

# Macromicetos de la Cuenca del Río Magdalena y zonas adyacentes, Delegación la Magdalena Contreras, México, D.F.

José Luis Villarruel-Ordaz<sup>1</sup>  
Joaquín Cifuentes Blanco<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Biodiversidad y Biogeografía Ecológica de Hongos, Departamento de Biología Comparada, Facultad de Ciencias, UNAM, México, D.F. <sup>2</sup>Sección de Micología, Herbario FCME, Facultad de Ciencias, UNAM, México, D.F., México

## Macromycetes from basin of the river Magdalena and adjacent zones, Magdalena Contreras Delegation, Mexico, D.F.

**Abstract.** A taxonomic list of 84 species is presented, they were picked up during the rainy season of 2004 and 2005 in the basin of the river Magdalena and adjacent zones in the Suelo de Conservación Contrerense. There were carried out analysis upon the distribution patterns of taxonomic groups, they were compared with those observed by other investigators in other regions; as well as the specific richness, the traditional knowledge and the importance of species were analyzed in order to contribute to the knowledge of the diversity of the zone.

**Key words:** Diversity, distribution patterns, Mexico.

**Resumen.** Se presenta una lista taxonómica de 84 especies recolectadas durante el periodo de lluvias de los años 2004 y 2005 en la cuenca del río Magdalena y zonas adyacentes en el Suelo de Conservación Contrerense. Se realizaron análisis sobre los patrones de distribución de los grupos taxonómicos, los cuales fueron comparados con los observados por otros investigadores en otras regiones; así como también se analizó la riqueza específica, el conocimiento tradicional y la importancia de dichas especies con el fin de contribuir al conocimiento global de la diversidad de la zona.

**Palabras clave:** Diversidad, patrones de distribución, México.

Received 12 July, 2007; accepted 7 December, 2007.

Recibido 12 de julio 2007; aceptado 7 de diciembre 2007.

## Introducción

El conocimiento de la diversidad de hongos en México todavía es incompleto, ya que son pocos los estados de nuestro país que se conocen mejor, por ejemplo el Distrito Federal, Estado de México, Hidalgo, Morelos, Oaxaca y Veracruz [13, 26]. En el caso de la ciudad de México la demarcación política de La Magdalena Contreras ocupa el 9° sitio en cuanto a extensión territorial se refiere, y más del 70% de su superficie corresponde a suelo de conservación (Figura 1). Sin embargo, el conocimiento sobre la diversidad biológica y en particular el de los hongos macroscópicos es

*Autor para correspondencia: José Luis Villarruel  
jlvo@fciencias.unam.mx*

muy limitado ya que son pocos los trabajos formales que existen para esa zona.

La importancia de realizar listados de diversos grupos biológicos se puede abordar desde varios enfoques ya sean sociales, económicos, políticos y biológicos. La riqueza de especies en esa superficie es enorme si consideramos que por ejemplo en el caso de plantas vasculares, se encuentra poco más del 25% de la diversidad florística que existe en el valle de México [2].

El conocimiento previo sobre macromicetos para la zona de estudio es escaso. Existen recolecciones de hongos que son referidos en estudios generales para el país [1, 18, 22, 30]. También se tiene registrado un trabajo etnomicológico [17], sin embargo, Moreno-Fuentes (com. pers., 2006)

menciona que ese estudio se basa sólo en las especies que se comercializan en los principales mercados de la demarcación política de La Magdalena Contreras y que nunca se hizo una recolecta de ejemplares en el suelo de conservación contrerense (SCC). El trabajo de mayor relevancia, en cuanto al número de especies se refiere, cita 41 especies de macromicetos para la cuenca del río Magdalena [16].

Como parte del proyecto que se desarrolla en la Facultad de Ciencias, UNAM y que lleva como título “Manejo de ecosistemas y desarrollo humano en la cuenca del río Magdalena, D.F.” se desprende el presente trabajo con la finalidad de contribuir al conocimiento de la diversidad de macromicetos, elaborando un listado de especies y analizando algunos patrones de diversidad taxonómica y de distribución.

## Materiales y métodos

Para la elaboración de la lista se utilizaron 425 ejemplares recolectados en las visitas periódicas realizadas a la zona de estudio durante las temporadas de lluvias (junio-octubre) del 2004 y 2005. Los especímenes se recolectaron en 34 sitios

distintos de la cuenca del río Magdalena y en zonas aledañas, todas dentro del SCC, en la delegación La Magdalena Contreras, México, D.F. En estos sitios se presentan diferentes tipos de vegetación como bosque de *Abies religiosa* (BA), bosque de *Pinus hartwegii* (BP) y bosque mixto (BM) (diversas combinaciones entre *A. religiosa*, *Cupressus* sp. varias especies de *Pinus* y de *Quercus*).

