



# Adiciones al conocimiento sobre la diversidad de los hongos (macromicetes) de Chiapas, México

## Additions to the knowledge on the diversity of fungi (macromycetes) from Chiapas, Mexico

Luis Miguel López-Guzmán<sup>1</sup>, Santiago Chacón<sup>2</sup>, Arely Bautista-Gálvez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Escuela Maya de Estudios Agropecuarios, Universidad Autónoma de Chiapas, Carretera Catazajá-Palenque, km 4. C.P. 29980, Catazajá, Chiapas, México. <sup>2</sup> Instituto de Ecología A. C. Km. 2.5 antigua carretera a Coatepec 351, El Haya, C.P. 91070, Xalapa, Veracruz, México

Santiago Chacón, e-mail: [santiago.chacon@inecol.mx](mailto:santiago.chacon@inecol.mx)

### RESUMEN

**Antecedentes:** Existen en Chiapas algunos estudios sobre los hongos de la región de los Altos, Centro y Soconusco, sin embargo, hay todavía extensos territorios en el estado sin explorar.

**Objetivos:** Incrementar el conocimiento sobre la diversidad de los hongos (macromicetes) del estado de Chiapas.

**Métodos:** Se realizaron colectas al azar (2014-2015) en cinco comunidades Ch'ol del municipio de Salto de Agua, Chiapas. El estudio de las muestras se realizó con técnicas de rutina en micología, usando literatura especializada para las determinaciones.

**Resultados y conclusiones:** Se presenta un listado de 34 especies (seis Ascomycota y 28 Basidiomycota). *Hygrocybe subminutula* se registra por vez primera para la micobiota de México, mientras que *Clavulinopsis corniculata* es nuevo registro para la entidad. Se presentan las descripciones completas de los nuevos registros, así como algunas ilustraciones de las especies más representativas. Para un mejor conocimiento de la micobiota de Chiapas, es necesario incrementar las exploraciones a los sitios visitados así como a otras localidades del estado.

**PALABRAS CLAVE:** Micobiota, Nuevos registros, Salto de Agua

### ABSTRACT

**Background:** There are in Chiapas some studies on the fungi of the region of the Altos, Centro and Soconusco, however, in the State there are still extensive unexplored territories.

**Objectives:** The objective of this paper was to increase the knowledge about the fungi (macromycetes) diversity from the state of Chiapas, Mexico.

**Methods:** Random collections (2014-2015) were carried out in five Ch'ol communities in the municipality of Salto de Agua, Chiapas. The study of samples was made using routine techniques in mycology, while the species determination was done using specialized literature.

**Results and conclusions:** A check-list of 32 species is presented (six Ascomycota and 28 Basidiomycota). *Hygrocybe subminutula* is recorded for the first time for mycobiota of Mexico, while *Clavulinopsis corniculata* is a new record for the state. Complete descriptions of the new records are presented, as well as some illustrations of the most representative species. For a better knowledge of the Mycobiota of Chiapas, it is necessary to increase the explorations to the sites visited as well as to other localities of the State.

**KEYWORDS:** Mycobiota, New records, Salto de Agua

Recibido / Received: 08/06/2016

Aceptado / Accepted: 03/05/2017

## INTRODUCCIÓN

México se encuentra entre los cuatro primeros países con mayor diversidad biológica a nivel mundial (Sarukhán *et al.*, 2009) y en él, Chiapas se destaca por ocupar el segundo lugar en cuanto a biodiversidad biológica del país, solo después de Oaxaca (Neyra-González y Durand-Smith, 1998; Jiménez González, 2013). Sin embargo, no todas las formas biológicas presentes en el estado han sido lo suficientemente estudiadas, particularmente los hongos (Andrade-Gallegos y Sánchez-Vázquez, 2004; Andrade-Gallegos, 2012). De acuerdo con Hawksworth (2001), existen alrededor de 1.5 millones de especies de hongos en el planeta, y en México según apreciaciones de algunos especialistas se calcula que crecen alrededor de 200,000 especies, de las cuáles solo se conocen cerca de 6,000, equivalentes al 4% del total estimado (Guzmán, 2008; Moreno-Fuentes *et al.*, 2004; Pardavé-Díaz *et al.*, 2007, Ruan-Soto *et al.*, 2013). Chiapas es un lugar privilegiado por su riqueza natural y cultural. Hasta el 2007, de acuerdo con Rubio-Delgado (2013) y Ruan Soto *et al.* (2013), la cifra más conservadora sobre la diversidad fúngica en el estado de Chiapas es de aproximadamente 49,000 especies, de las cuáles solo se conocen 611, que representan el 1.2 % del total considerado. Por otro lado, a pesar de que algunas regiones de la entidad como Los Altos, Selva, Centro y Soconusco han sido medianamente explorados, aún existen extensos territorios sin estudiar (Andrade-Gallegos y Sánchez-Vázquez, 2004; Robles-Porras *et al.*, 2006; Ruan Soto *et al.*, 2013). Esto sucede en el municipio de Salto de Agua, situado al NE del estado, de donde hasta la fecha solo se conocen las dos especies citadas por Pérez-Silva (1971) y Sánchez-López (2014), en el que se citan 19 especies de hongos macroscópicos. De ahí la importancia de la presente contribución en la que se amplía el conocimiento sobre la diversidad de taxones que habitan en el estado y en particular, de aquellos que crecen en el Municipio de Salto de Agua.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El área de estudio comprende los alrededores de cinco comunidades Ch'ol del Municipio de Salto de Agua, Chiapas: Adolfo Ruiz Cortines, Ignacio Zaragoza, Cenobio Aguilar (La Trinidad), Buena Vista y Río Jordán. La distancia entre una comunidad y otra es de aproximadamente 10 km y se localizan entre las coordenadas geográficas 17° 33" N y 92° 20" W. Limitan al

