

# MICROBIOTA MARINA DE LA CIÉNAGA DE ZAPATA, CUBA

Diana Enríquez <sup>1</sup>\*, María del Carmen González <sup>2</sup>\*, Yolaine Delgado <sup>1</sup> y Raquel Nuñez <sup>1</sup>.

(1) Instituto de Oceanología, Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, Ave. 1ra. No 18406, Playa, Ciudad Habana, Cuba. email: (2) Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Ciudad Universitaria, México DF, México.

(\*) Autores correspondientes: Emails: [diana@oceano.cu](mailto:diana@oceano.cu); [mcbv@ibiologia.unam.mx](mailto:mcbv@ibiologia.unam.mx)

## RESUMEN

Por primera vez se realiza una descripción de la microbiota marina existente en cuatro playas de la Ciénaga de Zapata, el humedal de mayor extensión y mejor conservado del Caribe. La metodología empleada fue la incubación de restos vegetales en cámara húmeda y el muestreo se realizó en la zona intermareal de cuatro playas. De las 120 muestras tomadas en un 70% se observó esporulación de hongos marinos. Se identificaron quince especies de hongos marinos (11 ascomicetes y 4 hongos mitóspóricos). Cuatro especies representan nuevos registros para Cuba: *Antennospora salina*, *Trichoclaudium nypae*, *T.constrictum* y *T. achrasporum*. Las especies con mayor frecuencia de aparición y comunes para todas las playas fueron *Lindra thalasseae*, *Corollospora maritima* y *Arenariomyces parvulus* con porcentajes de 30, 19,5 y 14.6%, respectivamente. Con este trabajo el número de registros de hongos marinos para Cuba asciende a 38 especies. Las especies identificadas en este trabajo se encuentran depositadas en la colección de hongos marinos del Instituto de Oceanología.

Palabras clave: microbiota marina; diversidad; ASW, Cuba.

## ABSTRACT

A description of the marine microbiota existing in four beaches of Ciénaga de Zapata, the largest and best preserved wetland in the Caribbean, is carried out for the first time. The methodology used was the incubation of vegetal remains in wet chamber, and the sampling was carried out in the intertidal zone in four beaches. In 70% of the 120 samples taken it was observed the sporulation of marine fungi. It was identified fifteen species of marine fungi (11 ascomycetes and 4 anamorphic fungi). Four species represent new records for Cuba: *Antennospora salina*, *Trichoclaudium nypae*, *T.constrictum* and *T. achrasporum*. The species with higher frequency of occurrence and common to all the beaches were *Lindra marinera*, *Corollospora maritima* and *Arenariomyces parvulus* with percentages of 30, 19.5 and 14.6% respectively. With this paper, the number of records of marine fungi for Cuba increases to 38 species. The species identified in this paper are kept in the collection of marine fungi at the Institute of Oceanology.

Key words: marine microbiota; diversity; ASW, Cuba.

Los hongos marinos poseen gran importancia ecológica por ser descomponedores primarios de sustratos orgánicos que no pueden ser utilizados por otros organismos de este hábitat. Además sirven de alimento a otros organismos fundamentalmente invertebrados y de esta manera contribuyen al movimiento de materia y la energía del medio ambiente (Pang, 2002; Steinke y Lubke, 2003).

Desde el punto de vista biotecnológico estos microorganismos son capaces de producir una gran variedad de sustancias biológicamente activas, las cuales pueden diferenciarse de las detectadas en hongos terrestres, debido a que son producidas en hábitats con condiciones completamente diferentes (Jensen y Fenical, 2002).

En Cuba, sobre la micodiversidad marina sólo existen estudios en la zona occidental (Enríquez y González, 2000; González *et al.* 2003). Por ello,

este trabajo se ha diseñado en áreas de interés económico y de conservación de la biodiversidad, como: La Ciénaga de Zapata, uno de los lugares más significativos del país por la cantidad y diversidad de ecosistemas (Neiff, 2002). El presente trabajo tiene como objetivos inventariar la diversidad de los hongos marinos y valorar la frecuencia de aparición de las especies encontradas en cuatro playas de la Ciénaga de Zapata.

## ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio fue la Ciénaga de Zapata, situada en la costa sur de Matanzas, donde se seleccionaron cuatro playas alrededor de la Bahía de Cochinos: La Reserva (22°07.03 N, 81°20.00 W), Caleta Buena Ventura (22°17.08 N, 81°20.15 W), Playa Larga (22°17.98 N, 81°12.00 W) y el Campismo Victoria de Girón (22°10.08 N, 80°03.65 W) (Fig. 1).

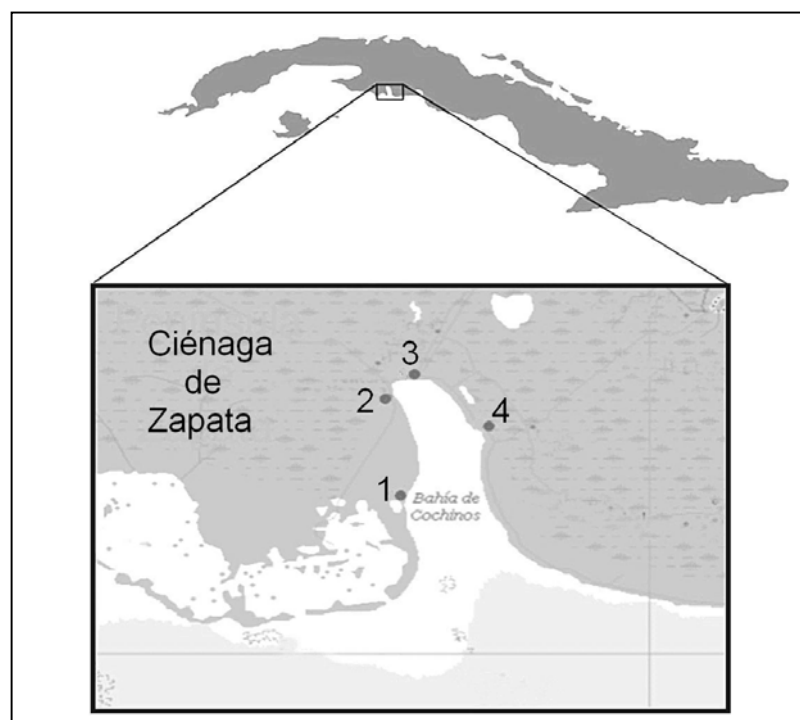


Fig. 1. Estaciones de muestreo: 1. La Reserva, 2. Caleta Buena Ventura, 3. Playa Larga y 4. Campismo Victoria de Girón.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Los muestreos se realizaron a lo largo de la zona intermareal durante la marea baja a lo largo de un transecto de 200 m paralelo a la línea de costa, en el cual se tomaron 30 unidades de muestreo por playa de manera aleatoria. Cada unidad estuvo formada por 50g de arena húmeda y restos vegetales (fanerógamas marinas, hojas y raíces de mangle, madera de deriva, etc.), los cuales se colocaron en bolsas de polietileno estériles y con cierre hermético.

La temperatura, salinidad y pH del agua de mar se midieron en el momento del muestreo, con un termómetro con bulbo de mercurio, un refractómetro ATA60 S/MILL y un potenciómetro digital Modelo MV 870, respectivamente.

Las muestras se incubaron durante 2-4 meses a temperatura ambiente, utilizando el método incubación de restos vegetales en cámara húmeda (Volkman-Kohlmeyer y Kohlmeyer 1993). Se emplearon las claves de Kohlmeyer y Volkman-Kohlmeyer (1991) y Hyde y Sarma (2000), Las especies identificadas se incorporaron a la Colección de Microorganismos Marinos del Instituto de Oceanología.

## RESULTADOS

Los valores obtenidos de pH y temperatura en el agua de mar fueron iguales para las cuatro playas (pH 7 y 29 °C). Los valores de salinidad oscilaron entre 32 y 34 ups.

Los hongos marinos aislados en las cuatro playas y su frecuencia de aparición, se organizaron de forma decreciente, basado en las 120 muestras de sustratos vegetales colectadas (Tabla 1). Se identificaron 15 hongos marinos hasta el nivel de especie, de los cuales 11 pertenecen al phylum Ascomycotina y cuatro al grupo de hongos anamórficos. Se registraron cuatro nuevas especies de hongos marinos para Cuba (Fig. 2). El 92,6% de especies aisladas fueron ascomicetes y el resto fueron hongos anamórficos.

