

00361

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

9-B
2ej.



FACULTAD DE CIENCIAS
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

LOS HONGOS QUE CRECEN EN EL JARDÍN BOTÁNICO
FRANCISCO J. CLAVIJERO Y ÁREAS CIRCUNVECINAS,
XALAPA, VER.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE
MAESTRO EN CIENCIAS (BIOLOGÍA)

P R E S E N T A

SANTIAGO CHACÓN ZAPATA

DIRECTOR DE TESIS

DR. GASTÓN GUZMÁN HUERTA

1992



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 está 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.

CONTENIDO

I. RESUMEN	1
II. INTRODUCCIÓN	2
III. OBJETIVOS	3
IV. ANTECEDENTES	4
V. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	5
VI. METODOLOGÍA	8
VII. RESULTADOS	10
1) Especies consideradas	10
2) Apreciaciones ecológicas	36
3) Generalidades sobre la fenología de los hongos estudiados	40
4) Descripción, aspectos sobre la ecología y fenología de las especies seleccionadas	42
5) Descripción de los nuevos registros para México	56
VIII. CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN	73
IX. AGRADECIMIENTOS	75
X. LITERATURA CITADA	76

I. RESUMEN

Se presenta un estudio sobre los hongos que crecen en el Jardín Botánico Francisco J. Clavijero y áreas circunvecinas, en el Mpio. de Xalapa, Ver. La vegetación de la zona corresponde a bosque mesófilo de montaña perturbado. El total de especies conocidas para el área es de 344. De ellas, se conocían 217 en la bibliografía. Se estudiaron macro y microscópicamente 192 especies procedentes de aproximadamente 1500 especímenes.

Las 344 especies de la zona de estudio se clasificaron con base en su función ecológica en saprobiontes (187 especies) 54.3%, simbiotes (106 especies) 30.8% y parásitas (51 especies) 14.8%. Los hongos saprobios se dividieron, de acuerdo al sustrato en el que crecían, en lignícolas, húmícolas, fímícolas y terrícolas con 134, 40, 8 y 8 especies, respectivamente. Los hongos parásitos se agruparon considerando el hospedero sobre el que se encontraban, en especies parásitas de plantas, parásitas sobre otros hongos y parásitas de insectos.

Se discute la afinidad geográfica de los hongos y se presentan las descripciones de 12 especies, por considerarse importantes en cuanto a su abundancia y/o rareza. De ellas, a 10 se les hizo un estudio fenológico preliminar. *Campanella elongatispora* Singer y *Russula mephitica* Pegler son nuevos registros para México.

II. INTRODUCCIÓN

El bosque mesófilo de montaña presenta un ecosistema muy singular, que se caracteriza por su clima templado-húmedo y por poseer una flora y fauna rica en especies (Rzedowsky 1978, Zolá, 1987, Castillo-Campos 1991). Está muy relacionado con el bosque caducifolio del este de E.U.A. y prospera en México entre los 1000 y 1800 m de altitud, con una distribución discontinua a lo largo de las vertientes del Golfo de México y del Océano Pacífico.

En lo que respecta al Estado de Veracruz, el bosque mesófilo de montaña se localiza en gran parte de la zona oriente de la entidad, pero es más representativo en las faldas del Pico de Orizaba y del Cofre de Perote, incluyéndose en este último la región de Xalapa, lugar en el que se ubica el área de estudio. Dicho bosque, al igual que otros tipos de vegetación en México, ha sido objeto de la tala inmoderada, de asentamientos humanos y de prácticas agrícolas y ganaderas. El área de estudio representa uno de los pocos relictos que hay en el país. Por otro lado, dada la posición geográfica que posee, llega a ser un corredor entre las regiones Neotropical y Boreal, lo que resulta en una mezcla muy interesante de especies y que propicia la existencia de numerosos endemismos.

El bosque mesófilo de montaña micológicamente es muy importante; sin embargo poco es lo que se sabe a este respecto, y conocer los hongos de un Jardín Botánico ubicado en dicho bosque es de fundamental importancia, dado que es una área en donde se pretende preservar especies de plantas y otros organismos, en los que los hongos juegan un papel ecológico muy importante.

III. OBJETIVOS

El presente trabajo tiene como objetivos, conocer los hongos que crecen en el Jardín Botánico Francisco Javier Clavijero del Instituto de Ecología de Xalapa y áreas circunvecinas, estudiar algunos aspectos fenológicos de las especies más representativas y describir los hongos poco o no conocidos de México. Todo ello, en el contexto de los estudios florístico-ecológicos que se realizan en el Proyecto Hongos de dicho instituto.

IV. ANTECEDENTES

En lo que se refiere al Estado de Veracruz, existen varias publicaciones sobre los hongos que datan desde el siglo pasado, entre ellas sobresalen los trabajos de Kickx (1841), Fries (1851) y Berkeley (1867). En los inicios del presente siglo, Murrill (1908, 1910, 1912, 1915, 1916, 1917, 1918, 1919 y 1921) registró un importante número de Agaricales y Aphylophorales. Dennison (1959), Guzmán y Pérez-Patracá (1972), Guzmán (1973), Welden y Guzmán (1978), Welden *et al.*, (1979), Guzmán-Dávalos y Guzmán (1979), López *et al.* (1981) y Carrión y Galván (1984, 1985), entre otros, citaron varias especies, tanto de Ascomycetes como de Basidiomycetes. Es interesante observar que muchos de tales trabajos se adscriben a las regiones de Xalapa y Orizaba.

En relación con los hongos que crecen específicamente en el Jardín Botánico y Parque Ecológico seleccionados en este trabajo, no existen contribuciones micológicas que se avoquen a dicha área, pero en las publicaciones de Guzmán (1983b), Chacón y Guzmán (1983a, 1983b), Pérez-Silva *et al.*, (1983a, 1983b), Carrión y Galván (1984), Guzmán y Guzmán-Dávalos (1984), Santillan y Valerizuela (1986), García *et al.*, (1986), Guzmán *et al.* (1986), Bandala-Muñoz *et al.*, (1987), Montoya-Bello *et al.*, (1987), Anell y Guzmán (1988), Medel y Chacón (1988), Medel *et al.*, (1989), Villegas y Cifuentes (1988), Mata y Guzmán (1989), San Martín y Rogers (1989), Guzmán *et al.*, (1990), Montoya *et al.*, (1990) y Singer *et al.*, (1991) se registraron 49 especies de hongos del área.

V. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio pertenece al Municipio de Xalapa, Ver., y la conforman el Jardín Botánico Francisco Javier Clavijero, el Parque Ecológico del mismo nombre y las zonas circunvecinas. Se localiza al SW de Xalapa, a 2.5 km por la antigua carretera a Coatepec y a 1 km por la nueva, como se puede ver en la fig 1. Comprende 29 hectáreas y lo delimitan al este la carretera nueva a Coatepec, al SW el Río Sordo y al S y N linderos. La altitud de la zona varía de entre los 1250 a 1300 msnm y se sitúa entre las coordenadas 19°32' y 96°55'. El clima es c(fm) w'b(i)g, templado húmedo con lluvias durante todo el año (Soto, 1986). La temperatura promedio mínima es de 14.9°C y máxima de 20.4°C y una promedio anual de 18°C; la precipitación pluvial promedio mínima es de 43.1 mm (diciembre) y la máxima de 272.2 mm (junio) y la total anual de 1490.5 mm (Zolá, 1987). El tipo de suelo lo constituyen th + Ao/2, andosol húmico con acrisol (Castillo-Campos, 1991). El terreno lo conforman colinas y pequeñas elevaciones con variantes hasta de 50 m de altitud. Del total de la superficie, 20 hectáreas (aproximadamente el 70%) lo conforman el área boscosa y las restantes corresponden a zonas muy perturbadas, de recreo o instalaciones, fig. 2.

La vegetación original de la zona se adscribe al bosque mesófilo de montaña, el cual se caracteriza por tener representantes de los géneros *Carpinus*, *Juglans*, *Liquidambar*, *Platanus*, *Podocarpus* y *Quercus*, entre otros. Gran parte de este bosque se encuentra perturbado como producto de la tala inmoderada y prácticas agrícolas, ganaderas y asentamientos humanos.

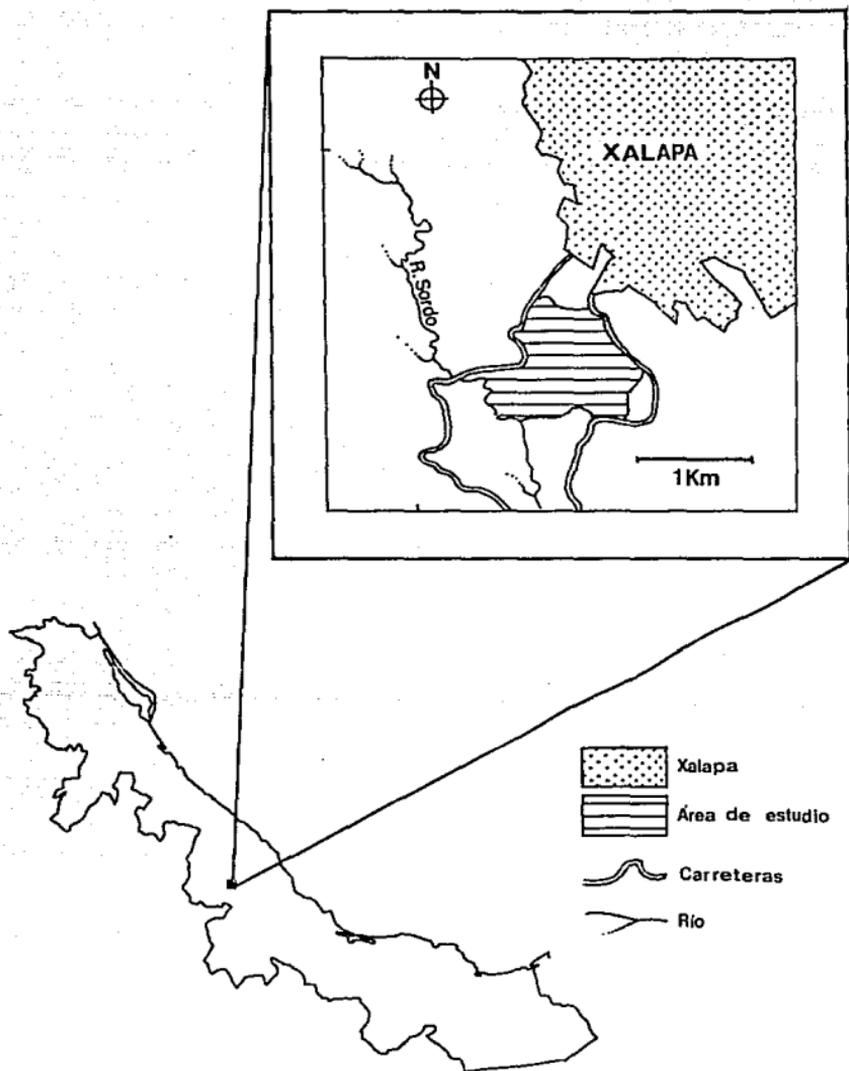


Fig. 1. Situación geográfica del área de estudio y su proyección respecto al Estado de Veracruz.

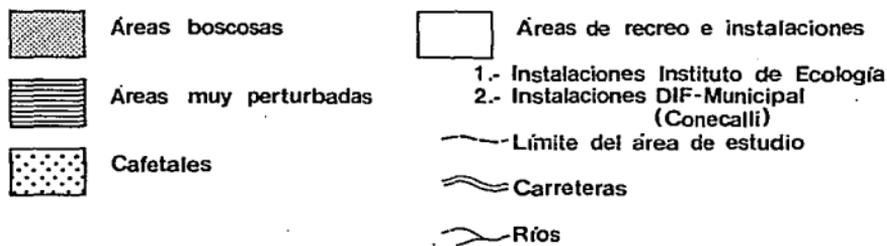
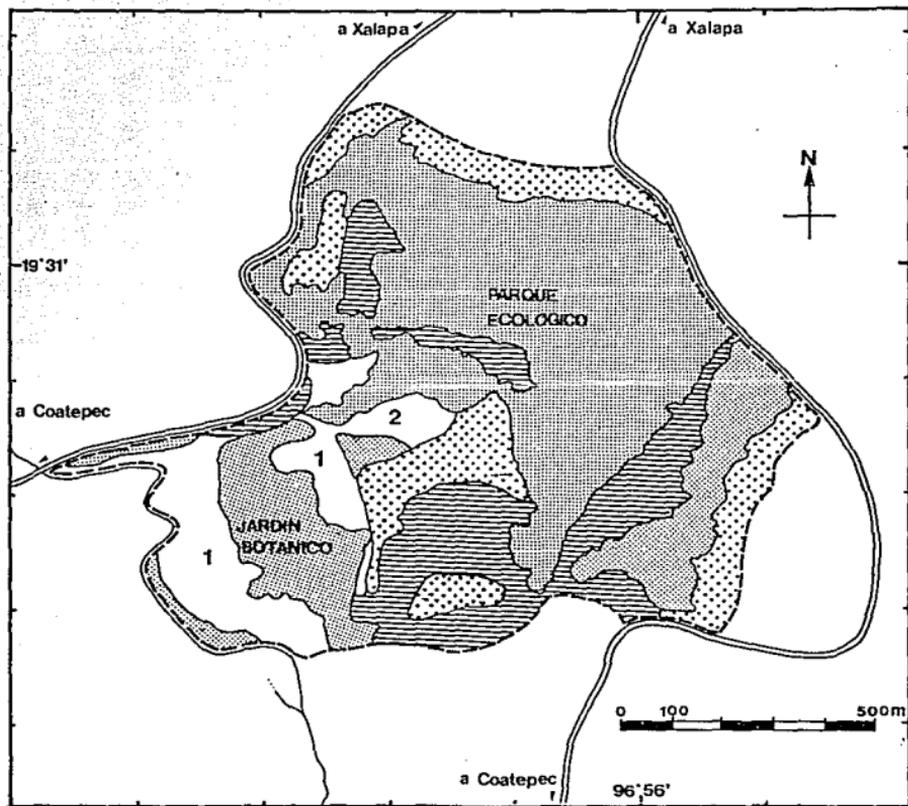


Fig. 2. Vegetación del área de estudio.

VI. METODOLOGÍA

Se revisó la bibliografía relacionada con los hongos que crecen en el área de estudio. En dicha revisión se incluyeron trabajos de principio de siglo, en los que se citaron hongos de la región de Xalapa, como son los de Murrill. Se revisó el material del Herbario del Instituto de Ecología (XAL) y se realizaron exploraciones micológicas periódicas en el área desde 1983 a 1991. El material estudiado lo forman más de 1500 especímenes, mismos que se encuentran depositados en el herbario antes mencionado.

Los materiales fúngicos se estudiaron macro y microscópicamente. Para la microscopía se empleó KOH al 3 y 5%, azul de algodón en lactofenol, rojo congo, floxina y solución de Melzer según el caso. Para las identificaciones o corroboraciones de las especies, se consultaron entre otras obras las de Corner (1981), Dennis (1970, 1978), Guzmán (1970b, 1977, 1983b) Kühner y Romagnesi (1953), Miller (1961), Pegler (1977, 1983), Singer (1945a,b, 1949, 1970, 1975a,) y Singer *et al.*, (1990, 1991).

Se consideraron algunos aspectos ecológicos con base en el trabajo de Kalamees (1980), clasificando a las especies en 3 grupos de acuerdo a su función ecológica, en saprobiontes, simbioses y parásitas. Las especies saprobiontes se dividieron a su vez de acuerdo al substrato en el que crecían en lignícolas, humícolas, firmícolas y terrícolas. El carácter humícola en este caso se aplicó para aquellas especies que se colectaron dentro del bosque o en áreas de disturbio pero con cierta capa de humus. Se asignó el carácter terrícola para los hongos que se colectaron a orillas de los caminos o en campos abiertos. Por otra parte las especies parásitas se agruparon, de acuerdo al hospedero en el que se colectaron, en especies parásitas de plantas, insectos y de otros hongos.

A todos los hongos se les clasificó, de acuerdo a la afinidad geográfica que presentaban en boreales, tropicales o típicas de bosque mesófilo, con base en la

bibliografía. Del total de las especies, se seleccionaron con base en su abundancia 10 de ellas, y a las que se les hizo un estudio fenológico. Para ello se determinó el número mensual de colectas por especie en un período de 10 años (1980-1990). El resultado de cada especie se correlacionó con la temperatura y precipitación promedio correspondientes al mismo período.

La abundancia o escasez de las especies se midió según el número de colectas. Se consideraron **escasas** las que se colectaron en cinco o menos ocasiones, **regulares** las colectadas entre seis y 10 veces y **abundantes** las colectadas en más de 10 ocasiones.

Los datos climáticos provienen de la estación climatológica de la Secretaría de Asuntos Ecológicos del Estado. La concentración de datos se halla en los archivos de dicha dependencia y copias de ellos, en el Proyecto de Investigación y Diagnóstico Regional del Instituto de Ecología de donde se obtuvo la información.

VII. RESULTADOS

1) Especies consideradas

De las 344 especies de hongos que se consideran en este trabajo, el grupo de los Basidiomycetes fue el mejor representado con 303 taxa (88 %), contra 37 Ascomycetes (10.8 %) y 4 Deuteromycetes (1.2 %). En este último grupo, sólo *Sepedonium ampullosporum* (citado del Jardín Botánico por Pérez-Silva *et al.*, 1983a) no se colectó de la zona. En la tabla 1 se presentan todas las especies registradas en el área de estudio.

Entre los Ascomycetes llamó la atención por su abundancia *Cordyceps entomorrhiza*, especie colectada en más de 50 ocasiones. Otros hongos representativos en este grupo fueron los géneros *Xylaria*, *Helvella* y *Lachnum* con 6, 4 y 4 especies, respectivamente. Por otro lado resultó interesante que hongos citados del área como *Helvella lacunosa* y *Xylaria multiplex*, al parecer con mayor distribución en regiones templadas la primera, y tropicales la segunda, no se volviesen a colectar pese a las exploraciones micológicas del autor desde 1983, lo que define la distribución fenológica preferencial de algunas especies.

En los Basidiomycetes sobresalen las familias Polyporaceae, Tricholomataceae, Pucciniaceae, Boletaceae y Thelephoraceae con, 48, 46, 26, 25 y 17 especies, respectivamente. En este grupo los géneros más representativos fueron *Puccinia* con 19 especies, *Lactarius* con 13 y *Stereum* con 10. Entre las especies colectadas sobresalió *Scleroderma tenerum* por ser la más abundante con más de 45 colectas, le siguieron en importancia *Amanita virosa*, *Tyloporus subcellulosus* y *Armillariella tabescens* con 32, 27 y 25 colectas respectivamente.

Del total de las especies consideradas, 192 corresponden a hongos estudiados en el Herbario XAL o a colectas realizadas por el autor (las que aparecen en negritas

en la tabla 1), de ellas, 68 especies ya se conocían de la zona o sus alrededores. Dos especies son nuevos registros para México (*Campanella elongatispora* Singer y *Russula mephitica* Pegler), 21 son nuevos registros para Veracruz, 9 lo son para el bosque mesófilo de montaña y las 92 especies restantes se conocían de otras localidades del Estado.

En la tabla 2 se presenta la relación de todas las referencias bibliográficas que citaron especies del área de estudio. El arreglo de ellos es alfabético y el número correspondiente es el indicado en la tabla 1. Dichas referencias abarcan desde 1841 con Kickx hasta 1991 con Singer *et al.*

Referente a la sinonimia de las especies anotada en la tabla 1, únicamente se consideró aquella que todavía está en uso en los trabajos actuales; ésto con el objeto de hacer más útil la consulta de dicha tabla.

Tabla 1. Los hongos conocidos que crecen en el Jardín Botánico y áreas circunvecinas (Incluyendo Xalapa)*

Especies y grupos taxonómicos	Abundancia, substratos y función ecológica	Afinidad geográfica
DEUTEROMYCETES		
<i>Paecilomyces fumoso-roseus</i> (Wize) Brown & Smith	R,B,L,Pi	Mn
<i>Sepedonium ampuliosporum</i> Damon 44	B,Ph	Ab
<i>S. chrysospermum</i> (Bull.) Link : Fr. 45,51	E,B,Ph	Ab
<i>Stilbella cinnabarina</i> (Mont.) Woll. 9	E,D,B,L,S	At
ASCOMYCETES		
CLAVICIPITALES		
<i>Cordyceps entomorrhiza</i> (Fr.) Link 42	A,B,Pi	Mn
<i>C. militaris</i> (Fr.) Link 41	B,Pi	C
Abundancia		
A (abundante) más de 10 colectas	Substratos	
E (escaso) menos de 5 colectas	F Fimícola	
R (regular) 6 a 10 colectas	H Humícola	
Afinidad geográfica	L Lignícola	
Ab Afinidad boreal	T Terrícola	
At Afinidad tropical	Registros	
Mn Típico de bosque mesófilo	» Nuevos registros para el bosque mesófilo de montaña	
Función ecológica	■ Nuevos registros para Veracruz	
M Micorrízico	∞ Nuevos registros para México	
S Saprobionte	Otros datos ecológicos	
Ph Parásito de otros hongos	B Crece dentro del bosque	
Pi Parásito de insectos	C Cosmopolita	
Pp Parásito de plantas	D En áreas de disturbio o recreo	

* Los números hacen referencia a las citas bibliográficas de la tabla 2. Las especies que aparecen en negritas, corresponden a hongos colectados y estudiados por el autor.

