

CIENCIA 22(2), 80 - 89, 2014
Maracaibo, Venezuela

Primer registro de *Nemalion cari-cariense* (Nemaliales, Rhodophyta) para la costa venezolana

Aidé Velásquez-Boadas^{1*}, Beatriz Vera², Justiniano Villarroel³ y Julio Rodríguez⁴

¹Escuela de Ciencias Aplicadas del Mar (ECAM), UDO-NE, Isla de Margarita, Nueva Esparta.

²Instituto de Biología Experimental, UCV. ³Investigador independiente.

⁴Centro Regional de Investigaciones Ambientales, UDO-NE, Isla de Margarita, Nueva Esparta

Recibido: 15-05-2013 Aceptado: 06-05-2014

Resumen

El alga *Nemalion cari-cariense* se registra por primera vez para la costa venezolana, desde la localidad de playa Moreno, isla de Margarita, estado Nueva Esparta. Esta especie se diferencia de *Nemalion helminthoides* descrita primariamente para el Parque Nacional Morrocoy del estado Falcón, en la forma y ramificación del talo, la longitud y el número de células de la rama carpogonial, y la presencia de tetrasporangios en ramificaciones cortas.

Palabras clave: macroalga, *Nemalion*, morfología, Mar Caribe, Suramérica.

First record of *Nemalion cari-cariense* (Nemaliales, Rhodophyta) to Venezuelan coast

Abstract

Nemalion cari-cariense is newly recorded in venezuelan coast, from playa Moreno, Margarita island, Nueva Esparta state. This specie was different from *Nemalion helminthoides* from Morrocoy National Park, Falcón state, on morphological characteristic as branching, slightly flattened talo and the length and cells number of the carpogonial branch and tetrasporangia on short branches.

Key words: Macroalgae, *Nemalion*, morphology, Caribbean Sea, Southamerica.

Introducción

Nemalion Duby, 1830 es un género conocido de aguas templadas, cuyo talo gametofítico se expresa en verano, cuando la longitud del día aumenta y la temperatura del agua incrementa hasta $\geq 17^{\circ}\text{C}$ (1, 2), sin embargo, la mayoría de las especies de este género, se desarrollan en aguas subtropicales y tropicales (3).

Nemalion había sido registrado para las costas de Colombia (4, 5) y de Brasil (6).

Sin embargo, para la costa venezolana se registró por primera vez en el Parque Nacional Morrocoy del estado Falcón (7) con la especie *Nemalion helminthoides* (Vellay) Batters, 1902. En el presente trabajo, se describe a *Nemalion cari-cariense* Schnetter, 1972 como una nueva especie para la costa venezolana, proveniente de la isla de Margarita, estado Nueva Esparta, la cual sólo había sido registrada en la Guajira de la costa colombiana (2).

*Autor para la correspondencia: aijuua2@gmail.com

Materiales y métodos

Los ejemplares fueron colectados en playa Moreno (1210576 N y 410797 E), sector La Caracola, en la Isla de Margarita que junto con dos islas más pequeñas forman el estado Nueva Esparta, Venezuela (Figura 1). El material fue obtenido de arribazón y algas flotantes, colocado en bolsas plásticas en cavas refrigeradas para su traslado al laboratorio, donde se practicaron observaciones directas, cortando secciones delgadas del talo con hojillas y realizando posteriormente squach para visualizar y fotografiar las estructuras reproductivas. Para tal fin, se utilizó un microscopio marca Motic modelo BA400 equipado con una cámara fotográfica Marca Canon modelo Power Shot S5IS, de 8 megapixels. Parte del material ficológico se preservó en formalina al 4% en agua de mar, para posteriores estudios anatómicos, y preparación de esiccatas, las cuales serán depositadas en el Herbario Nacional (VEN). Para la confirmación de que la especie cons-

tituye un nuevo registro para el país, se consultaron publicaciones venezolanas (8, 9, 10 y 11).

Resultados

Nemalion cari-cariense Schnetter (Figs. 2-6) p. 13, Figs. 2, 3 (4).

