

# Macroalgas marinas de Cuba

## Autorag principalYg

Ana María Suárez Alfonso<sup>1</sup>, Beatriz Martínez-Daranas<sup>1</sup>, Yusimí Alfonso Sánchez<sup>2</sup>

## Colaborador

Dr. Michael J. Wynne: Prefacio - Universidad de Michigan.

## Fotografías:

Ángel Fernández, MSc. Ángel Moreira, MSc. Mayrene Guimaraes, MSc. Yureidy Cabrera, MSc. Aloyma Semidey, MSc. Abdiel Jover, Dr. José Espinosa, MSc. Rubén Cabrera.

## De la Editorial UH:

Eloy Costa Arias, Claudio Sotolongo, Alexis Manuel Rodríguez Diezcabezas de Armada, Norberto Molina Martínez, Arellys Enríquez Lavandera, Yasnel Hernández Quintana, Alicia Ojeda González.

## Entidad ejecutora principal

<sup>1</sup>Centro de Investigaciones Marinas, Universidad de La Habana.

## Entidades participantes

<sup>2</sup>Acuario Nacional de Cuba, Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente.

## Autor para correspondencia

Dr. Ana M. Suárez

Centro de Investigaciones Marinas. Calle 16 No. 114,  
Miramar, Playa, La Habana, CP. 11300, Cuba.

Teléfonos: 72030617, 72093156, 72025223.

Email: amisa@cim.uh.cu; amisa2@yahoo.com

## Resumen

### Antecedentes:

Desde 1842 hasta la actualidad, científicos cubanos y extranjeros, han estudiado la diversidad de macroalgas de Cuba. Durante 45 años, se ha estado trabajando en la temática de forma ininterrumpida, incluyendo impartición de docencia, con la inclusión de otros colaboradores nacionales y extranjeros, participación en eventos científicos y otros.

Dados los cambios taxonómicos que se vienen sucediendo a nivel internacional, y a la cantidad y variedad de trabajos que se han realizado en Cuba sobre macroalgas marinas, se hizo necesario realizar un ordenamiento de la información acumulada para lograr la actualización del conocimiento sobre las macroalgas marinas en nuestro país.

### Problema que se ha resuelto de acuerdo con los objetivos del trabajo:

Actualización del estado del conocimiento de las macroalgas marinas cubanas y de la historia de los trabajos realizados en cada una de las líneas que se han desarrollado en Cuba; y comparación fitogeográfica con zonas adyacentes del Caribe y Golfo de México. Todo esto constituye la novedad científica reflejada en el libro "Macroalgas marinas de Cuba".

### Resultados:

El resultado se encuentra en un libro que es consecuencia de una investigación exhaustiva sobre la biodiversidad de las macroalgas marinas de Cuba durante toda la vida profesional de las autoras. En el mismo se presenta un panorama histórico de los estudios realizados desde 1842 hasta la actualidad; se caracteriza por primera vez en un capítulo, la ecología de la plataforma cubana desde el punto de vista del fitobentos; se compara la ficoflora marina cubana con las zonas adyacentes para lo cual se

presenta una tabla, nunca antes publicada, con 1 043 taxones, de Florida, Golfo de México y el Caribe occidental; se catalogan todas las macroalgas registradas para Cuba, en un detallado orden taxonómico (579 taxones infragenéricos); se incluyen para cada uno: las referencias bibliográficas, materiales de herbarios, localidad tipo, distribución por zona de la plataforma, hábitat y abundancia relativa. El libro en su totalidad se considera una novedad por su forma y contenido, con una edición y diseño muy realizados y de más de 300 fotografías o esquemas.

Se han recibido 16 avales con opinión sobre esta obra de parte de investigadores e instituciones de gran prestigio, tanto cubanos como extranjeros, los cuales se adjuntan.