Cont. tabla 1.

Especies y grupos taxonómicos	Abundancia, substratos y función ecológica	Afinidad geográfica
SPHAERIALES		
<i>Daldinia concentrica</i> (Bolt.) Ces & de Not. 40,51	R,D,B,L,S	At
<i>D. loculata</i> (Lév.) Sacc. 40,51	E,D,B,L,S	At
<i>Hypoxyton notatum</i> B. & C. 28	D,L,S	Mn
<i>H. punctulatum</i> (B. & Rav.) Cooke 28	B,L,S	Mn
<i>Penzigia conostoma</i> (Mont.) Miller 8	E,D,L,S	Mn
<i>P. enteroleuca</i> (Speg.) Sacc. 8	E,D,L,S	Mn
<i>Phyllacia poculiformis</i> (Mont.) Mont. <i>Poronia oedipus</i> Mont. 51	E,D,B,L,S D,F	At At
<i>Xylaria allantoidea</i> (B.) Fr. 47	D,L,S	At
<i>X. cubensis</i> (Mont.) Fr.	E,B,L,S	At
<i>X. fockel</i> (Miq.) Cooke	E,B,L,S	At
<i>X. hypoxyton</i> (L : Fr.) Grev.	E,B,L,S	At
<i>X. longipes</i> Nits.	E,D,L,S	Mn
<i>X. multiplex</i> (Kun. : Fr.) B. & C. 47	D,L,S	At
<i>X. persicaria</i> (Schw. : Fr.) B. & C.	R,B,L,S	Mn
<i>X. polymorpha</i> (Pers. : Fr.) Grev.	E,D,B,L,S	At
<i>X. scruposa</i> (Fr.) Fr. 47	B,L,S	Mn
HYPOCREALES		
<i>Hypomyces chrysospermus</i> Tul. 45	B,Ph	Ab
<i>H. macrosporus</i> Seaver 45	B,Ph	Ab
■ <i>H. luteovirens</i> (Fr.) Tul.	E,B,Ph	Ab

Cont. Tabla 1.

Especies y grupos taxonómicos	Abundancia, substratos y función ecológica	Afinidad geográfica
Nectria cinnabarina (Tode : Fr.) Fr. 9	E,D,B,L,S	At
Tyronectria pseudotricha (Schw.) Sellar 9	E,D,B,L,S	At
PEZIZALES		
Humaria leucoloma (Hedw. : S.F. Gray) Qué. <i>Helvella lacunosa</i> Fr. 51	E,B,T,S D,T,H,S	Mn Ab
H. macropus var. brevis Peck	E,B,T,S	Mn
H. macropus (Fr.) Karst. var. macropus	E,B,T,S	Ab
H. pezizoides Fr.	E,B,H,S	Mn
HELOTIALES		
Chlorociboria aeruginascens (Nyl.) Kan. : Ram., Korf & Bat. = <i>Chlorosplenium aeruginascens</i> (Nyl.) Karst. = <i>Peziza aeruginascens</i> Pers.	E,B,L,S	Ab
Dycephalospora rufocornea (B. & Br.) Spooner	E,B,L,S	Mn
Helotium lobatum Rich.	E,B,L,S	Ab
Lachnellula subtilissima (Cooke) Dennis	E,B,L,S	At
Lachnum cyphelloides (Rehm) Sacc.	E,B,L,S	At
L. abnormis (Mont.) Haines & Dumont	E,B,L,S	At
L. sclerotii (A.L. Smith) Haines & Dumont	E,B,L,S	At
DIAPORTHALES		
<i>Melogramma bulliardii</i> Tul. & Tul. 27	B,Pp	Mn

Cont. Tabla 1.

Especies y grupos taxonómicos	Abundancia, substratos y función ecológica	Afinidad geográfica
BASIDIOMYCETES		
UREDINALES		
Coleosporiaceae		
<i>Coleosporium ipomoea</i> (Schw.) Burr. 24	D,Pp	Mn
<i>C. steviae</i> Arth. 24	D,Pp	Ab
Endophyllaceae		
<i>Baeodromus eupatori</i> (Arth.) Arth. 24	D,Pp	At
Phragmidaceae		
<i>Gerwasia rubi</i> Racib. 22	B,Pp	Ab
<i>Phragmidium mucronatum</i> (Pers.) Schlecht. 7	D,Pp	C
Pileolariaceae		
<i>Pileolaria brevipes</i> B. & Rav. 7	B,Pp	Mn
Pucciniaceae		
<i>Puccinia bomareae</i> Henn. 7	D,Pp	Mn
<i>P. conoclinii</i> Seym. : Burr. var. <i>conoclinii</i> 7	D,Pp	Mn
<i>P. hieracii</i> (Rhoel) Mart. 22	D,Pp	Mn

Cont. Tabla 1.

Especies y grupos taxonómicos	Abundancia, substratos y función ecológica	Afinidad geográfica
<i>P. hyptidis-mutabilis</i> Mayor 7	D,Pp	Mn
<i>P. impedita</i> Mains & Holw. 7	D,Pp	Mn
<i>P. iridis</i> Rab. 7	D,Pp	C
<i>P. lantanae</i> Farlow 24	D,Pp	Mn
<i>P. lateritia</i> B. & C. 7	D,Pp	Mn
<i>P. malvacearum</i> B. : Mont. 22	D,Pp	Mn
<i>P. oxalidis</i> (Lév.) Dietel & Ellis 24	D,Pp	Mn
<i>P. menthae</i> Pers. 7	D,Pp	C
<i>P. pampeana</i> Speg. 7	D,Pp	At
<i>P. pelargonii-zonalis</i> Doige 22	D,Pp	C
<i>P. phyllostachydis</i> S. Kusano 7	D,Pp	At
<i>P. polygonii-amphibi</i> Pers. 7	D,Pp	Mn
<i>P. praemorsa</i> Diet. & Holw. 7	D,Pp	Mn
<i>P. salviicola</i> Diet. & Holw. 7	D,Pp	Mn
<i>P. smilacis</i> Schw. 7	B,Pp	Mn
<i>P. substriata</i> Ellis & Barth. 24	D,Pp	At
<i>Puccinosira pallidula</i> (Speg.) Lang. 7	D,Pp	Mn
<i>Uromyces appendiculatus</i> (Pers.) Unger 22	D,Pp	C

Cont. Tabla 1.

Especies y grupos taxonómicos	Abundancia, substratos y función ecológica	Afinidad geográfica
<i>U. bidenticola</i> Arth. 22	D,Pp	Mn
<i>U. dianthi</i> (Pers.) Niessl. 7	D,Pp	C
<i>U. oaxacanus</i> Diet. & Holw. 7	D,Pp	At
<i>U. purus</i> (H. Sydow) Cumm. 7	D,Pp	Mn
<i>U. tenuistipes</i> Diet. & Holw. 7	D,Pp	Mn
Uropyxidiaceae		
<i>Prospodium amphiphilii</i> (Diet. & Holw.) Arth. 7	D,Pp	Mn
<i>Transchelia discolor</i> (Fckl.) Tranz. & Litv. 22	D,Pp	Ab
AURICULARIALES		
Auriculariaceae		
<i>Auricularia delicata</i> (Fr.) Henn. 13,51	E,D,L,S	At
<i>A. fuscosuccinea</i> (Mont.) Far. 51	E,D,L,S	At
<i>A. mesenterica</i> Pers. 13,51	D,L,S	At
<i>A. polytricha</i> (Mont.) Sacc. 13,51	E,D,L,S	At
TREMELLALES		
Tremellaceae		
<i>Dacryopinax spathularia</i> (Schw.) Martin	E,D,L,S	C

Cont. Tabla 1.

Especies y grupos taxonómicos	Abundancia, substratos y función ecológica	Afinidad geográfica
■ <i>Tremella fuciformis</i> Berk.	E,D,L,S	C
<i>T. lutescens</i> Fr.	E,D,L,S	C
= <i>T. mesenterica</i> Fr.		
APHYLLOPHORALES		
Thelephoraceae		
<i>Aleurodiscus botyosus</i> Burt 11	B,L,S	At
<i>Chondrostereum purpureum</i> (Fr.) Pouz. 25	B,L,S	Ab
<i>Coniophora murrillini</i> Burt 6	B,L,S	Mn
<i>C. protrusum</i> Burt 6	B,L,S	Mn
<i>Cotylidia diaphana</i> (Schw.) Lentz 25	B,L,S	At
<i>Cymatoderma caperatum</i> (B. & Mont.) Reid 51	E,B,L,S	Mn
<i>Peniophora albobadia</i> (Fr.) Boud.	E,B,L,S	Mn
<i>Stereum complicatum</i> Burt 51	D,L,S	Ab
<i>S. durum</i> Burt 5,13	D,L,S	Mn
<i>S. frustulatum</i> var. <i>subpileatum</i> (B. & C.) Weiden 52	B,L,S	Ab
<i>S. guasapatum</i> (Fr.) Fr. 25	B,L,S	Ab
<i>S. hirsutum</i> (Willd. : Fr.) S.F. Gray 52	B,L,S	Ab
<i>S. ostrea</i> (Bull. & Ness : Fr.) Fr. 25,51	E,B,L,S	C
<i>S. rufo-fulvum</i> Mont. 13	B,L,S	Mn
<i>S. sepium</i> Burt 5	B,L,S	Mn

Cont. Tabla 1.

Especies y grupos taxonómicos	Abundancia, substratos y función ecológica	Alinidad geográfica
<i>S. sericeum</i> Schw. 13	B,L,S	Mn
<i>S. subpileatum</i> Berk. 11,51	B,L,S	Ab
Hydnaceae		
<i>Hydnum repandum</i> L. : Fr. <i>Stecchericium seriatum</i> (Lloyd) Mass.	E,B,M E,B,L,S	Ab Mn
Hymenochaetaceae		
<i>Hymenochaete tabacina</i> (Sow. : Fr.) Lév. 13,51	D,L,S	Mn
Corticaceae		
<i>Corticium adhaesum</i> Burt 6	B,L,S	Mn
<i>C. murrillini</i> Burt 6,52	B,L,S	Mn
<i>C. protrusum</i> Burt 6,52	B,L,S	Mn
<i>Phlebia zonata</i> B. & C. 11,51	B,L,S	Mn
Clavariaceae		
<i>Clavaria</i> aff. <i>Inaequalis</i> Müller	E,B,M	Mn
<i>C. amethystina</i> Fr.	E,B,M	Mn
<i>Ramaria botrytis</i> (Fr.) Rick.	E,B,M	Ab
<i>R. flavula</i> (Atk.) Petersen 50	B,M	Ab
<i>R. subbotrytis</i> (Coker) Corner 3	R,B,M	Mn
■ <i>Clavicornia pyxidata</i> (Fr.) Doty	E,B,M	Mn

Cont. Tabla 1.

Especies y grupos taxonómicos	Abundancia, substratos y función ecológica	Afinidad geográfica
Cantharellaceae		
Cantharellus cibarius Fr. 51	E,B,M	Ab
<i>C. cinnabarinus</i> Schw. 3	B,M	Mn
<i>C. concinns</i> Berk.	E,B,M	Mn
<i>C. infundibuliformis</i> Fr.	E,B,M	Mn
■ <i>C. tubaeformis</i> Fr.	E,B,M	Mn
Craterellus cornucopioides L. : Pers. var. medisporus Corner 3	R,B,M	Mn
Pseudocraterellus sinuosus (Fr.) Corner ex Heinem.	E,B,M	Mn
Meruliaceae		
<i>Meruliopsis corium</i> (Fr.) Ginns = <i>Merulius hirsutus</i> Burt 38	B,L,S	Mn
Bondarzewiaceae		
<i>Bondarzewia berkeleyi</i> (Fr.) Bond. & Sing. 15	L,S,Pp	Mn
Polyporaceae		
<i>Antrodiella liebmanii</i> (Fr.) Ryv. = <i>Coriolus subpavonius</i> Murr. 33,34	D,Pp	Mn
<i>Coltricia cinnamomea</i> (Pers.) Murr.	A,D,Pp	Ab
<i>C. perennis</i> L. : Fr. = <i>C. focicola</i> (B. & C.) Murr. = <i>Polyporus perennis</i> B. & C.	R,D,B,Pp	Mn
<i>Coriolus versicolor</i> (L. : Fr.) Quéél. = <i>Polyporus azureus</i> Fr. = <i>P. versicolor</i> L. : Fr.	A,D,B,L,S	At

Cont. Tabla 1.

Especies y grupos taxonómicos	Abundancia, substratos y función ecológica	Afinidad geográfica
= <i>Trametes versicolor</i> Pil. 13,51		
<i>Corioloopsis polyzona</i> (Pers.) Ryv. = <i>C. occidentalis</i> Kl. = <i>Polyporus occidentalis</i> Kl.	E,D,B,L,S	At
<i>Cyclomyces tabacinus</i> (Mont.) Pat. = <i>Corioloopsis fumosa</i> Murr. = <i>Polyporus tabacinus</i> Mont. 13,33,34	R,D,B,L,S	At
<i>Daedalea elegans</i> Spreng. : Fr. = <i>Lenzites elegans</i> Pat. = <i>Trametes elegans</i> Fr. 51	E,D,L,S	At
<i>Daedaleopsis confragosa</i> (Bolt. : Fr.) Schroet. = <i>Daedalea favoloides</i> Murr. 33,34	D,B,L,S	Ab
<i>Echinochaete brachyporus</i> (Mont.) Ryv.	E,B,L,S	Mn
» <i>Datronia mollis</i> (Sommerf. : Fr.) Donk	E,D,B,L,S	Mn
<i>Earliella scabrosa</i> (Pers.) Gillbr. & Ryv. = <i>Trametes corrugata</i> (Pers.) Bres. = <i>T. scabrosa</i> Cunn.	E,D,L,S	At
<i>Fomitopsis cajanderi</i> (Karst.) Kotl. & Pouz. <i>F. carnea</i> (Blume & Ness) Imaz. = <i>Polyporus carneus</i> Ness 13	E,D,L,S E,D,B,L,S	At At
<i>Ganoderma applanatum</i> (Pers. : Wallr.) Pat. <i>G. curtisii</i> (B.) Murr. <i>G. lucidum</i> (C. : Fr.) Karst. 13,51	E,D,B,L,S E,B,L,S E,B,L,S	Mn C C
<i>G. resinaceum</i> Boud. = <i>G. sessile</i> Murr. 51	E,B,L,S	At
» <i>Gloeophyllum saepiarium</i> (Fr.) Karst. = <i>Lenzites saepiaria</i> Fr.	E,B,L,S	Ab
<i>G. striatum</i> (Sw. : Fr.) Murr. = <i>Lenzites striata</i> (Sw. : Fr.) Fr. 51	E,D,L,S	At

Cont. Tabla 1.

Especies y grupos taxonómicos	Abundancia, substratos y función ecológica	Afinidad geográfica
Hexagonia hirta (Fr.) Fr.	E,D,B,L,S	At
Hydnopolyporus fimbriatus (Fr.) Reid	E,B,Pp	Mn
= <i>H. palmatus</i> (Hook.) Fid.		
51		
Antrodiella sinuosa (Fr.) Karst.	D,L,S	Mn
= <i>Irpex sinuosus</i> Fr.		
13		
Junghuhnia semisupiniformis (Murr.) Ryv.	B,L,S	Mn
= <i>Tyromyces semisupiniformis</i> Murr.		
33,34,		
Laetiporus sulphureus (Bull. : Fr.) Murr.	B,L,S	C
= <i>Polyporus sulphureus</i> Bull. : Fr.		
2,51		
Lenzites betulina (L. : Fr.) Fr.	E,B,L,S	Ab
= <i>L. betuliformis</i> Murr.		
= <i>L. subbetulina</i> Murr.		
13,31,33,34,51		
L. verrucosa Kickx	B,L,S	Mn
21		
Meripilus lentifrondosus (Murr.) Larsen & Lombard	D,B,L,S	Mn
= <i>Grifola lentifrondosa</i> Murr.		
33,34		
Nigroporus vinosus (B.) Murr.	E,D,B,L,S	Mn
2		
■ Oligoporus caesius (Scharad. : Fr.) Gilbn. & Ryv.	E,D,L,S	At
= <i>Polyporus caesius</i> Fr.		
= <i>Tyromyces caesius</i> Murr.		
Pachykitospora papyracea (Pers.) Kotl. et Pouz.	D,L,S	Mn
2		
Phellinus gilvus (Schw.) Pat.	E,D,L,S	Ab
= <i>Polyporus gilvus</i> Schw. : Fr.		
= <i>P. licnoides</i> Mont.		
13,51		
Ph. linteus (B. & C.) Teng.	D,B,L,S	Mn
= <i>Fomes linteus</i> (B. & C.) Cke.		
13		

Cont. Tabla 1.

Especies y grupos taxonómicos	Abundancia, substratos y función ecológica	Afinidad geográfica
<i>Ph. pectinatus</i> (Kl.) Quél. = <i>Fomes pectinatus</i> Kl. 51	D,B,L,S	Mn
<i>Pogonomyces hydroides</i> (Sw. : Fr.) Murr. = <i>Hexagonia hydroides</i> K. Fidalgo = <i>Polyporus hydroides</i> Sw. : Fr. 21	E,D,L,S	At
<i>Polyporus arcularius</i> Batsch : Fr. 13	R,D,B,L,S	At
<i>P. brumalis</i> Pers. 13	B,L,S	Mn
<i>P. tricholoma</i> Mont. 13,51	E,D,B,L,S	At
<i>Poria flavipora</i> B. & C. 13	D,L,S	Mn
<i>Pycnoporus sanguineus</i> (L. : Fr.) Murr. = <i>Polyporus sanguineus</i> L. : Fr. 51	A,D,L,S	At
<i>Rigidoporus microporus</i> (Fr.) Overeem = <i>Polyporus auberianus</i> Mont. 13	D,L,S	Mn
<i>R. ulmarius</i> (Sow. : Fr.) Imaz = <i>Fomes ulmarius</i> Gill.	E,D,L,S	At
<i>Schizopora flavipora</i> (Cooke) Ryv. = <i>Poria jalapensis</i> Murr. 39	B,L,S	Mn
<i>Trametes hirsuta</i> (Wulf. : Fr.) Pilát = <i>Polyporus hirsutus</i> Wulf. : Fr. 51	D,L,S	At
<i>T. maxima</i> (Mont.) David y Rajch. = <i>Irpex maximus</i> Mont. = <i>Polyporus maximus</i> (Mont.) Overh. 33,51	R,D,L,S	At
<i>T. singulata</i> Berk. 13,33,34	D,L,S	Mn

Cont. Tabla 1.

Especies y grupos taxonómicos	Abundancia, substratos y función ecológica	Afinidad geográfica
<i>T. villosa</i> (Fr.) Kreisel = <i>Coriolus pinctus</i> (Fr.) Pat. = <i>Polyporus pinctus</i> Fr. = <i>P. villosus</i> Fr. 51	D,L,S	At
<i>Trichaptum biformis</i> (Fr.) Ryv. = <i>Polyporus pargamenus</i> (Fr.) Sacc. = <i>P. jalapensis</i> B. & C. 4,13,51	E,B,L,S	Ab
<i>Tyromyces galactinus</i> (B.) Lowe 46	D,L,S	Mn
AGARICALES		
Hygrophoraceae		
<i>Hygrophorus ceraceus</i> (Fr.) Fr. = <i>Hygrocybe ceracea</i> (Fr.) Kumm. 29	B,M	Mn
<i>H. mexicanus</i> (Sing.) Hes. & Sm. 18	B,M	Mn
<i>H. laetus</i> (Pers. : Fr.) Fr. = <i>Hygrocybe laeta</i> (Pers. : Fr.) Kumm. 29	E,B,M	Mn
<i>H. psittacinus</i> (Fr.) Fr. 29	B,M	Mn
<i>Hygrocybe cantharellus</i> (Schw.) Lange <i>H. cuspidata</i> (Pk.) Murr. 48	E,B,M B,M	Ab Mn
Tricholomataceae		
<i>Armillariella mellea</i> (Vhal. : Fr.) Karst. <i>A. polymyces</i> (Pers. : Secr.) Sin. <i>A. tabescens</i> (Scop. : Fr.) Sing. 15	R,D,B,Pp E,D,B,Pp A,D,Pp	Mn Mn Mn

Cont. Tabla 1.