Norte con el Municipio de Palenque y el estado de Tabasco, al Este con Palenque, al Sur con los Municipios de Chilón y Tumbalá y al Oeste con el Municipio de Tila. La elevación promedio en los sitios es de 10 m. s. n. m. (INAFED, 2016), el clima es tropical con lluvias durante todo el año, con cierta disminución en el período marzo-mayo. La vegetación predominante son acaciales de selva mediana perennifolia. La temperatura y precipitación promedio anuales durante el período de febrero de 2014 a mayo de 2015 fue de 27.3 °C y 3207 mm, respectivamente (INAFED, 2016).

Se realizaron exploraciones no sistematizadas a los sitios seleccionados durante los meses de enero de 2014 a mayo del 2015. Los especímenes recolectados se caracterizaron macro y microscópicamente de acuerdo a las recomendaciones de Largent *et al.* (1977), Franco-Molano *et al.* (2005), López-Quintero *et al.* (2011) y Ochoa *et al.* (2014). Para el estudio microscópico de las muestras se hicieron cortes a navaja de los esporomas, los cuales se colocaron en hidróxido de potasio (KOH) al 5 %, reactivo de Melzer o rojo Congo, FeSO<sub>4</sub>, según el requerimiento. Las observaciones se hicieron en un microscopio óptico, en el que se tomaron 30 medidas de basidios, basidiosporas e hifas, principalmente. Para las determinaciones se consultó literatura especializada como la de Hesler y Smith (1963), Guzmán, (1980), Pegler, (1982) y Parmasto (2001), entre otras. Para el arreglo taxonómico, los nombres de las especies y autores, se consultaron las bases de datos del Index Fungorum (<http://www.indexfungorum.org/>) y Mycobank (<http://www.mycobank.org/>). Se presentan las descripciones completas de *Clavulinopsis corniculata* e *Hygrocybe subminutula*, por ser nuevos registros para el estado de Chiapas y de México, respectivamente. El material estudiado se depositó en la colección de hongos del Herbario XAL, de Xalapa, Veracruz.

## RESULTADOS

Se recolectaron 111 ejemplares de macromicetos a partir de los cuales se lograron determinar 34 especies, adscritas a seis órdenes y 12 familias, seis Ascomycota y 28 Basidiomycota. Del total de especies consideradas sobresalen por su abundancia *Panus nostrigosus* Drechsler-Santos & Wartchow, *Pleurotus djamour* (Rumph. ex Fr.) Boedijn y *Auricularia nigricans* (Sw.) Birkebak, Looney & Sánchez-García, y por sus propiedades



culinarias *Auricularia auricula-judae* (Bull.) Quél., *Pleurotus djamor* y *Schizophyllum commune* Fr. Cuatro especies (*Clavulinopsis corniculata*, *Parasola plicatilis* (Curtis) Redhead, Vilgalys & Hopple, *Hygrocybe subminutula*, *Lentinus velutinus* Fr.) crecen sobre suelo, las 30 restantes sobre ramas y troncos

tirados. Todas las especies tratadas son nuevos registros para el Municipio de Salto de Agua. *Clavulinopsis corniculata* e *Hygrocybe subminutula*, son nuevos registros para el estado de Chiapas y de México, respectivamente. La lista completa de especies con los autores correspondientes se presenta en la Tabla 1.

