

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES



**“RIQUEZA DE MACROMICETOS Y ANÁLISIS DE SIMILITUD EN BOSQUES
TEMPLADOS EN EL ESTADO DE QUERÉTARO”**

POR

BIOL. FIDEL LANDEROS JAIME

**COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRÍA EN CIENCIAS FORESTALES**

LINARES, N.L. NOVIEMBRE DE 2006

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES**

**“RIQUEZA DE MACROMICETOS Y ANÁLISIS DE SIMILITUD EN BOSQUES
TEMPLADOS EN EL ESTADO DE QUERÉTARO”**

**TESIS DE MAESTRÍA
QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN CIENCIAS FORESTALES
PRESENTA:**

BIOL. FIDEL LANDEROS JAIME

COMISIÓN DE TESIS:

DR. FORTUNATO GARZA OCAÑAS
Presidente

DR. JOSÉ GPE. MARMOLEJO MONSIVAIS
Secretario

DR. HORACIO VILLALÓN MENDOZA
Vocal

M. en C. JOSÉ CASTILLO TOVAR
Asesor externo

LINARES, N. L. NOVIEMBRE DE 2006

CONTENIDO

	pág.
Contenido	1
Lista de figuras	3
Lista de gráficas	4
Lista de tablas	5
Resumen	6
Abstract	7
CAPÍTULO 1	
1.1 Introducción	8
1.2 Justificación	13
1.3 Objetivos	14
1.3.1 Objetivos generales	14
1.3.2 Objetivos particulares	14
1.4 Hipótesis	15
CAPÍTULO 2	
Materiales y Métodos	16
2.1 Localización de las áreas de estudio	16
2.2 Taxonomía	20
2.3 Caracterización de los bosques	21
2.3.1 Vegetación	21
2.3.2 Suelo	22
2.4 Análisis estadístico	47
CAPÍTULO 3	
Resultados	48
3.1 Taxonomía	48
3.1.1 Listado de especies	48
3.1.2 Distribución de las especies por localidad	59
3.1.3 Descripciones de las especies	63
3.2 Caracterización de los bosques	132
3.2.1 Vegetación	132
3.2.2 Suelo	135
3.3 Análisis estadístico	137
CAPÍTULO 4	
Discusión y conclusiones	141

"RIQUEZA DE MACROMICETOS Y ANÁLISIS DE SIMILITUD EN BOSQUES TEMPLADOS EN EL
ESTADO DE QUERÉTARO"

4.1 Taxonomía	141
4.2 Caracterización de los bosques	142
4.3 Análisis estadístico	143
4.4 Conclusiones finales	145
Literatura Citada	146
Anexo 1 Datos de vegetación	150
Anexo 2 Datos de los suelos	155

LISTA DE FIGURAS

Figuras	pág.
Fig. 2.1 Tipos de vegetación en el estado de Querétaro y localización de los municipios	16
Fig. 2.2 Localización de las zonas de muestreo	17
Fig. 2.3 Provincias fisiográficas en el estado de Querétaro	19
Fig. 3.1 Localidad de Laguna de Servín	132
Fig. 3.2 Localidad de Chavarrías	132
Fig. 3.3 Localidad de El Doctor	132
Fig. 3.4 Localidad de Nuevo San Joaquín	133
Fig. 3.5 Localidad de Ranas	133
Fig. 3.6 Localidad de Santa Ana	133

LISTA DE GRÁFICAS

Gráficas	pág.
Gráfica 3.1 Análisis de varianza mínima con las especies del primer año	137
Gráfica 3.2 Análisis de varianza mínima con las especies del segundo año	137
Gráfica 3.3 Análisis de varianza mínima con las especies del tercer año	138
Gráfica 3.4 Resultados de la Manova	138
Gráfica 3.5 Separación de las localidades por los factores resultantes de la Manova	139
Gráfica 3.6 Análisis de componente principales	140

LISTA DE TABLAS

Tabla	Pág.
Tabla 3.1 Especies de macromicetos identificadas durante los tres años	48
Tabla 3.2 Distribución de las especies por localidad	59
Tabla 3.3 Géneros y especies totales de árboles por localidad	134
Tabla 3.4 Valor de importancia de los grupos de especies arbóreas de las zonas en estudio	134
Tabla 3.5 Densidad arbórea por localidad	135
Tabla 3.6 Promedio de alturas de las especies arbóreas por localidad	135
Tabla 3.7 Grosor de la capa de humus en las localidades en estudio	136
Tabla 3.8 Factores físico-químicos del suelo (pH, conductividad eléctrica, texturas y fósforo)	136
Tabla 3.9 Factores físico-químicos del suelo (materia orgánica, nitratos, calcio, potasio y sodio)	136

RESUMEN

En el presente trabajo se analiza la distribución de 179 especies de macromicetos en 6 localidades del estado de Querétaro. En los análisis de similitud de las zonas de estudio, con base en su micobiota, después de tres años Santa Ana y Ranas fueron las localidades con los mayores índices y Chavarrías y Lagunas las más disímiles. Con respecto a los datos de vegetación, las zonas con más especies de Angiospermas fueron las que presentaron una mayor riqueza de especies de macromicetos. Los datos del suelo demuestran que la vegetación no es el único factor a considerar cuando se trata de explicar la distribución de la micobiota en los bosques.

ABSTRACT

In this study the distribution of 179 species of macromycetes in 6 localities of the State of Queretaro were analyzed. According to the similarity analysis of the studied localities with respect to their mycobiota after three years, Santa Ana and Ranas showed the highest indexes, on the other hand, Chavarrías and Lagunas showed the highest dissimilarity. As the vegetation types concern, the zones with more Angiosperm species showed a highest diversity of macromycetes. The soil data showed that the vegetation is not the only factor for explain the mycobiota richness of the forest.