Especies y grupos taxonómicos	Abundancia, substratos y función ecológica	Afinidad geográfica
■ <i>Campanella merulina</i> (Pers.) Sing.	E,B,L,S	Ab
∞ <i>C. elongatispora</i> Sing.	E,B,L,S	Mn
■ <i>Clitocybe gibba</i> (Pers. : Fr.) Kumm.	R,B,M	Ab
■ <i>Collybia dryophila</i> (Bull. : Fr.) Quéf.	E,B,M	Ab
■ <i>C. iocephala</i> (B. & C.) Sing.	E,B,M	Ab
29		
■ <i>Dictyopanus pusillus</i> var. <i>riphidium</i> (B.) Sing.	E,D,B,L,S	At
51		
■ <i>Hohenbuehelia petaloïdes</i> (Bull. : Fr.) Schulz.	E,D,B,L,S	Mn
■ <i>Laccaria amethystina</i> (Boit. : Hook.) Murr.	E,B,M	Ab
■ <i>L. bicolor</i> (Maire) Orton	B,M	Mn
1		
■ <i>L. bullulifera</i> Singer	B,M	Mn
1		
■ <i>L. laccata</i> (Scop. : Fr.) B. & Br.	E,B,M	Ab
51		
■ <i>L. masonii</i> var. <i>brevispinosa</i> McNabb	B,M	Mn
1		
■ <i>L. tetraspora</i> Sing. var. <i>tetraspora</i>	B,M	Mn
29		
■ <i>L. violaceo-niger</i> Stevenson	B,M	Mn
1		
■ <i>Lentinus boryanus</i> (Berk. & Mont.) Sing.	R,D,L,S	At
= <i>L. cubensis</i> B. & C.		
= <i>Lentinula boryana</i> (B. & Mont.) Pegler		
15,26		
■ <i>L. lepideus</i> Fr.	E,D,B,L,S	Ab
■ <i>Lepista nuda</i> (Bull. : Fr.) Cooke	E,D,M	Ab
■ <i>Marasmius cohaerens</i> (Alb. & Schw. : Fr.) Cooke & Bres.	E,B,H,S	Ab
■ <i>M. guzmanianus</i> Sing.	B,H,S	Mn
51		
■ <i>M. haematocephalus</i> (Mont.) Fr.	B,H,S	At
51		
■ <i>M. hinnuleiformis</i> Murr.	B,H,S	Mn
34		

Cont. Tabla 1.

Especies y grupos taxonómicos	Abundancia, substratos y función ecológica	Afinidad geográfica
<i>M. oreades</i> (Bolt. : Fr.) Fr. 15	D,B,M	Ab
<i>M. tortipes</i> B. & C. 34	B,H,S	Mn
■ <i>Mycena chlorinosma</i> Sing.	E,B,H,S	Ab
<i>M. citricolor</i> (B. & C.) Sacc. 51	D,Pp	At
<i>M. jalapensis</i> Murr. = <i>Bolbitius jalapensis</i> Murr. 33,36	B,H,S	At
<i>M. pura</i> (Fr.) Quél. <i>Omphalia convexa</i> Murr. 35	E,B,H,S B,H,S	Ab Mn
<i>Oudemansiella canarii</i> (Jung.) Hohn. 15	A,D,B,L,S	At
<i>Panellus flabelatus</i> Murr. 34	D,L,S	At
<i>P. jalapensis</i> Murr. 31	B,L,S	Mn
<i>P. stypticus</i> (Bull. : Fr.) Karst. 13,34,51	B,L,S	At
<i>Panus crinitus</i> (L. : Fr.) Singer 13,51	D,L,S	At
<i>P. rudis</i> Fr. 51	D,L,S	At
<i>Pleurotus levis</i> (B. & C.) Sing. 51	E,B,L,S	Mn
<i>P. djamour</i> (Fr.) Boedijn	E,D,B,L,S	Mn
<i>P. drynus</i> (Pers. : Fr.) Kumm. 29	D,B,L,S	Ab
<i>Schizophyllum commune</i> Fr. 13,51	A,D,B,L,S	C
» <i>S. fasciatum</i> Pat.	E,D,L,S	At
<i>Tricholoma flavovirens</i> (Pers. : Fr.) Lund.	E,D,L,S	Ab
<i>T. pachymeres</i> (B. & Br.) Sacc. 15	D,H,S	Mn
<i>Tricholomopsis platyphylla</i> (Pers. : Fr.) Sing.	R,B,L,S	Ab

Cont. Tabla 1.

Especies y grupos taxonómicos	Abundancia, substratos y función ecológica	Afinidad geográfica
<i>Xeromphalina tenuipes</i> (Schw.) A. H. Smith	E,B,L,S	C
Rhodophyllaceae		
<i>Rodophyllus clypeatus</i> (L. : Fr.) Quél. 51	B,M	Ab
Pluteaceae		
<i>Pluteus cervinus</i> (Schaeff. : Secr.) Fr. 51	B,L,H,S	Ab
Amanitaceae		
» <i>Amanita annulatovaginata</i> Beeli	E,B,M	At
■ <i>A. hemibapha</i> (B. & Br.) Sacc. = <i>A. caesarea</i> Fr. Schw. var. <i>americana</i>	A,B,M	Mn
<i>A. flavoconia</i> Atk.	E,B,M	Ab
<i>A. fulva</i> Schaeff. : Pers.	E,B,M	Ab
<i>A. gemmata</i> (Fr.) Gill. var. <i>gemmata</i> 51	A,D,B,M	Mn
<i>A. rubescens</i> (Pers. : Fr.) S. F. Gray	R,D,B,M	Ab
<i>A. vaginata</i> (Bull. : Fr.) Vitt.	R,B,M	Ab
<i>A. virosa</i> (Fr.) Bert. 43,51	A,B,M	Mn
Agaricaceae		
<i>Agaricus campestris</i> L. : Fr. 51	D,T,S	C
» <i>A. placomyces</i> Peck	E,B,H,S	Ab
<i>A. volvatulus</i> Heim & Goss.	E,B,H,S	Mn
<i>Chlorophyllum molybdites</i> (Meyer : Fr.) Mass. 51	D,H,S	At
■ <i>Leptota atrodisca</i> Zel.	E,B,H,S	At
<i>L. cristata</i> (Alb. & Schw. : Fr.) Kumm.	E,B,H,S	At
<i>L. rubrotincta</i> Peck	E,B,H,S	At

Cont. Tabla 1.

Especies y grupos taxonómicos	Abundancia, substratos y función ecológica	Afinidad geográfica
<i>Leucocoprinus caepestipes</i> (Sow. : Fr.) Pat. 51	D,H,S	At
■ <i>Leucoagaricus meleagrís</i> (Sw. : Fr.) Sing.	E,D,H,L,S	At
Coprinaceae		
<i>Coprinus atramentarius</i> (Bull. : Fr.) Fr.	E,D,B,H,S	Ab
<i>C. comatus</i> (Müll. : Fr.) S.F. Gray 51	D,H,S	C
<i>C. disseminatus</i> (Pers. : Fr.) S.F. Gray 51	E,D,B,H,S	Ab
<i>C. jalapensis</i> Murr. 37	B,H,S	Mn
<i>Panaeolus antillarum</i> (Fr.) Dennis = <i>P. solidipes</i> Peck = <i>Anellaria sepulchralis</i> (Berk.) Sing. 16,51	D,F,S	At
<i>P. cyanescens</i> (B. & Br.) Sacc. 16,51	D,F,S	At
<i>P. sphinctrinus</i> (Fr.) Quéf. var. <i>sphinctrinus</i> 16,51	D,F,S	Mn
<i>P. sphinctrinus</i> var. <i>minor</i> Sing. 16	D,F,S	Mn
<i>P. subbalteatus</i> (B. & Br.) Sacc. 15	R,D,H,S	Ab
<i>Psathyrella asperospora</i> (Clel.) Guzmán, Bandala & Montoya = <i>P. sepulchralis</i> Sing., Smith & Guzmán 20	B,H,S	Mn
Bolbitiaceae		
<i>Conocybe lactea</i> (Lange) Métrod 15	R,D,F,S	Mn
<i>C. tenera</i> (Schaeff. : Fr) Fayod 36	D,H,S	Mn

Cont. Tabla 1.

Especies y grupos taxonómicos	Abundancia, substratos y función ecológica	Afinidad geográfica
Paxillaceae		
<i>Hygrophoropsis aurantiaca</i> (Wulfen : Fr.) R. Maire 51	B,M	Ab
<i>Neopaxillus echinospermus</i> (Speg.) Sing. 15,49	B,L,S	Mn
Strophariaceae		
<i>Naematoloma aurantiaca</i> (Cooke) Guzmán = <i>Stropharia aurantiaca</i> (Cooke) Orton	E,D,H,S	Mn
<i>N. fasciculare</i> (Huds. : Fr.) Karst.	E,D,B,L,S	Ab
<i>N. sublateralium</i> (Fr.) Karst 51	D,B,L,S	Ab
<i>N. subviride</i> (B. & C.) Smith	R,D,B,L,S	Mn
<i>Pholiota jalapensis</i> (Murr.) Smith & Hesler 12,36	B,L,S	Mn
<i>Psilocybe coprophila</i> (Bull. : Fr.) Kumm. 17,51	E,D,F,S	C
<i>P. cubensis</i> (Earle) Sing.	E,D,F,S	At
<i>P. fagicola</i> var <i>mesocystidiata</i> Guzmán 19	B,H,S	Mn
<i>P. herrerae</i> Guzmán 19	D,H,S	Mn
<i>P. mexicana</i> Heim 51	D,H,S	Mn
<i>P. subcubensis</i> Guzmán 51	D,F,S	Mn
<i>P. zapotecorum</i> Heim 14,51	E,D,T,S	Mn
<i>Stropharia coronilla</i> (Bull. : Fr.) Quéf. 51	E,D,T,S	Ab
Cortinariaceae		
■ <i>Cortinarius caerulescens</i> (Schaeff. : Secr.) Fr.	E,B,M	Mn

Cont. Tabla 1.

Especies y grupos taxonómicos	Abundancia, substratos y función ecológica	Afinidad geográfica
<i>Crepidotus mollis</i> (Fr.) Staude	E,B,L,S	Ab
C. uber (B. & C.) Sacc.	E,B,L,S	Mn
■ <i>Inocybe hystrix</i> Fr.	E,B,M	Mn
I. jalapensis (Murr.) Sing.	E,B,M	Mn
36		
Entolomataceae		
<i>Entoloma murraili</i> (B. & C.) Sacc.	E,B,M	Mn
18		
Boletaceae		
<i>Austroboletus gracilis</i> (Peck) Wolfe	B,M	Mn
49		
<i>A. neotropicalis</i> Singer, García & Gómez	B,M	Mn
49		
<i>A. subflavidus</i> (Murr.) Wolfe	E,B,M	Mn
11		
<i>Boletellus ananas</i> (Curt.) Murr.	E,B,M	Mn
<i>B. jalapensis</i> (Murr.) Gilb.	B,M	Mn
32		
» <i>Boletus erythropus</i> (Fr. : Fr.) Pers.	E,D,B,M	Ab
<i>B. pinicola</i> Vitt.	B,M	Ab
51		
<i>Gyroporus castaneus</i> (Bull. : Fr.) Quéf.	E,D,B,M	Ab
<i>Phylloporus rhodoxanthus</i> (Schw.) Bres.	D,M	Mn
15		
<i>Ph. foliiporus</i> (Murr.) Sing. var. <i>foliiporus</i>	D,M	Mn
29		
<i>Pulveroboletus caespitosus</i> (Peck) Sing.	E,B,M	Mn
11		
<i>P. auriporus</i> (Peck) Sing.	E,B,M	Mn
11		
<i>Strobilomyces floccopus</i> (Vahl : Fr.) Karst.	E,D,M	Ab
<i>Suillus americanus</i> (Peck) Snell	E,D,M	Ab
<i>S. truncatus</i> Sing., Snell & Dick	E,D,M	Ab

Cont. Tabla 1.

Especies y grupos taxonómicos	Abundancia, substratos y función ecológica	Afinidad geográfica
<i>S. brevipes</i> (Peck) Kunt.	E,D,M	Ab
<i>Tylophilus ballfoul</i> (Peck) Sing.	A,D,B,M	Mn
49		
<i>T. felleus</i> (Bull. : Fr) Karst	B,M	Mn
15		
<i>T. jalapensis</i> Singer & García	B,M	Mn
49		
<i>T. porphyrosporus</i> (Secr.) Smith & Thiers	R,B,M	Ab
■ <i>T. subcellulosus</i> (Bull. : Fr.) Karst.	A,B,M	Mn
■ <i>T. tabacinus</i> (Peck) Sing.	E,B,M	Mn
<i>Xerocomus chrysenteron</i> (Bull. ex St. Amans) Quéf.	E,B,M	Ab
» <i>X. illudens</i> (Peck) Sing.	E,B,M	Mn
<i>X. truncatus</i> Sing., Snell & Dick	E,B,M	Ab
Russulaceae		
<i>Lactarius chrysotheus</i> Fr.	E,B,M	Ab
51		
<i>L. deliciosus</i> (L. : Fr.) S.F. Gray	E,B,M	Ab
51		
<i>L. eburneus</i> var. <i>ervinii</i> Hesler & A.H. Sm.	B,M	Mn
30		
<i>L. gerardii</i> Peck var. <i>gerardii</i>	B,M	Mn
30		
<i>L. gerardii</i> var. <i>subrubescens</i> (A.H. Sm. & Hesler) Hesler & A.H. Sm.	B,M	Mn
30		
<i>L. gerardii</i> var. <i>fagicola</i> (A.H. Sm & Hesler) Hesler & A.H. Sm.	B,M	Mn
30		
<i>L. indigo</i> Schw. : Fr.	A,B,M	Ab
51		
<i>L. sanguifluus</i> Paul. : Fr.	B,M	Mn
30		
» <i>L. subdulcis</i> (Bull. : Fr.) S.F. Gray	R,B,M	Ab
<i>L. sublacustris</i> Hesler & A.H. Smith	B,M	Mn
30		

Cont. Tabla 1.

Especies y grupos taxonómicos	Abundancia, substratos y función ecológica	Afinidad geográfica
<i>L. sublinthogalus</i> Coker 30	B,M	Mn
■ <i>L. volemus</i> (Fr.) Fr.	E,B,M	Ab
■ <i>L. vellereus</i> (Fr.) Fr.	E,B,M	At
■ <i>Russula lepida</i> Fr.	E,B,M	Ab
■ <i>R. delicata</i> Fr.	E,B,M	Ab
■ <i>R. lutea</i> Huds. : S.F. Gray	E,B,M	Ab
<i>R. foetens</i> (Fr. : Pers.) Fr.	A,B,M	Ab
∞ <i>R. mephitica</i> Pegler	R,B,M	Mn
<i>R. mexicana</i> Bull. 34,51	E,B,M	Ab
<i>R. nigricans</i> Bull. : Fr.	E,B,M	Ab
■ <i>R. virescens</i> (Schaeff. : Santed) Fr.	A,B,M	Mn

GASTEROMYCETES

PHALLALES

Phallaceae

Mutinus bambusinus (Zoll.) Fisch.
23

D,H,S

At

Clathraceae

Aseroe rubra Bill. : Fr.
23

E,D,H,S

Mn

Blumenavia rhacodes Moller

E,D,H,S

Mn

Clathrus columnatus Bosc.

E,D,H,S

Mn

= *Colonnaria columnata* (Bosc) Fisch.

23

C. crispus Turpin

D,H,S

Mn

51

Cont. Tabla 1.

Especies y grupos taxonómicos	Abundancia, substratos y función ecológica	Afinidad geográfica
CALOSTOMATALES		
Calostomataceae		
<i>Calostoma cinnabarina</i> Desv. 15	E,B,T,S	Mn
LYCOPERDALES		
Lycoperdaceae		
■ <i>Arachnion album</i> Schw.	E,D,M	Mn
■ <i>Bovista fusca</i> Lév.	E,B,M	Ab
<i>Calvatia cyathiformis</i> (Bosc.) Morgan	E,D,M	Ab
<i>Lycoperdon perlatum</i> Pers.	R,D,M	Ab
<i>L. umbrinum</i> Pers.	E,D,M	Ab
<i>Vascellum curtisii</i> (B.) Kreisel 51	D,M	Mn
<i>V. intermedium</i> Smith 51	E,D,M	Mn
<i>V. pratense</i> (Pers. emend. Qué.) Kreisel 51	E,D,M	Mn
Geastraceae		
<i>Geastrum saccatum</i> Fr.	E,B,H,S	Ab
<i>G. triplex</i> Jung.	E,B,H,S	C
SCLERODERMATALES		
Sclerodermataceae		
<i>Pisolithus tinctorius</i> (Mich. : Pers.) Coker & Couch	E,B,M	Ab
<i>Scleroderma areolatum</i> Ehrenb.	E,D,B,M	Ab
<i>S. cepa</i> Pers.	E,D,M	Ab

Cont. Tabla 1.

Especies y grupos taxonómicos	Abundancia, substratos y función ecológica	Afinidad geográfica
<i>S. citrinum</i> Pers.	E,D,B,M	Ab
<i>S. tenerum</i> B. & C.	A,D,B,M	Mn
= <i>S. verrucosum</i> Pers. sensu Guzmán		
<i>S. verrucosum</i> Pers. s.str.	A,D,B,M	Ab
NIDULARIALES		
Nidulariaceae		
<i>Cyathus olla</i> Batsch.	E,D,L,S	C
<i>C. stercoreus</i> (Schw.) de Toni	E,D,H,S	C
<i>C. striatus</i> (Huds.) Pers.	E,D,L,S	Ab

Tabla 2. Relación de referencias bibliográficas que citan especies de hongos del área de estudio (1841-1991)

-
- | | |
|--|---------------------------------------|
| 1. Aguirre-Acosta y Pérez-Silva (1978) | 28. Medel <i>et al.</i> (1989) |
| 2. Anell y Guzmán (1988) | 29. Montoya <i>et al.</i> (1987) |
| 3. Bandala-Muñoz <i>et al.</i> (1987) | 30. Montoya <i>et al.</i> (1990) |
| 4. Berkeley (1849) | 31. Murrill (1908) |
| 5. Burt (1920) | 32. Murrill (1910) |
| 6. Burt (1926) | 33. Murrill (1912) |
| 7. Carrión y Galván (1984) | 34. Murrill (1915) |
| 8. Chacón y Guzmán (1983a) | 35. Murrill (1916) |
| 9. Chacón y Guzmán (1983b) | 36. Murrill (1917) |
| 10. García <i>et al.</i> (1986) | 37. Murrill (1918) |
| 11. García-Romero <i>et al.</i> (1970) | 38. Murrill (1919) |
| 12. Guzmán (1970a) | 39. Murrill (1921) |
| 13. Guzmán (1973a) | 40. Pérez-Silva (1973) |
| 14. Guzmán (1983b) | 41. Pérez-Silva (1977) |
| 15. Guzmán y Guzmán-Dávalos (1984) | 42. Pérez-Silva (1978) |
| 16. Guzmán y Pérez-Patracca (1972) | 43. Pérez-Silva y Guzmán (1976) |
| 17. Guzmán <i>et al.</i> (1977) | 44. Pérez-Silva <i>et al.</i> (1983a) |
| 18. Guzmán <i>et al.</i> (1986) | 45. Pérez-Silva <i>et al.</i> (1983b) |
| 19. Guzmán <i>et al.</i> (1988) | 46. Ryvarde y Guzmán (1992) |
| 20. Guzmán <i>et al.</i> (1990) | 47. San Martín y Rogers (1989) |
| 21. Kickx (1841) | 48. Santillán y Valenzuela (1986) |
| 22. López <i>et al.</i> (1980a) | 49. Singer <i>et al.</i> (1991) |
| 23. López <i>et al.</i> (1980b) | 50. Villegas y Cifuentes (1988) |
| 24. López <i>et al.</i> (1981) | 51. Welden y Guzmán (1978) |
| 25. Marmolejo <i>et al.</i> (1981) | 52. Welden <i>et al.</i> (1979) |
| 26. Mata y Guzmán (1989) | |
| 27. Medel y Chacón (1988) | |

2) Apreciaciones ecológicas

De acuerdo con la función ecológica que desempeñaron los hongos estudiados se consideraron 3 categorías; saprobiontes, simbios y parásitos. De ellos, los saprobiontes fueron los más abundantes con 187 especies, lo que significó poco más del 50%, le siguieron en importancia los simbios con 106 (30.8%) y los parásitos con 51 (14.8%), fig. 55.