Tabla 1. Especies estudiadas

Adscripción taxonómica	Número de Figura	Colector	Número de Colecta
ASCOMYCOTA			
PEZIZALES			
Sarcoscyphaceae			
<i>Cookeina speciosa</i> (Fr.) Dennis.	9	López-Guzmán	62
<i>Cookeina tricholoma</i> (Mont.) Kuntze		López-Guzmán	56, 61
XYLARIALES			
Xylariaceae			
<i>Daldinia eschscholtzii</i> (Ehrenb.) Rehm		López-Guzmán	51
<i>Xylaria feejeensis</i> (Berk.) Fr.		López-Guzmán	65
<i>Phylacia globosa</i> Lév.		López-Guzmán	66
<i>Xylaria telfairii</i> (Berk.) Sacc.		López-Guzmán	64
BASIDIOMYCOTA			
AGARICALES			
Clavariaceae			
<i>Clavulinopsis corniculata</i> (Schaeff.) Corner (**)	8	López-Guzmán	58
Physalacriaceae			
<i>Armillaria mellea</i> (Vahl) P. Kumm.		López-Guzmán	09
<i>Oudemansiella canarii</i> (Jungh.) Höhn.		López-Guzmán	01
Pleurotaceae			
<i>Pleurotus djamor</i> (Rumph. ex Fr.) Boedijn		López-Guzmán	41, 50, 55, 60
<i>Pleurotus djamor</i> var. <i>roseus</i> Corner	12	López-Guzmán	38
Psathyrellaceae			
<i>Parasola plicatilis</i> (Curtis) Redhead, Vilgalys & Hopple		López-Guzmán	40
Schizophyllaceae			
<i>Schizophyllum commune</i> Fr.		López-Guzmán	29
Tricholomataceae			
<i>Hygrocybe subminutula</i> Murrill (*)	10	López-Guzmán	63
AURICULARIALES			
Auriculariaceae			
<i>Auricularia auricula-judae</i> (Bull.) Quél.	7	López-Guzmán	12, 21
<i>Auricularia mesenterica</i> (Dicks.) Pers		López-Guzmán	07, 08
<i>Auricularia nigricans</i> (Sw.) Birkebak Looney & Sánchez-García		López-Guzmán	54, 57
HYMENOGYSALES			
Hymenochaetaceae			
<i>Phellinus gilvus</i> (Schwein.) Pat.		López-Guzmán	17, 19

continúa Tabla I

Adscripción taxonómica	Número de Figura	Colector	Número de Colecta
POLYPORALES			
Meruliaceae			
<i>Cymatoderma dendriticum</i> (Pers.) D.A. Reid		López-Guzmán	59
Polyporaceae			
<i>Earliella scabrosa</i> (Pers.) Gilb. & Ryvarden		López-Guzmán	25
<i>Favolus tenuiculus</i> P. Beauv.		López-Guzmán	16
<i>Hexagonia hydroides</i> (Sw.) M. Fidalgo		López-Guzmán	14, 36, 44
<i>Lentinus crinitus</i> (L.) Fr.		López-Guzmán	34, 46
<i>Lentinus tricholoma</i> (Mont.) Zmitr.		López-Guzmán	03, 10, 32
<i>Lentinus velutinus</i> Fr.		López-Guzmán	31
<i>Lenzites betulina</i> (L.) Fr.	II	López-Guzmán	30
<i>Panus guaraniticus</i> Speg.		López-Guzmán	47
<i>Panus neostrigosus</i> Drechsler-Santos & Wartchow		López-Guzmán	53
<i>Pycnoporus sanguineus</i> (L.) Murrill		López-Guzmán	33, 52
<i>Trametes elegans</i> (Spreng.) Fr.		López-Guzmán	06
<i>Trametes maxima</i> (Mont.) A. David & Rajchenb.		López-Guzmán	27
<i>Trametes polyzona</i> (Pers.) Justo		López-Guzmán	49
<i>Trametes versicolor</i> (L.) Lloyd		López-Guzmán	11
<i>Trametes villosa</i> (Sw.) Kreisel		López-Guzmán	20, 26, 35, 48,

(\*) Primer registro para México (\*\*) Primer registro para Chiapas

## Descripción de nuevos registros

*Clavulinopsis corniculata* (Schaeff.) Corner, *Annals of Botany Memoirs* 1: 362 (1950)

≡ *Clavaria corniculata* Schaeff., *Fungorum qui in Bavaria et Palatinatu circa Ratisbonam nascuntur Icones* 4: 117, pl. 173 (1774)

