 2,25)  $\mu\text{m}$  de diámetro, región interna apical con inclusiones de rizines incoloros. Estructuras reproductivas ausentes.

Nemaliales  
Liagoraceae

*\*Ganonema farinosum* (Lamouroux) Fan & Wang (Figura 5a-b)

*Liagora farinosa* Lamouroux

Little y Little (2000: 50), García (1999: 53, fig. 20 a-b), Steyermark (1994: 124, lám. 14, fig. a), Taylor (1960: 326, lám. 43, fig. 3, lám. 45, fig. 2).

Plantas de 7,6 cm de altura. Ramificación abundante, alterna a intervalos irregulares, ramitas de segundo y tercer orden dispuestas opuestas en los nudos. Eje principal (567) 723,60 (972) (DE= 217,55)  $\mu\text{m}$  de diámetro. Distancia entre nudos (97,2) 131,90 (178,2) (DE= 30,20)  $\mu\text{m}$  de largo. Región interna formada por una corteza calcificada de dos capas de células de espesor, células corticales circulares, de (20,5) 25,01 (41) (DE= 6,24)  $\mu\text{m}$  de diámetro, las células internas más grandes que las externas circulares y delimitando la parte interna o médula a través de una capa gruesa filamentosa. Cistocarpos sésiles cuando inmaduros, ubicados sólo en el eje principal, en las intersecciones de las ramas.

Gigartinales  
Gigartinaceae

*Chondracanthus acicularis* (Roth) Fredericq (Figura 5c-d)

*Gigartina acicularis* (Wulfen) Lamouroux

Lemus (1984: 6, 1970: 6), Cordeiro-Marino (1978: 75, fig. 191-193), Díaz-Piñer (1970: 175), Taylor (1960: 473, lám. 60, fig. 6).

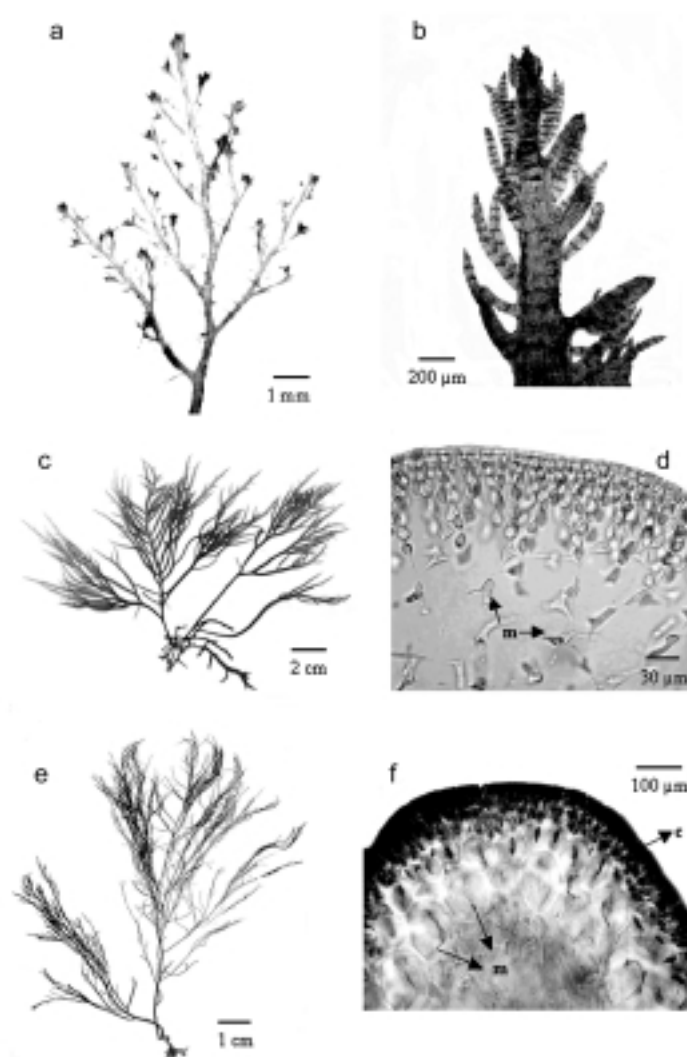


Figura 5. a) *Ganonema farinosum*, detalle de parte apical de la planta; b) *Ganonema farinosum*, detalle de ramita lateral apical; c) *Chondracanthus acicularis*, hábito; d) *Chondracanthus acicularis*, corte transversal de una sección del talo mostrando las células medulares romboides (m); e) *Agardhiella subulata*, hábito; f) *Agardhiella subulata*, corte transversal del talo mostrando las células filamentosas medulares (m) y células corticales (c).

Plantas de hasta 15,62 cm de altura, adheridas al sustrato por ramas rastreras con hápteros. Eje principal comprimido hasta terete. Ramificación subdicotómica-irregular, ramas pinnadas, espinescentes a lo largo de todo el eje, comprimidas hacia la base. Apices agudos divididos dos o tres veces. Región medular formada por fila-

mentos incoloros en la parte central y células entrelazadas ovales, romboides hacia la periferia. Región cortical con células pigmentadas, circulares de (8,20) 14,16 (24,20) (DE= 5,90)  $\mu\text{m}$  de diámetro, organizadas en columnas. Eje de (0,83) 0,90 (0,99) (DE= 0,08) mm de diámetro y (1,16) 1,41 (1,87) (DE= 0,29) mm de largo. Estructuras reproductivas ausentes.

#### Solieriaceae

##### *Agardhiella subulata* (C. Agardh) Kraft & Wynne (Figura 5e-f)

Cordeiro-Marino (1978: 68, fig. 176-178), Richardson (1975: 123), Ríos (1972: 277, lám. 27, fig. 64), Taylor y Rhyne (1970: 10, fig. 1-13), Hammer y Gessner (1967: 198), Dawson (1961: 231, lám. 31, fig. 2-3, lám. 34, fig. 1), Taylor (1960: 456).

Plantas de hasta 12,68 cm de altura, adheridas al sustrato por filamentos rizoidales que emergen del eje principal. Eje principal terete, diferenciado. Ramificación radial, alterna, irregular. Proliferaciones cortas espiniformes ubicadas en la parte basal de los ejes, ramas atenuadas o comprimidas en la base. Apices obtusos hasta agudos. Región medular formada por filamentos entrecruzados. Región cortical formada por cuatro capas de células circulares, incoloras de diferente tamaño, capa interna con células de (102,30) 113,40 (127,11) (DE= 12,07)  $\mu\text{m}$  de diámetro y una hasta dos capas externas con células pigmentadas, de (8,20) 12, 90 (20,50) (DE= 4,79)  $\mu\text{m}$  de diámetro. Eje principal de (1,02) 1,11 (1,18) (DE= 0,07) mm de diámetro. Tetrasporangios zonados, pigmentados, ovalados, de (20,50) 22,61 (24,60) (DE= 2,21)  $\mu\text{m}$  de ancho y (28,71) 36,21 (36,90) (DE= 4,79)  $\mu\text{m}$  de largo, ubicados entre la capa media y externa de la región cortical del talo.

#### Cryptonemiales

#### Halymeniaceae

##### *Grateloupia dichotoma* J. Agardh (Figura 6a-b)

Lemus (1984: 60, fig. 22, 121), Cordeiro-Marino (1978: 57, fig. 140-142), Richardson (1975: 119, lám. 21, fig. 4), Ríos (1972: 271), Díaz-Piferrer (1970: 173), Lemus (1970: 6), Taylor (1960: 424).

