



Diversidad fúngica en el municipio de San Gabriel Mixtepec, región Costa de Oaxaca, México

Fungal diversity in the municipality of San Gabriel Mixtepec, Coastal region of Oaxaca, Mexico

José Luis Villarruel Ordaz¹, Eduviges Canseco Zorrilla, Joaquín Cifuentes²

1. Instituto de Genética, Universidad del Mar, Campus Puerto Escondido, Oaxaca, México. 2. Herbario FCME (Hongos), Departamento de Biología Comparada, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, D.F., México

RESUMEN

Con la finalidad de contribuir con el conocimiento de la diversidad fúngica en el estado de Oaxaca, se realizó una revisión taxonómica de macromicetes recolectados durante la temporada de lluvias del 2008 al 2010 en el Municipio de San Gabriel Mixtepec, ubicado en la región Costa de Oaxaca. Se recolectaron 434 especímenes, los cuales se revisaron de acuerdo a las técnicas convencionales para el estudio de los hongos macroscópicos. Los ejemplares corresponden a 290 morfoespecies, de las cuales 128 se determinaron taxonómicamente a especie. A la división Basidiomycota pertenecen 256 morfos y a Ascomycota 34. Los Agaricales representan alrededor del 43 % de todas las morfoespecies reconocidas en este trabajo, lo que permite aseverar que este grupo puede llegar a constituir aproximadamente la mitad de la diversidad de macromicetes en esta región. Con base en todos los morfos estudiados, los géneros *Russula*, *Marasmius* y *Xylaria* presentan el mayor número de especies, lo cual se debe en parte a las características propias de la zona de estudio como son el tipo de vegetación y la gran cantidad de humedad presente. Se incrementa el conocimiento sobre la distribución de 128 especies para el municipio de San Gabriel Mixtepec y aumenta a 150 el número de especies ahora reportadas para la región Costa.

PALABRAS CLAVE: inventario fungístico, diversidad de macromicetes, selva mediana subcaducifolia

ABSTRACT

In order to contribute to the knowledge of fungal diversity in the state of Oaxaca, a taxonomic revision of macrofungi collected during the rainy season from 2008 to 2010 in the Municipality of San Gabriel Mixtepec, located in the coastal region of Oaxaca, was made. Four hundred and thirty four specimens were collected according to conventional techniques for the study of macroscopic fungi. The specimens correspond to 290 morphospecies, of which 128 were determined taxonomically to species. 256 morphs are listed in the Basidiomycota and 34 in the Ascomycota. The Agaricales represent about 43 % of all morphs recognized in this work leading to the conclusion that this group may constitute about half of the diversity of macrofungi in this region. Based on all morphs studied, the genera *Russula*, *Marasmius*, and *Xylaria* have the greatest number of species, which is due to the characteristics of the studied area such as vegetation type and high moisture. The knowledge on the distribution of 128 species for the municipality of San Gabriel Mixtepec is extended and the number of species now reported for the coastal region is increased to 150.

KEYWORDS: fungal inventory, diversity of macrofungi, tropical subdeciduous forest

Recibido / Received: 31/03/2014

Aceptado / Accepted: 29/05/2015

Autor para correspondencia / Corresponding author:
José Luis Villarruel Ordaz
jlvo@zicatela.umar.mx

INTRODUCCIÓN

Los inventarios fúngicos permiten conocer la riqueza de la micobiota presente en un área determinada, así como también contribuir con el monitoreo estratégico en regiones con inventarios parciales. Para generar los inventarios es necesario establecer la ubicación precisa de la zona de estudio, la diversidad que existe en ese sitio, los métodos empleados para obtener a los

organismos de estudio, el rol ecológico y la interacción que tienen con otros organismos (Hawksworth, 1991). Lo anterior conlleva a la determinación taxonómica de las especies y a la generación de una base de datos que permita manipular toda la información fácilmente para la elaboración de planes de manejo sustentable de las poblaciones fúngicas silvestres.

Los hongos son considerados el segundo grupo de organismos más diverso después de los insectos, con aproximadamente 1.5 millones de especies (Hawksworth, 2001), de las cuales solo se conoce menos del 5 % (Mueller y Schmit, 2007). Para México se estima que existe cerca del 10 % de la micobiota mundial, es decir aproximadamente 200,000 especies. Sin embargo, el conocimiento que se tiene de esta megadiversidad es muy bajo si se toma como referencia que solo se han registrado aproximadamente 6,500 (3.5 %), la mayoría macromicetes (Guzmán 1995; 1998; Mueller *et al.*, 2007; Aguirre-Acosta *et al.*, 2014).

