Desde el Herbario CICY 12: 219–227 (15/Octubre/2020)
Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C.
http://www.cicy.mx/sitios/desde_herbario/
ISSN: 2395-8790

Explorando los manglares yucatecos: una mirada a los **habitantes macrofúngicos de "El Corchito"**

MICHAEL OSWALDO UITZIL-COLLI[1] Y ROBERTO CARLOS BARRIENTOS-MEDINA[2]

[1] Posgrado en Biociencias, Laboratorio de Micología, Departamento de Botánica, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional, Plan de Ayala y Carpio s/n. Col. Santo Tomás, Alcaldía Miguel Hidalgo, C.P. 11340, Ciudad de México.
[2] Departamento de Ecología, Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Autónoma de Yucatán. Carr. Mérida-Xmatkuil Km. 15.5, CP 97000, Mérida, Yucatán, México.
muitzilc2000@alumno.ipn.mx

Los hongos son el segundo grupo con mayor diversidad en la tierra, no obstante, por falta de especialistas en el grupo (micólogos) son poco conocidos entre el público. Los hongos visibles a simple vista se llaman macromicetes y cumplen funciones ecológicas importantes al encargarse de degradar la materia orgánica y reintegrarla nuevamente al medio. Sin embargo, en el manglar mexicano es muy poca la información generada sobre su presencia y su rol ecológico. Es evidente que aún se desconoce la funga tropical de México y por ello es necesario continuar con contribuciones sobre la micobiota regional y en específico en ambientes poco estudiados como es el caso del manglar.

Palabras clave: ecología, funga, hongos liquenizados, micobiota, península de Yucatán.

Los manglares son ambientes "anfibios" al estar entre los ecosistemas marinos y terrestres. Se caracterizan por ser asociaciones de árboles o arbustos denominados manglar, adaptados a vivir en suelos inundables, con fluctuaciones de temperaturas, acidez, alcalinidad y con frecuente entrada de agua de mar (salina) que se mezcla con agua dulce, resultando agua salobre (Rodríguez-Zúñiga *et al.* 2013). Por las razones anteriores, son considerados ambientes poco convencionales, que destacan por poseer una gran abundancia de animales (fauna), plantas (flora) y hongos (funga), a pesar de dichas condiciones (Kohlmeyer 1969, Schmit y Shearer 2003, Rodríguez-Zúñiga *et al.* 2013).

Una variante muy peculiar de este tipo de ecosistema costero son los humedales de manglar que dominan el litoral costero del estado de Yucatán, debido a que se encuentran estructurados por diferentes tipos ecológicos de manglar (Franco y Barrientos-Medina 2017). Destacando en la región el mangle rojo (*Rhizophora mangle* L.), el mangle blanco (*Laguncularia racemosa* C.F. Gaertn.), el mangle prieto (*Avicennia germinans* (L.) L.) y el mangle botoncillo (*Conocarpus erectus* L.) (López-Portillo y Ezcurra 2002, Rodríguez-Zúñiga

et al. 2013). Además, la extensión de este ecosistema en Campeche, Quintana Roo y Yucatán (417, 025 ha) en conjunto representa el 55% de la vegetación de manglar de todo México (764, 486 ha) (Herrera-Silveira *et al.* 2012, Rodríguez-Zúñiga *et al.* 2013).

¿Hongos en los manglares?

Los hongos se encuentran en diversos ambientes y también es posible encontrarlos como habitantes del manglar. Cuando esto sucede, podemos dividirlos en terrestres, es decir los que colonizan las partes de las plantas que crecen por arriba del agua, y los marinos que, a diferencia de los anteriores, se desarrollan en aquellas partes que se encuentran completa o parcialmente bajo el agua. De esta manera, podemos hablar de hongos manglícolas cuando estos son capaces de crecer y reproducirse en los manglares (Kohlmeyer 1969). En cambio, cuando distintas muestras provenientes de mangle; por ejemplo: ramas, raíces, frutos u hojas, son llevadas al laboratorio y de estos restos se aíslan en medios de cultivo los seres fúngicos, entonces estaremos hablando de hongos asociados a manglar (Schmit y Shearer 2003).