≡ *Ramariopsis corniculata* (Schaeff.) R.H. Petersen, *Mycologia* 70 (3): 668 (1978)

Figuras 1-3, 8

Basidioma arbuscular, de 30-40 mm de alto y 10-20 mm de ancho, gregario a cespitoso a veces en grupos de hasta cuatro individuos. Estípite de 15-20 x 5-10 mm de alto, subcilíndrico a aplanado. Ramificaciones más o menos cilíndricos a aplanados, regularmente dicotómicas, aunque a veces suelen encontrarse simples, acabando algunas de ellas en forma aguda, amarillas o amarillo-anaranjadas, beige-amarillento en los ápices y blanquecino hacia la base. Ápices más o menos agudos, de 1.5-3.5 mm de grueso, lisos, amarillo brillante.

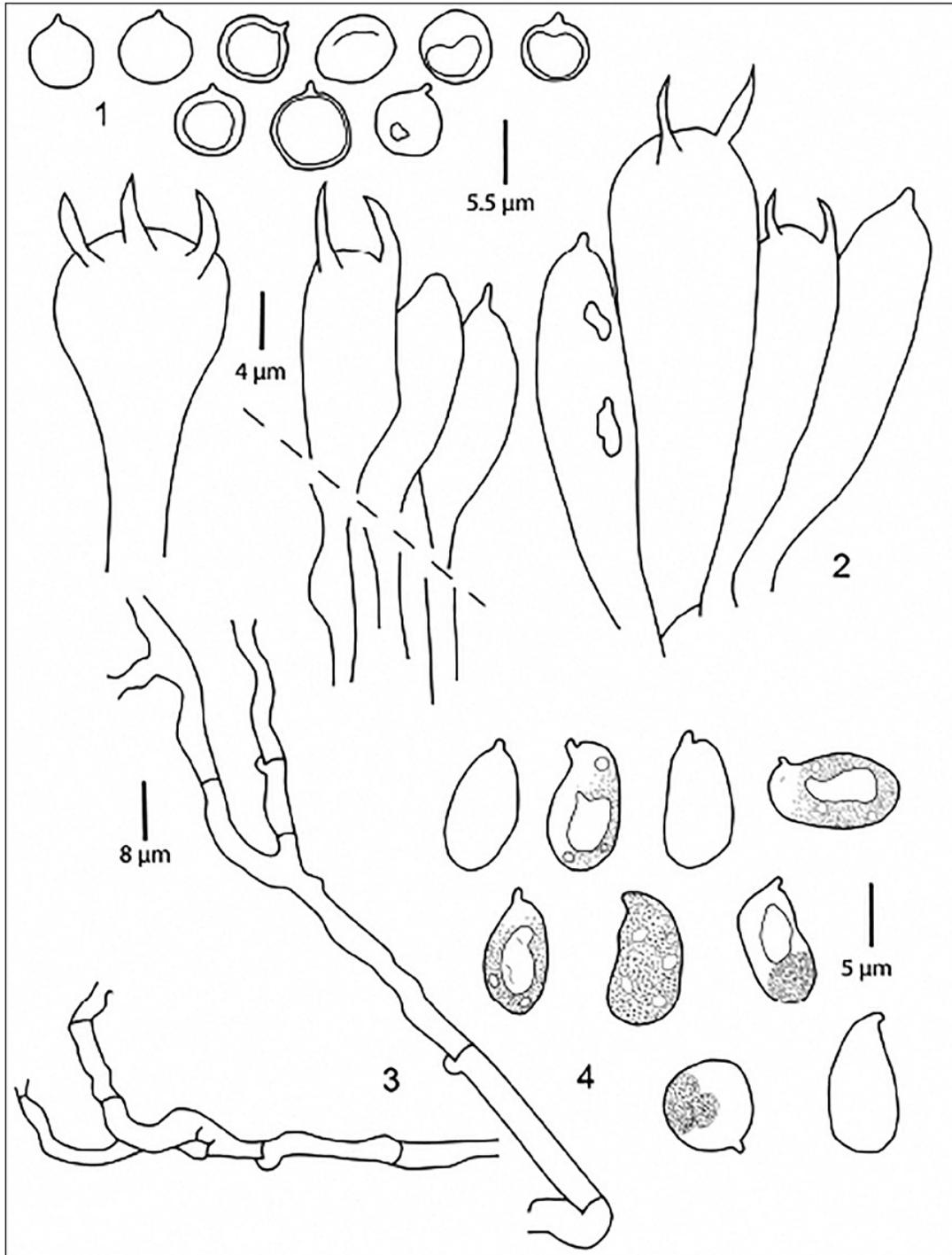
Sistema hifal monomítico. Trama de contexto con hifas de 2-4 µm diámetro, hialinas, de pared delgada, con fíbulas. Basidiosporas de (5-) 6-7 x 5-6 (-7) µm, globosas a subglobosas,

lisas, de pared delgada, con contenido refringente, inamiloides y con el apéndice hilar prominente. Basidios de 20-45 x 5-9 µm, subcilíndricos a claviformes, con 2-3 esterigmas y a veces tetraspóricos. Sabor y olor ligeramente farináceos. La carne se torna gris oliváceo en contacto con FeSO<sub>4</sub>.

