



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Escuela Nacional de Estudios Profesionales
IZTACALA

Estudio Fungístico de los Macromicetos
del Norte del Estado de Querétaro

TESIS PROFESIONAL

Que para obtener el Título de:

B I O L O G O

p r e s e n t a :

Cuauhtémoc Sánchez Cancino



México, D. F.

1 9 9 1



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

ESTA TESIS SE REALIZO EN EL LABORATORIO DE MICOLOGIA DEL
DEPARTAMENTO DE BOTANICA DE LA ESCUELA NACIONAL DE CIENCIAS
BIOLOGICAS DEL INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL, BAJO LA
DIRECCION DEL BIOLOGO RICARDO VALENZUELA GARZA.

DEDICATORIA

A MIS PADRES:

PONCIANO Y TERESA.

A MIS HERMANOS:

FLAVIO

GUSTAVO

NELIDA

IDALIA

SARA.

A MI ESPOSA:

LINDA.

A MIS HIJAS:

NADYELI IVONNE

SONIA IZBET.

AGRADECIMIENTOS

EXPRESO MI SINCERO AGRADECIMIENTO AL BIOLOGO RICARDO VALENZUELA GARZA, POR HABER DIRIGIDO ESTA TESIS, POR SUS CONSEJOS Y ENSEÑANZAS.

AL CONACYT POR EL APOYO BRINDADO A TRAVES DEL PROYECTO P220CCOR892346.

A LA DIRECCION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO E INVESTIGACION DEL I.P.N., POR SU APOYO A TRAVES DEL PROYECTO DEPI-870323.

AL M. EN C. RAFAEL FERNANDEZ NAVA, POR LA INVITACION A RECOLECTAR EN EL EDO., DE QUERETARO, LO CUAL NOS MOTIVO A REALIZAR EL PRESENTE ESTUDIO, ADEMAS POR SU ENTUSIASTA COLABORACION EN LA REVISION DE LOS TIPOS DE VEGETACION Y EN LA RECOLECCION DE MATERIALES FUNGICOS.

A LOS H. MIEMBROS DEL JURADO, BIOLOGOS MA. GUADALUPE OLIVA MARTINEZ, IRENE FRUTIS MOLINA, GLORIA GARDUÑO SOLORZANO Y AL M. EN C. VICTOR RIVERA AGUILAR, POR LA REVISION Y SUGERENCIAS A ESTE TRABAJO.

A LA M. EN C. ROSA ELIA CHIO ACHI, POR SU CONSTANTE APOYO MORAL PARA QUE ESTA TESIS PUDIERA LLEVARSE A CABO.

A LOS BIOLOGOS ALFREDO GONZALEZ VELAZQUEZ, ROSA ELIA SANTILLAN ALMANZA, CRISTINA CASTRO IBARRA, LUIS COLON TELLEZ Y JUAN CRUZ ARTEAGA, POR LA RECOLECCION Y DETERMINACION DE ALGUNAS ESPECIES.

A TODAS LAS PERSONAS QUE COLABORARON EN LA REALIZACION DE ESTE TRABAJO.

CONTENIDO

	Pág.
I. INTRODUCCION	1
II. ANTECEDENTES	2
III. METODOLOGIA	3
IV. CARACTERISTICAS FISIOGRAFICAS, CLIMATOLOGIA Y VEGETACION DEL ESTADO DE QUERETARO	4
V. RESULTADOS	9
5.1 TAXONOMIA DE LAS ESPECIES ESTUDIADAS	9
5.2 DISTRIBUCION ECOLOGICA DE LAS ESPECIES EN LOS TIPOS DE VEGETACION Y SUSTRATOS	24
5.3 IMPORTANCIA ECONOMICA DE LAS ESPECIES	42
VI. CONCLUSIONES	47
VII. RESUMEN	49
VIII. LITERATURA CITADA	50

I. INTRODUCCION.

Existe en México una gran riqueza florística, debido a la amplia variedad de condiciones fisiográficas y climáticas que se presentan (Rzedowsky, 1978). Esto influye significativamente en la micoflora del país, la cual está bien representada y además es muy variada. Existen especies de macromicetos en climas templados, tropicales, áridos y semiáridos, y especies que se distribuyen a través de todo el país.

Esta abundancia de hongos ha despertado interés para que se realice actualmente una serie de estudios micológicos en diversas regiones del país, en los cuales se pretende conocer los hongos mexicanos. Sin embargo, este conocimiento es bastante heterogéneo, pues algunas regiones se han sometido intensamente a este tipo de investigaciones, mientras que otras han escapado a la atención de los micólogos, tal es el caso del estado de Querétaro, entidad en la cual no se han realizado estudios abocados a conocer las especies de macromicetos que ahí se desarrollan, tal vez porque en su mayor parte el clima es árido, y sólo en la parte norte se presentan las condiciones más favorables para la existencia de los hongos, de acuerdo al tipo de vegetación que se presenta: bosque de Quercus-Pinus, mesófilo de montaña, tropical caducifolio, de Quercus, de Pinus y tropical perennifolio.

El presente trabajo tiene como objetivo conocer cuales son las especies de macromicetos que crecen en la región norte del estado de Querétaro, en los diferentes tipos de vegetación, substratos y hábitat, así como su distribución en esa región del estado, haciendo especial énfasis en

las especies de importancia económica para el hombre, como son las comestibles, tóxicas, alucinógenas, destructoras de la madera y micorrícicas, y de esta manera contribuir al conocimiento de la micoflora de México.

II. ANTECEDENTES.

Después de realizar una revisión bibliográfica exhaustiva, no se encontraron publicaciones exclusivas sobre la micoflora del estado de Querétaro, sólo algunos trabajos citan especies de macromicetos para la entidad, como son: Guzmán y Pérez-Patracá (1972), que registraron a Panaeolus cyanescens (Berk. et Br.) Sacc., y P. tropicalis Ota'h, al estudiar al género Panaeolus en México; Pérez-Silva (1975), citó a Xylaria grammica (Mont) Fr., en su trabajo sobre el género Xylaria en México; Singer (1976), en su estudio sobre el género Marasmius en la zona Neotropical, citó a M. latiusculospermus Sing., y M. liquidambari Sing.; Psilocybe coprophylla (Bull.: Fr.) Kumm., fue citada por Guzmán, Varela y Pérez-Ortiz (1977) y por Guzmán, Vázquez-Bravo y López (1979), al estudiar al género Psilocybe. Cabe mencionar que todas las especies citadas en los trabajos anteriores, fueron colectadas en el municipio de Landa de Matamoros.

III. METODOLOGIA.

Este trabajo se realizó en el laboratorio de Micología del Departamento de Botánica de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del I.P.N., en donde se revisó el material depositado en el Herbario Micológico (ENCB), que constó de 40 ejemplares. Además se hicieron exploraciones micológicas a diversos puntos de la zona norte del estado de Querétaro de 1983 a 1987, en los meses de julio a noviembre, donde se recolectaron alrededor de 3000 ejemplares de macromicetos en los diferentes tipos de vegetación.

Al material recolectado se le tomaron las siguientes características: color, tamaño, forma, consistencia y textura de las diferentes partes del cuerpo fructífero.

Se realizaron también las reacciones macroquímicas con los siguientes reactivos: hidróxido de potasio al 10% (KOH 10%), sulfato de fierro al 10% ($Fe_2(SO_4)_3$ 10%), fenol al 2%, amoníaco (NH_3) e hidróxido de amonio (NH_4OH), según las recomendaciones de Cifuentes et al., (1986).

Posteriormente el material se depositó en el herbario ENCB, en los casos necesarios se utilizaron técnicas ordinarias de Micología. Para el estudio microscópico de los especímenes, se procedió a montar preparaciones temporales de cortes a navaja de diferentes partes del cuerpo fructífero, en KOH al 5%, azul de algodón en lactofenol, reactivo de Melzer, sulfobenzaldehído y sulfovanilina (Largent et al., 1977).

Para la identificación de las especies se consultaron obras de: Josserand (1952), Kühner & Romagnesi (1953), Maublanc & Viennot-Bourdin (1959), Seaver (1961, 1978), Lange & Hora (1963), Horak (1968), Dennis (1968, 1970), Snell &

Dick (1971), Farr (1976), Moser (1978) y Singer (1985).

IV. CARACTERISTICAS FISIOGRAFICAS, CLIMATOLOGIA Y VEGETACION DEL ESTADO DE QUERETARO.

El estado de Querétaro se encuentra situado en el centro del país, entre los meridianos $98^{\circ}54'00''$ y $100^{\circ}34'30''$ de longitud oeste, y los paralelos $20^{\circ}00'00''$ y $21^{\circ}36'45''$ de latitud norte. Está limitado al noroeste y oeste por Guanajuato, al norte y noreste por San Luis Potosí, al oriente y sureste por Hidalgo y México, y una pequeña porción del suroeste por Michoacán.