### Conclusiones:

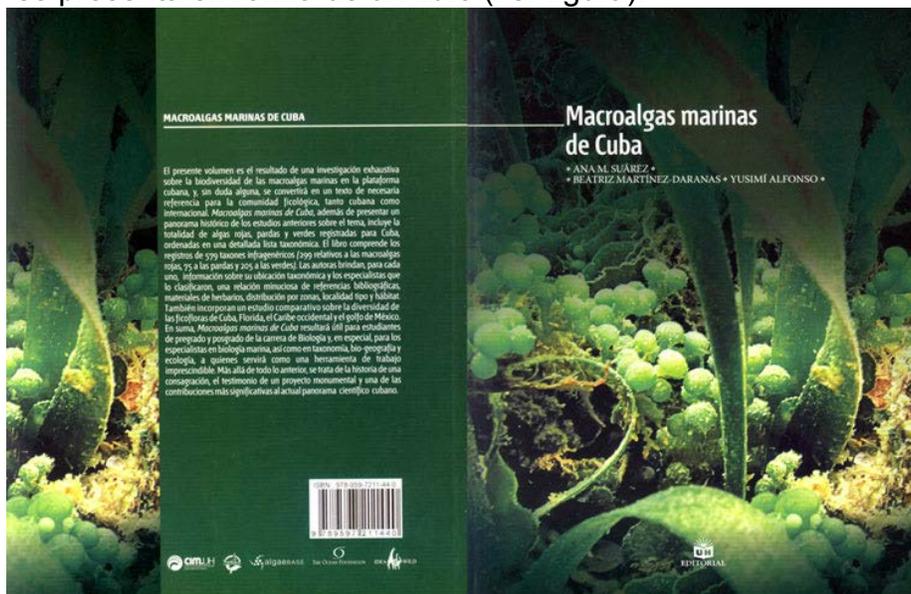
Es un libro de consulta obligada para estudiantes de pre y postgrado y para investigadores relacionados con la biodiversidad marina de Cuba y el Caribe en particular, y del mundo en general.

### Comunicación corta

#### Introducción

El archipiélago cubano, por su gran variedad de ecosistemas y su posición geográfica privilegiada, posee una alta diversidad de organismos marinos, entre los cuales se destacan las algas. Las macroalgas marinas son aquellas de talla macroscópica, que viven asociadas al fondo del mar (bentos) y presentan formas muy diversas. Poseen una gran importancia ecológica y brindan numerosos bienes al hombre.

La importancia que supone la actualización del conocimiento sobre la biodiversidad de las macroalgas cubanas ha sido el principal objetivo para acometer este trabajo, que tiene sus antecedentes en los estudios de Suárez (1973, 1989a, 1989b, 2005). De esta forma, se tiene la intención de ofrecer a la comunidad ficológica una recopilación de la información fundamental sobre las macroalgas marinas consignadas para Cuba. Todo el resultado se presenta en forma de un libro (ver figura).



El mismo se presenta en seis capítulos: «Introducción», donde se explica cómo se elaboró; «Breve historia de los estudios sobre macroalgas marinas cubanas», donde se brinda un panorama general de las principales líneas que han seguido las investigaciones sobre el tema, a través de la historia; «Las macroalgas marinas en la plataforma cubana», donde se ofrecen las consideraciones generales sobre el número de taxones, la distribución por zonas y los diferentes hábitats, así como las recomendaciones sobre futuras investigaciones; «Fitogeografía de las macroalgas de Cuba y regiones adyacentes», en que se realiza una comparación entre las distintas zonas estudiadas; «Catálogo de macroalgas marinas de Cuba», donde se ordenan taxonómicamente las especies registradas para Cuba, y se incluyen imágenes y esquemas para algunos taxones y notas aclaratoria de problemas taxonómicos; y, por último, «Tabla de distribución de taxones infragenéricos en Cuba, Florida, golfo de México y Caribe occidental». Se incluyen además las referencias bibliográficas consultadas y un índice taxonómico.

### **Materiales y métodos**

Para catalogar las macroalgas marinas registradas para Cuba, se consultó la bibliografía disponible, que abarca artículos, tesis de licenciatura, maestría, doctorado e informes científico-técnicos de especialistas reconocidos. Además, se revisaron las colecciones depositadas en los herbarios de Cuba, donde se encuentran preservados especímenes colectados desde el siglo XIX. También se pudo acceder a ejemplares depositados en herbarios extranjeros y se incluyeron taxones e información de las base de datos, así como fotografías, de especímenes cubanos depositados en otros herbarios.