En un 70% de las 120 muestras colectadas se observó esporulación de hongos marinos, para un total de 83 aislamientos. Para cada playa el número de aislamientos osciló entre (12 - 43). La playa donde se encontró el mayor número de especies fue Playa Larga (Tabla 1).

Tabla 1. Frecuencia de aparición de los hongos marinos en la Ciénaga de Zapata. Reserva (Re), Buena Ventura (BV), Playa Larga (PL), Campismo Victoria de Girón (VG) (\*) Nuevos registros para Cuba.

Especies/ Playas	Re	BV	PL	VG	No. de aislamientos	Frecuencia de aparición
Ascomicetes						
<i>Lindra thalassiae</i>	4	4	16	1	25	30
<i>Corollospora maritima</i>	3	1	12	1	16	19.5
<i>Arenariomyces parvulus</i>	2	3	4	3	12	14.6
<i>Torpedospora radiata</i>	0	1	5	5	6	7.3
<i>Corollospora armoricana</i>	0	0	4	1	5	6
<i>Lulworthia grandispora</i>	3	0	1	0	4	4.9
<i>Corollospora intermedia</i>	0	2	1	0	3	3.7
* <i>Antennospora salina</i>	0	1	1	0	2	2.4
<i>Antennospora quadricornuta</i>	0	1	0	0	1	1.2
<i>Corollospora gracilis</i>	0	0	1	0	1	1.2
<i>Arenariomyces trifurcatus</i>	0	0	1	0	1	1.2
Porcentaje de ascomicetes						92.6
Hongos mitóspóricos						
* <i>Trichocladium achrasporum</i>	0	1	0	1	2	2.4
<i>Varicosporina ramulosa</i>	0	1	0	1	2	2.4
* <i>Trichocladium nypae</i>	0	0	0	1	1	1.2
* <i>Trichocladium constrictum</i>	0	0	1	0	1	1.2
Porcentaje de mitóspóricos						7.4
Total de aislamientos	12	14	43	14	83	100

Las especies más abundantes fueron: *Lindra thalassiae* Orpurt, Meyers, Boral y Simms, 1964, *Corollospora maritima* Werdermann, 1922 y *Arenariomyces parvulus* Koch, 1986 las que representaron más del 60% del total de aislamientos obtenidos en la Ciénaga de Zapata.

## DISCUSIÓN

Los humedales son reservorios de una alta biodiversidad o gran variedad de seres vivos, ya que constituyen el hábitat de numerosas especies animales y vegetales. En estos ecosistemas se encuentra más del 40% de todas las especies del mundo (Neiff, 2002).

En este primer estudio sobre la caracterización de la microbiota marina de la Ciénaga de Zapata se ha obtenido un elevado número de aislamientos de hongos marinos, los cuales se agruparon en 8 géneros y 15 especies (Tabla 1). A partir de resultados obtenidos podemos plantear que la composición de especies de hongos marinos existente en la zona costera de la Ciénaga es muy similar a la registrada por otros estudios realizados en el área del Caribe (González *et al.*, 2001; Enríquez, 2004)

El 92,6% de las especies de hongos aisladas en este estudio fueron ascomicetes marinos, siendo este grupo es el más abundante no solo en el ecosistema marino de la Ciénaga de Zapata sino también en diversos países como: México, Portugal, Nueva Zelandia y África del Sur (Lintott y Lintott, 2002; González *et al.* 2003; Steinke y Lubke, 2003; Figueira y Barata, 2007).

Hyde y Sarma (2000) plantearon que los hongos marinos, al contrario de los terrestres, en su mayoría son ascomicetes con una serie de características morfológicas y fisiológicas que les permiten su adaptación al medio marino, lo que explica su dominio en este medio.

En Playa Larga se encontró el mayor número de aislamientos de hongos marinos. Esta situación pudiera deberse a que existe una abundante vegetación costera donde se destacan arbustos de *Rhizophora mangle* y *Coccoloba uvifera* que brindan sustratos vegetales que al parecer favorecen la distribución de estos microorganismos en toda el área. Esta situación es frecuente en otras playas evaluadas en el litoral noroccidental (Enríquez *et al.* 2002).