En cuanto a su orografía, el estado se encuentra dividido en cuatro regiones a saber: la Sierra Queretana (Galindo, Huimilpan, Gallo, Cimatorio y Cerro de la Muralla), con alturas hasta de 2490 msnm, la segunda región es la zona de los valles de Querétaro y San Juan del Río, localizada entre las dos grandes sierras del estado, la tercera es la Sierra Gorda, formada por las serranías de Tolimán, Zamorano, Santa Rosa, de la Llave y de la Calentura, con altitudes hasta de 3350 msnm, y el Peñón del Bernal que alcanza 2250 m de altura, la cuarta zona representa una región de la Sierra Madre Oriental, se encuentra en la parte norte del estado y abarca los municipios de Jalpan, Landa de Matamoros y Pinal de Amoles, entre otros, que junto con San Joaquín comprenden la zona de estudio.

En gran parte de Querétaro el clima es seco estepario cálido con lluvias en verano, que corresponde al tipo BS de la clasificación de Köppen (1948); al norte es tropical lluvioso, habiendo gran aumento de humedad hacia el noreste.

En las cumbres del centro, sur y suroeste, la temperatura es templada con lluvias en verano. Las lluvias medias máximas, con 1850 mm al año, ocurren en el extremo noreste del estado, las lluvias medias mínimas son menores de 400 mm en el centro, la lluvia media anual en todo el estado es de 674 mm (S.R.H. 1973).

Siguiendo la clasificación de Rzedowsky (1978), tenemos los siguientes tipos de vegetación para la región estudiada:

Bosque de Quercus-Pinus.

Son bosques templados con una temperatura media anual entre 10 y 26 °C y una precipitación media anual de 600 y 1200 mm. Se desarrollan desde los 1000 a 2900 m de altura. En el suelo se halla siempre una gruesa capa de hojarasca que favorece el crecimiento de los hongos. En áreas climáticas marginales, son sustituidos por encinar arbustivo. En el estrato herbáceo del bosque suelen dominar gramíneas y otras plantas. Las especies características de árboles son: Pinus rudis, P. leiophylla, P. montezumae, P. teocote, Quercus texcocana, Q. crassipes, Q. rugosa, Q. mexicana, Juniperus deapana y Arbutus xalapensis.

Bosque de Quercus.

Los bosques de Quercus o encinares, son comunidades vegetales muy características de las zonas montañosas de México, junto con los pinares constituyen la mayor parte de la cubierta vegetal de áreas de tipo templado y subhúmedo, aunque también penetran en regiones de tipo caliente, no faltan en las francamente húmedas y aún prosperan en las semiáridas.

Se encuentran desde el nivel del mar hasta 3100 msnm, aunque más del 95% se halla en altitudes entre 1200 y 1800 msnm. Son comunidades cuya altura varía entre 2 y 30 m. En Querétaro existen bosques de Quercus, en donde Q. crassifolia, Q. mexicana, Q. jaralensis, Q. castanea, Q. rugosa, y a mayores altitudes, Q. laurina, constituyen las especies dominantes en vastas regiones montañosas.

Bosque de Pinus.

Los pinares son comunidades vegetales muy características de México, y ocupan vastas superficies de su territorio, existen prácticamente en todas las entidades del país, su distribución geográfica coincide a grandes rasgos con la de los elevados macizos montañosos.

El grueso de la masa forestal de pinos mexicanos, se desarrolla a altitudes entre 1500 y 3000 msnm. A altitudes mayores, los pinares también son frecuentes, y constituyen el único tipo de bosques que alcanza el límite superior de la vegetación arbórea, en el centro y sur del país, esta línea se ubica aproximadamente a unos 4000 m de altitud. Los límites de distribución climática varían entre 10°C y 20°C de temperatura media anual y entre 600 y 1000 mm de lluvia al año, lo cual correspondería al tipo Cw de la clasificación de Köppen (1948).

La altura del bosque es variable, en la mayor parte de los casos oscila entre 8 y 25 m, pero puede alcanzar hasta 40m. En Querétaro, existen sólo unos cuantos manchones aislados de pinares, correspondiendo por lo general a las partes más altas de macizos montañosos que sobrepasan la altitud de 2200 msnm.

Bosque mesófilo de montaña.

El bosque mesófilo de montaña corresponde en México al clima húmedo de altura. Las condiciones climáticas que requiere este tipo de vegetación se presentan en zonas restringidas de la República, y por consiguiente tienen una distribución limitada y fragmentaria.

Los límites altitudinales varían de 600 a 2700 msnm. La precipitación media anual comúnmente pasa de 1500 mm, y en algunas zonas excede los 3000 mm.

La temperatura media anual oscila entre 12 y 23 °C, y en general se presentan heladas en los meses más fríos. El clima más característico de esta formación pertenece al tipo Cf de la clasificación de Köppen (1948), pero en algunas partes el bosque prospera donde prevalecen condiciones catalogadas con Af, Am, Aw y Cw.

Fisionómicamente es un bosque denso, por lo general de 15 a 35 m de alto, el período de carencia de follaje suele ser breve y se presenta en los meses más fríos del año. Entre las comunidades que integran el bosque mesófilo de montaña, existen diferentes especies de Liquidambar, Quercus, Ostrya, Cornus, Chaetoptelea, Oreopanax, Alnus, entre otras.

Bosque tropical caducifolio.

Se localiza en el extremo noreste de Querétaro, intercalados en la zona de matorrales xerófilos de los cañones de la cuenca alta del río Moctezuma, se localizan pequeños enclaves de bosque tropical caducifolio de Bursera morelensis.

Este bosque se desarrolla en México entre 0 y 1900 m de altitud. Su temperatura mínima extrema, en general no es menor de 0 °C. La temperatura media anual es del orden de

20 a 29 °C. Hay dos estaciones bien marcadas: lluviosa y seca. El número de meses secos consecutivos varía de 5 a 8. La precipitación media anual varía entre 300 y 1800 mm. De acuerdo a la clasificación de Köppen (1948), el tipo de clima más común es el Aw, aunque también hay unos sitios con climas Bs y Cw.

Bosque tropical perennifolio.

El bosque tropical perennifolio se desarrolla comúnmente en México a altitudes entre 0 y 1000 msnm, aunque en algunas regiones llega a 1500 msnm. La temperatura media anual no es inferior a 20 °C y rara vez supera los 26 °C. La precipitación media anual es de 1500 a 3000 mm. El número de meses secos, por lo general es menor de 3 por año. De acuerdo con la clasificación de Köppen (1948), los climas correspondientes son del tipo Am, para la mayor parte de su área de distribución, aunque existen regiones con climas Af, Cw y Aw.

Este tipo de bosque presenta una composición relativamente simple. Brosium alicastrum es a menudo la especie preponderante absoluta y ocasionalmente comparte la dominancia con Celtis monoica, otros árboles característicos son: Bursera simaruba, Dendropanax arboreus, Eideroxylon tempisque, Pithecellobium arboreum, Pouteria hypoglauca, Carpodipteria ameliae, Ficus spp, entre otros.

V. RESULTADOS.

5.1 Taxonomía de las Especies Estudiadas.

En el presente trabajo se consideran 148 especies de macromicetos, distribuidos en 26 localidades, las cuales se señalan en la tabla 1, y se localizan en el mapa anexo. De acuerdo a la clasificación de Ainsworth et al., (1973), del total de especies registradas, 2 pertenecen a la clase Myxomycetes, 5 a Pyrenomycetes, 10 a Discomycetes, 116 a Hymenomycetes, 9 a Gasteromycetes y 6 a Phragmobasidiomycetes, como puede observarse en la tabla 2; en ella, los números corresponden a las localidades de donde proceden las especies.

En el orden Agaricales de la clase Hymenomycetes, se registraron 66 especies de 35 géneros, en 12 familias, siendo la más representativa la Tricholomataceae, con 19 especies, le sigue Amanitaceae con 11 especies y Russulaceae con 7 especies. El género con mayor número de especies fue Amanita, con 11, le siguen Lactarius con 6 y Boletus con 4. En el orden Aphyllophorales de la clase Hymenomycetes, se registraron 50 especies de 34 géneros, en 12 familias, la más representativa fue la Polyporaceae con 20 especies, le sigue la Stereaceae con 6 especies y la Hymenochaetaceae con 5.

En el orden Pezizales de la clase Discomycetes, se registraron 8 especies de 7 géneros, en 4 familias, la más representativa fue la Helvellaceae con 5 especies.

Todas las especies citadas son nuevos registros para el estado de Querétaro, excepto Panaeolus cyanescens, P. tropicalis, Xylaria grammica, Marasmius liquidambari, M. latiusculospermus y Psilocybe coprophylla.