Todo el material fue procesado de acuerdo a las técnicas propuestas por Cifuentes *et al.* [12] y con su respectiva imagen digital en fresco de la mayoría de los ejemplares [35].

Para la determinación a nivel de especie se emplearon diversas claves taxonómicas y guías de campo [4-10, 24, 27-29, 31-34].

El arreglo sistemático de la lista hasta nivel de Familia es de acuerdo al sistema de clasificación de Hawksworth *et al.* [21] debido a que el concepto taxonómico que utilizan estos autores está basado principalmente en características morfológicas; mientras que los géneros (y sus respectivas especies) son considerados de acuerdo a las más recientes clasificaciones de acuerdo a los distintos criterios de los especialistas.

Todo el material estudiado se encuentra depositado

en la colección de macromicetos del Herbario FCME (Facultad de Ciencias, UNAM, México, D.F.).

## Resultados

Se trabajó con 425 ejemplares herborizados, los cuales representan a 309 morfoespecies distintas (taxones distinguibles sin considerar necesariamente una identificación a nivel de especie); hasta ahora 84 de ellas se han determinado taxonómicamente a nivel de especie (Tabla 1) y el resto a nivel de género.

## Discusión

### Patrones taxonómicos

De las 84 especies determinadas taxonómicamente, 9 se consideran pertenecientes a un complejo taxonómico debido a que la variabilidad de la especie es tal que los ejemplares pueden llegar a ser variedades de la especie; mientras que 6 taxa son considerados afines (aff.) debido a que se trata de taxones cuya determinación taxonómica todavía es aproximada debido a la falta de datos o de monografías taxonómicas.

Varios autores determinan que la proporción de especies de la división Ascomycota en la diversidad total de macromicetos en una región es del orden del 10%; sin embargo, son muy pocos los estudios para determinar si este patrón es general o existen patrones de riqueza taxonómica característicos para los grandes tipos de vegetación [11, 14, 20, 23, 36]. En este trabajo y considerando las 309 morfoespecies, determinamos que el bosque de *Abies religiosa* (BA) con 102 morfoespecies y varias combinaciones de bosque mixto (BM) con 167 morfoespecies, presentan un patrón de ascomicetos-basidiomicetos del 9% y 12% respectivamente, y en el caso

del bosque de *Pinus hartwegii* (BP) con 94 morfoespecies fue menos del 1%. El patrón taxonómico observado en los dos primeros casos es muy semejante al reportado en otra región geográfica pero con el mismo tipo de comunidad vegetal [36]; sin embargo, en el BP el patrón es muy bajo y es probable que se deba a las condiciones del entorno. De acuerdo a varios autores [3, 14, 15, 25], sugieren que además de la altitud, también la latitud, humedad, temperatura, suelo, abundancia del recurso y relación con otros organismos influyen en la distribución de los macromicetos. El BP en nuestra zona de estudio se desarrolla en un rango de altitud de 3500 m o mayores, y es muy probable que dicho factor sea una de las principales condicionantes para el establecimiento de comunidades fúngicas. De cualquier manera los valores bajos coinciden en el sentido de que el porcentaje de especies de la división Ascomycota es menor que el de Basidiomycota.

La proporción a nivel de Orden, se ha estimado que los Agaricales representan el mayor porcentaje de especies, aproximadamente el 30% de la diversidad de macromicetos en una zona [14], mientras que otros ordenes como Boletales, Cortinariales, Pezizales, Poriales y Russulales presentan una menor pero importante proporción. Los porcentajes de estos últimos varían dependiendo del tipo de vegetación como lo han demostrado otros autores [11, 23]. Para el caso del BA, al comparar nuestros resultados con los reportados en una zona con el mismo tipo vegetacional pero una región geográfica distinta [36], se observa un patrón muy similar, siendo para nuestros datos los Agaricales (32%) el orden mejor representado, seguido de los Cortinariales (23%) y Pezizales (7%). A nivel de Familia las mejor representadas en un BA son, en orden decreciente, Tricholomataceae, Cortinariaceae, Russulaceae y Amanitaceae [36]. En nuestra zona de estudio los porcentajes indican que la familia mejor representada es Cortinariaceae (23%), seguida de Tricholomataceae (18%), Russulaceae (5%) y Amanitaceae (2%). Dentro de la familia Tricholomataceae se incluye una mayor cantidad de géneros que en la familia Cortinariaceae, y es de esperarse que exista



Figura 1. Ubicación de la cuenca del río Magdalena (en el recuadro sombreado y delineado de blanco) dentro del Suelo de Conservación Contrerense (SCC).