Hábitat: Sobre suelo o madera en descomposición, dentro y fuera de acahuales.

Material estudiado: Municipio de Salto de Agua, Ignacio Zaragoza, noviembre 27, 2014, *López-Guzmán* 55 (XAL).

Comentarios: *Clavulinopsis corniculata* se caracteriza por su basidioma en forma de coral, con los ápices agudos y por sus coloraciones amarillentas, microscópicamente por presentar fíbulas y basidiosporas globosas, lisas con un apículo prominente. El material estudiado es consistente con las descripciones de Petersen (1968, 1971, 1989). *Clavulinopsis umbrinella* (Sacc.) Corner parece ser una variación de *C. corniculata*, ya que microscópicamente son similares, la única diferencia es el color del basidioma blanquecino, gris-pálido u ocre en *C.*



Figuras 1-4. 1-3: *Clavulinopsis corniculata*. 1: Basidiosporas, 2: Basidios, 3: Hifas de la trama himenófora. 4: Basidiosporas de *Hygrocybe subminutula*.

*umbrinella*. *Clavulinopsis corniculata* ha sido citada de México por Varela y Cifuentes (1979) de Hidalgo, por Portugal *et al.* (1985) de Morelos, por Bandala-Muñoz *et al.* (1987) de los estados de Hidalgo y Morelos, por García Sandoval *et al.* (2002) del

Estado de México y Guerrero, por Herrera-Fonseca *et al.* (2002) de Jalisco y por Capello (2006) de Tabasco. En este trabajo se cita por vez primera para la micobiota de Chiapas.

*Hygrocybe subminutula* Murrill, Bulletin of the Torrey Botanical Club 67: 233 (1940)

≡ *Gliophorus subminutulus* (Murrill) Kovalenko, Mikol. Fito-patol. 22(3): 209 (1988)

≡ *Hydrocybe subminutula* (Murrill) Pegler, Kew Bull., Addit. Ser. 9: 61 (1983)

≡ *Hygrophorus subminutulus* (Murrill) Murrill, Bulletin of the Torrey Botanical Club 67: 235 (1940)

Figuras 4-6, 10

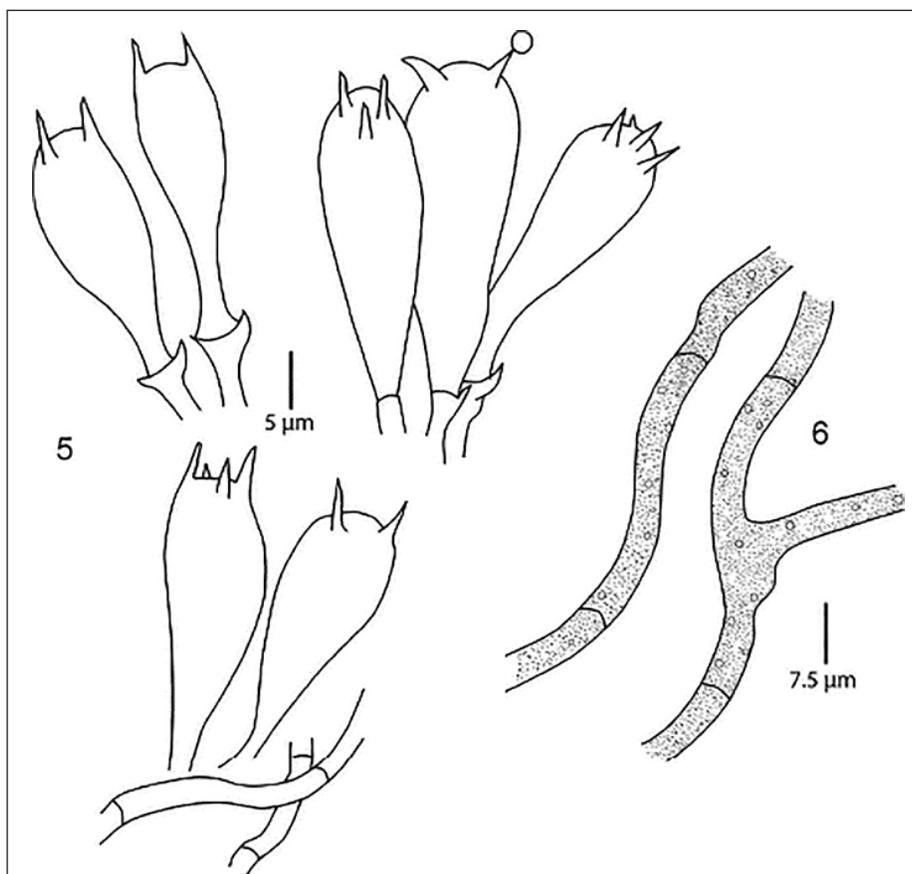
Basidioma solitario. Píleo de 1-1.5 cm de diámetro, plano-convexo, umbilicado, superficie amarillenta a rojo-naranja, lisa, muy viscosa a glutinosa cuando húmeda, estriado por transparencia, margen entero. Láminas adnado-subdecurrentes, separadas entre sí, con lamelulas, blanquecino-amarillentas a de color anaranjado-pálido. Estípite de 10-15 x 1-2 mm, cilíndrico a poco aplanado, fistuloso, liso y glabro, víscido, anaranjado a rojo intenso. Contexto delgado, amarillento, formado por hifas