EDO DE QUERETARO

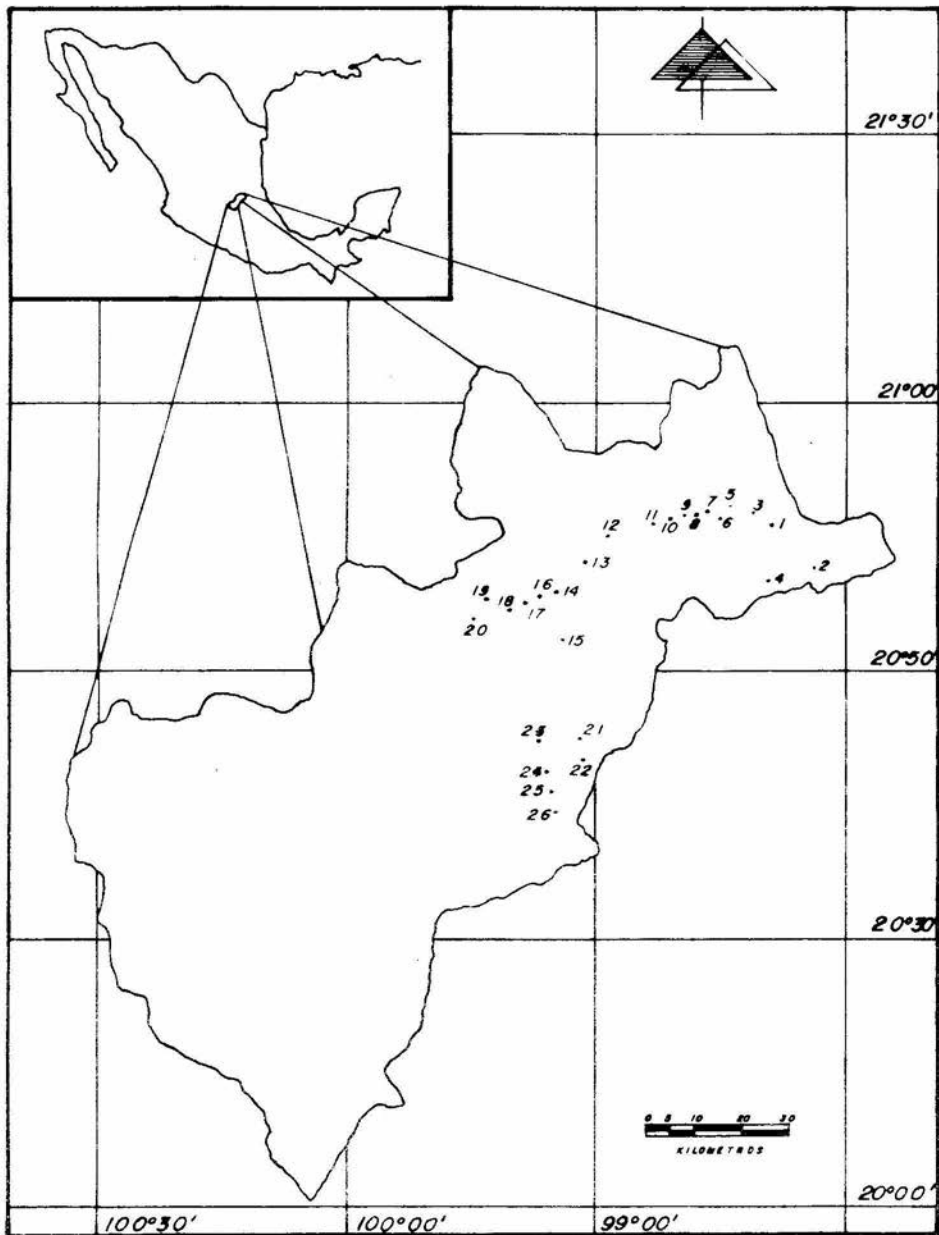


TABLA 1. LOCALIDADES DE DONDE PROCEDEN LAS ESPECIES ESTUDIADAS.

- 1.- 5 Km al SE de El Lobo, Mpio., de Landa de Matamoros, bosque mesófilo de montaña.
- 2.- Río Moctezuma, límite con Hidalgo, Mpio., de Landa de Matamoros, bosque tropical perennifolio.
- 3.- 3 Km al SE de El Lobo, camino a la pila de agua, Mpio., de Landa de Matamoros, bosque mesófilo de montaña.
- 4.- 3 Km al N de Santa Inés, por el camino de terracería Tilaco- Santa Inés, Mpio., de Landa de Matamoros, bosque de Quercus-Pinus.
- 5.- 1 Km al NO de El Lobo, carretera a El Madroño, Mpio., de Landa de Matamoros, bosque de Quercus-Pinus.
- 6.- Oeste de El Lobo, carretera Jalpan-Xilitla, Mpio., de Landa de Matamoros, potrero con pasto rasante (no se registra tipo de vegetación).
- 7.- 5 Km al W de El Lobo, Mpio., de Landa de Matamoros, bosque de Quercus-Pinus.
- 8.- Carretera Xilitla-Jalpan, Mpio., de Landa de Matamoros, bosque mesófilo de montaña.
- 9.- Paradero Sta. Martha, Km 230 carretera Jalpan-Xilitla, Mpio., de Landa de Matamoros, bosque de Quercus-Pinus.
- 10.- Km 228 carretera Jalpan-Xilitla, Mpio., de Landa de Matamoros, bosque de Quercus-Pinus.
- 11.- Km 225 carretera Jalpan-Xilitla, Mpio., de Landa de Matamoros, bosque de Quercus-Pinus.
- 12.- El Madroño, Mpio., de Landa de Matamoros, bosque de Quercus-Pinus.
- 13.- 8 Km al SW de El Madroño, Mpio., de Landa de Matamoros, bosque de Quercus-Pinus.

- 14.- La Cuesta, 3 Km al S de Escanelilla, Mpio., de Pinal de Amoles, bosque tropical caducifolio.
- 15.- Km 5 de la desviación a San Pedro Escanela, carretera Pinal de Amoles-Jalpan, Mpio., de Pinal de Amoles, bosque de Quercus.
- 16.- Km 153 carretera San Juan del Río Xilitla, Mpio., de Pinal de Amoles, bosque de Quercus-Pinus.
- 17.- Km 149 carretera San Juan del Río-Jalpan, Mpio., de Pinal de Amoles, bosque de Quercus-Pinus.
- 18.- 5 Km al E de Pinal de Amoles, Mpio., de Pinal de Amoles, bosque de Quercus-Pinus.
- 19.- Alrededores de Pinal de Amoles, Mpio., de Pinal de Amoles, bosque de Pinus.
- 20.- Km 138 carretera San Juan del Río-Xilitla, Mpio., de Pinal de Amoles, bosque de Pinus.
- 21.- Alrededores de San Joaquín, Mpio., de San Joaquín, bosque de Quercus-Pinus.
- 22.- Ranas, Mpio., de San Joaquín, bosque de Quercus.
- 23.- Campo Alegre, Mpio., de San Joaquín, bosque de Quercus-Pinus.
- 24.- Km 4 de la desviación a Maconí, carretera Vizarrón-San Joaquín, Mpio., de San Joaquín, bosque de Quercus-Pinus.
- 25.- Km 9 de la carretera a Maconí, Mpio., de San Joaquín, bosque de Quercus-Pinus.
- 26.- + 2500 m antes de San Cristóbal, Mpio., de San Joaquín, bosque de Quercus.

TABLA 2. ESPECIES CONSIDERADAS EN ESTE TRABAJO.

Myxomycota

Myxomycetes

Lyceales

Reticulariaceae

Lycogala epidendrum (L.)Fr.
14

Physarales

Physareaceae

Fuligo septica (L.)Wigg.
23

Ascomycotina

Pyrenomycetes

Xylariales

Xylariaceae

Xylaria grammica (Mont.)Fr.
7

X. polymorpha (Pers. : Mérat)Greville
7

Hypoxyton rubiginosum (Pers.: Fr.)Fr.
7

H. thouarsianum (Lev.)Lloyd
5,7

Hypocreales

Hypomycetaceae

Hypomyces lactiflorum (L.: Fr.)Tulasne
11,17,22

Discomycetes

Helotiales

Geoglossaceae

Leotia lubrica Pers.
23

Leotiaceae

Chlorociboria aeruginosa (Pers.: Fr.) Seaver : Rom.,
14 Korf et Bot.