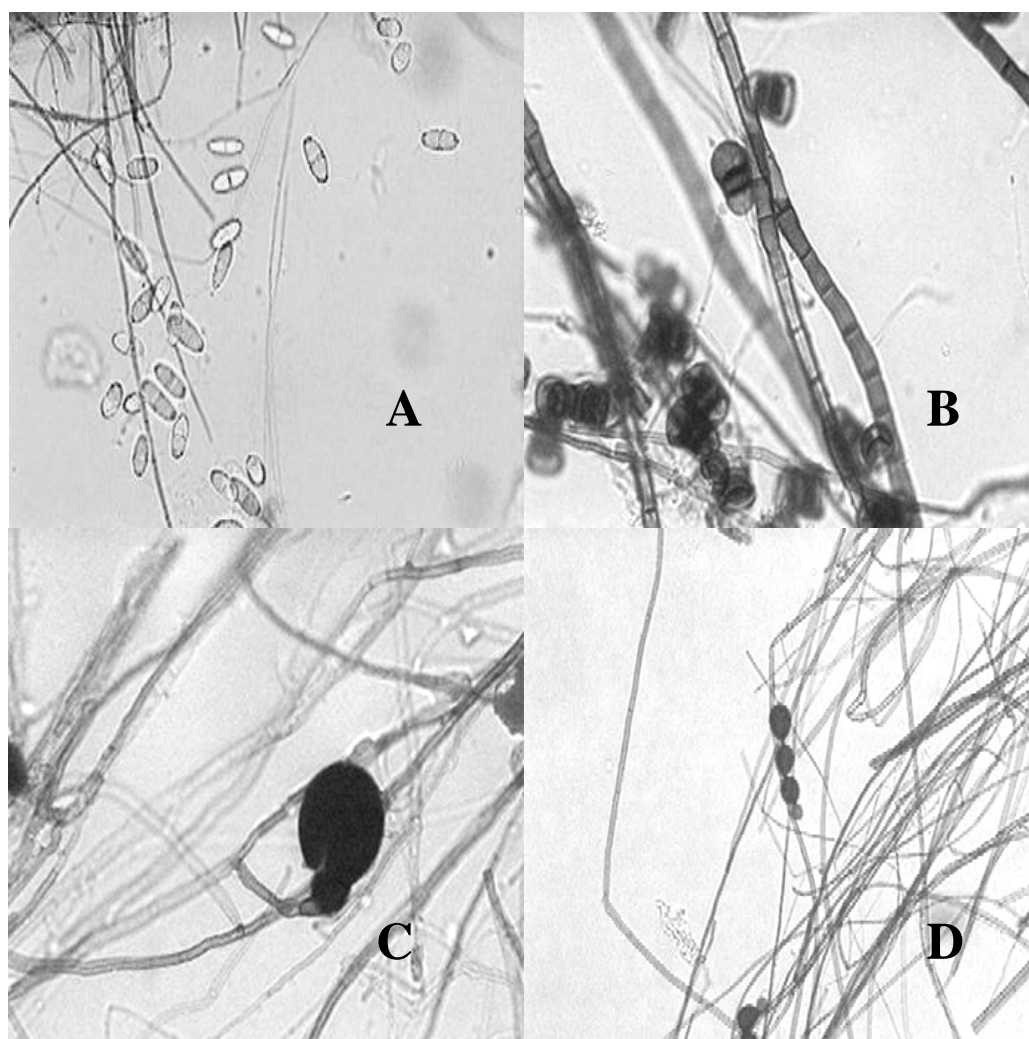


Fig. 2. Especies de hongos marinos que se registraron por primera vez para Cuba. A) *Antennospora salina* Kohlmeyer, 1972; B) *Trichocladium achrasporum* (Meyers y Moore) Dixon, 1971; C) *Trichocladium nypae* Hyde y Goh, 1999; D) *Trichocladium constrictum* Schmidt, 1985. Escala 400X.

Las especies más abundantes a lo largo de la zona litoral de la Ciénaga de Zapata fueron *Lindra thalassiae*, *Corollospora marítima* y *Arenariomyces parvulus*.