de 3-5  $\mu\text{m}$  de diámetro, hialinas, de pared delgada, con septos simples y fíbulas poco abundantes.

Basidiosporas de 6-8 (-10) x (2.5-) 3-4.5 (-5.5)  $\mu\text{m}$ , oblongo-elipsoides, ocasionalmente subglobosas, apiculadas, hialinas, de pared delgada uni o multigutuladas, inamiloides. Basidios de 25-35 x 5-7  $\mu\text{m}$  de longitud, claviformes, tetraspóricos, a veces bi- o trispóricos, esterigmas de 3-4.5  $\mu\text{m}$  de longitud. Trama himenoforal regular, formado por hifas de 3-15  $\mu\text{m}$  de diámetro, hialinas, de pared delgada, septadas, con fíbulas poco abundantes. Subhimenio formado por hifas entrelazadas. Pileipellis gelatinizado, como un tricodermio de hifas erectas de 2-3  $\mu\text{m}$  de diámetro. Cistidios ausentes.

Hábitat: Sobre el suelo, en plantaciones de palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq.).

Material estudiado: Municipio de Salto de Agua, Rio Jordán, noviembre 10, 2014, *López-Guzmán 60* (XAL).



Figuras 5-6. *Hygrocybe subminutula*. 5: Basidios e hifas de la trama himenófora. 6: Hifas de la trama himenófora.



Figuras 7-12. Esporomas de algunas especies estudiadas. 7: *Auricularia auricula-judae*, barra = 1 cm. 8: *Clavulinopsis corniculata*, barra = 2 cm. 9: *Cookeina speciosa*, barra = 2 cm. 10: *Hygrocybe subminutula*, barra = 1 cm. 11: *Lenzites betulina*, barra = 1.5 cm. 12: *Pleurotus djamor* var. *roseus*, barra = 3 cm.

Comentarios: Esta pequeña especie de *Hygrocybe* con basidiosporas pequeños, se diferencia por el tamaño de sus basidiosporas, su marcada viscosidad en píleo y estípite y por su coloración persistente rojizo-anaranjada. El material estudiado concuerda con las descripciones de Pegler (1982); Caballero y Palacios (2001); Hesler y Smith, (1963) y Gerault (2005). Este último autor (*op cit.*) señala que *H. subminutula* se puede confundir con *H. insipida* (J.E. Lange) M.M. Moser, o con alguna de sus variedades; sin embargo, *H. insipida* sensu lato se diferencia de

la primera debido a que la superficie del estípite es seca y las láminas son de color rojo-anaranjadas. La especie se conocía de Florida (EUA) y de Martinica (Pegler, 1982). Aquí se registra por vez primera para México.