Tabla 1. Ubicación taxonómica *sensu* Hawksworth *et al.* (1995), de las especies de hongos macroscópicos presentes en el Suelo de Conservación Contrerense

<b>Ascomycota</b>	<b>Coprinaceae</b>
<b>Leotiales</b>	<i>Coprinus micaceus</i> (Bull.) Fr.
<b>Leotiaceae</b>	<b>Hygrophoraceae</b>
<i>Leotia lubrica</i> (Scop.) Pers.	<i>Hygrocybe conica</i> (Scop.) P. Kumm.
<b>Pezizales</b>	<i>H. nivea</i> (Scop.) P.D. Orton & Watling
<b>Helvellaceae</b>	<i>Hygrophorus arbustivus</i> Fr.
<i>Gyromitra infula</i> (Schaeff.) Quél.	<i>H. fornicatus</i> Fr.
<i>Helvella acetabulum</i> (L.) Quél.	<i>H. unicolor</i> Gröger
<i>H. atra</i> J. König	<b>Strophariaceae</b>
<i>H. lacunosa</i> Afzel.	<i>Nematoloma capnoides</i> (Fr.) P. Karst.
<i>H. macropus</i> (Pers.) P. Karst.	<i>N. fasciculare</i> (Hunds.) P. Karst.
<b>Morchellaceae</b>	<i>Pholiota carbonaria</i> A.H. Sm.
<i>Morchella elata</i> Fr.	<b>Tricholomataceae</b>
<i>M. esculenta</i> (L.) Pers.	<i>Crinipellis stipitaria</i> (Fr.) Pat.
<b>Otideaceae</b>	<i>Cyptotrama chrysopeplum</i> (Berk. & M.A. Curtis) Singer
<i>Humaria hemisphaerica</i> (F.H. Wigg.) Fuckel	<i>Gymnopus</i> complejo <i>dryophilus</i> (Bull.) Murrill
<i>Scutellinia</i> aff. <i>scutellata</i> (L.) Lambotte	<i>Hohenbuehelia petaloides</i> (Bull.) Schulzer
<i>Tarzetta catinus</i> (Holmsk.) Korf. & J.K. Rogers	<i>Laccaria amethystina</i> Cooke
<b>Pezizaceae</b>	<i>L. bicolor</i> (Maire) P.D. Orton
<i>Pachyella celtica</i> (Boud.) Häffner	<i>L. laccata</i> (Scop.) Fr.
<i>Peziza badiocnifusa</i> Korf	<i>Lepista nuda</i> (Bull.) Cooke
<i>P. brunneoatra</i> Desm.	<i>Lyophyllum decastes</i> (Fr.) Singer
<i>P. cf. domiciliana</i> Cooke	<i>Mycena pura</i> (Pers.) P. Kumm.
<i>P. cf. subisabellina</i> P. Blank, Häffner & Hohmeyer	<i>Rhodocollybia</i> complejo <i>butyracea</i> (Bull.) Lennox
<i>P. violacea</i> Pers.	<i>Tricholoma equestre</i> (L.) P. Kumm.
<i>Sarcosphaera crassa</i> (Santi) Pouzar	<i>T. complejo terreum</i> (Schaeff.) P. Kumm.
<b>Tuberaceae</b>	<i>T. pessundatum</i> (Fr.) Quél.
<i>Tuber aestivum</i> Vittad	<i>Tricholomopsis rutilans</i> (Schaeff.) Singer
<b>Xylariales</b>	<b>Auriculariales</b>
<b>Xylariaceae</b>	<b>Auriculariaceae</b>
<i>Xylaria longipes</i> Nitschke	<i>Auricularia auricula</i> (Hook. f.) Underw.
<b>Basidiomycota</b>	<i>A. polytricha</i> (Mont.) Sacc.
<b>Basidiomycetes</b>	<b>Boletales</b>
<b>Agaricales</b>	<b>Boletaceae</b>
<b>Amanitaceae</b>	<i>Boletus edulis</i> Bull.
<i>Amanita</i> aff. <i>junquillea</i> Quél.	<i>B. pulverulentus</i> Opat.
<i>A. flavoconia</i> G.F. Atk.	<b>Gyrodontaceae</b>
<i>A. complejo caesarea</i> (Scop.) Pers.	<i>Gyroporus castaneus</i> (Bull.) Quél.
<i>A. complejo rubescens</i> Pers.	<i>Hygrophoropsis aurantiaca</i> (Wulfen) Maire
<i>A. complejo vaginata</i> (Bull.) Lam.	<b>Hygrophoropsidaceae</b>
<i>A. complejo muscaria</i> (L.) Lam.	<i>Tylopilus pseudoscaber</i> Secr. ex A.H. Sm. & Thiers