Los hongos saprobiontes se clasificaron de acuerdo con el sustrato en el que se encontraron creciendo, en lignícolas, húmícolas, fímícolas y terrícolas con 134, 40, 8 y 8 especies, respectivamente. Estas cifras en porcentaje y con base en el gran total de especies estudiadas equivalió al 39, 11.5, 2.3 y 2.3 %, respectivamente (fig. 56).

Los hongos lignícolas colectados en ramas tiradas, restos de madera o troncos en descomposición con 39% del total, forman parte importante en la degradación de materiales lignocelulósicos dentro del bosque mesófilo de montaña. En este grupo la mayoría de las especies parece que crecen mejor en los bosques tropicales, sin embargo *Chlorociboria aeruginosa*, en México sólo se le conoce de bosque mesófilo, encinos y de coníferas (Bautista *et al.*, 1986; Frutis y Guzmán 1983; Garza *et al.*, 1985; Guzmán 1977; Guzmán y Guzmán-Dávalos 1984; Valenzuela 1990 y Zarco 1986). Entre los hongos lignícolas, las familias Polyporaceae, Tricholomataceae y Telephoraceae fueron las más representativas con 46, 20 y 17 especies, respectivamente. Sobresalen en Polyporaceae *Ganoderma curtisii* y *Lenzites betulina* por su escasez, carácter contrastante con *Coltricia cinnamomea*, *Coriolus versicolor* y *Pycnoporus sanguineus* colectados en 24 ocasiones los dos primeros y 14 el tercero. Cabe señalar que *P. sanguineus*, es un hongo con distribución tropical (Guzmán 1977, Galván y Guzmán 1977, Guzmán-Dávalos y Guzmán 1979, Chio y Guzmán 1982 y Guzmán 1983a entre otros) y su presencia en el bosque mesófilo de montaña, demuestra la influencia tropical que tiene este bosque. En la familia

Thelephoraceae, sobresalió *Stereum ostrea* por su abundancia en la zona. En Agaricales la familia Tricholomataceae fue la mejor representada en cuanto a especies lignícolas se refiere con 20, sin embargo es de interés señalar que hongos como *Naematoloma aurantiaca* y *N. subviride* (Strophariaceae), son comunes en el bosque mesófilo, pero se conocen de bosques templados lo que demuestra también la presencia boreal en este tipo de vegetación.

Los hongos humícolas con 40 especies representaron el 11%. De ellas sobresalen *Tricholoma pachymeres*, especie de gran tamaño y con distribución tropical. El primer registro de la especie y único en la zona, fue el de Guzmán y Guzmán-Dávalos (1984); anteriormente a esta referencia, Guzmán (1978) la citó describiéndola ampliamente de la región de Uxpanapa (Campamento Hermanos Cedillo, en el Estado de Oaxaca). Entre las especies de este grupo que se distinguieron por su abundancia o rareza en la zona tenemos a *Marasmius cohaerens*, *Mycena chlorinosma* y *Lepiota cristata*, con influencia boreal las dos primeras y tropical la última.

En la categoría de hongos fimícolas se presentaron 8 especies equivalentes a un 2.3%, de ellas solo *Psilocybe coprophila* y *P. cubensis* fueron colectadas por el autor en la zona, las 6 restantes se conocen de acuerdo a la bibliografía. En relación con las especies terrícolas, las cifras numéricas y de porcentaje son similares a las de la categoría anterior. En este grupo es digno de comentar que *Psilocybe caerulescens* Murr. fue colectado en varias ocasiones por el autor de los municipios de Xico y Huatusco, así como en otras localidades con clima y vegetación muy parecidos a los de la zona de estudio, sin embargo a pesar de las constantes exploraciones en el área de trabajo, dicha especie no se colectó, lo que demuestra que se requiere de estudios más detallados para conocer la fenología y distribución de las especies. Llamó la atención que *P. zapotecorum* se colectó varias veces durante el periodo 1983-1990, siempre en el mismo sitio, creciendo sobre suelo en las inmediaciones entre el pasto y el bosque. Otras especies adscritas a este grupo fueron *Helvella macropus*, *Agaricus*

campestris y *Stropharia coronilla*.

Los hongos simbios (ectomicorrícicos) comprendieron 106 especies, correspondientes a un 30.8%, lo cual quiere decir que aproximadamente la tercera parte de las especies estudiados son micorrícicas. En este grupo sobresalieron: de la familia Russulaceae *Lactarius subdulcis*, especie anteriormente conocida en México sólo de bosques de coníferas (Welden y Guzmán, 1978; León y Guzmán, 1980; De Ávila *et al.*, 1980 y Frutis y Guzmán 1983) y de encinos (Garza *et al.*, 1985 y Garza, 1986). De la familia Boletaceae se distinguieron *Suillus americanus*, *S. brevipes* y *S. truncatus*, por encontrarse creciendo exclusivamente en áreas con especies introducidas de *Pinus*. Otras familias importantes por la presencia de especies ectomicorrícicas fueron Cantharellaceae y Amanitaceae. En la primera *Cantharellus odoratus* parece ser una especie confinada a los bosques de *Quercus* y en Amanitaceae *Amanita hemibapha* sólo se conocía del mercado de Zacapoaxtla, Puebla (citada como *A. caesarea* var. *americana* por Pérez-Silva, 1981 y Martínez-Alfaro *et al.*, 1983.), probablemente procedente de un bosque mesófilo. *A. hemibapha*, de acuerdo a las colectas realizadas se integró en la categoría de especies abundantes, por lo que se podría decir que esta especie se adscribe al bosque mesófilo de montaña, sin embargo, cabe la posibilidad de que dicha especie haya sido citada de bosques de coníferas como *A. caesarea*. Entre los Gasteromycetes simbios se distinguieron por su abundancia *Scleroderma tenerum* y por su escasez *Pisolithus tinctorius*.

Otra de las categorías consideradas fue la de los hongos parásitos, mismos que se clasificaron en tres grupos: parásitos de plantas, parásitos de insectos y parásitos de otros hongos. En total los hongos parásitos sumaron 51 especies, lo que representó el 14.8% del total (43 de ellas parásitas de plantas, equivalentes a un 12.5 %). Este porcentaje fue el más bajo de las tres categorías, coincidiendo en alta proporción con los que se han presentado para otros trabajos donde se incluyen especies del bosque mesófilo (Welden y Guzmán 1978; Frutis y Guzmán, 1983; Guzmán y Guzmán-Dávalos, 1984; Díaz-Barriga *et al.*, 1988 y Heredia 1989, entre

otros). Entre las especies de hongos que crecen sobre otros hongos, *Sepedonium ampullosporum* y *S. chrysospermum* se colectaron sobre diversas especies de Boletaceae, pero también crecen sobre algunas especies de *Amanita*, *Lactarius* y *Russula*. De los hongos parásitos de insectos, *Paecilomyces fumoso-roseus* además de encontrarse en su hábitat típico (insectos), también se colectó sobre ramas y restos de troncos tirados. Entre los hongos parásitos de plantas llamó la atención que la roya del cafeto (*Hemileia vastatrix* Berk. & Br.) no se colectó de la zona de estudio, pese a que Carrión y Ruiz-Belin (1988) la colectaron de los alrededores de Coatepec, Ver. Otro aspecto importante en los hongos parásitos de plantas, es la escasa presencia de *Melogramma bulliardii*, *Bondarzewia berkeleyi*, *Coltricia cinnamomea*, *C. locicola*, *Hydnopolyporus fimbriatus*, y 3 especies de *Armillariella* (Tricholomataceae), ya que el resto (34 especies) corresponden a los Uredinales.

Por otra parte, la afinidad geográfica de las especies se reconoce en la tabla 1 con la simbología **Ab**, **At**, **Mn** y **C**, para especies con afinidad boreal, afinidad tropical, comunes en bosque mesófilo y cosmopolitas según el caso. Con base en los resultados tenemos 161 especies (46.8%) comunes en el bosque mesófilo, 91 con afinidad boreal (26.4%), 70 con afinidad tropical (20.3%) y 22 con amplia distribución (cosmopolitas, 6.3%), fig 57. De acuerdo con estas cifras los hongos típicos de bosque mesófilo y los cosmopolitas, con base en la bibliografía consultada, parecen estar dentro de lo esperado, sin embargo con respecto a los hongos con afinidad boreal y tropical el mayor porcentaje se presentó en los primeros, por lo que se podría sugerir que en el área de estudio predominan las especies boreales.

Para enriquecer lo anterior basta con hacer un balance de las especies colectadas en suelo (incluyendo especies micorrícicas, humícolas y terrícolas), cifra que es de 162 especies (47%), contra 135 (39%) de las lignícolas. Desde este punto de vista los resultados coinciden con los de Díaz-Barriga *et al.*, (1988), para el bosque mesófilo de montaña en Michoacán, mas no así para el de Tamaulipas cuyo porcentaje de especies lignícolas es mayor (Heredia, 1989).

3) Generalidades sobre la fenología de los hongos estudiados

En el presente estudio considerando la abundancia de las especies, a través del registro de las fructificaciones, se seleccionaron las 10 más abundantes de las 192 colectadas (que aparecen en negritas en la tabla 1), y a ellas se les hizo un estudio fenológico. Resultó 1 especie parásita de insectos (*Cordyceps entomorrhiza*), 1 especie parásita de las raíces de los árboles (*Armillariella tabescens*), 1 lignícola (*Oudemansiella canarii*) y las 7 restantes micorrízicas. Los hongos más representativos por su abundancia en fructificaciones fueron *Scleroderma tenerum* y *Cordyceps entomorrhiza* con 45 y 54 colectas, respectivamente. *Cordyceps entomorrhiza* sobresalió por su presencia muy marcada durante el período agosto-diciembre. Este hongo, junto con *Armillariella tabescens* y *Tylophilus balloui*, presentaron la misma afinidad de parámetros climáticos, ya que las tres especies se distinguieron por el aumento significativo de colectas en el mes de octubre (figs. 59, 61 y 65), justo cuando hay un descenso significativo en la precipitación y en parte de temperatura (fig. 58). Los hongos que aparecieron con un mayor intervalo durante el año fueron *Amanita virosa* y *Scleroderma tenerum*. En el primero llamó la atención que pese a ser una fructificación putrescible, presentó registros constantes desde abril a diciembre. *Scleroderma tenerum* se registró en enero y después sin interrupción de mayo a noviembre. Ambas especies se vieron favorecidas en cuanto al número de fructificaciones en los meses con mayor índice de precipitación.

El comportamiento de las 5 especies restantes (*Amanita gemmata* var. *gemmata*, *Tylophilus subcelulosus*, *Lactarius indigo*, *Oudemansiella canarii* y *Russula virescens*) fue similar, su presencia quedó confinada a la temporada regular de lluvias, misma que comprende los meses de junio a septiembre (fig. 58).

La aparición y abundancia de las fructificaciones en el área va de acuerdo con lo observado por Galán *et al.* (1983), quienes realizaron un estudio fenológico sobre los hongos que crecen en distintas localidades de España, donde la temperatura varió

poco en los períodos estimados. Dichos autores hicieron ver que la aparición de fructificaciones está relacionada con la precipitación. En contraste Wilkins y Patrick (1940), en un estudio similar realizado en Inglaterra, escogieron localidades con precipitación constante durante el año, por lo que las fructificaciones en este caso, estuvieron en función con las variaciones de temperatura. Por otra parte, Guzmán (1959) hizo ver que las especies de *Psilocybe* y *Amanita muscaria* fructifican en función a la precipitación y la temperatura, con cambios fenológicos según las variantes de tales factores.

4) Descripción, aspectos sobre la ecología y fenología
de las especies seleccionadas

ASCOMYCETES

CLAVICIPITALES

Clavicipitaceae

Cordyceps entomorrhiza (Fr.) Link

Figs. 3-6, 43 y 59

Estromas capitados, con cabezuelas de 2-4 mm de diám., de color rosado-naranja, con puntuaciones de color café rojizo a café oscuro, debido a los ostíolos de los peritecios. Estípite 20-30 x 1 mm, cilíndrico, blanquecino-amarillento a de color rosa-pálido a veces con tonos de color naranja.

Peritecios de 460-780 (-880) x (160-) 260-430 μm , ovoides, inmersos en el tejido estromático. Ascas de más de 350 x 4-6 μm , hialinas, cilíndrico-claviformes, de pared delgada. Esporas filiformes dentro del asca, casi de la longitud del asca y se rompen en fragmentos fuera de ella, los fragmentos miden de 8-10.4 x 1-1.5 μm , cilíndricos, hialinos, de pared delgada. Estroma con la pared formada por dos capas, la del interior (40-50 μm) con células globosas, de color café-claro y de pared subgruesa y las superficiales (10-20 μm), hialinas y de pared delgada.

Material estudiado. Jardín Botánico Francisco J. Clavijero, *Brown* 61, 171, 182, 209, 223, 237, 281, 695, 697, 751, 768, 770; *Medel* 459. Parque Ecológico Francisco J. Clavijero, *Brown* 41, 47, 70, 81, 110, 112, 172, 179, 181, 184, 188, 207, 210, 211, 214, 215, 216, 217, 219, 220, 221, 225, 232, 233, 234, 236, 238, 240, 241, 242, 243, 245, 251, 252, 253, 598, 696, 734, 743, 752; *Chacón* 1928.

Discusión. El material estudiado concuerda con Mains (1958), quien citó la

especie de bosques deciduos de E.U.A. Pérez-Silva (1978) la citó de la región de Xalapa, 1.5 km rumbo a Pacho.

Hábitat. Sobre larvas de Lepidópteros.

Fenología. Las fructificaciones de este hongo se presentaron en el período agosto-diciembre, sobresaliendo el mes de octubre, por lo que parece que dicha especie tiene su mejor época de desarrollo al término de la temporada de lluvias, cuando la temperatura promedio mensual fue de 18°C. Por otra parte esta especie fue la segunda mejor representada con 53 colectas.

BASIDIOMYCETES

AGARICALES

Tricholomataceae

Armillariella tabescens (Scop. : Fr.) Sing.

Figs. 7-9, 44 y 61

Pileo de 15-80 mm de diám., de color café miel claro a oscuro, regular o irregularmente, superficie escamosa, las escamas se distribuyen del centro a la periferia, borde del margen estriado. Láminas decurrentes, blanquecinas a rosadas cuando jóvenes a de color café claro ferruginoso en especímenes maduros, con borde liso. Estípite de 30-60 x 3-7 mm, liso, fibriloso, blanquecino grisáceo con tonos de color café miel a oscuro verdoso hacia la base.

Esporas de (6.5-) 7-8 x 4.5-5 (-6) μm , globosas a subglobosas, hialinas, de pared delgada, lisa. Basidios de 25-30 x 5-8 μm , claviformes, hialinos, de pared delgada. Hifas de la trama de 2-5 (-6) μm de diám., hialinas, de pared delgada.

Material estudiado. Jardín Botánico Francisco J. Clavijero, *Chacón 2208, 3849,*

3903, 4157, 4198; Juárez 2; Palacios-Rios 2703. Parque Ecológico Francisco J. Clavijero, Bandala 992; Brown 36, 164, 443, 456; González 31; Montoya 734, 891, 909; Tapia 168 (todos en XAL).

Discusión. El material estudiado coincide con Singer (1970), quien registró la especie de E.U.A. En México se le conoce de varias localidades del país con vegetación que va desde selva tropical, bosque mesófilo de montaña, de encinos y de coníferas (Welden y Guzmán 1978; Guzmán-Dávalos y Guzmán 1979; Frutis y Guzmán 1983; Guzmán y Guzmán-Dávalos 1984 y Villarreal y Pérez-Moreno 1989, entre otros). Esta especie al igual que *A. mellea* y *A. polymyces* son comestibles, de estas de acuerdo con Villarreal y Pérez-Moreno *op cit.*, *A. mellea* se vende en los mercados de Xalapa.

Hábitat. Parásito de las raíces de los árboles, particularmente sobre diversas especies de *Quercus*.

Fenología. Las fructificaciones de esta especie presentaron una mayor abundancia en los meses de julio y octubre, pero se presentan durante casi todo el año, a excepción de enero, marzo y diciembre.

Oudemansiella canarii (Jung.) Hohnel

Figs. 10-12, 45 y 62

Pileo de 14-57 mm de diám., blanquecino a gris amarillento, superficie víscida, con escumulas irregularmente triangulares de color café claro, mismas que se pierden con la edad, margen estriado. Láminas subadheridas, blancas, gruesas. Estípite de 20-70 x 4-10 mm, central o excéntrico, blanco, superficie lisa, fibriloso, con la base ligeramente bulbosa.

Esporas de 20.7-23.5 (-24.3) x 19.8-21 μ m, globosas, apiculadas, hialinas, de

pared gruesa, multigutuladas, inamiloides. Basidios de 72-76.5 x 19.8-20.7 μm , subclaviformes, hialinos, con contenido granular. Pleurocistidios de 167-180 x 19.8-21.6 μm , lageniformes, hialinos, de pared delgada, escasos.

Material estudiado. Jardín Botánico Francisco J. Clavijero, *Brown 599; Chacón 2653, 3875, 3920.* Parque Ecológico Francisco J. Clavijero, *Brown 43, 87, 406, 410, 431, 539, 615, 725; Chacón 1907, 1932; González 28; Mata 396.*

Discusión. El material estudiado concuerda con Singer (1945a) y en parte con Pérez-Silva y Aguirre-Acosta (1985). En este último caso los autores citaron esporas más pequeñas (10-15 μm). *O. canarii* es un hongo tropical (Singer 1945a). En México además de conocerse de bosques tropicales, su distribución se extiende hasta el bosque mesófilo de montaña (Guzmán 1977; Pérez-Silva y Aguirre-Acosta 1985, Welden y Guzmán 1978; Guzmán-Dávalos y Guzmán 1979 y Guzmán y Guzmán-Dávalos 1984). La especie es comestible pero no se tiene conocimiento de su consumo en la región.

Hábitat. Sobre ramas y troncos tirados y en ocasiones también en troncos de árboles vivos.

Fenología. *O. canarii* fructifica de junio a diciembre, pero su mayor abundancia es en octubre, época en que la precipitación y temperatura promedio mensual fue de 100 mm y 18°C, respectivamente.

Amanitaceae

Amanita gemmata (Fr.) Bert. var. *gemma*

Figs. 13-15, 46 y 63

Pileo de 30-110 mm de diám., plano-convexo, a veces ligeramente umbonado, amarillento con tonos de color café-naranja, superficie subvísida, con escuámulas

planas a manera de hojuelas, caedizas blanquecinas a pálido amarillentas, margen estriado. Láminas libres a subadheridas, blanquecinas a amarillentas. Estípites de 50-110 x 0.6-13 mm, blanquecino, liso, con anillo colgante, membranoso, base del estípite bulbosa (15-30 mm de diám.), con volva blanca, membranosa pero adherida.

Esporas de 10-11 (-12) x 6.5-7 (-8) μm , globosas a subelípticas, hialinas, con pared lisa. Basidios de 30-40 x 9-10 μm , hialinos con granulaciones en su interior. Hifas de la trama de 4-7 μm , de diám., con disposición subparalela, hialinas, de pared delgada, fibuladas.

Material estudiado. Jardín Botánico Francisco J. Clavijero, *Brown 628, 648, 658, 678, 681; Chacón 3914, 3915, 4167; García 294; González 8; López 1395; Pérez-Moreno 408.* Parque Ecológico Francisco J. Clavijero, *Anell 146, 415, 435-B; Bandala 1136; Chacón 2822; Montoya 922.* Alrededores del Jardín Botánico Francisco J. Clavijero, *Chacón 1131.*

Discusión. El material estudiado concuerda con Jenkins (1977) y Thiers (1982), quienes citaron la especie de E.U.A. En México se le conoce de distintas entidades federativas (Guzmán 1977, Montiel *et al.*, 1984 y Santiago *et al.*, 1984). Es una especie tóxica.

Hábitat. Solitario o gregario, micorrízico con *Quercus*.

Fenología. El mayor índice de abundancia de las fructificaciones se presentó durante los meses con más precipitación, junio con 250 mm y septiembre con 225 mm.

Amanita virosa Lam. : Secr.