CAPÍTULO 1

1.1 INTRODUCCIÓN

Las bacterias y hongos del suelo son probablemente el componente funcional más importante de la biota del suelo (Tate, 2000). Los microorganismos del suelo llevan a cabo un amplio rango de funciones ecológicas significativas, las cuales son esenciales para la salud del suelo (Hofman *et al.*, 2003), entre ellas se pueden mencionar su importante rol en varios ciclos biogeoquímicos, ser los responsables de la descomposición de los compuestos orgánicos (Kirk *et al.*, 2004), contribuir en la producción de humus, a la biodegradación de contaminantes y darle estructura al suelo (Hofman *et al.*, 2003).

La diversidad bacteriana y fúngica incrementa la calidad del suelo, debido a que influye en su aglomeración e incrementa su fertilidad (Kirk *et al.*, 2004). Además, los microorganismos del suelo también influyen en el entorno del ecosistema, contribuyendo en la nutrición y salud vegetal y en la estructura y fertilidad del suelo.

El conocimiento de la diversidad microbiana y su función en el suelo está limitado por su taxonomía y metodología, ya que los métodos moleculares usados para la identificación de hongos están muy restringidos, debido a que las bases de datos no están suficientemente desarrolladas, por lo que resultan muchos como “desconocidos” (Kirk *et al.*, 2004), de ahí que se use la taxonomía clásica como la herramienta más común en estos estudios.

Es bien conocido que las fructificaciones fúngicas son temporales y que dependen de los factores meteorológicos, especialmente de la temperatura y lluvia (Laganà *et al.*, 2002). Sin embargo, el analizar únicamente los datos del clima no basta para entender la fructificación, los cambios temporales y la dinámica de los hongos (Laganà *et al.*, 2002).

Se tiene conocimiento de que determinadas especies de hongos se desarrollan asociadas a determinados géneros de plantas (Guzmán, 1977; Guzmán y Frutis. 1983; y

Guzmán-Dávalos y Guzmán, 1979), pero aún faltan estudios sobre el grado de especificidad de ciertas especies de macromicetos. Packham *et al.*, (2002) encontraron que las comunidades macofúngicas que estudiaron, eran mucho más ricas que su contraparte de plantas vasculares, con aproximadamente cuatro veces más taxa de macomicetos que plantas.

La diversidad de algunos grupos de hongos, está íntimamente relacionada con la diversidad de plantas vasculares, pero algunos casos, se puede relacionar con diferentes factores, tales como la cobertura arbórea (Packham *et al.*, 2002).

Ferris *et al.* (2000) han observado que el número de especies ectomicorrícicas está relacionado positivamente con el número de especies de árboles presentes en un sitio, y que el número de especies parásitas y saprobias de macromicetos, que crecen sobre la hojarasca, está relacionado con el pH del suelo, aunque los factores que influyen en su diversidad aún están poco estudiados.

Se ha observado que hay una baja riqueza de especies de hongos sobre tocones de árboles viejos, lo cual puede ser el respuesta a la baja densidad de la madera, ya que la densidad de un árbol se reduce cuando se corta, así muchas especies fúngicas pueden no fructificar en ese tocón cuando el proceso de descomposición está muy avanzado (Schmit, 2005). Aunque Ferris *et al.* (2000) observaron que el número de especies fúngicas saprobias que crecen sobre madera está relacionado con el volumen de madera muerta, y Nordén *et al.* (2004) encontraron que también influye el diámetro de los tocones.

Fellner & Soukup (1991), observaron que las especies de hongos, micorrícicas, no micorrícicas y lignícolas, incrementan su número de especies en áreas contaminadas o perturbadas; y para especies simbiontes la altitud, el clima y el número y cobertura de las especies arbóreas son los factores más importantes que influyen en su riqueza; aunque también señalan que no siempre es posible extender una relación más allá del área de la cual fue observada.

Se ha visto que los parámetros vegetales, como la edad del bosque y su historia, influyen en la sucesión fúngica (Laganà *et al.*, 2002; Mason, 1983; Deacon *et al.*, 1983; Dighton, 1987). La edad de los bosques influye más en los hongos saprobios que en los hongos micorrícicos, se ha observado que los géneros *Tricholoma* y *Amanita* son característicos de bosques viejos (Senn-Irlet & Bieri, 1999).

Los miembros del género *Russula* están igualmente distribuidos en bosques jóvenes y maduros, mientras que *Laccaria laccata*, conocido como un hongo micorrícico de estadio temprano, produce más esporocarpos en bosques maduros que en jóvenes (Senn-Irlet & Bieri, 1999).

Senn-Irlet & Bieri (1999) observaron menor diversidad de hongos y producción de esporocarpos en bosques jóvenes que en maduros, y la explicación que dan es que es un síntoma de la baja estructura, reflejo de la influencia de eventos estocásticos, mientras que en un bosque maduro hay un mayor grado de orden.

Grishkan *et al.*, (2006) en un estudio sobre similitud entre localidades con base en micromicetos, concluyen que localidades separadas por unos cuantos metros, pueden diferir más en sus estructuras, que las separadas por kilómetros, debido a que los factores microambientales (edáficos, como la textura, temperatura y contenido de materia orgánica del suelo), pueden influir en el desarrollo de comunidades de micromicetos en mayor grado que los factores ambientales (climáticos).

Nuestro conocimiento de las interacciones planta-microbios-suelo está creciendo, pero la complejidad de las interacciones de los factores biológicos, químicos y físicos, aún permanecen sin entenderse (Kirk *et al.*, 2004).

Las comunidades fúngicas pueden responder a cambios en los nutrientes del suelo, así los diferentes taxa de hongos, tienen diferentes preferencias ecológicas (Packham *et al.*, (2002). Lange (1993) menciona la importancia que tienen las características del suelo en la

producción de basidiomas, en especial la disponibilidad de nitrógeno en cualquiera de sus formas.

El país presenta en su territorio diferentes tipos de vegetación en los cuales prosperan una gran diversidad de hongos (Guzmán, 1977). Sin embargo, aún han sido insuficientes los estudios fungísticos (Lot, 1983). Es importante conocer la diversidad fúngica que existe en nuestro país, puesto que al conocer mejor la abundancia y distribución de los hongos, éstos pueden ser aprovechados, conservados o controlados desde diferentes perspectivas (Guzmán, 1977).