Cont. Tabla 1

<b>Cantharellales</b>	<b>Lycoperdales</b>
<b>Cantharellaceae</b>	<b>Geastraceae</b>
<i>Cantharellus</i> aff. <i>cibarius</i> Fr.	<i>Geastrum triplex</i> Jungh.
<b>Cortinariales</b>	<b>Poriales</b>
<b>Cortinariaceae</b>	<b>Coriolaceae</b>
<i>Inocybe</i> complejo <i>geophylla</i> Gillet	<i>Coriolus versicolor</i> (L.) Quél.
<b>Dacrymycetales</b>	<i>Fomitopsis pinicola</i> (Sw.) P. Karst.
<b>Dacrymycetaceae</b>	<i>Gloeophyllum sepiarium</i> (Wulfen) P. Karst.
<i>Calocera viscosa</i> (Pers.) Fr.	<i>Tyromyces caesius</i> (Schrad.) Murrill
<i>Dacrymyces</i> aff. <i>palmatum</i> Bres.	<b>Polyporaceae</b>
<i>D. variisporus</i> McNabb	<i>Polyporus tricholoma</i> Mont.
<b>Gomphales</b>	<b>Russulales</b>
<b>Gomphaceae</b>	<b>Russulaceae</b>
<i>Gomphus floccosus</i> (Schwein.) Singer	<i>Lactarius</i> complejo <i>deliciosus</i> (L.) Gray
<i>Gomphus floccosus</i> (Schwein.) Singer	<i>L. aff. scrobiculatus</i> (Scop.) Fr.
<b>Ramariaceae</b>	<i>Russula brevipes</i> Peck
<i>Ramaria abietina</i> (Pers.) Gray	<i>R. aff. rosea</i> Fr.
<b>Hericiales</b>	<b>Stereales</b>
<b>Auriscalpiaceae</b>	<b>Corticaceae</b>
<i>Auriscalpium vulgare</i> Gray	<i>Pulcherricium caeruleum</i> (Lam.) Parmasto
<b>Lentinellaceae</b>	<b>Tremellales</b>
<i>Lentinellus ursinus</i> (Fr.) Kühner	<b>Exidiaceae</b>
<i>Phyllotopsis nidulans</i> (Pers.) Singer	<i>Tremiscus helvelloides</i> (DC.) Donk
<b>Hymenochaetales</b>	<i>Pseudohydnum gelatinosus</i> (Scop.) P. Karst.
<b>Hymenochaetaceae</b>	<i>Sebacina incrustans</i> (Pers.) Tul. & C. Tul.
<i>Coltricia perennis</i> (L.) Murril	<b>Tremellaceae</b>
	<i>Tremella mesenterica</i> Retz.

por lo tanto una mayor abundancia de especies en una determinada región, sin embargo, en nuestra zona de estudio la familia mejor representada es la Cortinariaceae y esto como reflejo del notable número de especies de los géneros *Inocybe* y *Cortinarius* que fueron recolectadas. Una característica importante de estas especies es que son formadoras de micorrizas, lo cual nos habla de una buena representación de este hábitat en la región.

En cuanto a los patrones taxonómicos a nivel de orden, familia y género observados en el BM y BP de nuestra zona de estudio, se comportan de manera similar a los del BA,

sin embargo, a la falta de datos en otras regiones con semejantes tipos de vegetación dificulta la comparación.

#### Riqueza específica

De 84 especies citadas en este trabajo, 8 ya habían sido citadas por Delgado [16], por lo que nuestros resultados arrojan un aumento de aproximadamente el doble de nuevos registros de lo que se conocía para la zona de estudio.

En cuanto a la distribución de las 309 morfoespecies en los diferentes tipos de vegetación, se observa que el mayor porcentaje corresponde al BM (54%, 167 morfoespecies),



Tabla 2. Datos sobre la distribución por tipo de vegetación, nombre común, categoría en la NOM-059 e importancia de las especies estudiadas