Para el reconocimiento de las semejanzas entre las distintas zonas, se realizó una matriz de similitud a partir del Índice de Sorensen (presencia/ ausencia), y un análisis posterior de agrupamiento (Cluster), con la prueba de significación Simprof (Clarke y Warwick, 2001). Para estos cálculos se empleó el programa Primer® v. 6.1.6 (Primer-E, Ltd.). También se llevó a cabo un análisis del tipo de flora, de acuerdo con la relación entre los números de especies de cada grupo por zonas, según el Índice de Cheney (Callejas et al., 2005).

### **Resultados y discusión**

En la parte histórica se hace un recuento de las investigaciones que se han hecho sobre las macroalgas marinas en Cuba, desde 1842 hasta el 2014. Se analizan las principales líneas abordadas: Taxonomía, Ecología, Fitogeografía, Ficología aplicada y Maricultivo.

En total se han registrado para Cuba, hasta el momento, 579 taxones infragenéricos, de los cuales 299 son macroalgas rojas, 75 pardas y 205 verdes.

La lista taxonómica ha aumentado, en los últimos ocho años, de 483 especies a 530. En otro sentido, resulta evidente la marcada diferencia entre las costas norte y sur del archipiélago cubano. En el norte predominan los fondos arenosos y rocosoarenosos, de origen coralino (Suárez, 1989b). Estas características explican el hecho de que el 94 %

de los taxones consignados para Cuba estén aquí representados, ya que los sustratos rocosos son los de mayor diversidad de macroalgas.

En los biotopos con pastos marinos dominados principalmente por *Thalassia testudinum* Banks ex König, dominan las algas verdes del orden Bryopsidales. La menor diversidad se encuentra en los fondos fangosos de lagunas costeras rodeadas de mangle, donde domina el género *Bostrychia* Montagne, como epifito en las raíces. Por último, los fondos fangosos o fangoso-arenosos son los sustratos por excelencia de varias especies de algas rojas con importancia económica, de los órdenes Gracilariales y Gigartinales (Suárez, 1989b).

El 88% de los taxones registrados se encuentran en el mesolitoral y en aguas someras (de 0 a 15 m de profundidad). Las amenazas a la biodiversidad de las macroalgas en Cuba y su región se derivan fundamentalmente de la contaminación costera a causa de desechos industriales, la tala de manglares –que trae consigo la erosión de la zona costera–, y la explotación turística. El desarrollo de una infraestructura para el turismo implica cambios en el relieve costero, y por tanto, en la dinámica de las corrientes marinas, lo cual modifica el ambiente y resulta perjudicial no solo para las algas sino también para el resto de los organismos marinos.

Hay varios órdenes, géneros y especies con importancia ecológica y económica, que desde el punto de vista taxonómico necesitan estudios de mayor profundidad. Entre estas especies se encuentran las del orden Corallinales, en particular las no geniculadas, formadoras de arrecifes y fuentes de formación de la arena de las playas. Otros ejemplos de interés quizás son los géneros *Caulerpa*, *Laurencia* sensu lato, *Styopodium*, *Dictyota*, *Gracilaria*, de importancia farmacológica; así como los órdenes Ceramiales, Gigartinales, Gracilariales y Fucales, ya que representan fuentes potenciales de ficocoloides.

Los estudios sobre la productividad de las algas y su participación en las tramas tróficas, en las zonas más productivas de nuestra plataforma, son una urgencia, porque estos contribuirían al análisis de la capacidad de carga y a la sostenibilidad de las pesquerías cubanas.

También resulta indispensable el desarrollo de investigaciones dirigidas hacia la biología molecular, que posibiliten profundizar en problemas científicos de otra índole. Estos métodos permitirían esclarecer problemas taxonómicos y realizar análisis filogeográficos y filogenéticos, que posibiliten una comprensión de la evolución y la conectividad de todos los ecosistemas del Gran Caribe. Asimismo, a través de los estudios sobre genética poblacional de especies de interés se podrá evaluar su adaptabilidad y resistencia al cambio climático, y desarrollar métodos de cultivo más económicos.