Se calcula que en México existen más de 200,000 especies de hongos, de las cuales sólo se conoce el 3.5% siendo la mayoría registradas en los últimos 30 años, lo que refleja el poco estudio de los hongos en el país (Guzmán, 1998). Debido a ésta falta de información científica, los hongos generalmente no están dentro de los planes de los conservacionistas, en contraste con la gran importancia que tienen en los ecosistemas como descomponedores de la materia orgánica, como simbioses (micorrizas y líquenes) o como parásitos (royas, carbonos, tizones, cenicillas) (Guzmán, 1977 y 1998).

Los estudios en México han demostrado que los bosques de coníferas (*Pinus* y *Abies*) y *Quercus* están entre los más ricos en hongos (Guzmán, 1977; Guzmán y Frutis, 1983; y Guzmán-Dávalos y Guzmán, 1979), debido a que la materia orgánica no se degrada tan rápido y conservan mayor humedad en el suelo que los bosques tropicales. Los bosques de encino (*Quercus*) son especialmente ricos en especies micorrízicas, como Boletáceos, Amanitáceos y Russuláceos (Guzmán y Frutis, 1983).

Los estudios ecológicos sobre hongos en el país son pocos, entre ellos podemos citar a Heredia (1989), quien compara la similitud fungística entre los diferentes tipos de vegetación presentes en la Reserva de la Biosfera El Cielo; el de Cifuentes *et al.*, (1993), en donde analiza la similitud fungística entre el Parque Omiltemi, en Guerrero, y varias comunidades del país; y Fierros *et al.*, (2000) en la Sierra de Quila, Jalisco, en donde se analiza la diversidad y similitud de hongos macroscópicos en tres tipos de vegetación.

Otro estudio en México, que es importante destacar, es el que hizo Munguía *et al.*, (2006), en el que concluyen, que sus resultados sugieren que las comunidades fúngicas que se analizaron, dependen del tipo de vegetación y que la temporada de lluvias puede influir en la similitud de comunidades entre regiones, siendo de cualquier forma, el tipo de vegetación el componente más importante en la estructura de las comunidades de los macromicetos.

Por otro lado, los macromicetos en México, como los hongos en general, poco se conocen. El Estado de Veracruz es posiblemente uno de los Estados de la República Mexicana mejor estudiados en cuanto a biodiversidad de hongos se refiere, ya que se han registrado alrededor de 1,400 especies (Guzmán, 1998). Se tiene registrados solamente 345 especies para el Estado de Querétaro (García *et al.*, 1998; Valenzuela *et al.*, 1996; Landeros, 2006).

De las seis localidades en estudio para dos de ellas no se tienen registros de macromicetos (Nuevo San Joaquín y Santa Ana), mientras que para las otras cuatro zonas tenemos que hay 4 especies reconocidas para la Sierra del Doctor, 2 especies para Chavarría, 2 especies para Ranas y en Laguna de Servín, han sido enlistadas 101, teniendo un total de 104 especies registradas para las 6 localidades (García *et al.*, 1998).

1.2 JUSTIFICACIÓN

En México no se han hecho estudios que relacionen las propiedades físicas y químicas del suelo con la riqueza de macromicetos, a pesar de que se ha visto, en estudios con otros microorganismos la influencia en la dinámica de sus poblaciones (Alexander, 1980). Es muy poco lo que conocemos acerca de la variabilidad temporal y espacial de los microorganismos del suelo (Kirk *et al.*, 2004).

Actualmente hay poca información sobre las especies de hongos asociados a los bosques de las áreas de estudio. Los hongos pueden generar beneficios tanto económicos como ecológicos ya que muchas especies son comestibles y micorrícicas. Así mismo es necesario generar información sobre la biología de las especies para su mejor aprovechamiento.

Los resultados de esta investigación permitirán generar conocimiento sobre la relación de diversas variables (precipitación, temperatura, pH, macro y micronutrientes, suelo, especies arbóreas, etc) con la fructificación de diversas especies de macromicetos, y su efectos en las similitudes fungísticas entre los diferentes bosques estudiados.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

- Determinar la riqueza de especies de macromicetos asociadas a seis bosques templados en el estado de Querétaro.
- Analizar el grado de similitud de especies de macromicetos entre seis bosques templados del estado de Querétaro.

1.3.2 OBJETIVOS PARTICULARES

- Identificar las especies de macromicetos asociadas a seis bosques del estado de Querétaro.
- Caracterizar los seis bosques templados en estudio por su vegetación y suelo.
- Determinar los factores químicos, físicos y biológicos del suelo que están influyendo en la similitud y disimilitud de macromicetos.

1.4 HIPÓTESIS

Los bosques de templados tienen una alta diversidad de especies de macromicetos y la riqueza de éstos está afectada por factores bióticos y abióticos, lo que influye en la similitud y disimilitud fungística entre localidades.

CAPÍTULO 2

MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Localización de las áreas de estudio.

La vegetación del estado de Querétaro está ampliamente diversificada (fig. 2.1), presentando los siguientes porcentajes 28.24% del territorio se dedica a la agricultura, el 2.07% son pastizales, el 24.22% son bosques, el 3.95% son selvas, el 40.62% es matorral y el 0.90% presenta otro tipo de cobertura vegetal (INEGI, 2005).



Fig. 2.1 Tipos de vegetación en el estado de Querétaro y localización de los municipios

“RIQUEZA DE MACROMICETOS Y ANÁLISIS DE SIMILITUD EN BOSQUES TEMPLADOS EN EL ESTADO DE QUERÉTARO”

Las seis localidades, en donde se hicieron los muestreos, son las siguientes:

- La Sierra del Doctor y Chavarrías (Municipio de Cadereyta de Montes).
- Nuevo San Joaquín, Santa Ana y Ranas (Municipio de San Joaquín).
- Laguna de Servín (Municipio de Amealco).