Talos lumbricoides, muy gelatinosos y resbaladizos al tacto, de color rojo oscuro a marrón hasta de 63 cm de alto, dioicos, con amplia variabilidad morfológica (figura 2), ramificados irregularmente, algunas veces dísticos, puede ocurrir que el talo se ensanche cerca de las ramificaciones principales, otras veces presentan cortas proliferaciones apicales como en talos vegetativos (figura 3), otras veces no ramificados o muy escasamente ramificados, como ocurre en talos femeninos (figura 4a, 5a). Eje principal complanado de 7 a 50 mm de ancho, generalmente más robusto en talos femeninos de 1 a 2 cm de

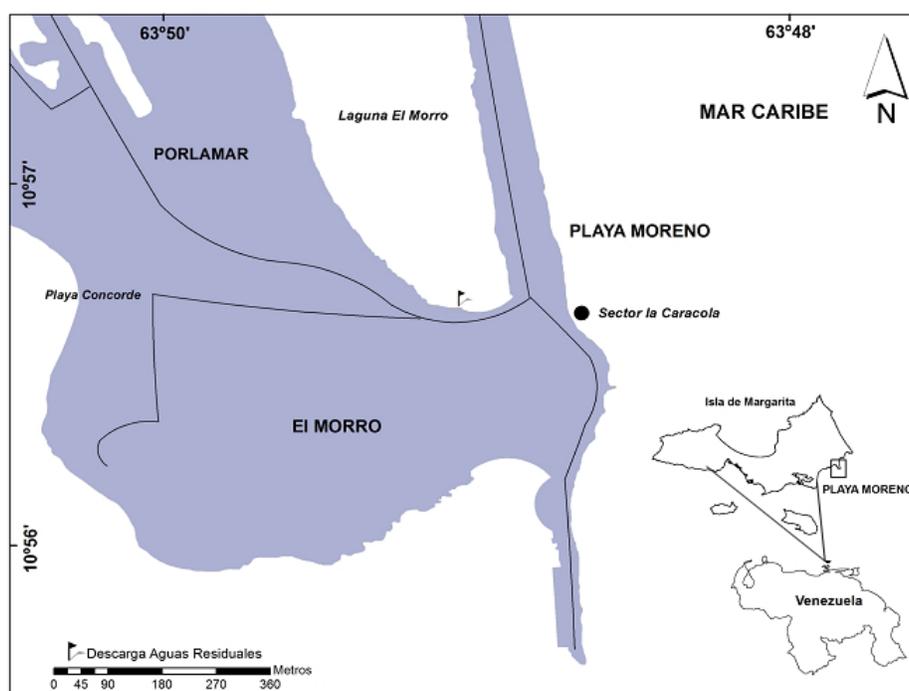


Figura 1. Zona de muestreo en Playa Moreno (sector La Caracola), isla de Margarita, Estado Nueva Esparta, Venezuela.



Figura 2. Variedad del talo de *Nemalion cari-cariense* colectado en la isla de Margarita, Venezuela.

ancho, ramas jóvenes teretes de 2 a 5 mm de diámetro, ápices obtusos, médula formada por filamentos incoloros separados, de 7 a 18 μm de diámetro. Corteza generalmente de 420 a 630 μm de largo, formada por filamentos asimiladores libres, con células coloreadas, repetidamente dicótomas, con células superiores ovoides o subglobosas de 14 a 21 μm de diámetro y células inferiores subcilíndricas de 11 a 13 μm de diámetro.

En talos masculinos (figura 4 a), los filamentos espermatangiales de 68 a 91 μm de largo, con espermacios de 2 a 3 μm de diá-

metro en racimos de 4 a 8 por hilera (figura. 4 b y c).

En talos femeninos inmaduros (figura. 5 a) ramas carpogoniales de 205 μm de largo (figura 5 b), de 6 a 9 células (figuras 4 c y d), de 10 a 14 μm de largo y de 7 a 8 μm de ancho, tricógino de 11 a 429 μm de largo.