Los estados de la República Mexicana que presentan un mejor conocimiento fungístico, aunque de manera fragmentada, son el Distrito Federal, Estado de México, Hidalgo, Jalisco, Oaxaca y Veracruz (Villarruel-Ordaz y Cifuentes, 2007; Aguirre-Acosta *et al.*, 2014). Para el caso de Oaxaca se han reportado más de 400 especies de macromicetes, cifra poco significativa para un estado considerado como uno de los más importantes en biodiversidad en México. Los dos municipios más estudiados son Huautla de Jiménez, donde se realizaron las primeras investigaciones etnomicológicas de los hongos alucinógenos y se conoce la mayor cantidad de especies del género *Psilocybe* a nivel estatal y nacional (Ramírez-Cruz *et al.*, 2006), y el municipio de Ixtlán de Juárez, donde Garibay-Origel *et al.* (2006) publicaron una lista de 43 macromicetes, la mayoría de ellos consumidos por los zapotecas de esa región. Para la región Costa, la cual se constituye como una de las ocho regiones socio-culturales en que está dividido el estado de Oaxaca, se cuenta con 31 especies registradas (Mendiola y Guzmán, 1973; Pérez-Silva, 1973; Marmolejo *et al.*, 1981; Raymundo y Valenzuela, 2003; Ramírez-Cruz *et al.*, 2006). No obstante, para el municipio de San Gabriel Mixtepec la información micológica es nula, por lo que se propone como objetivo principal de este trabajo contribuir al conocimiento de los macromicetes de esa región.

El municipio de San Gabriel Mixtepec cuenta con una superficie total de 482.26 km² con una topografía constituida por pendientes muy pronunciadas como consecuencia de la Sierra Madre del Sur. El tipo de vegetación que predomina es la selva mediana subcaducifolia, la cual se caracteriza por la presencia de elementos arbóreos de las familias Bombacaceae, Burseraceae, Leguminosae, Sapotaceae y Lauraceae (Torres-Colín, 2004). En las partes más altas del municipio existen pequeñas áreas con pinos y encinos, las cuales no están bien delimitadas, ya que forman una zona de transición con los elementos de la selva mediana. Es común el desarrollo de zonas agrícolas de temporal y permanentes, pastizales inducidos, así como plantaciones de café en gran parte del municipio. El clima es cálido subhúmedo con lluvias en verano con una precipitación total anual de 1,200 a 2,500 mm. El intervalo anual de temperatura es de 22-28 °C, con una media mayor de 18 °C durante el mes más frío (INEGI, 2003).

MATERIALES Y MÉTODOS

La recolecta de cuerpos fructíferos se realizó mediante recorridos aleatorios durante la época de lluvias (junio-octubre) en los años 2008-2010. Se efectuaron 22 muestreos en ocho sitios dentro del Municipio de San Gabriel Mixtepec, con selva mediana subcaducifolia y en tres de esos sitios además con algunos pinos y encinos de manera dispersa (Figura 1, Tabla 1). Para la recolección, etiquetado y herborizado se procedió de acuerdo a las técnicas convencionales indicadas por Cifuentes *et al.* (1986). La determinación de los ejemplares se llevó a cabo mediante un análisis de las características macro y microscópicas, utilizando claves de identificación especializadas y algunas guías de campo ilustradas (Pegler, 1966; Guzmán, 2003; Cappello, 2006; Wartchow *et al.*, 2008; Wood y Stevens, 2008; Guzmán y Piepenbring, 2011). El arreglo taxonómico que se siguió se basó en Cifuentes (2008), Kirk *et al.* (2008) y el Index Fungorum. Para el análisis de la diversidad de los grupos taxonómicos se consideró el total de morfoespecies reconocidas en este trabajo. Todos los ejemplares estudiados se depositaron en el Laboratorio de Colecciones Biológicas de la Universidad del Mar, campus Puerto Escondido, Oaxaca.