Los municipios de Cadereyta de Montes y San Joaquín se localizan al Noreste del municipio de Querétaro, mientras que el municipio de Amealco se ubica al sureste (Fig. 2.2).

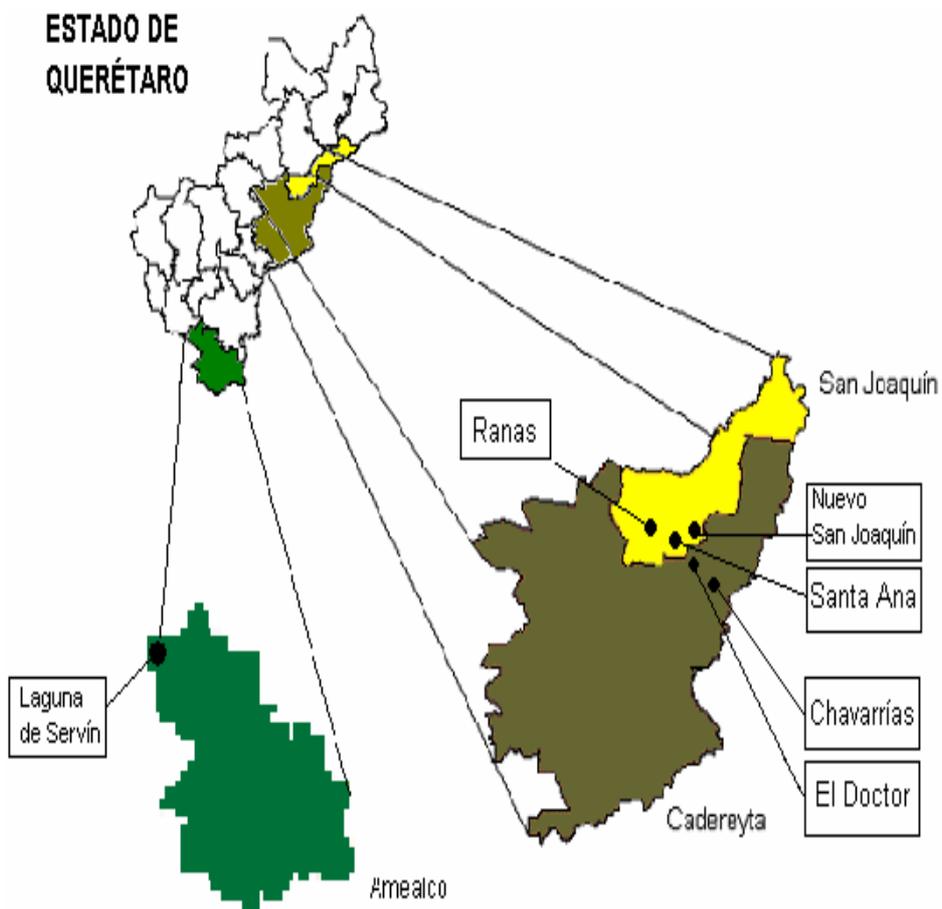


Fig. 2.2 Localización de las zonas de muestreo

La zona de Chavarrías municipio de Cadereyta, alberga principalmente bosques de coníferas, *Juniperus*, *Cupressus* y *Pinus*, combinándose a veces con *Abies* y *Quercus* (Zamudio *et al.*, 1992). La temperatura media anual oscila entre los 16° y 18°C y en diciembre pueden darse temperaturas inferiores a los 10°C. La cantidad de lluvia media

anual va de los 450 a los 630 mm, y es en los meses de julio y agosto cuando se presenta la mayor cantidad de precipitación pluvial (INEGI, 1986).

La localidad de el Doctor presenta bosques de *Pinus* combinándose en ocasiones con *Quercus*, los cuales se encuentran a veces en igual o menor proporción (Rzedowski, 1978). Las condiciones climáticas son muy similares a Chavarrías por la proximidad, ya que sólo unos cuantos kilómetros las separan (INEGI, 1986).

En Nuevo San Joaquín y Santa Ana, hay predominantemente bosques de *Quercus* (Rzedowski, 1978). Tienen un clima cuya temperatura media mensual varía de los 5° a los 24°C. La precipitación media anual fluctúa entre los 928 y 1100 mm., teniendo su máxima incidencia en septiembre (INEGI, 1986).

Para Ranas se desarrollan predominantemente bosques de *Pinus*, combinándose en ocasiones con *Quercus*, pero siempre estando éstos en menor proporción (Rzedowski, 1978). Las condiciones climáticas son similares con respecto a Nuevo San Joaquín y Santa Ana, debido a la proximidad que existe entre estas zonas (INEGI, 1986).

La zona de Laguna de Servín, consta principalmente de bosque de *Quercus*, aunque a veces hay combinaciones con *Pinus* (Rzedowski, 1978). Presenta una temperatura media anual que varía de los 12° a los 18°C. La precipitación media anual oscila entre los 1050 y los 1190 mm (INEGI, 1986).

Los tres municipios se encuentran en dos provincias fisiográficas (fig. 2.3), en la Sierra Madre Oriental y en la del Eje Neovolcánico.

“RIQUEZA DE MACROMICETOS Y ANÁLISIS DE SIMILITUD EN BOSQUES TEMPLADOS EN EL ESTADO DE QUERÉTARO”



Fig. 2.3 Provincias fisiográficas en el estado de Querétaro

El Municipio de Amealco y una parte del municipio de Cadereyta de Montes pertenecen a la Provincia del Eje Neovolcánico, que se caracteriza por presentar rocas de origen volcánico de todo tipo formando grandes sierras, el clima dominante es templado subhúmedo, pero al poniente impera el semicálido y en el norte el semiseco, en las altas cumbre se registran climas semifríos subhúmedos (Rzedowski, 1978).

La otra parte del territorio del municipio de Cadereyta pertenece a la provincia de la Sierra Madre Oriental al igual que el Municipio de San Joaquín, y se caracterizan por estar geomorfológicamente formados por rocas sedimentarias marinas, principalmente calizas, lutitas y areniscas, los climas varían en una amplia gama de condiciones de temperatura y precipitaciones que van desde cálido seco hasta las condiciones subhúmedas de mayor precipitación dentro de la clasificación de los climas templados y semicálidos (Rzedowski, 1978).