Nombre científico	Vegetación			Nombre común	NOM	Importancia					
	BA	BP	BM			C	T	D	P	M	S
<i>Amanita aff. junquillea</i>			●				●			●	
<i>A. flavoconia</i>		●	●				●			●	
<i>A. complejo caesarea</i>		●		Yema, ahuevado, tecomate			●			●	
<i>A. complejo rubescens</i>		●		Mantecoso, venado			●			●	
<i>A. complejo vaginata</i>		●	●	Pollita, venado			●			●	
<i>A. complejo muscaria</i>		●		Mata moscas	A		●			●	
<i>Auricularia auricula</i>			●	Oreja de Judas			●				
<i>A. polytricha</i>			●				●				
<i>Auriscalpium vulgare</i>		●									●
<i>Boletus edulis</i>		●		Cemita, pambazo, pancita	A		●			●	
<i>B. pulverulentus</i>	●		●							●	
<i>Calocera viscosa</i>	●										●
<i>Cantharellus aff. cibarius</i>	●	●	●	Amarillo, corneta			●			●	
<i>Coltricia perennis</i>	●	●	●								●
<i>Coprinus micaceus</i>			●								●
<i>Coriolus versicolor</i>			●					●			
<i>Crinipellis stipitaria</i>			●								●
<i>Cyptotrama chrysopeplum</i>			●								●
<i>Dacrymyces aff. palmatus</i>			●				●	●			
<i>D. variisporus</i>		●									●
<i>Fomitopsis pinicola</i>	●		●	Hongo de leña				●			
<i>Geastrum triplex</i>			●	Estrella de tierra							●
<i>Gloeophyllum sepiarium</i>		●						●			
<i>Gomphus floccosus</i>	●			Trompa de puerco, enchilado			●				
<i>Gymnopus complejo dryophilus</i>		●	●	Paragüitas, tejamanilero			●				
<i>Gyromitra infula</i>			●					●			
<i>Gyroporus castaneus</i>	●		●				●				
<i>Helvella acetabulum</i>			●								●
<i>H. atra</i>			●								●
<i>H. lacunosa</i>		●	●	Catrín, gachupín			●	●			
<i>H. macropus</i>			●								●
<i>Hohenbuehelia petaloides</i>			●	Oreja			●				
<i>Humaria hemisphaerica</i>			●								●
<i>Hygrocybe conica</i> var. <i>Conica</i>	●	●						●			
<i>H. nivea</i>			●								●
<i>Hygrophoropsis aurantiaca</i>	●	●	●	Amarillo, enchilado			●				
<i>Hygrophorus arbustivus</i>			●								●
<i>H. unicolor</i>	●										●
<i>Inocybe complejo geophylla</i>	●							●			
<i>Laccaria amethystina</i>			●				●				
<i>L. bicolor</i>		●					●				
<i>L. laccata</i>			●	Carda			●				
<i>Lactarius complejo deliciosus</i>	●		●	Enchilado			●			●	

Cont.

Nombre científico	Vegetación			Nombre común	NOM	Importancia							
	BA	BP	BM			C	T	D	P	M	S		
<i>L. aff. scrobiculatus</i>		●	●								●		
<i>Lentinellus ursinus</i>	●		●								●		
<i>Leotia lubrica</i>	●		●								●		
<i>Lepista nuda</i>	●							●		●			
<i>Lyophyllum decastes</i>		●		Clavito, cuaresmeño				●					
<i>Morchella elata</i>			●	Mazorca, panzita	A			●					
<i>M. esculenta</i>	●		●	Colmena, mazorca, morilla	A			●					
<i>Mycena pura</i>			●					●					
<i>Nematoloma capnoides</i>		●									●		
<i>N. fasciculare</i>		●	●					●	●				
<i>Pachyella. celtica</i>	●		●	Copa de tierra							●		
<i>Peziza badiocnusa</i>			●	Copa de tierra							●		
<i>P. brunneoatra</i>			●								●		
<i>P. cf. domiciliana</i>			●								●		
<i>P. cf. subisabellina</i>			●								●		
<i>P. violacea</i>			●								●		
<i>Pholiota carbonaria</i>			●								●		
<i>Phyllotopsis nidulans</i>	●										●		
<i>Polyporus tricholoma</i>			●								●		
<i>Pseudohydnum gelatinosus</i>	●							●	●				
<i>Pulcherricium caeruleum</i>			●								●		
<i>Ramaria abietina</i>			●	Escobeta							●		
<i>Rhodocollybia complejo butyracea</i>		●		Mantequilla				●					
<i>Russula aff. roseacea</i>	●	●	●							●			
<i>R. brevipes</i>		●		Borrego, oreja blanca				●		●			
<i>Sarcosphaera crassa</i>			●	Calaverita							●		
<i>Scutellinia aff. Scutellata</i>	●		●								●		
<i>Sebacina incrustans</i>	●										●		
<i>Tarzetta catinus</i>			●								●		
<i>Tricholoma equestre</i>	●										●		
<i>Tremella mesenterica</i>			●	Gelatina de palo							●		
<i>Tremiscus helvelloides</i>			●								●		
<i>T. pessundatum</i>			●								●		
<i>T. complejo terreum</i>			●								●		
<i>Tricholomopsis rutilans</i>	●										●		
<i>Tuber aestivum</i>	●			Trufa				●		●			
<i>Tylopilus pseudoscaber</i>	●	●								●			
<i>Tyromyces caesius</i>	●							●					
<i>Xylaria longipes</i>			●								●		
Total	27	24	56					27	8	6	1	15	41

BA= bosque de *Abies religiosa*; BP= bosque de *Pinus hartwegii*; BM= bosque mixto (diversas combinaciones de *A. religiosa*, *Cupressus* sp. varias especies de *Pinus* y *Quercus*). A= amenazada. C= comestible; T= tóxica (\* en crudo); D= degradador de madera; P= parásito; M= micorrízico; S= sin importancia conocida.

seguido por el BA (33%, 102 morfoespecies) y BP (30%, 94 morfoespecies). El mayor número de morfoespecies en el BM puede explicarse en función de la alta diversidad vegetal, ya que se ha visto que a mayor diversidad de plantas mayor diversidad de macromicetos; mientras que en el BA y BP se espera que al continuar con el inventario taxonómico de la zona de estudio se incremente el número de especies presentes de manera sustancial ya que estos dos tipos de vegetación cubren una buena parte en el SCC.

