



Universidad Central de Venezuela



Facultad de Ciencias

Escuela de Biología

Departamento de Botánica

Aportes taxonómicos al conocimiento del género *Hypnea*

J.V.Lamouroux (Cystocloniaceae, Rhodophyta) en la Costa de
Venezuela.

Trabajo Especial de
Grado presentado ante
la ilustre Universidad
Central de Venezuela
por el Bachiller: Luis E.
Cadenas G., para optar
al título de Licenciado
en Biología

Tutores:

Dra. Mayra García

Dr. Santiago Gómez

Caracas, Mayo 2011.

**EL PRESENTE TRABAJO ESPECIAL DE GRADO FUE APROBADO EN
DISCUSIÓN PÚBLICA EL DÍA X DE MAYO DE 2011, POR EL SIGUIENTE
JURADO:**

**Dra. Beatriz Vera
Jurado Principal I**

**Dra. Ana Huérfano
Jurado Principal II**

**Dr. Santiago Gómez
Tutor I**

**Dra. Mayra García
Tutor II**

DEDICATORIA

En memoria a mi Madre,
que siempre soñó con verme graduado de Biólogo hasta el último día de su vida.

AGRADECIMIENTOS

Principalmente a mi Dios, por darme la fuerza tanto para iniciar este proyecto como para finalizarlo, se que siempre estuvo allí y de alguna u otra manera obtuve su energía positiva, Gracias a Dios.

En especial a las Instituciones que apoyaron el desarrollo de este proyecto desde su inicio, como lo fue La Fundación Instituto Botánico de Venezuela, Instituto de Biología Experimental y el CDCH de la U.C.V.

A los tutores de este proyecto y al jurado evaluador por su esfuerzo y apoyo brindado.

A la ilustre Universidad Central de Venezuela, su Facultad de Ciencias y a la Escuela de Biología por haberme dado la oportunidad de formarme profesionalmente.

Gracias...

CONTENIDO

Introducción.....	1
Morfología vegetativa del género <i>Hypnea</i>	1
Anatomía vegetativa del género <i>Hypnea</i>	2
Morfología reproductiva del género <i>Hypnea</i>	2
Antecedentes.....	5
Objetivo general.....	9
Objetivos específicos.....	9
Descripción del área de estudio.....	10
Materiales y métodos.....	11
Recolección y preservación de los especímenes de <i>Hypnea</i>	11
Preparación del material para los estudios morfológicos y anatómicos.....	11
Preparación de muestras para herbario.....	11
Preparación de láminas semipermanentes de cortes anatómicos....	12
Registro fotográfico.....	12
Caracteres morfoanatómicos considerados y descripciones de las especies.....	12

Identificación taxonómica.....	13
Revisión de especímenes de herbario.....	13
Elaboración de mapas.....	13
Análisis estadísticos.....	14
Resultados	15
Clave para las especies del género <i>Hypnea</i> registradas en la costa de Venezuela.....	16
Descripción de las especies de <i>Hypnea</i> de la zona marino-costera de Venezuela.....	18
Análisis estadístico de los caracteres morfométricos de las especies del género <i>Hypnea</i>	36
Distribución geográfica de las especies del género <i>Hypnea</i> para Venezuela.....	38
Discusión.....	39
Conclusiones.....	44
Bibliografía.....	45

RESUMEN

El género *Hypnea* J.V. Lamouroux se caracteriza principalmente por presentar talos teretes o comprimidos, ramas determinadas generalmente espiniformes, estructura interna compacta y uniaxial, tetrasporangios zonados, formando soros en las ramas determinadas y por la producción de κ-carreagenina en su mayor proporción. A nivel mundial existen 54 especies. Estudios florísticos previos realizados en Venezuela informaban de la presencia de cuatro especies: *Hypnea cornuta* (Kützinger) J. Agardh, *Hypnea musciformis* (Wulfen) J.V. Lamouroux, *Hypnea spinella* (C. Agardh) Kützinger y *Hypnea valentiae* (Turner) Montagne. El objetivo de este estudio es dar un primer aporte al conocimiento taxonómico del género *Hypnea* para la costa de Venezuela, sobre la base de caracteres morfoanatómicos y reproductivos. Las colecciones de muestras botánicas fueron realizadas en localidades representativas de cinco entidades federales y considerando diferentes ambientes y sustratos: Litorales rocosos, arrecifes coralinos, raíces de *Rhizophora mangle*, y praderas de angiospermas marinas, hasta una profundidad de 4 m. Adicionalmente se realizó la revisión de exsiccatae en tres herbarios nacionales. Los resultados obtenidos determinan la presencia de siete especies, de las cuales tres son nuevos registros para la ficoflora marina de Venezuela, estas son: *H. charoides* J.V. Lamouroux, *H. flexicaulis* Yamagishi & Masuda y *H. pannosa* J. Agardh, las mismas fueron identificadas con base en los siguientes caracteres diagnóstico: hábito, forma del talo, forma y tamaño de las ramas determinadas y forma de la célula axial. Se espera a futuro comparar dichos resultados con estudios moleculares.

INTRODUCCIÓN

Durante muchas décadas, se ha puesto en evidencia la amplia diversidad existente en las algas marinas. A nivel mundial se han descrito entre 4.000-5.500 especies, y se estima que este número puede alcanzar un valor entre 6.000 y 20.000. Entre estas, la División Rhodophyta (algas rojas), constituye, probablemente, uno de los grupos eucariotas más numerosos y antiguos del planeta (Norton y col., 1996).

Entre los representantes de esta División tenemos a la Familia Cystocloniaceae (anteriormente conocida como Hypneaceae), con una amplia distribución tropical y subtropical, integrada por 16 géneros y 88 especies, principalmente de vida libre y un género parásito, cuyos caracteres representativos están basados principalmente en su morfología y anatomía vegetativa y tetrasporangial, entre los cuales destacan un talo pseudoparenquimatoso compacto de constitución uniaxial y tetrasporangios zonadamente divididos (Abbott, 1999; Saunders y col., 2004).

Uno de los géneros más numerosos de esta familia es *Hypnea*, con aproximadamente 54 especies aceptadas a nivel mundial, comunes en la zona intermareal de las costas tropicales (Geraldino y col., 2010). A continuación se mencionan las principales características morfoanatómicas y reproductivas de este género.

Morfología vegetativa del género *Hypnea*

Sus talos se caracterizan por ser erectos, cespitosos o intrincados, teretes o aplanados, ramificados de manera alterna o irregular, con ramas cortas,

espinulosas o estrelladas, con crecimiento radial, unilateral o irregular, con ápices de los ejes y ramas frecuentemente rectos, en algunas especies circinados (Abbott, 1999) (Fig.1 A y B).

Anatomía vegetativa del género *Hypnea*

Las especies de este género poseen una estructura pseudoparenquimatosa uniaxial, constituida por una región medular compacta, sin pigmentación cuyas células presentan formas redondeadas a ovoides, de 4 a 7 células pericentrales unidas por conexiones intercelulares a la célula axial (esférica o alargada) con pared celular secundaria, en algunos casos pueden presentar engrosamientos lenticulares, externamente posee una región cortical con 1-2 capas de células subesféricas y pigmentadas (Abbott, 1999) (Fig. 2 A y B).

Morfología reproductiva del género *Hypnea*

El género se caracteriza por presentar un ciclo de vida trifásico (tipo *Polysiphonia*) (Fig. 3) que consiste en una secuencia de fases gametangiales, carposporangiales y tetrasporangiales.

Los talos femeninos y masculinos son haploides, el talo masculino desarrolla espermatangios agrupados en soros, localizables en la región cortical de las ramas laterales cortas y engrosadas (Fig. 4 C y D), los cuales producen gametos móviles denominados espermacios y los talos femeninos el gameto inmóvil (ovocélula) en gametangios (carpogónios). El cigoto diploide, se desarrolla

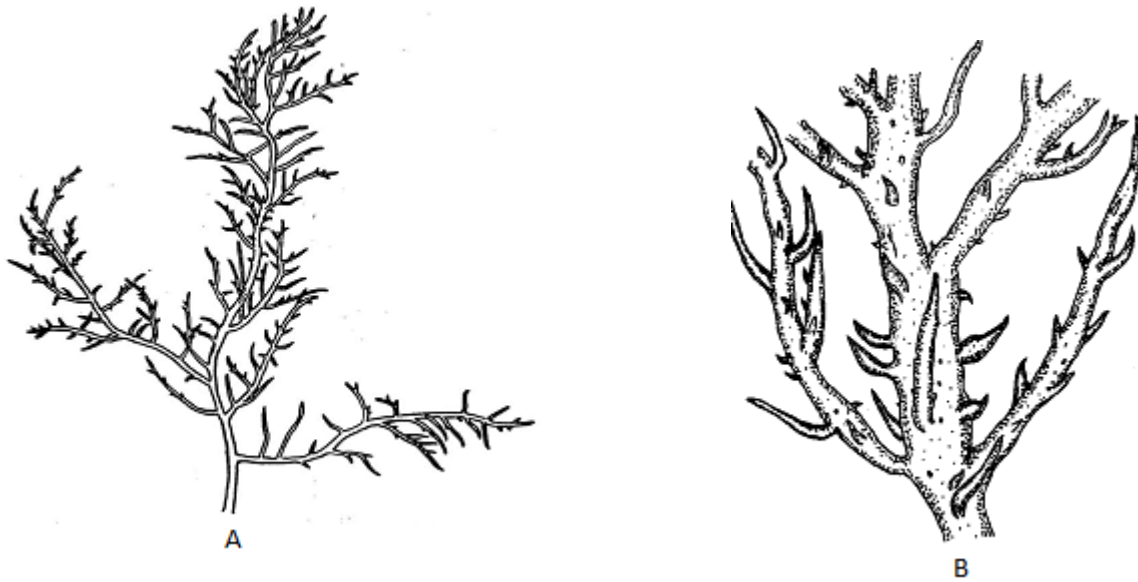


Figura 1: A. Hábito representativo del talo de *Hypnea* (Tomado de Abbott, 1947). B. Detalle de una porción del talo género *Hypnea* (Tomado de Camps, 1995).

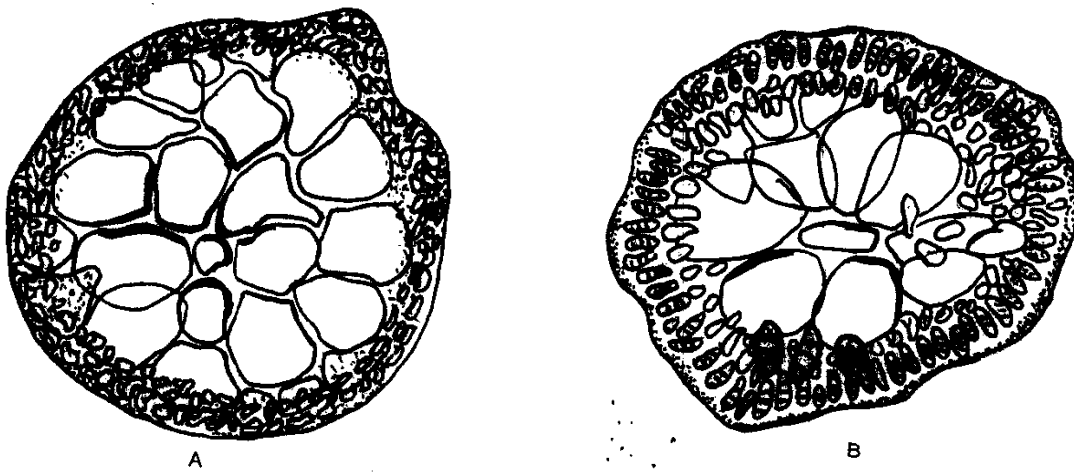


Figura 2: A. Corte transversal del talo de *Hypnea* con 5 células pericentrales y célula axial esférica. B. Corte transversal en talo de *Hypnea* con 5 células pericentrales y célula axial alargada. (Tomado de Camps, 1995).

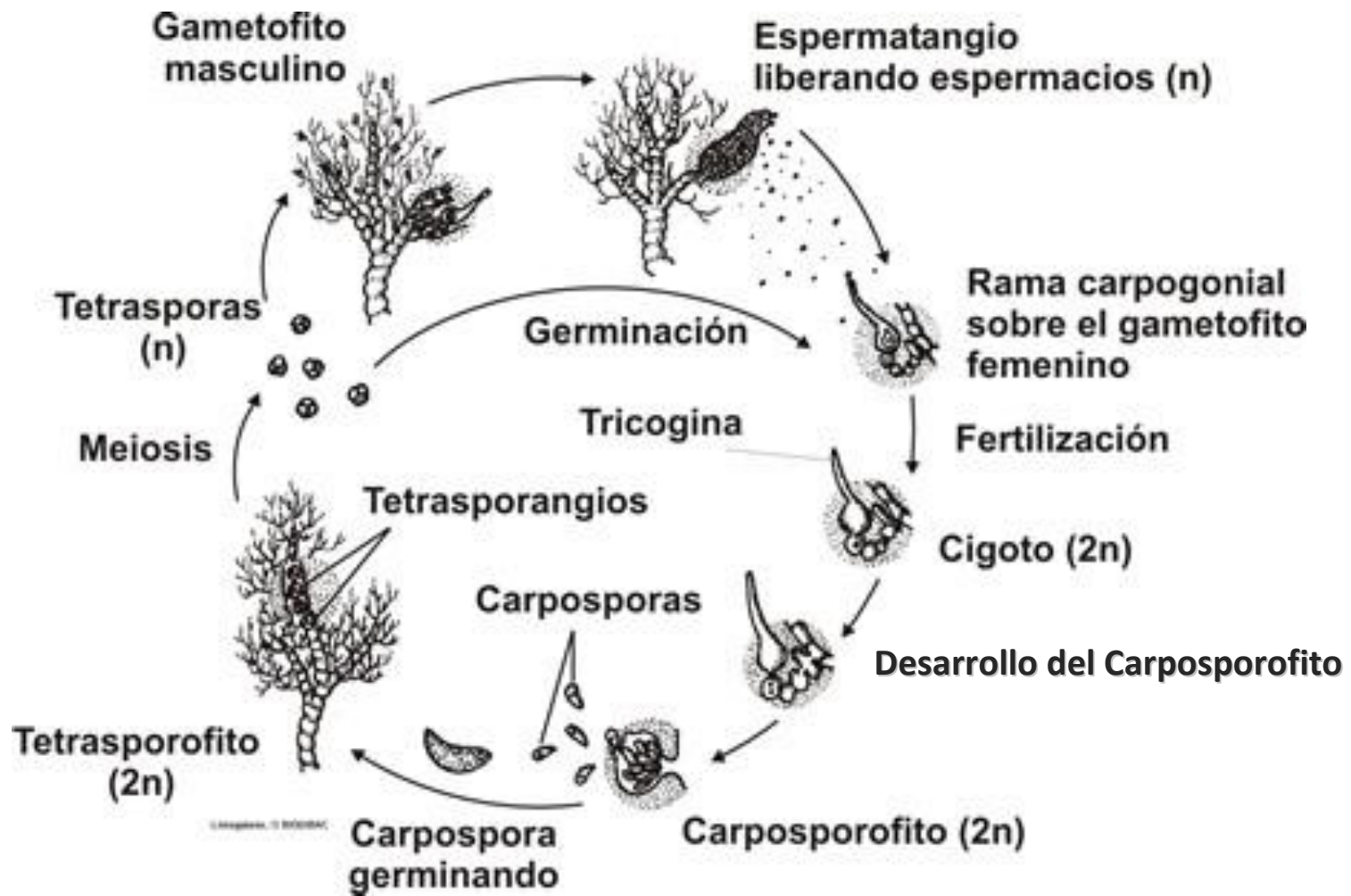


Figura 3: Ciclo de Vida (tipo *Polysiphonia*) de plantas del género *Hypnea*.

sobre el talo femenino y por sucesivas divisiones mitóticas se desarrolla el carposporofito. El carposporofito consiste de cistocarpos globosos con pericarpo desarrollado y sin poro definido, que se desarrollan en las ramas laterales. Los carposporofitos están ligados a la pared del pericarpo por numerosos filamentos nutritivos (Fig. 4 E y F). Al madurar, el carposporofito produce carposporas y éstas al germinar originan los tetrasporofitos diploides que desarrollan tetrasporangios zonados y fusiformes en zonas engrosadas de las ramas laterales cortas formando soros, localizables en la región cortical (Fig. 4 A y B). Mediante un desarrollo de meiosis en los tetrasporangios se producen tetrasporas. Las tetrasporas al germinar producen talos masculinos y femeninos (Lindorf, 1999).

Desde un punto de vista taxonómico, los estudios de este género se han basado en la morfoanatomía vegetativa y tetrasporangial, las estructuras reproductivas gametangiales no presentan variabilidad, por lo que son de escaso valor taxonómico para la delimitación de las especies. A pesar de que el género *Hypnea* está bien definido y separado de otros géneros de la familia Cystocloniaceae, su taxonomía a nivel de especie es algo confusa, debido a que las especies de *Hypnea* son morfológicamente variables, lo que conlleva a que frecuentemente sean erróneamente definidas, ya que su morfología se superpone, dificultando de este modo la identificación de las especies. En muchos casos este polimorfismo ha sido asociado con variaciones en las características del cuerpo de agua, especialmente la salinidad (Bravin y Yoneshigue-Valentin, 2002).



Figura 4: A. Ramas con soros tetrasporangiales. B. Corte transversal del talo mostrando tetrasporangios zonados. C. Ramas espermatangiales mostrando soros. D. Cadenas de espermatangios (Tomado de Yamagishi y col., 2003). E. Rama con cistocarpos. F. Corte transversal de un cistocarpo (Tomado de Camps, 1995).

Por otra parte este género ha sido mencionado en muchas floras del mundo, sin embargo existen pocos trabajos taxonómicos particulares del mismo. Hasta la fecha no se conoce ninguna revisión taxonómica para el Atlántico Occidental ni el Mar Caribe, donde sólo se ha reportado en trabajos florísticos 7 especies (*H. cenomyce*, *H. cornuta*, *H. spinella*, *H. valentiae*, *H. volubilis*, *H. musciformis* y *H. krugiana*) y *H. musciformis*, *H. spinella* y *H. valentiae* respectivamente (Wynne, 2005; Guiry y Guiry, 2011). Por tanto se hace necesario realizar estudios que den a conocer los aspectos taxonómicos de este género, los cuales permanecen escasamente explorados

Por otra parte, este género tiene un interés comercial, ya que no sólo es un conocido productor de polisacáridos llamados ficocoloides, sino por el uso de sus sustancias bioactivas. Se han realizado diversos estudios donde se ha puesto de manifiesto la utilidad económica, alimenticia y medicinal de género *Hypnea*, (León, 1990), uno de los más relevantes realizado por Charzeddine y Fariñas (2001) quienes mencionan que especies como *Hypnea musciformis* muestran actividad hemaglutinante y antimicrobiana en sus extractos metabólicos.

En la costa venezolana, *Hypnea* es un género común, documentado en la bibliografía con cinco especies de una amplia distribución geográfica, las cuales ameritan una revisión, por lo que se propone realizar un estudio que aporte información taxonómica, lo cual serviría para delimitar taxonómicamente las especies y contribuir a una adecuada planificación para el manejo y aprovechamiento racional de este valioso recurso natural.

ANTECEDENTES

El género *Hypnea* fue establecido por J.V. Lamouroux en 1813, quien describió cinco especies (*H. musciformis*, *H. spinulosa*, *H. wighii*, *H. hamulosa*, y *H. charoides*) en su trabajo “*Essai sur les genres de la famille des Thalassiophytes non articulées*”, pero no designó una especie tipo.

Posteriormente F. Kützing en 1843 estableció el género *Hypnophycus* nombrando dos especies (*Hypnophycus musciformis* e *Hypnophycus spicifera*). Años más tarde, el mismo autor realiza una revisión del género y lo define como sinónimo de *Hypnea*.