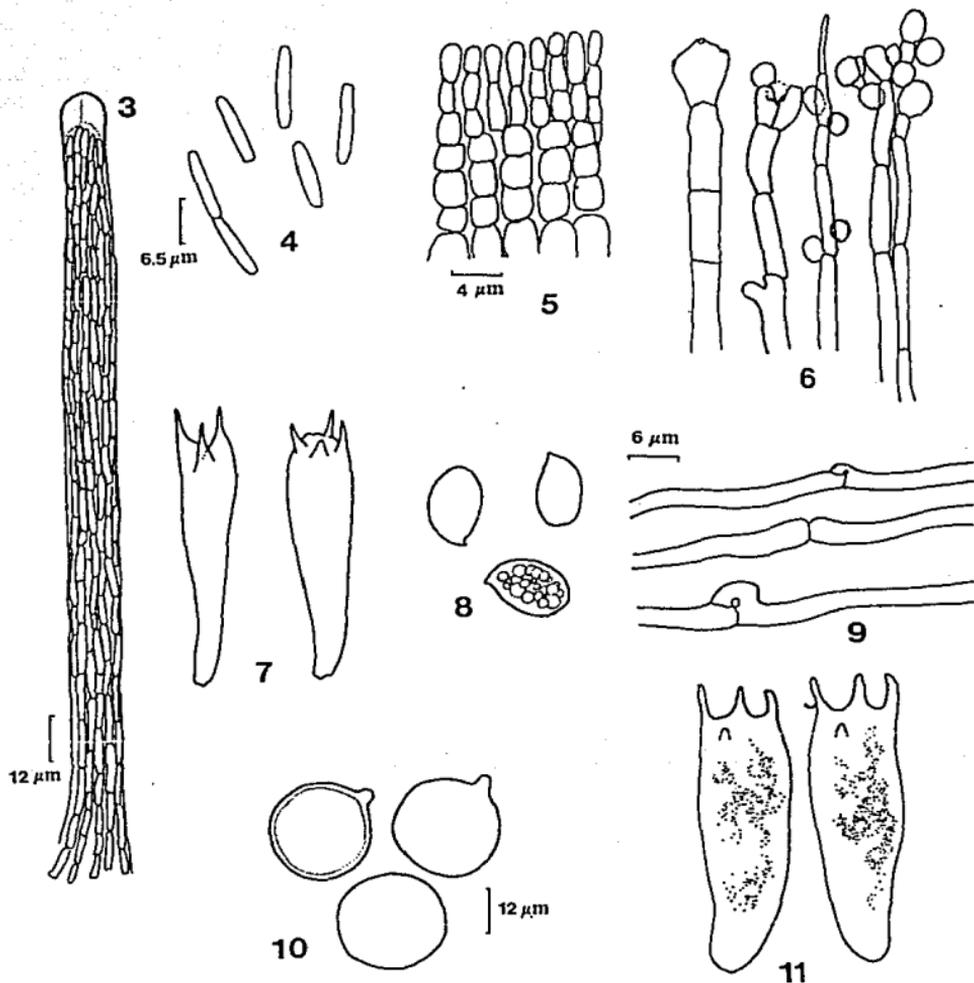
Figs. 16-17, 47 y 64

Pileo de 20-50 mm de diám., blanco, a ligeramente amarillento en el centro, plano-convexo a subumbonado, superficie lisa, subvísida. Láminas subadheridas a libres, blancas. Estípite de 50-70 x 3-10 mm, blanco, ligeramente más delgado arriba y con base bulbosa, superficie finamente escamosa, con anillo membranoso, blanco. Volva membranosa en forma de saco delicado, blanca, con el borde liso.

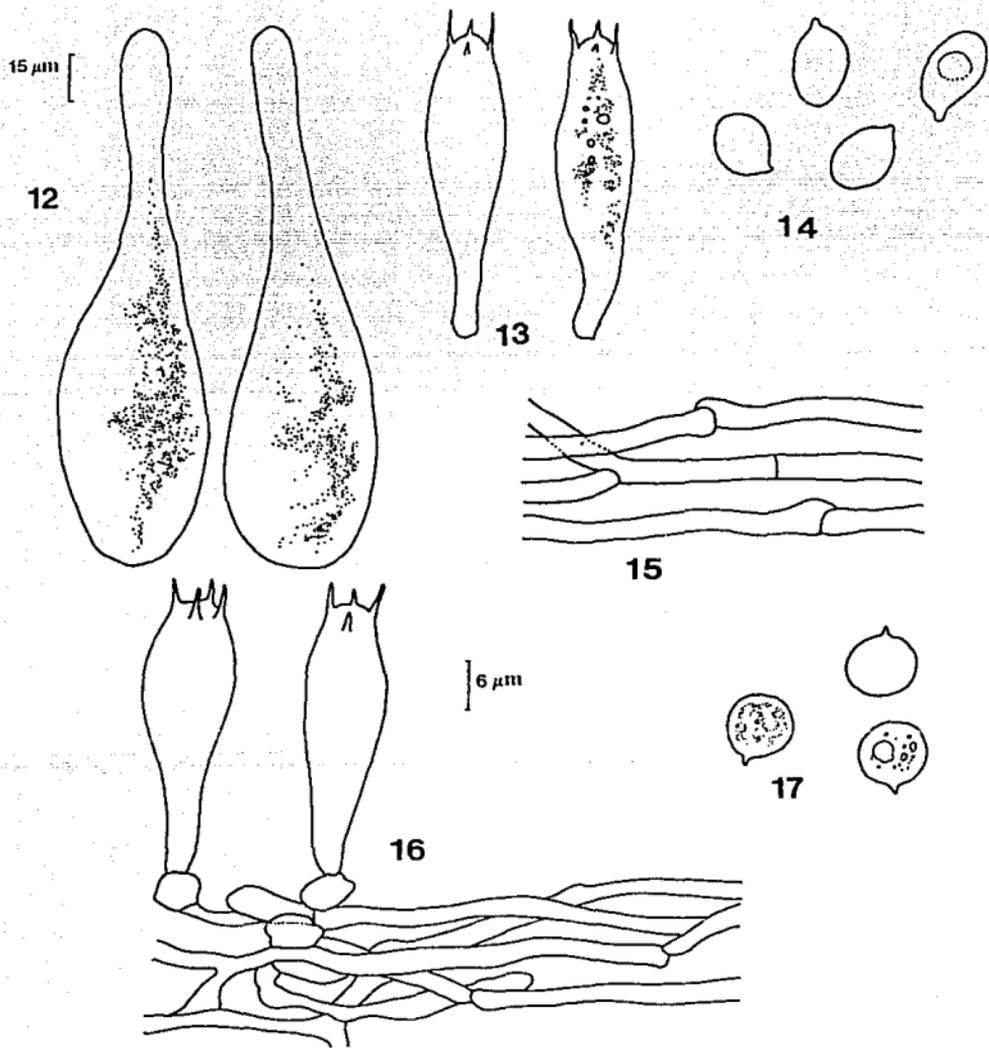
Esporas de (6-) 7-9 x 6-7 μm , globoso-apiculadas, hialinas, con el interior multigutulado, amiloides, pared lisa. Basidios de 30-40 x 10-11 μm , tetraspóricos, claviformes, hialinos. Hifas de la trama de 2-4 μm de diám., hialinas, con disposición subparalela, septos escasos; no se observaron fibulas.

Material estudiado. Jardín Botánico Francisco J. Clavijero, *Brown* 96, 429, 576, 711; *Chacón* 1492, 3556; *Sampieri* 441. Parque Ecológico Francisco J. Clavijero, *Brown* 458, 475, 564; *Chacón* 1753-A, 2808, 3796; *López* 1345, 1346, 1379; *Montoya* 618; *Murrieta* 147; *Ochoa* 64; *Sampieri* 14, 578, 601. Alrededores del Jardín Botánico Francisco J. Clavijero, *Ayala* 130; *Chacón* 1120; *Montoya* 482 (todos en XAL).

Discusión. El color blanco de las fructificaciones y el estípite escamoso, además de la alta toxicidad son características de *A. virosa*. Esta especie tiene gran afinidad con *A. verna* (Bull. : Fr.) Pers. : Vitt. y *A. bisporigera* Atk., ambas de bosque mesófilo de montaña de otras localidades del país, sin embargo se distingue de la primera, por los basidiocarpos robustos (pileo de 60-130 mm y estípite de 60-150 x 10-20 mm) y de la segunda por los basidios bispóricos. *A. virosa* fue citada del norte de Xalapa por Pérez-Silva y Guzmán (1976).



Figs. 3-11. Estructuras microscópicas de los hongos estudiados. 3-6, *Cordyceps entomorrhiza*, 3: parte superior del asca con esporas, 4: esporas, 5: detalle de la corteza superficial del estroma, 6: detalle de las hifas de la región superior del estípite. 7-9, *Armillariella tabescens*, 7: basidios, 8: esporas, 9: hifas de la trama. 10 y 11, *Oudemansiella canarii*, 10: esporas, 11: basidios.



Figs. 12-17. Estructuras microscópicas de los hongos estudiados 12: *Oudemansiella canarii*, cistidios. 13-15, *Amanita gemmata* var. *gemmata*, 13: basidios, 14: esporas, 15: hifas de la trama. 16 y 17, *Amanita virosa*, 16: basidios mostrando parte de las hifas de la trama, 17: esporas.

Hábitat. Micorrízico con *Quercus*, solitario a gregario.

Fenología. Es una especie con fructificaciones abundantes; fructifica desde abril hasta diciembre, sin embargo, los meses con mayor abundancia fueron junio y octubre, en los que la temperatura y precipitación promedio fue de 18°C con 200 mm y 19°C con 190 mm, respectivamente.

Boletaceae

Tylopilus balloui (Peck) Sing.

Figs. 18-21, 48 y 65

Píleo de 40-70 mm de diám., de color anaranjado rojizo o amarillento naranja, liso o finamente aterciopelado, subvíscido, convexo a deprimido en el centro. Poros blanquecinos a gris amarillentos, se manchan de color café al maltratarse. Estípite blanquecino-amarillento con tonos rojizos, liso o con apariencia granulosa-fibrilosa, sólido. Contexto del píleo blanquecino, cambia a de color rosa grisáceo al exponerse al aire; en el estípite es blanquecino a de color café claro hacia la superficie.

Esporas de (7-) 9-10 (-11) x 3-4 μm , elíptico-subfusiformes, hialinas a de color pálido-amarillento con tonos verdosos, de pared lisa. Pleurocistidios de 45-60 (-70) x 14-18 μm , ventricosos con el extremo apical subfusoides, hialinos, algunos con contenido granular amarillento. Queilocistidios de (60-) 70-90 x (14-) 18-22 μm , similares en forma a los pleurocistidios, la mayoría con granulaciones amarillentas. Células epicuticulares subhimeniformes de 6-8 μm , subglobosas.

Material estudiado. Jardín Botánico Francisco J. Clavijero, *Anell 436; Brown 452, 707; Chacón 3195, 3874, 3923; Delgadillo 5.* Parque Ecológico Francisco J. Clavijero, *Anell 163; Brown 1102; Chacón 3929; Montoya 902, 945.* Alrededores del Jardín Botánico Francisco J. Clavijero, *López 1341.*

Discusión. El material revisado concuerda con Snell y Dick (1970) y Singer (1945b). *T. balloui* es afín a *T. felleus* (Bull. : Fr.) Karst, sin embargo se distinguen porque en esta última especie, no existen células subhimeniformes en la superficie del píleo. En Veracruz la especie fue citada de El Lencero y del Cerro de la Martinica (lugares cercanos a Xalapa) por Singer *et al.*, (1991) y Welden y Guzmán (1978), respectivamente; la primera con bosque de *Quercus* y la segunda con bosque mesófilo de montaña.

Hábitat. Micorrízico con *Quercus*, solitarios o en pequeños grupos.

Fenología. La abundancia de esta especie es mayor al principio y al final de la época de lluvias, durante los meses de junio y octubre (fig. 65).

Tylopilus subcellulosus Singer & García

Figs. 22-25, 49 y 66

Píleo de 6-11 cm de diám., de color gris-café con tonos pálido-amarillentos a rosados, superficie subvísida. Poros blanquecinos a de color rosa-pálido, subadheridos a casi libres. Estípite de 8-10 x 10-15 mm, de color café con tonos violáceos, liso a ligeramente granuloso a la lupa, con retículo de color oscuro, más acentuado hacia la parte superior, base subbulbosa. Contexto blanquecino, cambia a de color rosado al cortarse.

Esporas de 11-12.5 (-13) x 3.5-4.5 μm , fusoides, de pared delgada, lisa, hialinas o con tonos verdoso-amarillentas, con gúttulas en su interior. Basidios de (20-) 22-28 x 5-7 (-8.5) μm , hialinos, claviformes. Pleurocistidios y queilocistidios similares en tamaño, de (28-) 35-50 -(60) x 5-9 μm , ventricoso-lageniformes. La mayoría de los queilocistidios a diferencia de los pleurocistidios presentan contenido granular amarillento. Hifas de la trama 7-11 μm de diámetro.

Material estudiado. Jardín Botánico Francisco J. Clavijero, *Anell 683; Brown 617, 641, 676, 678; López 1429; Ramírez, mayo 26, 1982.* Parque Ecológico Francisco J. Clavijero, *Anell 317; Brown 161, 162, 446, 469, 538, 800, 652, 729; Chacón 2400, 2810; Guzmán 23162.* Alrededores del Jardín Botánico Francisco J. Clavijero, *Ayala 131; Delgadillo 27.*

Discusión. El material estudiado concuerda con Singer *et al.* (1991), quienes describieron la especie del Rancho el Cielo, Mpio. de Gómez Farfás, Tamps., de un bosque mesófilo de montaña. Este es el primer registro de la especie para Veracruz.

Hábitat. Micorrízico con *Quercus*, solitarios.

Fenología. La frecuencia de aparición de las fructificaciones de esta especie es constante durante el período mayo-octubre. El aumento o disminución de carpóforos estuvo en función de la presencia o ausencia de las fluctuaciones de precipitación pluvial. El mes con mayor número de colectas fue septiembre con 8 y el más bajo agosto con 1.

Russulaceae

Lactarius indigo (Schw.) Fr.

Figs. 26-28, 50 y 67

Pileo de 5-12 cm de diám., convexo-infundibuliforme, con el margen más o menos enrollado hacia el himenio, superficie subvísida, con zonaciones concéntricas azules y grises alternando con tonos de color gris-verdoso. Láminas decurrentes más o menos juntas entre sí, de color azul-oscuro. Estípites de 3-8 x 1-2.5 cm de diám. superficie lisa o con pequeñas depresiones a manera de escrobiculaciones, concolor con el pileo. Contexto gris blanquecino cambia a azul al cortarse, con látex azul-oscuro. En los especímenes herborizados el color azul es substituido por tonos de color anaranjado grisáceo.

Esporas de 8-10 x 6-8 μm , globosas a subelípticas, hialinas, pared ornamentada formando un retículo amiloide. Basidios de 45-55 x 10-11 μm , claviformes, hialinos, con uno a cuatro esterigmas. Hifas de la trama de 5-10 μm , hialinas o con pigmento amarillento en su interior, fíbulas escasas.

Material estudiado. Jardín Botánico Francisco J. Clavijero, *Brown 664; Chacón 3638, 3941; García 323; López 2057.* Parque Ecológico Francisco J. Clavijero, *Anell 144, 416; Bandala 835; Brown 569; Medel 14, 94; Montoya 757.* Alrededores del Jardín Botánico Francisco J. Clavijero, *Anell 636; López 1500.*

Discusión. Los especímenes examinados coinciden con Hesler y Smith (1979). Es una especie común en los bosques de *Quercus* y mesófilo de montaña (Montoya *et al.*, 1990). Es un hongo comestible y objeto de venta en los mercados de Xalapa (Villarreal y Pérez-Moreno, 1989).

Hábitat. Micorrízico de varias especies de *Quercus*, solitario o en pequeños grupos.

Fenología. Esta especie fructifica de mayo a octubre, sin embargo, en junio, julio y septiembre es más abundante.

Russula virescens (Schaeff. : Zant.) Fr.

Figs. 29-32, 51 y 68

Pileo de 6-9 cm de diám., convexo, deprimido en el centro, superficie seca, blanquecino, con escuámulas verdosas. Láminas adheridas al estípite, blancas, cambian a pálido amarillentas con la edad, juntas a subdistantes. Estípite de 30-80 x 10-15 (-20) mm, blanco, superficie lisa, seca, contexto blanco, quebradizo, con olor y sabor inapreciables.

Esporas de 7-7.5 (-8) x 5.5-6.5 (-7) μm , globosas a subelípticas, hialinas, pared con granulaciones amiloides, que en ocasiones se unen sin formar propiamente un retículo. Basidios de 40-45 x 8-11 μm , claviformes, hialinos, tetraspóricos. Pleurocistidios de 60-65 (-70) x 6-7 (-10) μm , subcilíndricos a subfusoides, con apéndices esterigmatoides, hialinos, con o sin granulaciones en su interior. Hifas del pileo de 18-40 x 5-10 (-10) μm , hialinas, globosas a elipsoidales y a veces catenuliformes o con terminaciones filiformes.

Material estudiado. Jardín Botánico Francisco J. Clavijero, *Anell 935-A; Chacón 1502, 2882, 3757, 3852, 3893*. Parque Ecológico Francisco J. Clavijero, *Anell 319, 413; Brown 430, 432, 439, 457, 460, 476, 514, 577; Medel 222; Montoya 942*. Alrededores del Jardín Botánico Francisco J. Clavijero, *Sampieri 93* (todos en XAL).

Discusión. El hongo estudiado concuerda con Künner y Romagnesi (1953), Marchand (1977) y Romagnesi (1985) quienes estudiaron la especie de Europa. En México se conocía de varias entidades del país. Herrera y Guzmán (1972); Castillo *et al.*, (1979); y Quintos *et al.*, (1984), quienes lo registraron para el Distrito Federal, Nuevo León y Durango, respectivamente. Este es el primer registro para Veracruz.

Hábitat. Micorrízico con diversas especies de *Quercus*, solitario a gregario.

Fenología. La mayor incidencia de carpóforos se presentó al inicio, a mediados y a finales de la época de lluvias. Mayo, junio y octubre fueron los meses con mayor número de colectas.

GASTEROMYCETES

Sclerodermatales

Sclerodermataceae

Scleroderma tenerum B. & C.

Figs. 33-34, 52 y 60

Basidiocarpos de 10-30 mm, de diám., globosos a subglobosos, estipitados o subestipitados, con prolongaciones miceliales en la base. Peridio de menos de 1 mm de grueso, blanquecino-amarillento, superficie finamente escamosa, escuámulas de color café claro a negruzcas. Dehiscencia por un poro irregular o ruptura de la parte superior del peridio. Gleba de color gris a café-oliváceo-oscuro.

Esporas de (7-) 9-11 (-13) μm , de diámetro, de color café-amarillento, pared con equinulaciones gruesas. Hifas de la gleba de 3-5 μm de diámetro, hialinas a amarillentas, de pared delgada. Hifas del peridio de dos tipos: las más superficiales irregularmente himeniformes, de 3-5 (-8) μm de diámetro, de color café amarillento, pared delgada a subgruesa. Las hifas que están en contacto con la gleba miden de 2-4 (-5) μm , de diám. y su disposición es subparalela a laberintiforme.

Material estudiado. Jardín Botánico Francisco J. Clavijero, *Brown 637, 687, 699, 708; Chacón 1510; Chan 16; García 309, 318, 335; González 4; Guzmán 20085; López 1417, 1425.* Parque Ecológico Francisco J. Clavijero, *Anell 21, 409; Bandala 989, 1140; Brown 105, 144, 425, 462, 470, 500, 513, 545, 580, 602, 609, 717, 718, Julio 23, 1981; Chacón 2884; Delgadillo 57; Medel 52, 59; Montoya 911; Sampieri 12, 431, 925.* Alrededores del Jardín Botánico Francisco J. Clavijero, *Chacón 4506; López 1347, 1348; Montoya 149; López 1347, 1348; Tapia 108.*

Discusión. El material examinado se adscribe a *Scleroderma tenerum*, sensu Guzmán, especie que fuera descrita de Cuba y citada de México en sinonimia con *S.*

verrucosum Pers. por Guzmán (1970b). La identificación de los materiales del presente trabajo se hizo con base en el criterio de Guzmán (1991), quien reconoció la validez de *S. tenerum* para hongos con estípites bien definido y que crecen en regiones tropicales, caracteres que la separan de *S. verrucosum* s.str. que presenta basidiocarpos sésiles o subestipitados y cuya distribución es mayor en las regiones frías. Cabe hacer notar con base en el criterio anterior, que los materiales *Palacios 5; Galván, julio 11, 1981; Montoya 148; y Pérez-Moreno 273* del Jardín Botánico y *Ayala 142 y Delgadillo 36* de los alrededores del Jardín, se adscriben al concepto de *S. verrucosum* s.str., especie que no se describió aquí por coincidir microscópicamente con *S. tenerum* como lo señaló Guzmán (1991).