2.2 Taxonomía

El trabajo de campo contempló muestrear durante tres años, debido a que se sabe que los hongos pueden fructificar o no en años consecutivos. El muestreo consistió básicamente en exploraciones aleatorias en el bosque. En donde se trató de coleccionar todas aquellas especies que se iban encontrando, tratando de abarcar la mayor cantidad de área y que fuera representativa del lugar.

El primero se basó en 48 exploraciones micológicas de julio a noviembre del 2004 (8 visitas a cada localidad). Para el segundo año y tercer se hizo una salida por mes (de julio a octubre en el 2005 y de julio a septiembre en el 2006) a cada una de las localidades, únicamente coleccionando aquellas especies que no hubieran fructificado en las salidas anteriores.

Los especímenes se examinaron al microscopio a través de preparaciones hechas de cortes finos a mano con navaja de los ascomas y basidiomas. Montándose en KOH al 5%, solución de Melzer y/o en rojo Congo, siguiendo las técnicas recomendadas por Cifuentes *et al.*, (1986). Las especies se identificaron con las guías de Gilbertson y Ryvardeen (1986; 1987), Guzmán (1977), Moser (1983), Smith *et al.*, (1979) y Snell & Dick (1970), entre otras, además de trabajos especializados como los de Hesler y Smith (1963; 1979), Marmolejo *et al.* (1981), Montiel-Arcos *et al.* (1984), Mueller (1992) y Romagnesi (1967).

Una vez identificadas las especies se hizo una tabla con la distribución de las especies por localidad, para su posterior análisis de similitud entre sitios con base en su microbiota.

Por último, en este punto, se hizo una descripción macroscópica y microscópica de los macromicetos de las seis localidades, en donde se incluyen fotos de algunas de las especies identificadas.

2.3 Caracterización de los bosques

Para relacionar las características bióticas y abióticas de los bosques en estudio con la riqueza de macromicetos, se tomaron algunas características de la vegetación y suelo de las localidades.

2.3.1 Vegetación

Para los muestreos de vegetación en cada una de las localidades, se hicieron 15 cuadrantes de 10 X 10, en donde sólo se consideraron sólo especies arbóreas.

Se tomaron las siguientes características a cada uno de los árboles que entraban en los cuadrantes:

- Número de cuadrante
- Especie
- Diámetro
- Cobertura (distancia 1 y 2)
- Altura

Para con ellos determinar la riqueza, diversidad, densidad, abundancia, dominancia, frecuencia y valor de importancia de las especies arbóreas por localidad.

Las fórmulas usadas para determinar los parámetros anteriormente mencionados fueron las siguientes:

$$\text{Densidad} = \frac{\text{Número de individuos}}{\text{Unidad de área}}$$

$$\text{Densidad relativa} = \frac{\text{Densidad de una especie}}{\text{Densidad de todas las especies}} \times 100$$

$$\text{Cobertura} = \frac{(\text{Diámetro 1} + \text{diámetro 2})^2}{4} \times 3.1416$$

$$\text{Dominancia} = \frac{\text{Cobertura}}{\text{Área muestreada}}$$

$$\text{Dominancia relativa} = \frac{\text{Dominancia de una especie}}{\text{Dominancia de todas las especies}} \times 100$$

$$\text{Frecuencia} = \frac{\# \text{ de cuadros en los que aparece una especie}}{\text{Número total de cuadros}}$$

$$\text{Frecuencia relativa} = \frac{\text{Frecuencia de una especie}}{\text{Frecuencia de todas las especies}} \times 100$$

$$\text{Valor de importancia} = \text{Densidad relativa} + \text{Dominancia relativa} + \text{Frecuencia relativa}$$

También se tomó la altitud, latitud y orientación de cada uno de los bosques en estudio para estudiar si existe influencia en la riqueza de macromicetos.

2.3.2 Suelo

Se tomaron 15 muestras de suelo del horizonte A en cada una de las localidades en estudio. De ellas se analizaron algunas propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo, todas ellas siguiendo la metodología recomendada en la NOM-021-RecNat-2000 (http://www.semarnat.gob.mx/ssfna/acercaSSFNA/PW/CD_NOMS/noms_proy_nmx_semarnat/NOM-REC NAT%20MAY-03/NOM-021-REC NAT-2000.pdf).

Las propiedades físicas del suelo que se midieron, para cada localidad fueron la textura y conductividad, debido a que están entre las más importantes para caracterizar un suelo (Gavande, 1982).

- **Determinación de la textura**

La proporción relativa por tamaños de partículas de arena, limo y arcilla. Las cuales al combinarse generan las clases texturales.

Método para la determinación de la textura del suelo por el procedimiento de Bouyoucos. La textura del suelo define como la proporción relativa de grupos dimensionales de partículas. Proporciona una idea general de las propiedades físicas del suelo. Su determinación es rápida y aproximada. En general el problema es separar los agregados y analizar sólo las partículas. En el presente método se elimina la agregación debida a materia orgánica y la floculación debida a los cationes calcio y magnesio. No se eliminan otros cementantes como carbonatos. El tiempo de lectura se ha escogido de 40 segundos para la separación de partículas mayores de 0.05 mm (arena) y de 2 horas para partículas de diámetro mayores de 0.002 mm (limo y arena). Estos límites han sido establecidos por el Departamento de Agricultura de Estados Unidos y se han usado para construir el triángulo de texturas.

Reactivos

1. Agua oxigenada al 30%.
2. Oxalato de sodio saturado. Disolver 30 g de oxalato de sodio en 1 litro de agua.
3. Metasilicato de sodio con 36 g L⁻¹ de lectura con el hidrómetro. Disolver 50 g de metasilicato de sodio en 1 litro de agua ajustar la solución hasta que se obtenga una lectura de 36 con el hidrómetro.
4. Hexametáfosfato de sodio (calcón). Disolver 50 g de (Na₃PO₃)₆ en agua destilada y aforar a un litro.

