



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

**“Contribución al Conocimiento de la Diversidad
Macrofungica del Estado de Hidalgo, México”**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
B I Ó L O G A

P R E S E N T A:

IBETH RODRÍGUEZ GUTIÉRREZ



TUTOR
DR. JOSÉ LUIS VILLARRUEL ORDAZ

2007



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

FACULTAD DE CIENCIAS



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

División de Estudios Profesionales

ACT. MAURICIO AGUILAR GONZÁLEZ
Jefe de la División de Estudios Profesionales de la
Facultad de Ciencias
Presente

Por este medio hacemos de su conocimiento que hemos revisado el trabajo escrito titulado:

“Contribución al Conocimiento de la Diversidad Macrofúngica del Estado de Hidalgo, México”

realizado por Ibeth Rodríguez Gutiérrez

con número de cuenta 09929025-2

, quien cubrió los créditos de la licenciatura en

Biología

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Tutor (a) Propietario Dr. José Luis Villarruel Ordaz

Propietario Dr. Joaquín Cifuentes Blanco

Propietario Biol. Lilia Pérez Ramírez

Suplente M. en C. Celia Elvira Aguirre Acosta

Suplente M. en C. Ricardo Valenzuela Garza

Lilia Pérez Ramírez

C. Elvira Aguirre A.

Ricardo Valenzuela G.

Atentamente
“POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU”
Ciudad Universitaria, D.F., a 2 de Febrero del
CONSEJO DEPARTAMENTAL DE

Dr. Zenón Cano Santana

FACULTAD DE CIENCIAS



UNIDAD DE ENSEÑANZA
DE BIOLOGÍA

del 2007

D E D I C A T O R I A

A MI FAMILIA

Este trabajo se lo dedico con todo mi amor de hija y admiración, a mi madre María Guadalupe quien gracias a todos sus sacrificios y esfuerzos nos ha enseñado lo importante que es la familia y lo valiosa que es la vida, de verdad gracias mamá por ser además el padre que faltó en casa, sabiendo llenar ese espacio en cada uno de tus hijos.

GRACIAS MAMÁ

A mi padre Juvenal Rodríguez quien estuvo conmigo poco tiempo, pero que fue el suficiente para amarlo; por que en cada uno de los días que vivo se que él esta conmigo y que me cuida donde quiera que se encuentre.

Gracias a mis hermanos: Arturo que es el ejemplo de fortaleza y dedicación; lo admiro por luchar para obtener lo que tiene y que es la persona más inteligente que conozco. Marisol que muchas veces fue más que una hermana, a mis sobrinos Mauricio y Pili por ser tan lindos. Mireya cómplice de algunas travesuras ¡grandiosas!; de verdad mil gracias por el apoyo incondicional que me brindan, por que este logro es de todos nosotros.

A Valente por compartir conmigo esta felicidad, por su apoyo, confianza y sobre todo por el amor que me da y que es correspondido.

A Don Hermilo por su cariño y apoyo de padre.

A G R A D E C I M I E N T O S

Agradezco infinitamente al Dr. José Luis Villarruel Ordaz por darme la oportunidad de ser su tesista y amiga; porque su ejemplo, experiencia, conocimientos y apoyo ya que fueron fundamentales para realizar este trabajo; gracias Joss.

Al Dr. Joaquín Cifuentes Blanco, por el apoyo y revisión del presente trabajo.

A Lilia Pérez Ramírez, por sus consejos, asesoramiento y apoyo brindado, gracias por todo.

A los M. en C. Celia Elvira Aguirre Acosta y Ricardo Valenzuela Garza por sus sugerencias y la disposición en la revisión de este trabajo.

Un especial agradecimiento al Dr. Sigfrido Sierra Galván por su amistad y ayuda en muchísimas cosas de esta tesis.

A todos los compañeros del laboratorio Magda, Sandra, Juan, Paty, Itzetzl, Miriam, Laura, Elba y Paulina gracias por su amistad, apoyo, consejos, chelas perdón quise decir prácticas de campo y congreso juntos.

A mis hermanos Erika, Luís Alberto y Wendy, les agradezco sinceramente su apoyo en todo momento. De igual manera a mis amigos Fernando, Luís Gustavo, José Guadalupe, Enrique, José Armando y Nicolás, todos importantes en mi vida.

Gracias por el apoyo y la amistad a mis profesores de la secundaria Guillermo, Luis Ernesto, José Manuel, Javier, Leticia, Serapio, Juan, Cristóbal, Miguel, Ángel, Don Rafa quienes me impulsaron en seguir estudiando y que siempre han creído en mi, gracias de todo corazón.

Al señor Raúl Escobar por su apoyo, consejos y cariño que me brinda.

Se agradece a la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA) por el apoyo otorgado en los convenios IN-206901 e IN-209605

CONTENIDO

RESUMEN

I.- INTRODUCCIÓN	7
I.I Biodiversidad e Inventarios Biológicos	7
I.II Diversidad Fúngica	7
I.III Justificación	8
II.- ANTECEDENTES	9
II.I Conocimiento fúngico a nivel Estatal	9
II.II Descripción de la Zona de Estudio	9
III.- OBJETIVOS	13
IV.- MATERIALES Y MÉTODOS	14
IV.I Trabajo de campo	14
IV.II Trabajo de gabinete	15
V.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN	16
V.I Especies determinadas	28
V.II Proporción de morfoespecies por división en cada una de las localidades	37
V.III Órdenes mejor representados en cada una de las localidades	38
V.IV Familias mejor representadas en cada una de las localidades	39
V.V Géneros mejor representados en cada una de las localidades	40
V.VI Distribución de morfoespecies por localidad (tipo de vegetación) y similitud	41
V.VII Distribución de morfoespecies por tipo de sustrato en cada localidad	50
V.VIII Proporción de las especies de importancia económica y grupos tróficos	51
VI.- CONCLUSIÓN	57
VII.- LITERATURA CITADA	58
VIII.- Anexo de Publicaciones para los registros del estado de Hidalgo	63

RESUMEN

Se realizó un estudio sobre la diversidad macrofúngica para dos localidades: km 163 carretera Pachuca–Nuevo Laredo (Minas Viejas) y km 192 carretera Pachuca–Nuevo Laredo (Puerto La Zorra), en los Municipios de Zimapán y Jacala de Ledezma respectivamente, recolectándose 286 ejemplares. Se distinguen 218 morfoespecies diferentes, pudiéndose determinar 4 a nivel de división, 20 a sección, 7 a subsección, 62 a género (incluyendo ejemplares inmaduros), 6 a subgénero, 107 a especie y 14 afines.

De las 107 especies, 61 son nuevos registros para el Municipio de Zimapán y 55 para el Municipio de Jacala de Ledezma; mientras que para el estado de Hidalgo son 51 las especies consideradas en este trabajo como nuevos registros.

Los 218 morfoespecies se ubican tanto en la División Ascomycota (1 clase, 4 órdenes, 6 familias y 7 géneros) como en la División Basidiomycota (1 clase, 13 órdenes, 38 familias y 77 géneros).

En lo que se refiere al sustrato, en ambas localidades sobresalen las especies terrícolas, seguida de las especies lignícolas, humícolas, y finalmente las coprófilas.

En cuanto a la importancia económica las especies comestibles representan un porcentaje alto (37%), después las medicinales (13%) y finalmente las tóxicas (7%).

Finalmente en cuanto a los niveles tróficos de las especies determinadas, los micorrízogenos representan el 54%, los saprobios el 30% y los parásitos el 16%.

I. INTRODUCCIÓN

I.I Biodiversidad e Inventarios Biológicos

La ubicación geográfica de México, cuenta con dos dominios biogeográficos (el Neártico y el Neotropical) por lo cual presenta una gran diversidad de formas de vida, la cual está dada por los procesos evolutivos, que se manifiestan en los diferentes modos de ser para la vida, tanto actuales como extintas, además de la variedad y variabilidad de los ecosistemas. La biodiversidad es una medida o parámetro de heterogeneidad de un sistema que incluye enfoques de la Taxonomía (clasificación de los organismos), la Ecología (medio biótico y abiótico que los rodea) y la Biogeografía (forma de distribución), así como también la medición de la riqueza biótica en un espacio y un tiempo determinado (Toledo, 1994).

La realización de inventarios biológicos, es la prioridad en todo proyecto que intenta conocer la biodiversidad de un país. Finalmente el listado y un banco de información que incluya registros de recolecta (etiquetas), distribución geográfica, caracteres principales, usos, imágenes de especies, etc., son igualmente importantes para su posterior uso en algún otro estudio (Toledo, 1994). Así que la determinación de la riqueza de un país, en lo que concierne a su primera etapa (los inventarios), debe ser obligatoriamente un esfuerzo no solo como meta personal sino multinstitucional.

I.II Diversidad Fúngica

Se ha demostrado que los hongos son el segundo grupo más numeroso en la Tierra, sin embargo, no se sabe con precisión la cantidad de ellos. Se han hecho cálculos basándose en cantidades conocidas de algunos organismos tales como plantas o animales, los cuales pueden tener relación con los hongos.

Para los inventarios fúngicos según Hawksworth *et al.* (1997) es necesario conocer:

- Ubicación del sitio
- Diversidad que existe en un sitio
- Métodos para obtener el organismo estudiado
- El rol ecológico y la interacción con otros organismos

Una vez obtenidos estos datos, los resultados son los siguientes:

- Reconocer lo que se está viendo, es decir, saber a qué especie pertenece
- Información de presencia o ausencia en las diversas recolectas
- Bases de datos para manipular la información

Actualmente el dato de que existen 1.5 millones de hongos en el mundo (Hawksworth, 2001) se basa en cuatro razones:

- El cálculo del número de especies vasculares para todo el mundo es de 270 mil, las cuales tienen relación con los hongos
- La relación de hongos con insectos, estos últimos son aproximadamente 3 millones
- Relación planta-hongo en regiones geográficas particulares
- La relación planta-hongo puede ser superior en los trópicos y regiones polares, que en los sitios templados

Para el caso de México el cálculo es de cerca de 200 mil especies de hongos de las cuales solo se conoce el 3.5% (cerca de 7 mil especies) distribuidas de la siguiente manera: 4800 especies de macromicetos, divididos en 2400 ascomicetes (68% de lo conocido) (incluyendo 1800 especies de líquenes), 2200 basidiomicetes (31% de lo conocido) y 200 mixomicetes (3% de lo conocido) aproximadamente (Guzmán, 1998).

I.III JUSTIFICACIÓN

Debido al poco estudio que existe sobre los macromicetos mexicanos, la prioridad de este trabajo es contribuir al conocimiento de la diversidad fúngica, a través de la realización de un inventario de especies en sitios selectos del norte del estado de Hidalgo.

I. INTRODUCCIÓN

I.I Biodiversidad e Inventarios Biológicos

La ubicación geográfica de México, cuenta con dos dominios biogeográficos (el Neártico y el Neotropical) por lo cual presenta una gran diversidad de formas de vida, la cual está dada por los procesos evolutivos, que se manifiestan en los diferentes modos de ser para la vida, tanto actuales como extintas, además de la variedad y variabilidad de los ecosistemas. La biodiversidad es una medida o parámetro de heterogeneidad de un sistema que incluye enfoques de la Taxonomía (clasificación de los organismos), la Ecología (medio biótico y abiótico que los rodea) y la Biogeografía (forma de distribución), así como también la medición de la riqueza biótica en un espacio y un tiempo determinado (Toledo, 1994).

La realización de inventarios biológicos, es la prioridad en todo proyecto que intenta conocer la biodiversidad de un país. Finalmente el listado y un banco de información que incluya registros de recolecta (etiquetas), distribución geográfica, caracteres principales, usos, imágenes de especies, etc., son igualmente importantes para su posterior uso en algún otro estudio (Toledo, 1994). Así que la determinación de la riqueza de un país, en lo que concierne a su primera etapa (los inventarios), debe ser obligatoriamente un esfuerzo no solo como meta personal sino multinstitucional.

I.II Diversidad Fúngica

Se ha demostrado que los hongos son el segundo grupo más numeroso en la Tierra, sin embargo, no se sabe con precisión la cantidad de ellos. Se han hecho cálculos basándose en cantidades conocidas de algunos organismos tales como plantas o animales, los cuales pueden tener relación con los hongos.

Para los inventarios fúngicos según Hawksworth *et al.* (1997) es necesario conocer:

- Ubicación del sitio
- Diversidad que existe en un sitio
- Métodos para obtener el organismo estudiado
- El rol ecológico y la interacción con otros organismos

Una vez obtenidos estos datos, los resultados son los siguientes:

- Reconocer lo que se está viendo, es decir, saber a qué especie pertenece
- Información de presencia o ausencia en las diversas recolectas
- Bases de datos para manipular la información

Actualmente el dato de que existen 1.5 millones de hongos en el mundo (Hawksworth, 2001) se basa en cuatro razones:

- El cálculo del número de especies vasculares para todo el mundo es de 270 mil, las cuales tienen relación con los hongos
- La relación de hongos con insectos, estos últimos son aproximadamente 3 millones
- Relación planta-hongo en regiones geográficas particulares
- La relación planta-hongo puede ser superior en los trópicos y regiones polares, que en los sitios templados

Para el caso de México el cálculo es de cerca de 200 mil especies de hongos de las cuales solo se conoce el 3.5% (cerca de 7 mil especies) distribuidas de la siguiente manera: 4800 especies de macromicetos, divididos en 2400 ascomicetes (68% de lo conocido) (incluyendo 1800 especies de líquenes), 2200 basidiomicetes (31% de lo conocido) y 200 mixomicetes (3% de lo conocido) aproximadamente (Guzmán, 1998).

I.III JUSTIFICACIÓN

Debido al poco estudio que existe sobre los macromicetos mexicanos, la prioridad de este trabajo es contribuir al conocimiento de la diversidad fúngica, a través de la realización de un inventario de especies en sitios selectos del norte del estado de Hidalgo.

II. ANTECEDENTES

II.I Conocimiento fúngico en el estado de Hidalgo

Los trabajos realizados para el estado de Hidalgo son múltiples, algunos de ellos hacen referencia solo a algunas localidades, como por ejemplo:

- Varela y Cifuentes (1979)
- Cifuentes *et al.* (2004)
- Sierra (2000)
- García (1997)
- Aguirre-Acosta y Pérez-Silva (1978)
- Villareal y Pérez Moreno (1989)
- Frutis y Guzmán (1983)
- Romero (1997)

La mayor parte de estos trabajos están enfocados solamente a un grupo taxonómico, mientras que otros presentan listados muy generales.

Con base en una revisión bibliográfica (ver anexo) se encontró que para el estado de Hidalgo existen 626 especies registradas, siendo que para los Municipios de Jacala de Ledezma y Zimapán (municipios seleccionados para realizar el presente trabajo) se registran 12 y 13 especies respectivamente.