J. Agardh en 1852 fue uno de los primeros autores que contribuyó a la sistemática del género enumerando diecinueve especies: *H. ceramiodes* Kützing, *H. musciformis*, *H. episcopalis* J. D. Hooker & Harvey, *H. nigrescens* f. *tenuior* J.Agardh, *H. ramentacea* (C.Agardh) J.Agardh, *H. armata* (C.Agardh) J.Agardh, *H. spicifera* (Suhr) Harvey, *H. flagelliformis* Greville ex J.Agardh, *H. spinuligerae*, *H. seticulosa* J.Agardh, *H. hamulosa*, *H. rissoana* J.Agardh, *H. divaricata* (C.Agardh) Greville, *H. cornuta* (Kützing) J.Agardh, *H. valentiae* (Turner) Montagne, *H. nidifica* J.Agardh, *H. cervicornis* J.Agardh, *H. pulvinatae* J. Agardh, *H. cenomyce* J.Agardh, *H. spinella* (C.Agardh) Kützing y *H. pannosa* J.Agardh. En este trabajo también propone separación de las especies del género *Hypnea* en tres secciones diferentes, basado en los caracteres morfológicos, principalmente en el hábito del talo. La primera sección se denominó *Virgatae*, caracterizada por un talo erecto con ciertas porciones postradas, con muchos ejes y densas ramas laterales; seguidamente la sección *Spinuligerae*, con especies de talos cespitosos pero no

intrincados, ramas alternamente organizadas y con ramitas cortas tipo espinas; la última sección se denomina Pulvinatae, mostrando talos que tienen agrupamientos intrincados tipo cojín con ramas determinadas anastomosadas y fértiles en la porción superior.

Hauck (1887) reportó que varias especies consideradas por J. Agardh y Kützing (*H. seticulosa*, *H. divaricata* y *H. charoides*, entre otras) podían ser referidas a una especie: *H. valentiae*.

Schmitz (1889) designa *Hypnea hamulosa* como leptotipo del género, pero más tarde Kylin (1932) recomienda a *H. musciformis* como leptotipo, ya que el nombre de *H. hamulosa* estuvo vinculado a una gran confusión respecto a su nomenclatura y taxonomía, debido a que Lamouroux (1813) la presenta como *Hypnea hamulosa-Fucus hamulosus?* [Turner]-Ind. Oriente, no cumpliendo con las reglas nomenclaturales de un sistema binomial, por lo que muchos autores lo consideran un nombre nulo. La propuesta de Kylin (1932) fue la de mayor aceptación ya que para el momento *Hypnea musciformis* era la única especie de la cual se conocían bien los detalles de su estructura y reproducción.

A pesar que este género fue establecido en 1813, los trabajos monográficos que se han realizado son muy escasos. Uno de los primeros estudios taxonómicos es el de Tanaka (1941), quien registró 14 especies para las costas de Japón y reseñó su separación en las tres secciones que propuso Agardh (1852). A partir de esta fecha no existen tratamientos monográficos completos; no es sino hasta 1994 cuando Shin y Boo retoman los estudios taxonómicos del género, con un trabajo sistemático de *Hypnea* en la costa de Corea. Posteriormente,

Lewmanomont (1997) realiza un trabajo taxonómico para la costa de Tailandia. En ese mismo año se realizan otros estudios del género en el continente Asiático: Chiang en la costa de Taiwán, Yamagishi y Masuda en Japón, los cuales reconocen la propuesta de Agardh (1852) y Xia y Wang para la costa de China.

El trabajo taxonómico más reciente del género fue realizado por Geraldino y col. (2010), quienes realizaron un estudio filogenético basado en datos morfoanatómicos y moleculares donde se establecen 54 especies a nivel mundial, incluyendo un nuevo registro para la ciencia, *Hypnea caespitosa* P.J.L.Geraldino & S.M.Boo. Además de presentar la separación de las especies dentro del género en tres secciones diferentes, basándose tanto en análisis moleculares como en los caracteres morfológicos propuestos por Agardh (1852).

La mayor parte de la información generada para las especies de *Hypnea* ha sido resultado de investigaciones de carácter principalmente florístico. En la costa de América se destaca el trabajo de Taylor (1960) quien cita cuatro especies del género: *H. musciformis*, *H. cornuta*, *H. spinella* y *H. cervicornis*.

A su vez, se siguieron realizando trabajos para el continente americano tales como el de Dawes (1974) quien cita cuatro especies: *H. cervicornis*, *H. cornuta*, *H. musciformis* y *H. spinella*; Schneider y Searles (1976, 1991) trabajaron las algas marinas del sureste de los Estados Unidos, desde Cabo de Hatteras hasta el Cabo Cañaveral; para la costa de Brasil (estado de Santa Catarina) Cordeiro-Marino (1978) reportó: *H. spinella*, *H. musciformis* y *H. cervicornis*; para la costa de Florida y el Golfo de México, Littler y Littler (2000) reportaron tres especies: *H. musciformis*, *H. spinella* y *H. valentiae*. Para Jamaica, Chapman

(1963) reporta cinco especies: *H. musciformis*, *H. cornuta*, *H. valentiae*, *H. alopecuroides* Kützing y *H. cervicornis*.

Para el continente Australiano destaca el trabajo de Cribb (1983) quien reporta *H. pannosa* y *H. spinella*.

Para el continente de África, Lawson y John (1982) registran siete especies en Suráfrica: *H. flagelliformis*, *H. musciformis*, *H. valentiae*, *H. cenomyce*, *H. spinella*, *H. arbuscula* P. Dangeard y *H. cervicornis*. Stetenga y col. (1997) en su trabajo de la costa del sur de África reportaron 5 especies: *H. spicifera*, *H. ecklonii* Suhr, *H. tenuis* Kylin, *H. musciformis* y *H. rosea* Papenfuss.

De las investigaciones más recientes, se pueden citar para el continente Asiático Yamagishi y col. (2003), quienes reportan dos especies para la costa de Malasia: *H. cornuta* y *H. stellulifera* (J.Agardh) Yamagishi & Masuda; Tani y col. (2003) reportan *H. charoides* y *H. flexicaulis*.

En las Islas del Pacífico también se conocen investigaciones, específicamente en Hawái Abbott (1999) quien reporta seis especies del género: *H. spinella*, *H. pannosa*, *H. cervicornis*, *H. musciformis*, *H. chordacea* f. *simpliciuscula* (Okamura) Tanaka y *H. valentiae*. Además del estudio taxonómico de las Cystocloniaceae de la costa de Hawái, con especial referencia al género *Hypnea*, donde es reconocida la propuesta de Agardh (1852).

La información generada para la costa de Venezuela es principalmente de naturaleza florística, donde se mencionan cinco especies: *H. cornuta*, *H. musciformis*, *H. spinella*, *H. valentiae* y *H. cervicornis*, en la actualidad esta última

especie corresponde a un sinónimo de *H. spinella*. Los trabajos más relevantes se mencionan en la Tabla 1.

Tabla 1: Reportes de las especies del género *Hypnea* señalada en la bibliografía para Venezuela (Ganesan, 1989)

Especies	AZ	AR	CA	FA	MI	NE	SU	VA	DF	Referencias
<i>H. spinella</i>			X	X	X	X	X	X	X	1,2,3,5,6,7,8,9,10,12,14,16,18,19,20,21,22
<i>H. cervicornis</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	1,2,4,5,6,7,8,9,11,13,15,16
<i>H. musciformis</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	1,2,3,4,5,6,7,8,9,11,12,14,15,16,17,22
<i>H. cornuta</i>			X	X	X		X		X	1,2,4,6,7,8,15,16
<i>H. valentiae</i>				X	X			X		14,19,21

AZ: Anzoátegui
 AR: Aragua
 CA: Carabobo
 FA: Falcón
 MI: Miranda
 NE: Nueva Esparta
 SU: Sucre
 VA: Vargas
 DF: Dependencias Federales

- | | |
|------------------------------|-----------------------------|
| (1) Ríos (1965) | (12) Lemus (1987) |
| (2) Gessner y Hammer (1967) | (13) Ardito y col. (1995) |
| (3) Lemus (1970) | (14) Solé y Vera (1997) |
| (4) Ríos (1972) | (15) Ardito y Vera (1997) |
| (5) Acosta (1974) | (16) Gómez (1998) |
| (6) González (1977a) | (17) Vera y Foldats (2002) |
| (7) González (1977b) | (18) Barrios y col. (2003) |
| (8) Hambrook (1979) | (19) García y Gómez (2004) |
| (9) Gómez (1982) | (20) Barrios y Díaz (2005) |
| (10) Lobo y Rodríguez (1985) | (21) López y col. (2009) |
| (11) Rodríguez (1985) | (22) Ardito y García (2009) |

OBJETIVO GENERAL

- Aportar información taxonómica del género *Hypnea* J.V.Lamouroux (Cystocloniaceae, Rhodophyta) para la costa de Venezuela.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar una colección florística de especies del género *Hypnea* en localidades representativas del país.
- Realizar una revisión de especímenes del género *Hypnea* de los herbarios más importantes del país, con la finalidad de comparar especímenes y ampliar el rango geográfico.
- Caracterizar y describir estructuras morfológicas, anatómicas y reproductivas de las especies del género *Hypnea*.
- Establecer los caracteres diagnóstico vegetativos y reproductivos que permitan identificar las especies venezolanas del género *Hypnea*.
- Construir claves taxonómicas, que permitan identificar las especies del género para la costa de Venezuela.
- Realizar un mapa de distribución geográfica de las especies del género *Hypnea*.
- Realizar un análisis estadístico con variables morfométricas de especímenes del género *Hypnea*.

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El presente trabajo se realizó a lo largo de la línea marino costera de Venezuela, donde se recolectó el material en distintas localidades representativas como se observa en la Tabla 2, que comprendió seis entidades federales: Miranda, Vargas, Aragua, Carabobo, Falcón y el P. N. Archipiélago Los Roques (Fig. 5). La elección de las estaciones de muestreo en cada una de estas entidades se basó principalmente en los siguientes criterios: accesibilidad a estas zonas y existencia de registros previos de especies del género en estas localidades, según lo citado en la bibliografía, la revisión preliminar de herbario y exploración de nuevas localidades.

Tabla 2: Localidades representativas de las entidades federales muestreadas.

Localidad	Región Occidental	Región Central	Región Insular
Cabo San Román	Estado Falcón		
Adícora	Estado Falcón		
Cayo Sal (P. N. Morrocoy)	Estado Falcón		
Ñañango (P.N. San Esteban)	Estado Carabobo		
La Ciénaga- Jurelito		Estado Aragua	
Playa La Punta		Estado Aragua	
La Playita		Estado Aragua	
Cata- Catica		Estado Aragua	
Cuyagua		Estado Aragua	
Juan Andrés		Estado Aragua	
Puerto Maya		Estado Aragua	
Las Salinas		Estado Vargas	
Carmen de Uria		Estado Vargas	
Punta el Tigrillo		Estado Vargas	
Naiguatá		Estado Vargas	
Taguao		Estado Vargas	
Camurí Chico		Estado Vargas	
Playa Caracolito		Estado Miranda	
Los Totumos		Estado Miranda	
La Playita(Carenero)		Estado Miranda	
Buche		Estado Miranda	
Cayo Dos Mosquises Sur (P.N. A. Los Roques)			Dependencias Federales

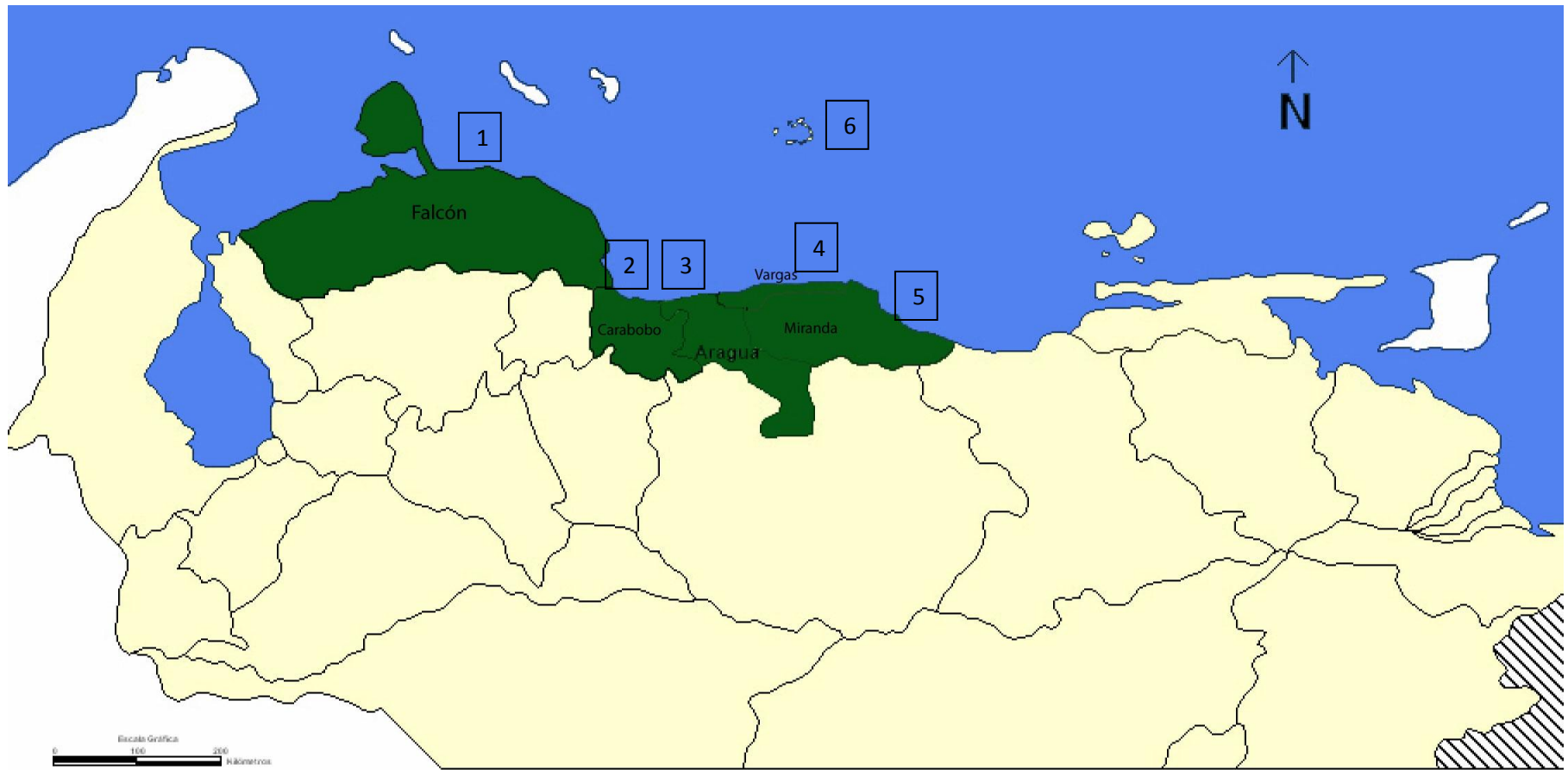


Figura 5: Ubicación geográfica de las 6 entidades federales muestreadas

Leyenda:

- 1-. Falcón 2-. Carabobo 3-. Aragua 4-. Vargas 5-. Miranda 6-. P.N. A. Los Roques

MATERIALES Y METODOS

Recolección y preservación de los especímenes de *Hypnea*

Las colecciones botánicas se realizaron en la zona intermareal superior, media e inferior, tomando en cuenta los distintos tipos de ambientes y sustratos sobre el cual crecen las especies de *Hypnea*, litorales rocosos, plataformas coralinas, arrecifes coralinos y manglares (Fig. 6).

Las muestras se tomaron con la ayuda de espátulas de metal con la finalidad de extraer especímenes con estructuras de fijación intactos, se colocaron en bolsas plásticas tipo "Click" eliminando la mayor cantidad de agua de mar y se refrigeraron en una cava con hielo.

En el laboratorio se hizo una separación minuciosa de los especímenes y luego se preservaron en una solución al 4% de formaldehído con agua de mar filtrada.

Preparación del material para los estudios morfológicos y anatómicos

Cada muestra se separó en dos porciones, una de ellas se destinó al montaje del material de herbario y la otra a un estudio morfoanatómico exhaustivo.

- 1-. Preparación de muestras para herbario. Las muestras para herbario fueron separadas en una bandeja con agua de mar, montadas en cartulina y luego secadas y prensadas a temperatura ambiente, posteriormente fueron rotuladas



Figura 6: Vista de los distintos ambientes donde crece las especies de *Hypnea*. A. Plataforma coralina. B. Plataformas coralinas sumergidas. C. Manglares. D. Litoral rocoso

con la información taxonómica, biológica y geográfica, para ser depositadas a futuro en el Herbario Nacional de Venezuela (VEN).

2-. Preparación de láminas semipermanentes de cortes anatómicos. La anatomía vegetativa y reproductiva fue observada en láminas semipermanentes, para ello se realizaron cortes a mano alzada utilizando hojillas de afeitar y anime como soporte. Como medio de montaje se empleó glicerina al 30% en agua de mar filtrada. Para colorear se empleó una mezcla de safranina + toluidina (1:1) al 1% en medio acuoso (Pérez- Cortez y col., 2003), además anilina azul al 1% en medio acuoso, acidulado con una gota de HCL al 1% para evidenciar las conexiones intercelulares y los engrosamientos lenticulares.

3-. Registro fotográfico. Las fotografías del material fueron tomadas utilizando un microscopio compuesto NIKON Eclipse-200 y un microscopio estereoscópico NIKON SMZ5, equipados con una cámara digital NIKON CoolPix 4500.

Caracteres morfoanatómicos considerados y descripciones de las especies

Para las descripciones de las especies se consideraron los caracteres morfológicos, anatómicos y reproductivos, siguiendo la metodología de Cecere y col., 2004; Yamagishi y Masuda, 2000; Reis y Yoneshigue-Valentin, 2000; Yamagishi y col., 2003; Geraldino y col., 2006; Geraldino y col., 2010. Para la clasificación y nomenclatura se siguieron los criterios taxonómicos de Wynne (2005).

1-. Identificación taxonómica. Se identificó taxonómicamente el material estudiado utilizando la bibliografía disponible, principalmente claves y descripciones taxonómicas; Taylor, 1960; Chapman, 1963; Dawes, 1974; Cordeiro- Marino, 1978; Lawson y John, 1982; Cribb, 1983; Stegenga y col., 1997; Abbott, 1999; Littler y Littler, 2000; Reis y Yoneshigue-Valentin, 2000; Yamagishi y Masuda, 2000; Tani y col., 2003; Yamagishi y col., 2003; Cecere y col., 2004; Geraldino y col., 2006; Geraldino y col., 2010).

También se elaboró una clave taxonómica con las especies descritas para la costa de Venezuela, dando a conocer nuevos registros.

2-. Revisión de especímenes de herbario. Estuvo basada en el material de los herbarios tales como: Herbario Nacional de Venezuela (VEN), Herbario de la Facultad de Farmacia de la UCV (MYF), Herbario de la Facultad de Agronomía de la UCV (MY) y Herbario de la Facultad de Ciencias y Tecnología de la UC (FACYT), considerando únicamente datos geográficos con la finalidad de realizar un levantamiento de los sitios de muestreo.

Elaboración de mapas

Para conocer la distribución geográfica de las especies se construyó un mapa general para cada región (Occidental, Central y Oriental) empleando la cartografía básica y un levantamiento de coordenadas geográficas, utilizando un Sistema de Posicionamiento Global (GPS), marca *Garmin*. Para la elaboración de mapas temáticos se utilizó el programa MapInfo versión 7.5, en español.

Análisis estadístico

Se sometieron a prueba seis variables morfométricas: diámetro de la célula axial, diámetro de las células pericentrales, diámetro de las células medulares, diámetro de las células corticales, largo y ancho de las ramas determinadas, mediante el estadístico “Función de Análisis Discriminante”. Esta prueba consiste en determinar cuáles variables discriminan entre dos o más grupos naturales, con el propósito de probar si las medias de varias poblaciones de una misma especie son iguales, para ello se utilizó un número de muestra $N=20$ analizados en el programa Statistica for Windows, versión 5.5 (StatSoft, 1999).

RESULTADOS

Anteriormente se conocía en la bibliografía venezolana cinco especies del género *Hypnea*: *H. musciformis*, *H. cornuta*, *H. valentiae*, *H. spinella* y *H. cervicornis*, esta última es ahora sinónimo de *H. spinella*. Como resultado de esta investigación y con base en las características morfológicas, anatómicas y reproductivas, se constató la identidad taxonómica de las cuatro especies previamente citadas en la bibliografía y se adicionaron tres a la flora: *H. flexicaulis*, *H. charoides* y *H. pannosa*, describiéndose un total de siete especies de *Hypnea* para la costa de Venezuela. Estas tres adiciones también constituyen nuevos reportes taxonómicos para la flora marina del Mar Caribe. Además se cuenta con una especie aún no determinada.