Al analizar la similitud taxonómica entre los tres tipos de vegetación observamos que entre el BA y BP comparten 26 morfoespecies, para el BA y BM 23 morfoespecies, mientras que para el BP y el BM son 14 los morfoespecies compartidos.

La mayor similitud se da entre el BA y BP (índice de similitud del 27%), seguida del observado entre el BA y BM (17% de similitud), y por último el del BP y el BM (similitud del 11%). Estos resultados permiten suponer que los tres tipos de vegetación presentan una microbiota particular ya que los porcentajes de similitud entre si son bajos.

Al sobreponer los porcentajes de similitud fungística en un perfil de vegetación, considerando las rangos de altitud en donde se desarrollan los distintos tipos de vegetación, podemos establecer que la similitud entre el BA y el BP se debe a que estos dos tipos de vegetación presentan una zona altitudinal de transición, ya que el BA se desarrolla desde los 2800 hasta los 3300 m, mientras que el BP se distribuye a partir de los 3500 m, habiendo un gradiente de altitud de 3300 a 3500 m en donde crecen ambas especies vegetales, considerada entonces como bosque mixto de coníferas (BMC). De igual manera podemos explicar la similitud entre el BA y el BM. Como se citó anteriormente, el BA tiene un límite inferior de altitud de 2800 m, mientras que el BM se desarrolla desde los 2500 hasta 2800 m, lo cual permite un flujo de especies entre estos dos tipos de bosque. Estos intervalos altitudinales explican también porque la baja similitud entre los macromicetos del BM y el BP, ya que existe

un gradiente de altitud de más de 500 m que separa a estos dos tipos de vegetación ocasionando micobiotas particulares.

#### Conocimiento tradicional

Actualmente no existe ningún trabajo etnomicológico exclusivo de la zona de estudio, ya que como se mencionó previamente el trabajo de García *et al.* [17] no considera especies recolectadas en el SCC. La lista de nombres que se presenta en la tabla 2 no refleja el saber tradicional que las comunidades de la Magdalena Contreras tienen sobre este recurso, ya que en ausencia de un trabajo etnomicológico formal se optó por referir los nombres vernáculos basados en la bibliografía [13, 19, 24, 27, 29]. Estos nombres se requiere tomarlos con precaución ya que en ocasiones un mismo nombre común puede ser utilizado en distintas regiones para referirse a especies taxonómicas distintas y viceversa, es decir, una misma especie taxonómica puede tener diferentes nombres comunes. A medida que se vaya generando más información producto del trabajo con los comuneros y ejidatarios del lugar, se completará esta lista y se tendrá una visión más precisa del conocimiento, uso y aprovechamiento de los hongos macroscópicos.

#### Importancia de las especies

Todas las especies de hongos son importantes desde algún punto de vista. Las especies micorrizógenas tienen gran importancia para la silvicultura, pues muchos de los árboles, principalmente las coníferas, tienen la necesidad obligatoria de asociarse con hongos que les proporcionen los medios apropiados para una buena absorción de nutrientes [13]. En nuestra zona de estudio logramos determinar la presencia de muchos morfoespecies de los géneros *Amanita*, *Lactarius*, *Boletus*, *Inocybe* y *Cortinarius*, entre otros, capaces de formar micorrizas, y las cuales deberían de ser tomadas en cuenta en los programas de reforestación.

Varias de las especies consideradas en este estudio tienen una importancia económica ya que se presentan como

una buena alternativa alimentaria para el autoconsumo y/o venta. En nuestro estudio las especies comestibles representan un total de 27 taxa (el 36%).

Dentro de los hongos degradadores de madera existen tanto especies parásitas como saprobias, según crezcan sobre árboles vivos o muertos. Estas especies tienen gran importancia al causar pérdidas en los bosques, mermando su calidad o la producción de madera. En la zona de estudio existen 66 morfoespecies (considerando los 309 estudiados) que crecen sobre madera. Con este porcentaje, (21%) relativamente alto, hay que tener principal atención ya que estos táxones podrían proliferar, indicando un mal uso del recurso, en este caso el maderable, y poniéndolo en peligro.