## DISCUSIÓN

Chiapas es uno de los estados con mayor diversidad biológica en el país, sin embargo, hasta ahora los estudios sobre hongos se han centrado en algunas regiones como la Selva Lacandona, la

Planicie Costera del Soconusco y los Altos de Chiapas (Andrade-Gallegos y Sánchez-Vázquez, 2004; Ruán Soto, 2005). De acuerdo con Chanona-Gómez *et al.* (2007), la mayoría de los trabajos sobre hongos en éstas y otras localidades del Estado, han sido puntuales y poco representativos. Durante el presente trabajo se observó que la presencia de hongos macromicetes en el área de estudio es notable. Las 34 especies registradas son nuevos registros para el Municipio de Salto de Agua, y representan sólo una pequeña muestra de la diversidad existente, por lo que para contar con un mayor conocimiento sobre estos organismos en la región, se requiere de intensificar las visitas a los sitios seleccionados, así como de ampliar las exploraciones a otras localidades del estado.

## AGRADECIMIENTOS

Se agradece a las autoridades del Instituto de Ecología A.C. las facilidades brindadas durante el presente trabajo. Al Técnico Fidel Tapia Padilla se le reconoce por su gran apoyo durante la revisión y estudio de los ejemplares; a la Biól. Elsa Utrera Barillas por los comentarios y observaciones realizadas al manuscrito y al Técnico Manuel Escamilla por la edición del material gráfico. A los Señores Manuel Díaz y Arnulfo Montejo de las comunidades Río Jordán e Ignacio Zaragoza, respectivamente, se les reconoce el apoyo brindado durante los recorridos por los diferentes predios.

## LITERATURA CITADA

- Andrade-Gallegos, R., 2012. Un vistazo a la diversidad de hongos en Chiapas. *Ecofronteras* 44: 6-7.
- Andrade-Gallegos, R.H., J.E. Sánchez-Vázquez, 2004. La diversidad de hongos en Chiapas: un reto pendiente. In: González-Espinosa, M., N. Ramírez-Marcial, L. Ruiz-Montoya (Coords.). *Diversidad Biológica de Chiapas. ECOSUR-COCYTECH*, Plaza y Valdés, México, D.F.
- Bandala-Muñoz, V.M., L. Montoya-Bello, G. Guzmán, 1987. Especies de macromicetos citadas de México, VI. Tremellales y Aphyllorales (excluyendo Polyporaceae), parte II. *Revista Mexicana de Micología* 3: 161-174.
- Caballero-Moreno, A., J. Palacios-Remondo, 2001. Aportación al catálogo micológico de la Rioja (España): *Hygrophoraceae* Lott. *Zubia* 19: 9-41.
- Cappello, S., 2006. *Hongos del Yumka: Guía ilustrada*. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Secretaría de Desarrollo Social y Protección al Medio Ambiente, Villahermosa.
- Chanona-Gómez, F., R.H. Andrade-Gallegos, J. Castellanos-Albores, J.E. Sánchez, 2007. Macromicetos del Parque Educativo Laguna Bélgica, municipio de Ocozacoatlán de Espinosa, Chiapas, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 78: 369-381.
- Franco-Molano, A.E., A.M. Vasco-Palacios, C.A. López-Quintero, T. Boekhout, 2005. *Macrohongos de la región del Medio Caquetá, Colombia. Guía de campo*. Universidad de Antioquia, Medellín.
- García-Sandoval, R., M. Villegas, J. Cifuentes, 2002. New records of *Ramariopsis* from Mexico. *Mycotaxon* 82: 323-333.
- Gerault, A., 2005. *Florule évolutive des Basidiomycotina du Finistère. Heterobasidiomycetes. Tricholomatales. Versión 2.1: 1-205*. <http://projet.aulnaies.free.fr/Florules/CORTINARIALES.pdf>
- Guzmán, G., 1980. *Identificación de los hongos (comestibles, venenosos, alucinantes y destructores de la madera)*. Limusa, México, D.F.
- Guzmán, G., 2008. Análisis de los estudios sobre los macromicetos de México. *Revista Mexicana de Micología* 28: 7-15.
- Hawksworth, D.L., 2001. The magnitude of fungal diversity: the 1.5 millions species estimate revisited. *Mycological Research* 105: 1422-1432.
- Hesler, L.R., A.H. Smith, 1963. *North American Species of Hygrophorus*. The University of Tennessee Press, Kingsport.
- Herrera-Fonseca, M.J., L. Guzmán-Dávalos, O. Rodríguez, 2002. Contribución al conocimiento de la micobiota de la región de San Sebastián del Oeste, Jalisco, México. *Acta Botánica Mexicana* 58: 19-50.
- INAFED (Instituto Nacional para el Federalismo y Desarrollo Municipal), 2016. *Enciclopedia de los municipios de México*. Gobierno del Estado de México, Toluca.
- Index Fungorum. Disponible en: <http://www.indexfungorum.org/>
- Jiménez-González, F.J. 2013. Las Áreas Naturales Protegidas Federales. In: CONABIO, *La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado*. CONABIO - Gobierno del Estado de Chiapas, México, D.F. Pp. 391-396.
- Largent, D., D. Johnson, R. Watling, 1977. How to identify mushrooms to genus III: microscopic features. Mad River Press, Eureka.
- López-Quintero, C.A., A.M. Vasco-Palacios, A.E. Franco-Molano, 2011. Nuevos registros de macromicetos de Colombia I. Macromicetos recolectados en zonas urbanas de Medellín (Antioquia). *Actualidades Biológicas* 33: 261-274.
- Moreno-Fuentes, A., E. Aguirre-Acosta, L. Pérez-Ramírez, 2004. Conocimiento tradicional y científico de los hongos en el estado de Chihuahua, México. *Etnobiología* 4: 89-105.
- Mycobank. Disponible en: <http://www.mycobank.org/>
- Neyra-González, L., L. Durand-Smith, 1998. Biodiversidad. In: *La diversidad biológica de México: Estudio de país*. CONABIO. México, D.F. Pp. 61-102.
- Ochoa, C., E. Valenzuela, J. Alaníz, 2014. Especies interesantes de macromicetos (Gasteroides, Agaricomycetes) en Baja California, México. *Revista Mexicana de Micología* 40: 17-21.
- Pardavé-Díaz, L.M., L. Flores-Pardavé, V.F. Ruiz Esparza, M. Robledo-Cortés, 2007. Contribución al conocimiento de los hongos (macromicetos) de la Sierra Fría, Aguascalientes. *Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*. 37: 4-12.
- Parmasto, E., 2001. Hymenochaetoid fungi (Basidiomycota) of North America. *Mycotaxon*. 79: 107-176.
- Pegler, D.N., 1982. *Agaric flora of the Lesser Antilles*. Kew Bulletin Additional Series IX. Royal Botanic Gardens, Kew.
- Pérez-Silva, E. 1971. Algunos macromicetos de Chiapas, México. *Boletín de la Sociedad Mexicana de Micología* 5: 23-35.
- Petersen, R.H., 1968. The genus *Clavulinopsis* in North America. *Mycol. Memoir*. 2: 1-39.
- Petersen, R.H., 1971. Notes on clavarioid fungi. IX. Addendum to *Clavulinopsis* in North America. *Persoonia* 6: 219-229.
- Petersen, R.H., 1989. Some clavarioid fungi from northern China. *Mycosystema* 2: 159-173.
- Portugal, D., Montiel, E., López-Eustaquio, L., V. Mora, 1985. Contribución al conocimiento de los hongos que crecen en la región de