Planta de hasta 13,25 cm de altura, gelatinosa al tacto, adherida al sustrato mediante un disco basal del cual se desprende un pedicelo de (0,80) 1,59 (2,31) (DE= 0,61) cm de largo. Ramificación dicotómica hasta subdicotómica. Ramas aplanadas, sin proliferaciones. Apices cervicornis, agudos y obtusos. Región medular formada por células filamentosas entrelazadas, incoloras de hasta 8,2  $\mu\text{m}$  de ancho; región cortical formada por dos a cuatro hileras de células pigmentadas de (4,1) 5,74 (8,20) (DE= 2,25)  $\mu\text{m}$  de largo. Ramas de (324) 379,10 (453,60) (DE= 48,06)  $\mu\text{m}$  de diámetro. Cistocarpos ovalados, endógenos de (123,6) 150,80 (194,81) (DE= 28,44)  $\mu\text{m}$  de ancho, ubicados entre la región medular y la región cortical, cubiertos por células filamentosas medulares.

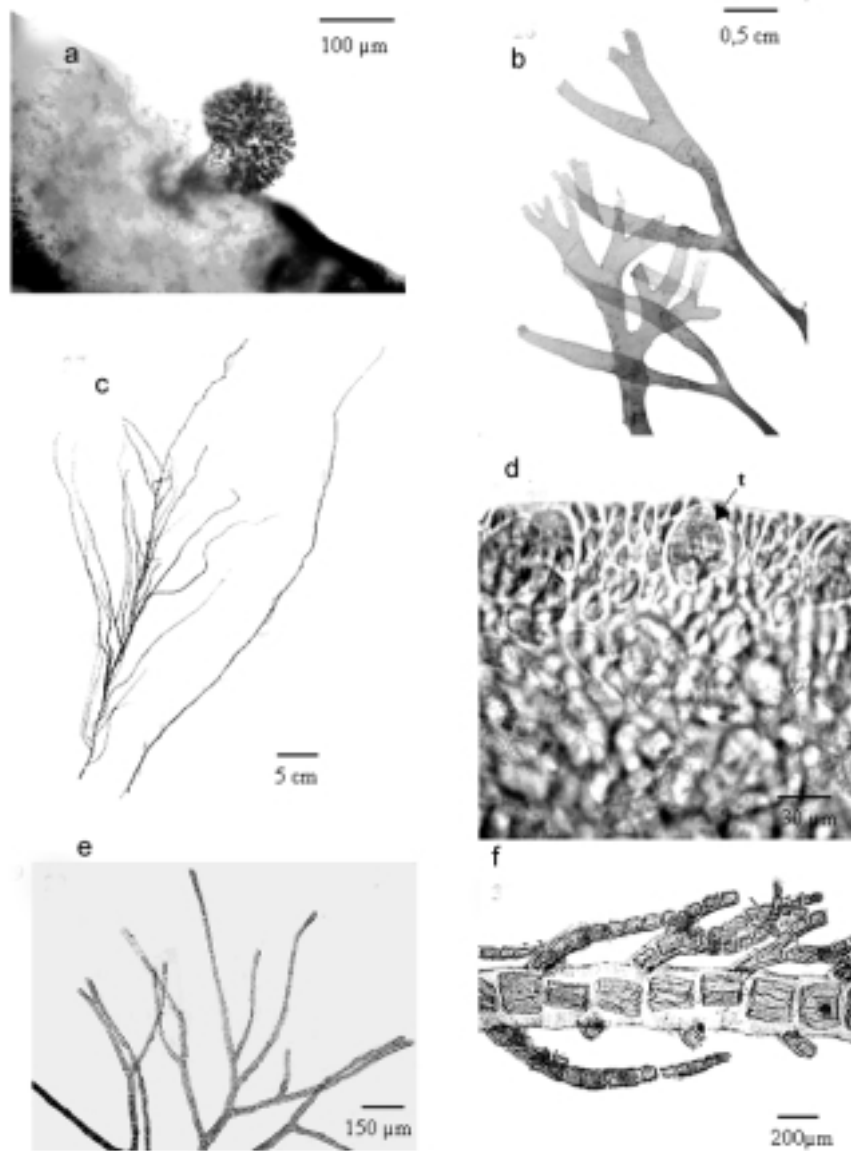


Figura 6. a) *Grateloupia dichotoma*, detalle de un cistocarpio maduro; b) *Grateloupia dichotoma*, detalle de ramas apicales; c) *Gracilariopsis lemaneiformis*, hábito; d) *Gracilariopsis lemaneiformis*, corte transversal del talo mostrando tetraesporangios endógenos en la corteza (t); e) *Aglaothamnion halliae*, detalle de ramas apicales; f) *Aglaothamnion halliae*, porción media del talo mostrando ramificación y células rectangulares.

Gracilariales  
Gracilariaceae

*Gracilariopsis lemaneiformis* (Bory) Dawson, Acleto et Foldvik (Figura 6c-d)

Ardito *et al.* (1995: 64), Steyermark (1994: 119), Lemus (1984: 6; 1970: 6), González (1977b: 244), Acosta (1974: 107), Ríos (1972: 276, lám. 25, fig. 58), Taylor (1960: 449).

*Gracilaria sjoestedtii* Kylin, *Gracilariopsis sjoestedtii* (Kylin) Dawson

Plantas de hasta 45 cm de altura, adheridas al sustrato por un disco pequeño. Eje principal terete, con pocas proliferaciones espiniformes. Ramificación alterna, lateral hasta segundo orden, ramas ensanchadas o comprimidas en la base, filiformes. Apice agudo. Región medular formada por células circulares, incoloras, de (90,20) 168,03 (303,40) (DE= 61,81)  $\mu\text{m}$  de diámetro las cuales disminuyen de tamaño hacia la periferia; región cortical de tres a cinco capas de células pigmentadas, que alcanzan un máximo de 8,20  $\mu\text{m}$  de alto. Eje principal de (0,81) 1,18 (1,38) (DE= 0,23) mm de diámetro. Tetrasporangios crucíferos, ovalados, pigmentados, endógenos, situados en la corteza, de (31,04) 32,8 (36,90) (DE= 4,65)  $\mu\text{m}$  de ancho y (24,60) 31,63 (41) (DE= 5,14)  $\mu\text{m}$  de largo. Cistocarpos globosos, pigmentados, sésiles, con poro apical, exógenos, ubicados sobre el eje principal y ramas, de (0,62) 0,83 (1,04) (DE= 0,21)  $\mu\text{m}$  de ancho y (0,37) 0,58 (0,74) (DE= 0,14)  $\mu\text{m}$  de largo.

Ceramiales  
Ceramiaceae

\**Aglaothamnion halliae* (Collins) Aponte, Ballantine & Norris (Figura 6e-f)

*Callithamnion halliae* Collins, C. byssoides Arnott in Hooker

Steyermark (1994: 97), González (1977b: 244), Acosta (1974: 107), Ríos (1972: 283, lám. 30, fig. 71-72), Díaz-Piñerres (1970: 176), Taylor (1960: 505, lám. 41, fig. 5-7).

Plantas filamentosas de hasta 1,25 cm de altura, uniseriadas, ecorticadas. Eje principal terete, erecto, adherido al sustrato por medio de rizoides pluricelulares delgados que se ramifican lateralmente y terminan en un háptero. Ramificación pinnada, alterna, densa hacia las partes apicales, en un solo plano; ramas terminales unilaterales, divididas repetidamente, curvas, tricoblastos ausentes. Apice obtuso. Células en vista transversal circulares de (113,4) 167,40 (243) (DE= 43,06)  $\mu\text{m}$  de diámetro, superficialmente y a nivel basal de (113,40) 167,40 (210) (DE= 28,06)  $\mu\text{m}$  de ancho y (113,40) 176,40 (226,80) (DE= 36,62)  $\mu\text{m}$  de largo, a nivel apical de (24,6) 36,90 (45,10) (DE= 6,48)  $\mu\text{m}$  de ancho y (32,8) 58,77 (77,90) (DE= 16,40)  $\mu\text{m}$  de largo. Estructuras reproductivas ausentes.