De las especies determinadas en la tabla 2 existen sólo 8 (11%) especies en la región que son tóxicas en diferente grado, desde irritantes gastrointestinales hasta mortales. Es importante difundir su conocimiento entre la población humana y el sector salud para la prevención de intoxicaciones accidentales. Es recomendable el abstenerse de consumir hongos silvestres cuando no se tenga un conocimiento amplio sobre dichas especies.

En cuanto a las especies citadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001, en la zona de estudio hasta el momento solo se reportan 4 especies con la categoría de amenazadas; sin embargo, existe poca información al respecto de otras especies que también deberían estar incluidas en dicha NOM, en general las especies comestibles sometidas a una sobre explotación como es el caso de *Amanita caesarea*, *Boletus edulis* y *Cantharellus cibarius*, entre otras.

#### Conclusiones

Es necesario mencionar que para establecer patrones taxonómicos y de distribución se requiere de un amplio conocimiento sobre la diversidad de organismos en una región, por lo que es necesario continuar con los trabajos de

inventariado y monitoreo en la zona de estudio ya que para tener una visión real de la diversidad de macromicetos es necesario un estudio exhaustivo en un periodo no menor de 5 años como lo recomiendan algunos autores como Cifuentes *et al.* [14].

Es evidente que la riqueza y diversidad de nuestra microbiota, nos puede permitir un aprovechamiento natural y efectivo, siempre y cuando éste sea guiado adecuadamente y sustentado con la base firme del estudio completo de las especies [15]. La importancia que representan las especies comestibles, micorrizógenas, tóxicas, parásitas, degradadoras de la madera, etc., hace necesario conocer este recurso para su posible aprovechamiento como fuente alimenticia, en la silvicultura o en la industria.

#### Agradecimientos

Se agradece a la Universidad Nacional Autónoma de México por el apoyo recibido dentro del Macroproyecto "Manejo de Ecosistemas y Desarrollo Humano", SDEI-PTID-02; así como también agradecemos al Laboratorio de Ecosistemas y Montaña de la Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, por las facilidades brindadas durante el trabajo de campo.

#### Literatura citada

1. Aguirre E., E. Pérez-Silva, 1978. Descripción de algunas especies del género *Laccaria* (Agaricales) de México. Boletín de la Sociedad Mexicana de Micología 12: 33-58.
2. Ávila-Akerberg V. 2002. La vegetación en la cuenca alta del río Magdalena: un enfoque florístico, fitosociológico y estructural. Tesis de Licenciatura en Biología. Facultad de Ciencias, UNAM. México, D.F.
3. Balice R.G., N. Jarmie, F.J. Rogers, 1997. Distribution and diversity of fungal species in and adjacent to the Los Alamos National Laboratory. Los Alamos National Laboratory. New Mexico.
4. Bon M., 1988. Guía de campo de los hongos de Europa. Omega. Barcelona.
5. Breitenbach J., F. Kränzlin, 1984. Fungi of Switzerland. Vol. I, Ascomycetes. Mycological Society of Lucerne. Lucerne.
6. Breitenbach J., F. Kränzlin, 1986. Fungi of Switzerland. Vol. 2, Heterobasidiomycetes, Aphylophorales, and Gasteromycetes. Mycological Society of Lucerne. Lucerne.