Material y equipo

1. Hidrómetro de Bouyoucos con escala de 0-60.
2. Probetas de 1000 cc.
3. Cilindro de Bouyoucos.
4. Agitador con motor para dispersión.
5. Agitador de mano.
6. Termómetro de -10 a 110°C.

Procedimiento

1. Pesar 60 g de suelo de textura fino o 120 g de suelo de textura gruesa en un vaso de precipitados de 500 ml agregar 40 ml de agua oxigenada y poner a evaporar hasta sequedad, agregar otros 40 ml y observar la reacción. Evaporar nuevamente a sequedad. Repetir hasta que no haya efervescencia al agua oxigenada.
2. En general dos ataques son suficientes para la mayoría de suelos. Después de eliminar la materia orgánica y llevar a sequedad el suelo, pesar 50 g de suelo de textura arcillosa o 100 g de suelo de textura arenosa y ponerlos en un vaso de precipitados de 250 ml. Adicionar agua hasta cubrir la superficie con una lámina de 2 cm. Agregar 5 ml de oxalato de sodio y 5 ml de metasilicato de sodio y dejar reposar durante 15 minutos. Si el suelo tiene mucha arcilla puede prolongarse el tiempo hasta media hora.
3. Pasar las muestras de los vasos de precipitado a las copas del agitador mecánico, pasando todo el material con la ayuda de una piceta. Activar los agitadores y proceder a dispersar cinco minutos. Al finalizar el tiempo de agitación, bajar la copa del dispersor y pasar el contenido a una probeta de 1000 ml o al cilindro de Bouyoucos enjuagando la copa con ayuda de una piceta.
4. Agregar agua destilada hasta completar un litro con el hidrómetro dentro de la suspensión en el caso de la probeta y si utiliza el cilindro de Bouyoucos llevar a la marca inferior (1113 ml) con el hidrómetro dentro de la suspensión. Sacar el hidrómetro y suspender el suelo con un agitador de mano operando durante un minuto.

5. Tomar las lecturas del hidrómetro a los 40 segundos y después de 2 horas de terminada la dispersión con el agitador de mano.
6. Para hacer una lectura, colocar el hidrómetro dentro de la probeta 20 segundos antes del momento de la determinación, cuidando de alterar lo menos posible la suspensión. Después de hacer la lectura se seca el hidrómetro, se lava, se seca y se toma la temperatura. Si por alguna razón al hacer la lectura se acumula espuma alrededor del hidrómetro, agregar unas gotas de alcohol etílico.

Cálculos

Corregir las lecturas del hidrómetro agregando 0.36 por cada grado centígrado arriba de 19.5°C restando la misma cantidad por cada grado abajo de dicha temperatura (tabla de corrección por temperatura). La lectura a los 40 segundos multiplicada por 2 es igual al porcentaje de arcilla más limo. Restando de 100 se obtiene el porcentaje de arena. La lectura obtenida a 2 horas multiplicadas por 2 es igual al porcentaje de arcilla. El porcentaje de limo se obtiene por diferencia. Cuando se usan 100 g no debe multiplicarse por 2 ya que el hidrómetro está calibrado en porcentajes considerando 100 g de suelo. Con los porcentajes de limo, arena y arcilla se determina la textura correspondiente con el triángulo de texturas.

"RIQUEZA DE MACROMICETOS Y ANÁLISIS DE SIMILITUD EN BOSQUES TEMPLADOS EN EL ESTADO DE QUERÉTARO"

TABLA DE CORRECCION POR TEMPERATURA

TEMP. °C	CORRECCION	TEMP. °C	CORRECCION
15.0	-1.62	21.5	+0.18
15.5	-1.44	22.0	+0.90
16.0	-1.26	22.5	+1.08
16.5	-1.08	23.0	+1.26
17.0	-0.90	23.5	+1.44
17.5	-0.72	24.0	+1.62
18.0	-0.54	24.5	+1.80
18.5	-0.36	25.0	+1.98
19.0	-0.18	25.5	+2.15
19.5	-0	26.0	+2.34
20.0	+0.18	26.5	+2.52
20.5	+0.36	27.0	+2.70
21.0	+0.54	27.5	+2.858
		28.0	+3.06

INTERPRETACION DE RESULTADOS

Clave	Clase de textura
R	Arcillosa
Rl	Arcillo limosa
Ra	Arcillo arenosa
Cr	Franco arcillosa
CrI	Franco arcillo limosa
Cra	Franco arcillo arenosa
C	Francosas
Cl	Franco limosa
L	Limosa
Ca	Franco arenosa
Ac	Areno francosa
A	Arenosa

- **Determinación de la conductividad**

Propiedad de un material que le permite conducir el flujo de la electricidad.

Principio y aplicación

Método para la determinación de la conductividad eléctrica del extracto de saturación de un suelo por medición electrolítica y una celda de conductividad como sensor.

1. El término extracto de saturación se usa en este método para designar al extracto acuoso que se obtiene por filtración al vacío de una pasta de suelo saturado hecha con agua destilada.
2. El término sales solubles del suelo se usa en este método para referirnos a los constituyentes inorgánicos del suelo que son apreciablemente solubles en el agua.
3. La conductividad eléctrica o conductancia específica de una solución es el recíproco de la resistencia específica de una corriente alterna medida entre las caras opuestas de un centímetro cúbico de una solución acuosa a una temperatura específica.
4. La conductividad eléctrica del extracto de saturación (CEe) es uno de los índices más difundidos para evaluar la concentración salina del suelo a nivel de laboratorio.
5. El método es aplicable a suelos con un amplio rango de valores de conductividad eléctrica del extracto de saturación.
6. El extracto se puede diluir si el valor de la conductividad está fuera del rango de medición del conductímetro usado.
7. La conductividad eléctrica es una medida de la capacidad de un material para transportar la corriente eléctrica. Una solución acuosa que contiene iones tiene esa habilidad. La conductividad de una solución electrolítica depende de la concentración total de iones presentes en agua, de la movilidad de cada uno de los iones disueltos, su valencia y de la temperatura a la que se hace la determinación.