En talos femeninos maduros, carposporofito parásito, semiesférico de 81 μm de largo y 117 μm de ancho. Sobre el talo femenino, se desarrollan los tetrasporofitos como proliferaciones cortas de 5 cm de largo y 3

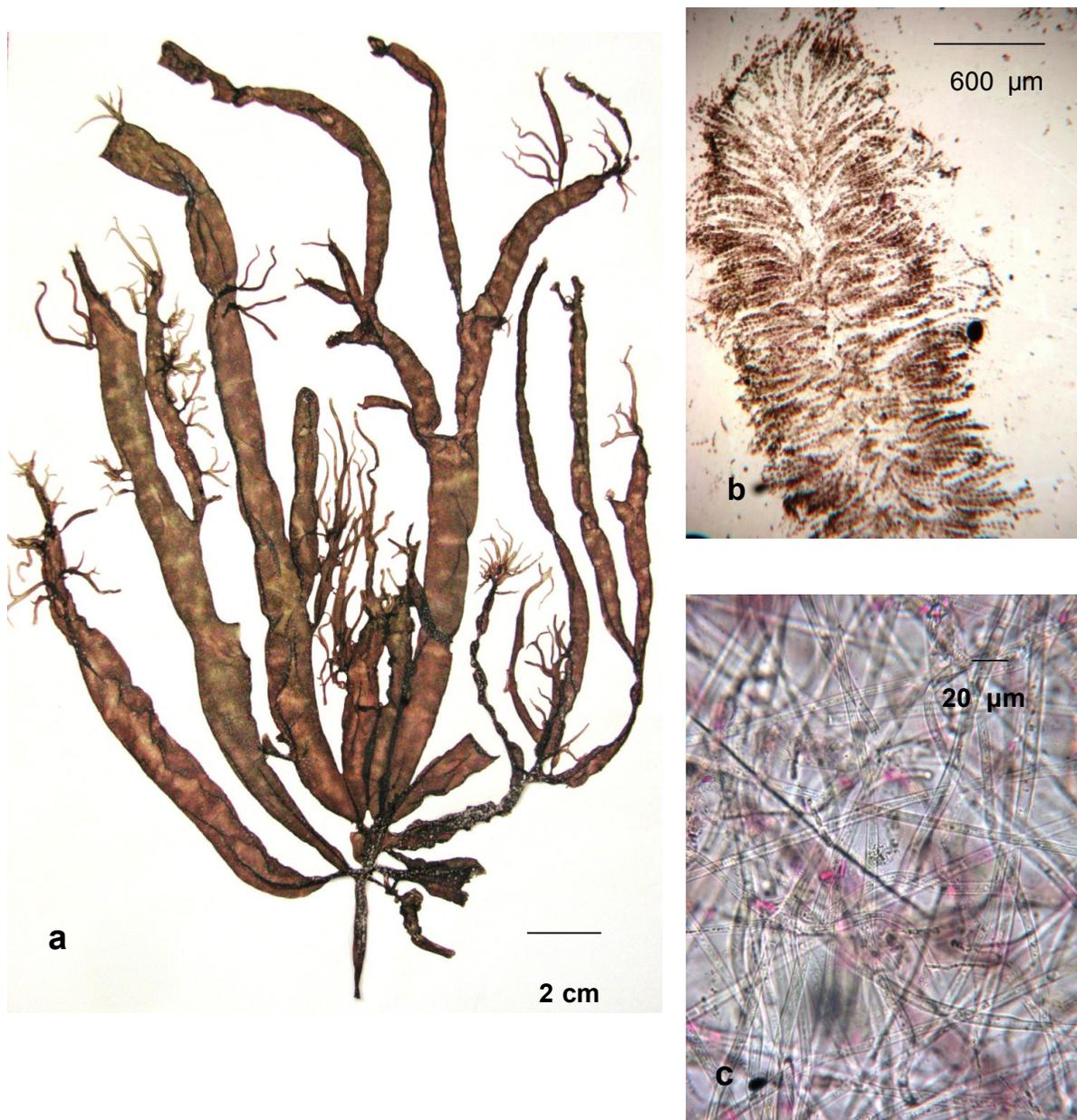


Figura 3. Talo vegetativo (a), corte transversal (b), filamentos medulares (c).

mm de ancho (Figuras 6 a y c), formados internamente por filamentos que producen tetrasporangios apicales, esféricos, de $31 \mu\text{m}$ de diámetro, cruciados, solitarios y escasos (figuras 6d).