La comparación de los caracteres morfológicos de las siete especies de *Hypnea* presentes en Venezuela se muestra en la Tabla 3. Entre los caracteres considerados que aportan mayor información taxonómica distintiva tenemos: hábito, forma del talo, densidad de ramificación, tipo de ramificación, longitud de ramas determinadas, forma de ramas determinadas, número de células pericentrales y forma de células pericentrales, alguno de estos caracteres son ilustrados en las figuras 7, 8 y 9.

A continuación se presenta una clave taxonómica que separa a las especies en estudio:

**CLAVE PARA ESPECIES DEL GÉNERO *HYPNEA* REGISTRADAS EN
LA COSTA DE VENEZUELA**

1A- Algas cespitosas e intrincadas, de hasta 5 cm de alto.....**2 (Sección Pulvinatae)**

1B- Algas arbustivas y/o cespitosas pero no intrincadas, de más de 5 cm de alto.....**3**

2A- Talo subcartilaginoso, generalmente comprimido, ramificación generalmente unilateral, ramas determinadas abundantes, ápices rectos.....***H. pannosa***

2B- Talo no subcartilaginoso, siempre terete, ramificación irregular, ramas determinadas escasas, ápices cervicornis..... ***H. spinella***

3A- Algas arbustivas con crecimiento monopodial.....**4 (Sección Virgatae)**

3B- Algas cespitosas pero no intrincadas, con crecimiento simpodial.....**6 (Sección Spinuligerae)**

4A- Ápices de las porciones superiores generalmente circinados y engrosados. Célula axial poco evidente, con 6 células pericentrales..... ***H. musciformis***

4B- Ápices nunca circinados ni engrosados. Célula axial evidente, de 4 o 5 células pericentrales.....**5**

5A- Proliferaciones de forma estrellada presentes, ramas superiores rectas, ramas determinadas de más de 345 µm de largo. Célula axial redondeada..... ***H. cornuta***

- 5B-** Proliferaciones de forma estrellada ausentes, ramas superiores algunas veces curvadas, ramas determinadas no mayores a 345 μm de largo. Célula axial alargada..... ***H. flexicaulis***
- 6A-** Ramas determinadas delgadas y alargadas, mayores a 0,5 mm de largo. Estructura interna con 4 ó 5 células pericentrales..... ***H. valentiae***
- 6B-** Ramas determinadas gruesas y cortas, hasta 0,5 mm de largo. Estructura interna con 6 ó 7 células pericentrales.....**7**
- 7A-** Ramas determinadas densas, creciendo de manera curvada en dirección adaxial ***H. charoides***
- 7B-** Ramas determinadas esparcidas, creciendo generalmente en ángulo recto..... ***Hypnea sp.***

SECCION SPINULIGERAE

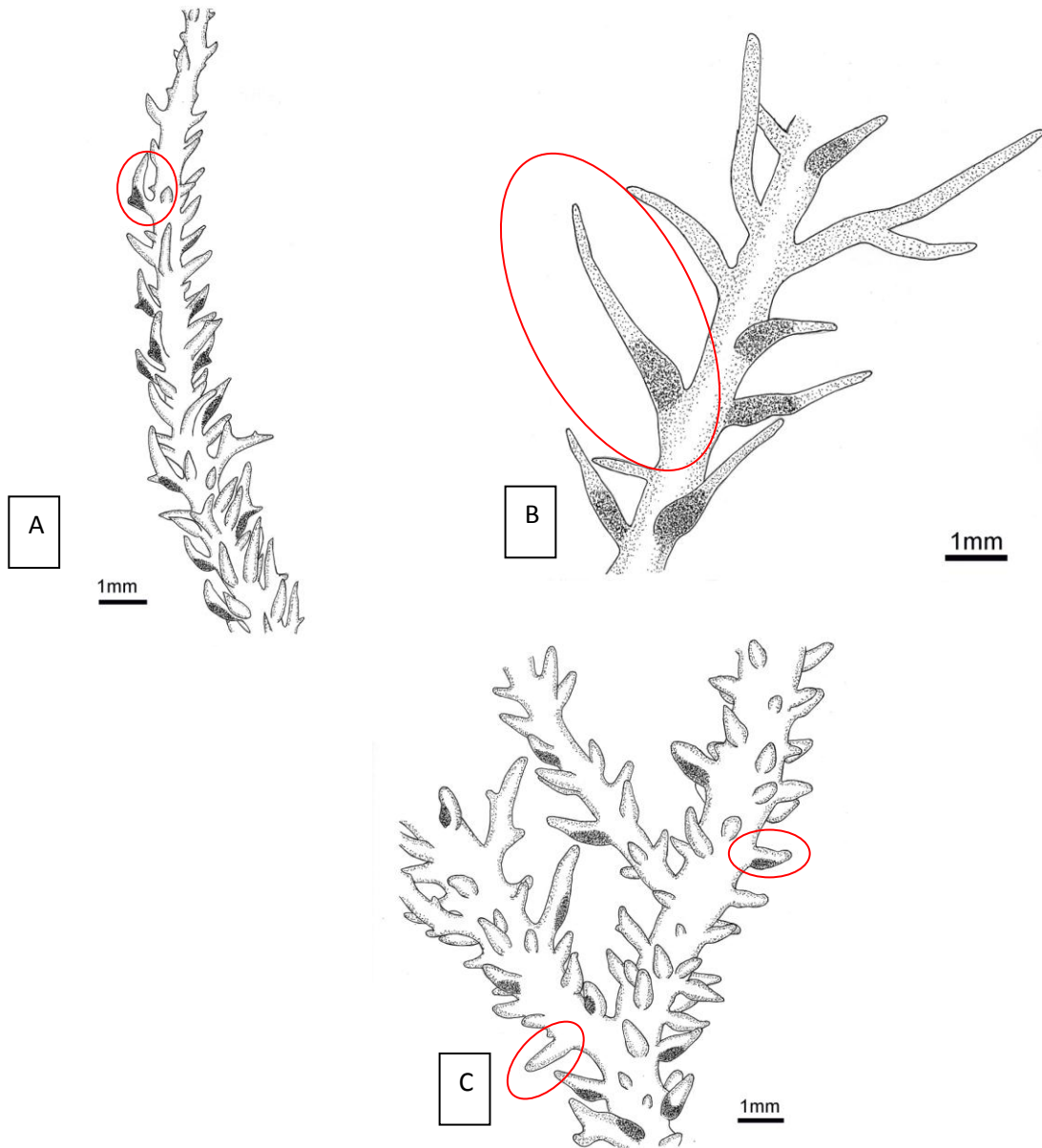


Figura.7: Detalle de la ramificación de las especies de la sección Spinuligerae del género *Hypnea*: A. *H. charoides* mostrando ramas determinadas curvadas adaxialmente B. *H. valentiae* mostrando ramas determinadas de larga longitud C. *Hypnea sp.*, mostrando ramas determinadas con ángulos rectos.

SECCION VIRGATAE

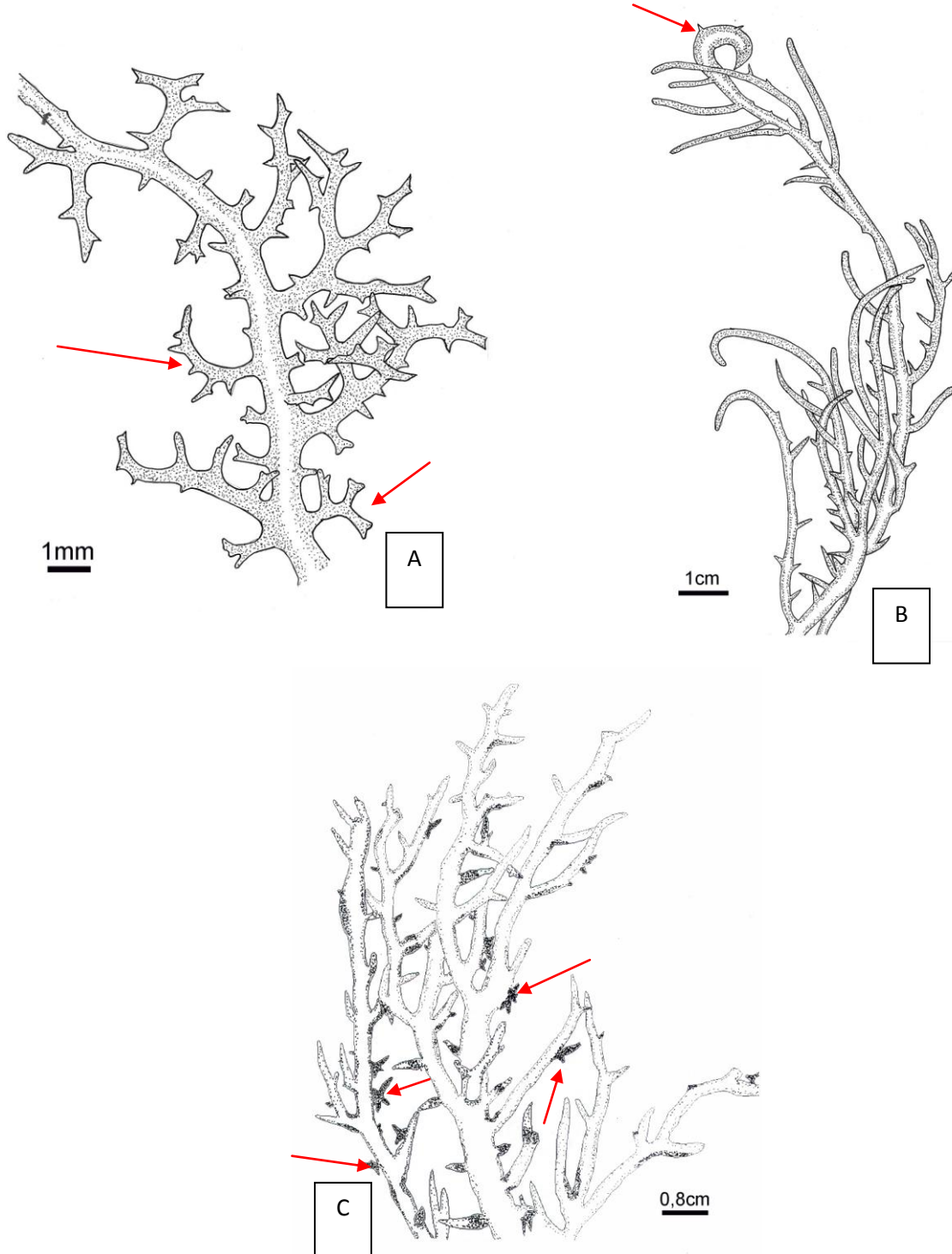


Figura.8: Detalle de la ramificación de las especies de la sección Virgatae del género *Hypnea*: A. *H. flexicaulis* mostrando ramas de segundo orden curvadas B. *H. musciformis* mostrando ápices circinados C. *H. cornuta* mostrando proliferaciones estrelladas.

SECCION PULVINATAE

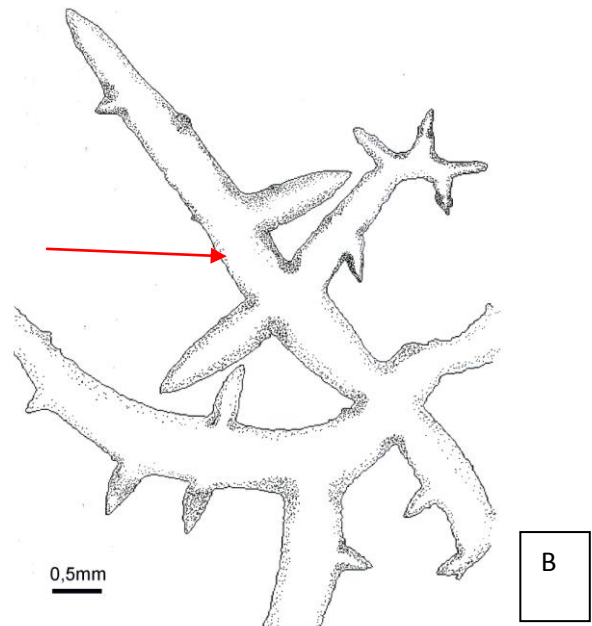
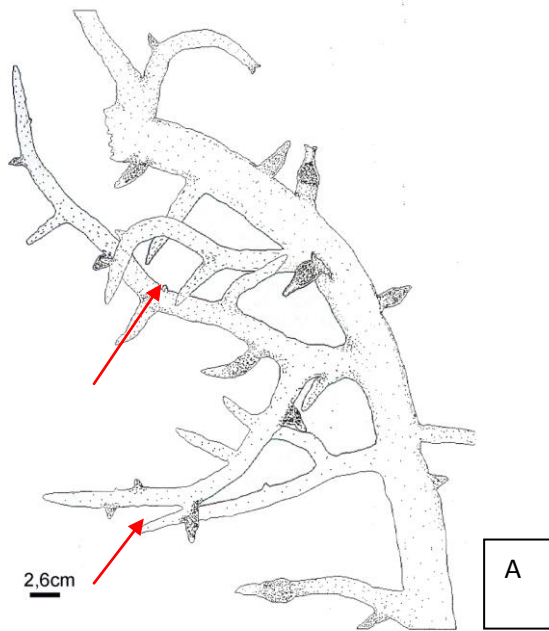


Figura.9: Detalle de la ramificación de las especies de la sección Pulvinatae del género *Hypnea*: A. *H. spinella* mostrando ápices tipo cuerno. B. *H. pannosa* mostrando talo de forma aplanada (comprimido).

DESCRIPCION DE LAS ESPECIES DE *HYPNEA* DE LA ZONA MARINO-COSTERA DE VENEZUELA

Hypnea charoides J.V.Lamouroux 1813: 132

Referencias: Yamagishi y Masuda (2000), Tani y col. (2003).

(Fig. 10A-E; 11A-F)

Algas cespitosas con crecimiento simpodial, color verdoso. Talo terete subcartilaginoso, 5 a 10 cm de largo, fijado al sustrato por rizoides. Eje principal con ramificación alterna a irregular, abundante de 0,9 a 1,1 mm de diámetro. Ramas determinadas espinulosas, curvadas hacia la cara adaxial, de 430 a 940 μm de largo y 160 a 230 μm de diámetro, ápices rectos. Estructura interna pseudoparenquimatosa, uniaxial, con una región medular y una región cortical compacta, célula axial con forma circular, de 47 a 70 μm de diámetro, con 6 o 7 células pericentrales, redondeadas, de 60 a 120 μm de diámetro, células medulares de 40 a 140 μm de diámetro. Engrosamientos lenticulares presentes pero poco frecuentes. Región cortical con una capa de células pigmentadas, 6 a 8,5 μm de diámetro. Soros tetrasporangiales cubriendo la zona basal de la rama determinada, de 435 a 670 μm de largo y 200 a 330 μm de diámetro. Tetrasporangios zonados, ubicados en la región cortical. Soros espermatangiales inmaduros agrupados en el ápice de las ramas determinadas. Cistocarpos globosos, de 400 a 620 μm de diámetro ubicados en la base de las ramas determinadas.

Distribución mundial: **África:** Madagascar, Tanzania. **Islas del Océano Índico:** Reunión. **Asia:** Omán, Sri Lanka, China, Hong Kong, Japón, Corea, Taiwán, Indonesia, Malasia, Filipinas. **Australia y Nueva Zelanda:** Queensland, Australia del Sur, Tasmania, Australia Occidental. **Islas del Pacífico:** Fiji (Guiry y Guiry, 2011).

Material examinado: **ESTADO MIRANDA,** Playa Caracolito, 25/07/09, L. Cadenas N° 01A (VEN), creciendo a nivel intermareal superior sobre plataforma rocosa; Los Totumos, 01/04/10, L. Cadenas N° 38A (VEN), creciendo sobre plataforma rocosa, oleaje moderado. **ESTADO ARAGUA,** La Playita, 29/05/09, L. Cadenas, M. García y S. Gómez N° 09A (VEN), creciendo a nivel intermareal medio, fuerte oleaje; Cuyagua, 19/07/09, L. Cadenas, M. García y S. Gómez N° 14 (VEN), creciendo a nivel intermareal superior sobre plataforma rocosa, fuerte oleaje; La Punta, 21/08/09, L. Cadenas, M. García, S. Gómez N° 17 (VEN), creciendo sobre plataforma rocosa; Catica, 22/08/09, L. Cadenas, N. Gil, M. García y S. Gómez N° 20 (VEN), creciendo en ambiente rocoso con oleaje suave. **ESTADO VARGAS,** Camurí Chico, 16/10/09, J. Linares N° 22- 23-24 (VEN), creciendo sobre plataforma coralina; Las Salinas, 09/10/09, M. García N° 25 (VEN); Carmen de Uria, 20/02/10, L. Cadenas, M. García, S. Gómez, N. Gil N° 32 (VEN), creciendo sobre plataforma rocosa, fuerte oleaje; Punta Tigrillo, 20/02/10, L. Cadenas, M. García, S. Gómez, N. Gil N° 35 (VEN), creciendo sobre plataforma rocosa, fuerte oleaje; Naguayatá, 20/02/10, L. Cadenas, M. García, S. Gómez, N. Gil N° 36 (VEN), creciendo sobre plataforma rocosa, fuerte oleaje.

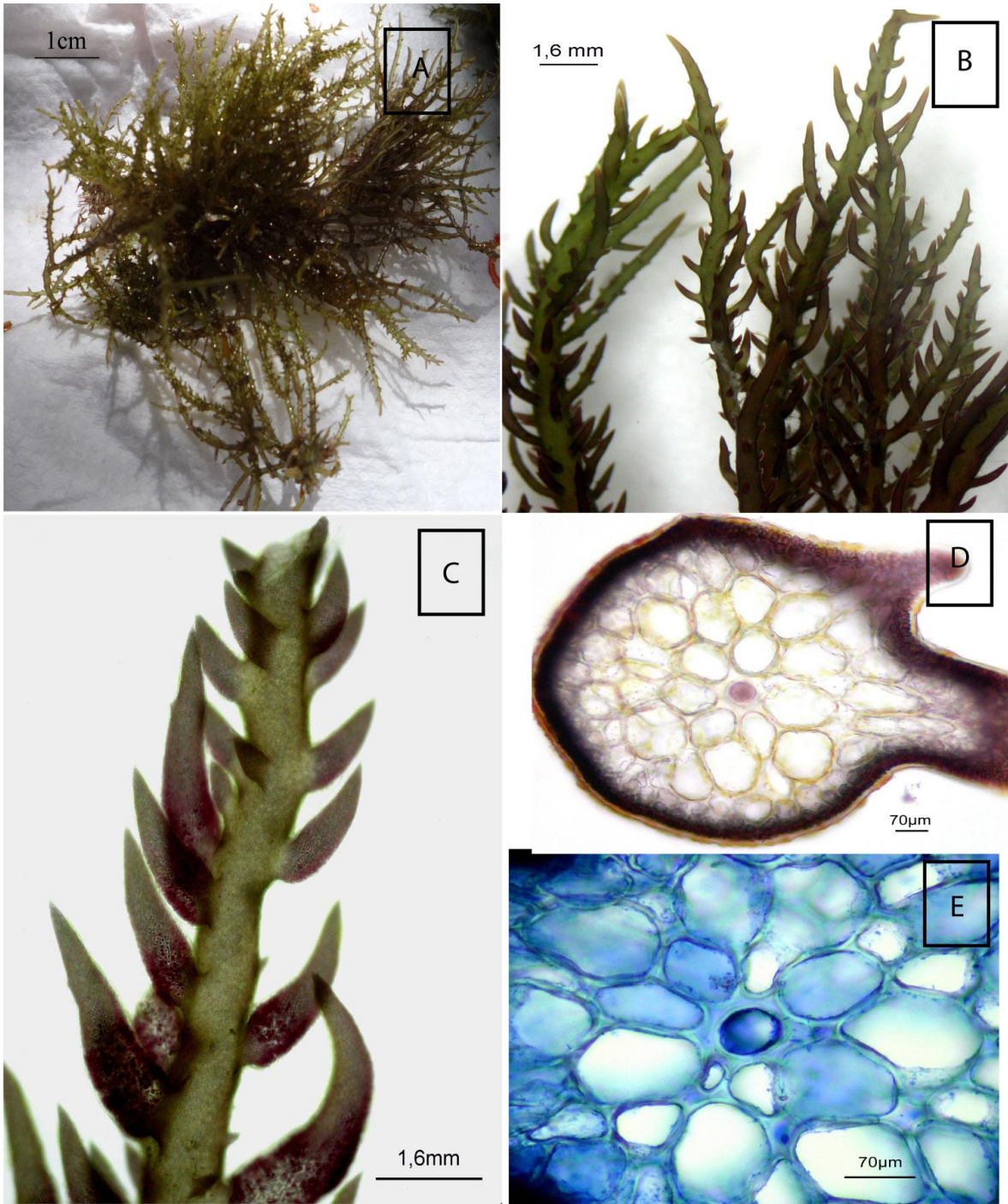


Figura 10: *Hypnea charoides*. A. Hábito característico del alga. B. Detalle de ramificación y ápices. C. Detalle de soros tetrasporangiales en ramas determinadas. D. Detalle del corte transversal del talo. E. Detalle del corte transversal mostrando célula axial y células pericentrales con engrosamientos lenticulares.