Como ecosistema, en realidad los manglares constituyen un punto de alta diversidad fúngica, debido a los múltiples factores como la variación de substrato, salinidad, inundación intermitente y cambios diarios en el nivel de agua. Todos estos, en conjunto con la marea proveen una gran diferenciación de nichos (hábitats que pueden ocupar los hongos) (Sridhar 2008). Estas características ocasionan que, de acuerdo al substrato manglícola colonizado (madera, hojas o raíces), se pueda exhibir un estadio sexual distinto del hongo, encontrándose por lo tanto ascomicetes y basidiomicetes meiospóricos (fases sexuales que pueden ser vistas a simple vista como el champiñón) y mitospóricos (fases asexuales microscópicas) (Kohlmeyer y Volkmann-Kohlmeyer 1991, Schmit y Shearer 2003, Newell 1996).

No obstante, en los ambientes de manglar en México poco se ha abordado sobre diversidad, ecología o biotecnología en los diversos grupos fúngicos existentes. Aun así, es posible destacar trabajos como el de Kohlmeyer (1968), González y Herrera (1995), Heredia *et al*. (1996), González *et al*. (2001), Guadarrama y Salinas-Peba (2018), Lumbreras-Martínez et al. (2018) y Ramírez-Viga *et al.* (2019) principalmente enfocados hacia los hongos microscópicos del manglar.

Para el caso de los hongos macroscópicos (macromicetes), es decir aquellos que podemos observar a simple vista en forma de sombrilla, de repisa, o coral, entre otras, la información acerca de su ocurrencia en este tipo de ecosistemas en México es prácticamente nula. Aunque, el conocimiento sobre su presencia es fundamental para biólogos y conservacionistas enfocados a la restauración ecológica de estos sitios, debido a la importancia que poseen en el reciclaje de los nutrientes en el medio. A razón de ello, realizar estudios y exploraciones micológicas en este tipo de ecosistemas son una herramienta fundamental para entender de manera integral la dinámica ecológica de este sistema y poder establecer estrategias que puedan favorecer su conservación.

¿Qué conocemos sobre los hongos manglícolas yucatecos?

Actualmente en el estado de Yucatán son escasos los estudios micológicos, por lo cual ha surgido la necesidad de documentar la diversidad micológica en sus distintos ambientes. Por ello, realizamos exploraciones micológicas para documentar que tipo de macromicetes están asociados a la vegetación de manglar. Para ello se recolectaron muestras de hongos provenientes de La Reserva Ecológica Estatal de "El Corchito" (21°16'35.5"N y 89°38'37"O) durante los meses de abril y mayo de 2018, los cuales, abarcaron parte de la temporada de sequía en la región presentando una precipitación menor a 10 mm y temperatura entre 27 a 35°C.

La Reserva Ecológica Estatal de "El Corchito" se ubica sobre el libramiento Chicxulub Puerto, a 1.7 km de la carretera Mérida-Progreso. Es usado desde 1993 como parque recreativo y balneario por la presencia de cenotes y ojos de agua. Económicamente, representa un sitio turístico de gran importancia a nivel local, pues el 40% de los turistas que asisten son yucatecos, el otro 40% es también turismo nacional proveniente de otros estados de la República Mexicana y el 20% restante corresponde a turistas extranjeros. Aunque no existe una cifra exacta de afluencia turística al sitio, se ha mencionado que la mayor cantidad de visitantes es durante la temporada vacacional principalmente en Semana Santa. En esas fechas se han llegado a contabilizar hasta 1000 personas por día (Paredes-Pérez 2014).

La vegetación principal presente en la zona de estudio radica en bosques de manglar (Figura 1, 2), conformados por mangle rojo (*Rhizophora mangle*) mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), mangle negro (*Avicennia germinan1s*) y mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), así como el árbol de corcho (*Annona glabra* L.) y helecho de manglar (*Acrostichum danaeifolium* Langsd. & Fisch.).