Hábitat. Micorrízico con *Quercus*, solitarios o en grupos.

Fenología. Esta especie se presentó en enero y después de mayo a noviembre. Dentro de este período, agosto presentó el menor número de colectas debido a la baja de la precipitación pluvial (fig. 60).

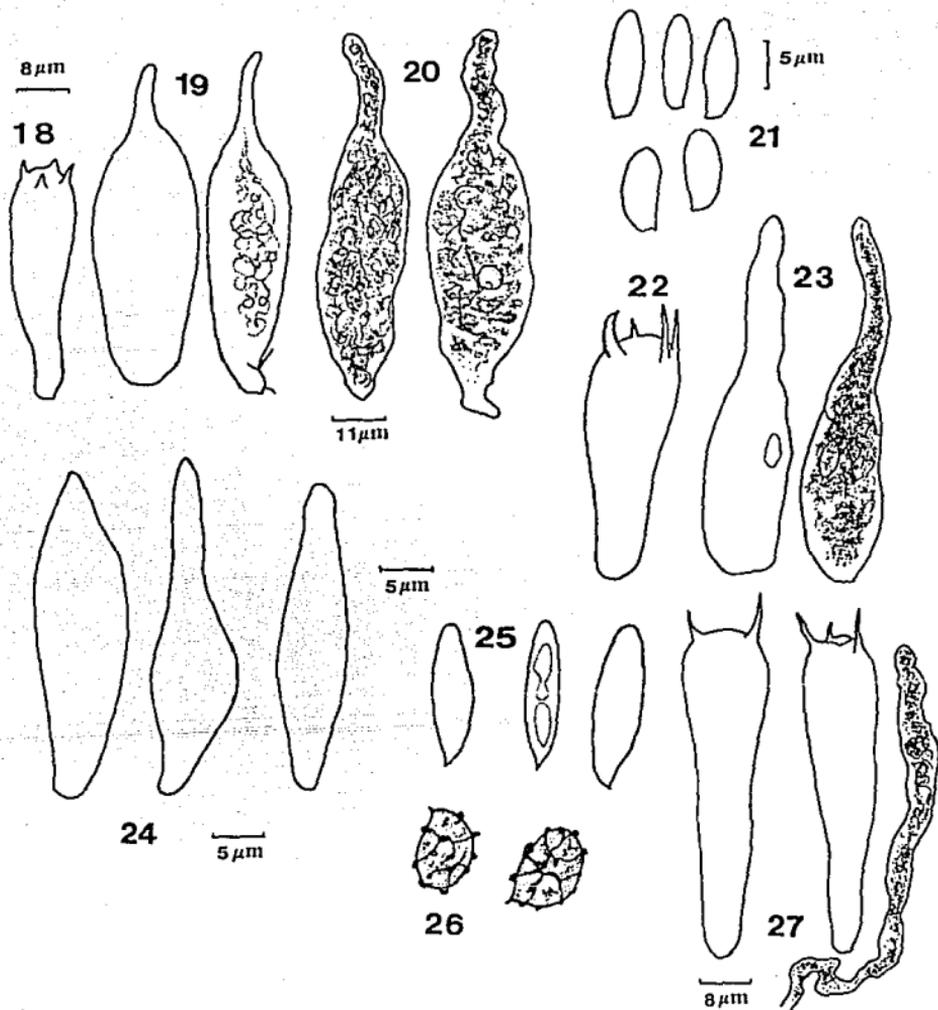
5) Descripción de los nuevos registros para México.

Campanella elongatispora Singer

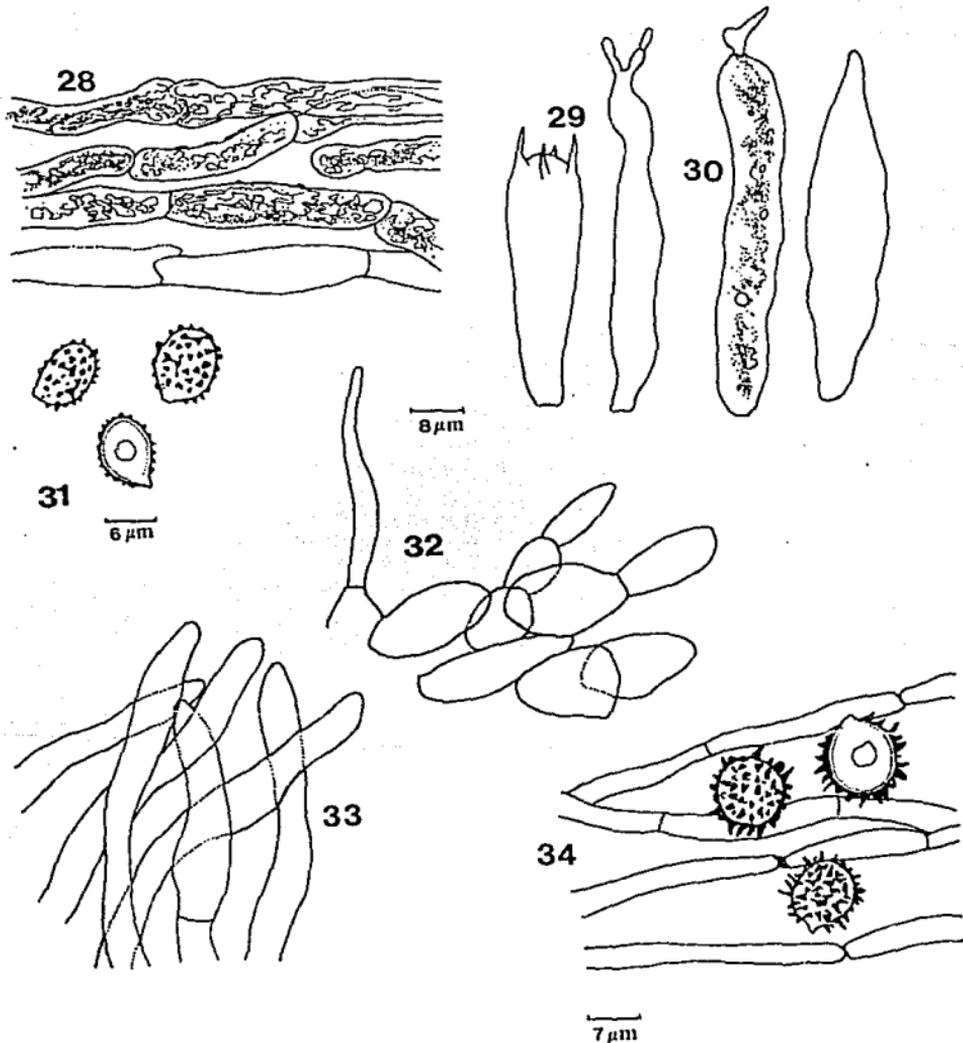
Figs. 35-39 y 53

Basidiocarpos de 5-8 mm, blancos, en forma de abanicos, convexos a subaplanados, sésiles, con la superficie del píleo con venaciones por transparencia del himenio lisa a simple vista, vilosa bajo la lupa. Himenio concolor con el píleo y con venaciones escasas, muy separadas entre si. Contexto blanco, blando, subgelatinoso, con olor y sabor inapreciables.

Esporas de 8.8-12 x 3-4 μ m, elíptico-fusoides con un pequeño apículo hacia uno de los extremos, hialinas, de pared delgada, lisa. Basidios de 25-35 x 7-10 μ m,



Figs. 18-27. Estructuras microscópicas de los hongos estudiados. 18-21, *Tylophilus balloui*, 18: basidio, 19: pleurocistidios, 20: queilocistidios, 21: esporas. 22-25, *Tylophilus subcellulosus*, 22: basidio, 23: queilocistidios, 24: pleurocistidios, 25: esporas. 26 y 27, *Lactarius indigo*, 26: esporas, 27: basidios. 27 bis: hifa laticífera.



Figs. 28-34. Estructuras microscópicas de los hongos estudiados. 28: *Lactarius indigo*, hifas de la trama. 29-32, *Russula virescens*, 29: basidio, 30: cistidios, 31: esporas, 32: hifas superficiales del píleo. 33 y 34, *Scleroderma tenerum*, 33: hifas del peridio, 34: esporas e hifas de la gleba.

claviformes, hialinos. Basidiolos abundantes. Hifas del píleo de 2-5 μm , de diám., hialinas a de color gris-pálido, cortamente septadas y con algunos divertículos en el ápice y con disposición subparalela. Hifas del contexto de 2.5-3.2 μm , hialinas, de pared delgada, septadas, con disposición subparalela a laberintiforme, fibras abundantes.

Hábitat. Basidiocarpos lignícolas, gregarios, sobre ramas caídas dentro del bosque.

Material estudiado. Jardín Botánico Francisco J. Clavijero, *Chacón 1036*.

Discusión. Esta especie se distingue principalmente por la forma y el tamaño de los queilocistidios. El material revisado concuerda con Singer (1975b), quien la describió del Ecuador. Con ésta, son 4 las especies de *Campanella* conocidas de México; las otras tres son: *C. merulina* (Pers.) Sing., citada por Singer (1975b) del Estado de México; *C. heterobasidiata* Valenzuela, Guzmán & Castillo descrita por Valenzuela *et al.* (1981), de Oaxaca y *C. mexicana* Guzmán & Guzmán-Dávalos, conocida de Jalisco por Guzmán y Guzmán-Dávalos (1985).

Russula mephitica Pegler

Figs. 40-42 y 54

Píleo de 30-50 mm de diám., de color canela pálido en el margen, con el centro de color café-oscuro, superficie viscosa, margen estriado. Láminas adheridas al estípite, de color amarillento a ocráceas. Estípite de 30-40 x 8-10 mm, blanquecino, a veces manchado de color café-claro, superficie seca, lisa a subfibrosa.

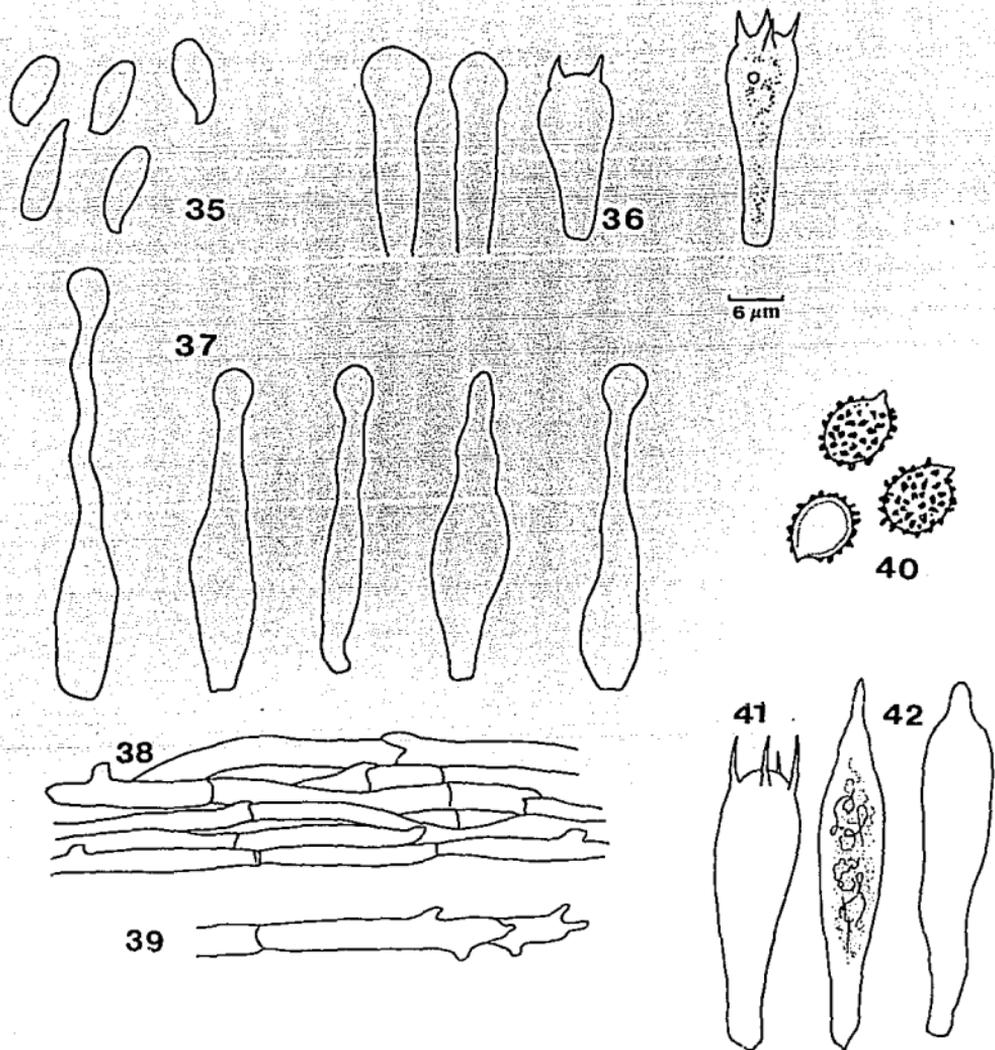
Esporas de 8-9 (9.5) x 6-7 (-8) μm , ovoides a ligeramente elipsoides, hialinas, con ornamentaciones que forman un retículo difuso, amiloide. Basidios de (20-) 35-40 x 9-10 μm , hialinos, claviformes. Pleurocistidios de (40-) 45-50 x 8-10 μm , ventricosos

a subfusoides, de pared delgada, hialinos a pálido amarillentos, con o sin granulaciones en el interior. Olor y sabor desagradables.

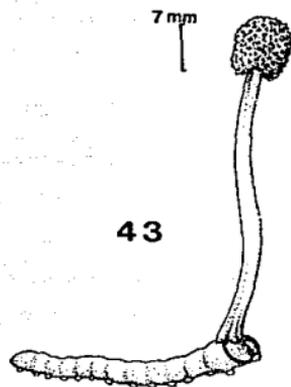
Hábitat. Micorrízico con *Quercus* y probablemente con otros géneros típicos del bosque mesófilo, solitarios.

Material estudiado. Jardín Botánico Francisco J. Clavijero, *Chacón 3834, 4525*. Parque Ecológico Francisco J. Clavijero, *Chacón 1702-B, 1902. Medel 79*.

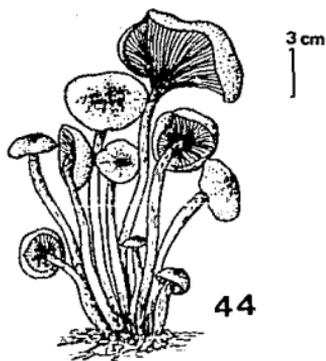
Discusión. El material estudiado concuerda con Pegler (1983), quien describió la especie de Martinica e hizo ver que este hongo es muy afín a *Russula foetens* (Pers. : Fr.) Pers., del que se distingue por el tamaño mucho menor de los basidiomas.



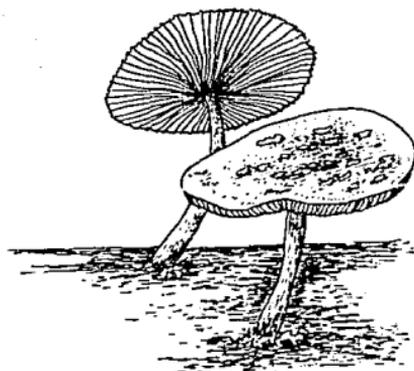
Figs. 35-42. Estructuras microscópicas de los hongos estudiados. 35-39, *Campanella elongatispora*, 35: esporas, 36: basidiolos y basidios, 37: queilocistidios, 38: hifas del contexto, 39: hifa de la superficie del píleo. *Russula mephitica*, 40: esporas 41: basidio, 42: cistidios.



43

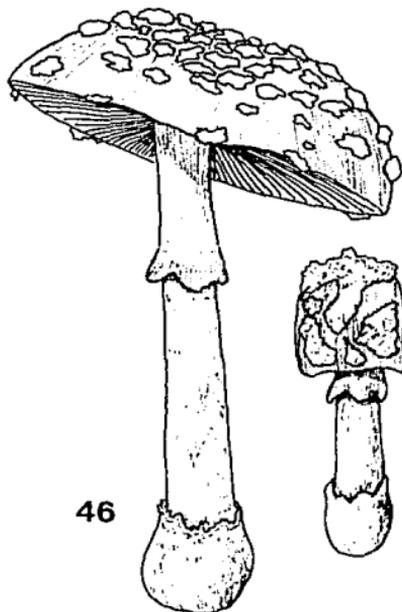


44



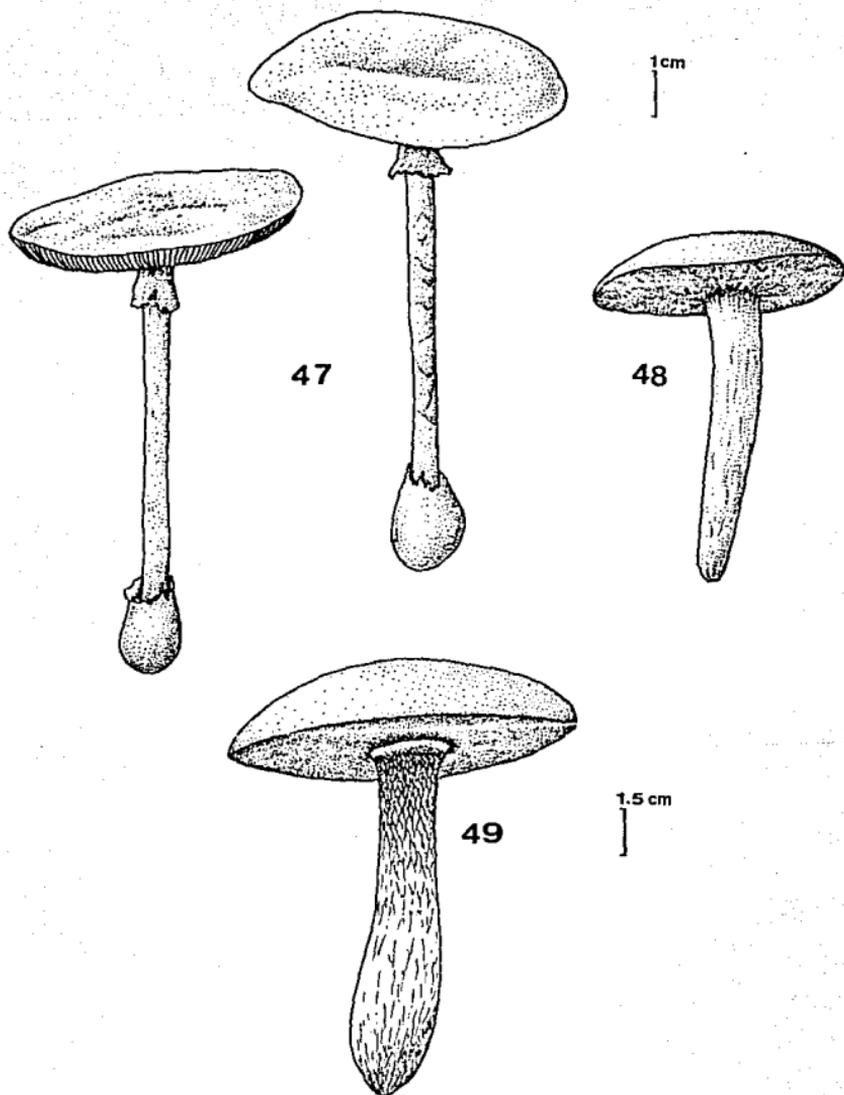
45

1 cm

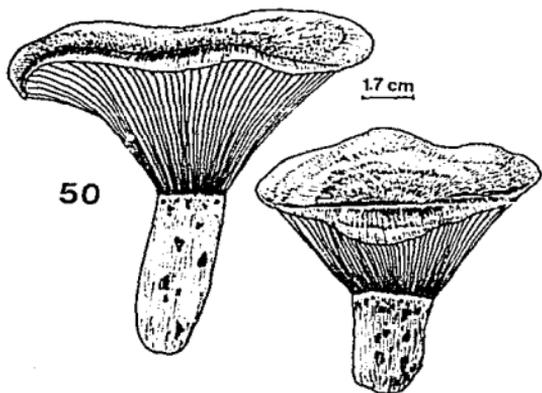


46

Figs. 43-46. Fructificaciones de los hongos estudiados. 43: *Cordyceps entomorrhiza*, 44: *Armillariella tabescens*, 45: *Oudemansiella canarii*, 46: *Amanita gemmata* var. *gemmata*.