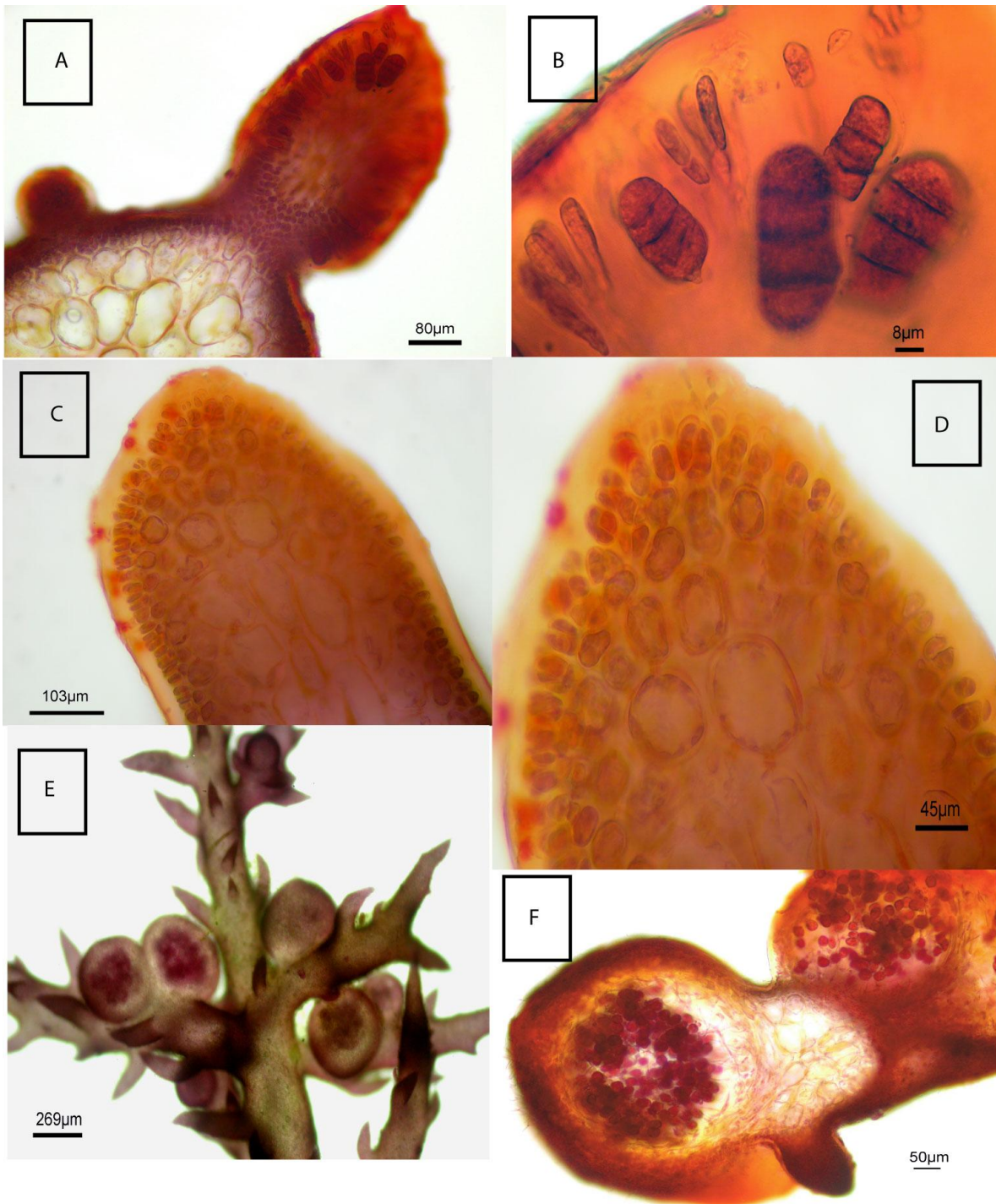


Figura 11: *Hypnea charoides*. A. Corte transversal del soros tetrasporangial. B. Detalle del soro tetrasporangial con tetrasporangios zonados. C. Ápice de rama con soro espermatangial. D. Detalle del soro espermatangial joven. E. Talo con grupo de cistocarpos en base de ramas determinadas. F. Corte transversal de cistocarpio.

Hypnea cornuta (Kützting) J.Agardh 1851: 449-450

Referencias: Taylor (1960), Dawes (1974), Gómez (1998), Yamagishi y col. (2003), Cecere y col. (2003), Geraldino y col. (2010).

(Fig. 12A-F)

Algas erectas, arbustivas de crecimiento monopodial, de 5 a 10 cm de largo, color rojizo. Talo terete, cartilaginoso, fijados al sustrato mediante rizoides. Eje principal con ramificación irregular, abundante, de 1,2 a 1,45mm de diámetro. Ramas determinadas espinulosas, de 0,45 a 0,8 mm de largo, ápices rectos. Proliferaciones de forma estrellada en todas las ramas del talo. Estructura interna pseudoparenquimatosa, uniaxial, con una región medular y una región cortical compacta, con una célula axial de forma circular, de 38 a 46 μm de diámetro, con cinco células pericentrales de forma ovoide, de 150 a 215 μm de diámetro, células medulares de 120 a 210 μm de diámetro. Engrosamientos lenticulares ausentes. Región cortical con una capa de células pigmentadas, de 11 a 11,6 μm de diámetro. Soros tetrasporangiales de 240 a 600 μm de largo y 360 a 505 μm de diámetro, cubriendo parcialmente las ramas determinadas. Tetrasporangios zonados, ubicados en la región cortical. Cistocarpos y soros espermatangiales no encontrados en los especímenes observados.

Distribución en Venezuela: **ESTADO FALCON:** Parque Nacional Morrocoy-Cayo Sombrero (Ardito y Vera, 1997; González, 1977b; Vera, 1994). **ESTADO SUCRE:** Parque Nacional Mochima (Noporo, Baradero, Isla Larga, Punta Báquiro) (Ríos,

1965 y 1972; Ardito y Vera 1997; Ganesan 1983), **ESTADO MIRANDA**: Carenero (Ríos, 1972; Ardito y Vera 1997). **ESTADO NUEVA ESPARTA**: Margarita (Ganesan, 1983); Cubagua (Gessner y Hammer, 1967; Ganesan, 1983). **ESTADO CARABOBO**: Punta Morón (Hambrook, 1979),

Distribución Mundial: **Europa:** Italia. **Islas del Atlántico:** Bermuda. **América:** Florida, México, Carolina del Norte, Texas, Belice, Colombia y Venezuela. **Islas del Caribe:** Cuba, La Española, Antillas Menores, Islas Vírgenes. **África:** Egipto, Eritrea, Kenya, Mauricio, Sudáfrica, Tanzania. **Islas del Océano Índico:** Seychelles. **Asia:** Irán, Israel, Kuwait, Pakistán, Arabia Saudita, Yemen, China, Japón, Corea, Taiwán, Malasia, Filipinas, Vietnam. **Australia y Nueva Zelanda:** Territorio del Norte, Queensland, Australia Occidental. **Islas del Pacífico:** Fiji (Guiry y Guiry, 2011).

Material examinado: **DEPENDENCIAS FEDERALES,** Parque Nacional Archipiélago Los Roques, Cayo Dos Mosquises Norte, 10/08/09, M. Narváez, N° 15 (VEN), creciendo sumergida a 50 cm en arrecife coralino; Cayo Pirata, 20/02/90, S. Gómez N° 427 (VEN), creciendo en playa arenosa, oleaje nulo, hasta 80 cm de profundidad; Cayo Vapor, 31/10/89, S. Gómez N° 378 (VEN), playa arenosa con coral, oleaje nulo, 50 cm de profundidad; Cayo Dos Mosquises Sur, 23/06/89, S. Gómez N° 369 (VEN), pradera de *Thalassia testudinum*, oleaje nulo, 1.5 m de profundidad; Isla La Orchila, 07/10/75, A. González N° 778 (VEN). **ESTADO MIRANDA,** Carenero, 26/03/60, E. Foldats N° 172 (VEN). **ESTADO**

FALCÓN, Parque Nacional Morrocoy, Cayo Sombrero (Tucacas), 27/08/74, A.
González N° 339 y 353 (VEN), crece sobre rocas coralinas, zona intermareal.

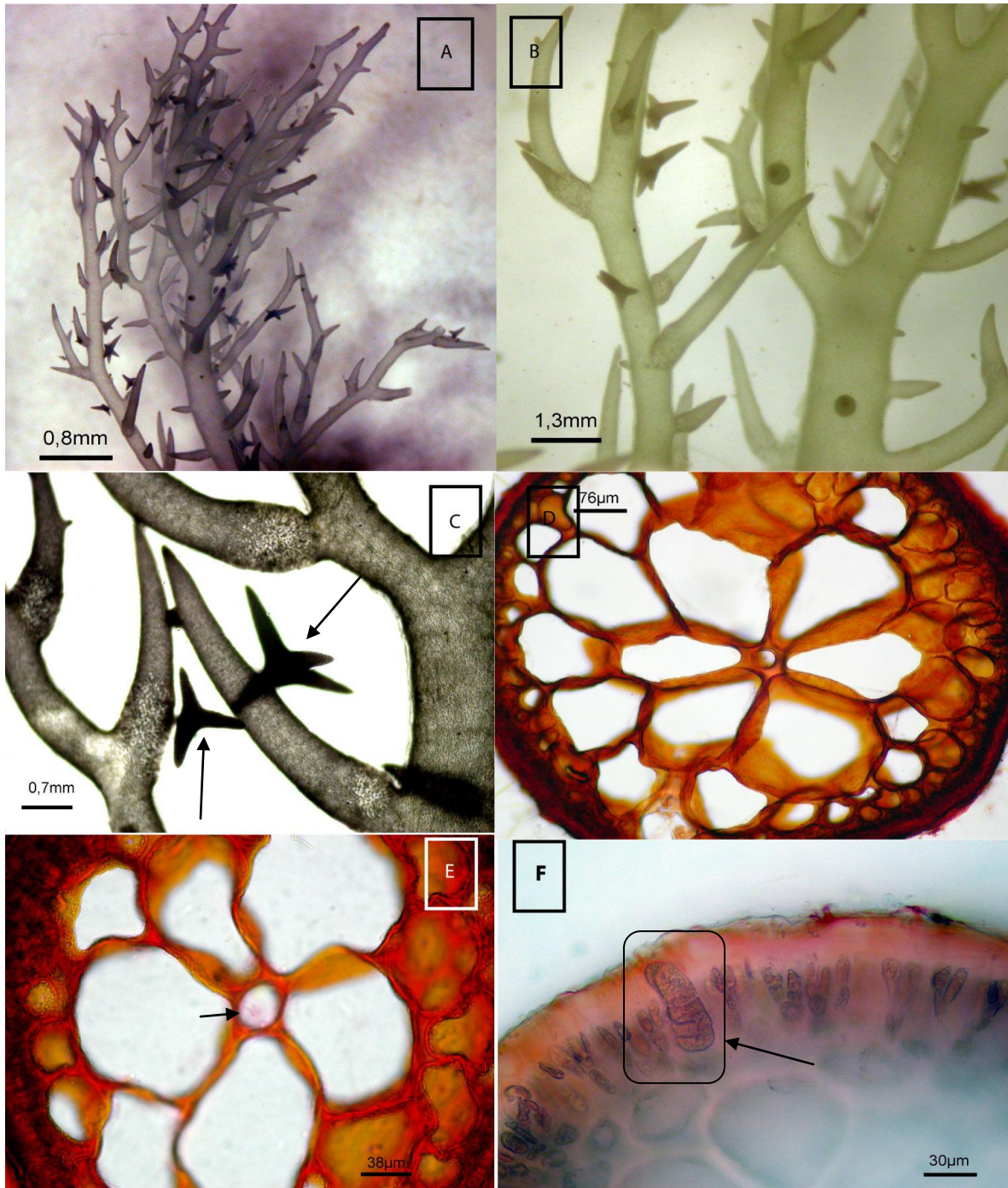


Figura 12. *Hypnea cornuta*: A. Hábito monopodial del talo. B. Detalle de la ramificación. C. Detalle de prolongaciones estrelladas. D. Corte transversal del talo. E. Detalle de corte transversal mostrando célula axial redondeada. F. Corte transversal de soro tetrasporangial con detalle de tetrasporangios zonados.

Hypnea flexicaulis Y.Yamagishi & M.Masuda 2000: 28

Referencias: Geraldino y col. (2006), Yamagishi y Masuda (2000), Tani y col (2003).

(Fig. 13A-F)

Algas erectas, arbustivas, con crecimiento monopodial, color rojizo. Talo terete, subcartilaginoso, de 5 a 15 cm de largo, fijado al sustrato por rizoides. Eje principal con ramificación alterna, escasa, de 1,2 a 1,3 mm de diámetro. Ramas determinadas espinulosas, de 0,24 a 0,42 mm de largo, de 0,072 a 0,18 mm de diámetro, curvadas hacia la cara abaxial y ángulo recto de aproximadamente 90° con respecto al eje principal, ápices de forma recta. Estructura interna pseudoparenquimatosa, uniaxial, con una región medular y una región cortical compacta, célula axial con forma alargada, de 36 a 67 μm de longitud y 17 a 34 μm de diámetro, con cuatro o cinco células pericentrales, redondeadas, de 90 a 288 μm de diámetro, células medulares de 60 a 215 μm de diámetro. Engrosamientos lenticulares ausentes. Región cortical con una capa de células pigmentadas de 8 a 8,4 μm de diámetro. Soros tetrasporangiales cubriendo la porción media y basal, de 264 a 312 μm de largo y de 216 a 288 μm de ancho. Tetrasporangios zonados, ubicados en la región cortical. Soros espermatangiales ubicados en el ápice de ramas determinadas. Cistocarpos no observados en los especímenes estudiados.

Distribución mundial: Asia: Japón, Corea, Taiwán, Malasia, Filipinas.

Material examinado: ESTADO ARAGUA, Cuyagua, 19/07/09, L. Cadenas, M. García y S. Gómez N° 05 (VEN) creciendo a nivel intermareal inferior, a 4 m de profundidad. **ESTADO FALCÓN**, Cabo San Román, 07/11/09, L. Cadenas N° 30 y 31 A (VEN), creciendo a nivel intermareal superior sobre plataforma rocosa.

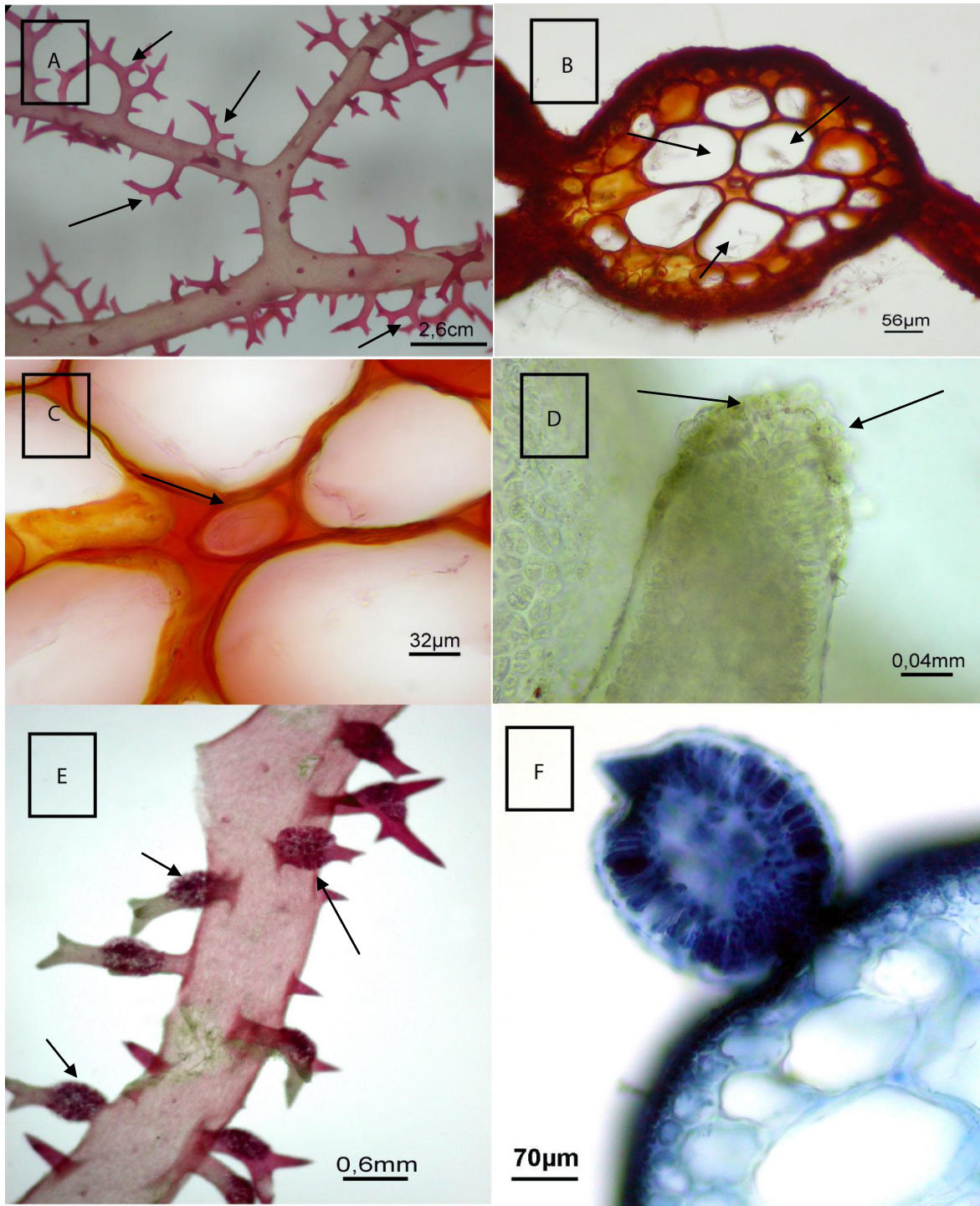


Figura 13 *Hypnea flexicaulis*. A. Hábito del talo, eje principal percurrente y ramas curvadas B. Corte transversal del talo mostrando 5 células pericentrales. C. Detalle de célula axial alargada. D. Ápice de rama determinada mostrando soro espermatangial. E. Detalle de talo con soros tetrasporangiales en ramas determinadas. F. Corte transversal mostrando detalle de soro tetrasporangial.

Hypnea musciformis (Wulfen) J.V.Lamouroux 1813: 43

Referencias: Taylor (1960), Chapman (1963), Cribb (1983), Dawes (1974), Cordeiro-Marino (1978), Lawson y John (1982), Stegenga y col. (1997), Gómez (1998), Abbott (1999), Littler y Littler (2000), Geraldino y col. (2010)

(Fig. 14A-F)

Algas erectas, arbustivas, con crecimiento monopodial, color rojizo. Talo terete, subcartilaginoso, de 5 a 10 cm de largo, fijados al sustrato por rizoides al sustrato. Eje principal con ramificación alterna a irregular, abundante, de 1,1 a 1,5 mm de diámetro. Ramas determinadas espinulosas, de 200 a 1200 μm de largo y 70 a 220 μm de diámetro, ápices de las porciones superiores generalmente circinados y engrosados. Estructura interna pseudoparenquimatosa, uniaxial, con una región medular y una región cortical compacta, célula axial de forma circular, de 52 a 62 μm de diámetro, con seis células pericentrales, de forma irregular, de 60 a 140 μm de diámetro, células medulares de 52 a 200 μm de diámetro. Engrosamientos lenticulares poco frecuentes. Región cortical con una capa de células, de 8 a 8,4 μm de diámetro. Soros tetrasporangiales cubriendo parcialmente la rama determinada, 432 a 840 μm de largo y 170 a 288 μm de diámetro. Tetrasporangios zonados, ubicados en la región cortical. Soros espermatangiales y cistocarpos no observados en los especímenes estudiados.