Hasta el momento se han determinado 16 taxones de macromicetes (Figura 3) provenientes del manglar yucateco. De ellos, 1 corresponde al fila Glomeromycota, 6 a Ascomycota y 9 a Basidiomycota. En México, no existen estudios previos comparables de hongos macroscópicos manglícolas. No obstante, estudios realizados en otros países del continente americano presentan cantidades similares de macromicetes reportados, por ejemplo en Panamá con 9 especies fúngicas sobre manglares caribeños de *Avicennia germinans*, *Laguncularia racemosa* y *Rhizophora mangle* (Gilbert y Sousa, 2002); Puerto Rico y Florida con 14 taxones sobre manglares de *Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans* y *Laguncularia racemosa* (Nieves-Rivera et al., 2005); Brasil con 33 especies en manglares de *Avicennia schaueriana* Stapf & Leechm. ex Moldenke y *Rhizophora mangle* (Nogueira-Melo 2014). Dado el limitado tiempo de muestreo realizado y la cantidad de taxones encontrados en este estudio, en comparación a los investigaciones realizadas en otros países con especies de manglar similares, es posible argumentar que los manglares yucatecos presentan una alta diversidad de hongos macroscópicos manglícolas, probablemente equiparable con Brasil, por lo cual se sugiere aumentar el esfuerzo de muestreo y abarcar más zonas dentro de la península para lograr un buen inventario de estos organismos en este tipo de ecosistemas.

Dentro de las especies encontradas destacan *Hexagonia hydnoides* (Sw.) M. Fi-

Figura 1. Vista de las distintas asociaciones de manglar exploradas en la Reserva Ecológica "El Corchito", en el municipio de Progreso, Yucatán, México. **A**. Bosque de *Laguncularia racemosa* y *Rhizophora mangle*, **B**. Bosque de *Avicennia germinans* y *Laguncularia racemosa*, **C**. Raíces adventicias en bosque de *Rhizophora mangle*, **D**. Bosques de *Avicennia germinans* y *Acrostichum danaeifolium*, **E**. entrada a la Reserva Ecológica Estatal de "El Corchito" vista desde el frente del bote, **F**. Bosque de *Laguncularia racemosa, Rhizophora mangle* y *Avicennia germinans,* **G**. Entrada a la Reserva Ecológica Estatal de "El Corchito" dominada por *Rhizophora mangle* con vista a la terminal de botes, **H**. Cenote venados, **I**. Bosque de *Conocarpus erectus.* (Fotografías: A-I Michael Uitzil-Colli).

Figura 2. Muestra del trabajo de recolecta realizado en los manglares de la Reserva Ecológica "El Corchito", en la parte izquierda corresponde a M.O. Uitzil-Colli y en la parte derecha a Rommel Adán Basora Dorantes pasante de la licenciatura en Biología UADY, quien nos apoyó durante el trabajo de campo. (Fotografías: Michael Uitzil-Colli y Rommel Basora-Dorantes).

dalgo, *Pycnoporus sanguineus* (L.) Murrill y *Schizophyllum commune* Fr., todas saprobias y en específico lignícolas (degradadoras de madera); quienes, además son especies bioindicadoras de alta perturbación al aparecer en zonas muy asoleadas debido a la pérdida de cobertura vegetal, principalmente en ambientes tropicales, las cuales fueron localizadas en las áreas con mayor afluencia turística del sitio.