8. El principio por el cual los instrumentos miden conductividad es simple: dos placas de conductividad o electrodos se sumergen en la muestra, se aplica un potencial o voltaje a través de las placas y se mide la corriente que fluye entre las placas.

La conductancia eléctrica (C) se determina a partir de los valores del voltaje (V) y la corriente (I).

$$C = \frac{I}{V}$$

La conductividad eléctrica (CE) se calcula multiplicando la conductancia medida por la constante de celda (L/A)

$$CE = C \times (L/A)$$

Donde:

L = Longitud de la columna de líquido entre los electrodos (cm).

A = Area de los electrodos (cm²).

La celda de conductividad es la parte del circuito que entra en contacto con la muestra.

La conductividad eléctrica del extracto de saturación (CE) se reporta en decisiemens por metro (dS m⁻¹).

Reactivos

1. Agua destilada.
2. Solución estándar de KCl 0.010 N. disolver 0.7455 g de KCl en agua destilada y aforar a un litro. La conductividad eléctrica de esta solución a 25°C es 1.412 dS m⁻¹.
3. Solución estándar de KCl 0.100 N. Disolver 7.4555 g de KCl en agua destilada y aforar a 1 L. La conductividad eléctrica de esta solución a 25°C es 12,900 dS m⁻¹. Antes de usar los medidores de conductividad éstos se deben calibrar a una conductividad estándar con una de las soluciones patrones indicadas más arriba. Escoja la solución que se aproxima a la conductividad para calibrar el medidor escoja la solución de K que más se aproxime a la conductividad de la muestra.
4. Solución para el mantenimiento de la celda de conductividad. Un electrodo sucio polarizado se debe limpiar o replatinizar para renovar la superficie activa de la celda. Consulte el manual instructivo para el mantenimiento de la celda específica.

Material y equipo

1. Actualmente existe en el mercado una diversidad de instrumentos para medir conductividad eléctrica de soluciones. Estos medidores difieren en su rango de operación, exactitud, forma de corregir las lecturas de conductividad a una temperatura específica y precisión, por lo que se recomienda seguir las instrucciones del fabricante para la manipulación del instrumento.
2. Medidor de conductividad de lectura directa.
3. Celda de conductividad del tipo flujo con compensación automática de temperatura.

Interferencias

1. La conductividad eléctrica del extracto de saturación aumenta cuando incrementa la temperatura razón por la cual los valores de la conductividad eléctrica deben ser corregidos a 25°C cuando son reportados.
2. Si el contenido de agua de la pasta saturada es mayor o menor que el correspondiente al punto de saturación las conductividades serán afectadas.
3. Para obtener resultados reproducibles los electrodos de la celda deben estar limpios y bien platinados.

Precisión y exactitud

Los valores de conductividad menores de uno son reportados con dos cifras decimales y los valores mayores de uno con tres cifras significativas en dS m^{-1} a 25°C.

Constante de celda

1. Si la conductividad eléctrica de la solución de referencia de KCl está incorporada dentro del medidor para lecturas directas de conductividad, siga las recomendaciones del fabricante para la calibración.
2. Si el medidor seleccionado requiere que la constante de celda sea calculada, siga las instrucciones del instructivo del instrumento.

Procedimiento

1. Lavar y llenar la celda de conductividad con solución de KCl.
2. Ajustar el medidor de conductividad para leer la conductividad estándar de la solución de KCl.
3. Lavar y llenar la celda con el extracto de saturación del suelo y leer la conductividad eléctrica del extracto corregido a 25°C.

Interpretación de conductividad eléctrica

CE dS m ⁻¹ a 25°C	Efectos
< 1.0	Efectos despreciables de la salinidad
1.1 - 2.0	Muy ligeramente salino
2.1 - 4.0	Moderadamente salino
4.1 - 8.0	Suelo salino
8.1 - 16.0	Fuertemente salino
> 16.0	Muy fuertemente salino

De las propiedades químicas del suelo se evaluaron para cada una de las localidades, fueron las siguientes: pH, nitratos (NO₃), fósforo, calcio, potasio y sodio, debido a su influencia que tienen en el desarrollo de los microorganismos (Alexander, 1980; Bolt & Bruggenwert, 1978).

- **Determinación del pH**

Método electrométrico para la determinación de pH en muestras de suelo en una solución de KCl 1 M. El uso de KCl 1 M en la determinación del pH se fundamenta en que el K promueve la floculación del suelo y desplaza los H⁺ de los sitios de intercambio hacia la solución del suelo; además aumenta la hidrólisis de Al³⁺ y Fe²⁺ incrementando la concentración de H⁺ en la solución, lo cual promueve una mayor acidez. La relación suelo solución utilizada para realizar las mediciones debe ser 1:2 y cuando se utilice el pH con propósitos de clasificación de suelos éste debe medirse en una relación 1:2.5. Los resultados de pH obtenidos mediante este procedimiento, normalmente generan una

disminución en el pH de hasta de 1.5 unidades, respecto a los valores obtenidos al medir el pH en agua. La razón de utilizar la solución de KCl en un nivel relativamente concentrado es para disminuir las variaciones derivadas de soluciones de suelo concentradas o diluidas. Este procedimiento es recomendable para estudios relacionados con suelos ácidos.

Reactivos

Los reactivos utilizados en esta determinación deben ser grado analítico y el agua utilizada en la preparación de las soluciones debe ser destilada o desionizada.

1. Agua destilada o desionizada.
2. Solución de cloruro de potasio a una concentración 1 M pesar 74.55 g de KCl, disolverlos en un matraz volumétrico de 1000 ml y aforar.
3. Soluciones reguladoras de referencia, pH 4.00 y 7.00, las cuales se adquieren preparadas o concentradas para diluirse de acuerdo a la instrucción. Estas soluciones deben estar a temperatura ambiente al momento de calibrar el medidor de pH.