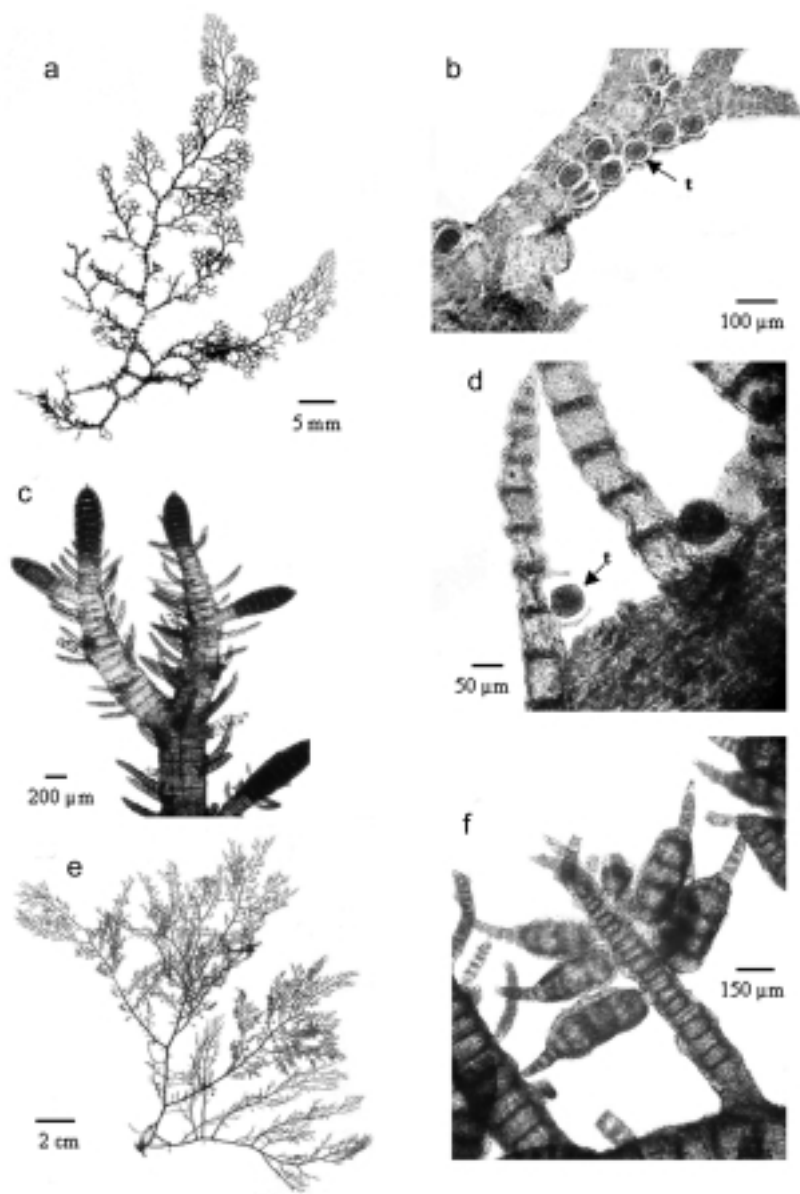


Figura 7. a) *Ceramium floridanum*, hábito; b) *Ceramium floridanum*, detalle de una rama con tetraesporangios (t); c) *Spyridia clavata*, detalle de una ramita; d) *Spyridia clavata*, ramas laterales con tetraesporangios (t); e) *Spyridia filamentosa*, hábito; f) *Spyridia filamentosa*, detalle de un racimo espermatangial.



*Ceramium floridanum* J. Agardh (Figura 7a-b)

Ríos (1972: 287, lám. 30, fig. 73), Hammer y Gessner (1967: 199, lám. 27, fig. 1), Taylor (1960: 534).

Plantas erectas de hasta 4,52 cm de altura, fijas al sustrato mediante una base discoidal. Ramificación alterna, dicótoma y subdicótoma en la porción terminal. Eje principal terete, con nudos y entrenudos de (155,8) 162,90 (168,10) (DE= 5,15)  $\mu\text{m}$  de ancho. Ramitas terminales con nudos y entrenudos de (217,30) 223,04 (225,50) (DE= 3,66)  $\mu\text{m}$  de ancho, nudos de (57,40) 68,89 (77,90) (DE= 8,88)  $\mu\text{m}$  de largo y entrenudos de (28,70) 35,26 (41) (DE= 5,50)  $\mu\text{m}$  de largo. Corticación sólo en los nudos; nudos del eje principal de (82) 114,80 (155,80) (DE= 47,30)  $\mu\text{m}$  de largo y entrenudos ecorticados de (69,70) 77,08 (82) (DE= 6,73)  $\mu\text{m}$  de largo. Nudos en vista superficial formados por cuatro a siete hileras de células periaxiales, ovaladas, circulares, de (8,20) 20,50 (28,70) (DE= 8,67)  $\mu\text{m}$  de ancho y de (4,10) 13,94 (28,70) (DE= 9,43)  $\mu\text{m}$  de largo; célula axial de (151,70) 159,90 (168,10) (DE= 11,59)  $\mu\text{m}$  de ancho rodeada por 5-6 células periaxiales. Apices obtusos, cervicornes, divaricados. Tetrasporangios zonados, circulares, endógenos, pigmentados de (49,20) 56,58 (69,70) (DE= 7,88)  $\mu\text{m}$  de diámetro.

*Spyridia clavata* Kützinger (Figura 7c-d)

Lemus (1984: 70, fig. 50, 137), Cordeiro-Marino (1978: 91, fig. 254-257), Ríos (1972: 290, lám. 34, fig. 1-2), Taylor (1960: 541).

Plantas uniaxiales de 16,41 cm de largo, fijas al sustrato mediante rizoides basales. Ramificada densamente hacia las partes terminales. Eje principal terete con nudos y entrenudos corticados. Ramificación alterna, lateral; ramas laterales ligeramente curvas, con entrenudos ecorticados, de (32,40) 55,76 (72,80) (DE= 12,23)  $\mu\text{m}$  de ancho y (340) 381,62 (421,20) (DE= 27,90)  $\mu\text{m}$  de largo. Corticación sólo en los nudos; nudos de (4,10) 9,09 (16,20) (DE= 4,39)  $\mu\text{m}$  de ancho. Apices agudos. Ramas laterales sin espinas curvas, algunas modificadas en forma clavada, ovoides, alargadas, corticadas, comprimidas hacia la base, con ápices obtusos, ubicadas a lo largo de todo el eje, abundantes hacia la parte superior de la planta. Células superficiales alargadas, organizadas longitudinalmente, alternadas por una línea transversal de células redondeadas a partir de las cuales se generan las ramas laterales. Región interna formada por una célula axial circular, hialina, de (0,58) 0,61 (0,64) (DE= 0,03) mm de diámetro. Región cortical de (82) 90,20 (98,4) (DE= 11,30)  $\mu\text{m}$  de ancho, formada por una capa de células circulares, no pigmentadas, de (69) 69,7 (90,20) (DE= 7,06)  $\mu\text{m}$  de diámetro, seguida por varias capas de células pigmentadas más pequeñas, de (20,50) 33,38 (45,10) (DE= 8,99)  $\mu\text{m}$  de diámetro. Eje principal de (0,64) 0,77 (0,89) (DE= 0,09) mm de diámetro. Tetrasporangios crucíferos, esféricos, exógenos, pigmentados, ubicados en las ramas laterales, uno o dos por nudo, de (36,90) 48,70 (69,70) (DE= 13,66)  $\mu\text{m}$  de diámetro.