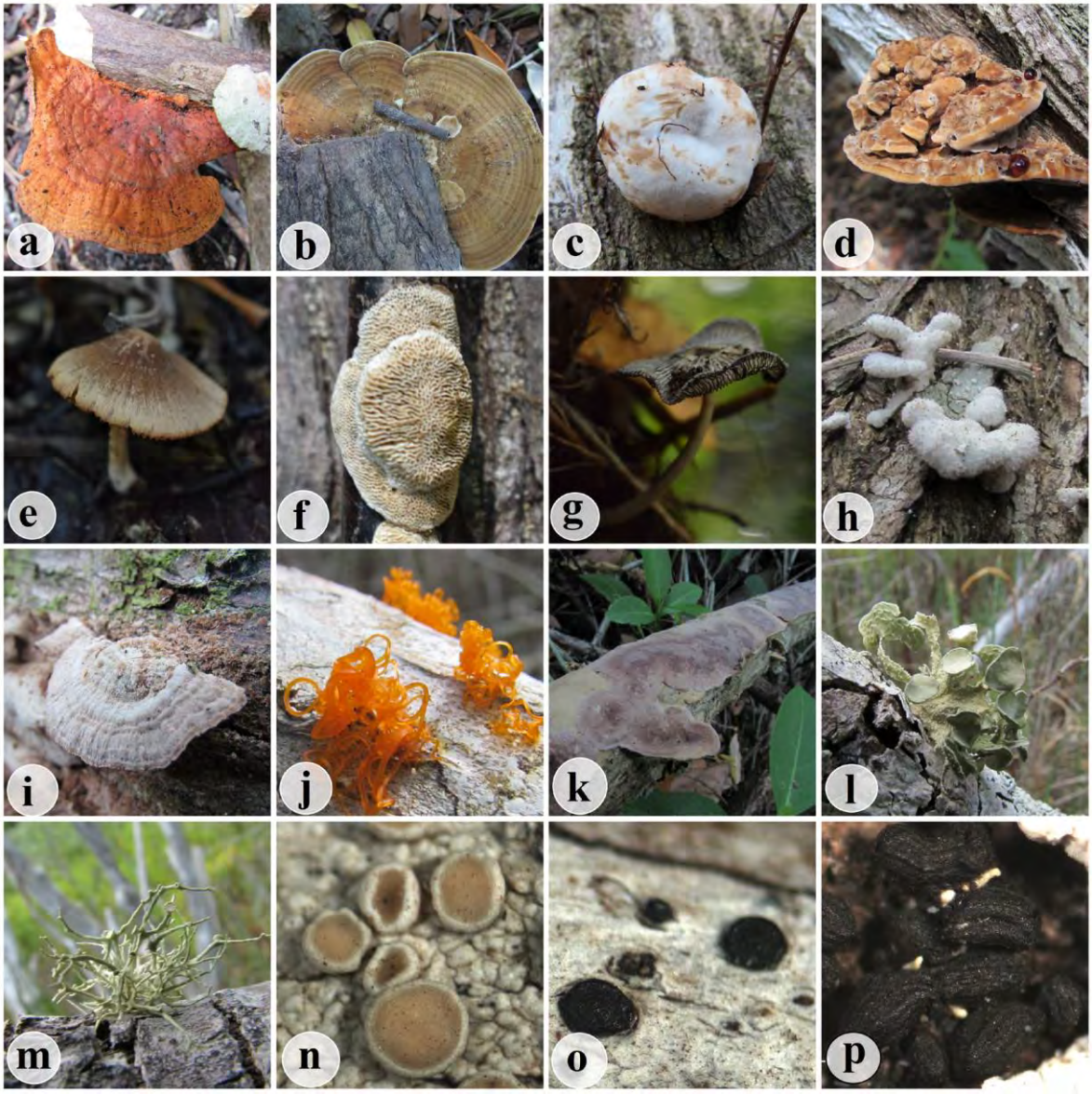

Figura 3. Muestras recolectadas que representan la diversidad de hongos liquenizados y macroscópicos manglícolas encontrados en la Reserva Ecológica de "El Corchito", en el municipio de Progreso, Yucatán, México. **A**. *Pycnoporus sanguineus* (L.) Murrill, **B**. *Coriolopsis polyzona* (Pers.) Ryvarden, **C.** *Glomus fulvum* (Berk. & Broome) Trappe & Gerd., **D**. *Fomitella* sp. **E.** *Psathyrella rhizophorae* Singer, **F**. *Daedalea* sp. **G.** *Coprinus* sp. **H.** *Schizophyllum commune* Fr., **I.** *Trichaptum biforme* (Fr.) Ryvarden, **J.** *Cytospora rhizophorae* Kohlm. & E. Kohlm., **K.** *Chondrostereum purpureum* (Pers.) Pouzar, **L.** *Ramalina complanata* (Sw.) Ach., **M.** *Ramalina montagnei* De Not., **N.** *Lecanora achroa* Nyl., **O.** *Bactrospora myriadea* (Fée) Egea & Torrente y **P.** *Lirela* de Graphidaceae. (Fotografías: A-D, H-P. Michael Uitzil-Colli; E-G. Rommel Basora-Dorantes).