Distribución en Venezuela: DEPENDENCIAS FEDERALES: Cubagua, La Tortuga (Punta Arenas), Parque Nacional Archipiélago de Los Roques (Gessner y Hammer, 1967; Taylor, 1942; Ardito y Vera, 1997; Ganesan, 1983). **ESTADO**

FALCON: Parque Nacional Morrocoy (Cayo Sombrero, Cayo Borracho, Cayo Sal y Cayo Peraza), Cumarebo (Hambrook, 1979, Ardito y Vera, 1997, Gómez, 1982; Lobo y Rodríguez, 1985; González, 1977b; Vera, 1994). **ESTADO VARGAS:** Arrecife, Playa Grande, Uricao, Catia La Mar, Punta Tarma, El Cusuy (Ríos, 1972; Ardito y Vera, 1997; González, 1977a; Vera, 1996). **ESTADO ARAGUA:** Catica, Playa Grande, Cuyagua, La Playita, Cepe, Chuao, Choroní, Valle Seco, La Ciénaga (Rodríguez, 1985; Vera y Foldatts, 2002). **ESTADO MIRANDA:** Bahía de Los Totumos, Carenero, Chirimena Punta Caimán (Acosta, 1974; Ardito y Vera, 1997; Ríos, 1972; Solé y Vera, 1997; Ganesan, 1983). **ESTADO SUCRE:** Golfo de Cariaco, Península de Paria (Cariaquito, Patao, Macuro, Punta de Piedras, Playa Soro), Golfo de Cariaco (Turpialito), Península de Araya (Punta Arenas), Bahía de Mochima (Isla Redonda, Mangle Quemao, Golfo de Santa Fe) (Lemus, 1970 y 1987; Vera, 1993; Ríos, 1965 y 1972; Ardito y Vera, 1997; Ganesan, 1983; Vera, 1993). **ESTADO NUEVA ESPARTA:** La Galera, Manzanillo, El Agua, Pampatar, Laguna de Las Marites (Rodríguez, 1959; Aponte, 1985; Ardito y Vera, 1997; Velásquez, 1987; Ganesan, 1983). **ESTADO CARABOBO:** Bahía de Patanemo (Ardito y Vera, 1997; Delascio, 1973), Punta Morón (Hambrook, 1979). **ESTADO ANZOATEGUI:** Puerto La Cruz (Ardito y Vera, 1997).

Distribución Mundial: **Europa:** Adriático, Islas Baleares, Córcega, Grecia, Isla de Alborán, Italia, Malta, Portugal, Cerdeña, España, Turquía (Europa). **Islas del Atlántico:** las Azores, Bermudas, Islas Canarias, Islas de Cabo Verde, Islas de Salvamento. **América:** Florida, Georgia, México, Carolina del Sur, Carolina, Texas,

Virginia, Belice, Costa Rica, Panamá, Brasil, Guyana, Uruguay, Venezuela. **Islas del Caribe:** Bahamas, Barbados, Islas Caicos, Caribe, Islas Caimán, Cuba, La Española, Jamaica, las Antillas Menores, Martinica, Antillas Holandesas, Puerto Rico, Trinidad y Tobago, Islas Vírgenes. **África:** Angola, Camerún, Congo, Côte d'Ivoire, Djibouti, Egipto, Etiopía, Gabón, Gambia, Ghana, Guinea-Bissau, Liberia, Madagascar, Mauritania, Mauricio, Marruecos, Mozambique, Namibia, Nigeria, Santo Tomé y Príncipe, Senegal, Sierra Leona, Sudáfrica, Tanzania, Túnez, el Sáhara Occidental. **Océano Índico:** Islas Andamán, Islas Laquedivas, Maldivas, las Islas Nicobar, Reunión, las Seychelles, Isla de San Pablo. **Asia:** Bangladesh, India, Israel, Jordania, Omán, Pakistán, Arabia Saudita, Sri, Turquía, Yemen, Indonesia, Myanmar (Birmania), Filipinas, Singapur. **Australia y Nueva Zelanda:** Queensland, Australia Occidental. **Islas del Pacífico:** las Islas de Hawái (Guiry y Guiry, 2011).

Material examinado: **ESTADO MIRANDA,** Los Totumos, 13/03/60, E Foldats s/n (VEN) y N° 3 (VEN); Los Totumos, 18/05/60, E. Foldats s/n (VEN), 0-4 m de profundidad; Buche, 06/06/09, M. Narváez N° 11 (VEN). **ESTADO FALCÓN,** Cabo San Román, 07/11/09, L Cadenas N° 28 B (VEN), creciendo sobre plataforma rocosa a nivel intermareal superior. Ánimas de Guasare, 14/11/87, N. de Ríos, M. Lobo y A. Ríos N° 2321 (MYF), creciendo sobre plataforma coralina en zona intermareal, oleaje fuerte; Buchuaco, 09/06/84, N. de Ríos y M Lobo N° 2051 (MYF), sobre piedras cubiertas de arenas de origen biológico; Puerto. Cumarebo, 16/09/65, A. González N° 12A y 15A (VEN), crece en la zona intermareal;

Chichiriviche, 29/08/74, A. González N° 616 (VEN); Parque Nacional Morrocoy, Cayo Borracho, 04/09/74, A. González N° 587 (VEN), creciendo sobre restos de coral en zona intermareal; Península de Paraguaná, 12/08/75, A. González N° 712 (VEN), crece en la zona intermareal. **ESTADO VARGAS**, Catia La Mar, 06/47, Tamayo N° 3308 (VEN). **DEPENDENCIAS FEDERALES**, Parque Nacional Archipiélago Los Roques, Cayo Sarquí, 13/07/63, E. Foldats N° CS-9 (VEN); Cayo Gran Roque, 14/07/63, E. Foldats N° GR-17 y 7 (VEN); Cayo Dos Mosquises (Tres Palmas), 12/07/63, M. López N° MP1-10 (VEN); Isla La Orchila, 05/10/75, A. González N° 748 (VEN); Parque Nacional Archipiélago Los Roques, Cayo Sarquí, 04/10/98, S. Gómez N° 389, 390 (VEN), litoral rocoso, zona intermareal, oleaje fuerte, 1 m de profundidad; Cayo Gran Roque, 18-20/12/88, A. González N° 2070 (VEN); Cayo Gran Roque, 19/06/89, S. Gómez N° 345 (VEN), playa arenosa, oleaje nulo, 30 cm de profundidad; Cayo Boca de Cote, 18/04/89, S. Gómez N° 328 (VEN), creciendo en pradera de *Thalassia testudinum* y conchas de Botuto, oleaje moderado, 3 m de profundidad; Cayo Dos Mosquises, 15/04/89, S. Gómez N° 258 (VEN), creciendo en pradera de *Thalassia testudinum*, oleaje moderado 10-50 cm de profundidad; Cayo Espenquí, 21/02/90, S. Gómez N° 432 (VEN), crece sobre litoral rocoso, con oleaje moderado, hasta 80 cm de profundidad; Cayo Noronquices, 04/10/89, S. Gómez N° 384 (VEN), en litoral rocoso, oleaje fuerte, a moderado, 2 m de profundidad; Cayo Dos Mosquises Sur, 23/06/89, S. Gómez N° 368 (VEN), crece en pradera de *Thalassia testudinum*, oleaje nulo, 1.20 m de profundidad. **ESTADO NUEVA ESPARTA**, Isla de Margarita, Playa Manzanillo, 1983, A. González s/n (VEN). **ESTADO SUCRE**, Parque Nacional

Mochima, Golfo de Santa Fe, 02/10/83, A. González N° 1465 (VEN). **ESTADO**
CARABOBO, Bahía de Patanemo, 05/08/74, A. González N° 658 (VEN).

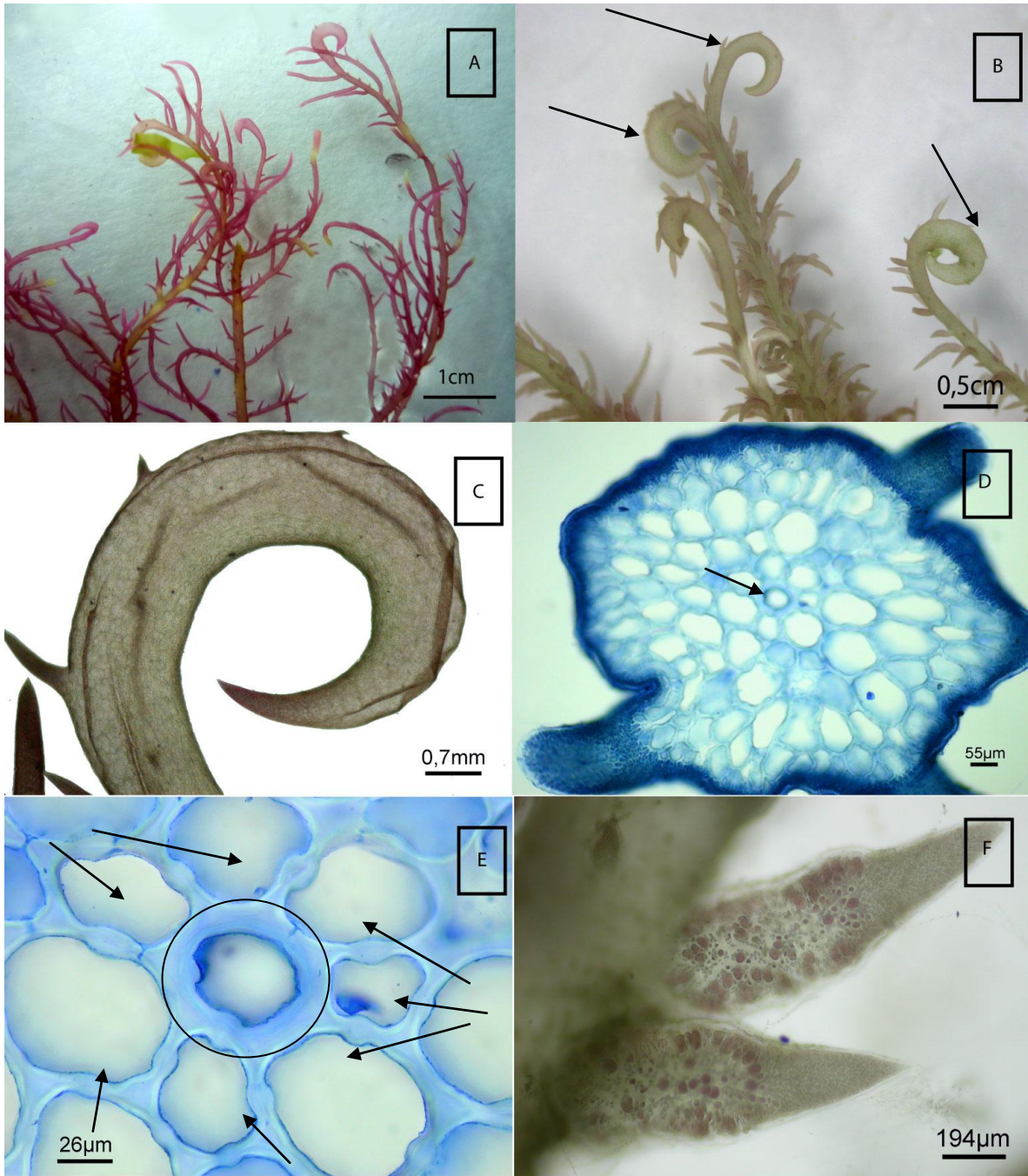


Figura 14: *Hypnea musciformis*. A. Hábito del alga. B. Detalle de ramas con ápices circinados. C. Detalle del ápice circinado y engrosado. D. Corte transversal del talo con célula axial poco evidente. E. Detalle de célula axial y células pericentrales. F. Detalle de rama con soros tetrasporangiales.

Hypnea pannosa J.Agardh 1847: 14

Referencias: Agardh (1847), Cribb (1983), Abbott (1999), Geraldino y col. (2010)

(Fig. 15A-F)

Algas cespitosas e intrincadas, color verdoso. Talo generalmente comprimido, porciones basales teretes, subcartilaginoso, de 1,5 a 2 cm de longitud, fijado al sustrato por rizoides y algunas veces por hapteros. Eje principal con ramificación unilateral, abundante. Ramas determinadas espinulosas, de 0,33 a 0,56 mm de longitud, con ápices rectos. Estructura interna pseudoparenquimatosa uniaxial, con una región medular y una región cortical compacta, célula axial circular, de 40 a 45 μm de diámetro, con cinco células pericentrales, de forma redondeada, de 75 a 165 μm de diámetro, células medulares de 32 a 90 μm de diámetro, engrosamientos lenticulares presentes en las células pericentrales. Región cortical con una capa de células pigmentadas, de 7,8 a 10 μm de diámetro. Soros tetrasporangiales cubriendo totalmente las ramas determinadas, de 384 a 496 μm de de largo y 336 a 348 μm de diámetro. Tetrasporangios zonados, ubicados en la región cortical. Cistocarpos y soros espermatangiales no observados en los especímenes estudiados.

Distribución mundial: **Islas del Atlántico:** Islas de Cabo Verde. **América:** Golfo de California, México, Panamá, Brasil, las Islas Galápagos. **África:** Eritrea, Kenya, Madagascar, Mauricio, Senegal, Tanzania. **Islas del Océano Índico:** Islas Aldabra, el archipiélago de Chagos, Isla de Navidad, el atolón de Diego García,

Laquedivas Islas, Maldivas, Reunión, las Seychelles. **Asia:** Bangladesh, India, Irán), Omán, Pakistán, Sri Lanka, Yemen, China, Japón, Corea, Taiwán, Indonesia, Filipinas, Tailandia, Vietnam. **Australia y Nueva Zelanda:** Queensland, Australia Occidental. **Islas del Pacífico:** Estados Federados de Micronesia, Fiji, Polinesia Francesa, Islas de Hawai, Samoa, Archipiélago de Samoa, Islas Salomón (Guiry y Guiry, 2011).

Material examinado: **ESTADO ARAGUA**, La Playita, 05/09, L. Cadenas, M. García, S. Gómez N° 07 (VEN); Jurelito, 22/08/09, L. Cadenas, M. García y S. Gómez N° 18 (VEN), creciendo a nivel intermareal inferior a 50 cm de profundidad, plataforma coralina; Cuyagua, 19/07/09, S. Gómez, N. Gil N° 19 (VEN), creciendo a 4 metros de profundidad; Puerto Maya, 20/06/06, M. García, S. Gómez N° 37 (VEN), creciendo sobre restos de corales muertos a 8m de profundidad. **ESTADO FALCÓN**, Cabo San Román, 07/11/09, L. Cadenas N° 28A y 31B (VEN), creciendo a nivel intermareal superior sobre plataforma rocosa.

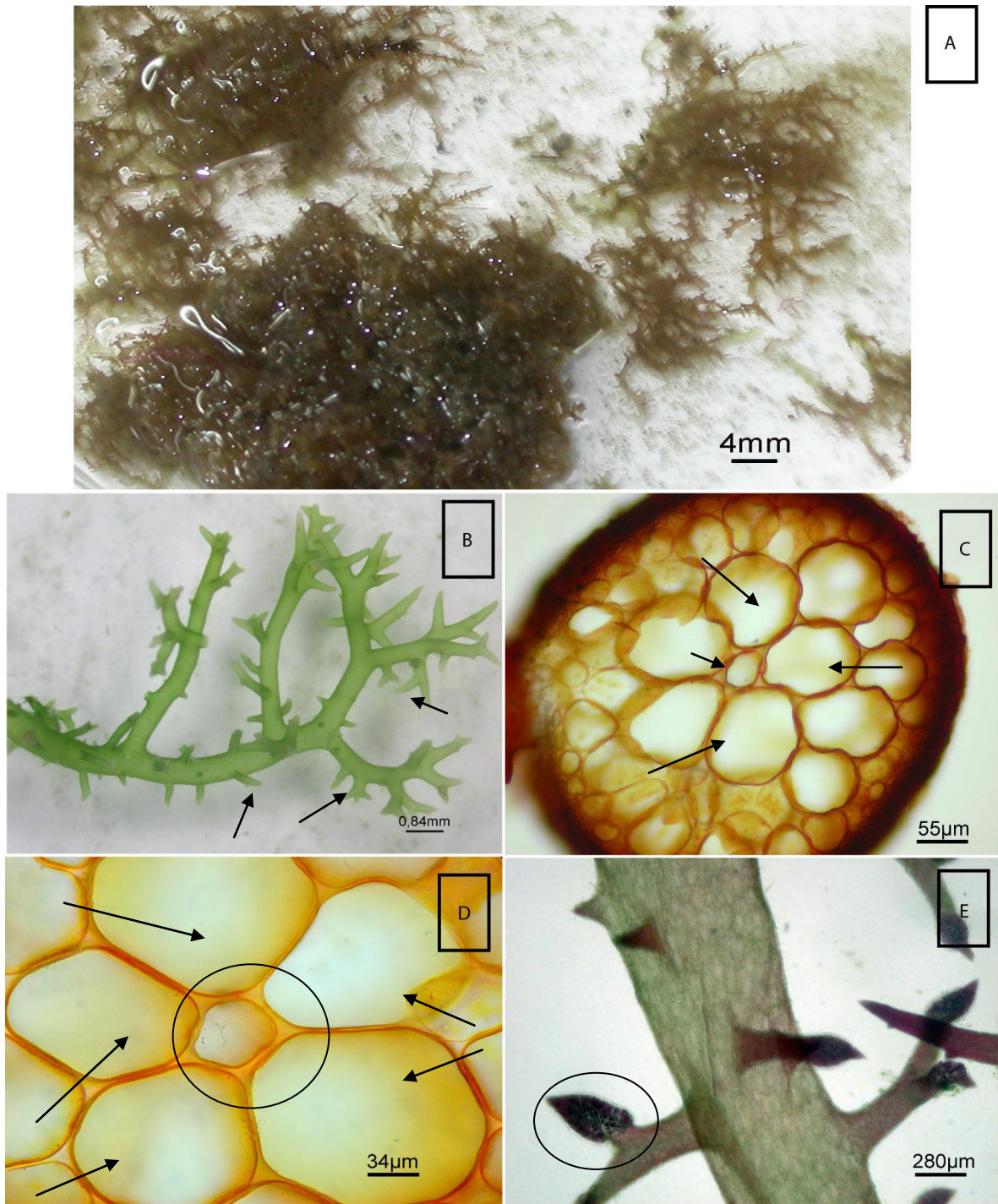


Figura 15: *Hypnea pannosa*. A. Hábito cespitoso . B. Detalle de la ramificación y ramas determinadas. C. Corte transversal del talo. D. Detalle de célula axial y células pericentrales. E. Detalle de soros tetrasporangiales en ápices de ramas determinadas.

Hypnea spinella (C.Agardh) Kützing 1847: 23

Referencias: Taylor (1960), Chapman (1963), Cordeiro-Marino (1978), Lawson y John (1982), Abbott (1999), Littler y Littler (2000).

(Fig. 16A-G)

Algas cespitosas e intrincadas, color rojizo. Talo terete, delgado y fuerte, de 2,5 a 4,5 cm de largo, fijadas al sustrato mediante rizoides y hapteros de fijación. Eje principal con ramificación irregular, escasa, de 0,96 a 1,3 mm de diámetro. Ramas determinadas espinulosas, de 150 a 560 μm de longitud, de 90 a 180 μm de diámetro, ápices cervicornis. Estructura interna pseudoparenquimatososa, uniaxial, con una región medular y una región cortical compacta, célula axial de forma circular, de 28 a 53 μm de diámetro. Con 4 o 5 células pericentrales rara vez se observa 6, de forma ovoide y de 62 a 180 μm de diámetro, células medulares de 42 a 140 μm de diámetro. Engrosamientos lenticulares presentes, frecuentemente en células medulares. Región cortical con una capa de células pigmentadas de 8 a 9 μm de diámetro. Soros tetrasporangiales de 180 a 220 μm de diámetro y 310 a 390 μm de largo, cubriendo parcialmente las ramas determinadas en la zona apical. Tetrasporangios zonados, ubicados en la región cortical. Soros espermatangiales ubicados en el ápice de ramas determinadas. Cistocarpos no observados en los especímenes estudiados.