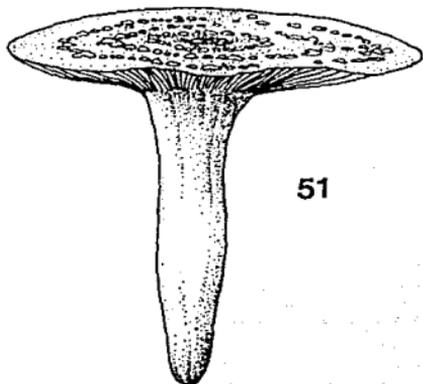


Figs. 47-49. Fructificaciones de los hongos estudiados. 47: *Amanita virosa*,
48: *Tylopilus balloui*, 49: *T. subcellulosus*

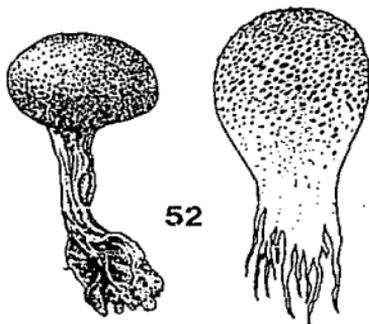


50

1.7 cm



51

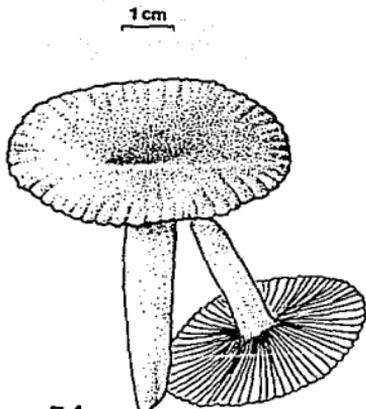


52



53

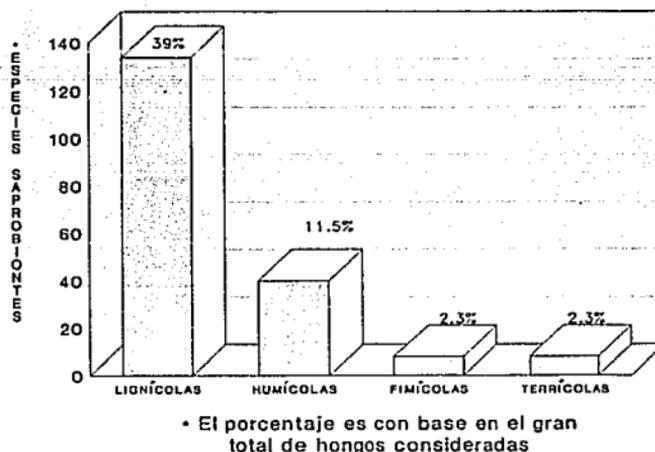
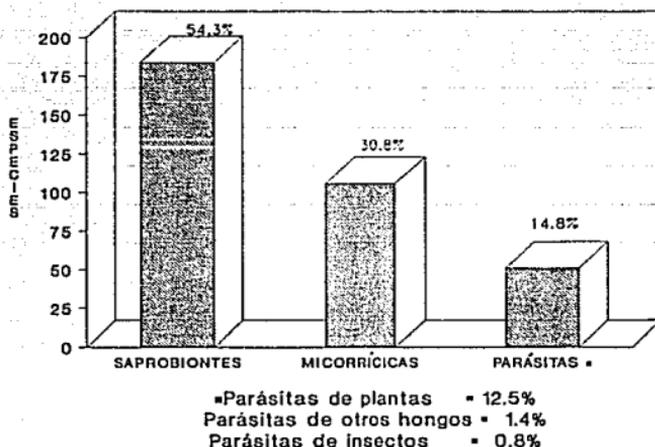
0.25 cm



1 cm

54

Figs. 50-54. Fructificaciones de los hongos estudiados. 50: *Lactarius indigo*, 51: *Russula virescens*, 52: *Scleroderma tenerum*, 53: *Campanella elongatispora*, 54: *Russula mephitica*.



Figs. 55 y 56. Porcentaje de las especies estudiadas en cuanto a su ecología, 55: Porcentaje de acuerdo a la función ecológica. 56: Porcentaje de especies saprobiontes en relación con el substrato.

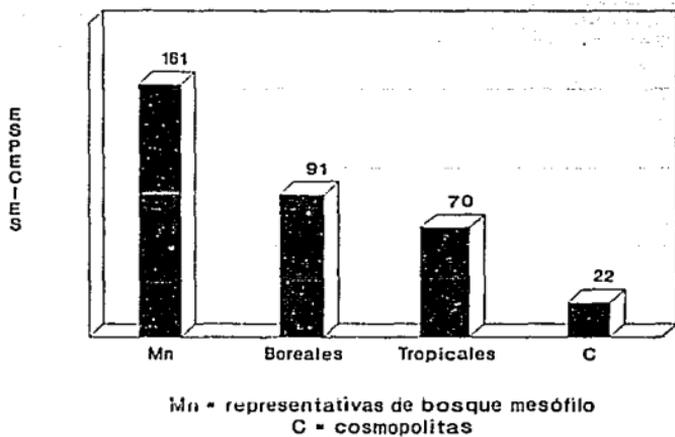


Fig. 57. Afinidades geográficas de las especies estudiadas

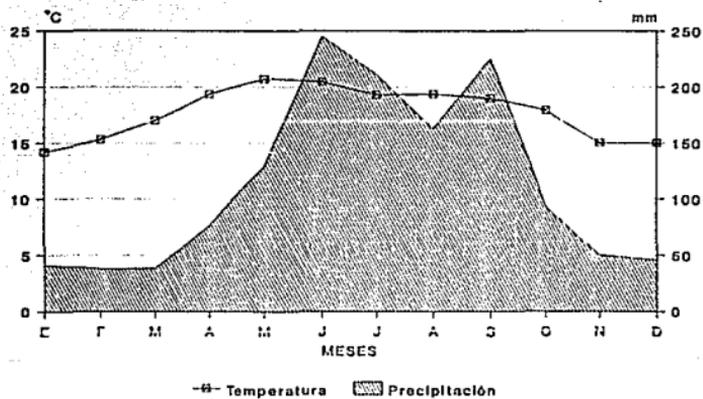
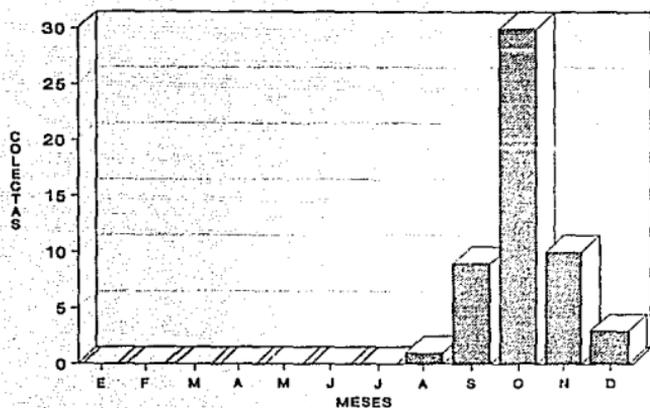
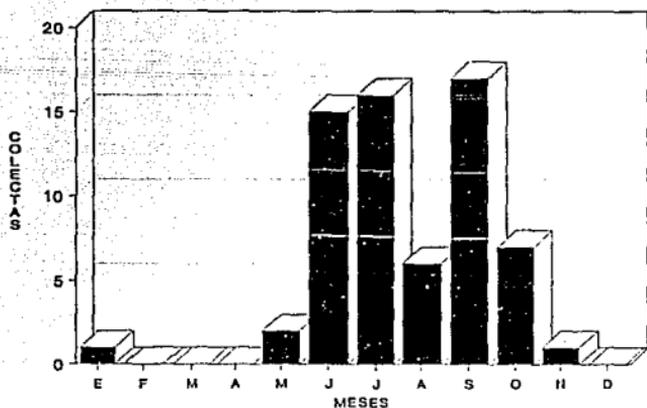


Fig.58: Variación mensual de temperatura y precipitación pluvial en la estación de Xalapa, durante 1980-1990 (promedios)

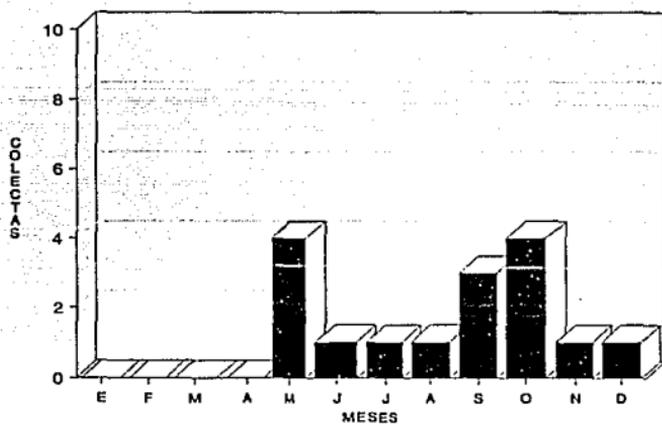
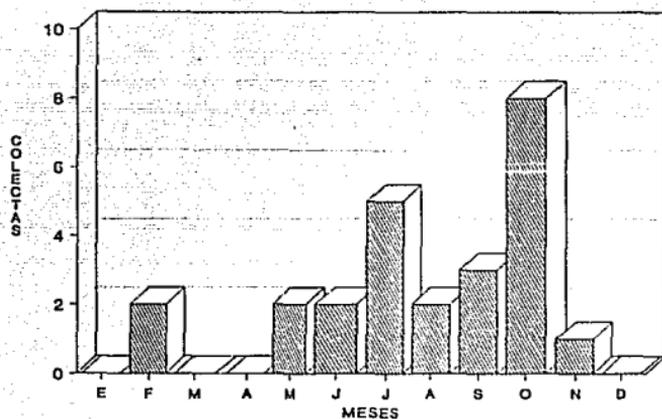
59



60

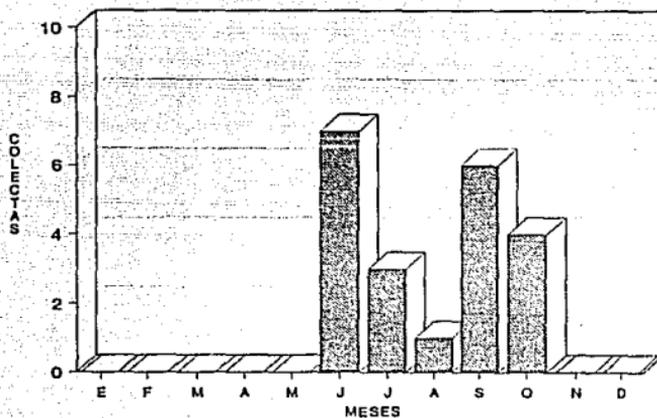


Figs. 59 y 60. Abundancia de las especies (seleccionadas) durante el período 1980-1990. 59: *Cordyceps entomorrhiza*, 60: *Scleroderma tenerum*.

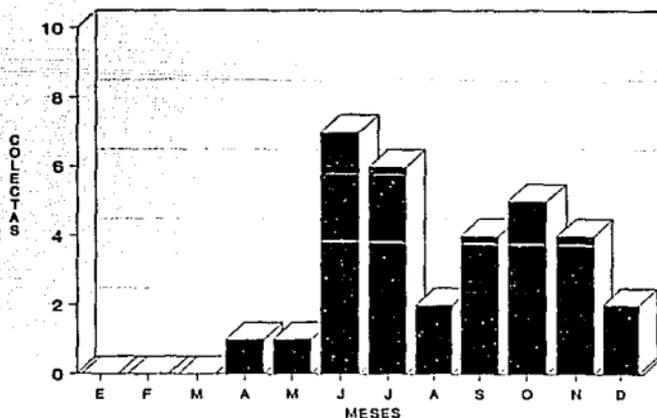


Figs. 61 y 62. Abundancia de las especies (seleccionadas) durante el período 1980-1990. 61: *Armillariella tabescens*, 62: *Oudemansiella canarii*.

63

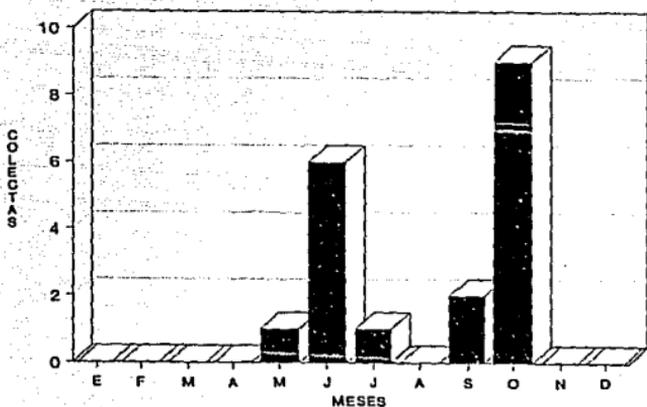


64

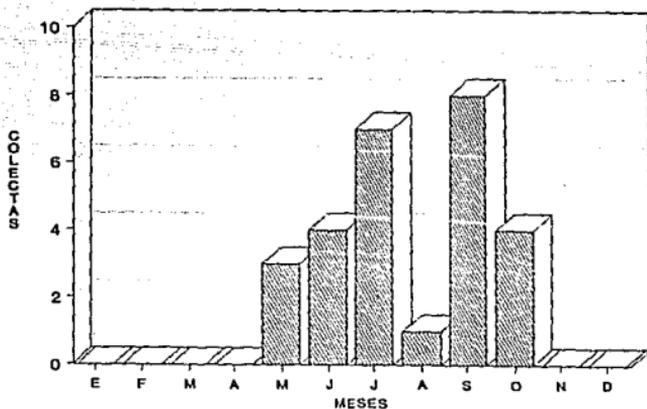


Figs. 63 y 64. Abundancia de las especies (seleccionadas) durante el período 1980-1990. 63: *Amanita gemmata*, 64: *A. virosa*.

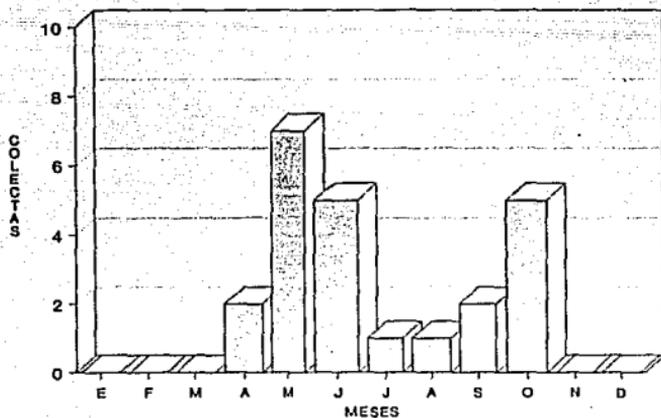
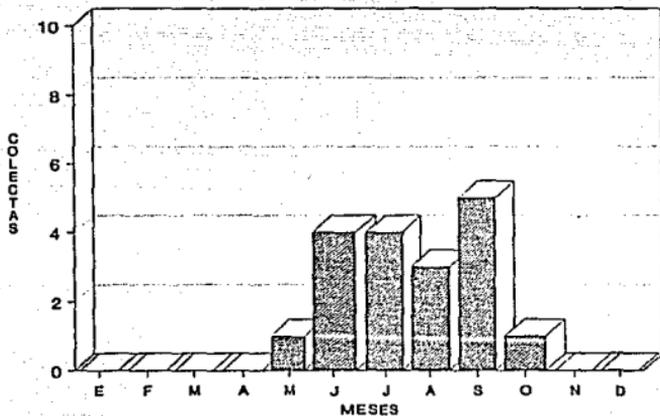
65



66



Figs. 65 y 66. Abundancia de las especies (seleccionadas) durante el período 1980-1990. 65: *Tylopilus balloui*, 66: *T. subcellulosus*.



Figs. 67-68. Abundancia de las especies (seleccionadas) durante el período 1980-1990. 67: *Lactarius indigo*, 68: *Russula virescens*.

VIII. CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN

El bosque mesófilo de montaña aquí estudiado resultó tener una riqueza micológica comparable con los resultados obtenidos en estudios florísticos realizados en bosques tropicales y de coníferas.

Se encontró un elevado porcentaje de especies saprobiontes, lo que refleja la importancia de los hongos en la zona como organismos degradadores, situación que favorece significativamente a la estabilidad del ecosistema.

Los resultados indicaron que el 30.8% (106 especies) de los hongos estudiados en la presente tesis, son micorrícicos, lo que resultó normal si consideramos que el porcentaje se incrementaría en un bosque de coníferas (más del 40%) y se reduciría en una selva tropical (menos del 5%). Esto con base en las observaciones de Guzmán-Dávalos y Guzmán (1979), León y Guzmán (1980), Frutis y Guzmán (1983), Chio y Guzmán (1982) y Guzmán (1983a) entre otros.

Considerando a los hongos micorrícicos, húmicolas y terrícolas como especies que crecen en suelo, tenemos que esta es la categoría más abundante con 162 especies lo que representa el 47% del total. Con base en esta cifra y tomando en cuenta que en estudios micológicos realizados para bosques templados, el porcentaje de macromicetos que crecen en suelo es mayor en relación con otras categorías y que en los bosques tropicales el mayor número de especies se adscribe al hábitat lignícola, podríamos sugerir que los hongos del área estudiada, tienen mayor influencia boreal.

Del estudio preliminar sobre la fenología de las especies seleccionadas, se concluye que dado que la temperatura no presentó variaciones notables en el período 1980-1990, la presencia, ausencia, abundancia o escasez de los hongos en el área, dependen en gran parte de la precipitación.

El área seleccionada, por el clima y vegetación que presenta forma parte de un corredor entre las especies boreales y las tropicales, prueba de ello, es el registro de hongos de la zona en bosques de coníferas del centro y norte de México, así como de la parte NW de Estados Unidos (con base en Guzmán 1973b). Ejs. de ello son *Daldinia concentrica*, *Helvella lacunosa*, *Laccaria laccata*, *Leotia lubrica*, *Merulius tremellosus* y *Pleurotus djamour*, este último citado varias veces de México como *P. ostreatus*. Por otra parte, la presencia de *Cotylidia diaphana*, *Daedalea elegans*, *Favolus brasiliensis*, *Panaeolus antillarum*, *Pleurotus levis*, *Scleroderma verrucossum s.str.* y *Xylaria polymorpha* en regiones tropicales del país y bosques caducifolios del E de Estados Unidos, confirman lo anteriormente expuesto.

En cuanto al aprovechamiento de los hongos en la zona, más del 20% (alrededor de 80 especies) son comestibles, lo que revela un gran potencial alimenticio para el área. En contraste, 10 especies (menos del 5%), resultaron ser tóxicas, y de ellas sólo *A. virosa* es mortal. Se colectaron también 2 especies alucinógenas (*Psilocybe cubensis* y *P. zapotecorum*), las restantes (250), al parecer sin uso específico. Esto pone de manifiesto la necesidad de continuar con los estudios sobre los hongos que crecen en esta zona, pues como se aprecia, el número de especies con uso desconocido es muy alto y son precisamente estas especies las menos investigadas.

Finalmente y con base en los listados micológicos sobre los macromicetos mexicanos, se sabe que se han registrado aproximadamente 1000 especies de hongos para el Estado de Veracruz. De ellas, 217 ya se conocían para el área de estudio y alrededores, de modo que agregando las 127 que se registran en este trabajo, tenemos que cerca del 40 % del total de los hongos conocidos para Veracruz se adscriben a la región de Xalapa. La cifra de 344 especies conocidas de la zona, es baja, si se considera que en el área deben crecer más de 500 especies (de macromicetos), ésto con base en la literatura consultada y las constantes exploraciones micológicas realizadas por el autor desde 1983.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a las autoridades del Instituto de Ecología de Xalapa, las facilidades otorgadas durante el desarrollo del presente estudio.

Al Dr. Gastón Guzmán, director de esta tesis, se le reconoce sus múltiples sugerencias y observaciones.

A los revisores y miembros del jurado: Dr. Teofilo Herrera, Dr. José G. Marmolejo, Dr. Andrés Vovides, M. en C. Joaquín Cifuentes, M. en C. Gerardo Mata y M. en C. Elvira Aguirre Acosta, por las indicaciones y apoyo brindados, durante el proceso académico de la presente tesis.