II.II Descripción de la Zona de Estudio

LOCALIZACIÓN

El Estado de Hidalgo está ubicado en el Altiplano Central, entre las coordenadas geográficas 19° 35' 50" y 21° 28' 00" latitud Norte y 97° 57' 27" y 99° 51' 51" longitud Oeste, con una superficie aproximada de 21000 km² lo que indica que ocupa el 1.1% de la superficie del país. Su capital es Pachuca de Soto y cuenta con 84 municipios.

Colinda al Norte con los estados de San Luís Potosí y Veracruz, al Este con el estado de Puebla, al Sur con los estados de Tlaxcala y Estado de México y al Oeste con el estado de Querétaro.

Las localidades de estudio pertenecen a los Municipios de Zimapán y Jacala de Ledezma (mapa 1 y 2).

- Minas Viejas, se localiza en el km 163 de la carretera Pachuca-Nuevo Laredo, en los paralelos 20° 55' 29.8" latitud Norte y 99° 12' 25.9" longitud Oeste, perteneciente al municipio de Zimapán (del náhuatl, cimatl "cimate", raíz que se usaba para provocar la fermentación del pulque, y pan "en o sobre"; "sobre el cimate o entre el cimate").
- Puerto La Zorra, se localiza en el km 192 de la carretera Pachuca-Nuevo Laredo, en los paralelos 21° 01' 25.7" latitud Norte y 99° 7' 54" latitud Oeste, perteneciente al municipio de Jacala de Ledezma (significa "Lugar de Jacales") (INFDM, 2005).

FISIOGRAFÍA

Ambas localidades pertenecen a la provincia fisiográfica de la Sierra Madre Oriental, dentro de la subprovincia del Carso de Huasteco (INFDM, 2005).

CLIMA

En la localidad de Minas Viejas se presenta un clima templado subhúmedo con lluvias en verano, registra una temperatura media anual de 18.3 °C; una precipitación pluvial de 1000 a 1200 mm anuales y el período de lluvia es de mayo a junio.

En la localidad Puerto La Zorra el clima es semicálido húmedo con lluvias todo el año, su temperatura media anual está en el rango de los 24 °C; una precipitación pluvial de 600 a 700 mm anuales y el período de lluvia es de mayo a junio (INFDM, 2005).

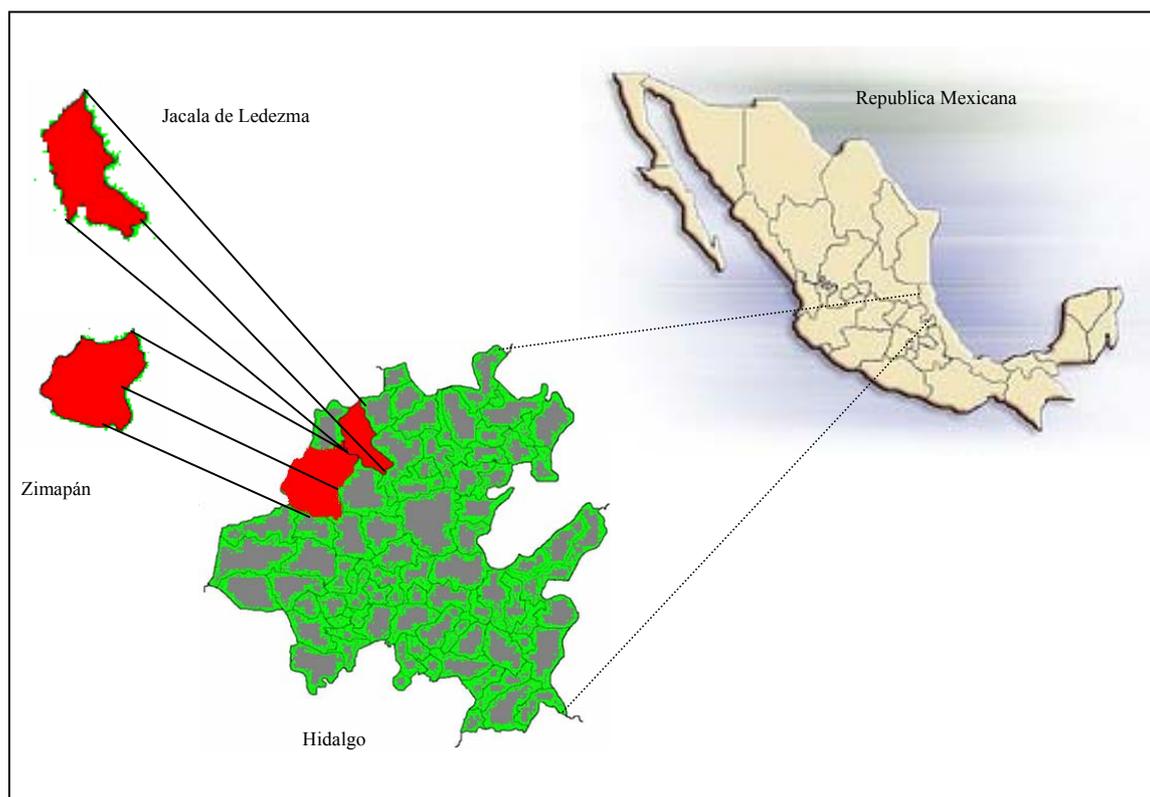
VEGETACIÓN

Minas Viejas presenta una vegetación de bosque mixto (*Pinus* spp.-*Quercus* spp.), para el caso de la localidad Puerto La Zorra la vegetación es bosque mixto, pero con un elemento arbóreo extra (*Pinus* spp.-*Quercus* spp.-*Juniperus* spp.).

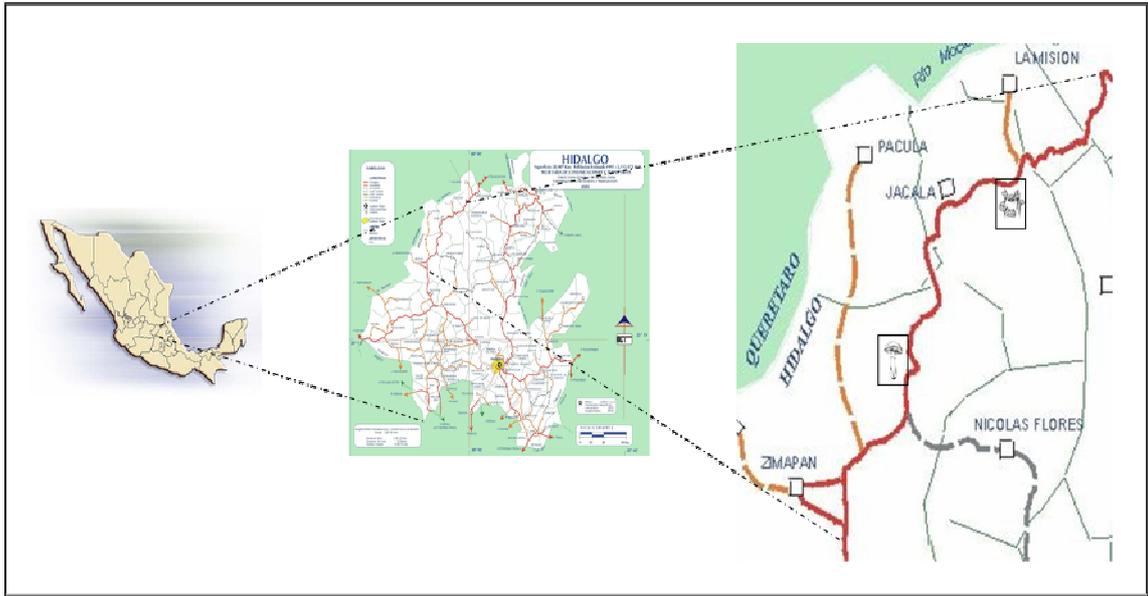
SUELO

La localidad de Minas Viejas el suelo de un color pardo rojizo, rico en materia orgánica y nutriente; las pendientes son mínimas.

La localidad de Puerto la Zorra se encuentra situado en la región boreal de un pequeña cuenca sedimentaria, por lo cual el tipo de suelo es muy rocoso, y poca materia orgánica; las pendientes son muy marcadas por lo que la materia orgánica es arrastrada y queda expuesta la roca madre.



Mapa 1. Ubicación geográfica de los municipios de Zimapán y Jacala de Ledezma



Mapa 2. Ubicación geográfica de las localidades de estudio.

 Minas Viejas, Mpio. de Zimapán

 Puerto La Zorra, Mpio. de Jacala de Ledezma

III. OBJETIVOS

General:

- Contribuir al conocimiento de la diversidad de hongos macroscópicos de México.

Particulares:

- Contribuir al conocimiento fúngico del estado de Hidalgo.
- Elaborar un listado de las especies identificadas para los municipios de Zimapán y Jacala de Ledezma.
- Analizar comparativamente los resultados de la distribución taxonómica, el hábitat y la importancia biológica de las especies estudiadas.

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

IV.I Trabajo de campo

Para la elaboración de este trabajo se estudiaron los materiales fúngicos (286 ejemplares) recolectados por estudiantes y profesores del Taller de Biodiversidad Fúngica de la Sección de Micología del herbario de la Facultad de Ciencias (FCME), durante los períodos del 2002 al 2004, en los municipios de Jacala de Ledezma y Zimapán.

Las fechas de recolecta fueron: del 29 al 31 de Agosto del 2002; 15 y 16 de Agosto del 2003; 08 y 09 de Octubre del 2004, en las localidades Minas Viejas km 163 de la carretera Pachuca-Nuevo Laredo en el municipio de Zimapán y en Puerto La Zorra km 192 de la carretera Pachuca-Nuevo Laredo municipio de Jacala de Ledezma.

Durante la recolecta se seleccionaron los ejemplares en buen estado físico, descartando ejemplares incompletos, viejos o en vía de pudrición. A continuación se colocaron en papel encerado y fueron depositados en una canasta anotando los datos de sustrato y vegetación, así como algunas características que se pierden inmediatamente al ser recolectadas como el olor y sabor de alguna parte del cuerpo. Posteriormente se realizó la descripción de los ejemplares en fresco siguiendo el método propuesto por Cifuentes, *et al.* (1986), anotando el color de cada una de las partes de los cuerpos fructíferos, esporada, látex y otras características, esto con la ayuda de las guías de colores de Munsell (1975), Küppers (1979) y Kornerup y Wanscher (1978). Ya descritos adecuadamente los ejemplares, se colocaron en la secadora, con la finalidad de deshidratarlos y finalmente se pusieron en bolsas de papel para su traslado al laboratorio.

IV.II Trabajo de Gabinete

La determinación a nivel de especie se llevó a cabo mediante la observación de caracteres macroscópicos (con la ayuda de fotografías y las etiquetas de campo) por ejemplo: color de esporada, color de látex, medidas de las distintas partes del cuerpo fructífero, color de cada parte del cuerpo, superficie de píleo y estípite, margen de láminas, sustrato, olor y sabor de algunas de las partes del hongo, etc.; además también se utilizaron los caracteres microscópicos como forma, tamaño, ornamentación de las esporeas; tipo y forma de cistidios; sistema hifal, fíbulas, medida del ancho de las hifas, etc.; así como algunas reacciones microquímicas de algunas estructuras con KOH al 5% y/o 10% y con solución de Melzer, de acuerdo con Largeht, *et al* (1977).

Las claves que se utilizaron para la determinación de los ejemplares son las siguientes:

Arora (1986); Bon (1988); Breitenhbach y Kränzlin (1986 y 2000); Castro (2005); Cifuentes (1996); Ellis y Ellis (1990); García (1999); Gilbertson y Ryvarden (1986, 1987); Hansen y Henning (1992); Jenkins (1986); Jülich (1989); Karst (1997); Kränzlin (2005); Lincoff (1988); Lowy (1971); Lozano (2001); Margaret y Stuntz (1987); Moser (1978); Peterson (1997); Phillips (1991); Polise (2005); Ryvarden (1978); Smith y Thiers (1972); Smith *et al.* (1981); Strid (1997); Tolkelse (1997); Villarruel-Ordaz (2006).

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De los 286 ejemplares revisados se lograron reconocer 218 morfoespecies diferentes (lista 1) [taxón distinguible morfológicamente sin considerar una determinación a nivel de especie (Villarruel-Ordaz y Cifuentes, 2006)]; éstos se encuentran distribuidos de la siguiente manera: en el km 163, Minas Viejas, Mpio. de Zimapán, se recolectaron 150 ejemplares que corresponden a 120 morfoespecies distintas (80%) y en el km 192, Puerto La Zorra, Mpio. de Jacala de Ledezma, se recolectaron 136 ejemplares que corresponden a 114 morfoespecies distintas (83.82%).

De las 218 morfoespecies, 4 (1.8%) fueron determinadas a nivel de división, 20 (9.2%) a sección, 7 (4.2%) a subsección, 62 (28.4%) (incluyendo los especímenes inmaduros) a género, 6 (2.8%) a subgénero, 107 (49.1%) a nivel de especie y 14 (6.4%) afines.

Las morfoespecies no determinadas taxonomicamente es el resultado de diversos factores como por ejemplo la falta de datos morfológicos en las etiquetas de campo, características indispensables para la determinación, y que por algún motivo no se describieron, además también a la falta de claves taxonómicas propias de México, ya que la mayoría de las claves utilizadas en el presente trabajo son para especies de Norteamérica y/o Europa, principalmente.

LISTA 1. UBICACIÓN TAXONÓMICA DE LAS MORFOESPECIES ESTUDIADOS
[CLASIFICACIÓN BASADA EN KIRK ET AL., 2001]

División: ASCOMYCOTA

Clase: Ascomycetes

Subclase: Sordariomycetidae

Orden: Hypocreales

Familia: Clavicipitaceae

Cordyceps capitata

Familia: Hypocreaceae

Hypomyces lactifluorum

Orden: Xylariales

Familia: Xylariaceae

Hypoxylon sp.

Xylaria hypoxylon

X. sp. 1

X. sp. 2

X. sp. 3

X. sp. 4

X. sp. 5

Subclase: Leotiomycetidae

Orden: Helotiales

Familia: Geoglossaceae

Trichoglossum octopartitum

Helotium sp.

Subclase: Pezizomycetidae

Orden: Pezizales

Familia: Pezizaceae

Otidea aff. *onotica*

Subclase: Agaricomycetidae

Orden: Pezizales

Familia: Sarcoscyphaceae

Sarcoscypha occidentalis

División: BASIDIOMYCOTA

Clase: Basidiomycetes

4 morfoespecies sólo se pudieron determinar a nivel de división

Subclase: Agaricomycetidae

Orden: Agaricales

Familia: Agaricaceae

Agaricus bisporus

Agaricus sp. 1

Agaricus sp. 2

Galerina sp.