*Spyridia filamentosa* (Wulfen) Harvey (Figura 7e-f)

Littler y Littler (2000: 164), De Clerck y Coppejans (1996: 256, fig. 99), Steyermark (1994: 99, lám. 8, fig. A-C), Acosta (1974: 107), Ríos (1972: 290), Taylor (1960: 539).

Plantas de hasta 15,32 cm de altura. Ramificación alterna hasta irregular. Eje principal y ramas teretes; ramas laterales simples de (40,50) 47,14 (69,70) (DE= 11,66)  $\mu\text{m}$  de ancho y (259,20) 353,70 (486) (DE= 87,78)  $\mu\text{m}$  de largo, ubicadas en los nudos del eje. Corticación sólo en los nudos, nudos de (8,20) 10,25 (12,30) (DE= 2,36)  $\mu\text{m}$  de ancho. Apices agudos, rectos, sin espinas curvas. Células en vista superficial, rectangulares, ordenadas longitudinalmente, alternadas por una línea de células circulares, a partir de la cual se generan las ramas laterales. Región interna formada transversalmente por una zona de (332,8) 417,71 (499,20) (DE= 53,97)  $\mu\text{m}$  de diámetro. Región cortical de (226,80) 264,60 (324) (DE=36,43)  $\mu\text{m}$  de espesor, formada por una capa de células ovaladas o circulares agrupadas, de (53,30) 65,01 (90,20) (DE= 12,39)  $\mu\text{m}$  de diámetro, con o sin pigmentación, seguida por varias capas de células pequeñas circulares, pigmentadas, de (12,30) 27,16 (41) (DE= 10,02)  $\mu\text{m}$  de diámetro. Eje principal de (0,87) 1,02 (1,08) (DE= 0,07) mm de diámetro. Espermatangios creciendo en ramilletes lineales y ovales sobre las ramas laterales de ramas terminales, ubicados en la parte basal hacia la parte media de la planta, de (97,20) 126,90 (145,80) (DE= 18,93)  $\mu\text{m}$  de ancho y (194,40) 313,20 (405) (DE= 79,41)  $\mu\text{m}$  de largo.

## Rhodomelaceae

*\*Herposiphonia secunda* f. *secunda* (C. Agardh) Ambronn (Figura 8a-b)

Barrios *et al.* (2003: 30), Littler y Littler (2000: 210), García (1999: 76, fig. 36b, 37a), Cordeiro-Marino (1978: 125, fig. 378-381), Dawson (1961: 420, lám. 27, fig. 1), Taylor (1960: 604, lám. 72, fig. 10,11).

Plantas de 2,50 cm de altura, pluriseriada, eje principal decumbente, rastrero, adherido al sustrato por rizoides unicelulares con hápteros incoloros que emergen de los nudos sin tener contacto con las células pericentrales. Ramas erectas unilaterales de (49,2) 70,29 (86,1) (DE= 12,40)  $\mu\text{m}$  de ancho y de (28,7) 67,36 (102,50) (DE= 28,29)  $\mu\text{m}$  de largo, con 11 a 16 segmentos, creciendo cada tercer a cuarto segmento libre; ramas terminales curvas con tricoblastos sólo en las ramas más cortas. Células superficiales de los segmentos rectangulares de (86,10) 161,53 (275,40) (DE= 54,11)  $\mu\text{m}$  de ancho. Talos formados por una célula axial, circular, pequeña, rodeada por ocho o nueve células pericentrales circulares de (16,40) 20,40 (24,60) (DE= 3,34)  $\mu\text{m}$  de diámetro; eje principal de (61,50) 77,31 (90,20) (DE= 9,88)  $\mu\text{m}$  de diámetro. Tetrasporangios, crucíferos, esféricos, endógenos, de (49,20) 70,29 (86,10) (DE= 21,94)  $\mu\text{m}$  de diámetro, ubicados en la parte media apical de las ramas erectas, uno por segmento, organizados en series de tres a cuatro.

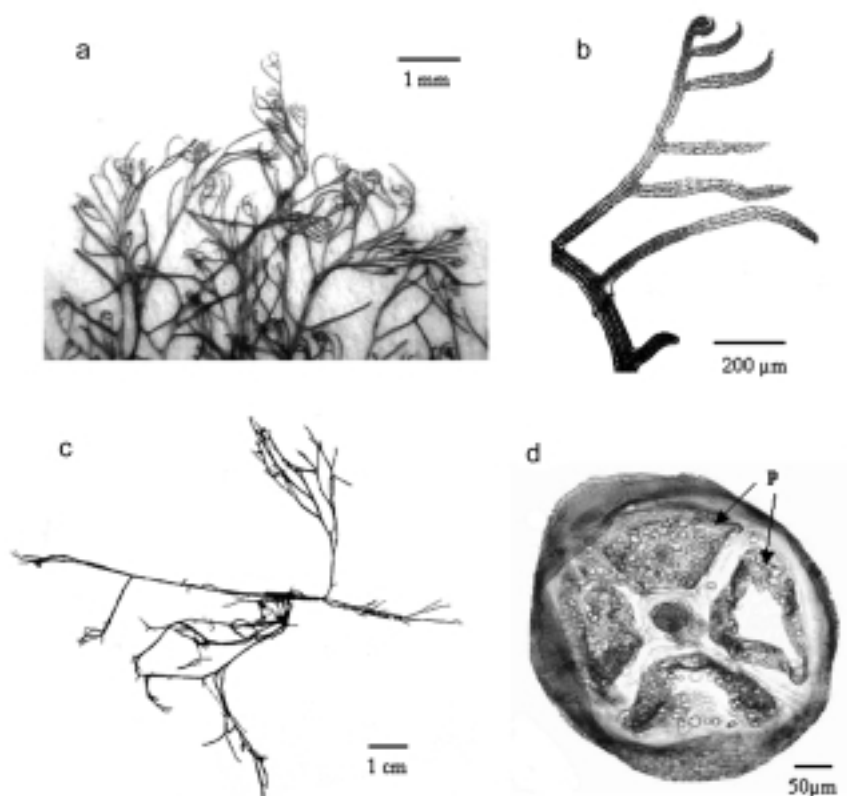


Figura 8. a) *Herposiphonia secunda* f. *secunda*, detalle de la porción apical de la planta; b) *Herposiphonia secunda* f. *secunda*, detalle de ramas apicales, erectas y laterales; c) *Polysiphonia subtilissima*, hábito; d) *Polysiphonia subtilissima*, corte transversal del talo mostrando células pericentrales (p).

*\*Polysiphonia subtilissima* Montagne (Figura 8c-d)

Sentíes (1995: 50, fig. 37-44), Lemus (1984: 72, fig. 72), Kapraun *et al.* (1983: 895, fig. 34-38), Kapraun (1979: 108, fig. 13-15), Richardson (1975: 129, lám. 27, fig. 2-3), Hammer y Gessner (1967: 200), Dawson (1961: 420, lám. 35, fig. 1-5), Taylor (1960: 575).