Los talos mayormente fueron colectados flotando o en arribazones, un talo masculino se colectó flotando fijo a un fragmento de una concha de molusco. Se fijan al sustrato mediante un pequeño disco basal.

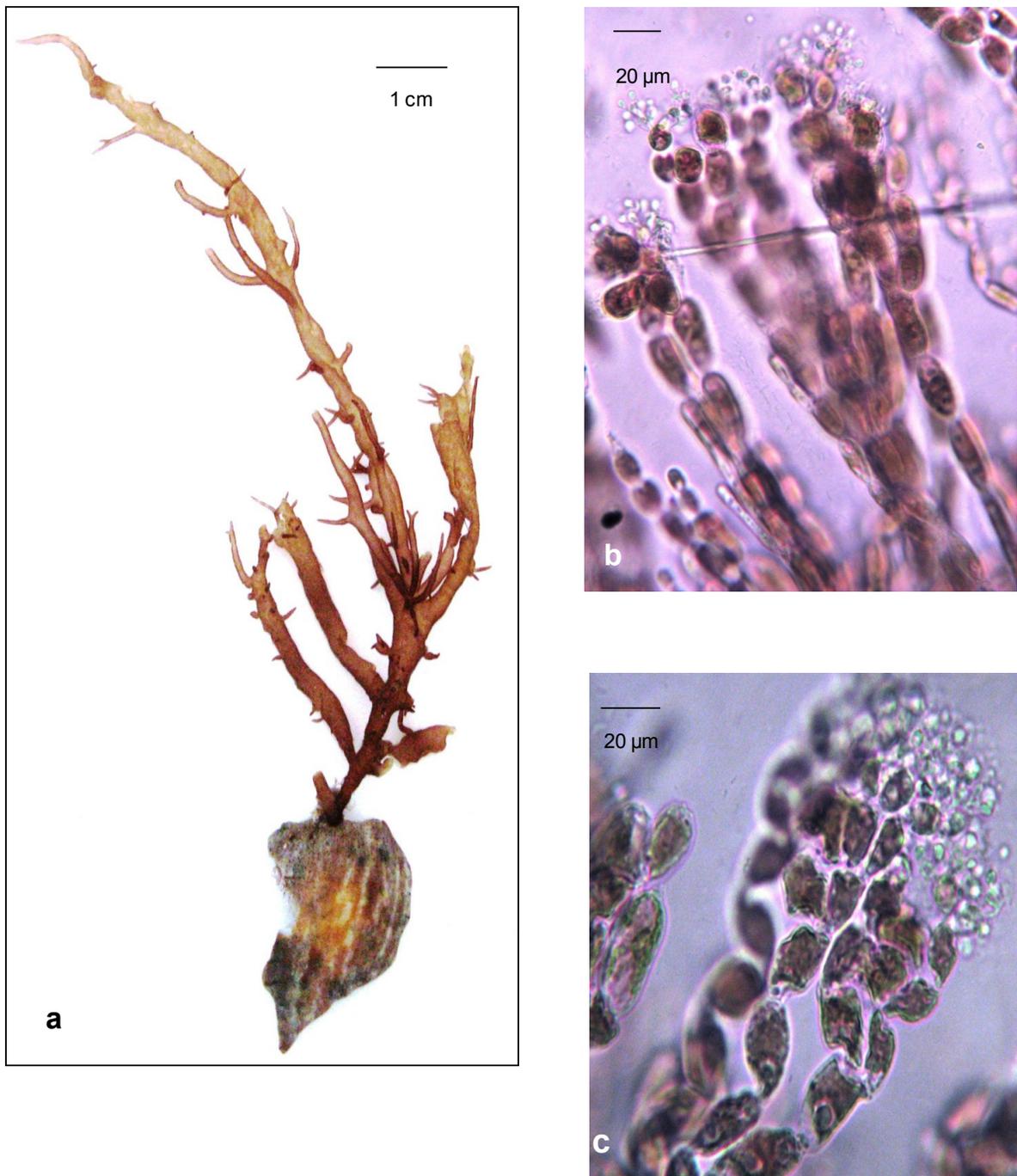


Figura 4. Talo masculino. Habito (a), rama espermatangial con espermatangios (b), detalle de la rama espermatangial (c).