Lepiota sp. 1

L. sp. 2

Familia: Amanitaceae

Amanita bisporigera

A. brunnescens

A. citrina var. *citrina*

A. citrina var. *lavendula*

A. fulva

A. flavoconia

A. magniverrucata

A. pachysperma

A. vaginata

A. verna

A. virosa

A. secc. Amanita sp. 1

A. secc. Amanita sp. 2

A. secc. Amidela sp.

A. secc. Ovigerae sp. 1

A. secc. Ovigerae sp. 2

A. secc. Validae sp. 1

A. secc. Validae sp. 2

A. sp.

Familia: Bolbitiaceae

Panaeolus sp.

Familia: Coprinaceae

Coprinus micacens

Familia: Cortinariaceae

Cortinarius violaceus

C. aff. caerulescens

C. multiformis

C. subg. Phlegmacium sp. 1

C. subg. Phlegmacium sp. 2

C. subg. Phlegmacium sp. 3

Gymnopilus sp. 1

G. sp. 2

Crepidotus mollis

C. cesatii

Familia: Entolomataceae

Entoloma aff. hirtipis

E. mougeotii

E. sp. 1

Familia: Hydnangiaceae

Laccaria bicolor

L. laccata

Familia: Lycoperdaceae

Lycoperdon perlatum

L. aff. molle

Bovista sp.

Familia: Marasmiaceae

Anthracophyllum sp.

Armillaria ectypa

Campanella sp.

Marasmiellus sp. 1

M. sp. 2

M. sp. 3

Rhodocollybia butyracea

R. popayonica

Cyptotrama asprata

Familia: Nidulariaceae

Cyathus stercoreus

C. striatus

Familia: Pterulaceae

Pterula multifida

Familia: Schizophyllaceae

Schizophyllum commune

S. sp.

Familia: Tricholomataceae

Clitocybe clavipes

C. gibba

C. sp. 1

C. sp. 2

Collybia dryophila

C. peronata

C. subnuda

C. impudica

C. polyphylla

Fayodia sp.

Hygrophorus conicus

H. sp.

Mycena epipterygia

M. aff. rosea

M. sp.

Nothopanus sp.

Rickenella sp.

Tricholoma sp. 1

T. sp. 2

Tricholomopsis rutilans

Omphalina sp.

Orden: Thelephorales

Familia: Bankeraceae

Phellodon excentri-mexicana

Sarcodon sp.

Orden: Boletales

Familia: Boletaceae

Boletellus aff. intermedius

B. aff. pseudo-chrysenteroides

B. chrysenteroides

B. sp. 1

Boletus edulis

B. pulverulentus

B. rubroflammeus

B. secc. Pseudoboleti sp.

B. secc. Pseudoleccinum sp.

B. secc. Subtomentosi sp.

B. sp.

Leccinum subsecc. Scabrata sp. 1

L. subsecc. Scabrata sp. 2

L. subsecc. Scabrata sp. 3

Phylloporus rhodoxantus

P. sp.

Suillus punctipes

S. secc. Suillus sp.

S. sp. 1

S. sp. 2

Tylopilus indecisus

T. rubrobrunneus

Xerocomus chrysenteron

X. secc. Chrysenti sp.

Paxillus panuoides

Familia: Gomphidiaceae

Gomphidius sp.

Familia: Gyroporaceae

Gyroporus aff. castaneus

Familia: Sclerodermataceae

Astraeus hygrometricus

Pisolithus tinctorius

Orden: Cantharellales

Familia: Clavulinaceae

Clavulinopsis corniculata

Familia: Hydnaceae

Cantharellus friesii

C. infundibuliformis

C. sp.

Hydnum repandum var. *album*

Orden: Hymenochaetales

Familia: Hymenochaetaceae

Hydnochaete sp. 1

H. sp. 2

Orden: Polyporales

Familia: Corticiaceae

Pulcherricium caerulens

Familia: Fomitopsidaceae

Anomoporia sp.

Familia: Ganodermataceae

Ganoderma applanatum

G. lucidum

G. aff. brownii

Familia: Gloeophyllaceae

Gloeophyllum sepiarium

Familia: Hapalopilaceae

Ceriporiopsis rivulosa

Climacocystis borealis

Hapalopilus salmonicolor

Familia: Meruliaceae

Gloeoporus dichrous

Familia: Polyporaceae

Antrodia sp.

Lentinus sp.

Polyporus tricholoma

Pycnoporus sanguineus

Trametes hirsuta

T. pavonia

T. versicolor

T. sp.

Trichaptum fusco-violaceum

Oligoporus caesius

O. sp.

Orden: Dacrymycetales

Familia: Dacrymycetaceae

Calocera cornea

Dacrymyces palmatus

D. sp. 1

D. sp. 2

D. sp. 3

Dacryopinax sphaularia

Heterotextus sp. 1

H. sp. 2

Orden: Phallales

Familia: Geastraceae

Geastrum quadrifidum

G. triplex

G. sessile

G. vulgatum

Familia: Ramariaceae

Ramaria aff. *suecica*

R. flava

R. lutea

R. arariospora

R. stricta

R. subg. *Laeticolor* sp. 1

R. subg. *Laeticolor* sp. 2

R. subg. *Laeticolor* sp. 3

Orden: Russulales

Familia: Russulaceae

Lactarius azonites

L. deceptivus

L. decipiens

L. deliciosus

L. zonarius

L. indigo

L. sp. 1

L. sp. 2

Lentinellus sp.

Russula aff. *aurea*

R. aff. *Cloroflava*

R. aff. laurocerasi

R. emetica

R. foetens

R. rosea

R. virescens

R. secc. Compactae sp.

R. subsecc. Foetentinae sp. 1

R. subsecc. Foetentinae sp. 2

R. subsecc. Foetentinae sp. 3

R. secc. Heterophyllae sp. 1

R. secc. Heterophyllae sp. 2

R. secc. Heterophyllae sp. 3

R. secc. Ingratae sp.

R. secc. Lilaceae sp. 1

R. secc. Lilaceae sp. 2

R. secc. Sanguineae sp.

R. subsecc. Nigricanteae sp.

R. sp.

Familia: Lachnocladiaceae

Vararia sp.

Familia: Stereaceae

Stereum hirsutum

S. sanguinolentum

S. subtomentosum

SUBCLASE: Tremellomycetidae

Orden: Tremellales

Familia: Exidiaceae

Exidia glandulosa

Tremellodendron aff. *pallidum*

Familia: Syzygosporaceae

Syzygospora mycetophilla

Familia: Tremellaceae

Tremella fimbriata

T. reticulata

T. foliacea

T. sp. 1

T. sp. 2

T. sp. 3

T. aff. rubromaculata

Sebacina incrustans

V.I Especies determinadas

De las 107 especies determinadas (lista 2), 61 son nuevos registros para el Municipio de Zimapán y 55 nuevos registros para el Municipio de Jacala de Ledezma; mientras que para el estado de Hidalgo son 51 las especies consideradas en este trabajo como nuevos registros.

Con base en la revisión bibliográfica (ver anexo), se determina que para el estado de Hidalgo se tienen registradas 626 especies, 13 para el municipio de Zimapán y 12 para Jacala de Ledezma (tabla 1). De acuerdo a los resultados obtenidos en este trabajo se considera que el aumento en el conocimiento fungístico a nivel estatal es del orden del 8%, mientras que a nivel municipal (solo los municipios aquí estudiados) el aumento en el conocimiento es del orden del 400% en cada uno.

De las especies previamente registradas para el municipio de Zimapán, en el presente trabajo solo 2 fueron encontradas nuevamente (*Amanita flavoconia* y *Trametes versicolor*), mientras que para el municipio de Jacala de Ledezma, de las especies previamente citadas, sólo 3 fueron encontradas nuevamente (*Gloeoporus dichrous*, *Sarcoscypha occidentalis* y *Trametes versicolor*). Si bien es cierto que Hidalgo es de los estados mejor estudiados micológicamente aún faltan áreas por estudiar como lo hacen ver nuestros resultados.

**Lista 2. UBICACIÓN TAXONÓMICA DE LAS ESPECIES DETERMINADAS
[CLASIFICACIÓN BASADA EN KIRK ET AL., 2001]**

División: ASCOMYCOTA

Clase: Ascomycetes

Subclase: Sordariomycetidae

Orden: Hypocreales

Familia: Clavicipitaceae

♪ *Cordyceps capitata* (Holmsk.: Fr.) Link

Familia: Hypocreaceae

♪ *Hypomyces lactifluorum* (Schw.) Tul.: Fr.

Orden: Xylariales

Familia: Xylariaceae

♣ *Xylaria hypoxylon* (Schw.) Fr.

Subclase: Leotiomycetidae

Orden: Helotiales

Familia: Geoglossaceae

♣ Δ *Trichoglossum octopartitum* Mains.

Subclase: Agaricomycetidae

Orden: Pezizales

Familia: Sarcoscyphaceae

♪ *Sarcoscypha occidentalis* (Schw.) Murrill

NOTACIÓN PARA NUEVOS REGISTROS

- | | |
|--|---|
| ♣ Nuevo para el Mpio. de Jacala de Ledezma | ♣ Δ Nuevo para Jacala de Ledezma y para el estado |
| ♪ Nuevo para el Mpio. de Zimapán | ♪ Δ Nuevo para Zimapán y para el estado |
| ♣ ♪ Nuevo para ambos Mpios. | ♣ ♪ Δ Nuevo para ambos Mpios. y para el estado |

División: BASIDIOMYCOTA

Clase: Basidiomycetes

Subclase: Agaricomycetidae

Orden: Agaricales

Familia: Agaricaceae

♠ Δ *Agaricus bisporus* (Lange) Imbach

Familia: *Amanitaceae*

♪ *Amanita bisporigera* Atk.

♠ *A. brunnescens* Atk.

♪ *A. citrina* var. *citrina* (Schaeff.) per. Roques

♪ Δ *A. citrina* var. *lavendula* Coker

♪ Δ *A. magniverrucata* Thiers & Ammirati

♪ *A. fulva* (Schaeff.): Pers.

♠ *A. verna* (Bull.: Fr.) Roques

♪ Δ *A. pachysperma* Atk.

♪ *A. virosa* (Fr.) Bertill.

♪ *A. vaginata* (Bull.: Fr.) Vitt.

♪ *A. flavoconia* Atk.

Familia: Coprinaceae

♪ Δ *Coprinus micacens* (Bull.: Fr.) S. F. Gray

Familia: Cortinariaceae

♠ *Cortinarius violaceus* (Linn.: Fr.) Fr.

♠ Δ *Cortinarius multiformes* Fr.

♪ *Crepidotus mollis* (Schaeff.: Fr.) Staude

♪ Δ *C. cesatii* (Rabenh) Sacc.

Familia: Entolomataceae

♠ Δ *Entoloma mougeotii* (Fr.) Hisl.

Familia: Hydnangiaceae

- ♣ ♪ *Laccaria bicolor* (Maire) Orton
- ♣ *Laccaria laccata* (Scop.: Fr.) Berk. & Broome

Familia: Lycoperdaceae

- ♪ *Lycoperdon perlatum* Pers.

Familia: Marasmiaceae

- ♪ Δ *Armillaria ectypa* (Fr.) Herink
- ♪ Δ *Rhodocollybia butyracea* (Fr.) Lennox
- ♣ Δ *R. popayonica* (Halling) Halling
- ♣ ♪ Δ *Cyptotrama asprata* (Berk.) Redhead & Ginns

Familia: Nidulariaceae

- ♣ *Cyathus stercoreus* (Schw.) de Toni in Sacc.
- ♣ *C. striatus* (Huds.) Wieden

Familia: Pterulaceae

- ♪ Δ *Pterula multifida* E. P. Fries.: Fr.

Familia: Schizophyllaceae

- ♣ *Schizophyllum commune* Fr.

Familia: Tricholomataceae

- ♪ Δ *Clitocybe clavipes* (Fr.) P. Kumm.
- ♣ ♪ *C. gibba* (Pers.: Fr.) P. Kumm.
- ♣ ♪ *Collybia dryophila* (Bull.: Fr.) Murrill
- ♣ *C. peronata* (Bolton.: Fr.) Kumm.
- ♣ *C. subnuda* (Ellis.:Pk.) Gill.
- ♣ Δ *C. impudica* (Fr.) Antonín Halling
- ♣ Δ *C. polyphylla* (Pk.) Singer ex Halling
- ♣ *Mycena epipterigia* (Scop.: Fr.) S. F. Gray.
- ♪ *Tricholomopsis rutilans* Plams & Custers
- ♣ Δ *Hygrophorus conicus* (Fr.) Fr.

Orden: Thelephorales

Familia: Bankeraceae

♪ *Phellodon excentri-mexicana* R. E. Baird

Orden: Boletales

Familia: Boletaceae

♠ Δ *Boletellus chrysenteroides* (Snell) Singer

♠ *Boletus edulis* Bull.: Fr.

♠ Δ *B. pulverulentus* Opat.

♪ Δ *B. rubroflammeus* Smith & Thiers

♠ *Phylloporus rhodoxantus* Schw.

♪ Δ *Suillus punctipes* (Pk.) Singer

♪ Δ *Tylopilus indecisus* (Pk.) Murrill

♠ Δ *T. rubrobrunneus* Mazzer & Smith

♠ Δ *Xerocomus chrysenteron* (Bull.) Quél.

♪ *Paxillus panuoides* (Fr.) Fr

Familia: Sclerodermataceae

♠ *Astraeus hygrometricus* (Pers.)Morg.

♠ *Pisolithus tinctorius* (P. Micheli.: Pers.) Coker & Couch

Orden: Cantharellales

Familia: Clavulinaceae

♠ *Clavulinopsis corniculata* (Schaeff.: Fr.) Corner

Familia: Hydnaceae

♪ Δ *Cantharellus friesii* Quél.

♠ Δ *C. infundibuliformis* (Scop.) Fr.

♠ ♪ Δ *Hydnum repandum* var. *album* (Quél.) Rea

Orden: Polyporales

Familia: Corticiaceae

♪ Δ *Pulcherricium caerulens* (Lam.) Parmasto

Familia: Ganodermataceae

♪ *Ganoderma applanatum* (Pers.) Pat.

♪ *G. lucidum* (W. Curt.: Fr.) Karst

Familia: Gloeophyllaceae

♣ *Gloeophyllum sepiarium* (Wulfen.: Fr.) Karst.

Familia: Hapalopilaceae

♪ Δ *Ceriporiopsis rivulosa* (Berk. & Curt.) Gilbn. & Ryv.

♪ *Climacocystis borealis* (Fr.) Kotl. & Pouzar

♣ Δ *Hapalopilus salmonicolor* (Berk. & Curt.) Pouzar

Familia: Meruliaceae

♣ *Gloeoporus dichrous* (Fr.) Bres.

Familia: Polyporaceae

♣ *Polyporus tricholoma* Mont.