Pezizales

Helvellaceae

Helvella crispa Scop.: Fr.
9,23

H. lacunosa Fr.
22

Macropodia macropus (Fr.) Fuck.
1

Paxina acetabulum (L.: St. Am.) O. Kuntze
3,22

Sarcoscypha coccinea (Fr.) Lambotte
22

Humariaceae

Scutellinia scutellata (L.: St. Am.) Lambotte
9,23

Sarcoscyphaceae

Phyllipsia dominguensis (Berk.) Berk.
2

Pezizaceae

Peziza hemisphaerica Wigg.: Fr.
23

Basidiomycotina

Hymenomycetes

Aphyllophorales

Hymenochaetaceae

Coltricia perennis (L.:Fr.) Murr.
22

Inonotus hispidus (Fr.) Karst.
7

I. radiatus (Fr.) Karst.
9, 16, 22, 23

Phellinus gilvus (Schw.) Pat.
14, 16

P. robustus (Karst.) Bourd. et Galz.
13

Schizophyllaceae

Schizophyllum commune Fr.
3, 4, 9, 14, 15, 22, 23, 24

S. fasciatum Pat.
14

S. umbrinum Berk.
14

Cantharellaceae

Cantharellus cibarius Fr.
9, 20, 22, 23

C. cinnabarinus Schw.
9, 23

Craterellus cornucopioides L.:Pers.
9, 22

Gomphus clavatus S.F. Gray
9

Meruliaceae

Merulius tremellosus Schrad.
22

Ganodermataceae

Ganoderma applanatum (S.F. Gray) Pat.

22

G. lobatum (Schw.) Atk.

9, 22

Polyporaceae

Bjerkandera adusta (Fr.) Karst.

1, 3, 14, 23

Cerrena maxima (Mont.) Reid

14

Cryptoporus volvatus (Peck) Hubbard

23

Daedalopsis confragosa (Bolt.:Fr.) Schroet.

22

Fomitopsis cajanderi (Karst.) Kolt & Pouz.

9, 23

F. pinicola (Fr.) Karst.

23

Gloeophyllum sepiarium (Fr.) Karst.

12

G. striatum (Fr.) Murr.

14

Gloeoporus dichrous (Fr.) Bres.

14, 15, 16, 22

Hexagonia papyracea Berk.

14, 23

Lenzites betulina (Fr.) Fr.

7, 15, 23

L. elegans (Fr.) Pat.

4, 14

Polyporus arcularius Fr.

1, 7, 11, 14, 15, 23, 24

P. tricholoma Mont.

14

Pycnoporus sanguineus (Fr.) Murr.

11

Trametes versicolor (Fr.) Pilat.
3,4,9,11,14,15,18,20,22,23

T. villosa (Fr.) Kreisel
14,15

Trichaptum abietinus (Fr.) Ryv.
9,23,25

T. biformis (Fr.) Ryv.
4,9,14,23

Tyromyces caesius (Fr.) Murr.
23

Stereaceae

Cotylidia diaphana (Schw.) Lentz
8

Stereum complicatum (Fr.) Fr.
1,3,9,11,22,23,24

S. gausapatum (Fr.) Fr.
1,3,10,11,22,23

S. hirsutum (Wild.: Fr.) S.F. Gray
1,3,23

S. ostrea (Blume & Ness : Fr.) Fr.
4,9,11,14,21,22,23

S. subpileatum Berk & Curt.
11

Hydnaceae

Hericiium erinaceum (Bull.: Fr.) Quél.
22

Hydnum repandum L.:Fr.
11,23

Phellodon niger (Fr.) Karst.
16

Corticaceae

Bysomerulius corium (Fr.) Parm.
24

Clavariaceae

Clavariadelphus truncatus (Quéf.) Donk.
20

Ramaria botrytis (Fr.) Rick.
22,23

Theleporaceae

Lopharia papyrina (Mont.) Boid.
15

Lentinaceae

Panus crinitus (L.: Fr.) Sing.
4,9,10,11

Pleurotus ostreatus (Jaq.: Fr.) Fr.
7

Agaricales

Hygrophoraceae

Hygrocybe psittacina (Schaeff.:Fr.) Karst.
23

Hygrophorus hypothejus (Fr.) Fr.
23

H. russula (Fr.) Quéf.
22,23

Tricholomataceae

Armillariella mellea (Vahl : Fr.) Karst.
23

A. polymyces Pers.: Letellier
22,23,26

Clitocybe gibba (Pers.: Fr.) Kumm.
9,23

Collybia butyracea (Bull.: Fr.) Quéf.
11

C. confluens (Pers.: Fr.) Kumm.
22

- Collybia peronata (Bolt.: Fr.) Kumm.
7
- Flammulina velutipes (Curt.: Fr.) Sing.
23
- Laccaria amethystina (Bolt.: Hook.) Murr.
18,23
- L. laccata (Scop.: Fr.) Berk. & Br.
23
- Leucopaxillus gentianeus (Quél.) Kolt.
22
- Marasmius latiusculospermus Sing.
3,7
- M. liquidambari Sing.
1
- Mycena leaina (Berk.) Sacc.
23
- Oudemansiella canarii (Jungh.) Hönhell
7
- Panellus stypticus (Bull.: Fr.) Karst.
11,18,22,23
- Tricholoma flavovirens (Pers.: Fr.) Lundell.
20,22,23
- Xeromphalina campanella (Batsch : Fr.) Kühn & Maire
14
- X. tenuipes (Schw.) A.H. Smith
23,24
- Xerulina chrysopepla (Berk. & Curt.) Sing.
7

Amanitaceae

- Amanita caesarea (Scop.: Fr.) Pers.: Schw.
9,23
- A. chlorinosma (Peck. apud Austin) Lloyd
23
- A. flavoconia Atk.
22,23
- A. fulva Schaeff : Pers.
23

Amanita gemmata (Fr.) Gill.

9,18,23

A. inaurata Secr.

7

A. muscaria ssp. flavivolvata Sing.

7,23

A. pantherina (D.L.: Fr.) Kumm.

9,22

A. rubescens (Pers.: Fr.) S.F. Gray

4,9,18,23

A. vaginata (Bull.: Fr.) Vitt.

23

A. verna (Bull.: Fr.) Pers.: Vitt.

23

Agaricaceae

Agaricus campestris L.: Fr.

10

Cystoderma amianthinum (Scop.: Fr.) Fayod : aut.

23

Coprinaceae

Copelandia cyanescens (Berk. & Br.) Sing.

1,6

Coprinus comatus (Müller : Fr.) S.F. Gray

7

Panaeolus foenisecii (Pers.: Fr.) Kühner

1,23

P. tropicalis Ola'h

7

Bolbitaceae

Bolbitus vitellinus (Pers.: Fr.) Fr.

23

Strophariaceae ✓

Naematoloma fasciculare (Huds.: Fr.) Karst.

22,23

Psilocybe coprophylla (Bull.: Fr.) Kumm.
23,24

Stropharia coronilla (Bull.: Fr.) Quéf.
7

S. semiglobata (Batsch : Fr.) Quéf.
2,7,23

Crepidotaceae

Crepidotus decipiens Sing.
7

C. mollis (Schaeff.: Fr.) Kumm.
22

Paxillaceae

Hygrophoropsis aurantiaca (Wulf.: Fr.) Maire
23

Paxillus panuoides (Fr.: Fr.) Fr.
9

Boletaceae

Boletus edulis Bull.: Fr.
23

B. frostii Russell
22,23

B. pinicola Vitt.
23

B. rubellus ssp. fraternus (Peck.) Sing.
4,17

Suillus granulatus (L.: Fr.) Kuntze
23

Tylopilus fumosipes (Peck.) Smith & Theirs
17

T. plumbeoviolaceus (Snell) Snell
1

Strobilomycetaceae

Boletellus ananas (Curt.) Murr.
4

B. chrysenderoides (Snell) Snell
4

Strobilomyces confusus Sing.
9

S. floccopus (Vahl : Fr.) Karst.
9

Russulaceae

Lactarius chrysorheus Fr.
11,16,22,23

L. deliciosus (L.: Fr.) S.F. Gray
23

L. indigo (Schw.) Fr.
9,11,19,23

L. salmonicolor Heim & Le Clair
23

L. scrobiculatus (Scop.: Fr.) Fr.
11,23

L. torminosus (Schaeff : Fr.) S.F. Gray
10,23

Russula brevipes Peck.
22,23

Gasteromycetes

Lycoperdales

Lycoperdaceae

Geastrum triplex (Jungh.) Fisch
23

Lycoperdon perlatum Pers.
22,23

L. pyriforme Schaeff.: Pers.
17,22,23

L. umbrinum Pers.
22,23,24

Sclerodermatales

Sclerodermataceae

Astraeus hygrometricus (Pers.) Morg.
24

Pisolithus tinctorius (Mich.: Pers.) Coker & Couch
9

Scleroderma areolatum Ehrenb
22

Nidulariales

Nidulariaceae

Crucibulum laeve (Huds. trans Rehl) Kambly
1

Cyathus stercoreus (Schw.) de Toni
9

Phragmobasidiomycetes

Auriculariales

Auriculariaceae

Auricularia mesenterica Pers.
14

A. polytricha (Mont) Sacc.
14

Tremellales

Tremellaceae

Tremella concrescens (Fr.) Burt.
9

Tremellodendron schweinitzii (Peck.) Atk.
9, 16, 23

Dacryomycetaceae

Dacryopinax elegans (Berk. & Curt.) Martin
14

D. spathularia (Schw.) Martin
14

5.2 Distribución Ecológica de las Especies en los Tipos de Vegetación y Sustratos.

La tabla 3 muestra la distribución ecológica de las especies en los 6 tipos de vegetación considerados para la zona de estudio, encontrándose más especies en bosque de Quercus-Pinus (114 especies), siguiendo el bosque de Quercus con 46 especies y el bosque tropical caducifolio con 23 especies. En donde hubo un número menor de especies fue en bosque mesófilo de montaña con 14 especies, bosque de Pinus con 5 especies: Cantharellus cibarius, Trametes versicolor, Clavariadelphus truncatus, Tricholoma flavovirens y Lactarius indigo; así como en bosque tropical perennifolio, donde se encontraron únicamente dos especies: Phyllipsia dominguensis y Stropharia semiglobata. Cabe mencionar que estos dos últimos tipos de vegetación están restringidos a áreas muy pequeñas de la zona de estudio, pero normalmente son ricas en especies de macromicetos, como lo hacen ver Guzmán-Dávalos y Guzmán, (1979).