Distribución en Venezuela: ESTADO SUCRE: Carúpano, El Morro, Puerto Santo, Parque Nacional Mochima (Puerto Escondido), Península de Paria (Playa Tigre) (Barrios y Díaz, 2005; Barrios y col. 2003; Ríos 1965; Gessner y Hammer,

1967; Ardito y Vera 1997; Lemus, 1987; Ganesan, 1983). **ESTADO FALCÓN:** Parque Nacional Morrocoy (Cayo Sombrero, Cayo Ánimas, Cayo Borracho, Cayo Sal) (Hambrook, 1979; Ardito y Vera, 1997; Gómez, 1982; González, 1977 a y b; Hambrook, 1979; Hammer y Gessner, 1967; Vera, 1994). **DEPENDENCIAS FEDERALES:** Isla de la Orchila, Cubagua (Ardito y Vera, 1997; Taylor, 1942; Ganesan, 1983). **ESTADO NUEVA ESPARTA:** Laguna de Las Marites (Velásquez y col. 1987). **ESTADO ARAGUA:** Ocumare de la Costa, Bahía de Turiamo (Rodríguez y Lobo, 1983). **ESTADO VARGAS:** Litoral Central (Punta Tarma), Carmen de Uria (González, 1977a; García y Gómez, 2004). **ESTADO MIRANDA:** Punta Caimán Chirimena (Solé y Vera, 1997). **ESTADO CARABOBO:** Punta Morón, (Hambrook, 1979)

Distribución mundial: **Europa:** Italia. **Islas del Atlántico:** Ascensión, Bermudas, Islas Canarias, Islas de Cabo Verde, Madeira, Islas de Salvamento. **América:** Florida, México, Texas. América Central: Belice, Costa Rica, Brasil, Colombia, Venezuela. **Islas del Caribe:** Bahamas, Barbados, Cuba, La Española, Jamaica, Antillas Menores, Martinica, Trinidad y Tobago, Islas Vírgenes. **África:** Angola, Guinea Ecuatorial, Eritrea, Etiopía, Gabón, Gambia, Ghana, Guinea-Bissau, Kenya, Liberia, Madagascar, Mauritania, Mauricio, Marruecos, Santo Tomé y Príncipe, Senegal, Sierra Leona, Sudáfrica, El Sáhara Occidental. **Islas del Océano Índico:** Islas Aldabra, Las Islas Andamán, Islas Laquedivas, Maldivas, Las Islas Nicobar, Reunión, Las Seychelles. **Asia:** La India, Irán, Omán, Sri Lanka, Turquía (Asia), Japón, Corea, Taiwán, Indonesia, Myanmar (Birmania), Filipinas,

Singapur, Vietnam. **Australia y Nueva Zelanda:** La isla de Lord Howe, Nueva Gales del Sur, Papua Nueva Guinea, Queensland. **Islas del Pacífico:** Estados Federados de Micronesia, Polinesia Francesa, Islas de Hawai, Islas Marshall, Wake Atoll (Guiry y Guiry, 2011).

Material examinado: **ESTADO MIRANDA**, Playa Caracolito, 25/07/09, L. Cadenas N° 01B (VEN), creciendo sobre plataforma rocosa con fuerte rompiente de olas, en la zona intermareal superior; Buche, 06/06/09, M. Narváez N° 10 (VEN), creciendo a nivel intermareal inferior, 1.5 m de profundidad; La Playita-Carenero, 12/12/09, L. Cadenas N° 27 A y B (VEN), creciendo a 50 cm. de profundidad sobre pradera de *Thalassia testudinum*; Los Totumos, 01/04/10, L. Cadenas N° 39 (VEN), creciendo a nivel intermareal superior sobre plataforma rocosa; Municipio Brión, Playa de San Francisquito, 28/04/04, M. García y S. Ardito, N° 886 (FACYT). **ESTADO FALCÓN**, Parque Nacional Morrocoy, Cayo Sal, 20/05/09, L. Cadenas, M. García y S. Gómez N° 02 (VEN), creciendo en pradera de *Thalassia testudinum* y arrecife coralino a 1m de profundidad; Dto. Silva, Cayo Ánimas (Playuela y Boca Seca), 30/08/74, A. González N° 496- B (VEN), crece entre corales; Parque Nacional Morrocoy, Cayo Sombrero, 27/08/74, A. González N° 319 (VEN), crece sobre rocas en la zona intermareal; Cayo Ánimas (Playuela), 30/08/74, A. González N° 563 (VEN), crece entre corales; Tucacas, Isla Pescadores, 24/04/66, A. González s/n (VEN). **ESTADO ARAGUA**, La Ciénaga, 18/07/09, L. Cadenas, S. Gómez, M. García, N. Gil N° 03 (VEN), creciendo sumergida en manglares; La Playita, 29/05/09, L. Cadenas, M. García y

S. Gómez N° 09B (VEN), creciendo sobre plataforma rocosa; La Playita, 19/07/09, L. Cadenas, M. García y S. Gómez N° 12 (VEN), creciendo sobre plataforma rocosa; Jurelito, 22/08/09, L. Cadenas, M. García y S. Gómez N° 16 (VEN), creciendo a nivel intermareal inferior a 50 cm de profundidad, plataforma coralina.

ESTADO CARABOBO, Ñañango, 30/05/09, M. Narváez N° 08 (VEN); Parque Nacional San Esteban, Isla Larga, 25/01/07, S. Ardito y M. Colmenares N° 867 (FACYT), crece sobre plataforma coralina. **DEPENDENCIAS FEDERALES**, Parque Nacional Archipiélago Los Roques, Cayo Crasquí, 04/10/89, S. Gómez N° 387 (VEN), creciendo en litoral rocoso, con oleaje moderado a fuerte, hasta 2 m de profundidad; Cayo Nube Verde, 19/04/89, S. Gómez N° 322 (VEN), en praderas de *Thalassia testudinum*, fondo arenoso, laguna bordeada por mangle, oleaje nulo, 1.5 cm de profundidad; Isla La Orchila, 05/10/75, A. González N° 764 (VEN).

ESTADO VARGAS, El Tigrillo La Guaira, 20/02/10, L. Cadenas, M. García y S. Gómez N° 34 (VEN), creciendo sobre plataforma rocosa a nivel intermareal superior; Carmen de Uria, 13/12/98, M. García N° 140 (VEN), creciendo sobre plataforma rocosa, en el nivel medio intermareal, oleaje moderado a suave.

ESTADO SUCRE, Parque Nacional Mochima, Mochima, 1965, F. Verdes N° 40 (VEN); Puerto Escondido, 23/06/65, F. Verdes N° 150 (VEN).

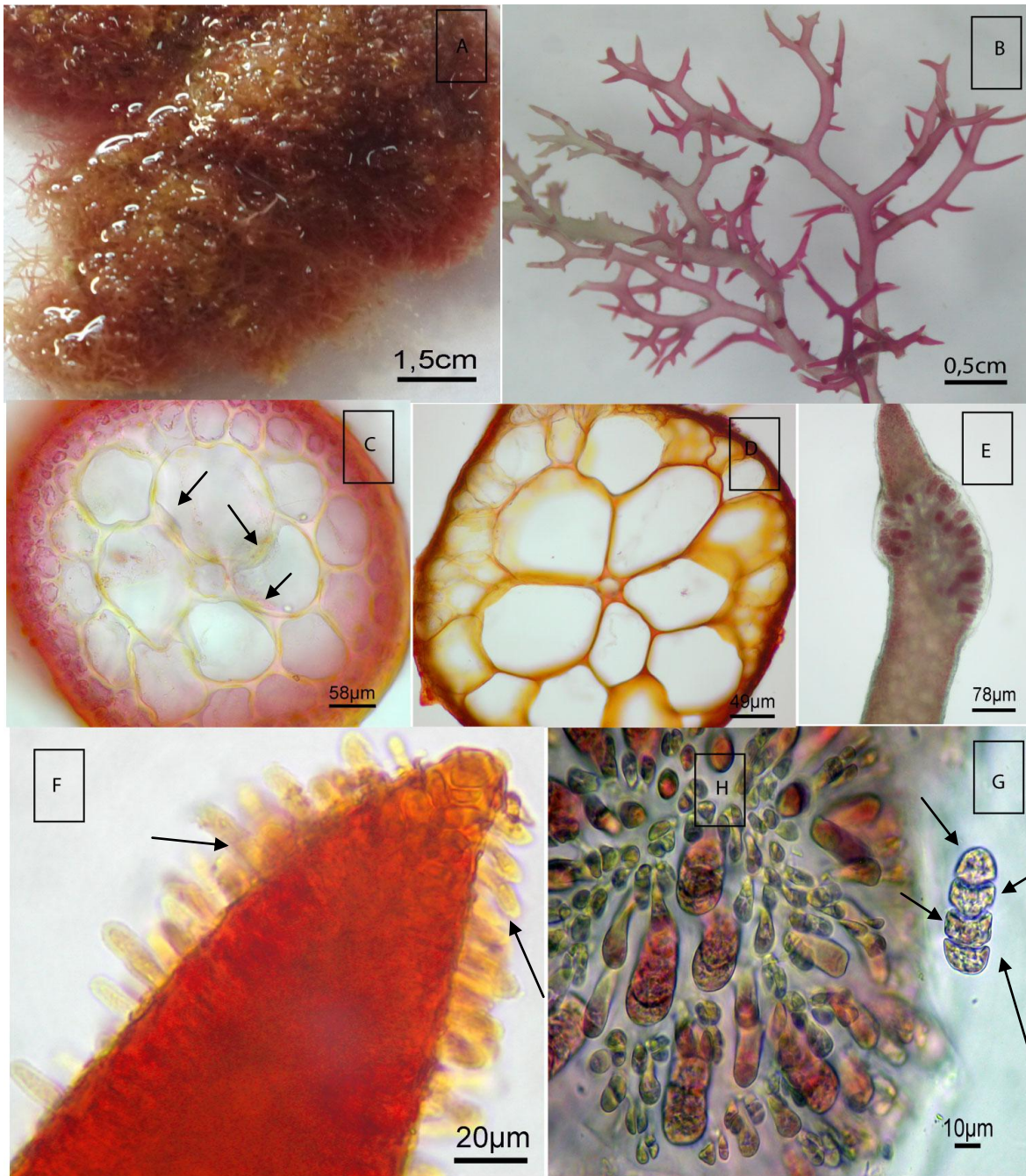


Figura 16: *Hypnea spinella*. A. Hábito cespitoso. B. Detalle de la ramificación. C. Corte transversal mostrando cuatro células pericentrales y engrosamientos lenticulares. D. Corte transversal del talo mostrando cinco células pericentrales. E. Rama determinada mostrando soro tetrasporangial. F. Detalle de soro espermatangial en ápice de rama determinada. G. Detalle de tetrasporangios zonados.

Hypnea valentiae (Turner) Montagne 1841: 161

Referencias: Chapman (1963), Lawson y John (1982), Littler y Littler (2000), Yamagishi (2000), Abbott (1999), Geraldino y col. (2010).

(Fig. 17A-E)

Algas cespitosas, no intrincadas, con crecimiento simpodial, color amarillento. Talo terete, subcartilaginoso de 5,5 a 10 cm de longitud, fijado al sustrato por rizoides. Eje principal con ramificación alterna, escasa, de 1,2 a 1,5 mm de diámetro. Ramas determinadas espinulosas, de 720 a 1500 μm de largo, ápices rectos, algunas veces circinados pero no engrosados. Estructura interna pseudoparenquimatosa, uniaxial, con una región medular y una región cortical compacta, célula axial de forma circular, de 34 a 55 μm de diámetro, con cuatro células pericentrales, de forma irregular, de 62 a 154 μm de diámetro, células medulares de 53 a 160 μm de diámetro, engrosamientos lenticulares poco frecuentes. Región cortical con una capa de células pigmentadas, de 7,5 a 8,5 μm de diámetro. Soros tetrasporangiales cubriendo parcialmente las ramas determinadas a nivel basal, de 340 a 760 μm de largo y 120 a 250 μm de diámetro. Tetrasporangios zonados, ubicados en la región cortical. Cistocarpos globosos, de 700 a 780 μm de diámetro, creciendo agrupados ubicados en la base de las ramas determinadas. Soros espermatangiales no observados en los especímenes estudiados.

Distribución en Venezuela: **ESTADO SUCRE:** Península de Araya (Punta Arenas) (Vera, 1993). **ESTADO MIRANDA:** Chirimena, Punta Caimán (Solé y Vera, 1997). **ESTADO VARGAS:** Carmen de Uria (García y Gómez, 2004).

Distribución mundial: **Europa:** Francia, Grecia. **Islas del Atlántico:** Islas Canarias, Islas Cabo Verde, Islas Salvamento. **América:** California, Florida, México, Carolina del Norte, Texas, Brasil, Colombia, Perú. **Islas del Caribe:** Cuba, La Española. **África:** Egipto, Eritrea, Etiopía, Ghana, Guinea, Kenya, Madagascar, Mauricio, Santo Tomé y Príncipe, Senegal, Sudán, Tanzania. **Islas del Océano Índico:** Islas Aldabra, Islas Laquedivas, Reunión, la isla de Rodrigues, las Seychelles. **Asia:** Bahrein, Bangladesh, India, Irán, Jordania, Kuwait, Omán, Pakistán, Arabia Saudita, Sri Lanka, Yemen, Filipinas, Vietnam. **Nueva Zelanda** **Australia:** Nueva Gales del Sur, Nueva Zelanda, Queensland, Australia del Sur, Victoria, Australia Occidental. **Islas del Pacífico:** los Estados Federales de Micronesia, Fiji, Islas de Hawái (Guiry y Guiry, 2011).

Material examinado: **ESTADO ARAGUA,** Cuyagua, 19/07/09, L. Cadenas, M. García y S. Gómez N° 04 (VEN), creciendo a nivel intermareal superior, plataforma rocosa; Cuyagua, 19/07/09, L. Cadenas, M. García y S. Gómez 06 N° (VEN), creciendo a nivel intermareal superior, plataforma rocosa; Cuyagua, 19/07/09, L. Cadenas, S. Gómez, M. García N° 13 (VEN), creciendo sobre plataforma rocosa; La Playita, 18/09/09, L. Cadenas, M. García y S. Gómez N° 21 (VEN), creciendo a nivel intermareal superior sobre plataforma rocosa. **ESTADO FALCÓN,** Cabo San Román, 07/11/09, L. Cadenas N° 31C (VEN), creciendo a nivel intermareal

superior sobre plataforma rocosa. **ESTADO VARGAS**, Carmen de Uria, 20/02/10,
L. Cadenas, M. García y S. Gómez N° 33 (VEN), creciendo a nivel intermareal
superior sobre plataforma rocosa. **ESTADO MIRANDA**, Los Totumos, 01/04/10,
L. Cadenas N° 38B (VEN), creciendo sobre plataforma rocosa

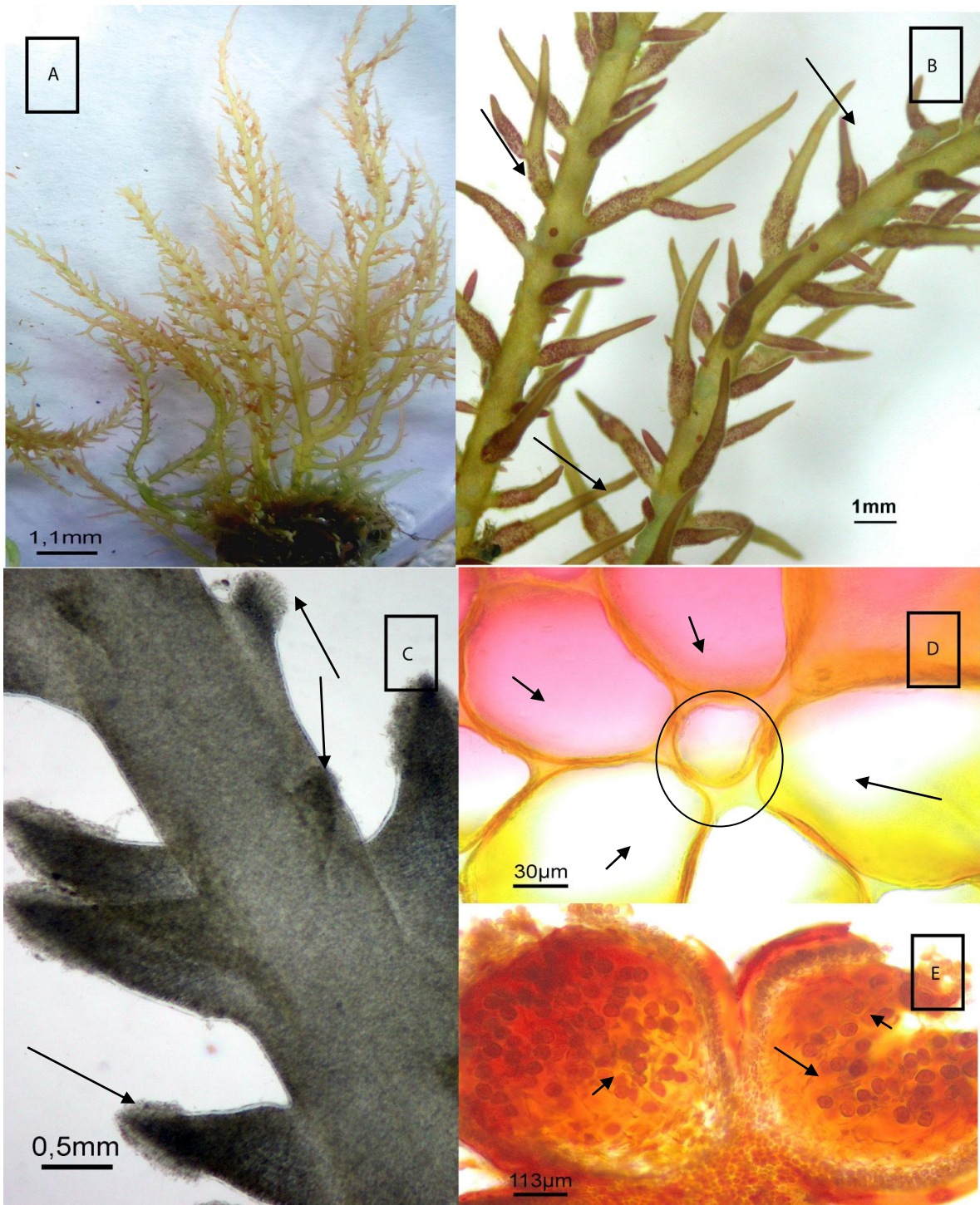


Figura 17. *Hypnea valentiae*: A. Hábito simpodial común del alga. B. Talo mostrando ramas determinadas con soros tetrasporangiales. C. Detalle de ramas determinadas mostrando soros espermatangiales en el ápice D. Corte transversal mostrando célula axial y células pericentrales. E. Detalle de cistocarpos mostrando carposporas.

Hypnea sp.

(Fig. 18A-E)

Algas erectas, cespitosas, con crecimiento simpodial, color anaranjado. Talo terete, subcartilaginoso, de 4,5 a 10 cm de largo generalmente, fijado al sustrato por rizoides. Eje principal con ramificación alterna, abundante, de 1 a 1,1 mm de diámetro. Ramas determinadas espinulosas cortas, de 280 a 680 μm de largo y 105 a 170 μm de diámetro, disposición alterna y formando un ángulo recto de 90°, ápices rectos. Estructura interna pseudoparenquimatosa, uniaxial, con una región medular y una región cortical compacta, célula axial con forma circular, de 40 a 62 μm de diámetro, con cuatro células pericentrales, redondeadas, de 90 a 140 μm de diámetro, células medulares de 70 a 170 μm de diámetro. Engrosamientos lenticulares presentes pero poco frecuentes, región cortical con una capa de células pigmentadas, 8 a 9 μm de diámetro. Soros tetrasporangiales cubriendo parcialmente la rama determinada en la zona basal, 280 a 402 μm de largo y 180 a 280 μm de diámetro. Tetrasporangios zonados, ubicados en la región cortical. Cistocarpos globosos, de 400 a 650 μm de diámetro, agrupados en la base de las ramas determinadas. Soros espermatangiales no observados en los especímenes estudiados.

Material examinado: **ESTADO FALCÓN**, Adícora, 07/11/09, L. Cadenas N° 29 (VEN), creciendo a nivel intermareal superior sobre plataforma rocosa. **ESTADO ARAGUA**, Juan Andrés, 18/07/09, L. Cadenas, S. Gómez, M. García N° 26 (VEN).