♪ *Pycnoporus sanguineus* (L.: Fr.) Murr.

♣ *Trametes hirsuta* (Wulfen.: Fr.) Pilát

♣ *T. pavonia* (J. M. Hook) Ryv.

♪ *T. versicolor* (L.: Fr.) Pilát

♣ Δ *Trichaptum fusco-violaceum* (Fr.) Ryv.

♪ Δ *Oligoporus caesius* (Schrad.) Murrill

Orden: Dacrymycetales

Familia: Dacrymycetaceae

♪ Δ *Calocera cornea* (Fr.) Loudon

♣ ♪ *Dacrymyces palmatus* (Schw.) Bres.

♣ Δ *Dacryopinax sphaularia* (Schw.) F. N. Martin

Orden: Phallales

Familia: Geastraceae

♣ *Geastrum quadrifidum* Pers.: Pers.

♪ *G. triplex* Jongh

♠ Δ *G. sessile* (Sow.) Pouzar

♠ Δ *G. vulgatum* Vitt.

Familia: Ramariaceae

♪ *Ramaria flava* (Schaeff.: Fr.) Quél.

♪ Δ *R. lutea* (Vittad.) Shild

♪ Δ *R. arariospora* Petersen

♪ *R. stricta* (Pers.: Fr.) Quél.

Orden: Russulales

Familia: Russulaceae

♠ ♪ Δ *Lactarius azonites* (Bull.) Fr.

♪ Δ *L. deceptivus* Pk.

♪ Δ *L. decipiens* Quél.

♪ *L. deliciosus* (L.: Fr.) S. F. Gray

♠ *L. zonarius* (St. Amans) Fr.

♠ ♪ *L. indigo* (Schw.) Fr.

♠ *Russula emetica* (Schaeff.: Fr.) S. F. Gray

♪ *R. foetens* (Pers.: Fr.) Fr.

♠ Δ *R. rosea* Pers.

♠ Δ *R. virescens* Fr.

Familia: Stereaceae

♠ ♪ *Stereum hirsutum* (Willd.: Fr.) S. F. Gray

♪ Δ *S. sanguinolentum* (Alb. & Schw.: Fr.) Fr.

♠ ♪ Δ *S. subtomentosum* Pouza

SUBCLASE: Tremellomycetidae

Orden: Tremellales

Familia: Exidiaceae

♪ Δ *Exidia glandulosa* Bull.

Familia: Syzygosporaceae

♣ Δ *Syzygospora mycetophilla* (Peck) Ginns

Familia: Tremellaceae

♪ Δ *Tremella fimbriata* Fr.

♪ Δ *T. reticulata* (Berk.) Farl.

♪ Δ *T. foliacea* Pers.: Fr.

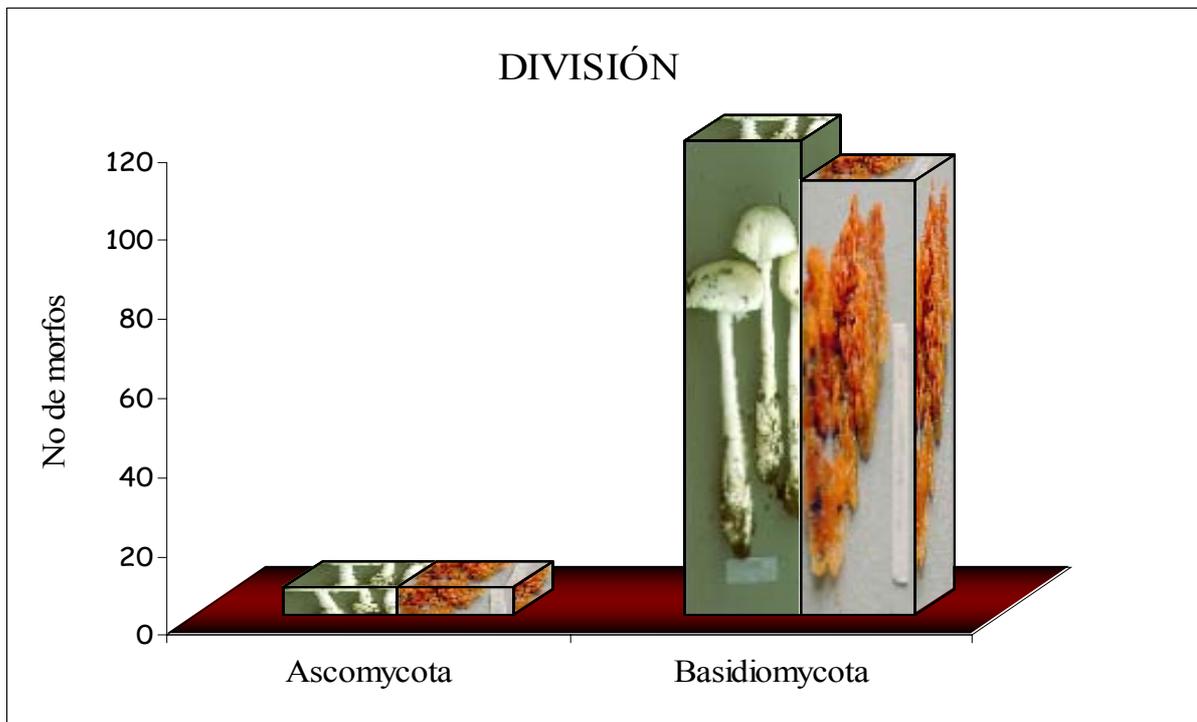
♪ Δ *Sebacina incrustans* (Pers.: Fr.) Tul.

TABLA 1: ESPECIES REGISTRADAS PREVIAMENTE EN CADA UNO DE LOS MUNICIPIOS DE ESTUDIO

Especies	Mpio. de Zimapán	Mpio. de Jacala de Ledezma
<i>Albatrellus cristatus</i>	➤	
<i>Amanita alexandri</i>		➤
<i>Amanita flavoconia</i>	➤	
<i>Amanita muscaria</i>	➤	
<i>Amanita pantherina</i>	➤	➤
<i>Amanita rubescens</i>	➤	➤
<i>Coltricia cinnamomea</i>		➤
<i>Coriolus versicolor</i>		➤
<i>Cyathus olla</i>		➤
<i>Datronia mollis</i>	➤	
<i>Fomes robustus</i>	➤	
<i>Gloeoporus dichrous</i>	➤	➤
<i>Hexagonia hirta</i>		➤
<i>Laccaria violaceo-niger</i>		➤
<i>Nigroporus vinosus</i>		➤
<i>Polyporus munzzi</i>	➤	
<i>Sarcoscypha occidentalis</i>		➤
<i>Scleroderma verrucosum</i>	➤	
<i>Trametes versicolor</i>	➤	➤
<i>Trichaptum abietinum</i>	➤	
<i>Tulostoma brasiliensis</i>	➤	

V.II Proporción de morfoespecies por División en cada una de las localidades

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 (Villarruel-Ordaz y Cifuentes, 2006). En este trabajo el porcentaje de Ascomycota : Basidiomycota es de 6 : 94 respectivamente en ambas localidades (gráfica 1). Estos valores coinciden en el sentido de que el porcentaje de especies de la división Ascomycota siempre es menor que el de Basidiomycota; comparando las localidades las proporciones son muy semejantes en cuanto a número de morfoespecies se refiere.



Gráfica 1. Número de morfoespecies por división para cada una de las localidades



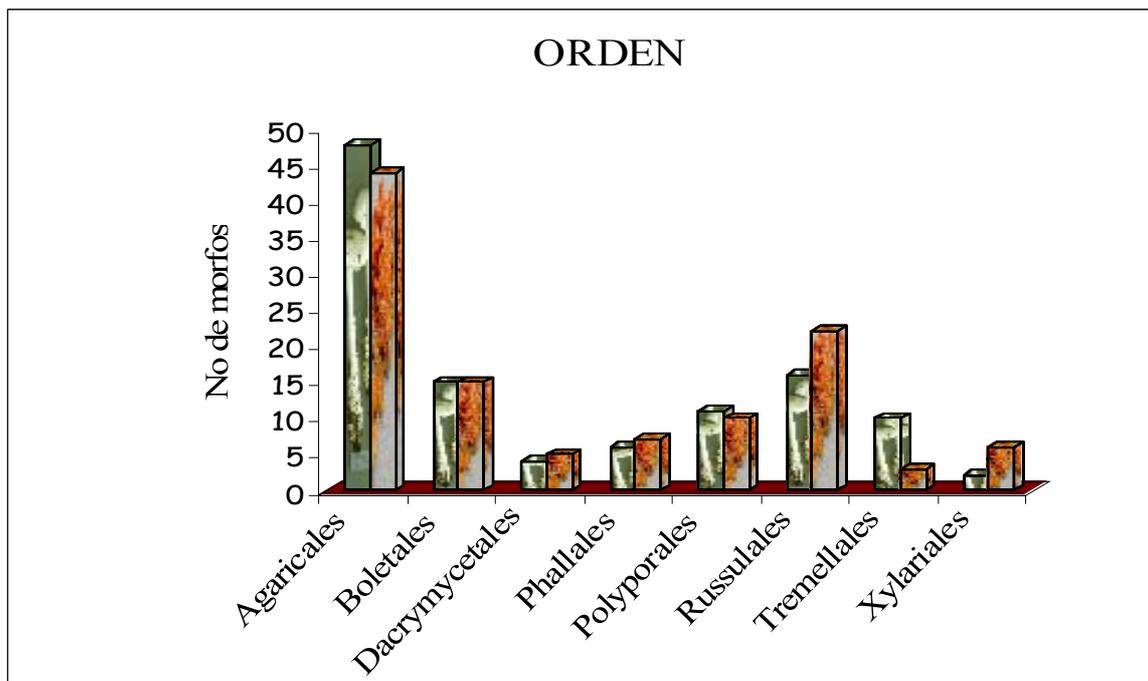
Minas Viejas, Mpio. Zimapán



Puerto La Zorra, Mpio. Jacala de Ledezma

V.III Órdenes mejor representados en cada una de las localidades

En relación a nivel de orden, se ha estimado que los Agaricales presentan la mayor proporción de especies (Cifuentes *et al.* 1996), mientras que otros órdenes como Boletales, Cortinariales, Pezizales, Poriales y Russulales presentan una menor, pero importante proporción. En este estudio los órdenes mejor representados por su abundancia de especies son: en Minas Viejas; Agaricales, Russulales, Boletales, Polyporales, Tremellales, Phallales, Dacrymycetales y Xylariales; mientras que para el Puerto La Zorra, son los Agaricales, Russulales, Boletales, Polyporales, Phallales, Xylariales, Dacrymycetales y Tremellales. Nuestros resultados concuerdan en el sentido de que la mayor diversidad de especies se encuentra dentro de los Agaricales para ambas localidades (gráfica 2).



Gráfica 2. Número de morfoespecies por orden para cada una de las localidades

Nota: se consideran datos a partir de 5 morfoespecies



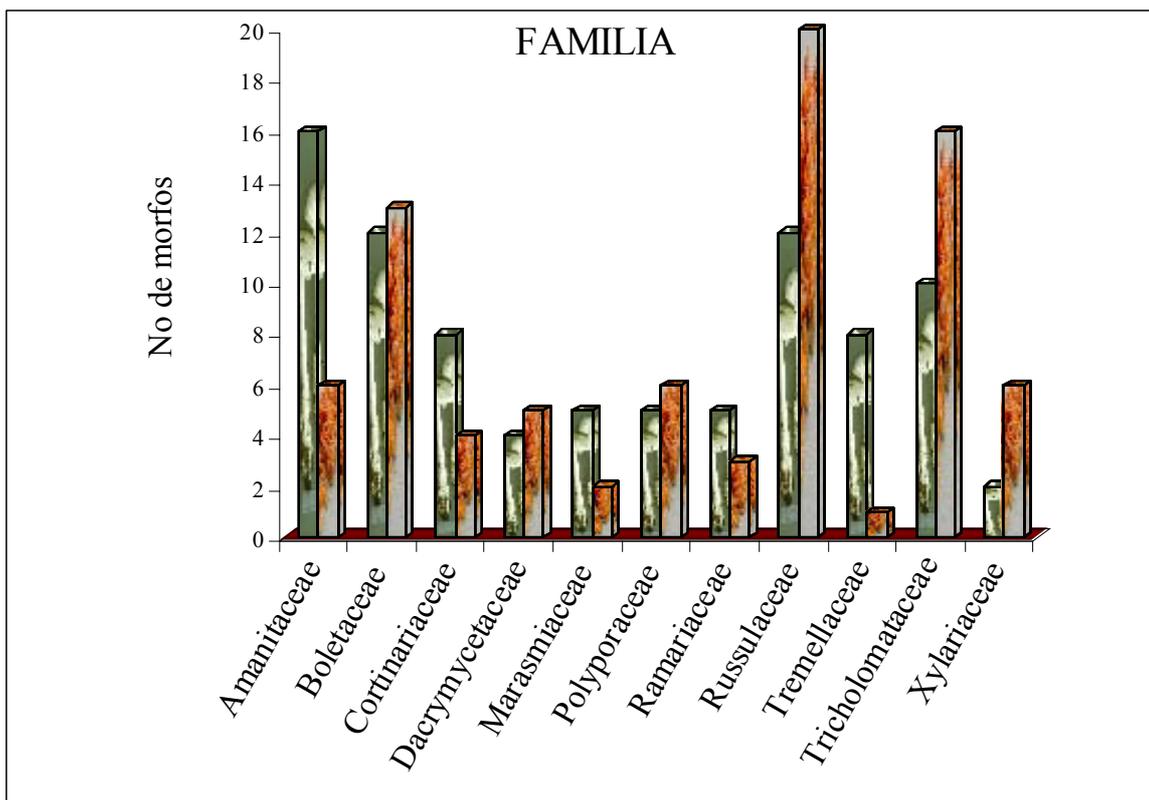
Minas Viejas, Mpio. Zimapán



Puerto La Zorra, Mpio. Jacala de Ledezma

V.IV Familias mejor representadas en cada una de las localidades

A nivel de familia las mejor representadas son: en Minas Viejas, Amanitaceae, Boletaceae, Russulaceae, Tricholomataceae, Cortinariaceae, Tremellaceae, Marasmiaceae, Ramariaceae, Polyporaceae, Dacrymycetaceae y Xylariaceae, y para el caso del Puerto La Zorra, Russulaceae, Tricholomataceae, Cortinariaceae, Amanitaceae, Xylariaceae, Dacrymycetaceae, Polyporaceae, Cortinariaceae, Ramariaceae, Marasmiaceae y Tremellaceae. A pesar de que la familia Tricholomataceae contiene un gran número de géneros y especies (Kirk *et al.*, 2001) en nuestros sitios de estudio no se ve reflejado esto, ya que en la localidad de Minas Viejas la mayor proporción de especies se presenta en la familia Amanitaceae, mientras que para el Puerto La Zorra es en la familia Russulaceae (gráfica 3).