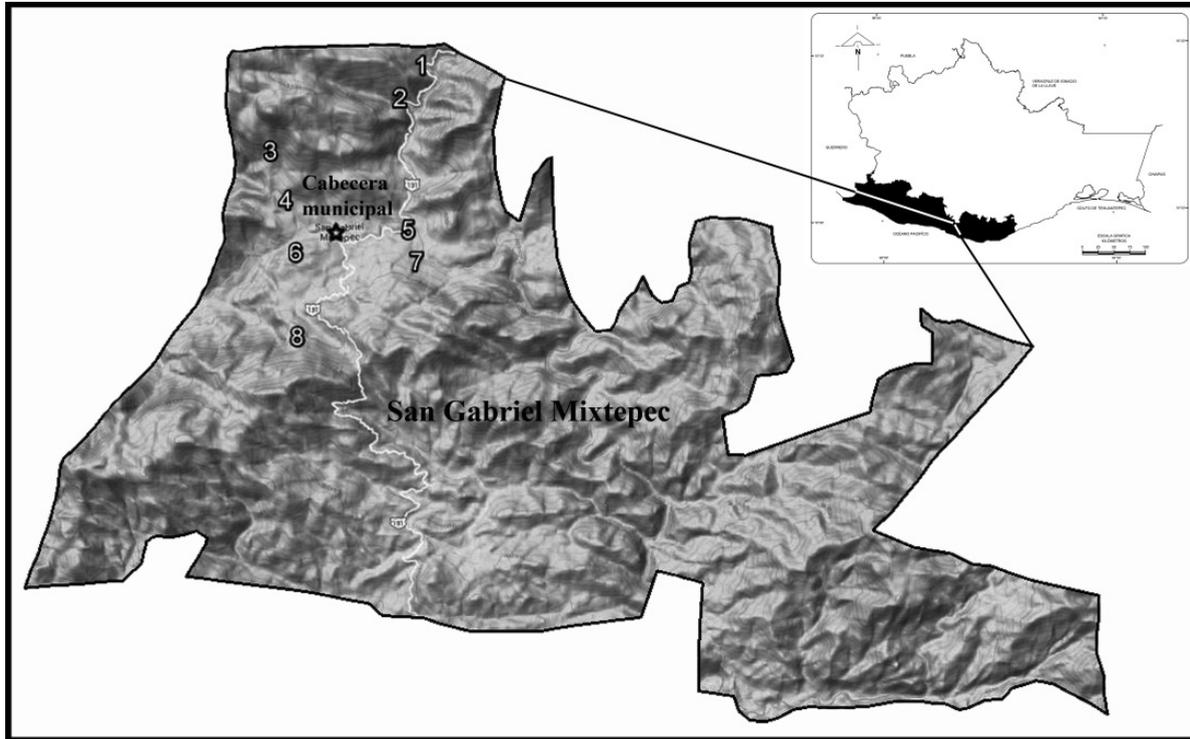


Figura 1. Ubicación geográfica de la zona de estudio. Localidad: 1. El Jordán; 2. Finca La Jamaica; 3. Finca La Aurora; 4. Barrio La Cruz; 5. Las Acacias; 6. El Guarumbo; 7. Rancho El Sagrado; 8. Cerro Grande.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se recolectaron 434 especímenes de macromicetes que corresponden a 290 morfoespecies, de las cuales 128 (44 %) se determinaron taxonómicamente a especie (Tabla 2). Algunos autores establecen que el porcentaje de determinación taxonómica oscila entre un 30-35 % de todo lo recolectado en cierta región (Montañez y Cifuentes, 1999). Aun cuando nuestro porcentaje de determinación es relativamente alto, la falta de monografías y claves especializadas para algunos grupos de especies dificultó la tarea. Es necesario planear estudios que ayuden a aumentar el número de especies conocidas, principalmente en las zonas tropicales en donde se observa una mayor riqueza fúngica y se encuentran los índices más altos de diversidad (Hawksworth *et al.*, 1997; Guzmán, 2008).

De los 290 morfos reconocidos en este trabajo, 256 se agrupan en la división Basidiomycota y 34 en la Ascomycota. Algunos autores, como Guzmán-Dávalos y Guzmán (1979), Villarruel-Ordaz y Cifuentes (2007) y Mori del Águila *et al.* (2011), mencionaron que la diversidad total de los hongos

macroscópicos de la división Ascomycota en una determinada región oscila entre el 10 y 20 %; sin embargo, son nulos los estudios para determinar si este patrón es general o existen patrones de riqueza táxica característicos para los diferentes tipos de vegetación. En la zona de estudio, con una vegetación predominante de selva mediana subcaducifolia, se confirma lo establecido por los autores antes mencionados, ya que la división Ascomycota está representada por el 11 % de todas las morfoespecies.

Con base en los criterios de clasificación actuales (Kirk *et al.*, 2008), en la zona de estudio se logró reconocer 13 órdenes de hongos macroscópicos. Los Agaricales (124 morfos que corresponden a 20 familias y 59 géneros) y los Polyporales (con 30 morfos ubicados en seis familias y 23 géneros) fueron los órdenes más representativos dentro de la división Basidiomycota; mientras que en los Ascomycota, solo el orden Pezizales (14 morfos en cinco familias y 10 géneros) y Xylariales (con 11 morfos en una sola familia y dos géneros) estuvieron bien representados.