Plantas de hasta 6,45 cm de alto, pluriseriada, ecorticada, adheridas al sustrato por medio de rizoides unicelulares que se originan de la zona media de las células pericentrales en conexión abierta. Eje principal postrado. Ramificación escasa, subdicotómica hacia la base, irregular hacia la parte apical; ramas erectas simples o ramificadas varias veces formando pequeños grupos hacia la parte terminal. Apice obtuso

con célula apical evidente. Tricoblastos ausentes. Células en vista superficial alargadas longitudinalmente formando los segmentos, de (151,70) 199,10 (254,20) (DE= 49,67)  $\mu\text{m}$  de ancho y (81,00) 117,10 (151,70) (DE= 27,45)  $\mu\text{m}$  de largo. Estructura interna formada por una célula axial circular, incolora, rodeada por cuatro células pericentrales ligeramente triangulares, de (118,90) 125,05 (143,50) (DE= 13,90)  $\mu\text{m}$  de ancho y (61,50) 81,57 (94,30) (DE= 12,80)  $\mu\text{m}$  de largo; segmentos de (250,10) 258,80 (259,20) (DE= 8,44)  $\mu\text{m}$  de diámetro. Tetrasporangios crucíferos, circulares, endógenos, ubicados uno por segmento, de (16,40) 18,04 (20,50) (DE= 2,24)  $\mu\text{m}$  de ancho y (12,30) 16,40 (20,50) (DE= 3,66)  $\mu\text{m}$  de largo.

## Discusión

### Distribución de especies

Durante el desarrollo del presente estudio se identificaron 21 especies de macroalgas marinas que representan nuevas citas para la Isla de Margarita, 12 de ellas se registran por primera vez para el Estado Nueva Esparta. Por división están distribuidas en 14 Rhodophyta, 4 Chlorophyta y 3 Phaeophyta que corresponden al 67%, 19% y 14% respectivamente del total. Esta distribución, por división, es similar a la encontrada por Aponte (1985) y Capecchi (1989) para la región noreste de la isla y acorde a la composición típica del Atlántico occidental tropical y subtropical (Díaz-Piferrer 1969). La mayoría de las especies reportadas presentan una amplia distribución en las costas litorales de Venezuela, especialmente en los estados Sucre, Falcón y Carabobo. Destacan por la ampliación de su rango de distribución las siguientes especies con representación escasa en el país, en la división Phaeophyta: *Dictyota ciliolata* var. *bermudensis* y *Sargassum furcatum* hasta ahora sólo registrados en el Estado Sucre (Díaz-Piferrer 1970, Lemus 1970). En la división Chlorophyta, *Ulva compressa* previamente citada para Sucre (Lemus 1970), Distrito Federal (Ríos 1972) y Miranda (Acosta 1974); *Caulerpa microphysa* presente en Falcón (González 1977b) e isla La Tortuga (Taylor 1942) y en la división Rhodophyta, *Ganonema farinosum* (citada como *Liagora farinosa*) y *Polysiphonia subtilissima* presentes únicamente para Sucre (Hammer y Gessner 1967).

### Taxonomía

De las seis especies reportadas para el Atlántico occidental del género de algas calcificadas *Jania* sólo tres se han reportado para aguas venezolanas (Ganesan 1989) y hasta ahora ninguna para la Isla de Margarita. *Jania adhaerens* se diferencia de otras del género por presentar ramificación dicotómica en un sólo plano y ángulos de bifurcación más anchos en la porción basal.

Los antecedentes taxonómicos de la especie mucilaginoso *Grateloupia dichotoma* para la región del Caribe (Taylor 1969, Richardson 1975, Lemus 1984) la describen a nivel morfológico con una ramificación dicotómica pero que también puede ser

irregular hasta cervicorne, sin embargo para la región de Brasil esta especie ha sido descrita con ramificación únicamente dicótoma y proliferaciones marginales en las ramas (Cordeiro-Marino 1978) característica que también fue observada para ejemplares colectados en el oriente del país (Lemus 1984). Al respecto, los ejemplares de este estudio presentaron una ramificación dicótoma marcada sólo hacia las ramas terminales apicales. Evidencia molecular y morfológica hallada en ejemplares originalmente identificados como *Grateloupia dichotoma* para Brasil y Europa y en otras especies congéneres como *Grateloupia filicina* (C. Agardh) Lamouroux para el Mediterráneo y el Caribe, han demostrado la presencia de una gran diversidad críptica en el género (De Clerck *et al.* 2005). Las variaciones morfológicas entre las especies de *Grateloupia dichotoma* para Venezuela y Brasil, pueden deberse a que son especies distintas con genealogías divergentes y por lo tanto deben ser nuevamente estudiadas con evidencia molecular y ser reasignadas válidamente.

Dentro de la familia Gracilariaceae se presenta *Gracilariopsis lemaneiformis* con ejes totalmente cilíndricos, largos, poco ramificados y ramas generalmente ensanchadas en la base, características que la asemejan con *Gracilaria blodgettii* Harvey, se diferencian por presentar esta última constricciones fuertes en la base de las ramas y ramificación hasta primer orden generalmente unilateral (Taylor 1960, Ríos 1972) mientras que *G. lemaneiformis* presenta ramificación lateral hasta segundo orden (Taylor 1960, Ríos 1972, Ardito *et al.* 1995) siendo descrita como *Gracilaria sjoestedtii* Kylin, Fredericq y Hommersand (1989 en Wynne 1998) reestablecen el género *Gracilariopsis* como una forma distinta de *Gracilaria* incluyendo a la especie *G. sjoestedtii* en el género como *Gracilariopsis carolinensis* Liao & Hommersand in Gurgel *et al.* por presentar cistocarpos sin filamentos nutritivos los cuales están presentes en especies del género *Gracilaria*.

En el orden Ceramiales destaca *Ceramium floridanum*, una especie muy similar a *C. flaccidum* (Kützinger) Ardissonne. Se diferencian porque *C. floridanum* presenta ápices redondeados, cervicorne, ancho de nudos y entrenudos iguales, eje principal con entrenudos más cortos y nudos más largos; célula axial de los entrenudos y ancho de estos iguales, debido a que las paredes celulares están muy juntas, quedando indistinguibles, mientras que en *C. floridanum*, esta célula es más pequeña que los entrenudos y se diferencia claramente. Al ser los entrenudos de *C. floridanum* más largos, la célula axial se observa de forma globosa, mientras que en *C. flaccidum* esta célula presenta forma elíptica.

En el mismo orden las especies del género *Spyridia* poseen características que las estrechan taxonómicamente, sin embargo se diferencian por la presencia de ramas laterales modificadas y por el número de espinas apicales. Como característica adicional se observó que este género presenta una capa cortical de diferente espesor, lo cual influye en el diámetro de la célula axial. Un ejemplo de ello es *S. clavata*, la cual presenta la célula axial más grande (0,61 mm de diámetro) y la región cortical más angosta, mientras que en *S. filamentosa* sucede lo contrario. Otra diferencia observada es el tamaño de las ramas laterales, las cuales son más largas en ejemplares pequeños, como los de *S. hypnoides* (Bory in Belanger) Papenfuss, mientras que en *S.*

*clavata*, que presenta ejemplares más grandes, son más cortas.

Dentro del grupo de las especies sin corticación con células pericentrales evidentes se encuentra *Herposiphonia secunda* f. *secunda* que se distingue por presentar ramas cortas y crecimiento intercalar. Según Littler y Littler (2000) cada rama se desarrolla cada cinco a ocho segmentos, mientras que según Cordeiro-Marino (1978) esta característica varía, dejando abierto los rangos de segmentos libres. Otros autores como Taylor (1960), Steyermark (1994) y García (1999), utilizan esta característica como separación entre *H. secunda* f. *tenella* (C. Agardh) Wynne y *H. secunda* f. *secunda*, afirmando que *H. secunda* f. *tenella* presenta una rama erecta por cada segmento y *H. secunda* f. *secunda* presenta segmentos libres. Taylor (*op cit.*) observó que el número de células pericentrales para *H. secunda* f. *tenella* es de 12-14, mientras que García (1999) señala para esta especie ocho células pericentrales. Sin embargo, el número de células pericentrales para *H. secunda* f. *secunda* es de siete a nueve según Ríos (1972), Steyermark (1994), y Littler y Littler (2000), por esta razón y por presentar segmentos libres, los ejemplares estudiados fueron considerados *H. secunda* f. *secunda*.