- El Texcal, Estado de Morelos. *Revista Mexicana de Micología* 1: 401-412.
- Robles-Porras, L., M. Ishiki-Ishihara, R. Valenzuela, 2006. Inventario preliminar de los macromicetos en los altos de Chiapas, México. *Polibotánica* 21: 89-101.
- Ruán Soto, F. 2005. Etnomicología en la Selva Lacandona: percepción, uso y manejo de hongos en Lacanjá-Chansayab y Playón de la Gloria, Chiapas. Tesis de Maestría en Ciencias, El Colegio de la Frontera Sur, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México.
- Ruan-Soto, F., M.E. Hernández-Maza, E.C. Pérez-Ovando, 2013. Estado actual del conocimiento de la diversidad fúngica. In: CONABIO, La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado. CONABIO - Gobierno del Estado de Chiapas, México, D.F. Pp. 75-82.
- Rubio-Delgado, L., 2013. Diversidad de especies. In: CONABIO, La Biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado. CONABIO - Gobierno del Estado de Chiapas, México, D.F. Pp. 73-74.
- Sánchez-López, L., 2014. Aportación etnomicológica de especies nativas de hongos de la región Tuliá Tseltal-Ch'ol. Tesis de Licenciatura, Escuela Maya de Estudios Agropecuarios, Universidad Autónoma de Chiapas, Catazaja, Chiapas.
- Sarukán J., P. Koleff, J. Carabias, J. Soberón, R. Dirzo, J. Llorente-Bousquets, G. Halffter, R. González, I. March, A. Mhoar, S. Anta, J. De la Maza, 2009. Capital natural de México. Síntesis: conocimiento actual, evaluación y perspectivas de sustentabilidad. CONABIO, México, D.F.
- Varela, L., J. Cifuentes, 1979. Distribución de algunos macromicetos en el norte del estado de Hidalgo. *Boletín de la Sociedad Mexicana de Micología* 13: 75-88.