Tabla 1. Lista de las localidades de estudio en el municipio de San Gabriel Mixtepec, región Costa de Oaxaca

<i>Localidad</i>	<i>Vegetación</i>	<i>Coordenadas geográficas Latitud/Longitud</i>	<i>Elevación</i>	<i>Ubicación</i>
1. El Jordán	Selva mediana subcaducifolia con elementos de pino y plantaciones de café	16° 07' 47" / 97° 03' 40"	840 m	4 km al NE de la cabecera municipal, desviación sobre la carretera estatal 131
2. Finca La Jamaica	Selva mediana subcaducifolia con plantaciones de café	16° 07' 22" / 97° 03' 58"	809 m	3 km al NE de la cabecera municipal, desviación sobre la carretera estatal 131
3. Finca La Aurora	Selva mediana subcaducifolia con elementos de pino y plantaciones de café	16° 06' 38" / 97° 05' 39"	977 m	2 km al NO de la cabecera municipal
4. Barrio La Cruz	Selva mediana subcaducifolia con elementos de encino y plantaciones de café	16° 06' 03" / 97° 05' 32"	774 m	1 km al NO de la pila de agua del barrio La Cruz
5. Las Acacias	Selva mediana subcaducifolia con plantaciones de café	16° 05' 42" / 97° 03' 55"	684 m	2 km al O de la cabecera municipal
6. El Guarumbo	Selva mediana subcaducifolia con plantaciones de café	16° 05' 23" / 97° 05' 26"	774 m	1 km al O de la cabecera municipal, desviación cerca de la Escuela Secundaria Técnica 136
7. Rancho El Sagrado	Selva mediana subcaducifolia con plantaciones de café	16° 05' 16" / 97° 03' 47"	703 m	400 m hacia la comunidad de Santo Niño, km 195 de la carretera estatal 131
8. Cerro Grande	Selva mediana subcaducifolia con elementos de pino y plantaciones de café	16° 04' 16" / 97° 05' 22"	854 m	3 km al S de la cabecera municipal



Tabla 2. Listado de las 128 especies de macromicetes para el municipio de San Gabriel Mixtepec, región Costa de Oaxaca. El arreglo taxonómico está basado en Cifuentes (2008), Kirk *et al.* (2008) y el Index Fungorum (www.indexfungorum.org)

ASCOMYCOTA

Leotiomycetes

Helotiales

Familia *Incertae sedis*

Bisporella citrina (Batsch) Korf & S.E. Carp.

Chlorociboria aeruginascens (Nyl.) Kanouse ex C.S. Ramamurthi,
Korf & L.R. Batra

Leotiales

Leotiaceae

Leotia lubrica (Scop.) Pers.

Pezizomycetes

Pezizales

Geoglossaceae

Geoglossum nigratum (Pers.) Cooke

Helvellaceae

Helvella lactea Boud.

H. lacunosa Afzel.

H. macropus (Pers.) P. Karst.

Pezizaceae

Pachyella clypeata (Schwein.) Le Gal

Pyronemataceae

Aleuria aurantia (Pers.) Fuckel

Humaria hemisphaerica (F.H. Wigg.) Fuckel

Scutellinia crinita (Bull.) Lambotte

Sarcoscyphaceae

Cookeina tricholoma (Mont.) Kuntze

Phillipsia domingensis Berk.

Hypocreaceae

Hypomyces lactifluorum (Schwein.) Tul. & C. Tul.

Xylariales

Xylariaceae

Daldinia eschscholtzii (Ehrenb.) Rehm

Xylaria hypoxylon (L.) Grev.

X. longipes Nitschke

X. obovata (Berk.) Berk.

X. polymorpha (Pers.) Grev.

BASIDIOMYCOTA

Agaricomycetes

Agaricales

Agaricaceae

Calvatia pyriformis (Lév.) Kreisel

Coprinellus disseminatus (Pers.) J.E Lange

Cyathus striatus (Huds.) Willd.

Cystolepiota hemisclera (Berk. & M.A. Curtis) Pegler

Lepiota cristata (Bolton) P. Kumm.

Leucocoprinus cretaceus (Bull.) Locq.

Lycoperdon perlatum Pers.

Macrolepiota dolichaula (Berk. & Broome) Pegler & R.W. Rayner

M. procera (Scop.) Singer

Amanitaceae

Amanita strobiliformis (Paulet ex Vittad.) Bertill.

Bolbitiaceae

Conocybe cyanopus (G.F. Atk.) Kühner

Clavariaceae

Alloclavaria purpurea (Fr.) Dentinger & D.J. McLaughlin

Clavaria fragilis Holmsk.

Clavulinopsis helvola (Pers.) Corner

Cyphellaceae

Campanophyllum proboscideum (Fr.) Cifuentes et R.H. Petersen

Fistulinaceae

* *Pseudofistulina radicata* (Schwein.) Burds.

Hygrophoraceae

Hygrocybe conica (Schaeff.) P. Kumm.

Inocybaceae

Inocybe asterospora Quél.

I. calamistrata (Fr.) Gillet

I. geophylla (Bull.) P. Kumm.

Panaeolus antillarum (Fr.) Dennis

P. cyanescens (Berk. & Broome) Sacc.

Marasmiaceae

Gymnopus dryophilus (Bull.) Murril

G. subnudus (Ellis ex Peck) Halling

G. subsulphureus (Peck) Murrill

Hydropus cavipes (Pat. & Gaillard) Dennis

H. atramentosus (Kalchbr.) Kotl. & Pouzar

Marasmius cladophyllus Berk.