Por otro lado, Trametes versicolor se encontró en cinco de los tipos de vegetación considerados, faltando sólo en bosque tropical perennifolio; Schizophyllum commune y Polyporus arcularius, se encontraron en cuatro tipos de vegetación, sólo estando ausentes en bosque de Pinus y bosque tropical perennifolio; C. cibarius y T. flavovirens, se recolectaron en bosque de Pinus y bosque de Quercus, así como en bosque de Quercus-Pinus; Stereum complicatum y S. gausapatum en bosque de Quercus-Pinus, bosque mesófilo de montaña y bosque de Quercus; Bjerkandera adusta se recolectó en bosque de Quercus-Pinus, bosque mesófilo de montaña y bosque tropical caducifolio; Gloeoporus dichrous se en-

TABLA No. 3 TIPOS DE VEGETACION

	I	II	III	IV	V	VI
<u>Lycogala epidendrum</u>			X			
<u>Fuligo septica</u>	X					
<u>Xylaria grammica</u>	X					
<u>X. polymorpha</u>	X					
<u>Hypoxyton rubiginosum</u>	X					
<u>H. thouarsianum</u>	X					
<u>Hypomyces lactiflorum</u>	X				X	
<u>Leotia lubrica</u>	X					
<u>Chlorociboria aeruginosa</u>			X			
<u>Helvella crispa</u>	X					
<u>H. lacunosa</u>					X	
<u>Macropodia macropus</u>	X					
<u>Paxina acetabulum</u>	X		X		X	
<u>Sarcoscypha coccinea</u>					X	
<u>Scutellinia scutellata</u>	X					
<u>Phyllipsia dominguensis</u>						X
<u>Peziza hemisphaerica</u>	X					
<u>Coltricia perennis</u>					X	
<u>Inonotus hispidus</u>	X					
<u>I. radiatus</u>	X				X	

- * I. Bosque de Quercus-Pinus.
 II. Bosque mesófilo de montaña.
 III. Bosque tropical caducifolio.
 IV. Bosque de Pinus
 V. Bosque de Quercus
 VI. Bosque tropical perennifolio.

TABLA No. 3 TIPOS DE VEGETACION

	I	II	III	IV	V	VI
<u>Phellinus gilvus</u>	X		X			
<u>P. robustus</u>	X					
<u>Schizophyllum commune</u>	X	X	X		X	
<u>S. fasciatum</u>			X			
<u>S. umbrinum</u>			X			
<u>Cantharellus cibarius</u>	X			X	X	
<u>C. cinnabarinus</u>	X					
<u>Craterellus cornucopioides</u>	X					X
<u>Gomphus clavatus</u>	X					
<u>Merulius tremellosus</u>						X
<u>Ganoderma applanatum</u>						X
<u>G. lobatum</u>	X					X
<u>Bjerkandera adusta</u>	X	X	X			
<u>Cerrena maxima</u>			X			
<u>Cryptoporus volvatus</u>	X					
<u>Daedalopsis confragosa</u>						X
<u>Fomitopsis cajanderi</u>	X					
<u>F. pinicola</u>	X					
<u>Gloeophyllum sepiarium</u>	X					

- I. Bosque de Quercus-Pinus.
 II. Bosque mesófilo de montaña.
 III. Bosque tropical caducifolio.
 IV. Bosque de Pinus.
 V. Bosque de Quercus.
 VI. Bosque tropical perennifolio.

TABLA No. 3

TIPOS DE VEGETACION

	I	II	III	IV	V	VI
<u>Gloeophyllum striatum</u>			X			
<u>Gloeoporus dichrous</u>	X		X		X	
<u>Hexagonia papyracea</u>	X		X			
<u>Lenzites betulina</u>	X				X	
<u>L. elegans</u>	X		X			
<u>Polyporus arcularius</u>	X	X	X		X	
<u>P. tricholoma</u>			X			
<u>Pycnoporus sanguineus</u>	X					
<u>Trametes versicolor</u>	X	X	X	X	X	
<u>T. villosa</u>			X		X	
<u>Trichaptum abietinus</u>	X					
<u>T. biformis</u>	X					
<u>Tyromyces caesius</u>	X					
<u>Cotylidia diaphana</u>		X				
<u>Stereum complicatum</u>	X	X			X	
<u>S. gausapatum</u>	X	X			X	
<u>S. hirsutum</u>	X	X				
<u>S. ostrea</u>	X		X		X	
<u>S. subpileatum</u>	X					

I. Bosque de Quercus-Pinus.

II. Bosque mesófilo de montaña.

III. Bosque tropical caducifolio.

IV. Bosque de Pinus.V. Bosque de Quercus.

VI. Bosque tropical perennifolio.

TABLA No. 3 TIPOS DE VEGETACION

	I	II	III	IV	V	VI
<u>Hericius erinaceum</u>					X	
<u>Hydnum repandum</u>	X					
<u>Phellodon niger</u>	X					
<u>Byssomerulius corium</u>						X
<u>Clavariadelphus truncatus</u>				X		
<u>Ramaria botrytis</u>	X				X	
<u>Lopharia papyrina</u>						X
<u>Panus crinitus</u>	X					
<u>Pleurotus ostreatus</u>	X					
<u>Hygrocybe psittacina</u>	X					
<u>Hygrophorus hypothejus</u>	X					
<u>H. russula</u>	X					X
<u>Armillariella mellea</u>	X					
<u>A. polymyces</u>	X					X
<u>Clitocybe gibba</u>	X					
<u>Collybia butyracea</u>	X					
<u>C. confluens</u>						X
<u>C. peronata</u>	X					
<u>Flammulina velutipes</u>	X					

- I. Bosque de Quercus-Pinus.
 II. Bosque mesófilo de montaña.
 III. Bosque tropical caducifolio.
 IV. Bosque de Pinus.
 V. Bosque de Quercus.
 VI. Bosque tropical perennifolio.

TABLA No. 3

TIPOS DE VEGETACION

	I	II	III	IV	V	VI
<u>Laccaria amethystina</u>	X					
<u>L. laccata</u>	X					
<u>Leucopaxillus gentianeus</u>					X	
<u>Marasmius latiusculospermus</u>	X	X				
<u>M. liquidambari</u>		X				
<u>Mycena leaina</u>	X					
<u>Oudemansiella canarii</u>	X					
<u>Panellus stypticus</u>	X					X
<u>Tricholoma flavovirens</u>	X			X	X	
<u>Xeromphalina campanella</u>			X			
<u>X. tenuipes</u>	X				X	
<u>Xerulina chrysopepla</u>	X					
<u>Amanita caesarea</u>	X					
<u>A. chlorinosma</u>	X					
<u>A. flavoconia</u>	X				X	
<u>A. fulva</u>	X					
<u>A. gemmata</u>	X					
<u>A. inaurata</u>	X					
<u>A. muscaria ssp. flavivolvata</u>	X					
<u>A. pantherina</u>	X				X	

I. Bosque de Quercus-Pinus.

II. Bosque mesófilo de montaña.

III. Bosque tropical caducifolio.

IV. Bosque de Pinus.V. Bosque de Quercus.

VI. Bosque tropical perennifolio.

TABLA No. 3 TIPOS DE VEGETACION

	I	II	III	IV	V	VI
<u>Amanita rubescens</u>	X					
<u>A. vaginata</u>	X					
<u>A. verna</u>	X					
<u>Agaricus campestris</u>	X					
<u>Cystoderma amianthinum</u>	X					
<u>Copelandia cyanescens</u>		X				
<u>Coprinus comatus</u>	X					
<u>Panaeolus foenisecii</u>	X	X				
<u>P. tropicalis</u>	X					
<u>Bolbitus vitellinus</u>	X					
<u>Naematoloma fasciculare</u>	X				X	
<u>Psilocybe coprophylla</u>	X				X	
<u>Stropharia coronilla</u>	X					
<u>S. semiglobata</u>	X					X
<u>Crepidotus decipiens</u>	X					
<u>C. mollis</u>					X	
<u>Hygrophoropsis aurantiaca</u>	X					
<u>Paxillus panuoides</u>	X					
<u>Boletus edulis</u>	X					
<u>B. frostii</u>	X				X	

- I. Bosque de Quercus-Pinus.
 II. Bosque mesófilo de montaña.
 III. Bosque tropical caducifolio.
 IV. Bosque de Pinus.
 V. Bosque de Quercus.
 VI. Bosque tropical perennifolio.