En contraste, en zonas donde no existe acceso a los turistas, es decir de bajo impacto antropogénico, fue posible recolectar la especie micorrizógena arbuscular *Glomus fulvum* (Berk. & Broome) Trappe & Gerd. y la saprobia (descomponedora) terrícola *Psathyrella rhizophorae* Singer.

Un hecho de importancia a considerar en los manglares de El Corchito es la presencia de *Cytospora rhizophorae* Kohlm. & E. Kohlm una especie de ascomiceto parásita específica del mangle rojo (*R. mangle*) conocida como el chancro del Mangle. Esta especie es capaz de causar la muerte de plantas juveniles y plántulas, así como la destrucción de las raíces adventicias y subterráneas, implicando con ello un potencial peligro hacia los bosques de mangle rojo en esta zona.

Es evidente que aún existe un gran desconocimiento acerca de la diversidad fúngica en México, especialmente en la región de la Península de Yucatán. Por ello, es necesario seguir contribuyendo en la generación de nuevo conocimiento acerca de la funga en los ambientes tropicales tanto de manera taxonómica (identificando las especies), como ecológica (entendiendo el porqué de su desarrollo en ese lugar) y sus implicaciones en las medidas de conservación, como el caso de las especies bioindicadoras y las fitopatógenas.

Agradecimientos

Al proyecto de servicio social de la Universidad Autónoma de Yucatán, "Ecología aplicada a la conservación: Estrategias para la difusión del conocimiento de la biota acuática de la península de Yucatán". Al Patronato de las Unidades de Servicios Culturales y Turísticos del Estado de Yucatán por el permiso otorgado para trabajar en el parador turístico "El Corchito". A la bióloga Montserrat Pérez Herrera por el apoyo y ayuda brindados durante la estancia en el parador turístico "El Corchito". A Pedro Nahuat Cervera, Flor de Montserrat Peraza Romero y a Rommel Adán Basora Dorantes por el apoyo durante la recolecta de los especímenes. A la Dra. Laura Guzmán-Dávalos y a la M. en C. Isela Álvarez de la Universidad de Guadalajara por su ayuda y enseñanzas durante la identificación del material en la estancia de investigación realizada en el laboratorio de Micología de la Universidad de Guadalajara.

Referencias

Franco C.D.A. y Barrientos-Medina R.C. 2017. Manglares: humedales prioritarios en peligro. *Bioagrociencias* 10(1): 26–32.

Gilbert G.S. y **Sousa P.W. 2002**. Host Specialization among Wood-Decay Polypore Fungi in a Caribbean Mangrove Forest. *Biotropica* 34(3): 396–404.

González M.C. y Herrera T. **1995**. Micromicetos marinos lignícolas de la laguna de costera de Barra de Navidad, estado de Jalisco, México. *Revista Mexicana de Micología* 11: 145-154.

González M.C., Hanlin R.T. y Ulloa M. 2001. A checklist of higher marine fungi of Mexico. *Mycotaxon* 80: 241–253.

Guadarrama P. y Salinas-Peba L. 2018. *Diversidad vegetal y fúngica del sistema lagunar de la Carbonera, Reserva Estatal de Ciénagas y Manglares de la costa norte de Yucatán*. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Ciencias. Informe final CONABIO Proyecto No. JF078. Ciudad de México.

Heredia G., Mena-Portales J. y Mercado-Sierra A. 1997. Hyphomycetes saprobios tropicales. Nuevos registros de Dematiáceos para México. *Revista Mexicana de Micología* 13: 41–51.

Herrera-Silveira J.A., Zaldívar-Jiménez A., Teutli-Hernández C., Pérez Ceballos R., Caamal J. y Andueza T. 2012. *Rehabilitación de manglares en el estado de Yucatán sometidos a diferentes condiciones hidrológicas y nivel de impacto: el caso de Celestún y Progreso.* Centro de Investigación y de Estudios Avanzados. Unidad Mérida. Informe Final SNIB-CONABIO. Proyecto GH009. México, D.F. 69 pp.