M. haematocephalus (Mont.) Fr.

M. siccus (Schwein.) Fr.

continúa Tabla 2

<i>Rhodocollybia butyracea</i> (Bull.) Lennox	<i>Scleroderma areolatum</i> Ehrenb.
<i>Trogia cantharelloides</i> (Mont.) Pat.	<i>S. bovista</i> Fr.
Mycenaceae	<i>S. sinnamariense</i> Mont.
<i>Filoboletus gracilis</i> (Klotzsch ex Berk.) Singer	<i>S. verrucosum</i> (Bull.) Pers.
<i>Panellus pusillus</i> (Pers. ex Lév.) Burds. & O.K. Mill.	Tapinellaceae
<i>Roridomyces roridus</i> (Fr.) Rexer	<i>Tapinella panuoides</i> (Fr.) E.-J. Gilbert
<i>Xeromphalina campanella</i> (Batsch) Kühner & Maire	Cantharellales
<i>X. tenuipes</i> (Schwein.) A.H. Sm.	Cantharellaceae
Physalacriaceae	<i>Cantharellus cibarius</i> Fr.
<i>Cyptotrama asprata</i> (Berk.) Redhead & Ginns	<i>C. minor</i> Peck
Pleurotaceae	<i>Craterellus cornucopioides</i> (L.) Pers.
<i>Hohenbuehelia petaloides</i> (Bull.) Schulzer	<i>Pseudocraterellus calyculus</i> (Berk. & M.A. Curtis) D.A. Reid
Pluteaceae	<i>P. undulatus</i> (Pers.) Rauschert
<i>Pluteus cervinus</i> (Schaeff.) P. Kumm.	Gaeastrales
<i>Volvariella nigrodisca</i> Shaffer	Gaeastraceae
Schizophyllaceae	<i>Geastrum javanicum</i> Lév.
<i>Schizophyllum commune</i> Fr.	<i>G. saccatum</i> Fr.
Strophariaceae	Gomphales
* <i>Psilocybe mexicana</i> R. Heim	Gomphaceae
Tricholomataceae	<i>Ramaria gracilis</i> (Pers.) Quél.
<i>Tricholoma margarita</i> (Murrill) Murrill	Hymenochaetales
<i>Tricholomopsis rutilans</i> (Schaeff.) Singer	Hymenochaetaceae
Auriculariales	<i>Coltricia cinnamomea</i> (Jacq.) Murrill
Auriculariaceae	Phallales
<i>Auricularia auricula-judae</i> (Bull.) Quél.	Phallaceae
* <i>A. delicata</i> (Mont. ex Fr.) Henn.	<i>Phallus impudicus</i> L.
<i>A. mesenterica</i> (Dicks.) Pers.	Polyporales
<i>A. nigricans</i> (Fr.) Birkebak, Looney & Sánchez-García	Fomitopsidaceae
Boletales	* <i>Fomitopsis feei</i> (Fr.) Kreisel
Boletaceae	<i>Laetiporus sulphureus</i> (Bull.) Murrill
<i>Boletus erythropus</i> Pers.	<i>Postia caesia</i> (Schrad.) P. Karst.
<i>Strobilomyces confusus</i> Singer	Ganodermataceae
<i>Tylopilus plumbeoviolaceus</i> (Snell & E.A. Dick) Snell & E.A. Dick	<i>Ganoderma applanatum</i> (Pers.) Pat.
<i>Xanthoconium affine</i> (Peck) Singer	* <i>G. lucidum</i> (Curtis) P. Karst.
<i>Xerocomellus rubellus</i> (Krombh.) Šutara	Meripilaceae
Gyroporaceae	<i>Hydnopolyporus palmatus</i> (Hook.) O. Fidalgo
<i>Gyroporus castaneus</i> (Bull.) Quél.	Meruliaceae
Hygrophoropsidaceae	<i>Cymatoderma caperatum</i> (Berk. & Mont.) D.A. Reid.
<i>Hygrophoropsis aurantiaca</i> (Wulfen) Maire	<i>Irpex lacteus</i> (Fr.) Fr.
Sclerodermataceae	<i>Junghuhnia nitida</i> (Pers.) Ryvarden
<i>Pisolithus arhizus</i> (Scop.) Rauschert	

**Polyporaceae**

- Corioloopsis caperata* (Berk.) Murrill
Daedalea flavida Lév.
Dichomitus mexicanus (Ryvarden) Ryvarden
Echinochaete brachypora (Mont.) Ryvarden
* *Favolus tenuicululus* P. Beauv.
* *Hexagonia tenuis* (Hook.) Fr.
Lentinus berteroi (Fr.) Fr.
* *Polyporus tricholoma* Mont.
* *Pycnoporus sanguineus* (L.) Murrill
Trametes villosa (Sw.) Kreisel
Trichaptum bifforme (Fr.) Ryvarden

Sparassidaceae

- Sparassis crispa* (Wulfen) Fr.
S. spathulata (Schwein.) Fr.