A la Biól. Rosario Medel, se le agradece por su ayuda e interés en la terminación del trabajo.

Al Técnico Fidel Tapia se le reconoce la revisión de algunos de los materiales de Herbario.

A los Proyectos de Informática e Investigación y Diagnóstico Regional, del Instituto de Ecología, se les agradece la asesoría en el uso del sistema de cómputo y datos climáticos, respectivamente.

La colaboración en diferentes tareas de los colegas Gloria Carrión, Fernando Ruiz-Belín, Víctor Bandata, Leticia Montoya y Dulce Murrieta, todos del Instituto de Ecología, es ampliamente reconocida.

A la secretaria del Proyecto Hongos, Ma. Eugenia Ramírez y al Técnico Juan Lara se les reconoce su valiosa ayuda.

Al Biól. Sergio Avendaño, Encargado del Herbario XAL, se le dan las gracias por su asesoría en la identificación de algunas plantas.

Al Técnico Manuel Escamilla por el entintado de los esquemas.

IX. LITERATURA CITADA

- Aguirre-Acosta, E. y E. Pérez-Silva, 1978. Descripción de algunas especies del género *Laccaria* (Agaricales de México). **Bol. Soc. Mex. Mic.** 12: 33-58.
- Anell, J. C. y G. Guzmán, 1988. Nuevos registros de Polyporáceos del Estado de Veracruz. **Rev. Mex. Mic.** 4: 25-42.
- Bandala-Muñoz, V., L. Montoya-Bello y G. Guzmán, 1987. Nuevos registros de Hongos del Estado de Veracruz, III. Descripción de algunos Ascomycetes y Aphylophorales (con nuevos registros para los Estados de Hidalgo, Morelos y Tlaxcala). **Rev. Mex. Mic.** 3: 51-70.
- Bautista, N., S. Chacón y G. Guzmán, 1986. Ascomycetes poco conocidos en México, III. Especies del Estado de Morelos. **Rev. Mex. Mic.** 2: 85-104.
- Berkeley, M.J., 1849. Fungi from Mexico. **Jour. Bot. & Kew. Misc.** 1: 103-104.
- Berkeley, M.J., 1867. On some new fungi from Mexico. **Linn. Soc. Jour. Bot.** 9: 423.
- Burt, E.A., 1920. The Thelephoraceae of North America XII. **Ann. Missouri Bot. Gard.** 6: 81-248.
- Burt, E.A., 1926. The Thelephoraceae of North America XV. **Ann. Missouri Bot. Gard.** 13: 173-354.
- Carrión, G. y M. Galván, 1984. Hongos fitopatógenos del Estado de Veracruz III. **Bol. Soc. Mex. Mic.** 19: 15-64.
- Carrión, G. y M. Galván, 1985. Hongos fitopatógenos del Estado de Veracruz, Uredinales IV. **Rev. Mex. Mic.** 1: 349-362.
- Carrión, G. y F. Ruiz-Belín, 1988. Inoculación en el laboratorio de *Verticillium lecanii* sobre la roya del café (*Hemileia vastatrix*). **Rev. Mex. Mic.** 4: 317-322.
- Castillo-Campos, G., 1991. Vegetación y Flora del Municipio de Xalapa, Veracruz. Instituto de Ecología A.C. Xalapa.
- Castillo, J., J. García y F.E. San Martín, 1979. Algunos datos sobre la distribución, ecológica de los hongos, principalmente los micorrízicos, en el centro del Estado de Nuevo León. **Bol. Soc. Mex. Mic.** 13: 229-238.

- Corner, E., 1981. The agaric genera *Lentinus*, *Panus* y *Pleurotus* with particular reference to Malayan species. **Belh. Nova Hedwigia** 69: 1-169.
- Chacón, S. y G. Guzmán, 1983a. *Penzigia conostoma* y *Penzigia enteroleuca* (Ascomycetes, Pyrenomycetes, Sphaeriales) en México. **Bol. Soc. Mex. Mic.** 18: 29-32.
- Chacón, S. y G. Guzmán, 1983b. Ascomycetes poco conocidos en México. **Bol. Soc. Mex. Mic.** 18: 183-218.
- Chio, R.E. y G. Guzmán, 1982. Los hongos de la Península de Yucatán, I. Las especies de macromicetos conocidas. **Biótica** 7: 385-400.
- De Avila, A.B., A.L. Welden y G. Guzmán, 1980. Notes on the ethnomycology of Hueyapan, Morelos, Mexico. **Jour. Ethnopharmacology** 2: 311-322.
- Dennis R.W.G., 1970. Fungus flora of Venezuela and adjacent countries. **Kew. Bull. Add. Ser. III**, Cramer, Lehre.
- Dennis, R.W.G., 1978. **British Ascomycetes**. Cramer, Vaduz.
- Denison, W.L., 1959. Some species of the genus *Scutellinia*. **Mycologia** 51: 605-635.
- Díaz-Barriga, H., F. Guevara-Fefer y R. Valenzuela, 1988. Contribución al conocimiento de los macromicetos del Estado de Michoacán. **Acta Bot. Mex.** 2: 21-24
- Fries, E., 1851. Novae symbolae mycologicae in peregrinis terris a botanicis danicis collectae. **Act. R. Soc. Sci. Upsala**, 3. ser. 1: 1-36.
- Frutis, I. y G. Guzmán, 1983. Contribución al conocimiento de los hongos del Estado de Hidalgo. **Bol. Soc. Mex. Mic.** 18: 219-266.
- Galán, R., A. Ortega y M. Simón, 1983. Estudio fenológico de las comunidades de macromycetes que se desarrollan en los encinares de la Provincia de Granada. **Anales Jard. Bot. Madrid** 40: 178-196.
- Galván-Villanueva, R. y G. Guzmán, 1977. Estudio florístico sobre los hongos destructores de la madera del grupo de los Poliporáceos en el Estado de Morelos. **Bol. Soc. Mex. Mic.** 11: 35-98.
- García, J., Gaona, G., Castillo, J. y Guzmán G., 1986. Nuevos registros de Boletáceos en México. **Rev. Mex. Mic.** 2: 343-366.

- García-Romero, L., G. Guzmán y T. Herrera, 1970. Especies de macromicetos citadas de México, I. Ascomycetes, Tremellales y Aphylophorales. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 4: 54-76.
- Garza, F., 1986. Hongos ectomicorrícicos en el Estado de Nuevo León. *Rev. Mex. Mic.* 2: 197-206.
- Garza, F., J. García y J. Castillo, 1985. Macromicetos asociados al bosque de *Quercus rysophylla* en algunas localidades del centro del Estado de Nuevo León. *Rev. Mex. Mic.* 1: 423-438.
- Guzmán, G., 1959. Estudio taxonómico y ecológico de los hongos neurotrópicos mexicanos. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, I.P.N., México, D.F. Tesis Profesional.
- Guzmán, G., 1970a. Notas sobre el género *Pholiota* en Mexico. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 4: 25-27.
- Guzmán, G., 1970b. Monografía del género *Scleroderma* Pers. emend. Fr. (Fungi-Basidiomycetes). *Darwiniana* 16: 233-407.
- Guzmán, G., 1973a. Hongos mexicanos (macromicetos) en los herbarios del extranjero, II. Especies del Herbario de Farlow de la Universidad de Harvard, E.U.A. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 7: 121-128.
- Guzmán, G., 1973b. Some distributional relationships between Mexican and United States mycofloras. *Mycología* 65: 1319-1330.
- Guzmán, G., 1977. Identificación de los hongos, comestibles, venenosos y alucinantes. Limusa, Mexico, D.F.
- Guzmán, G., 1978. Dos nuevos hongos (Agaricales) de la zona tropical de México. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 12: 27-31.
- Guzmán, G., 1983a. Los hongos de la Península de Yucatán II. Nuevas exploraciones y adiciones micológicas. *Biótica* 8: 71-100.
- Guzmán, G., 1983b. The genus *Psilocybe*. *Behi. Nova Hedwigia* 74, Cramer, Vaduz.
- Guzmán, G., 1991. El carácter hipogeo de los hongos y sus implicaciones taxonómicas y evolutivas. *Memorias IV Congreso Nacional de Micología, Tlaxcala.*

- Guzmán, G. y L. Guzmán-Dávalos, 1984. Nuevos registros de hongos del Estado de Veracruz. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 19: 221-245.
- Guzmán, G. y L. Guzmán-Dávalos, 1985. Registros y especies nuevas de macromicetos de México. *Rev. Mex. Mic.* 1: 259-267.
- Guzmán, G. y A.M. Pérez-Patracá, 1972. Las especies conocidas del género *Panaeolus* en México. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 6: 17-54.
- Guzmán, G., L. Varela y J. Pérez-Ortíz. 1977. Las especies no alucinantes del género *Psilocybe* conocidas en México. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 11: 23-34.
- Guzmán, G., L. Montoya-Bello y V.M. Bandala-Muñoz, 1986. Nuevos registros de hongos en el Estado de Veracruz II. Algunos Agaricales. *Rev. Mex. Mic.* 2: 73-84.
- Guzmán, G., L. Montoya-Bello y V.M. Bandala-Muñoz, 1988. Nuevos registros de los hongos alucinógenos del género *Psilocybe* en México y análisis de la distribución de las especies conocidas. *Rev. Mex. Mic.* 4: 255-265.
- Guzmán, G., V. M. Bandala y L. Montoya, 1990. Observaciones taxonómicas sobre el género *Psathyrella* subgénero *Lacrymaria* en México y descripción de nuevos taxa (Basidiomycotina, Agaricales). *Rev. Mex. Mic.* 6: 105-123.
- Guzmán-Dávalos, L. y G. Guzmán, 1979. Estudio ecológico comparativo entre los hongos (macromicetos) de los bosques tropicales y los de coníferas del Sureste de México. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 13: 89-126.
- Heredía, G., 1989. Estudio de los hongos de la Reserva de la Biósfera El Cielo, Tamaulipas. Consideraciones sobre la distribución y ecología de algunas especies. *Acta Bot. Mex.* 7: 1-18.
- Herrera, T. y G. Guzmán, 1972. Especies de macromicetos citadas de México, III. Agaricales. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 6: 61-92.
- Hesler, L.R. y A.H. Smith, 1979. North American species of *Lactarius*. Univ. Mich. Press, Ann Arbor.
- Jenkins, D.T., 1977. A taxonomic and nomenclatural study of the genus *Amanita* section *Amanita* for North America. Cramer, Vaduz.

- Kalamees, K., 1980. In *Ecology and distribution of fungi (Agaricales, Helotiales, Erysiphales, Gasteromycetes)*. Academy of Sciences of the Stonian, S.S.R., U.R.S.S.
- Kickx, J., 1841. Sur quelques champignons du Mexique. *Bull. Acad. Sc. Brux.* 8: 72-81.
- Kühner, R. y H. Romagnesi, 1953. *Flore analytique des champignons superieurs*. (Agarics, Bolets, Cantarelles) Masson, (Reimpr., 1978) Paris.
- León, G. y G. Guzmán, 1980. Las especies de hongos micorrízicos conocidos en la región de Uxpanapa-Coatzacoalcos-Los Tuxtlas-Papaloapan-Xalapa. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 14: 27-38.
- López, A., G. Carrión, M. Galván y D. Martínez, 1980a. Hongos fitopatógenos del Estado de Veracruz. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 14: 81-100.
- López, A., D. Martínez y J. García, 1980b. Phallales conocidos del Estado de Veracruz. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 14: 39-49.
- López, A., D. Martínez, M. Galván y G. Carrión, 1981. Hongos fitopatógenos del Estado de Veracruz. *Uredinales II. Bol. Soc. Mex. Mic.* 16:117-140.
- Mains, E. B., 1958. North American entomogenous species of *Cordyceps*. *Mycologia* 50: 169-222.
- Marchand, A., 1977. *Champignons du Nord et du Midi*. Soc. Mycol. des Pyrénées méditerranées. Perpignan, Francia
- Marmolejo, J.G., J. Castillo y G. Guzmán., 1981. Descripción de las especies de Teleforáceos poco conocidos en México. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 15:9-66.
- Martínez-Alfaro, M.A., E. Pérez-Silva y E. Aguirre-Acosta, 1983. Etnomicología y exploraciones micológicas en la Sierra Norte de Puebla. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 18: 51-64.
- Mata, G. y G. Guzmán, 1989. Hibridación entre una cepa mexicana de *Lentinus boryanus* y una asiática de *Lentinus edodes*. *Rev. Mex. Mic.* 5: 77-80.
- Medel, R. y S. Chacón, 1988. Ascomycetes lignícolas de México, II. Algunos Pyrenomycetes y Discomycetes. *Mic. Neotr. Apl.* 1:87-96.

- Medel, R., S. Chacón y G. Guzmán, 1989. Especies conocidas y nuevos registros de *Hypoxylon* (Sphaeriales, Xylariaceae) en México. *Rev. Mex. Mic.* 5: 149-168.
- Miller, J. H., 1961. A monograph of the world species of *Hypoxylon*. University of Georgia Press, Athens.
- Montiel, E., L. López y G. Guzmán 1984. El género *Amanita* en el Estado de Morelos. *Botica* 9: 223-242.
- Montoya-Bello, L., V.M. Bandala-Muñoz y G. Guzmán, 1987. Nuevos registros de hongos del Estado de Veracruz, IV. Agaricales II (con nuevas colectas de Coahuila, Michoacán, Morelos y Tlaxcala) *Rev. Mex. Mic.* 3: 83-108.
- Montoya, L., G. Guzmán y V.M. Bandala, 1990. New records of *Lactarius* from Mexico and discussion of the known species. *Mycotaxon* 38: 349-395.
- Murrill, W.A., 1908. Polyporaceae, in *North American Flora* 9: 73-131.
- Murrill, W.A., 1910. A new *Boletus* from Mexico. *Mycologia* 2: 248.
- Murrill, W.A., 1912. The Polyporaceae of Mexico. *Bull. N.Y. Bot. Gard.* 8 (28): 137-152.
- Murrill, W.A., 1915. Agaricales, in *North American Flora*, 9 (4): 201-296.
- Murrill, W.A., 1916. *Pleurotus*, *Omphalia*, *Mycena*. *Mycologia* 8: 220.
- Murrill, W.A., 1917. Agaricales, in *North American Flora*, 10 (3): 145-226.
- Murrill, W.A., 1918. The Agaricaceae of tropical North America VIII. *Mycologia* 10: 62-85.
- Murrill, W.A., 1919. Notes and brief articles. *Mycologia* 11: 45-46.
- Murrill, W.A., 1921. Light-colored resupinate Polypores, IV. *Mycologia* 13: 174-178.
- Pegler, D.N., 1977. A preliminary agaric flora of East Africa. *Kew Bull. Add. Ser. VI. Her Majesty's Stat. Off., Londres.*
- Pegler, D.N., 1983. Agaric flora of the Lesser Antilles. *Kew. Bull. Add. Ser. 1X. Her Majesty's Stat. Off., Londres.*
- Pérez-Silva, E., 1973. El género *Daldinia* (Pyrenomycetes) en México. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 7: 51-58.
- Pérez-Silva, E., 1977. Algunas especies del género *Cordyceps* (Pyrenomycetes) en México. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 11: 145-154.

- Pérez-Silva, E., 1978. Nuevos registros del género *Cordyceps* (Pyrenomycetes) en México. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 12: 19-25.
- Pérez-Silva, E., 1981. Nuevos registros de *Amanita* de la Sección *Caesareae* (Agaricales) para México. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 16: 141-150.
- Pérez-Silva, E. y E. Aguirre-Acosta, 1985. Las especies de *Oudemansiella* (Tricholomataceae, Agaricales) en México. *Rev. Mex. Mic.* 11: 243-257.
- Pérez-Silva, E. y G. Guzmán, 1976. Primer registro en México del hongo venenoso *Amanita virosa*. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 10: 23-26.
- Pérez-Silva, E., E. Aguirre-Acosta y T. Herrera, 1983a. Descripción y nuevos registros de hongos micoparásitos de México. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 18: 71-84.
- Pérez-Silva, E., E. Aguirre-Acosta y T. Herrera, 1983b. Distribución e importancia de algunas especies de *Hypomyces* (Hypocreales) en México. *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. Mex.* 34: 203-218.
- Quintos, M., L. Varela y M. Valdés, 1984. Contribución al estudio de los macromicetos, principalmente los ectomicorrícicos en el Estado de Durango (México). *Bol. Soc. Mex. Mic.* 19: 283-290.
- Romagnesi, H., 1985. *Les Russules d'Europe et d'Afrique du Nord*. Cramer, Vaduz.
- Ryvarden, L. y G. Guzmán, 1992. New records of Polypores from Mexico. *Mycotaxon*: en prensa
- Rzedowski, J., 1978. *Vegetación de México*. Limusa, México.
- San Martín, F. y J.D. Rogers, 1989. A preliminary account of *Xylaria* of Mexico. *Mycotaxon* 34: 283-373.
- Santiago, G., J. Cifuentes y M. Villegas, 1984. Contribución al conocimiento del género *Amanita* subgénero *Amanita* en México. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 19: 93-106.
- Santillán, R. E. y R. Valenzuela, 1986. La familia Hygrophoraceae en México, I. Especies no citadas anteriormente. *Rev. Mex. Mic.* 2: 207-216
- Singer, R., 1945a. New and interesting species of Basidiomycetes. *Mycologia* 37: 425-439.

- Singer, R., 1945b. **The Boletinae of Florida, I-II.** Farlowia 2 y Amer. Midd. Nat. 37 (Reimpr. Cramer, Vaduz, 1977).
- Singer, R., 1949. The Agaricales (Mushrooms) in modern taxonomy. *Lilloa* 22: 5-832.
- Singer, R., 1970. Omphalinae (Clitocybeae-Tricholomataceae, Basidiomycetes). *Flora Neotropica* 3: 1-184.
- Singer, R., 1975a. **The Agaricales in modern taxonomy.** 3a. ed. Cramer, Vaduz.
- Singer, R., 1975b. The Neotropical species of *Campanella* and *Aphyllotus* with notes on some species of *Marasmiellus*. *Nova Hedwigia* 26: 847-896.
- Singer, R., J. García y L.D. Gómez, 1990. **The Boletinae of Mexico and Central America, I & II.** Cramer, Berlin
- Singer, R., J. García y L.D. Gómez. 1991. **The Boletinae of Mexico and Central America III.** Cramer, Stuttgart.
- Snell, W.H. y E.A. Dick, 1970. **The Boleti of North-Eastern North America.** Cramer, Lehre.
- Soto, E.M., 1986. **Localidades y climas del Estado de Veracruz.** INIREB, Xalapa.
- Thiers, H. D., 1982. **The Agaricales (gilled-fungi) of California 1: Amanitaceae.** Mad River Press, Eureka.
- Valenzuela, R., 1990. El género *Chlorociboria* en México. *Rev. Mex. Mic.* 6: 125-132.
- Valenzuela, R., G. Guzmán y J. Castillo, 1981. Descripciónes de especies de macromicetos poco conocidas en México, con discusiones sobre su ecología y distribución. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 15: 67-120.
- Villarreal, L. y J. Pérez-Moreno, 1989. Los hongos comestibles silvestres de México, un enfoque integral. *Micol. Neotrop. Apl.* 2: 77-114.
- Villegas, M. y J. Cifuentes, 1988. Revisión de algunas especies del género *Ramaria* subgénero *Lentoramaria* en México. *Rev. Mex. Mic.* 4: 185-200.
- Welden, A. L. y G. Guzmán, 1978. Lista preliminar de los hongos, líquenes y mixomietos de las regiones de Uxpanapa, Coatzacoalcos, Los Tuxtlas, Papaloapan y Xalapa (parte de los Estados de Veracruz y Oaxaca). *Bol. Soc. Mex. Mic.* 12: 59-102.

- Welden, A.L., L. Dávalos y G. Guzmán, 1979. Segunda lista de los hongos, líquenes y mixomicetos en las regiones de Uxpanapa, Coatzacoalcos, Los Tuxtlas, Papaloapan y Xalapa. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 13: 151-162.
- Wilkins, W.H. y Sheila H.M. Patrick, 1940. The Ecology of the larger fungi, IV. The seasonal frequency of grassland fungi with special reference to the influence of environmental factors. *Ann. App. Biol.* 27: 17-34.
- Zarco, J., 1986. Estudio de la distribución ecológica de los hongos (principalmente macromicetos) en el Valle de México, basado en los especímenes depositados en el Herbario ENCB. *Rev. Mex. Mic.* 2: 41-72.
- Zolá, M. 1987. La vegetación de Xalapa, Veracruz. INIREB, Xalapa.