TABLA No. 3

TIPOS DE VEGETACION

	I	II	III	IV	V	VI
<u>Boletus pinicola</u>	X					
<u>B. rubellus ssp. fraternus</u>	X					
<u>Suillus granulatus</u>	X					
<u>Tylopilus fimosipes</u>	X					
<u>T. plumbeoviolaceus</u>		X				
<u>Boletellus ananas</u>	X					
<u>B. chrysenteroides</u>	X					
<u>Strobilomyces confusus</u>	X					
<u>S. floccopus</u>	X					
<u>Lactarius chrysorheus</u>	X					X
<u>L. deliciosus</u>	X					
<u>L. indigo</u>	X				X	X
<u>L. salmonicolor</u>	X					
<u>L. scrobiculatus</u>	X					
<u>L. terminosus</u>	X					
<u>Russula brevipes</u>	X					X
<u>Geastrum triplex</u>	X					
<u>Lycoperdon perlatum</u>	X					X
<u>L. pyriforme</u>	X					X
<u>L. umbrinum</u>	X					X

- I. Bosque de Quercus-Pinus.
 II. Bosque mesófilo de montaña.
 III. Bosque tropical caducifolio.
 IV. Bosque de Pinus.
 V. Bosque de Quercus.
 VI. Bosque tropical perennifolio.

TABLA No. 3

TIPOS DE VEGETACION

	I	II	III	IV	V	VI
<u>Astraeus hygrometricus</u>					X	
<u>Pisolithus tinctorius</u>	X					
<u>Scleroderma areolatum</u>					X	
<u>Crucibulum laeve</u>		X				
<u>Cyathus stercoreus</u>	X					
<u>Auricularia mesenterica</u>			X			
<u>A. polytricha</u>			X			
<u>Tremella concrescens</u>	X					
<u>Tremellodendron schweinitzii</u>	X					
<u>Dacryopinax elegans</u>			X			
<u>D. spathularia</u>			X			

-
- I. Bosque de Quercus-Pinus.
 II. Bosque mesófilo de montaña.
 III. Bosque tropical caducifolio.
 IV. Bosque de Pinus.
 V. Bosque de Quercus.
 VI. Bosque tropical perennifolio.

contró en bosque de Quercus-Pinus, bosque tropical caducifolio y bosque de Quercus.

En cuanto al sustrato en que se desarrollan los macromicetos estudiados, la tabla 4 muestra que es mayor la cantidad de especies lignícolas y húmicolas que las terrícolas o coprófilas, y únicamente se encontró una especie micoparásita. Las especies lignícolas fueron 74, en su mayoría pertenecientes a la familia Polyporaceae, como Fomitopsis cajanderi, Polyporus tricholoma, Cerrena maxima, Trametes villosa, T. versicolor, entre otras, asimismo, todas las especies de las familias Hymenochaetaceae, Stereaceae, y algunas de la familia Tricholomataceae como Flammulina velutipes, Marasmius latiusculospermus, M. liquidambari, Xeromphalina campanella, X. tenuipes, entre otras.

Las especies húmicolas fueron en total 63, y pertenecen también a varias familias, así, todas las especies de las familias Amanitaceae, Russulaceae, Hygrophoraceae y Boletaceae, se encontraron en este tipo de hábitat, así como las especies de las familias Cantharellaceae y algunas de la familia Helvellaceae: Helvella crispa, H. lacunosa, Macropodia macropus y Paxina acetabulum, algunas otras especies húmicolas fueron: Phellodon niger, Collybia butyracea, C. confluens, C. peronata, etc.

Se encontraron 9 especies fimícolas, que fueron: Macropodia macropus, Copelandia cyanescens, Coprinus comatus, Panaeolus foenisecii, P. tropicalis, Bolbitus vitellinus, Psilocybe coprophylla, Stropharia semiglobata y Cyathus stercoreus. Como se mencionó son pocas las especies terrícolas, pues únicamente 5 se encontraron en este hábitat: Phyllipsia dominguensis, Coltricia perennis, Lycoperdon pyriforme, Astraeus hygrometricus y Scleroderma areolatum.

La única especie micoparásita encontrada fue: Hypomyces lactiflorum

TABLA No. 4

SUBSTRATO

	A	B	C	D	E
<u>Lycogala epidendrum</u>	X				
<u>Fuligo septica</u>	X				
<u>Xylaria grammica</u>	X				
<u>X. polymorpha</u>	X				
<u>Hypoxylon rubiginosum</u>	X				
<u>H. thouarsianum</u>	X				
<u>Hypomyces lactiflorum</u>					X
<u>Leotia lubrica</u>				X	
<u>Chlorociboria aeruginosa</u>	X				
<u>Helvella crispa</u>				X	
<u>H. lacunosa</u>				X	
<u>Macropodia macropus</u>			X	X	
<u>Paxina acetabulum</u>				X	
<u>Sarcoscypha coccinea</u>	X				
<u>Scutellinia scutellata</u>	X				
<u>Phyllipsia dominguensis</u>	X	X			
<u>Peziza hemisphaerica</u>				X	
<u>Coltricia perennis</u>	X	X			
<u>Inonotus hispidus</u>	X				
<u>I. radiatus</u>	X				

- A. Lignícola.
 B. Terrícola.
 C. Fimícola.
 D. Humícola.
 E. Micoparásito.

TABLA No. 4

SUBSTRATO

	A	B	C	D	E
<u>Phellinus gilvus</u>	X				
<u>P. robustus</u>	X				
<u>Schizophyllum commune</u>	X				
<u>S. fasciatum</u>	X				
<u>S. umbrinum</u>	X				
<u>Cantharellus cibarius</u>				X	
<u>C. cinnabarinus</u>				X	
<u>Craterellus cornucopioides</u>				X	
<u>Gomphus clavatus</u>				X	
<u>Merulius tremellosus</u>	X				
<u>Ganoderma applanatum</u>	X				
<u>G. lobatum</u>	X				
<u>Bjerkandera adusta</u>	X				
<u>Cerrena maxima</u>	X				
<u>Cryptoporus volvatus</u>	X				
<u>Daedalopsis confragosa</u>	X				
<u>Fomitopsis cajanderi</u>	X				
<u>F. pinicola</u>	X				
<u>Gloeophyllum sepiarium</u>	X				
A. Lignícola.					
B. Terrícola.					
C. Fimícola.					
D. Humícola.					
E. Micoparásito.					

TABLA No. 4

SUBSTRATO

	A	B	C	D	E
<u>Gloeophyllum striatum</u>	X				
<u>Gloeoporus dichrous</u>	X				
<u>Hexagonia papyracea</u>	X				
<u>Lenzites betulina</u>	X				
<u>L. elegans</u>	X				
<u>Polyporus arcularius</u>	X				
<u>P. tricholoma</u>	X				
<u>Pycnoporus sanguineus</u>	X				
<u>Trametes versicolor</u>	X				
<u>T. villosa</u>	X				
<u>Trichaptum abietinus</u>	X				
<u>T. biformis</u>	X				
<u>Tyromyces caesius</u>	X				
<u>Cotylidia diaphana</u>	X				
<u>Stereum complicatum</u>	X				
<u>S. gausapatum</u>	X				
<u>S. hirsutum</u>	X				
<u>S. ostrea</u>	X				
<u>S. subpileatum</u>	X				
A. Lignícola.					
B. Terrícola.					
C. Fimícola.					
D. Humícola.					
E. Micoparásito.					