Kohlmeyer J. 1968. Marine fungi from the tropics. *Mycologia* 60: 252–269.

Kohlmeyer J. **1969**. Ecological notes on fungi in mangrove forests. *Transactions of the British Mycological Society* 53(2): 237-250.

Kohlmeyer J. y Volkmann-Kohlmeyer B. 1991. *Hospsidoscus hordus* gen. *et* sp. nov. (Ascomycotina) from mangroves in the Caribbean. *Systema Ascomycetum* 10: 113–120.

López-Portillo J. y Ezcurra E. 2002. Los Manglares de México: una revisión. *Maderas y Bosques.* Número Especial: 27-51.

Lumbreras-Martinez H., Espinoza C., Fernández J.J., Norte M., Lagunes I., Padrón J.M., López-Portillo J. y Trigos A. 2018. Bioprospecting of fungi with antiproliferative activity from the mangrove sediment of the Tampamachoco coastal lagoon, Veracruz, Mexico. *Scientia fungorum* 48: 53–60.

Newell, S.Y. 1996. Established and potential impacts of eukaryotic mycelial descomposers in marine/terrestrial ecotones, *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 200: 187–206.

N**ieves-Rivera**, **A.M., Tattar, T.A. y Ryvarden L. 2005**. Manglicolous Basidiomycetes of southwestern Puerto Rico and southwestern Florida (U.S.A.). *Hoehnea* 32(1): 49–57.

Nogueira-Melo G.S., Parreira S.J.P. y **Gibertoni T.B. 2014**. The community structure of macroscopic basidiomycetes (Fungi) in Brazilian mangroves influenced by temporal and spatial variations. *Revista de Biología Tropical* 62(4): 1587–1595.

Paredes-Pérez M.E. 2012. Turismo alternativo y estrategias de vida entre los socios de El Corchito". Tesis de Maestría. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional. Mérida, Yucatán.142 pp.

Ramírez-Viga T., Guadarrama P., Castillo-Argüero S., Estrada-Medina H., García-Sánchez R., Hernández-Cueva L., Sánchez-Gallén I. y Ramos-Zapata J. 2019. Relationship between Arbuscular Mycorrhizal Association and Edaphic Variables in Mangroves of the Coast of Yucatán, Mexico. *Wetlands* 40: 539–549.

Rodríguez-Zúñiga M.T., Troche-Souza C., Vázquez-Lule A.D., Márquez-Mendoza J. D., Vázquez-Balderas B., … y Galindo-Leal C. 2013. *Manglares de México/Extensión, distribución y monitoreo*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México D.F. 128 pp.

Schmit J.P. y Shearer C.A. 2003. A checklist of mangrove-associated fungi, their geographical distribution and known host plants. *Mycotaxon* 85(1): 423–477.

Desde **el Herbario CICY, 12: 219–227 (15-Octubre-2020)**, es una publicación semanal editada por el Herbario CICY del Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C., con oficinas en Calle 43 x 32 y 34 No. 130, Col. Chuburná de Hidalgo, C.P. 97205, Mérida, Yucatán, México. Tel. 52 (999) 942-8330 Ext. 110, www.cicy.mx/Sitios/Desde_Herbario/, webmas@cicy.mx. Editores responsables: Rodrigo Duno de Stefano y Lilia Lorena Can Itzá. Reserva de Derechos al Título Exclusivo No. 04-2016-041413195700-203, otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor, ISSN: 2395-8790. Responsable de la publicación: José Fernely Aguilar Cruz, Calle 43 x 32 y 34 No. 130, Col. Chuburná de Hidalgo, C.P. 97205, Mérida, Yucatán, México. Fecha de última modificación: 15 de octubre de 2020. Las opiniones expuestas por los autores no necesariamente expresan la postura del editor de la publicación. De la misma manera, la responsabilidad sobre la veracidad y la precisión de los contenidos, le corresponde totalmente a los autores de los ensayos.