Russulales**Russulaceae**

- Lactarius hygrophoroides* Berk. & M.A. Curtis
Russula amoenolens Romagn.
R. betularum Hora
R. brevipes Peck
R. crustosa Peck
R. olivacea (Schaeff.) Fr.

Stereaceae

- Stereum ostrea* (Blume & T. Nees) Fr.

Sebacinales**Sebacinaceae**

- Sebacina incrustans* (Pers.) Tul. & C. Tul.
Tremellodendron schweinitzii (Peck) G.F. Atk.

Thelephorales**Thelephoraceae**

- Thelephora anthocephala* (Bull.) Fr.
T. caryophyllea (Schaeff.) Pers.
T. palmata (Scop.) Fr.

Dacrymycetes**Dacrymycetales****Dacrymycetaceae**

- Dacryopinax spathularia* (Schwein.) G.W. Martin

Tremellomycetes**Tremellales****Tremellaceae**

- Tremella fuciformis* Berk.
T. foliacea Pers.

* Previamente citada para la región Costa de Oaxaca.

Cifuentes *et al.* (1997) señalaron que el 30% de todos los macromicetes corresponden al orden de los Agaricales; sin embargo, nuestros resultados (43 % de los morfos pertenecen a este grupo) permiten afirmar que el porcentaje de especies de los Agaricales puede llegar a ser más alto. Varios de los listados fungísticos consultados, como los de Pardavé *et al.* (2007, 2013), Rodríguez *et al.* (2010) y Vázquez y Valenzuela (2010), entre otros, mencionaron entre el 30-40 % para el orden; no obstante, aun faltan estudios que permitan confirmar esta afirmación.

Si se consideran las 290 morfoespecies, los géneros mejor representados son *Russula* Pers., *Marasmius* Fr. y *Xylaria* Hill ex Schrank, con 18, 10 y nueve, morfos respectivamente. La presencia de un gran número de especies de *Russula* se debe principalmente a que en algunos de los sitios donde se llevaron a cabo las recolectas existen elementos de bosque templado

como son pinos y encinos, los cuales generan condiciones favorables para el crecimiento de hongos ectomicorrizógenos, como lo son los del género *Russula*.

En relación a la presencia de varios miembros de *Marasmius*, se observó que en la zona de estudio existe una gran cantidad de materia orgánica formada por la hojarasca de los árboles caducifolios, la cual es uno de los hábitats preferidos de muchas de las especies de este género; mientras que la presencia de especies de *Xylaria*, se debe en particular a la distribución preferentemente tropical que tiene este género, ocupando lugares inaccesibles con densa vegetación y condiciones de humedad alta (Medel *et al.*, 2010), como las que se encuentran en la zona de estudio. Es importante señalar que la presencia de elementos arbóreos de afinidad boreal (pinos y encinos), brindan una serie de características a la región que permiten el desarrollo de espe-

cies cosmopolitas y otras cuya distribución es estrictamente tropical. Autores como Guzmán-Dávalos y Guzmán (1979) y Cifuentes y Guzmán (1981) citaron algunas especies de afinidad tropical, como por ejemplo *Hexagonia tenuis* (Hook.) Fr., *Macrolepiota dolichaula* (Berk. & Broome) Pegler & R.W. Rayner, *Marasmius cladophyllus* Berk., *Phillipsia domingensis* Berk. y *Xylaria hypoxylon* (L.) Grev.; mientras que especies registradas como cosmopolitas son *Favolus tenuiculus* P. Beauv., *Ganoderma applanatum* (Pers.) Pat., *Lycoperdon perlatum* Pers., *Schizophyllum commune* Fr. y *Xeromphalina tenuipes* (Schwein.) A.H. Sm.; todas ellas presentes en el municipio de San Gabriel Mixtepec.