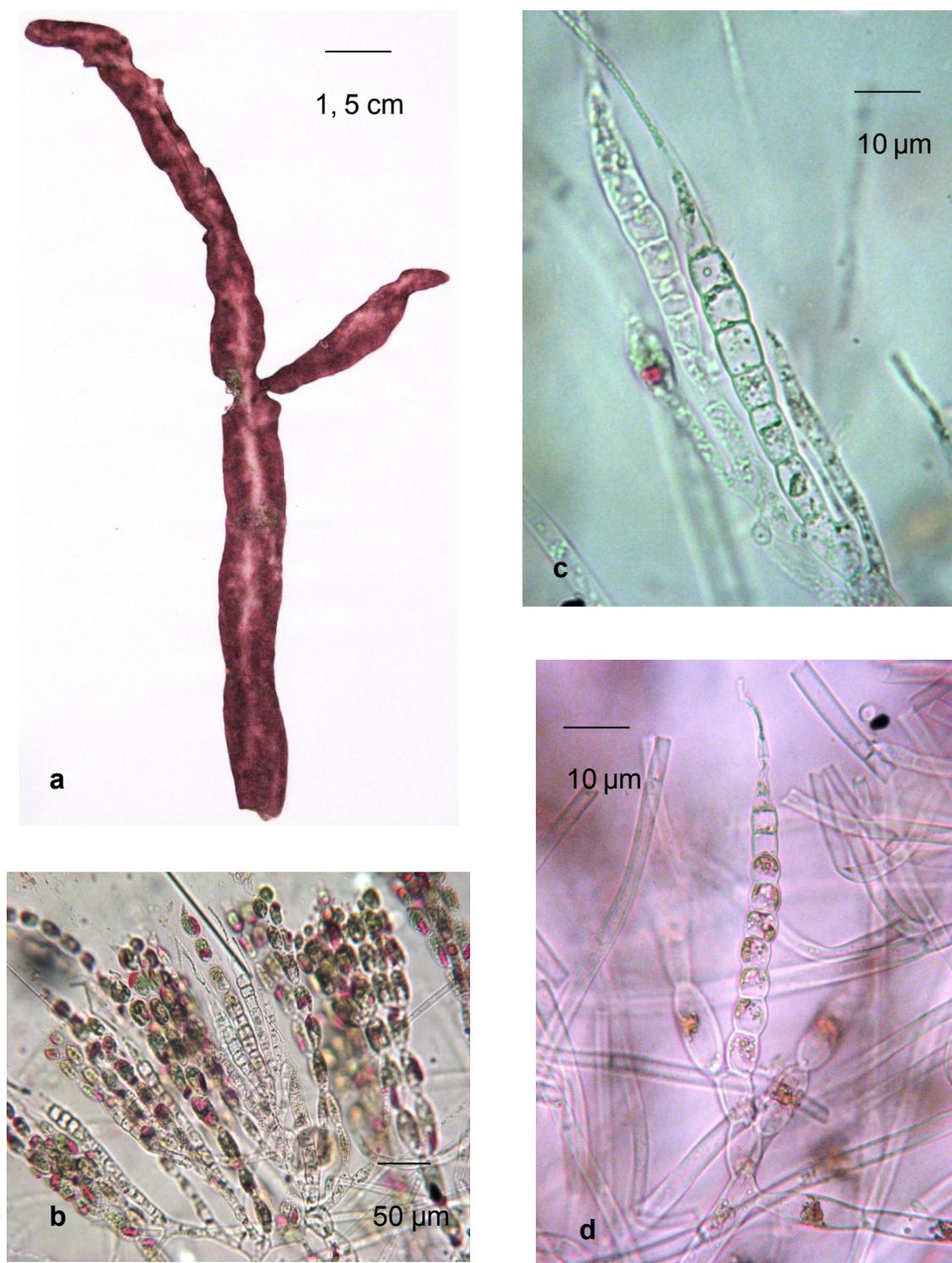


Figura 5. Porción del talo femenino inmaduro (a), filamentos asimilatorios y ramas carpogoniales (b), rama carpogonial con 6 células (c), rama carpogonial con 9 células.