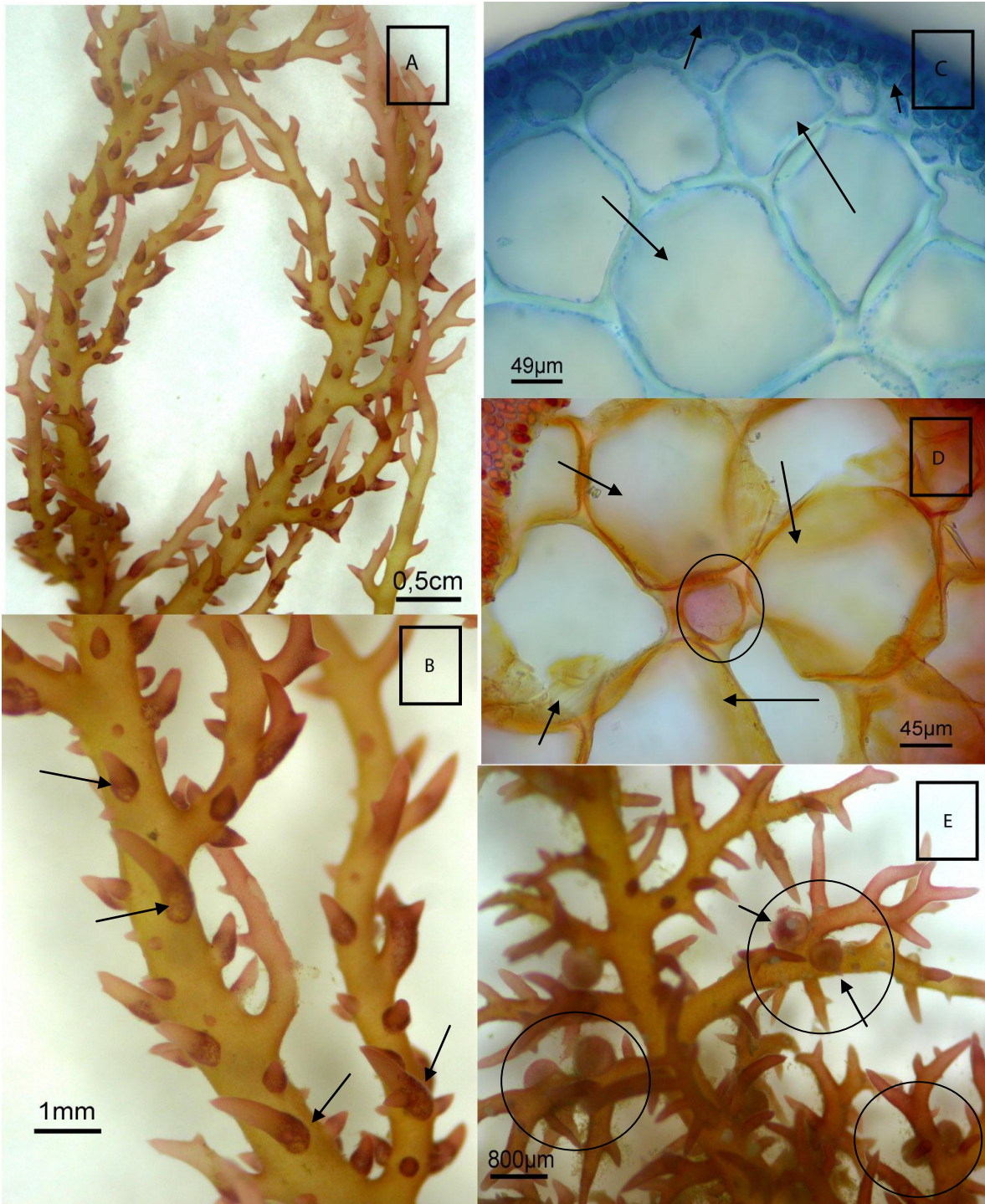


Figura 18: *Hypnea* sp. A. Hábito del talo. B. Detalle del hábito mostrando soros tetrasporangiales. C. Corte transversal mostrando detalle de células medulares y corticales. D. Corte transversal mostrando célula axial circular y 4 células pericentrales. E. Talo mostrando cistocarpos agrupados en las bases de ramas determinadas.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS CARACTERES MORFOMÉTRICOS DE LAS ESPECIES DEL GÉNERO *HYPNEA*

En el presente trabajo se sometieron a prueba seis variables morfométricas: largo y ancho de ramas determinadas (LR; AR), diámetro de célula axial (DCA), diámetro de células pericentrales (DCP), diámetro de células medulares (DCM) y diámetro de células corticales (DCC), mediante el estadístico “Función de Análisis Discriminante” (FAD).

Todas las variables consideradas ingresaron al modelo matemático con valores en el orden de 0,095-0,051. Es de resaltar que el estadístico de prueba Wilk’s Lambda toma un rango de valores que varía entre 0 y 1, donde 0 es un máximo valor discriminante y 1 es un mínimo valor discriminante, lo cual significa que todas estas variables mostraron un alto poder discriminante, esto se presenta en la Tabla 4.

Tabla 4: Resultados del análisis función discriminante (FAD) de los caracteres morfométricos.

Resultados de Análisis Discriminante						
6 Caracteres variables; Grupo: ESPECIES (8 grps)						
Wilks' Lambda: ,04095 approx. F (42,721)=16,763 p<0,0000						
	Wilks' Lambda	Partial Lambda	F-remove (7,153)	p-level	Toler.	1-Toler. (R-Sqr.)
DCP	0,09526405	0,42987916	28,987709	3,661E-25	0,64667493	0,35332507
AR	0,06043454	0,67762631	10,3983088	1,2116E-10	0,83496696	0,16503304
DCC	0,06222012	0,65817994	11,3513184	1,5034E-11	0,95701045	0,04298955
DCM	0,05786537	0,70771223	9,02708054	2,6595E-09	0,67573816	0,32426184
LR	0,05378288	0,76143253	6,84814835	4,4259E-07	0,85352856	0,14647144
DCA	0,05138936	0,79689723	5,57066345	9,8662E-06	0,81703621	0,18296379

La FAD arroja una matriz de clasificación de todo el conjunto de datos ingresados, es decir todos los valores que toman cada una de las variables morfométricas, dando un porcentaje de predicción correcta de estos valores para cada grupo o especie, lo cual se presenta en la Tabla 5. En esta Tabla se observa que los valores de porcentaje de predicción correcta de las variables oscilan entre 55-90, es decir superior al 50%, lo cual quiere decir que los valores de las variables dentro de cada especie son bastante homogéneos.

Tabla 5: Matriz de clasificación de las variables morfométricas de la prueba estadística

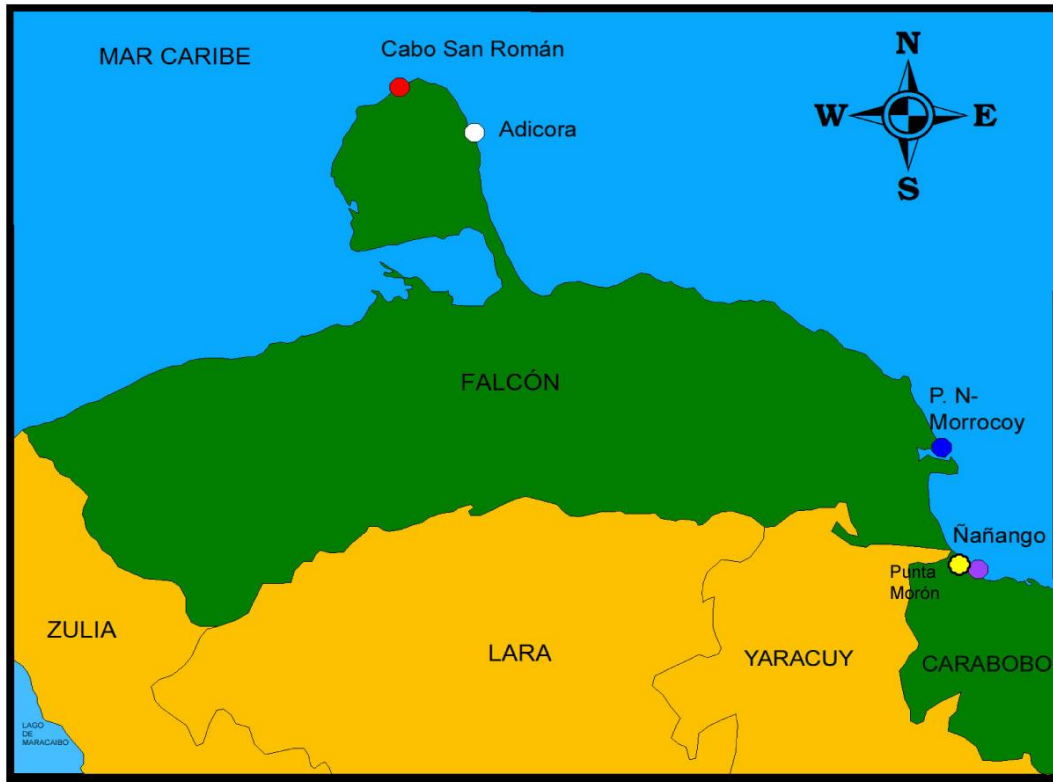
	Porcentaje	G_1:1	G_2:2	G_3:3	G_4:4	G_5:5	G_6:6	G_7:7	G_8:8
	Correcto	p=,14458	p=,12048	p=,12048	p=,12048	p=,13253	p=,12048	p=,12048	p=,12048
G_1:1	70,8333359	17	2	0	0	1	1	2	1
G_2:2	75	2	15	1	0	0	0	1	1
G_3:3	75	1	0	15	2	0	0	1	1
G_4:4	55	1	1	0	11	6	0	1	0
G_5:5	81,8181839	1	0	0	2	18	0	1	0
G_6:6	90	0	0	0	0	0	18	0	2
G_7:7	60	3	0	1	0	2	0	12	2
G_8:8	80	0	1	3	0	0	0	0	16
Total	73,4939728	25	19	20	15	27	19	18	23

Leyenda: G_1:1 *H. spinella*; G_2:2 *H. flexicaulis*; G_3:3 *H. musciformis*; G_4:4 *H. valentiae*


G_5:5 *H. charoides*; G_6:6 *H. cornuta*; G_7:7 *H. pannosa*; G_8:8 *Hypnea. sp.*

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LAS ESPECIES DEL GÉNERO *HYPNEA* PARA VENEZUELA

A nivel nacional y con base en las muestras obtenidas en el campo y las referencias bibliográficas consultadas, podemos decir que el género *Hypnea* se encuentra ampliamente distribuido en toda la costa de Venezuela. Las figuras 19, 20 y 21 representan los mapas de distribución geográfica de estas siete especies.




ESTADO FALCÓN

 PARAGUAÑÁ (CABO SAN ROMÁN)


- H. pannosa*
- H. musciformis*
- H. flexicaulis*
- H. charoides*
- H. valentiae*

 ADÍCORA
Hypnea sp.

 P.N. MORROCOY (CAYO SAL, SOMBRERO, ÁNIMAS, BORRACHO, PERAZA)

- H. spinella*
- H. cornuta*
- H. musciformis*

ESTADO CARABOBO

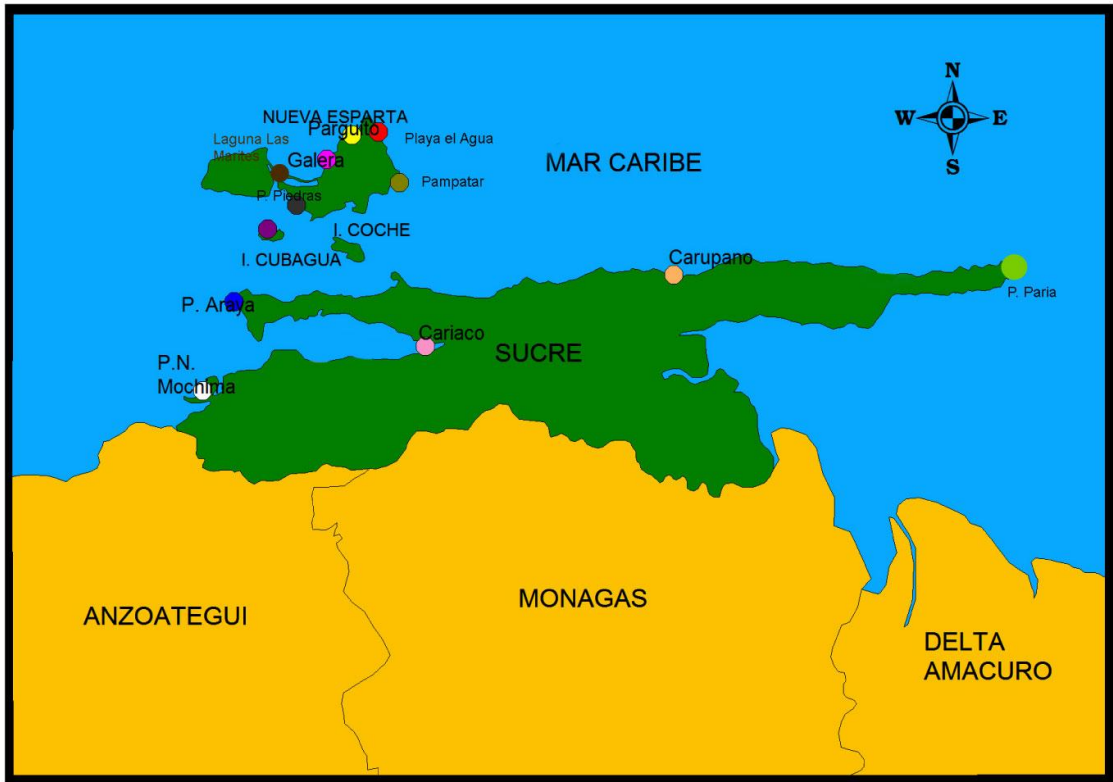
 NAÑANGO
H. spinella

 PUNTA MORÓN
H. cornuta *H. spinella*
H. musciformis

Figura 19: Mapa de la ubicación geográfica del género *Hypnea* en la región Occidental, Falcón y Carabobo.



Figura 20: Mapa de la ubicación geográfica del género *Hypnea* en la región Central, Aragua, Vargas y Miranda.



ESTADO NUEVA ESPARTA

- PLAYA PARGUITO-MANZANILLO
H. musciformis
H. spinella
H. cornuta
- PLAYA EL AGUA
H. musciformis
- LA GALERA
H. musciformis
- PAMPATAR
H. spinella
H. musciformis
- PUNTA PIEDRAS
H. spinella
H. musciformis
- CUBAGUA
H. cornuta
H. spinella
H. musciformis
- LAGUNA LAS MARITES
H. spinella
H. musciformis

ESTADO SUCRE

- CARUPANO
H. spinella
- P. ARAYA
H. valentiae
- P. PARIA (Playa Tigre)
H. musciformis
H. spinella
- CARIACO
H. musciformis
H. spinella
- P.N. MOCHIMA
H. musciformis

Figura 21: Mapa de la ubicación geográfica del género *Hypnea* en la región Oriental, Nueva Esparta y Sucre.

DISCUSION

El presente trabajo aportó información taxonómica relevante con relación al género *Hypnea* en Venezuela, así como el reporte de tres nuevos registros, no sólo para Venezuela sino para el mar Caribe.

El análisis de los caracteres morfoanatómicos de las ocho especies encontradas en el presente trabajo, sirvió para definir la identidad taxonómica de siete de éstas y estableciendo una separación del género en tres secciones (*Spinuligerae*, *Pulvinatae* y *Virgatae*), tomando en cuenta los criterios morfoanatómicos de Agardh (1852) y Geraldino y col. (2010); quedando agrupadas en la sección *Spinuligerae* las especies *H. charoides*, *H. valentiae* y *Hypnea sp.*, caracterizadas por presentar un talo cespitoso, pero no intrincado y un crecimiento simpodial, en *Virgatae* se encuentra *H. cornuta*, *H. musciformis* y *H. flexicaulis* las cuales muestran un talo erecto y arbustivo con crecimiento monopodial y por último en *Pulvinatae* tenemos a las especies *H. spinella* y *H. pannosa* cuyos talos son cespitosos e intrincados (Fig. 22).

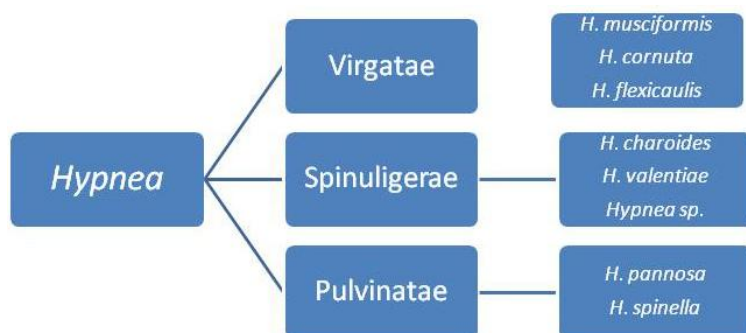


Figura 22: Clasificación en tres secciones para las especies venezolanas del género *Hypnea*

La clasificación infragenérica mencionada en el presente trabajo coincide en gran parte con lo establecido por Agardh (1852) y Geraldino y col. (2010), sólo existe una discrepancia respecto a la especie *H. spinella* la cual fue incorporada por Geraldino y col. (2010) en la sección Spinuligerae basado en datos moleculares más que morfoanatómicos, sin embargo, estos autores mencionan que posiblemente dichos especímenes analizados se encontraban erróneamente identificados por presentar características morfoanatómicas similares a especies como *H. valentiae* o *H. charoides*, debido a que anteriormente se encontraban determinadas como *H. cervicornis*. Por tanto en el presente estudio se considera a *H. spinella* como un miembro de la sección Pulvinatae y concuerda con lo establecido inicialmente por Agardh (1852).

Al observar las particularidades morfoanatómicas de cada especie vemos que *H. spinella* y *H. pannosa* tienen características similares, pero se diferencian dado que la primera posee un talo laxo, flexible, siempre terete, ramificación irregular, ramas determinadas escasas y ápices cervicornis, coincidiendo con lo mencionado por autores como Taylor (1960), Cordeiro-Marino (1978), Littler y Littler (2000) para las costas de América, Lawson y John (1982) para la costa del continente Africano, Chapman (1963), Abbott (1999) en las Islas de Hawái; mientras que *H. pannosa* tiene un talo subcartilaginoso, generalmente comprimido, ramificación generalmente unilateral, ramas determinadas abundantes y ápices rectos, coincidiendo con las descripciones de Agardh (1847), Abbott (1999) en las costas de América, Cribb (1983) en el continente Australiano, Geraldino y col. (2010) para las costas de Asia. Es importante mencionar la relación morfológica

estrecha que presenta *H. pannosa* con *H. caespitosa* descrita recientemente por Geraldino y col. (2010), aunque por resultados de estudios moleculares las mismas se definen como dos especies completamente diferentes, quedando para un estudio futuro la confirmación de *H. pannosa* en la costa venezolana, empleando herramientas de biología molecular.

Las especies *H. charoides*, *H. valentiae* y *Hypnea sp.* pueden ser diferenciadas con base en la forma, tamaño y disposición de las ramas determinadas. *H. valentiae* presenta ramas determinadas delgadas y largas de acuerdo a lo reportado por Chapman (1963), Abbott (1999) para la costa de Hawaii, Lawson y John (1982) en la costa de Africa, Littler y Littler (2000) en la costa de América, Yamagishi (2000), Geraldino y col. (2010) para la costa de Asia. Por su parte *H. charoides* muestra ramas determinadas densas y creciendo de manera curvada en dirección adaxial, tal como se presenta en los trabajos de Yamagishi y Masuda (2000) y Tani y col. (2003) para la costa del continente Asiático, mientras que la especie indeterminada (*Hypnea sp.*) posee ramas determinadas esparcidas y creciendo generalmente en ángulo recto, ésta posiblemente corresponda a un nuevo registro para Venezuela y se espera que pueda ser identificada en un futuro con ayuda de especialistas del área.

La diferencia para las especies *H. musciformis*, *H. cornuta* y *H. flexicaulis* se puede observar específicamente en los caracteres diagnósticos como los ápices circinados y engrosados para *H. musciformis* tal como lo reporta Taylor (1960), Chapman (1963), Cordeiro-Marino (1978), Dawes (1974), Gómez (1998), Abbott (1999), Littler y Littler (2000) para las costas de América, Cribb (1983) para el

continente Australiano, Lawson y John (1982) en las costas del continente Africano, Stegenga y col. (1997), Geraldino y col. (2010) para las costas del continente Asiático. Las proliferaciones estrelladas define y diferencia a la especie *H. cornuta* de acuerdo a lo reportado por Taylor (1960), Dawes (1974), Gómez (1998), Cecere y col. (2003) para las costas de América, Yamagishi y col. (2003), Geraldino y col. (2010) en el continente Asiático. Por último un carácter que describe a *H. flexicaulis* como lo son las ramas superiores curvadas tal y como lo reporta Geraldino y col. (2006), Yamagishi y Masuda (2000), Tani y col (2003) para la costa del continente Asiático.