De las 128 especies determinadas taxonómicamente en este trabajo, nueve de ellas ya se habían citado previamente para la región Costa (Mendiola y Guzmán, 1973, Pérez-Silva, 1973; Marmolejo *et al.*, 1981; Raymundo y Valenzuela, 2003; Ramírez-Cruz *et al.*, 2006), por lo que 119 son registros nuevos para esa región, aumentando a 150 las especies ahora conocidas, mientras que para el municipio todas las especies se registran por primera vez. El estado de Oaxaca, como lo señalaron varios autores (Villarruel-Ordaz y Cifuentes, 2007; Aguirre-Acosta *et al.*, 2014), es una de las entidades federativas que presenta un mejor conocimiento fúngico; sin embargo, este está muy fragmentado. Existe la posibilidad de generar más registros nuevos, ya que por lo menos la mitad de morfos aquí reconocidos aún permanecen sin determinar e incluso no se descarta la idea de que muchos de ellos representen especies nuevas para la ciencia. Es necesario realizar más trabajos sobre listados fungísticos que permitan enriquecer el conocimiento que se tiene sobre los hongos, principalmente en las regiones tropicales donde existe una gran riqueza de especies, pero también una mayor carencia de conocimiento, ejemplo de ello es el municipio de San Gabriel Mixtepec.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece los apoyos otorgados por PROMEP/103.5/08/5028 (Secretaría de Educación Pública) y PAPIIT IN218008 e IN207311 (Universidad Nacional Autónoma de México). A las Autoridades de Bienes Comunales de San Gabriel Mixtepec (2007-2009) se les reconoce por las facilidades para acceder a los diferentes predios, así mismo al Dr. Alejandro Kong Luz y a la Biól. Lilia Pérez Ramírez por el apoyo en la determinación de algunos especímenes.

LITERATURA CITADA

- Aguirre-Acosta, E., M. Ulloa, S. Aguilar, J. Cifuentes, R. Valenzuela, 2014. Biodiversidad de hongos en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. Supl. 85: S76-S81.
- Cappello, S., 2006. Hongos del Yumka: guía ilustrada. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco y Secretaría de Desarrollo Social y Protección al Medio Ambiente, Villahermosa.
- Cifuentes, J., 2008. Hongos. Catálogo taxonómico de especies de México. In: Ocegueda, S., J. Llorente-Bousquets (coords.). *Capital natural de México*, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. CONABIO, México, D.F. CD 1.
- Cifuentes, J., G. Guzmán, 1981. Descripción y distribución de hongos tropicales (Agaricales) no conocidos previamente en México. *Boletín de la Sociedad Mexicana de Micología* 16: 35-61.
- Cifuentes, J., M. Villegas, L. Pérez-Ramírez, 1986. Hongos. In: Lot, A., F. Chiang (eds.). *Manual de herbario*. Consejo Nacional de la Flora de México, A.C., México, D.F. pp. 55-64.
- Cifuentes, J., M. Villegas, J.L. Villarruel-Ordaz, S. Sierra, 1997. Diversity of macromycetes in pine-oak forest in the Neovolcanic Axis, Mexico. In: Palm, M.E., I.H. Chapela (eds.). *Mycology in sustainable development: expanding concepts, vanishing borders*. Parkway Publ. Inc., Boone. pp. 111-121.
- Garibay-Origel, R., J. Cifuentes, A. Estrada-Torres, J. Caballero, 2006. People using macro-fungal diversity in Oaxaca, Mexico. *Fungal Diversity* 21: 41-67.
- Guzmán, G., 1995. La diversidad de hongos en México. *Ciencias* 39: 52-57.
- Guzmán, G., 1998. Inventorying the fungi of Mexico. *Biodiversity and Conservation* 7: 369-384.
- Guzmán, G. 2003. Los hongos de El Edén, Quintana Roo (Introducción a la micobiota tropical de México). Instituto de Ecología, A.C. y CONABIO, Xalapa.
- Guzmán, G., 2008. Análisis de los estudios sobre los macromicetes de México. *Revista Mexicana de Micología* 28: 7-15.
- Guzmán, G., M. Piepenbring, 2011. Los hongos de Panamá. Introducción a la identificación de los macroscópicos. Instituto de Ecología, A.C., Xalapa.
- Guzmán-Dávalos, L., G. Guzmán, 1979. Estudio ecológico comparativo entre los hongos (macromicetos) de los bosques tropicales y los de coníferas del sureste de México. *Boletín de la Sociedad Mexicana de Micología* 13: 89-125.
- Hawksworth, D.L., 1991. The fungal dimension of biodiversity: magnitude, significance and conservation. *Mycological Research* 95: 641-655.
- Hawksworth, D.L., 2001. The magnitude of fungal diversity: the 1.5 million species estimate revisited. *Mycological Research* 105: 1422-1432.
- Hawksworth, D.L., D.W. Minter, G.C. Kinsey, P.F. Cannon, 1997. Inventorying a tropical fungal biota: intensive and extensive approaches. In: Janardhanan, K.K., C. Rajendran, K. Nataraajan, D.L. Hawksworth (eds.). *Tropical Mycology*. Science Publishers, Enfield. pp. 29-50.
- Index Fungorum. www.indexfungorum.org. Consultado en marzo del 2014.
- INEGI, 2003. Síntesis geográfica del estado de Oaxaca. Talleres Gráficos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Aguascalientes.
- Kirk, P.M., P.F. Cannon, D.W. Minter, J.A. Stalpers, 2008. *Ainsworth & Bisby's dictionary of the Fungi*. 10ª ed. CAB International, Wallingford.
- Marmolejo, J.G., J. Castillo, G. Guzmán, 1981. Descripción de especies de teleforáceos poco conocidas en México. *Boletín de la Sociedad Mexicana de Micología* 15: 9-66.