*Lindra thalassiae* fue encontrada en todas las playas estudiadas, lo indica que está ampliamente distribuida en la Ciénaga. Esta especie comúnmente es aislada en la espuma de mar y sobre *Thalassia testudinum*. Las especies *Corollospora marítima* y *Arenariomyces parvulus* son capaces de colonizar una gran variedad de sustratos, por esta razón fue también elevada su frecuencia en la zona. En general, estas especies no sólo son muy comunes en nuestras playas y sino también otras zonas tropicales y subtropicales del planeta

(González *et al.*, 2001; Lintott y Lintott, 2002; Enríquez, 2004).

Se conoce que en la Ciénaga de Zapata existen alrededor de 900 especies de plantas autóctonas. La fauna está representada por 12 especies de mamíferos, 160 aves, 31 reptiles, 4 de peces y 5 de anfibios, así como una gran variedad de insectos y otros invertebrados (Neiff, 2002). Con estos nuevos resultados no sólo contribuimos con el conocimiento de la diversidad existente en esta zona, sino que además se comprobó que existe una abundante micobiota marina capaz de cumplir el papel más importante de este grupo: la descomposición de los restos vegetales en el ecosistema marino.

## CONCLUSIONES

1. Se realizó la descripción de la micobiota marina existente en cuatro playas de la Ciénaga de Zapata y se identificaron 15 especies de hongos marinos.
2. Se registran por primera vez para Cuba las especies *Antennospora salina*, *Trichocladium nypae*, *T. constrictum* y *T. achrasporum*.
3. La mayor diversidad de hongos marinos se obtuvo en Playa Larga.
4. Las especies con amplia distribución en el litoral de la Ciénaga de Zapata fueron *Lindra thalassiae*, *Corollospora maritima* y *Arenariomyces parvulus*.

## REFERENCIAS

- Enríquez D., G. Ruiz, M.C. González y Y. Delgado (2002): Nuevos registros de hongos marinos en playas del litoral norte de Ciudad de la Habana. Revista en soporte magnético, *Serie Oceanologica* Vol. 3, pp: 4-8.
- Enríquez, D. (2004): *Hongos marinos de las playas de la zona noroccidental de Cuba. Tesis de Maestría*, Facultad de Biología, Universidad de la Habana, 50 pp.
- Enríquez, D. y M.C. González (2000): Nuevos registros para la micobiota marina cubana. Cuba, *V Congreso MarCuba 2000*, Resúmenes.
- Figueira, D. and M. Barata (2007): Marine fungi from two sandy beaches in Portugal. *Mycol.*, 99: 20-23.
- González, M.C., D. Enríquez, M. Ulloa and R.T. Hanlin (2003): A Preliminary Survey of Marine Fungi from Cuba. *Mycotaxon* 87: 457-465.
- González, M.C., R.T. Hanlin and M. Ulloa (2001): A Checklist of Higher Marine Fungi of México. *Mycotaxon* 80: 241-253.
- Hyde, K.D. and V.V. Sarma (2000): A pictorial key to higher marine fungi. *En: Marine Mycology -A practical Approach* ( K.D. Hyde y S. B. Pointing, eds.), Fungal Diversity Press Series, Hong Kong, 1: 205-270.
- Jensen, P.R. and W. Fenical (2002): Secondary metabolites from marine fungi. *En: Fungi in Marine Environments* (K.D. Hyde, ed.), *Fungal Diversity Research Series*, vol. 7, pp: 293-315.
- Kohlmeyer, J. and B. Volkmann-Kohlmeyer (1991): Illustrated key to filamentous marine fungi. *Bot. Mar.* 34: 1-69.
- Lintott, W.H. and E.A. Lintott (2002): Marine fungi from New Zealand. *En: Fungi in Marine Environments* (K.D. Hyde, ed.), vol. 7, pp: 285-292.
- Neiff, J.J. (2002): Humedales de Iberoamerica. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo- Subprograma XVIII – CYTED, pp: 212-226.
- Pang, K.L. (2002): Systematics of the Halosphaeriales: which morphological characters are important? *In: Fungi in Marine Environments* (K.D. Hyde, ed.), *Fungal Diversity Research Series*, vol. 7, pp: 35-57.
- Steinke, T.D. and R.A. Lubke (2003): Arenicolous marine fungi from southern Africa. *South African Journal of Botany* 4(69): 540-545.
- Volkmann-Kohlmeyer, B. and J. Kohlmeyer (1993): Biogeographic observations on Pacific marine fungi. *Mycol.*, 85: 337- 346.

Aceptado: 12 de marzo de 2009