Gráfica 3. Número de morfoespecies por familia para cada una de las localidades

Nota: se consideraron datos a partir de 5 morfoespecies



Minas Viejas, Mpio. Zimapán

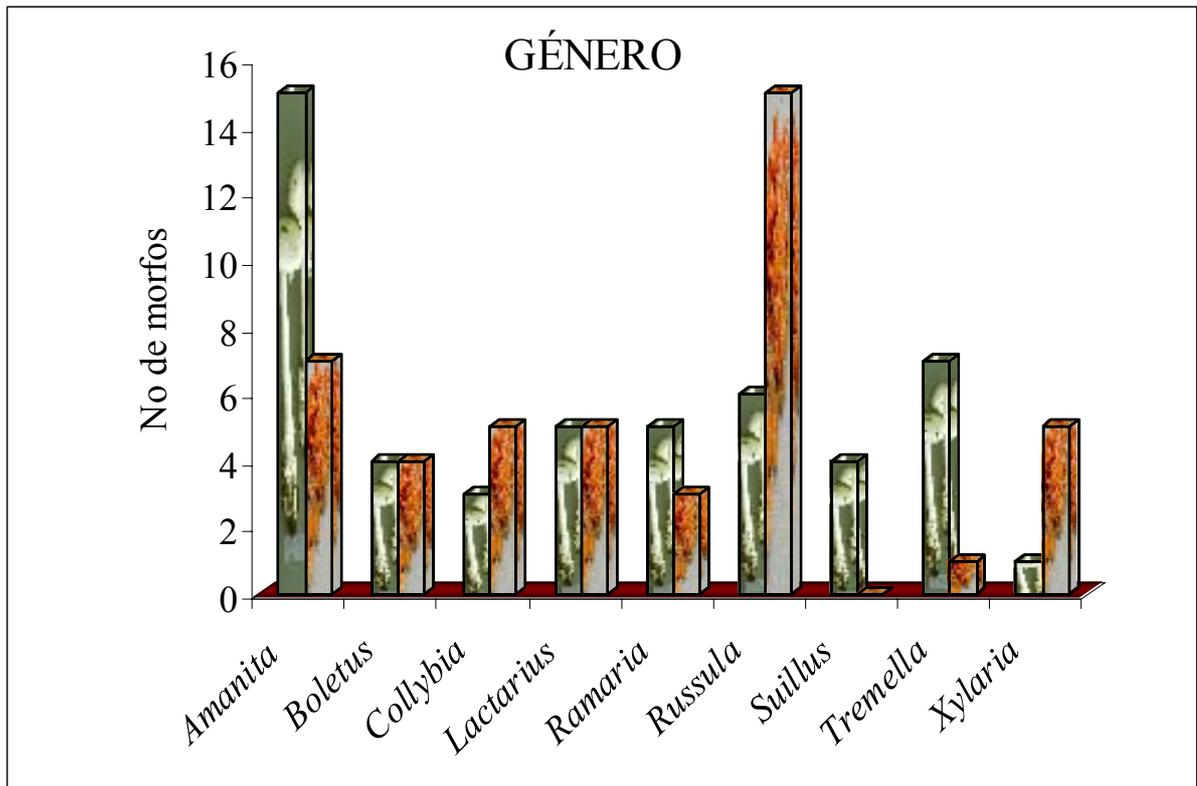


Puerto La Zorra, Mpio. Jacala de Ledezma

V.V Géneros mejor representados en cada una de las localidades

En cuanto a los géneros, se tiene que en Minas Viejas los géneros *Amanita*, *Tremella*, *Russula*, *Lactarius*, *Ramaria*, *Boletus*, *Suillus*, *Collybia* y *Xylaria* son los mejor representados, mientras que en el Puerto La Zorra, los géneros más representativos son *Russula*, *Amanita*, *Lactarius*, *Xylaria*, *Collybia*, *Boletus*, *Ramaria* y *Tremella* (gráfica 4).

Como se puede observar en la gráfica 4 la cantidad de morfoespecies para el género *Amanita* en Minas Viejas es mayor por casi el doble comparado con Puerto La Zorra, además de ser el mejor representado para esta localidad, mientras para el caso de la localidad de Puerto La Zorra el género *Russula* es el mejor representado y cerca de tres veces mayor en cantidad de morfoespecies comparado con Minas Viejas.



Gráfica 4. Número de morfoespecies por género en cada una de las localidades

Nota: se consideran datos a partir de 4 morfoespecies



Minas Viejas, Mpio. Zimapán



Puerto La Zorra, Mpio. Jacala de Ledezma

V.VI Distribución de morfoespecies por localidad (tipo de vegetación) y similitud

En cuanto a la distribución de macromicetos por el tipo de vegetación se esperaría que por tratarse de localidades muy cercanas la similitud fuera grande, sin embargo, al analizar las especies compartidas se observa que ambas localidades comparten 16 morfoespecies. Este resultado permite establecer que ambas localidades presentan una micobiota particular, ya que el porcentaje de similitud entre si es bajo (7.34%) (figura 1).

Se piensa que el tipo de vegetación (tabla 2) es un factor importante debido a que en una de las localidades (Puerto La Zorra) existe un elemento arbóreo extra (*Juniperus* spp.) el cual podría aumentar la riqueza fúngica de ese sitio; no obstante existen otros factores como la materia orgánica, el tipo de suelo, la orografía del sitio (presencia de pendientes), entre otros elementos bióticos y abióticos, que influyen en la diversidad.

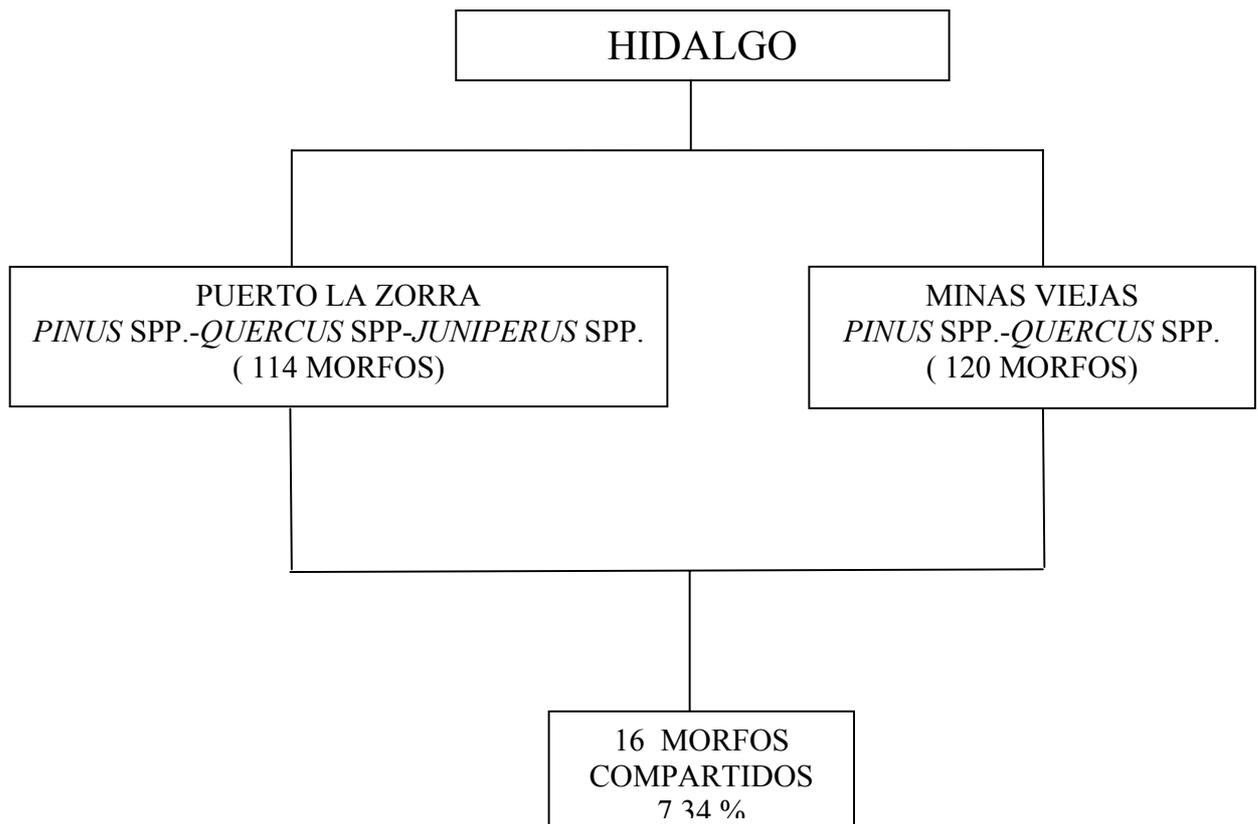


Figura 1. Número y proporción de morfoespecies compartidas

TABLA 2. DISTRIBUCIÓN DE MORFOESPECIES POR LOCALIDAD (TIPO DE VEGETACIÓN)

MORFOESPECIES	Puerto La Zorra (<i>Pinus</i> spp.- <i>Quercus</i> spp.- <i>Juniperus</i> spp.)	Minas Viejas (<i>Pinus</i> spp.- <i>Quercus</i> spp.)
<i>Agaricus bisporus</i>	➤	
<i>Agaricus</i> sp. 1	➤	
<i>Agaricus</i> sp. 2		➤
<i>Amanita bisporigera</i>		➤
<i>Amanita brunnescens</i>	➤	➤
<i>Amanita citrina</i> var. <i>citrina</i>	➤	
<i>Amanita citrina</i> var. <i>lavendula</i>		➤
<i>Amanita fulva</i>	➤	➤
<i>Amanita flavoconia</i>		➤
<i>Amanita magniverrucata</i>		➤
<i>Amanita pachysperma</i>		➤
<i>Amanita vaginata</i>		➤
<i>Amanita verna</i>	➤	
<i>Amanita virosa</i>		➤
<i>Amanita</i> secc. <i>Amanita</i> sp. 1		➤
<i>Amanita</i> secc. <i>Amanita</i> sp.2		➤
<i>Amanita</i> secc. <i>Amidela</i> sp.		➤
<i>Amanita</i> secc. <i>Ovigerae</i> sp. 1	➤	
<i>Amanita</i> secc. <i>Ovigerae</i> sp. 2		➤
<i>Amanita</i> secc. <i>Validae</i> sp. 1		➤
<i>Amanita</i> secc. <i>Validae</i> sp. 2		➤
<i>Amanita</i> sp.		➤
<i>Anomoporia</i> sp.		➤
<i>Anthracoxyllum</i> sp.	➤	
<i>Antrodia</i> sp.	➤	
<i>Armillaria ectypa</i>		➤

MORFOESPECIES	Puerto La Zorra (<i>Pinus</i> spp.- <i>Quercus</i> spp.- <i>Juniperus</i> spp.)	Minas Viejas (<i>Pinus</i> spp.- <i>Quercus</i> spp.)
---------------	--	---

<i>Astraeus hygrometricus</i>	➤	
<i>Boletellus chrysenteroides</i>	➤	
<i>Boletellus</i> aff. <i>intermedius</i>		➤
<i>Boletellus</i> aff. <i>pseudo-chrysenteroides</i>	➤	
<i>Boletellus</i> sp.		➤
<i>Boletus</i> gpo. <i>edulis</i>	➤	
<i>Boletus pulverulentus</i>	➤	
<i>Boletus rubroflammeus</i>		➤
<i>Boletus</i> secc. <i>Pseudoboleti</i> sp.		➤
<i>Boletus</i> secc. <i>Pseudoleccinum</i> sp.		➤
<i>Boletus</i> secc. <i>Subtomentosi</i> sp.	➤	
<i>Boletus</i> sp.		➤
<i>Bovista</i> sp.	➤	
<i>Calocera cornea</i>		➤
<i>Cantharellus friesii</i>		➤
<i>Cantharellus infundibuliformis</i>	➤	
<i>Cantharellus</i> sp.	➤	
<i>Campanella</i> sp.	➤	
<i>Ceriporiopsis rivulosa</i>		➤
<i>Clavulinopsis corniculata</i>	➤	
<i>Climacocystis borealis</i>		➤
<i>Clitocybe clavipes</i>		➤
<i>Clitocybe gibba</i>	➤	
<i>Clitocybe</i> sp. 1	➤	
<i>Clitocybe</i> sp. 2	➤	
<i>Collybia impudica</i>	➤	
<i>Collybia dryophila</i>	➤	➤
<i>Collybia peronata</i>	➤	

MORFOESPECIES	Puerto La Zorra (<i>Pinus</i> spp- <i>Quercus</i> spp- <i>Juniperus</i> spp)	Minas Viejas (<i>Pinus</i> spp- <i>Quercus</i> spp)
---------------	---	---

<i>Collybia polyphylla</i>	➤	
<i>Collybia subnuda</i>	➤	➤
<i>Coprinus micacens</i>		➤
<i>Cordyceps capitata</i>		➤
<i>Cortinarius multiformis</i>	➤	
<i>Cortinarius violaceus</i>	➤	
<i>Cortinarius</i> aff. <i>caerulescens</i>		➤
<i>Cortinarius</i> subg. <i>Phlegmacium</i> sp. 1		➤
<i>Cortinarius</i> subg. <i>Phlegmacium</i> sp. 2		➤
<i>Cortinarius</i> subg. <i>Phlegmacium</i> sp. 3	➤	
<i>Crepidotus mollis</i>		➤
<i>Crepidotus cesatii</i>		➤
<i>Cyathus striatus</i>	➤	
<i>Cyathus stercoreus</i>	➤	
<i>Cyptotrama asprata</i>	➤	➤
<i>Dacrymyces palmatus</i>	➤	➤
<i>Dacrymyces</i> sp. 1	➤	
<i>Dacrymyces</i> sp. 2		➤
<i>Dacrymyces</i> sp. 3	➤	
<i>Dacryopinax sphaularia</i>	➤	
<i>Entoloma mougeotii</i>	➤	
<i>Entoloma</i> aff. <i>hirtipis</i>	➤	
<i>Entoloma</i> sp. 1	➤	
<i>Exidia glandulosa</i>		➤
<i>Fayodia</i> sp.	➤	
<i>Galerina</i> sp.		➤
<i>Ganoderma applanatum</i>		➤
<i>Ganoderma lucidum</i>		➤

MORFOESPECIES	Puerto La Zorra (<i>Pinus</i> spp.- <i>Quercus</i> spp.- <i>Juniperus</i> spp.)	Minas Viejas (<i>Pinus</i> spp.- <i>Quercus</i> spp.)
---------------	--	---