En un análisis anterior sobre fitogeografía, basado en la distribución de las macroalgas marinas, se constató que Cuba pertenece a la región biogeográfica antillana, que incluye a Bahamas y llega hasta Bermudas, considerada como una zona de transición

(Suárez, 1989a). Como resultado de este, se concluyó que en el caso de las macroalgas marinas no se puede hablar de endemismo por países, pues la distribución de las especies responde, más bien, a un nivel regional, al Caribe y al Golfo de México. El presente análisis de la similitud de la ficoflora entre las zonas del Golfo de México y el Caribe Occidental muestra un total de 1 043 taxones infragenéricos: 625 del Phylum Rhodophyta, 128 de Heterokontophyta (Clase Phaeophyceae) y 290 de Chlorophyta. El agrupamiento obtenido para las zonas definidas en este estudio mantiene semejanzas con la zonación propuesta por Spalding et al. (2007). Esto parece deberse a la ubicación de Cuba en el centro de la región analizada; por esta razón existen coincidencias de varias especies con las de dichas zonas. También podría tratarse de cambios en la ficoflora regional, debido a la dispersión de diásporas dentro de una misma provincia fitogeográfica, favorecida por la conectividad de las aguas oceánicas o por causas antrópicas. Del mismo modo, pudieran presentarse cambios en la composición ficoflorística de algunas zonas, debido a los efectos del cambio climático (Díaz Pulido et al., 2007).

Finalmente, el Índice de Cheney (Callejas et al., 2005), estuvo entre 6,2 y 7,4, y fue un poco menor hacia las zonas subtropicales; esto se debe a un ligero incremento en la proporción de especies de macroalgas pardas, que están más relacionadas con las aguas templadas.

El Catálogo de las macroalgas marinas de Cuba, se presenta organizado desde la taxonomía superior hasta especies, subespecies, variedades y formas. Para cada uno de los taxones infragenéricos se dan las referencias de los que han registrado cada taxón para Cuba y sus catalogaciones en herbarios cubanos y extranjeros; se da la distribución en cada una de las nueve zonas de la plataforma cubana, con su abundancia relativa y si es común, no común o rara; se dice su localidad tipo; el hábitat contiene la información de los biotopos en que se han recolectado (rocosos, arrecifes, arenosos, arenosos fangosos, fangosos arenosos, fangosos, manglares, epífitas y epizoicas) y la profundidad. En varias ocasiones se añaden notas sobre problemas taxonómicos que se discuten.

## **Bibliografía**

- Callejas Jiménez, M. E., Senties Granados, A. & Dreckmann, K. M. (2005). Macroalgas bentónicas de Puerto Real, Faro Santa Rosalía y Playa Preciosa, Campeche, México, con algunas consideraciones florísticas y ecológicas para el estado. *Hidrobiológica* 15 (1), 89-96.
- Clarke, K. R. y R. M. Warwick (2001): *Change in Marine Communities: An Approach to Statistical Analysis and Interpretation*, Plymouth Marine Laboratory, U. K.
- Díaz Pulido G.; L. J. McCook, A. W. D. Larkum, H. K. Lotze et al. (2007): «Vulnerability of Macroalgae of the Great Barrier Reef to Climate Change», en J. E. Johnson y P. A. Marshall (eds.), *Climate Change and the Great Barrier Reef*, Great Barrier Reef Marine Park Authority & Australian Greenhouse Office, Townsville, Australia, pp. 153-192.

Spalding, M. D., Fox, H. E., Allen, G. R., Davidson, N., Ferdaña, Z. A., Finlayson, M., et al. (2007). Marine Ecoregions of the World: A Bioregionalization of Coastal and Shelf Areas. *BioScience*, 57(7), 573-583.

Suárez, A. M. (1973). Catálogo de algas cubanas. *Ciencias (Serie 8 Investigaciones Marinas)*, 2, 1-107.

Suárez, A.M. (1989a). Fitogeografía del macrofitobentos de la plataforma de Cuba. *Revista de Investigaciones Marinas*, 10(2), 103- 116.

Suárez, A.M. (1989b). Ecología del macrofitobentos de la plataforma de Cuba. *Revista de Investigaciones Marinas*, 10(3), 187-206.

Suárez, A.M. (2005). Lista de las macroalgas marinas cubanas. *Revista de Investigaciones Marinas*, 26(2), 93-148.