Con respecto a la evaluación de las variables morfométricas arrojadas en el análisis estadístico, se pueden considerar de amplia relevancia taxonómica para este estudio como consecuencia del alto porcentaje de predicción de estas variables permitiendo así la separación de las ocho especies descritas, destacándose el largo de las ramas determinadas como el carácter con mayor poder discriminante.

Por otra parte, la incorporación de nuevos registros ficoflorísticos para la costa venezolana, ha permitido de igual manera ampliar el rango geográfico de de las especies del género y sus diferentes ambientes en los cuales se desarrollan, aportando información para futuras colecciones.

De las siete especies de *Hypnea* reportadas en el presente trabajo, el 57% se encuentran representadas en el Atlántico Occidental, estas son: *H. musciformis*, *H. cornuta*, *H. valentiae* y *H. spinella*, las cuales son cosmopolitas,

siendo ésta última la de mayor distribución mundial, el resto corresponde a elementos de aguas tropicales pero con mayor distribución en los continentes Africano y Asiático (Wynne 2005; Guiry y Guiry, 2011).

Se observa que *H. charoides*, *H. spinella*, *H. musciformis* son especies con una distribución geográfica más amplia, mientras que *H. cornuta*, *H. valentiae*, *H. pannosa* y *H. flexicaulis* tienen una distribución dispersa.

Finalmente se puede mencionar que el presente trabajo contribuyó con la información taxonómica del género *Hypnea* para la costa de Venezuela, ya que en el mismo se logró delimitar a las siete especies encontradas, quedando una especie indeterminada para su identificación futura y la validación de todas éstas mediante estudios moleculares.

CONCLUSIONES

- El presente estudio permitió realizar un valioso aporte a la información taxonómica del género *Hypnea* para la costa de Venezuela, con el reporte de las 4 especies mencionadas en la bibliografía y la incorporación de 3 nuevos registros además de una especie indeterminada.
- Se registran tres nuevas taxa para la Costa de Venezuela: *Hypnea charoides*, *Hypnea flexicaulis*, *Hypnea pannosa*.
- El “Análisis de Función Discriminante” y el estadístico de prueba “Wilk’s lambda” demostró que los caracteres morfométricos, diámetro de célula axial, pericentral, medular, cortical, largo de ramas determinadas y ancho de ramas determinadas, son adecuadas para la delimitación de las especies del género.
- Mediante la revisión de herbarios se pudo constatar que un importante número de especímenes no presentan una correcta identificación.
- Se presentan mapas temáticos que ilustran la distribución de las especies del género *Hypnea* para Venezuela, basada en los reportes bibliográficos, revisión de herbario y resultados del presente estudio.

BIBLIOGRAFÍA

Abbott, I. 1947. Brackish-water algae from the Hawaiian Islands. *Pac. Sci.* **1**:193-214.

Abbott, I. 1999. *Marine red algae of the Hawaiian Islands*. pp. xv + 477pp, 133 figs. Honolulu, Hawaii: Bishop Museum Press.

Acosta, J. 1974. Estudio de las comunidades vegetales en la Bahía de los Totumos. *Bol. Soc. Venez. Cienc. Nat.* **31**: 79-112.

Agardh, J. 1852. *Species genera et ordines algarum*, seu descriptiones succinctae specierum, generum et ordinum, quibus algarum regnum constituitur. Volumen secundum: algas florideas complectens. **3 (1)**: 701-786.

Albornóz O., Yopez M. 1966. Estudio comparativo de la morfoanatomía de cuatro especies de *Hypnea* (Gigartinales, Rhodophyta) en Venezuela. Trabajo de ascenso. Universidad del Zulia. Maracaibo. Venezuela.

Aponte, M. 1985. Evaluación taxonómica de las algas marinas de la costa noreste de la Isla de Margarita. Venezuela. Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela. 381 pp.

Ardito, S., García, M. 2009. Estudio ficológico de las localidades de Puerto Francés y San Francisquito, estado Miranda, Venezuela. *Acta Bot. Venez.* **32 (1)**, 113-143.

Ardito, S., Gómez, S., Vera, B. 1995. Estudio sistemático de las macroalgas marinas bentónicas en la localidad de Taguao, Distrito Federal, Litoral Central, Venezuela. *Acta Bot. Venez.* **20(2)**: 25-108.

Ardito, S., Vera, B. 1997. Catálogo de las macroalgas marinas del Herbario Nacional de Venezuela (VEN). *Acta. Bot. Venez.* **20 (2)**: 25-108.

Barrios, J., Díaz, O. 2005. Algas epífitas de *Thalassia testudinum* en el Parque Nacional Mochima, Venezuela. *Bol. Centro Invest. Biol.* **39(1)**: 1 – 14.

Barrios, J., Sant, S., E. Méndez, Ruiz, L. 2003. Macroalgas asociadas a arrecifes Coralinos en el Parque Nacional Mochima, Venezuela. *Saber*, Universidad de Oriente, Venezuela. **15(1-2)**: 28-32.

Bravin, I., Yoneshigue-Valentin, Y. 2002. Influencia de fatores ambientais sobre o crescimento *in vitro* de *Hypnea musciformis* (Wulfen) Lamouroux (Rhodophyta). *Bot Mar.* **25**: 469-474.

Camps, E. 1995. Estudio morfo-anatómico del género *Hypnea* Lamouroux (Hypneaceae, Rhodophyta) en el Atlántico mexicano". Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de México. Iztapalapa. México.

Cecere, E., Petrocelli, A., Verlaque, M. 2004. Morphology and vegetative reproduction of the introduced species *Hypnea cornuta* (Rhodophyta, Gigartinales) in the Mar Piccolo of Taranto (Italy, Mediterranean Sea). *Bot. Mar.* **47**: 381-388.

Chapman, J., 1963. The marine algae of Jamaica. Part 2. Phaeophyceae and Rhodophyceae. *Bull. Inst. Jamaica, Sci. Ser.* **12(2)**: 1-201.

Charzeddine, L., Fariñas, M. 2001. Propiedades bioactivas de algas marinas del nororiente de Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Uni. Oriente, Cumaná, Venezuela.* **40**: 49-54.

Chiang, Y. 1997. Species of *Hypnea* Lamouroux (Gigartinales, Rhodophyta) from Taiwan. In: *Taxonomy of Economic Seaweeds*. (Abbott, I.A. Eds) Vol.6, pp. 163-177. La Jolla, California: California Sea Grant College System.

Cordeiro-Marino, M. 1978. Rodofíceas bentónicas marinhas do Estado de Santa Catarina. *Rickia* **7**: 1-243.

Cribb, A. 1983. *Marine algae of the southern Great Barrier Reef. Part 1. Rhodophyta*. pp. 1-173, 71 pls. Brisbane: Australian Coral Reef Society.

Dawes, C. 1974. *Marine algae of the west coast of Florida*. pp. 201. Coral Gables, Florida: Univ. of Miami Press.

Fredericq, S., Freshwater, D. 1996. The molecular systematics of some agar- and carrageenan-containing marine red algae based on *rbc L* sequence analysis. *Proceedings of the International Seaweed Symposium* **15**: 125-135.

Friedlander, M., Zelikovitch, 1984. Growth rates, phycocolloid yield and quality of the red seaweeds, *Gracilaria* sp., *Pterocladia capillacea*, *Hypnea musciformis*, and *Hypnea cornuta*, in field studies in Israel. *Aquaculture* **40**: 57-66.

Ganesan, K. 1983. Evaluación de la flora macrobentónica (macroalgas y fanerógamas marinas) de la Cuenca Tuy-Cariaco, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr.* **22**: 145-175.

Ganesan, K. 1989. A catalog of benthic marine algae and seagrasses of Venezuela. Fondo editorial CONICIT, Caracas, Venezuela.

García, M., Gómez, S. 2004. Macroalgas bénticas marinas de la localidad Carmen de Uria, Estado Vargas, Venezuela. *Acta Bot. Venez.* **27**: p.43-55.

Geraldino, P., Riosmena-Rodriguez, R., Liao, L., Boo, S., 2010. Phylogenetic relationships within the genus *Hypnea* (Gigartinales, Rhodophyta), with a description of *H. caespitosa* sp. nov.. *J. Phycol.* **46(2)**: 336-345.

Gessner, F., Hammer, L. 1967. Die litorale Algenvegetation an den Küsten von Ost-Venezuela. *Int. Rev. Ges. Hydrobiol.* **52**: 657- 692.

Gómez, S. 1982. Estudio sistemático de las algas macrobentónicas marinas de las Islas Coralinas (Cayo Borracho y Cayo Sal Parque Nacional Morrocoy, Edo. Falcón). Trabajo de Ascenso Universidad Central de Venezuela. Caracas, Venezuela.

Gómez, S. 1998. Rhodophyta (algas marinas rojas) del Parque Nacional Archipiélago Los Roques. Tesis Doctoral. Universidad Central de Venezuela. Caracas, Venezuela.

González, A. 1977a. Estudio fico-ecológico de una región del Litoral Central (Punta de Tarma) Venezuela. *Acta Bot. Venez.* **12(1-4)**: 207-240.

González, A. 1977b. La vegetación marina del Parque Nacional Morrocoy. Edo. Falcón. *Acta Bot. Venez.* **12**: 241-246.

González, A., Vera, B. 1994. Algas (Thalophyta) Págs. 63-126: J. A. Steyermark y col. (eds.) Flora del Parque Nacional Morrocoy. Fundación Instituto Botánico de Venezuela. Caracas, Venezuela.

Hammbrook, J. 1979. Distribución y abundancia de algas y fanerógamas marinas de la región de Punta de Morón y Cayos de la zona de Parque Morrocoy- Tucacas. In: Ecología del Ambiente Marino Costero de Punta de Morón (Termo Eléctrico Planta Centro, Edo. Carabobo, Venezuela). Intecmar, Univ. Simón Bolívar, Caracas. 233-269.

Hammer, L., Gessner, F. 1967. La taxonomía de la vegetación marina en la costa Oriental de Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Univ. Oriente* **6**:186-265.

Kapraun, D., Bailey, J., Dutcher, J. 1994. Nuclear genome characterization of the Carrageenophyte *Hypnea musciformis* (Rhodophyta). *J. Appl. Phycol.* **6**: 7-12.

Kützing, F.1843. *Phycologia generalis* oder Anatomie, Physiologie und Systemkunde der Tange... Mit 80 farbig gedruckten Tafeln, gezeichnet und gravirt vom Verfasser. pp. [part 1]: [i]-xxxii, [1]-142 , [part 2:] 143-458, 1, err.], pls 1-80. Leipzig: F.A. Brockhaus.

Kylin, H., 1932. Die Florideenordnung Gigartinales. *Acta Unvi. Lun.* **28(8)**: 1-88.

Lamouroux, J., 1813. Essai sur les genres de la famille des thalassiophytes non articulées. *Annales du Muséum d'Histoire Naturelle, Paris*. **20**: 21-47, 115-139, 267-293, Plates 7-13.

Lawson, G., John, D. 1982. The marine algae and coastal environment of tropical west Africa. *Beih. Nova Hedwigia*. **70**: 1-455.

Lemus, A. 1970. La flora macrobentónica y algunos parámetros físicos y químicos del Golfo de Cariaco. *Lagena*. **25/26**: 3-11.

Lemus, A. 1987. Las algas marinas del Golfo de Paria, Venezuela. II. Rhodophyta. *Bol. Inst. Oceanogr. Uni. Oriente*. **18**: 17-36.

León, N. 1990. Las carrageninas, características, extracción y usos. Tesis de Licenciatura, Universidad Central de Venezuela, Caracas, Venezuela.

Lewmanomont, K. 1997. Species of *Hypnea* from Thailand. In: *Taxonomy of Economic Seaweeds*. (Abbott, I.A. Eds) Vol.6, pp. 179-191. La Jolla, California: California Sea Grant College System.

Lindorf, H. De Parisca, L., Rodríguez, P. 1999. Botánica clasificación- estructura-reproducción. Ediciones de la Biblioteca de la Universidad Central de Venezuela. Segunda Edición, Caracas, Venezuela.

Littler, D., Littler, M. 2000. *Caribbean reef plants. An identification guide to the reef plants of the Caribbean, Bahamas, Florida and Gulf of Mexico.* pp. 542. Washington: Offshore Graphics.

Lobo, M., Rodríguez de Ríos, N. 1985. Catálogo de las algas marinas del Parque Nacional Morrocoy, Edo. Falcón. *Ernstia* **34**: 8-36.

López, B. y col. 2009. Macroalgas asociadas a las raíces de *Rhizophora mangle* l. en la península de Paraguaná, estado Falcón, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Univ. Oriente. Venezuela*, **48 (1)**: 11-21

Min-Thein, U., Womersley, H. 1976. Studies on southern Australian taxa of Solieriaceae, Rhabdoniaceae and Rhodophyllidaceae (Rhodophyta). *Austral. J. Bot.* **24**: 1-166, 69 figs.

Mshigeni, K. 1976a. Developmental studies in *Hypnea cervicornis* J. Agardh and *Hypnea chordacea* Kützing: spore germination. *Bot. Mar.* **19**: 217-221.

Mshigeni, K. 1976b. The ontogeny of the stellate processes in *Hypnea cornuta* (Lamouroux) J. Agardh (Rhodophyta, Gigartinales). *Nova Hedwigia*. **27**: 835-840.

Mshigeni, K. 1978. Taxonomic studies on the Hawaiian Hypneaceae with special reference to the genus *Hypnea* Lamouroux (Rhodophyta). *Nova Hedwigia* **29**: 859-894.

Norton, A., Melkonian, M., Anderson, A. 1996. Algal biodiversity. *Phycol* **35**:308-326.

Pérez-Cortéz, S., Vera, B., Sánchez, C. 2003. Técnica de coloración útil en la interpretación anatómica de *Gracilariopsis tenuifrons* y *Gracilaria chilensis* (Rhodophyta). *Acta Bot. Venez.* **26(2)**: 237-244.

Ríos, N. 1965. Lista de algas macroscópicas de la Bahía de Mochima (Venezuela). *Lagena*. **8**: 41-50.

Rodríguez, G. 1959. The marine communities of Margarita Island, Venezuela. *Bull. Mar. Sci. Gulf & Carib.* **9**: 237-280.

Rodríguez de Ríos, N. 1972. Contribución al estudio sistemático de las algas macroscópicas de la costa de Venezuela. *Acta Bot. Venez.* **7**: 219-324.

Rodríguez, N. 1985. Catálogo de macroalgas colectadas en el litoral del Parque Henri Pittier. *Ernstia*. **2**: 1-11.

Saunders, G., Chiovitti, A., Kraft, G., 2004. Small-subunit rRNA gene sequences from representatives of selected families of the Gigartinales and Rhodymeniales (Rhodophyta). 3. Recognizing the Gigartinales *sensu stricto*. *Can. J. Botany*. **82**: 43-74.

Schmitz, F. 1889. Systematische Übersicht der bisher bekannten Gattungen der Florideen. *Flora oder Allgemeine botanische Zeitung*. **72**: 435-456.

Schneider, C., Searles, R. 1976. North Carolina marine algae. VII. New species of *Hypnea* and *Petroglossum* (Rhodophyta, Gigartinales) and additional records of other Rhodophyta. *Phycologia*. **15**: 51-60.

Schneider, C., Searles, R. 1991. *Seaweeds of the southeastern United States. Cape Hatteras to Cape Canaveral*. pp. xiv + 553, 563 figs, 2 tables. Durham & London: Duke University Press.

Shin, W., Boo, S. 1994. A systematic study on the genus *Hypnea* (Gigartinales, Rhodophyta) in Korea. *Korean J. Phycol.* **9(1)**: 7-20.

Solé, M., Vera, B. 1997. Caracterización de las macroalgas marinas bénticas en la región Chirimena-Punta Caimán, estado Miranda, Venezuela. *Caribbean J. Sci.* **33(3-4)**: 180-190.

StatSoft 1999. *STATISTICA for Windows* [computer program]. StatSoft. Tulsa.

Stegenga, H., Bolton, J., Anderson, R. 1997. *Seaweeds of the South African west coast*. pp. [2] + 1-655. Cape Town: Bolus Herbarium, University of Cape Town.

Subba, G., Umamaheswara, M. 1983. Seasonal growth, reproduction and spore shedding in *Hypnea valentiae* (Turn.) Mont. *Proceedings of the Indian Academy of Sciences (Plant Sciences)*. **92**: 473-482.

Sur, G. 2004. *Hypnea* sp. (Gigartinales, Rhodophyta) de Fiji, Pacífico Sur y la lista de *Hypnea* especies presentes en las Islas Fiji. En: *Taxonomía de las Algas Económica en relación con el Pacífico y otros lugares Volumen IX* . (Abbott, IA y, McDermid KJ Eds) **9**: 133-140

Tanaka, T. 1941. The genus *Hypnea* from Japan. *Scientific Papers of the Institute of Algological Research, Faculty of Science, Hokkaido Imperial University*. **2**: 227-250.

Tani, M., Yamagishi, Y., Masuda, M., Kogame, K., Kawaguchi, S., Phang, M. 2003. Taxonomic notes on marine algae from Malaysia. IX. Four species of

Rhodophyceae, with the description of *Chondria decidua* sp. nov. *Bot. Mar.* **46**: 24-35.

Taylor, W. 1942. Caribbean marine algae of the Allan Hancock Expedition, 1939. *Rep. Allan Hancock Exped.* **2**. 139 pp., 20 pls. Los Angeles

Taylor, W. 1960. *Marine algae of the eastern tropical and subtropical coasts of the Americas*. pp. xi + 870, 14 figs, 80 plates. Ann Arbor: The University of Michigan Press.

Vera, B. 1993. Contribución al conocimiento de las macroalgas asociadas a las praderas de *Thalassia testudinum* Koning. *Acta. Bot. Venez.* **16 (2-4)**: 19-28

Vera, B. 1996. Registro ficoflorístico de la localidad de "El Cusuy" Litoral Central de Venezuela. *Acta. Bot. Venez.* **19 (2)**: 39-46.

Vera, B., Foldats, E. 2002. Nuevos registros ficológicos para la bahía de Turiamo, Parque Nacional Henri Pittier, estado Aragua, Venezuela. *Acta Ci. Venez.* **53 (3)**:165-170.

Wynne, M. 2005. A check-list of benthic marine algae of the tropical and subtropical western Atlantic: second revision. *Beih. Nova Hedwigia.* **129**: 1-152.

Xia, B., Wang, Y. 1997. Some species of the genus *Hypnea* (Gigartinales, Rhodophyta) from China. In: *Taxonomy of Economic Seaweeds*. (Abbott, I.A. Eds) Vol.6, pp. 193-206. La Jolla, California: California Sea Grant College System.

Yamagishi, Y., Masuda, M. 1997. The species of *Hypnea* from Japan. In: *Taxonomy of Economic Seaweeds*. (Abbott, I.A. Eds) 6, pp. 135-162.

Yamagishi, Y., Masuda, M. 2000. A taxonomic revision of a *Hypnea charoides-valentiae* complex (Rhodophyta, Gigartinales) in Japan, with a description of *Hypnea flexicaulis* sp. nov. *Phycol. Res.* **48**: 27-36.

Yamagishi, Y., Masuda, M., Abe, T., Uwai, S., Kogame, K., Kawaguchi, S., Phang, S. 2003. Taxonomic notes on marine algae from Malaysia. XI. Four species of Rhodophyceae. *Bot. Mar.* **46**: 534-547.

Consulta en línea:

Guiry, M.D. & Guiry, G.M. 2011. *AlgaeBase*. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. [consulta: 09 Noviembre 2010]. Disponible para: <http://www.algaebase.org>

Hunt Institute. For Botanical Documentation. A Research Division of Carnegie Mellon University Pittsburgh, Pennsylvania. [En línea]. 2011. [consulta: 11 de

Mayo de 2011]. Disponible para: http://fmhibd.library.cmu.edu/fmi/iwp/cgi?-db=BPH_Online&-loadframes

California Institute of Technology. Caltech Library Services, California. [Consulta: 11 de Mayo de 2011].

Disponible para: <http://library.caltech.edu/reference/abbreviations>

www.sites.google.com/site/iciarpag/algas [consulta: 23 de octubre de 2010].