7. Breitenbach J., F. Kränzlin, 1991. Fungi of Switzerland. Vol. 3, Bolets and Agarics, 1st. part. Mycological Society of Lucerne, Lucerne.
8. Breitenbach J., F. Kränzlin, 1995. Fungi of Switzerland. Vol. 4, Agarics 2nd. part. Mycological Society of Lucerne, Lucerne.
9. Breitenbach J., F. Kränzlin, 2000. Fungi of Switzerland. Vol. 5, Agarics 3rd part. Mycological Society of Lucerne, Lucerne.
10. Breitenbach J., F. Kränzlin, 2005. Fungi of Switzerland. Vol. 6, Russulales. Mycological Society of Lucerne, Lucerne.
11. Cifuentes J., A. Montañez, 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.
12. Cifuentes J., M. Villegas, L. Pérez-Ramírez, 1986. Hongos. In: Lot A. & F. Chiang (comp.). Manual de Herbario. Consejo Nacional de la Flora de México, A.C. México, D.F.
13. Cifuentes J., M. Villegas, L. Pérez-Ramírez, 1993. Hongos macroscópicos. In: Luna I., J. Llorente (eds). Historia Natural del parque ecológico estatal Omiltemi, Chilpancingo, Guerrero, México. CONABIO-UNAM. México, D.F.
14. Cifuentes J., M. Villegas, J.L. Villarruel-Ordaz, S. Sierra, 1996. Diversity of Macromycetes in pine-oak forests in the neovolcanic axis, México. In: M.E. Palm, I.H. Chapela (eds.) Mycology in sustainable development: expanding concepts, vanishing borders. Parkway Publishers, Inc. Boone, North Carolina
15. Cifuentes J., M. Villegas, R. García-Sandoval, G. Vidal-Gaona, S. Sierra, R. Valenzuela-Garza, L. Pérez-Ramírez, E. Morales-Torres, 2004. Distribución de macromicetos: una aproximación al análisis de áreas de endemismo. In: Luna I., J. Morrone, D. Espinosa (eds.). Biodiversidad de la Sierra Madre Oriental. Las prensas de Ciencias. México, D.F.
16. Delgado M. del R., 2004. Los hongos ectomicorrizicos como herramienta para la recuperación de la cubierta forestal de ecosistemas perturbados. Tesis de Maestría en Ciencias Biológicas (Biología Ambiental, Restauración Ecológica). Instituto de Biología, UNAM. México, D.F.
17. García M.L., A. Moreno, A. Montoya, 2003. Contribución al estudio etnomicológico urbano en el Distrito Federal y áreas conurbadas, fase 1: Delegación Magdalena Contreras. Memorias del VIII Congreso Nacional de Micología. Toluca, Estado de México.
18. Guzmán G., 1970. Monografía del género *Scleroderma* Pers. Emend. Fr. (Fungi: Basidiomycetes). Argentina.
19. Guzmán G., 1987. Identificación de los hongos comestibles, venenosos y alucinantes. Limusa. México, D.F.
20. 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.
21. Hawksworth D.L., P.M. Kirk, B.C. Sutton, D.N. Pegler, 1995. Ainsworth & Bisby's Dictionary of Fungi. CAB International. Wallingford.
22. Herrera T., G. Guzmán, 1961. Taxonomía y ecología de los principales hongos comestibles de diversos lugares de México. Anales del Instituto de Biología. 32: 33-135.
23. Juárez Ibarra M.N., J.L. Villarruel-Ordaz, J. Cifuentes, 2000. Contribución al estudio taxonómico de los macromicetos (Fungi) y su distribución en el municipio de Valle de Bravo, Estado de México. Memorias del VII Congreso Nacional de Micología. Querétaro, México.
24. Lincoff G.H., 1988. The Audubon Society field Guide to North American Mushrooms. Alfred A. Knopf. New York.
25. Lodge D.J., I. Chapela, G. Samuels, F.A. Uecker, D. Desjardin, E. Horak, O.K. Miller Jr., G.L. Hennebert, C.A. Decock, J. Ammirati, H.H. Burdsall Jr., P.M. Kirk, D.W. Mister, R. Halling, T. Laessøe, G. Mueller, S. Huhndorf, F. Oberwinkler, D.N. Pegler, B. Spooner, R.H. Petersen, J.D. Rogers, L. Ryvarden, R. Watling, E. Turnbull, A.J.S. Whalley, 1995. A survey of patterns of diversity in non-lichenized fungi. Mitt. Eidgenöss. Forsh. Anst. Wald Schnee Landsch. 70(1):157-173).
26. Lot A., 1983. Informe del Comité Ejecutivo de la Flora de México. Comité Ejecutivo Flora de México. México, D.F.
27. McKenny M., D.E. Stuntz, 1987. The New Savory wild mushroom. University of Washington Press. Seattle.
28. Metzler S., V. Metzler, 1992. Texas Mushrooms. University of Texas Press. Austin.
29. Palazón F., 2001. Setas para todos. Pirineos, Península ibérica. Pirineo. Huesca.
30. Pérez-Silva E., T. Herrera, 1982. Nuevos registros para México de especies del género *Amanita*. Boletín de la Sociedad Mexicana de Micología 17: 120-129.
31. Phillips R. 1983. Mushrooms and other Fungi of Great Britain and Europe. Pan Books Ltd. London.
32. Phillips R., 1991. Mushrooms of North America. Little, Brown and Company. Boston.
33. Smith A.H., H.V. Smith, N.S. Weber, 1979. How to know the gilled mushrooms. Brown Company Publishers. Dubuque.
34. Smith A.H., H.V. Smith, N.S. Weber, 1981. How to know the non-gilled mushrooms. Brown Company Publishers. Dubuque.
35. Villarruel-Ordaz J.L., J. Cifuentes. 2006. Catálogo fotográfico de macromicetos del Suelo de Conservación Contrerense, Deleg. La Magdalena Contreras. Facultad de Ciencias, UNAM, México, D.F.
36. Villarruel-Ordaz J.L., A. Montañez, J. Cifuentes, 2001. Biodiversidad de macromicetos (Fungi) de la Región de la Sierra Chincua, Reserva Especial de La Biósfera Mariposa Monarca, Michoacán, México. Memorias del XV Congreso Mexicano de Botánica. Querétaro, México.