También en el conjunto de especies ecorticadas se encuentra *Polysiphonia subtilissima* descrita como una especie libre de tricoblastos (Kapaun 1979, Lemus 1984, Senties 1995) sin embargo estos pueden estar presentes en poca cantidad en las ramas erectas (Taylor 1960). Otro carácter utilizado para la diferenciación de especies de este género está basado en el origen de los rizoides, el cual puede ser según Kapaun *et al.* (1983) y Senties (1995) de dos tipos: rizoides en conexión intercelular con las células pericentrales y rizoides que nacen de conexión abierta de las pericentrales, estando esta última característica presente en los ejemplares estudiados de *P. subtilissima*.

La mayoría de las especies estudiadas en este trabajo han sido registradas y descritas por otros autores para Venezuela basados en material vegetativo, al respecto se describen por primera vez ciertas fases reproductivas de algunas especies como los tetraesporangios crucíferos de *Spyridia clavata* así como de *Ceramium floridanum* y los espermatangios de *Spyridia filamentosa*.

## Consideraciones Generales

Las estaciones que presentaron el mayor número de especies (Tabla 1) fueron las estaciones 7, 5 10, 6, 4 y 2, las cuales presentan un tipo de sustrato mayoritariamente rocoso y arenoso. En contraste las estaciones 1, 9 12 y 8 presentaron el menor número de especies de algas posiblemente por presentar sustrato fangoso y/o arenoso. Sin embargo, la estación 1 (Boca de Río) a pesar de presentar sustrato rocoso, su número de especies fue bajo, posiblemente a que en el lugar se vierten aguas servidas que pueden alterar las condiciones naturales de la zona, propiciando el desarrollo de algas nitrófilas como la especie *Ulva compressa*.

Al analizar la estacionalidad de cada una de las especies (Tabla 1) se observa que

Tabla 1. Distribución de las especies a nivel geográfico, temporal y tipo de sustrato asociado.

Especies	2002												2003			Sustrato		
	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Estaciones	Rocoso	Arenoso	Fangoso		
<i>Agardhiella subulata</i>	X	X	X	X	X		X		X	X	X	X	3, 5, 7	X	X	X		
<i>Aglaohamnion halliae</i>		X						X				X	5, 6	X		X		
<i>Caulerpa microphyssa</i>								X		X			11	X				
<i>Caulerpa racemosa</i> var. <i>macrophyssa</i>						X							10	X				
<i>Ceranium flaccidum</i>	X											X	7, 6	X	X	X		
<i>Cladophora prolifera</i>		X					X	X		X		X	9, 10, 12	X	X	X		
<i>Chondacanthus acicularis</i>	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	4, 5, 6, 7	X	X	X		
<i>Dicyota ciliolata</i> var. <i>bermudensis</i>	X	X					X	X				X	9, 10, 12	X				
<i>Ulva compressa</i>	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	1, 2, 3, 5, 8	X	X	X		
<i>Ganonema farinosum</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	10, 11	X				
<i>Gracilaria lemaneiformis</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	2, 4, 5, 7		X	X		
<i>Grateloupia dichotoma</i>	X	X	X	X	X						X	X	4, 5	X				
<i>Herposiphonia secunda</i> f. <i>secunda</i>	X	X	X	X		X	X			X	X	X	2, 7	X	X			
<i>Jania adhaerens</i>		X	X			X	X	X	X		X	X	7	X				
<i>Polysiphonia subtilissima</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	2, 7	X	X			
<i>Pterocladia bartlettii</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	1, 5, 6, 7	X	X			
<i>Pterocladia capillacea</i>										X		X	10	X				
<i>Sargassum furcatum</i>	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	2, 10, 11		X			
<i>Spyridia clavata</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	2, 4, 5, 6	X	X			
<i>Spyridia filamentosa</i>	X	X		X	X	X	X	X			X	X	3, 4, 5, 6, 7	X	X			
<i>Stylopodium zonale</i>				X	X	X						X	10, 11		X			

Estaciones: 1= Boca de río, 2 = Guayacancito, 3 = Barrancas, 4 = El Horcón, 5 = El Manglillo, 6 = Boca Chica, 7 = Punta Arenas, 8 = El Agua, 9 = Parguito, 10 = El Cardón, 11 = El Tranco, 12 = Valdez.

la mayoría se mantiene a lo largo del año, sin embargo algunas especies pertenecientes a los géneros *Aglaothamnion*, *Caulerpa*, *Ceramium* y *Pterocladia* aparecen durante el primer periodo del año, mientras que las especies *Agardhiella subulata*, *Chondracanthus acicularis*, *Ulva compressa*, *Gracilariopsis lemaneiformis*, *Polysiphonia subtilissima*, *Sargassum furcatum* y *Spyridia clavata* se mantuvieron presentes durante la mayor parte del año.

Se consideran especies poco frecuentes a *Aglaothamnion halliae*, *Caulerpa microphysa*, *C. racemosa* var. *macrophysa*, *Ceramium flaccidum*, *Cladophora prolifera* y *Pterocladia capillacea* ya que se encontraron con temporalidad ocasional.

## Material Examinado

- Agardhiella subulata*:** Venezuela, Nueva Esparta, península de Macanao, Barrancas, 18/7/2002 Pardo y Solé 3-61. Boca Chica, 20/2/2003 Pardo y Arias 6-57; 26/6/2003 Pardo y Madrazo 6-66. El Horcón, 25/7/2002 Pardo y Solé 4-58; 29/5/2003 Pardo 4-38; 26/6/2003 Pardo y Madrazo 4-39. Punta Arenas, 29/5/2003 Pardo 7-122.
- Aglaothamnion halliae*:** Venezuela, Nueva Esparta, península de Macanao, Barrancas, 20/8/2002 Pardo y Gutiérrez 3-32; 26/6/2003 Pardo y Madrazo 3-72. Boca Chica, 26/6/2003 Pardo y Madrazo 6-03. El Manglillo, 29/5/2003 Pardo 5-43.
- Caulerpa microphysa*:** Venezuela, Nueva Esparta, El Cardón, 3/2/2003 Solé y Pardo 502; abril/2003 Solé 503.
- Caulerpa racemosa* var. *macrophysa*:** Venezuela, Nueva Esparta, El Tirano, 17/12/2002 Solé y Pardo 504.
- Ceramium floridanum*:** Venezuela, Nueva Esparta, península de Macanao, Barrancas, 29/5/2003 Pardo 3-19. Boca Chica, 18/7/2002 Pardo y Solé 6-86; 20/8/2002 Pardo y Gutiérrez 6-06; 24/10/2002 Pardo y Gutiérrez 6-11; 26/6/2003 Pardo y Madrazo 6-04. Punta Arenas, 26/6/2003 Pardo y Madrazo 7-11.
- Chondracanthus acicularis*:** Venezuela, Nueva Esparta, Península de Macanao, Barrancas, 20/8/2002 Pardo y Gutiérrez 3-35. Boca Chica, 26/6/2003 Pardo y Madrazo 6-55. El Manglillo, 22/1/2003 Pardo y Madrazo 5-63; 20/2/2003 Pardo y Arias 5-57; 26/6/2003 Pardo y Madrazo 5-58. Punta Arenas, 18/7/2002 Pardo y Solé 7-123; 20/2/2003 Pardo y Arias 7-146; 26/6/2003 Pardo y Madrazo 7-50.
- Cladophora prolifera*:** Venezuela, Nueva Esparta, El Tirano, 6/8/2002 Solé y Pardo 506.
- Dictyota ciliolata* var. *bermudensis*:** Venezuela, Nueva Esparta, El Tirano, 30/7/2002 Solé 510. Parguito, 4/2/2001 Solé 520. Valdez, 12/8/2000 Solé 448.
- Ulva compressa*:** Venezuela, Nueva Esparta, Manzanillo, 6/10/1981 Aponte s/n. Península de Macanao, Barrancas, 26-6-2003 Pardo y Madrazo 3-51. El Horcón, 20/6/2002 Pardo 4-54; 26-6-2002 Pardo y Madrazo 4-46. Guayacancito, 18-7-2002 Pardo y Gutiérrez 2-07.
- Ganonema farinosum*:** Venezuela, Nueva Esparta, El Cardón, 16/9/2002 Solé y Pardo 526; 27/01/2003 Solé y Pardo 529; abril/2003 Solé 525. El Tirano, 06/08/2002 Solé y Pardo 514; 24/12/2002 Solé y Pardo 519; 3/2/2003 Solé y Pardo 527; 17/3/2003 Solé 528.
- Gracilariopsis lemaneiformis*:** Venezuela, Nueva Esparta, península de Macanao, Barrancas, 18/7/2002 Pardo y Solé 3-56; 29/5/2003 Pardo 3-54; 26/6/2003 Pardo y Madrazo 3-53. Guayacancito 18/7/2002 Pardo y Solé 2-67; 26/12/2002 Pardo y Madrazo 2-49; 9/5/2003 Pardo 2-27; 26/6/2003 Pardo y Madrazo 2-68. El Manglillo, 18/7/2002 Pardo y Solé 5-71; 24/9/2003 Pardo y Gutiérrez 5-86; 20/2/2003 Pardo y Arias 5-33. Punta Arenas, 29/5/2003 Pardo 7-125; 26/6/2003 Pardo y Madrazo 7-61.
- Grateloupia dichotoma*:** Venezuela, Nueva Esparta, península de Macanao, Barrancas 29/5/2003 Pardo 3-80.