TABLA No. 4

SUBSTRATO

	A	B	C	D	E
<u>Hericium erinaceum</u>	X				
<u>Hydnum repandum</u>				X	
<u>Phellodon niger</u>				X	
<u>Bysomerulius corium</u>	X				
<u>Clavariadelphus truncatus</u>				X	
<u>Ramaria botrytis</u>				X	
<u>Lopharia papyrina</u>	X				
<u>Panus crinitus</u>	X				
<u>Pleurotus ostreatus</u>	X				
<u>Hygrocybe psittacina</u>				X	
<u>Hygrophorus hypothejus</u>				X	
<u>H. russula</u>				X	
<u>Armillariella mellea</u>	X				
<u>A. polymyces</u>	X				
<u>Clitocybe gibba</u>				X	
<u>Collybia butyracea</u>				X	
<u>C. confluens</u>				X	
<u>C. peronata</u>				X	
<u>Flammulina velutipes</u>	X				

A. Lignícola.
 B. Terrícola.
 C. Fimfícola.
 D. Humícola.
 E. Micoparásito.

TABLA No. 4

SUBSTRATO

	A	B	C	D	E
<u>Laccaria amethystina</u>				X	
<u>L. laccata</u>				X	
<u>Leucopaxillus gentianeus</u>				X	
<u>Marasmius latiusculospermus</u>	X				
<u>M. liquidambari</u>	X				
<u>Mycena leaina</u>	X				
<u>Oudemansiella canarii</u>	X				
<u>Panellus stypticus</u>	X				
<u>Tricholoma flavovirens</u>				X	
<u>Xeromphalina campanella</u>	X				
<u>X. tenuipes</u>	X				
<u>Xerulina chrysopepla</u>	X				
<u>Amanita caesarea</u>				X	
<u>A. chlorinosma</u>				X	
<u>A. flavoconia</u>				X	
<u>A. fulva</u>				X	
<u>A. gemmata</u>				X	
<u>A. inaurata</u>				X	
<u>A. muscaria ssp. flavivolvata</u>				X	
A. Lignícola.					
B. Terrícola.					
C. Fimícola.					
D. Humícola.					
E. Micoparásito.					

TABLA No. 4

SUBSTRATO

	A	B	C	D	E
<u>Amanita pantherina</u>				X	
<u>A. rubescens</u>				X	
<u>A. vaginata</u>				X	
<u>A. verna</u>				X	
<u>Agaricus campestris</u>				X	
<u>Cystoderma amianthinum</u>				X	
<u>Copelandia cyanescens</u>			X		
<u>Coprinus comatus</u>			X		
<u>Panaeolus foenisecii</u>			X		
<u>P. tropicalis</u>			X		
<u>Bolbitus vitellinus</u>			X		
<u>Naematoloma fasciculare</u>	X				
<u>Psilocybe coprophylla</u>			X		
<u>Stropharia coronilla</u>				X	
<u>S. semiglobata</u>			X		
<u>Crepidotus decipiens</u>	X				
<u>C. mollis</u>	X				
<u>Hygrophoropsis aurantiaca</u>				X	
<u>Paxillus panuoides</u>	X				
<u>Boletus edulis</u>				X	
<u>A. Lignícola.</u>					
<u>B. Ferrícola.</u>					
<u>C. Fimícola.</u>					
<u>D. Humícola.</u>					
<u>E. Micoparásito.</u>					

TABLA No. 4

SUBSTRATO

	A	B	C	D	E
<u>Boletus frostii</u>				X	
<u>B. pinicola</u>				X	
<u>B. rubellus ssp. fraternus</u>				X	
<u>Suillus granulatus</u>				X	
<u>Tylopilus fumosipes</u>				X	
<u>T. plumbeoviolaceus</u>				X	
<u>Boletellus ananas</u>				X	
<u>B. chrysoenteroides</u>				X	
<u>Strobilomyces confusus</u>				X	
<u>S. floccopus</u>				X	
<u>Lactarius chrysotheus</u>				X	
<u>L. deliciosus</u>				X	
<u>L. indigo</u>				X	
<u>L. salmonicolor</u>				X	
<u>L. scrobiculatus</u>				X	
<u>L. torminosus</u>				X	
<u>Russula brevipes</u>				X	
<u>Geastrum triplex</u>				X	
<u>Lycoperdon perlatum</u>				X	
A. Lignícola.					
B. Terrícola.					
C. Fimícola.					
D. Humícola.					
E. Micoparásito.					

TABLA No. 4

SUBSTRATO

	A	B	C	D	E
<u>Lycoperdon pyriforme</u>		X			
<u>L. umbrinum</u>				X	
<u>Astraeus hygrometricus</u>		X			
<u>Pisolithus tinctorius</u>				X	
<u>Scleroderma areolatum</u>		X		X	
<u>Crucibulum laeve</u>	X				
<u>Cyathus stercoreus</u>			X		
<u>Auricularia mesenterica</u>	X				
<u>A. polytricha</u>	X				
<u>Tremella concrescens</u>	X				
<u>Tremellodendron schweinitzii</u>	X				
<u>Dacryopinax elegans</u>	X				
<u>D. spathularia</u>	X				

A. Lignícola.
 B. Terrícola.
 C. Fimícola.
 D. Humícola.
 E. Micoparásito.

5.3 Importancia Económica de las Especies.

En relación a la importancia económica de las especies que crecen en la zona estudiada, la tabla 5 indica, según la bibliografía, que existen 32 especies potencialmente comestibles, de las cuales Cantharellus cibarius, Helvella crispa, H. lacunosa, Armillariella polymyces, Clitocybe gibba, Amanita caesarea, A. fulva, A. vaginata, A. rubescens y Lactarius indigo, entre otras, son especies que se encontraron en forma abundante, por lo que representan un recurso alimenticio que puede ser aprovechado por los habitantes de las localidades donde fueron encontradas. Las especies micorrízicas, su importante papel en los bosques, puede observarse que entre ellas destacan las pertenecientes al género Amanita, así como las del grupo de los boletáceos, otras especies micorrízicas son Gomphus clavatus, Laccaria laccata, Clitocybe gibba, y las de la familia Russulaceae.

De gran importancia por causar pérdidas a las actividades silvícolas son las especies destructoras de la madera, ya que causan la pudrición de árboles de interés comercial, algunos polyporáceos encontrados en la región son destructores de la madera: Bjerkandera adusta, Fomitopsis pinicola, Trametes versicolor, Trichaptum abietinus, entre otros. Finalmente la misma tabla 5 muestra las especies tóxicas que se desarrollan en la región estudiada, algunas de ellas tienen una toxicidad más elevada, como es el caso de Amanita verna, que puede llegar a causar la muerte a las personas que la ingieren.

Es importante mencionar que algunos habitantes de la región de San Joaquín nos comentaron que habían sucedido algunos envenenamientos mortales por consumo de hongos tóxicos, posiblemente se debía a A. verna, que se encontró abundantemente en la zona.

TABLA 5. IMPORTANCIA ECONOMICA DE LAS ESPECIES ESTUDIADAS

A. ESPECIES COMESTIBLES (Guzmán, 1979).

<u>Hypomyces lactiflorum</u>	<u>Amanita caesarea</u>
<u>Helvella crispa</u>	<u>A. fulva</u>
<u>H. lacunosa</u>	<u>A. rubescens</u>
<u>Cantharellus cibarius</u>	<u>A. vaginata</u>
<u>Gomphus clavatus</u>	<u>Agaricus campestris</u>
<u>Hydnum repandum</u>	<u>Boletus edulis</u>
<u>Clavariadelphus truncatus</u>	<u>B. frostii</u>
<u>Ramaria botrytis</u>	<u>B. pinicola</u>
<u>Pleurotus ostreatus</u>	<u>Suillus granulatus</u>
<u>Hygrophorus russula</u>	<u>Lactarius deliciosus</u>
<u>Armillariella mellea</u>	<u>L. indigo</u>
<u>A. polymyces</u>	<u>L. salmonicolor</u>
<u>Clitocybe gibba</u>	<u>Russula brevipes</u>
<u>Flammulina velutipes</u>	<u>Lycoperdon perlatum</u>
<u>Laccaria laccata</u>	<u>L. umbrinum</u>
<u>Tricholoma flavovirens</u>	<u>Auricularia polytricha</u>

TABLA 5. IMPORTANCIA ECONOMICA DE LAS ESPECIES ESTUDIADAS
 B. ESPECIES MICORRICICAS (Trappe, 1962).

<u>Helvella crispa</u>	<u>A. verna</u>
<u>H. lacunosa</u>	<u>Boletus edulis</u>
<u>Cantharellus cibarius</u>	<u>B. frostii</u>
<u>C. cinnabarinus</u>	<u>B. pinicola</u>
<u>Gomphus clavatus</u>	<u>B. rubellus ssp. fraternus</u>
<u>Hydnum repandum</u>	<u>Suillus granulatus</u>
<u>Phellodon niger</u>	<u>Tylopilus fumosipes</u>
<u>Hygrophorus hypothecus</u>	<u>T. plumbeoviolaceus</u>
<u>Clitocybe gibba</u>	<u>Boletellus ananas</u>
<u>Laccaria laccata</u>	<u>B. chrysenteroides</u>
<u>Amanita caesarea</u>	<u>Strobilomyces confusus</u>
<u>A. chlorinosma</u>	<u>S. floccopus</u>
<u>A. flavoconia</u>	<u>Lactarius chrysorheus</u>
<u>A. fulva</u>	<u>L. deliciosus</u>
<u>A. gemmata</u>	<u>L. indigo</u>
<u>A. inaurata</u>	<u>L. salmonicolor</u>
<u>A. muscaria ssp. flavivolvata</u>	<u>L. scrobiculatus</u>
<u>A. pantherina</u>	<u>L. torminosus</u>
<u>A. rubescens</u>	<u>Russula brevipes</u>
<u>A. vaginata</u>	<u>Lycoperdon perlatum</u>

TABLA 5. IMPORTANCIA ECONOMICA DE LAS ESPECIES ESTUDIADAS
C. ESPECIES DESTRUCTORA DE LA MADERA (Domansky, 1973).