<i>Ganoderma</i> aff. <i>brownii</i>	➤	➤
<i>Geastrum triplex</i>		➤
<i>Geastrum quadrifidum</i>	➤	
<i>Geastrum sessile</i>	➤	
<i>Geastrum vulgatum</i>	➤	
<i>Gymnopilus</i> sp. 1		➤
<i>Gymnopilus</i> sp. 2		➤
<i>Gloeophyllum sepiarium</i>	➤	
<i>Gloeoporus dichrous</i>	➤	
<i>Gomphidius</i> sp.		➤
<i>Gyroporus</i> aff. <i>castaneus</i>		➤
<i>Helotium</i> sp.		➤
<i>Hapalopilus salmonicolor</i>	➤	
<i>Heterotextus</i> sp. 1		➤
<i>Heterotextus</i> sp. 2	➤	
<i>Hydnum repandum</i> var. <i>album</i>	➤	➤
<i>Hydnochaete</i> sp. 1	➤	
<i>Hydnochaete</i> sp. 2		➤
<i>Hygrophorus conicus</i>	➤	
<i>Hygrophorus</i> sp.	➤	➤
<i>Hypomyces lactifluorum</i>		➤
<i>Hypoxylon</i> sp.		➤
<i>Laccaria bicolor</i>	➤	➤
<i>Laccaria laccata</i>	➤	
<i>Lactarius azonites</i>	➤	➤
<i>Lactarius decipiens</i>		➤
<i>Lactarius deceptivus</i>		➤
<i>Lactarius deliciosus</i>		➤

MORFOESPECIES	Puerto La Zorra (<i>Pinus</i> spp- <i>Quercus</i> spp- <i>Juniperus</i> spp)	Minas Viejas (<i>Pinus</i> spp- <i>Quercus</i> spp)
---------------	---	---

<i>Lactarius indigo</i>	➤	➤
<i>Lactarius gpo. zonarius</i>	➤	
<i>Lactarius</i> sp. 1	➤	
<i>Lactarius</i> sp. 2	➤	
<i>Leccinum</i> subsecc. <i>Scabra</i> sp. 1	➤	
<i>Leccinum</i> subsecc. <i>Scabra</i> sp. 2	➤	
<i>Leccinum</i> subsecc. <i>Scabra</i> sp. 3		➤
<i>Lentinellus</i> sp.		➤
<i>Lentinus</i> sp.	➤	
<i>Lepiota</i> sp. 1		➤
<i>Lepiota</i> sp. 2	➤	
<i>Lycoperdon perlatum</i>		➤
<i>Lycoperdon</i> aff. <i>molle</i>	➤	
<i>Marasmiellus</i> sp. 1		➤
<i>Marasmiellus</i> sp. 2		➤
<i>Marasmiellus</i> sp. 3		➤
<i>Mycena epipterygia</i>	➤	
<i>Mycena</i> aff. <i>rosea</i>		➤
<i>Mycena</i> sp.		➤
<i>Nothopanus</i> sp.	➤	
<i>Omphalina</i> sp.	➤	
<i>Otidea</i> aff. <i>onotica</i>		➤
<i>Panaeolus</i> sp.	➤	
<i>Paxillus panuoides</i>		➤
<i>Phellodon excentri-mexicana</i>		➤
<i>Phylloporus rhodoxantus</i>	➤	
<i>Phylloporus</i> sp.	➤	

MORFOESPECIES	Puerto La Zorra (<i>Pinus</i> spp.- <i>Quercus</i> spp.- <i>Juniperus</i> spp.)	Minas Viejas (<i>Pinus</i> spp.- <i>Quercus</i> spp.)
---------------	--	---

<i>Pisolithus tinctorius</i>	➤	
<i>Polyporus tricholoma</i>	➤	
<i>Pterula multifida</i>		➤
<i>Pulcherricium caerulens</i>		➤
<i>Pycnoporus sanguineus</i>		➤
<i>Ramaria flava</i>		➤
<i>Ramaria lutea</i>		➤
<i>Ramaria arariospora</i>		➤
<i>Ramaria stricta</i>		➤
<i>Ramaria</i> aff. <i>suecica</i>		➤
<i>Ramaria</i> subg. <i>Laeticolora</i> sp. 1	➤	
<i>Ramaria</i> subg. <i>Laeticolora</i> sp. 2	➤	
<i>Ramaria</i> subg. <i>Laeticolora</i> sp. 3	➤	
<i>Rhodocollybia butyracea</i>		➤
<i>Rhodocollybia popayonica</i>	➤	
<i>Rickenella</i> sp.	➤	
<i>Russula emetica</i>	➤	
<i>Russula foetens</i>		➤
<i>Russula rosea</i>	➤	
<i>Russula virescens</i>	➤	
<i>Russula</i> aff. <i>chloroflava</i>		➤
<i>Russula</i> aff. <i>laurocerasi</i>	➤	➤
<i>Russula</i> aff. <i>aurea</i>	➤	
<i>Russula</i> secc. <i>Compactae</i> sp.		➤
<i>Russula</i> secc. <i>Heterophyllae</i> sp. 1	➤	
<i>Russula</i> secc. <i>Heterophyllae</i> sp. 2	➤	
<i>Russula</i> secc. <i>Heterophyllae</i> sp. 3	➤	
<i>Russula</i> secc. <i>Ingrateae</i> sp.		➤

MORFOESPECIES	Puerto La Zorra (<i>Pinus</i> spp- <i>Quercus</i> spp- <i>Juniperus</i> spp)	Minas Viejas (<i>Pinus</i> spp- <i>Quercus</i> spp)
---------------	---	---

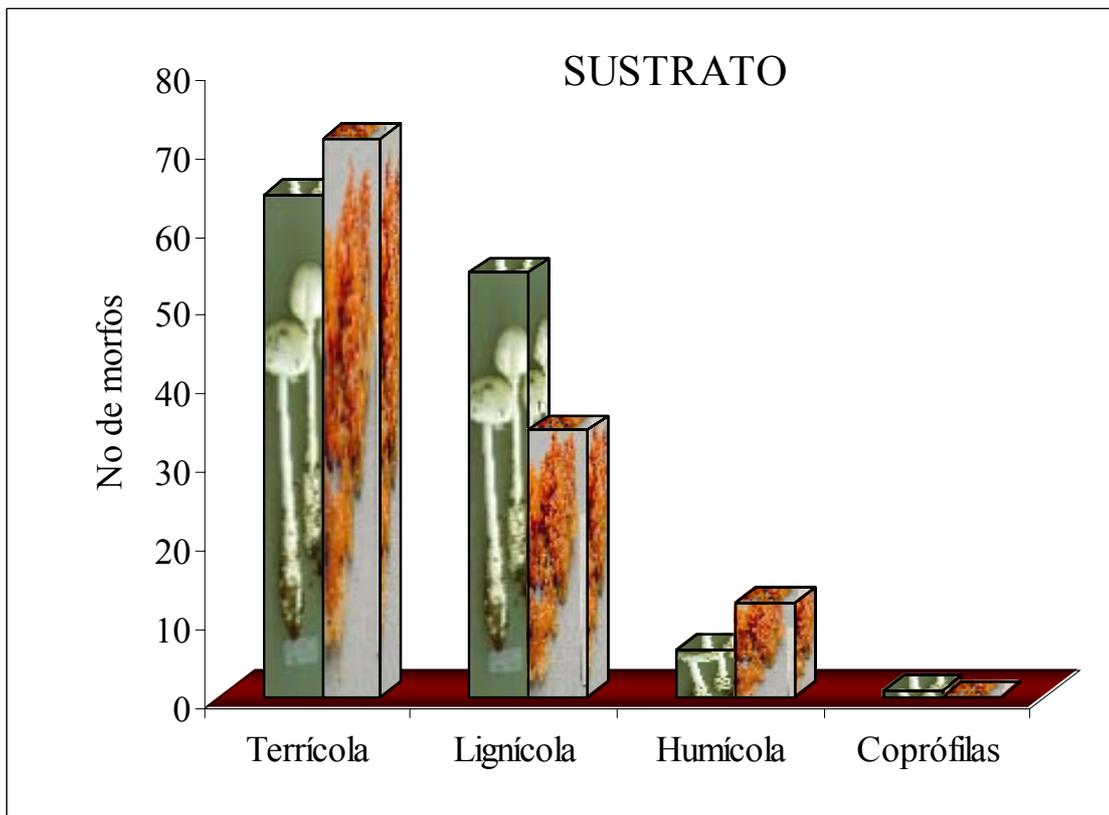
<i>Russula</i> secc. <i>Lilaceae</i> sp. 1	➤	
<i>Russula</i> secc. <i>Lilaceae</i> sp. 2	➤	
<i>Russula</i> secc. <i>Sanguineae</i> sp.	➤	
<i>Russula</i> subsecc. <i>Foetentinae</i> sp. 1	➤	
<i>Russula</i> subsecc. <i>Foetentinae</i> sp. 2	➤	➤
<i>Russula</i> subsecc. <i>Foetentinae</i> sp. 3	➤	
<i>Russula</i> subsecc. <i>Nigricanteae</i> sp.	➤	
<i>Russula</i> sp.	➤	
<i>Sarcodon</i> sp.		➤
<i>Sarcoscypha occidentalis</i>		➤
<i>Schizophyllum commune</i>	➤	
<i>Schizophyllum</i> sp.		➤
<i>Sebacina incrustans</i>		➤
<i>Stereum hirsutum</i>	➤	➤
<i>Stereum sanguinolentum</i>		➤
<i>Stereum subtomentosum</i>	➤	➤
<i>Suillus punctipes</i>		➤
<i>Suillus</i> secc. <i>Suillus</i> sp.		➤
<i>Suillus</i> sp. 1		➤
<i>Suillus</i> sp. 2		➤
<i>Syzygospora mycetophilla</i>	➤	
<i>Trametes hirsuta</i>	➤	
<i>Trametes pavonia</i>	➤	
<i>Trametes versicolor</i>		➤
<i>Trametes</i> sp.		➤
<i>Tremella fimbriata</i>		➤
<i>Tremella foliacea</i>		➤
<i>Tremella reticulata</i>		➤

MORFOESPECIES	Puerto La Zorra (<i>Pinus</i> spp.- <i>Quercus</i> spp.- <i>Juniperus</i> spp.)	Minas Viejas (<i>Pinus</i> spp.- <i>Quercus</i> spp.)
---------------	--	---

<i>Tremella</i> aff. <i>rubromaculata</i>		➤
<i>Tremella</i> sp. 1		➤
<i>Tremella</i> sp. 2		➤
<i>Tremella</i> sp. 3		➤
<i>Tremellodendron</i> aff. <i>pallidum</i>	➤	➤
<i>Trichaptum</i> <i>fusco-violaceum</i>	➤	
<i>Trichoglossum</i> <i>octopartitum</i>	➤	
<i>Tricholoma</i> sp1		➤
<i>Tricholoma</i> sp 2	➤	
<i>Tricholomopsis</i> <i>rutilans</i>		➤
<i>Tylopilus</i> <i>indecisus</i>		➤
<i>Tylopilus</i> <i>rubrobrunneus</i>	➤	
<i>Tyromyces</i> <i>caesius</i>		➤
<i>Tyromyces</i> sp.		➤
<i>Vararia</i> sp.		➤
<i>Xerocomus</i> gpo. <i>chrysenteron</i>	➤	
<i>Xerocomus</i> secc. <i>Chrysenti</i> sp.	➤	
<i>Xylaria</i> <i>hypoxylon</i>	➤	
<i>Xylaria</i> sp. 1	➤	
<i>Xylaria</i> sp. 2	➤	
<i>Xylaria</i> sp. 3	➤	➤
<i>Xylaria</i> sp. 4	➤	
<i>Xylaria</i> sp. 5	➤	

V.VII Distribución de morfoespecies por tipo de sustrato en cada localidad

En cuanto al tipo de sustrato en el cual se desarrollan las morfoespecies estudiadas, en ambas localidades abundan las terrícolas, seguidas por las lignícolas, humícolas y por último las coprófilas. La presencia de morfoespecies cuyo hábito es ser coprófilas es indicador de perturbación debido a la presencia de ganado en la localidad de Minas Viejas (gráfica 4).



Gráfica 4. Número de morfoespecies por sustrato para cada una de las localidades



Minas Viejas, Mpio. Zimapán



Puerto La Zorra, Mpio. Jacala de Ledezma

V.VIII Proporción de las especies estudiadas de importancia económica y grupos tróficos

La etnomicología de las especies estudiadas es importante desde algún punto de vista, ya sea alimenticia, medicinal y económica, esta última se presenta como una buena alternativa en la comercialización de hongos silvestres comestibles. En el presente trabajo y con base en datos bibliográficos (tabla 3), las especies comestibles (37%) representan las más abundantes, siguiendo las medicinales (13%) que contribuyen como una alternativa en el alivio de ciertos males, y finalmente los hongos tóxicos (7%) que no dejan de ser importantes debido al impacto que pueden causar al ser ingeridas ya que las consecuencias van desde un dolor intestinal hasta la muerte (gráfica 5).

En cuanto a los grupos tróficos (tabla 3) en este trabajo sobresalen las especies micorrízogenas (40%), lo cual nos indica que son un elemento muy importante dentro del ecosistema ya que éstas especies 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; después las especies saprobias (29%) que participan en el reciclaje de nutrientes y finalmente las parásitas (22%), ambas especies tienen gran importancia al causar pérdidas en los bosques, mermando su calidad o la producción de madera (gráfica 6).

TABLA 3. IMPORTANCIA ETNOMICOLÓGICA Y ECOLÓGICA DE LAS ESPECIES ESTUDIADAS

ESPECIE	C	ME	T	S	P	MI	D
<i>Agaricus bisporus</i>	➤						
<i>Amanita bisporigera</i>			➤			➤	
<i>Amanita brunnescens</i>			➤			➤	
<i>Amanita citrina</i> var. <i>citrina</i>			➤			➤	
<i>Amanita citrina</i> var. <i>lavendula</i>			➤			➤	
<i>Amanita fulva</i>	➤					➤	
<i>Amanita</i> gpo. <i>flavoconia</i>			➤			➤	
<i>Amanita magniverrucata</i>						➤	
<i>Amanita pachysperma</i>						➤	
<i>Amanita vaginata</i>	➤					➤	
<i>Amanita verna</i>			➤			➤	
<i>Amanita virosa</i>		➤	➤			➤	
<i>Armillaria ectypa</i>	➤						
<i>Astraeus hygrometricus</i>							➤
<i>Boletellus chrysenteroides</i>	➤					➤	
<i>Boletus pulverulentus</i>	➤					➤	
<i>Boletus</i> gpo. <i>edulis</i>	➤					➤	
<i>Boletus rubroflammeus</i>	➤					➤	
<i>Calocera cornea</i>				➤			
<i>Cantharellus friessi</i>	➤					➤	
<i>Cantharellus infundibuliformis</i>	➤					➤	
<i>Ceriporiopsis rivulosa</i>							➤
<i>Clavulinopsis corniculata</i>		➤					

Datos basados en: Guzmán (1997); Bon (1988); González y Valenzuela (1993); Herrera y Guzmán (1961); Arora (1986); Juárez (1999).