***Herposiphonia secunda f. secunda*:** Venezuela, Nueva Esparta, península de Macanao, Guayacancito, 18/7/2002 Pardo y Solé 2-72; 20/8/2002 Pardo y Gutiérrez 2-05. Punta Arenas, 18/07/2002 Pardo y Solé 7-01; 24/9/2002 Pardo y Gutiérrez 7-89.

***Jania adhaerens*:** Venezuela, Nueva Esparta, Península de Macanao, Punta Arenas, 20/8/2002 Pardo y Gutiérrez 7-162; 24/9/2002 Pardo y Gutiérrez 7-148; 20/2/2003 Pardo y Arias 7-143; 20/3/2003 Pardo 7-147.

***Polysiphonia subtilissima*:** Venezuela, Nueva Esparta, península de Macanao, Guayacancito, 18/7/2002 Pardo y Solé 2-88; 26/6/2003 Pardo y Madrazo 2-08. Punta Arenas, 18/7/2002 Pardo y Solé 7-118; 20/8/2002 Pardo y Gutiérrez 7-79; 16/12/2002 Pardo y Madrazo 7-42; 20/2/2003 Pardo y Arias 7-127; 29/5/2003 Pardo 7-117; 26/6/2003 Pardo y Madrazo 7-78.

***Pterocladia barlettii*:** Venezuela, Nueva Esparta, península de Macanao, Barrancas, 22/1/2003 Pardo y Madrazo 3-35; 29/5/2003 Pardo 3-18. Boca Chica, Pardo 6-53; 20/2/2003 Pardo y Arias 6-41; 20/3/2003 Pardo 6-20, 6-74. Boca de Río, 20/8/2002 Pardo y Gutiérrez 1-30; 16/12/2002 Pardo y Madrazo 1-61; 26/6/2003 Pardo y Madrazo 1-20. Punta Arenas, 20/2/2003 Pardo y Arias 7-135.

***Pteroclatiella capillacea*:** Venezuela, Nueva Esparta, Varadero, cerca de El Tirano, 03/06/2002 Camacho y Soler s/n.

***Sagassum furcatum*:** Venezuela, Nueva Esparta, El Cardón, 16/9/2002 Solé 518; 27/01/2003 Solé y Pardo 516. El Tirano, 21/6/2002 Camacho y Soler s/n; 16/9/2002 Solé y Pardo 524; 3/2/2003 Solé y Pardo 523. Península de Macanao, Guayacancito, 26/6/2003 Pardo 2-71; 20/8/2002 Pardo y Gutiérrez 2-36.

***Spyridia clavata*:** Venezuela, Nueva Esparta, península de Macanao, Barrancas, 20/2/2003 Pardo y Arias 6-78; 29/5/2003 Pardo 3-80; 26/6/2003 Pardo y Madrazo 3-42. Boca Chica, 20/2/2003 Pardo y Arias 6-56; 20/3/2003 Pardo 6-77. El Manglillo, 24/9/2002 Pardo y Gutiérrez 5-40; 20/3/2003 Pardo 5-09; 21/4/2003 Pardo y Arias 5-98; 29/5/2003 Pardo 5-95; 26/6/2003 Pardo y Madrazo 5-65. Guayacancito, 18/7/2002 Pardo y Solé 2-59.

***Spyridia filamentosa*:** Venezuela, Nueva Esparta, península de Macanao, Barrancas, 18/7/2002 Pardo y Solé 3-39; 20/8/2002 Pardo y Gutiérrez 3-43; 24/10/2002 Pardo y Gutiérrez 3-27; 29/5/2003 Pardo 3-36; 26/6/2003 Pardo y Madrazo 3-44. Boca Chica, 29/5/2003 Pardo 6-27. El Horcón, 24/10/2002 Pardo y Gutiérrez 4-22; 24/11/2002 Pardo 4-63; 29/5/2003 Pardo 4-40; 26/6/2003 Pardo y Madrazo 4-43. El Manglillo, 24/11/2002 Pardo 5-54; 20/2/2003 Pardo y Arias 5-60. Punta Arenas, 20/8/2002 Pardo y Arias 7-84.

***Stypopodium zonale*:** Venezuela, Nueva Esparta, El Cardón, junio 2003 Solé y Pardo 521. El Tirano, 17/12/2002 Solé y Pardo 522; 26/11/2002 Solé 515.

**Agradecimientos.** Se desea agradecer a J. Gutiérrez, J. L. Madrazo y a la Cooperativa Algas Marinas de El Tirano, por su colaboración en el trabajo de campo. A Irene Astor por la revisión del resumen en inglés.

### Bibliografía.

- ACOSTA, J. 1974. Estudio de las comunidades vegetales en la bahía de Los Totumos. *Boletín Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales* 31: 79-112.
- APONTE, M. 1985. Evaluación taxonómica de las algas marinas de la costa noreste de la Isla de Margarita, Venezuela. Tesis de Maestría, Universidad de Oriente, Cumaná. 381 pp.
- ARDITO, S., S. GÓMEZ Y B. VERA. 1995. Estudio sistemático de las macroalgas marinas bentónicas en la localidad de Taguao, Distrito Federal, Litoral Central, Venezuela. *Acta Botánica Venezuelica* 18: 53-66.