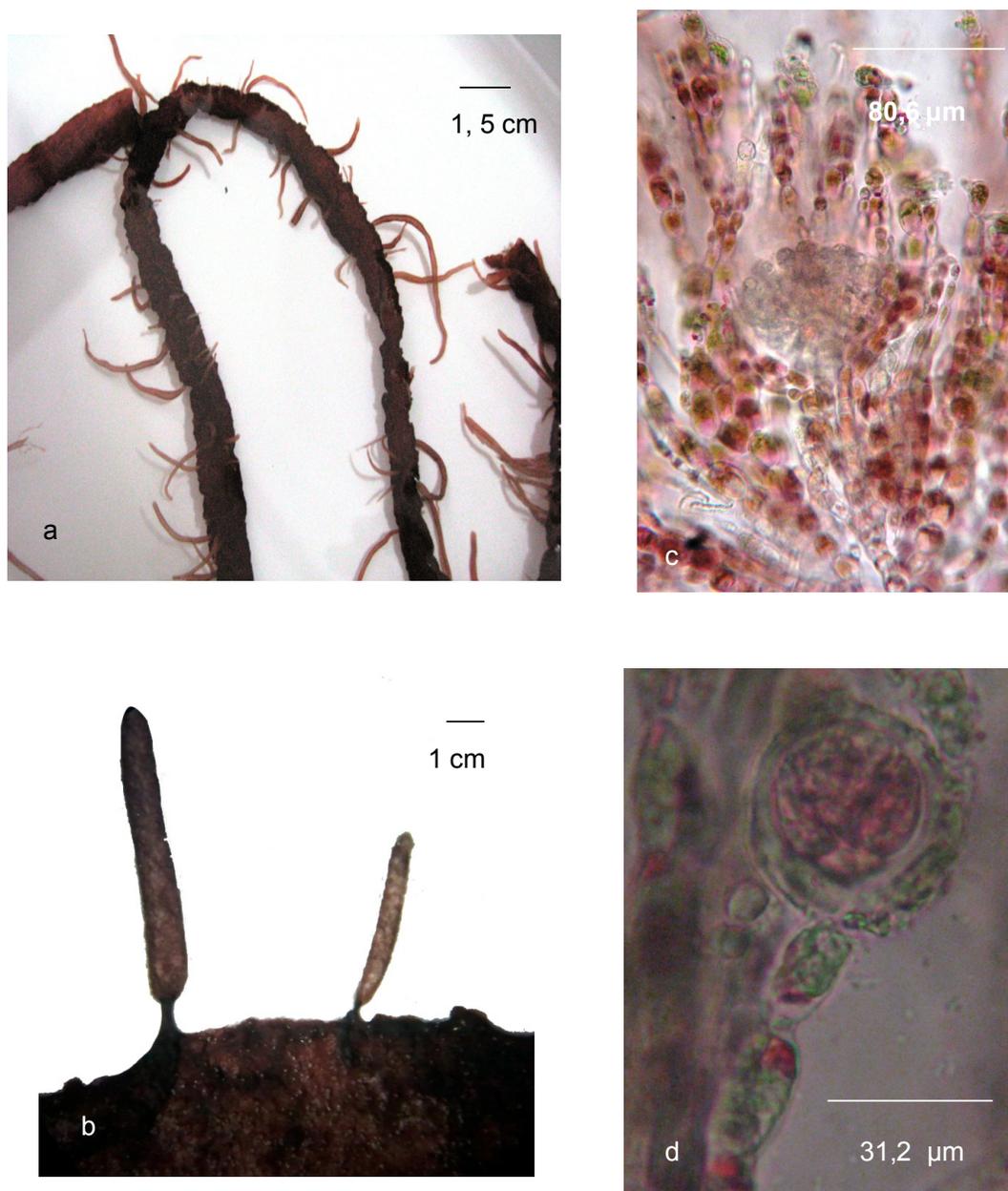


Figura 6. Talo femenino maduro con tetrasporofitos epífitos en fresco (a), carposporofito (b), tetrasporofito sobre la planta femenina herborizado (c), tetrasporangio cruciado (d).