Inonotus radiatus

Phellinus robustus

Schizophyllum commune

Ganoderma applanatum

Bjerkandera adusta

Fomitopsis pinicola

Gloeophyllum sepiarium

Trametes versicolor

Trichaptum abietinus

Tyromyces caesius

Armillariella mellea

TABLA 5. IMPORTANCIA ECONOMICA DE LAS ESPECIES ESTUDIADAS
D. ESPECIES TOXICAS (Guzmán, 1979).

Amanita chlorinosma

A. muscaria ssp. flavivolvata

A. pantherina

A. verna

Panaeolus foenisecii

Naematoloma fasciculare

Lactarius torminosus

Scleroderma areolatum

VI. CONCLUSIONES.

De las 148 especies de macromicetos encontradas en la zona de estudio, es considerablemente mayor la cantidad de Hymenomycetes, con 116 especies, respecto a otras clases, siendo la Myxomycetes la menos representada con únicamente dos especies.

En cuanto a los órdenes considerados, el orden Agaricales presentó mayor abundancia con 66 especies, siguiendo el orden Aphyllophorales con 50.

Las familias mejor representadas son la Polyporaceae con 20, Tricholomataceae con 19 y Amanitaceae con 11 especies. El género con mayor número de especies es Amanita con 11, siguiendo Lactarius con 6 y Boletus con 4.

Del total de especies, 142 son nuevos registros para el estado de Querétaro.

Son 6 los tipos de vegetación en que se recolectaron macromicetos: bosque de Quercus-Pinus, bosque de Quercus, bosque de Pinus, bosque mesófilo de montaña, bosque tropical caducifolio y bosque tropical perennifolio. Se obtuvo un mayor número de registros en el bosque de Quercus-Pinus, con 114 especies, le sigue el bosque de Quercus con 46, se encontró menor cantidad de hongos en el bosque de Pinus con 5 y bosque tropical perennifolio con sólo 2.

Trametes versicolor se encontró en 5 de los tipos de vegetación, estando ausente en bosque tropical perennifolio; Schizophyllum commune y Polyporus arcularius sólo estuvieron ausentes en bosque de Pinus y bosque tropical perennifolio.

Es mayor el número de especies lignícolas y húmicas que las terrícolas o fimícolas. La mayor parte de las 74 espe-

cies lignícolas pertenecen a las familias Polyporaceae, Hymenochaetaceae y Stereaceae; son 63 las especies que se encontraron sobre humus, especialmente de las familias Amanitaceae, Russulaceae y Boletaceae. Se registraron 9 especies fimícolas y 5 terrícolas, la única especie micoparásita es Hypomyces lactiflorum.

Las especies comestibles son 32 en total, las más abundantes son: Cantharellus cibarius, Helvella crispa, H. lacunosa y Boletus frostii.

Gran parte de los hongos registrados son micorrícicos, destacan las especies del género Amanita y las del grupo de los boletáceos. También se encontraron especies perjudiciales, entre ellas algunas destructoras de la madera; se registraron algunas especies tóxicas destacando Amanita verna por su alta toxicidad.

VII. RESUMEN.

El presente estudio regional de macromicetos, es el primero que se efectúa en el estado de Querétaro. Se registraron 148 especies de las cuales 6 habían sido citadas anteriormente. La clase Hymenomyces fue la más representativa con 116 especies. El orden con mayor cantidad de especies fue Agaricales con 66, siguiendo el orden Aphyllophorales con 50. Los macromicetos se distribuyen en 40 familias, las mejor representadas son: Polyporaceae con 20 especies y Tricholomataceae con 19. Los géneros más abundantes son: Amanita con 11 especies, Lactarius con 6 y Boletus con 4. Se discute su distribución ecológica en 6 tipos de vegetación: bosque de Quercus-Pinus, bosque de Quercus, bosque de Pinus, bosque mesófilo de montaña, bosque tropical caducifolio y bosque tropical perennifolio; en el bosque de Quercus-Pinus se encontró mayor cantidad de especies. Se consideran 5 tipos de hábitat: lignícolas, húmicas, terrícolas, fímicas y micoparásitas; 74 especies son lignícolas y 63 húmicas. Se analizan las especies desde el punto de vista económico: 32 especies son comestibles, 40 micorrízicas, 11 destructoras de la madera y 8 tóxicas.

LITERATURA CITADA

Ainsworth, G.C., F.K., Sparrow y A.S. Sussman, 1973. The Fungi. An Advanced Treatise Vol. IV. Academic Press, New York.

Cifuentes-Blanco, J.M., M. Villegas Ríos y L. Pérez-Ramírez, 1986. Hongos. En Lot, A. y F. Chiang, compiladores. Manual de Herbario. Administración y manejo de colecciones, técnicas de recolección y preparación de ejemplares botánicos. Consejo Nacional de la Flora de México, A.C., México, D.F.

Dennis, R.W.G., 1968. British Ascomycetes. Cramer, Lehre.

_____, 1970. Fungus Flora of Venezuela and adjacent countries. Kew Bull. Add. Ser. III. Cramer, Lehre.

Domansky, S., H. Orlos y A. Skirgiello, 1973. Fungi III, Polyporaceae II (pileate), Mucronoporaceae II (pileate), Ganodermataceae, Bondarziaceae, Boletopsidaceae and Fistulinaceae. Traducido y Publicado por the U.S. Dept. Agr. Nat. Sci. Found.. Whashington D.C. original en polaco 1967.

Farr, M.L., 1976. Myxomycetes. Monograph No. 16 in Flora Neotropica. The New York Botanical Garden, New York.

Guzmán, G., 1979. Identificación de los Hongos. Comestibles, venenosos, alucinantes y destructores de la madera. Limusa, México, D.F.

_____ y A. M. Pérez-Patracca, 1972. Las especies conocidas del género Panaeolus en México. Bol. Soc. Mex. Mic. 6: 17-53.

_____, L. Varela y J. Pérez-Ortiz, 1977. Las especies no alucinantes del género Psilocybe conocidas en México. Bol. Soc. Mex. Mic. 11: 23-33.

_____, R. Vázquez-Bravo y A. López. 1979. Distribución de las especies del género Psilocybe en México y descripción de una nueva especie. Bol. Soc. Mex. Mic. 13: 173-186.

Guzmán-Dávalos, L. y G. Guzmán, 1979. Estudio ecológico comparativo entre los hongos (Macromicetos) de los bosques tropicales y de coníferas del sureste de México. Bol. Soc. Mex. Mic. 13: 89-125.

Horak, E., 1968. Sinopsis Generum Agaricalium. Beit. Krypt. fl. Schwiz 13, Wabern-Bern.

Josserand, M., 1952. La description des champignons Supérieurs. Encycl. Myc. 21 Lechevalier, Paris.

Köppen, W., 1948. Climatología. Fondo de Cultura Económica, México, D.F.

Kühner, R. y H. Romagnesi, 1953. Flore Analytique des Champignons Supérieurs (Agarics, Bolets, Chantarelles). Masson, Paris.

Lange, M. y F.B. Hora, 1963. Mushrooms & Toadstools. Collins, Londres

Largent, D., D. Johnson y R. Watling, 1977. How to identify mushrooms to genus III: Microscopic features. Mad. River Press, Eureka.

Maublanc, A. y G. Viennot-Bourgin, 1959. Les champignons de France. Lechevalier, Paris.

Moser, M., 1978. Die Rohrlinge und Blatterpilze (Polyporales, Boletales, Agaricales, Russulales). in Gams, H., Kleine Kryptogametoflora II b/2. Fisher, Stuttgart.

Pérez-Silva, E., 1975. El género Xylaria (Pyrenomycetes) en México, I. Bol. Soc. Mex. Mic. 9: 31-52.

Rzedowsky, J., 1978. Vegetación de México. Limusa, México, D.F.

Seaver, F.J., 1961. The North American Cup-fungi (Operculates) Hafner, Nueva York.

_____, 1973. The North American Cup-fungi (Inoperculates). Cramer, Monticello.

Secretaría de Recursos Hidráulicos, 1973. Estudio Complementario al de Elaboración y Trazo de Isoyetas Medias Anuales de la República Mexicana en el período 1931-1970.

Singer, R., 1985. The Agaricales in Modern Taxonomy. 4a. edición, Koeltz Scientific Books, Koenigstein.

_____, 1976. Marasmiae (Basidiomycetes-Tricholomataceae). Monograph No. 17 in Flora Neotropica. The New York Botanical Garden, New York.

Snell, W.H. and E.A. Dick, 1971. A Glossary of Mycology. Harvard Press, Cambridge.

Trappe, J.M., 1962. Fungus Associates of ectotrophic micro-
rrhizae. Bot. Rev. 28: 538-606.