- BARRIOS, J., S. SANT, E. MÉNDEZ Y L. RUIZ. 2003. Macroalgas asociadas a arrecifes coralinos en el Parque Nacional Mochima, Venezuela. *Saber* 15(1): 28-32.
- BERTOSSI, A. 1973. El género *Sargassum* en el oriente de Venezuela. *Lagena* 31: 3-22.
- CAPECCHI, M. F. 1989. Estudio sobre algas de arribazones en la Isla de Margarita y su utilización como fertilizante para cultivo de fitoplancton. Tesis de grado, Universidad de Oriente, Boca de Río. 85 pp.
- CORDEIRO-MARINO, M. 1978. Rodofíceas bentônicas marinhas do estado de Santa Catarina. *Rickia* 7: 1-243.
- DAWSON, Y. 1961. Plantas marinas de la zona de las mareas de El Salvador. *Pacific Naturalist* 2(8): 389-461.
- DE CLERCK, O. Y E. COPPEJANS. 1996. Marine algae of the Jubail Marine Wildlife Sanctuary, Saudi Arabia. Pp. 199-289. En: F. Krupp, A. Abuzinada e I. Nader (Ed.), *A Marine Wildlife Sanctuary for the Arabian Gulf*. Riyadh, Kingdom of Saudi Arabia.
- DE CLERCK, O., B. GAVIO, S. FREDERICQ, I. BÁRBARA Y E. COPPEJANS. 2005. Systematics of *Grateloupia filicina* (Halymeniaceae, Rhodophyta), based on rbcL sequence analyses and morphological evidence, including the reinstatement of *G. minima* and the description of *G. capensis* sp. nov. *Journal of Phycology* 41: 391-410.
- DELASCIO, F. Y A. GONZÁLEZ. 1988. Flórura del Monumento Natural Tetas de María Guevara, Isla de Margarita, Estado Nueva Esparta. Instituto Nacional de Parques, Jardín Botánico de Caracas, Herbario Nacional de Venezuela. 135 pp.
- DÍAZ-PIFERRER, M. 1967. Efecto de las aguas de afloramiento en la flora marina de Venezuela. *Caribbean Journal of Science* 7(1-2): 1-13.
- DÍAZ-PIFERRER, M. 1969. Distribución de la flora marina bentónica del mar Caribe. *Fao Fisheries Report* 71: 385-397.
- DÍAZ-PIFERRER, M. 1970. Adiciones a la flora marina de Venezuela. *Caribbean Journal of Science* 10(3-4): 159-198.
- 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. *Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela* 7: 129-136.
- GANESAN, E. K. 1970. Studies on the marine algal flora of Venezuela II. Two interesting new additions. *Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela* 9: 103-108.
- GANESAN, E. K. 1983. Evaluación de la flora macrobentónica (macroalgas y fanerógamas marinas) de la cuenca Tuy-Cariaco, Venezuela. *Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela* 22: 145-176.
- GANESAN, E. K., O. ALFONSO, M. APONTE, A. GONZÁLEZ. 1985. Studies on the marine algal flora of Venezuela VIII. Four new additions. *Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela* 24: 237-246.
- GARCÍA, M. 1999. Estudio florístico de las macroalgas bénticas marinas de la localidad de Carmen de Uria, litoral central, Estado Vargas. Tesis de grado, Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela, Caracas. 138 pp.
- GINÉS, H. 1982. Carta pesquera de Venezuela 2. Area central y occidental. Fundación La Salle de Ciencias Naturales, Monografía 27, Caracas. 226 pp.
- GONZÁLEZ, A. 1977a. Estudio fico-ecológico de una región del litoral central (Punta de Tarma), Venezuela. *Acta Botanica Venezuelica* 12: 207-240.
- GONZÁLEZ, A. 1977b. La vegetación marina del Parque Nacional Morrocoy, Edo. Falcón. *Acta Botanica Venezuelica* 12: 241-246.
- HAMMER, L. Y F. GESSNER. 1967. La taxonomía de la vegetación marina en la costa oriental de Venezuela. *Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela* 6: 186-265.

- JOLY, A. 1957. Contribuição ao conhecimento da flora ficológica marinha da baía de Santos e arredores. *Universidade de São Paulo, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, Botânica* 14 (217): 7-196.
- KAPRAUN, D. 1979. The genus *Polysiphonia* (Ceramiales, Rhodophyta) in the vicinity of Port Arkansas, Texas. *Contributions in the Marine Science* 22: 105-120.
- KAPRAUN, D., A. LEMUS Y G. BULA-MEYER. 1983. The genus *Polysiphonia* (Ceramiales, Rhodophyta) in the tropical western Atlantic. I. Colombia and Venezuela. *Bulletin of Marine Science* 33: 881-898.
- 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. *Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela* 13: 23-46.
- LEMUS, A. 1979. Las algas marinas del golfo de Paria, Venezuela. I Chlorophyta y Phaeophyta. *Boletín Instituto Oceanográfico de Venezuela* 18: 17-36.
- LEMUS, A. 1984. Las algas marinas del Golfo de Paria, Venezuela. II. Rhodophyta. *Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela* 23: 55-112.
- LITTLER, D. Y M. LITTLER. 1997. An illustrated marine flora of the Pelican Cays, Belize. *Bulletin of the Biological Society of Washington* 9: 1-149.
- LITTLER, D. Y M. LITTLER. 2000. Caribbean reef plants. Off Shore Graphics, Washington. 542 pp.
- MENEZES, M. Y M. CORDEIRO-MARINO. 1991. Feófitas do litoral norte do estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Hoehnea* 18: 205-241.
- RICHARDSON, W. 1975. The marine algae of Trinidad, West Indies. *Bulletin of the British Museum (Natural History) Botany* 5: 71-143.
- RÍOS, N. DE. 1965. Lista de algas macroscópicas de la bahía de Mochima (Venezuela). *Lagena* 8: 41-50.
- RÍOS, N. DE. 1972. Contribución al estudio sistemático de las algas macroscópicas de las costas de Venezuela. *Acta Botanica Venezuelica* 7: 219-324.
- RODRÍGUEZ, G. 1959. The marine communities of Margarita Island, Venezuela. *Bulletin Marine Science* 9: 237-280.
- SCHNETTER, R. 1978. Marine algen der karibischen küsten von Kolumbien. II Chlorophyceae. *Bibliotheca Phycologica* 42: 1-199.
- SENTÍES, A. 1995. El género *Polysiphonia* (Ceramiales: Rhodomelaceae) en el Pacífico tropical mexicano. *Revista de Biología Tropical* 43: 39-54.
- SOLÉ, M. Y E. FOLDATS. 2003. El género *Dictyota* (Phaeophyceae, Dictyotales) en el Caribe venezolano. *Acta Botanica Venezuelica* 26: 41-81.
- STEYERMARK, J. 1994. Flora del Parque Nacional Morrocoy. Fundación Instituto Botánico de Venezuela-AECI, Caracas. 415 pp.
- TAYLOR, W. R. 1942. Caribbean marine algae of the Allan Hancock Expedition, 1939. The University of Southern California Press, California. 193 pp.
- TAYLOR, W. R. 1960. Marine algae of the eastern tropical and subtropical coasts of the Americas. The University of Michigan Press, Ann Arbor, Michigan. 870 pp.
- TAYLOR, W Y C. RHINE. 1970. Marine algae of Dominica. *Smithsonian Contributions to Botany* 3: 1-16.
- WILKES, R. J., L. McIVOR Y M. GUIRY. 2005. Using rbcL sequence data to reassess the taxonomic position of some *Grateloupia* and *Dermocorynus* species (Halymeniaceae,

- Rhodophyta) from the north-eastern Atlantic. *European Journal of Phycology* 40: 53-60.
- WYNNE, M. 1998. A checklist of benthic marine algae of the tropical and subtropical western Atlantic: first revision. *Nova Hedwigia* 116: 1-155.
- WYNNE, M. 2005. A checklist of benthic marine algae of the tropical and subtropical and subtropical western Atlantic: second revision. *Nova Hedwigia* 129: 1-152.

Recibido: 10 diciembre 2004  
Aceptado: 15 mayo 2006

---

María A. Solé y Paola Pardo

Fundación La Salle de Ciencias Naturales (FLASA), Estación de Investigaciones Marinas (EDIMAR). Apartado 144, Porlamar, Estado Nueva Esparta, Venezuela. msol@edimar.org