Material examinado

Venezuela, Nueva Esparta: Isla de Margarita, Playa Moreno (La Caracola), arribazón, 04.vii.2011, J. Villarroel & A. Velásquez-Boadas Ca-0111 (♂); Playa Moreno (La Ca-

racola), Intermareal flotando, 16.vi.2012, J. Villarroel & A. Velásquez-Boadas Ca-0125 (♀); Playa Moreno (La Caracola), Intermareal flotando, 05.vii.2012, J. Villarroel & A. Velásquez-Boadas Ca-0134 (⊕, ♂); Playa Mo-

reno (La Caracola), Intermareal flotando, 11.vii.2012, J. Villarroel & A. Velásquez-Boadas Ca-0138 (♀); Playa Moreno (La Caracola), Intermareal flotando, 18.vii.2012, J. Villarroel & A. Velásquez-Boadas Ca-0160 (Vegetativo); Playa Moreno (La Caracola), Intermareal flotando, 27.vii.2012, J. Villarroel & A. Velásquez-Boadas Ca-0167 (Vegetativo).

Clave para las especies de *Nemalion* en la costa venezolana

1a.- Talo con el eje principal cilíndrico a subcilíndrico, dividido desde la base, con bordes regulares y ápices adelgazados ***Nemalion helminthoides***

1b.- Talo con el eje principal comprimido, no dividido desde la base, con bordes irregulares a festoneados y ápices obtusos ***Nemalion cari-cariense***

Discusión

El género *Nemalion* es un alga marina de amplia distribución en las costas templadas, donde los talos gametofíticos crecen durante el verano, cuando las temperaturas incrementan (1, 2, 12). Sin embargo está reseñada para las costas tropicales y subtropicales del Atlántico occidental (13, 14).

En Venezuela, el fenómeno de surgencia que afecta toda la costa, se manifiesta principalmente en el área oriental, debido a la presencia de la Fosa de Cariaco (15, 16). Particularmente la isla de Margarita ha sido señalada como un enclave templado en una región tropical, ya que sus temperaturas permiten el crecimiento de una ficoflora de aguas subtropicales y templadas (17, 18). Esta isla se encuentra influenciada también por el paso de la Corriente Antártica Intermedia y la influencia de las masas de agua de los ríos Orinoco y Amazonas (15), todo lo cual le confiere características únicas en la región del Mar Caribe (19). Debido a que estas condiciones son propicias para el desarrollo de especies subtropicales, la presencia

de *Nemalion* en nuestras aguas está plenamente justificada.

Hasta el presente, sólo se había registrado *Nemalion helminthoides* (7), pero recientemente se obtuvieron ejemplares que difieren de esta especie (tabla 1) y cuya descripción concuerda con la referida para *Nemalion cari-cariense* del bajo de cari-cari en la Guajira colombiana, la cual fue muestreada a 4 m de profundidad (4). Las muestras de *Nemalion cari-cariense* provienen en su mayoría de material flotante y arribazones, pero también se registraron ejemplares creciendo sobre conchas de moluscos y fragmentos de rocas, por lo que es importante continuar los estudios poblacionales de esta especie submareal para obtener más datos de su desarrollo, tamaño de la misma y estudios del ciclo de vida. No obstante, las condiciones ambientales favorecerían su establecimiento debido a que las temperaturas medidas *in situ* variaron a lo largo del día entre 27,5 (9:00 am) y 29°C (3:00 pm), éstas son temperaturas elevadas, mayores de 17°C.

Los nutrientes se encuentran en cantidades suficientes, por lo que no parecieran ser limitantes (2). Con respecto a la longitud del día las muestras se colectaron en el mes de julio durante dos años consecutivos, por lo que parece que el talo gametofítico y tetrasporofítico se desarrollan durante los días con más de 12 horas de iluminación. En *Nemalion helminthoides* se conoce por cultivo, que los tetrasporofitos son filamentosos y se desarrollan en aguas de baja temperatura, entre 5 y 10°C, y que las tetrasporas requieren un incremento en las mismas ($\geq 17^\circ\text{C}$) para desarrollar los talos gametofíticos (1). En *N. cari-cariense* la fase tetrasporofítica se desarrolla sobre el gametofito femenino maduro, donde se forma la fase carposporofítica que forma gonimoblastos con carposporas. Una observación adicional es la formación de ramitas que se adelgazan en su base en los talos vegetativos y tetrasporofíticos, y luego se desprenden y flotan en la zona donde estas algas fueron colectadas. Estas ramificaciones pudieran

Tabla 1.
Caracteres distintivos entre *Nemalion helminthoides* y *N. cari-cariense* presentes en la costa Venezolana.