SIMBOLOGÍA:

C = COMESTIBLE **ME** = MEDICINAL **T** = TÓXICO

P = PARÁSITO **S** = SAPROBIO **MI** = MICORRÍCIDO **D** = DESCONOCIDO

CONTINUACIÓN

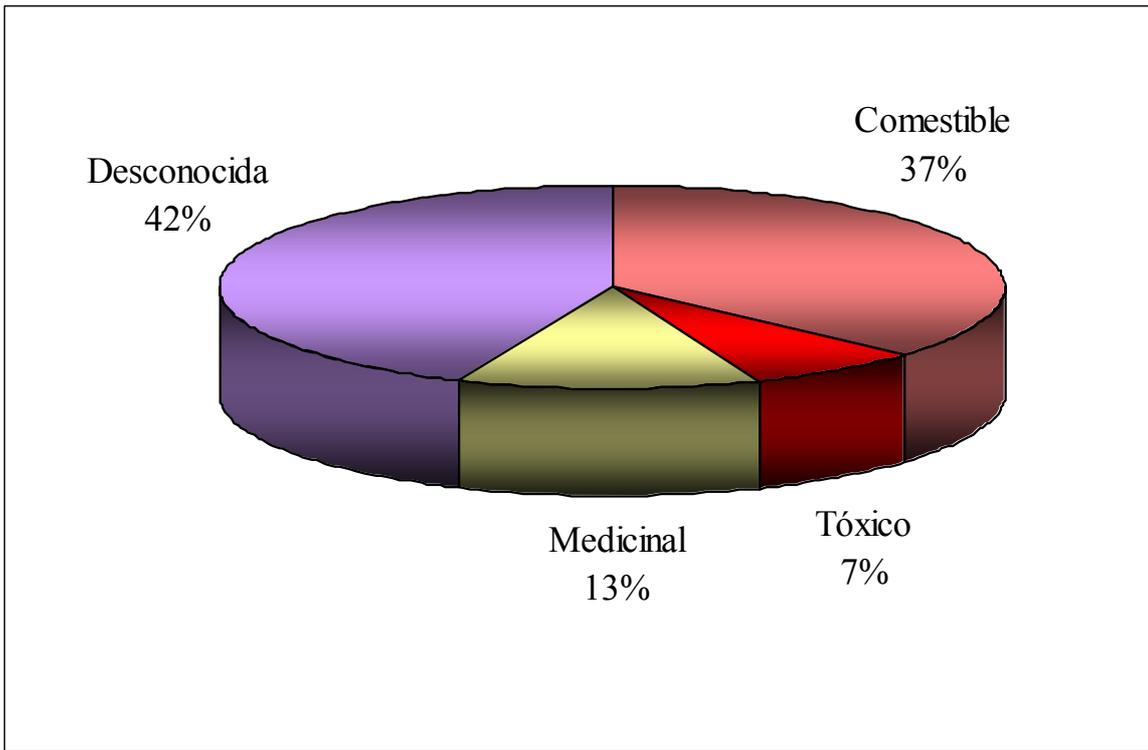
ESPECIE	C	ME	T	S	P	MI	D
<i>Climacocystis borealis</i>				➤	➤		
<i>Clitocybe clavipes</i>	➤					➤	
<i>Clitocybe gibba</i>	➤	➤				➤	
<i>Collybia gpo. dryophila</i>	➤	➤		➤			
<i>Collybia peronata</i>				➤			
<i>Collybia polyphylla</i>				➤			
<i>Collybia impudica</i>				➤			
<i>Collybia subnuda</i>				➤			
<i>Coprinus picaceus</i>				➤			
<i>Cordyceps capitata</i>					➤		
<i>Cortinarius multiformes</i>	➤					➤	
<i>Cortinarius violaceus</i>	➤					➤	
<i>Crepidotus cesatii</i>					➤		
<i>Crepidotus mollis</i>	➤				➤		
<i>Cyathus stercoreus</i>				➤			
<i>Cyathus striatus</i>				➤			
<i>Cyptotrampa asprata</i>					➤		
<i>Dacrymyces palmatus</i>	➤			➤			
<i>Dacryopinax spathularia</i>					➤		
<i>Entoloma mougeotii</i>					➤		
<i>Exidia glandulosa</i>					➤		
<i>Ganoderma applanatum</i>		➤			➤		
<i>Ganoderma lucidum</i>	➤	➤			➤		
<i>Geastrum quadrifidum</i>							➤
<i>Geastrum sessile</i>							➤
<i>Geastrum triplex</i>				➤			
<i>Geastrum vulgatum</i>							➤
<i>Gloeophyllum sepiarium</i>					➤		
<i>Gloeoporus dichrous</i>							➤

CONTINUACIÓN

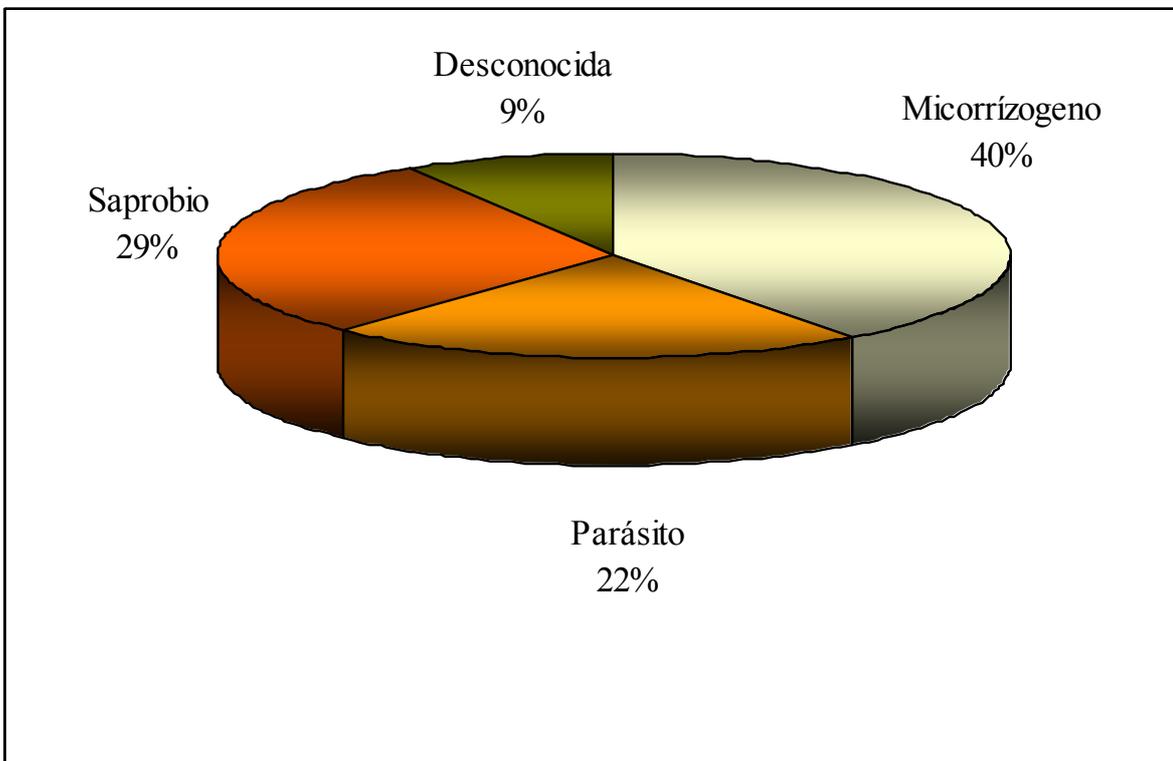
ESPECIE	C	ME	T	S	P	MI	D
<i>Hapalopilus salmonicolor</i>					➤		
<i>Hydnum repandum</i> var. <i>album</i>							➤
<i>Hygrophorus conicus</i>	➤						
<i>Hypomyces lactifluorum</i>	➤				➤		
<i>Laccaria bicolor</i>	➤			➤			
<i>Laccaria laccata</i>	➤			➤			
<i>Lactarius azonites</i>	➤					➤	
<i>Lactarius deceptivus</i>						➤	
<i>Lactarius decipiens</i>						➤	
<i>Lactarius deliciosus</i>	➤	➤				➤	
<i>Lactarius indigo</i>	➤	➤				➤	
<i>Lactarius zonarius</i>	➤					➤	
<i>Lycoperdon perlatum</i>	➤	➤		➤			
<i>Mycena epipterygia</i>				➤			
<i>Paxillus panuoides</i>				➤			
<i>Phellodon excentri-mexicana</i>						➤	
<i>Phylloporus rhodoxantus</i>	➤					➤	
<i>Pisolithus tinctorius</i>	➤	➤				➤	
<i>Polyporus tricholoma</i>				➤			
<i>Pterula multifida</i>							➤
<i>Pulcherricium caerulens</i>							➤
<i>Pycnoporus sanguineus</i>		➤					
<i>Ramaria flava</i>	➤						
<i>Ramaria lutea</i>	➤						
<i>Ramaria araiospora</i>	➤						
<i>Ramaria stricta</i>	➤						
<i>Rhodocollybia butyracea</i>	➤	➤		➤			
<i>Rhodocollybia popayonica</i>				➤			

CONTINUACIÓN

ESPECIE	C	ME	T	S	P	MI	D
<i>Russula emetica</i>						➤	
<i>Russula foetens</i>			➤			➤	
<i>Russula rosea</i>	➤					➤	
<i>Russula virescens</i>	➤					➤	
<i>Sarcoscypha occidentalis</i>				➤			
<i>Schizophyllum commune</i>	➤	➤					
<i>Sebacina incrustans</i>					➤		
<i>Stereum hirsutum</i>				➤			
<i>Stereum sanguinolentum</i>					➤		
<i>Stereum subtomentosum</i>	➤						
<i>Suillus punctipes</i>	➤					➤	
<i>Syzygospora mycetophila</i>					➤		
<i>Trametes hirsuta</i>				➤	➤		
<i>Trametes pavonia</i>				➤			
<i>Trametes versicolor</i>		➤		➤			
<i>Tremella fimbriata</i>				➤			
<i>Tremella foliacea</i>				➤			
<i>Tremella reticulata</i>				➤			
<i>Trichaptum fusco-violaceum</i>				➤			
<i>Trichoglossum octopartitum</i>							➤
<i>Tricholomopsis rutilans</i>	➤			➤			
<i>Tylopilus indecisus</i>	➤					➤	
<i>Tylopilus rubrobrunneus</i>	➤					➤	
<i>Tyromyces caesius</i>							➤
<i>Xerocomus gpo. chrysenteron</i>	➤					➤	
<i>Xylaria hypoxylon</i>				➤			



Gráfica 5. Importancia económica de las especies estudiadas



Gráfica 6. Importancia en cuanto a nivel trófico de las especies estudiadas

VI. CONCLUSIÓN

Se cumplieron los objetivos de este trabajo, que son el incrementar el conocimiento fúngico para el estado de Hidalgo, así como para los municipios de estudio, analizando todos aquellos aspectos taxonómicos, de hábitat e importancia biológica.

Si bien es cierto que el estado de Hidalgo es de las entidades mejor estudiadas micológicamente hablando, también lo es que muchos de los estudios se enfocan a ciertos municipios en particular y otros como en este caso los Municipios de Jacala de Ledezma y Zimapán no se tenían estudios previos al presente trabajo, con lo cual el aumento del conocimiento de macromicetos es un avance importante para esta región.

Finalmente, con todo lo anteriormente señalado siendo los hongos el segundo grupo más diverso de organismos después de los insectos se concluye que la importancia de conocer nuestra riqueza biológica estriba en saber que es lo que tenemos para poder usarlo y cuidarlo.

Es aun mayor la necesidad de realizar este tipo de trabajos, para incrementar nuestro conocimiento sobre la biodiversidad actual. La importancia de los hongos en un buen funcionamiento ecológico esta acompañada por la participación en la alimentación y salud del ser humano, sin tener costo alguno.

El mundo de los hongos es finalmente el mundo de unos cuantos, sin embargo, son el bienestar de todos, ya que el estudio de estos organismos es de interés para pocas personas, sin saber que la participación de estos hongos dentro de los ecosistemas, sirve para un buen desarrollo y equilibrio de los mismos, donde habitamos todos los seres humanos.

VII. LITERATURA CITADA

- Aguirre-Acosta E. & E. Pérez-Silva, 1978. Descripción de algunas especies del género *Laccaria* (Agaricales) de México. **Bol. Soc. Mex. Mic.** **12**: 33-58.
- Arora D., 1986. **Mushrooms Demystified**. 2ª Edición. Ten Speed Press, Berkeley.
- Bon M., 1988. **Guía de Campo de los Hongos de Europa**. Edit. Omega, Barcelona.
- Breitenhbach J., & F. Kränzlin, 1986. **Fungi of Switzerland Vol 2, Non gilled fungi. Heterobasidiomycetes, Aphyllophorales, Gastromycetes**. Mykologia, Luzern.
- Breitenhbach J., & F. Kränzlin, 2000. **Fungi of Switzerland Vol 5, Agarics 3rd part Cortinariaceae**. Mykologia, Luzern.
- Castro S. S., 2005. **Contribución al estudio taxonómico del género *Cantharellus* Adm.: Fr.** Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. UNAM. México, D. F.
- 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, México, D.F.
- Cifuentes B. J., 1996. **Estudio taxonómico de los géneros Hidnoides estipitados (Fungi: Aphyllophorales) en México**. Tesis de Doctorado. Facultad de Ciencias. UNAM. México, D. F.
- Cifuentes, J., M. Villegas, J. L. Villarruel & S. Galván, 1996. **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, wanishing borders**. Parkway Publisher, Inc. Boone.
- 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.
- Ellis B. M. & J. P. Ellis, 1990. **Fungi Without Gills (Hymenomycetes and Gasteromycetes)**, And Identification Handbook, Chapman and Hall.