- Medel, R., G. Guzmán, R. Castillo, 2010. Adiciones al conocimiento de *Xylaria* (Ascomycota, Xylariales) en México. *Revista Mexicana de Micología* 31: 9-18.
- Mendiola, G., G. Guzmán, 1973. Las especies de Tremellales conocidas en México. *Boletín de la Sociedad Mexicana de Micología* 7: 89-97.
- Montañez, A., J. Cifuentes, 1999. Biodiversidad e inventario de macromicetos de un bosque de *Quercus* spp. en Chapa de Mota, Estado de México. *Memorias del III Congreso Latinoamericano de Micología*. Caracas, Venezuela.
- Mori del Águila, T., M.E. Bendayán, Á. Tresierra-Ayala, M. García, E. Ruiz, J. Bardales, R. Reátegui, F. Espinoza, C. Dávila, 2011. Ascomycetes y Basidiomycetes macroscópicos en bosques de puerto Almendras (Loreto, Perú). *Folia Amazónica* 20: 7-14.
- Mueller, G.M., J.P. Schmit, 2007. Fungal diversity: what do we know? What can do predict? *Biodiversity and Conservation* 16: 1-5.
- Mueller, G.M., J.P. Schmit, P.R. Leacock, B. Buyck, J. Cifuentes, D.E. Desjardin, R.E. Halling, K. Hjortstam, T. Iturriaga, K.H. Larsson, D.J. Lodge, T.W. May, D. Minter, M. Rajchenberg, S.A. Redhead, L. Ryvardeen, J.M. Trappe, R. Watling, Q. Wu, 2007. Global diversity and distribution of macrofungi. *Biodiversity and Conservation* 16: 37-48.
- Pardavé, L.M., L. Flores, R.C. Castañeda, V. Franco, 2013. Diversidad de macromicetos en el municipio de San José de Gracia, Aguascalientes. *Investigación y Ciencia* 57: 11-18.
- Pardavé, L.M., L. Flores, V. Franco, M. Robledo, 2007. Contribución al conocimiento de los hongos (macromicetos) de la Sierra Fría, Aguascalientes. *Investigación y Ciencia* 37: 4-12.
- Pegler D.N., 1966. Key to the genera of Polyporaceae. *News Bulletin of British Mycological Society* 26: 14-28.
- Pérez-Silva, E., 1973. El género *Daldinia* (Pyrenomycetes) en México. *Boletín de la Sociedad Mexicana de Micología* 7: 51-58.
- Ramírez-Cruz, V., G. Guzmán, F. Ramírez-Guillén, 2006. Las especies del género *Psilocybe* conocidas del estado de Oaxaca, su distribución y relaciones étnicas. *Revista Mexicana de Micología* 23: 27-36.
- Raymundo, T., R. Valenzuela, 2003. Los poliporáceos de México VI. Los hongos poliporoides del estado de Oaxaca. *Polibotánica* 16: 79-112.
- Rodríguez, O., M. Herrera-Fonseca, M.R. Sánchez-Jácome, I. Álvarez, R. Valenzuela, J. García, L. Guzmán-Dávalos, 2010. Catálogo de la micobiota del bosque La Primavera, Jalisco. *Revista Mexicana de Micología* 32: 29-40.
- Torres-Colín, R., 2004. Tipos de vegetación. In: García-Mendoza, A.J., M.J. Ordóñez, M. Briones-Salas (eds.). *Biodiversidad de Oaxaca*. Instituto de Biología, UNAM, Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza-World Wildlife Fund, México, D.F. pp. 105-117.
- Vázquez, S., R. Valenzuela, 2010. Macromicetos de la sierra norte del estado de Puebla, México. *Naturaleza y Desarrollo* 8: 43-58.
- Villarruel-Ordaz, J.L., J. Cifuentes, 2007. Macromicetos de la cuenca del río Magdalena y zonas adyacentes, delegación La Magdalena Contreras, México, D.F. *Revista Mexicana de Micología* 25: 59-68.
- Wartchow, F., J. Putzke, M.A. de Queiroz, 2008. Agaricaceae Fr. (Agaricales, Basidiomycota) from areas of Atlantic Forest in Pernambuco, Brazil. *Acta Botanica de Brazil* 22: 287-299.
- Wood M., F. Stevens, 2008. The fungi of California. MycoWeb. Consultado en agosto del 2010.