Caracteres	<i>N. helminthoides</i>	<i>N. cari-cariense</i>
Eje principal	Cilíndrico a subcilíndrico	Complanado
Bordes del talo	Regulares	Irregulares a festoneados
Apices del talo	Adelgazados	obtusos
Ramificación	Escasa y furcada	Alterna a irregular
Filamentos asimiladores	Formando dos capas	Libres
Filamentos medulares	2 a 5 μm de diámetro	7 a 18 μm de diámetro
Gametofito	Dioico o monoico	Dioico
Rama carpogonial	Formada por 2 a 4 células	Formada por 6 a 9 células
Rama espermatangial	Con hileras de 4 a 5 células	Con hileras de 4 a 8 células
Tetrasporofito	Fase filamentosa de vida libre	Fase epifítica del gametofito femenino

funcionar como propágulos, que ayudan a la diseminación del alga (20). Todos estos detalles nos llevan a proseguir las investigaciones sobre esta especie citada hasta el presente sólo para el sur del Caribe.

Conclusión

Se registra *Nemalion cari-cariense* por primera vez para las costas venezolanas, confirmando su presencia en el borde sur del Caribe, ya que esta especie había sido citada sólo para la Guajira Colombiana. Además se describen por primera vez la fase masculina

y tetrasporofítica, siendo esta última un carácter diferencial con *N. helminthoides*.

Referencias bibliográficas

1. CHEN L.C.M., EDELSTEIN T., BIRD C., YABU H. *Proc N S Inst Sci* 28: 191-199. 1978.
2. PATO L.S., MARTÍNEZ B., RICO J.M. *Sci Mar* 75: 263-271. 2011.
3. ABBOT I.A. *Phycología* 15:125-132.1976.
4. SCHENETTER R. *Mutisia* 36:12-16.1972.
5. DÍAZ-PULIDO G., DÍAZ-RUIZ M. *Biota Colombiana* 4: 203-246. 2003.

6. CORDEIRO-MARINO M. *Rickia* 7:1-243. 1978.
7. VERA B. Estudio ficoflorístico de la comunidad de macroalgas marinas del Parque Nacional Morrocoy, estado Falcón, Venezuela. (Para obtener la categoría de Prof. Agregado) Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela. Caracas. (Venezuela) 331pp. 2004.
8. GANESAN E.K. *A Catalog of Benthic Marine Algae and Seagrasses of Venezuela*. Fondo Editorial CONICIT, Caracas (Venezuela). 1990.
9. SOLÉ M., PARDO P. *Mem Fund La Salle Cien Nat* 165: 5-32. 2006.
10. SOLÉ M., PARDO P. *Act Bot Venez* 33 (2): 187-211. 2010.
11. VELÁSQUEZ-BOADAS A., RODRÍGUEZ J. *Ecocría* (11-12): 1-165. 2012.
12. www.flora.sa.gov.au/efsa/Marine_Benthic_Flora_SA/Part_III/Nemalion_helminthoides.shtml. Fecha de consulta: 08/06/2012.
13. TAYLOR R.W. Marine algae of the eastern tropical and subtropical coast of the Americas. Lord Baltimore Press, Michigan (USA). 1960.
14. WYNNE M.J. *Nova Hedwigia Beiheft* 140: 1-166. 2011.
15. OKUDA T. *Cuadernos Azules*. 15: 58-84. 1974.
16. HERRERA L.E., FEBRES G., ANDRES J.M. *Bol Inst Oceanogr Univ Oriente* 19: 98-118. 1980.
17. DÍAZ-PIFERRER, M. *Carib J Sci* 7:1-13. 1967.
18. DÍAZ-PIFERRER, M. *Carib J Sci* 9:151-178. 1969.