- Frutis I., & G. Guzmán, 1983. Contribución al conocimiento de los hongos del estado de Hidalgo. **Bol. Soc. Mex. Mic.** **18**: 219-265.
- García J., 1999. **Estudio sobre la Taxonomía, Ecología y Distribución de algunos hongos de la Familia Boletaceae (Basidiomycetes, Agaricales) de México.** Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Autónoma de Nuevo León. México, D. F.
- García R., 1997. **Contribución al conocimiento del género *Ramariopsis* (Fungi Basidiomycetes) en México.** Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. UNAM. México, D. F.
- Gilbertson R. L. & L. Ryvarden, 1986. **North American Polypores. Vol 1 *Abortiporus-Lindtneria*.** Fungiflora-Oslo-Norway.
- Gilbertson R. L. & L. Ryvarden, 1987. **North American Polypores. Vol 2 *Megasporoporia-Wrightoporia*.** Fungiflora-Oslo-Norway.
- González V. A. & R. Valenzuela, 1993. Boletáceos y Gomfidiáceos del Estado de México I. Discusiones sobre su distribución en diferentes tipos de vegetación y asociaciones ectomicorrizógenas, fenología y comestibilidad. **Rev. Mex. Mic.** **9**: 35-46.
- Guzmán G., 1997. **Los nombres de los hongos y lo relacionado con ellos en América Latina.** Instituto de Ecología. Xalapa, Veracruz.
- Guzmán, G., 1998. Inventorying the fungi of Mexico. **Biodiversity and Conservation** **7**: 369-384.
- Hansen L. & K. Henning, 1992. **Nordic Macromycetes Vol. 2. Polyporales, Boletales, Agaricales, Russulales.** University Printing House Helsinki.
- Hawksworth D. L., David W. Minter, G. C. Kinsey & F. Cannon, 1997. Inventorying a **tropical fungal biota: intensive and extensive.** *In*: Janardhanan KK, Rajendra C, Natarajan N. & D. L. Hawksworth. Ed. **Tropical Mycology.** Science Publishers. India.
- Hawksworth D. L., 2001. The magnitude of fungal diversity: the 1.5 million species estimate revisited. **Mycol. Res.** **105(12)**: 1422-1432.

- Herrera T. & G. Guzmán, 1961. Taxonomía y ecología de los principales hongos comestibles de diversos lugares de México. **An. Inst. Biol. UNAM** 32: 33-135.
- INFDM, 2005. **Enciclopedia de los Municipios de México, Hidalgo**, Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. Secretaría de Gobernación. www.elocal.gob.mx/wb2/ELOCAL/ELOC_Enciclopedia
- Jenkins D. T. 1986. **Amanita of North America**. Mad River Press Inc., Eureka.
- Juárez N. M., 1999. **Contribución al estudio taxonómico de los macromicetos (Fungi) y su distribución en el municipio de Valle de Bravo. Estado de México**. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. UNAM. México, D. F.
- Jülich W., 1989. **Guida alla Determinazione dei Funghi Vol. 2. Aphyllophorales, Heterobasidiomycetes, Gastromycetes**. Saturnia.
- Karst P., 1997. **Gloeophyllum**. In: Hansen L. & H. Knudson (eds.). **Nordic Macromycetes Vol. 3. Heterobasidioid, Aphyllophoroid and Gastromycetoid Basidiomycetes**. Nordsvamp. Copenhagen.
- Kirk P. M., P.F. Cannon, J.C. David & J.A. Stalpers, 2001. **Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi**. CAB International. Wallingford.
- Kornerup A. & J. H. Wanscher, 1978. **Methuen Handbook of Color**. Eyre Methuen. London.
- Küppers H., 1979. **Atlas de los Colores**. Blume. Barcelona.
- Kränzlin F., 2005. **Fungi of Switzerland. Vol 6: RUSSULACEAE, Lactarius, Russula**. Verlag Mykologia, Lucerna.
- Largeht D., D. Jonson & R. Watling, 1977. **How to identify Mushrooms to Genus III: Microscopic Feature**. Mad River Press. Eureka.
- Lincoff. G. H., 1988. **The Audubon Society Field Guide to North American Mushrooms**. New York.
- Lowy B., 1971. **Flora Neotropica Monograph, No. 6 TREMELLA**. Hafner Publishing Company, Inc., New York.
- Lozano, P. F., 2001. **Setas para todos**. Pirineo, Península Ibérica.
- Mckenny M. & D. E. Stuntz, 1987. **The New Savory Wild Mushroom**. University of Washington Press. Seattle and London.

- Moser M., 1978. **Agarics and Boleti**. Phillips, London.
- Munsell Color Company, 1975. **Munsell Soil Color Chart**. United State Department of Agriculture. Kollmorgen-Maryland.
- Peterson J. H., 1997. **Ramariaceae**. *In*: Hansen L. & H. Knudson (eds.). **Nordic Macromycetes Vol.3 Heterobasidioid, Aphylophoroid and Gastromycetoid Basidiomycetes**. Nordsvamp. Copenhagen.
- Phillips R., 1991. **Mushrooms of North America**. Little, Brown and Company, Boston.
- Polise J. M., 2005. **Miniguía de setas**. Könemann. Barcelona.
- Romero B., 1997. **Algunas especies de Poliporáceos del Estado de Hidalgo**. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. UNAM. México D. F.
- Ryvarden L., 1978. **The Polyporaceae of North Europe**. Fungiflora, Oslo.
- Sierra S., 2000. **Estudio Taxonómico y Monográfico del Orden Dacrymycetales (Fungi) en México**. Tesis de Doctorado. Facultad de Ciencias. UNAM. México, D. F.
- Smith A. H. & H. D. Thiers, 1972. **The Boletes of Michigan**. The University of Michigan Press. Ann Arbor.
- Smith, H., V. Smith & N. S. Weber, 1981. **“How to know the non-gilled mushrooms”** University of Michigan Press. Ann Arbor.
- Strid A., 1997. **Hydnaceae**. *In*: Hansen L. & H. Knudson (eds.). **Nordic Macromycetes Vol. 3 Heterobasidioid, Aphylophoroid and Gastromycetoid Basidiomycetes**. Nordsvamp. Copenhagen.
- Toledo M. V., 1994. La Diversidad Biológica para México, Nuevos retos para la investigación en los noventas. **Ciencias 34**: 43-59.
- Tolkelse A. E., 1997. **Dacrymycetales**. *In*: Hansen L. & H. Knudson (eds.). **Nordic Macromycetes Vol. 3 Heterobasidioid, Aphylophoroid and Gastromycetoid Basidiomycetes**. Nordsvamp. Copenhagen.
- Varela L. & J. Cifuentes, 1979. Distribución de algunos macromicetos en el Norte del Estado de Hidalgo. **Bol. Soc. Mex. Mic. 13**: 75-98.

- Villarreal L. & J. Pérez-Moreno, 1989. Los hongos comestibles silvestres de México, un enfoque integral. **Mic. Neotrop. Apl. 2:** 77-114.
- Villarruel-Ordaz J. L., 2006. **Estudio Quimiotaxonómico del género *Collybia* (Fungi: Agaricales) del centro de México.** Tesis de Doctorado. Facultad de Ciencias. UNAM. México, D. F.
- Villarruel-Ordaz, J. L. & J. Cifuentes, 2006. **Macromicetos de la Cuenca del Río Magdalena y zonas adyacentes, delegación La Magdalena Contreras, México D.F.: Listado preliminar y análisis de distribución.** Reporte técnico, de la sección de Micología, Herbario FCME, Facultad de Ciencias, UNAM-Manejo de Ecosistemas y desarrollo humano en la Cuenca del Río Magdalena, D. F.

VIII. Anexo de Publicaciones para los registros del estado de Hidalgo

Anales del Instituto de Biología

Herrera T., 1963. Especies de *Lycoperdon* del Valle de México. **An. Ins. Biol. U.N.A.M.** **34:** 43-68

Herrera T., 1975. *Geastrum* y *Astraeus* del Valle de México. **An. Ins. Biol. U.N.A.M.** **1:** 13-36

Herrera T. & G. Guzmán, 1961. Taxonomía y Ecología de los principales hongos de diversos lugares de México. **An. Ins. Biol. U.N.A.M.** **32:** 33-127

Boletín de la Sociedad Mexicana de Micología.

Aguirre-Acosta E. & E. Pérez-Silva, 1978. Descripción de algunas especies del género *Laccaria* (Agaricales) de México. **Bol. Soc. Mex. Mic.** **12:** 33-58.

Aroche R. M., M. Villegas, J. Cifuentes, F. Lorea & J. Benavides, 1984. Nuevos datos sobre la distribución y taxonomía de *Amanita phalloides* en México. **Bol. Soc. Mex. Mic.** **19:** 275-281.

Chacón S. & G. Guzmán, 1983. Ascomycetes poco conocidos en México. **Bol. Soc. Mex. Mic.** **18:** 183-218.

Cifuentes J. y G. Guzmán, 1981. Descripción de los hongos tropicales (Agaricales) no conocidos previamente en México. **Bol. Soc. Mex. Mic.** **16:** 35-61.

Frutis I. & G. Guzmán, 1983. Contribución al conocimiento de los hongos del estado de Hidalgo. **Bol. Soc. Mex. Mic.** **18:** 219-265.

Guzmán G., 1973. Observaciones sobre el género *Calostoma* de México. **Bol. Soc. Mex. Mic.** **7:** 99-107.

Guzmán G., 1981. Hongos Mexicanos en los Herbarios Extranjeros, IV. **Bol. Soc. Mex. Mic.** **16:** 29-33.

Guzmán G. & L. Varela, 1979. Observaciones sobre el hongo *Bondarzewia berkeleyi* en México. **Bol. Soc. Mex. Mic.** **13:** 55-63.

- Guzmán G., L. Varela & J. Perez, 1997. Las especies no alucinógenas del género *Psilocybe* conocidas en México. **Bol. Soc. Mex. Mic. 11:** 23-33.
- Herrera T. & E. Pérez-Silva, 1984. Descripción de algunas especies del género *Amanita*. **Bol. Soc. Mex. Mic. 19:** 265-271.
- Lowy B. & G. Guzmán, 1979. Nuevos registros de Tremellales de México. **Bol. Soc. Mex. Mic. 13:** 211-214.
- Marmolejo J. G., J. Castillo & G. Guzmán, 1981. Descripción de especies de Teleforáceos poco conocidos en México. **Bol. Soc. Mex. Mic. 15:** 9-66.
- Mendiola G. & G. Guzmán, 1973. Las especies de Tremellales conocidas en México. **Bol. Soc. Mex. Mic. 7:** 89-97.
- Pérez P. A. M. & G. Guzmán, 1972. Las especies conocidas del género *Panaeolus* en México. **Bol. Soc. Mex. Mic. 6:** 17-53.
- Pérez-Silva E., 1973. El género *Daldinia* (Pyrenomycetes) en México. **Bol. Soc. Mex. Mic. 7:** 51-57.
- Pérez-Silva E., 1975. El género *Xylaria* (Pyrenomycetes) en México I. **Bol. Soc. Mex. Mic. 9:** 31-52.
- Pérez-Silva E. & G. Guzmán, 1978. Primer registro en México del hongo venenoso *Amanita virosa*. **Bol. Soc. Mex. Mic. 10:** 23-26.
- Rodríguez M. & T. Herrera, 1970. Algunas especies de Lycoperdaceae de México. **Bol. Soc. Mex. Mic. 4:** 5-19.
- Valenzuela R., G. Guzmán & J. Castillo, 1981. Descripción de las especies de Macromicetos poco conocidos en México, con discusión sobre su fenología y distribución. **Bol. Soc. Mex. Mic. 15:** 67-120.
- Varela L. & J. Cifuentes, 1979. Distribución de algunos macromicetos en el Norte del Estado de Hidalgo. **Bol. Soc. Mex. Mic. 13:** 75-88.
- Zenteno Z. M., M. Ulloa, T. Herrera & G. Guzmán, 1977. Estado actual de la Micología en México. **Bol. Soc. Mex. Mic. 11:** 137-144.

Revista Mexicana de Micología:

- Aroche R. M., 1986. Una nueva especie de *Amanita*. **Rev. Mex. Mic. 2:** 335-342.
- Bandala V. M., L. Montoya-Bello & G. Guzmán, 1987. Nuevos registros de hongos del Estado de Veracruz III. Descripción de algunos Ascomycetes y Aphyllophorales con nuevos registros para los estados de Hidalgo, Morelos y Tlaxcala. **Rev. Mex. Mic. 3:** 51-59.
- Cifuentes J., M. Villegas & L. Pérez-Ramírez, 1985. Descripción de macromicetos poco estudiados en México I. **Rev. Mex. Mic. 1:** 413-422.
- García J., G. Gaona, J. Castillo & G. Guzmán, 1986. Nuevos registros de Boletaceos en México. **Rev. Mex. Mic. 2:** 343-366.
- Gutiérrez-Ruiz J. & J. Cifuentes, 1990. Contribución al conocimiento del género *Agaricus* subgénero *Agaricus* en México. **Rev. Mex. Mic. 6:** 151-177.
- León-Gómez C. & E. Pérez-Silva. 1988. Especies de Nidulariales (Gasteromycetes) comunes en México. **Rev. Mex. Mic. 4:** 161-183.
- Mendel R., S. Chacón & G. Guzmán, 1989. Especies conocidas y nuevos registros de *Hypoxylon* (Sphaeriales, Xylariaceae) en México. **Rev. Mex. Mic. 5:** 149-168.
- Pérez-Silva E. & E. Aguirre-Acosta, 1985. Las especies del género *Oudemansiella* (Tricholomataceae, Agaricales) en México. **Rev. Mex. Mic. 1:** 243-257.
- Pompa-González, A & J. Cifuentes, 1991. Estudios taxonómicos de los Pezizales de los estados de Guerrero, Hidalgo, Estado de México y Michoacán. **Rev. Mex. Mic. 7:** 87-112.
- Sierra S. & J. Cifuentes, 1993. Contribución al estudio taxonómico de los hongos Tremeloides (Heterobasidiomycetos) de México. **Rev. Mex. Mic. 9:** 119-137.
- Valenzuela R., 1990. El género *Chlorociboria* en México. **Rev. Mex. Mic. 6:** 125-131.
- Valenzuela R., R. Nava & J. Cifuentes, 1994. El género *Albatrellus* en México I. **Rev. Mex. Mic. 10:** 113-152.

Villarruel-Ordaz J. L., L. Pérez-Ramírez & J. Cifuentes, 1993. Nuevos registros del género *Collybia* (Tricholomataceae) y descripciones de especies poco estudiadas en México. **Rev. Mex. Mic.** **9**: 139-164.

Villegas M. & J. Cifuentes, 1988. Revisión de algunas especies del género *Ramaria* subgénero *Lentoramaria* en México. **Rev. Mex. Mic.** **4**:185-200.

Micología Neotropical Aplicada.

Villarreal L. y J. Pérez-Moreno, 1989. Los hongos comestibles silvestres de México, un enfoque integral. **Mic. Neotrop. Apl.** **2**: 77-114.

Polibotánica

Valenzuela R., R. Nava & J. Cifuentes, 1996. La Familia Hymenochaetaceae en México I. El Género *Hydnochaete* Bres. **Polibotánica 1**: 7-15

Valenzuela R., T. Raymundo & R. Palacios, 2004. Macromicetos que crecen sobre *Abies religiosa* en el Eje Neovolcánico Transversal . **Polibotánica 18**: 33-51

Biodiversidad de la Sierra Madre Oriental.

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.