Material y equipo

1. Potenciómetro o medidor de pH equipado con electrodo de vidrio en combinación con electrodo de referencia.
2. Balanza con 0.1 g de sensibilidad.
3. Frascos de vidrio o de plástico transparente, de boca ancha con capacidad de 50 a 100 ml.
4. Pipeta volumétrica de 20 ml.
5. Varilla de vidrio que sirva como agitador manual.
6. Piceta.

Procedimiento

1. Pesar 10 g de suelo y colocarlo en un frasco de vidrio o de plástico con boca ancha.
2. Adicionar 20 ml de la solución de cloruro de potasio 1 M en el frasco conteniendo el suelo.

“RIQUEZA DE MACROMICETOS Y ANÁLISIS DE SIMILITUD EN BOSQUES TEMPLADOS EN EL ESTADO DE QUERÉTARO”

3. Con una varilla de vidrio agitar manualmente la mezcla de suelo: agua a intervalos de 5 min., durante 1/2 hora.
4. Dejar reposar durante 15 minutos.
5. Calibrar el medidor de pH con las soluciones reguladores pH 4.00 y 7.00 o 7.00 y 10.00, según el tipo de Suelo enjuagando con agua destilada los electrodos, antes de iniciar las lecturas de las muestras.
6. Meter el electrodo en la parte clara y sobrenadante de la suspensión.
7. Registrar el pH al momento en que la lectura se haya estabilizado.

Para la clasificación del suelo en cuanto a su valor de pH se presenta el cuadro siguiente:

Clasificación	pH
Fuertemente ácido	< 5.0
Moderadamente ácido	5.1-6.5
Neutro	6.6-7.3
Medianamente alcalino	7.4-8.5
Fuertemente alcalino	> 8.5

- Determinación de determinación nitratos (NO₃)

Principio y aplicación

Método para la determinación de nitrógeno inorgánico extraíble con el procedimiento micro-Kjeldahl. Se utiliza como índice de disponibilidad de nitrógeno en el suelo. Se realizará su evaluación para generar recomendaciones de fertilización. El nitrógeno inorgánico determinado con este procedimiento ha mostrado una alta relación con la respuesta de la planta en estudios de correlación de métodos químicos. Se basa en la extracción del amonio intercambiable por equilibrio de la muestra de suelo con KCl 2 N y su determinación por destilación mediante arrastre de vapor en presencia de MgO. La adición de la aleación de Devarda permite incluir la determinación de nitratos y nitritos.

Reactivos

1. Oxido de magnesio (MgO). Se calcina en una mufla a 600-700°C durante dos horas y se almacena en frascos con tapa hermética, después de enfriarlo en desecador provisto de gránulos de KOH.
2. Solución de ácido bórico con indicador. Disolver 20 g de H₃BO₃ puro en 700 ml de agua caliente y transferir la solución fría a un matraz volumétrico de 1 litro que contenga 200 ml de etanol (96%) y 20 ml de la solución indicadora descrita más abajo. Ajustar a pH de 5.0 con NaOH 0.05 N. Complete el volumen de 1 litro.
3. Mezcla de indicadores. Disolver 0.300 g de verde de bromocresol y 0.165 g de rojo de metilo en 500 ml de etanol (96%).
4. Aleación de Devarda. En (Al:Zn:Cu 10:9:1). Moler si es necesario en un molino de bolas o mortero hasta que el 75% pase un tamiz de 300 mallas.
5. Acido sulfúrico 0.005 N. Estandarizarlo con THAM (trihidroximetilaminometano).
6. Solución patrón de 50 ppm de N-NH₄ y N-NO₃. Pesar 0.236 g de (NH₄)₂SO₄ y 0.361 g de KNO₃ desecados y diluirlos a 1 litro con agua destilada. Guardar en refrigerador.
7. Solución de cloruro de potasio 2 N. Disolver 1490.8 g de KCl grado reactivo en 8 litros de agua y diluir la solución a 10 litros.

Material y equipo

1. Balanza analítica.
2. Matraces de destilación.
3. Destilador con arrastre de vapor.
4. Microburetas de 5 ml, graduadas a intervalos de 0.01 ml.
5. Matraces Erlenmeyer de 125 ml.
7. Agitador de vaivén regulado a 180 oscilaciones por minuto.

Procedimiento

1. Pesar 5 g de suelo y colocar en un bote de polietileno de 100 ml de capacidad o en un matraz Erlenmeyer de 125 ml.

2. Agregar 50 ml de solución de KCl 2 N y agitar por 60 minutos en agitador de acción recíproca regulado a 180 rpm y centrifugar 5 minutos. Decantar o filtrar si es necesario.
3. Colocar 10 ml de solución H_3BO_3 con indicador en un matraz Erlenmeyer de 125 ml y conectarlo en un tubo de salida del refrigerante, de modo que éste quede en contacto con el líquido.
4. Pipetear una alícuota de 10 a 20 ml del extracto de suelo y colocar en un matraz de destilación y agregar 0.2 g de MgO calcinado y 0.2 g de aleación de Devarda.
5. Conectar el aparato de destilación y destilar hasta completar aproximadamente 30 ml en 3-4 minutos (6-7 ml min⁻¹).
6. Titular la muestra y los blancos (se preparan de forma similar a las muestras) con ácido sulfúrico 0.005 N. En el punto final el color cambia de verde a rosa tenue.

Cálculos

Calcular la cantidad de nitrógeno inorgánico con la siguiente ecuación:

$$N \text{ (ppm)} = (M-B) \times N \times 14 \times (V_i / a) \times 1/p \times 1000$$

Donde:

M y B= Son los mililitros de ácido sulfúrico usados en la titulación de muestra y el blanco, respectivamente.

N= La normalidad del ácido.

V_i = Es el volumen del extractante.

a= La alícuota destilada.

p= El peso de la muestra en gramos.

Los resultados de los análisis de nitrógeno inorgánico pueden interpretarse conforme al siguiente cuadro. Los datos que se presentan en él son referidos para aplicarse a cereales de grano pequeño.

Clase	N inorgánico en el suelo mg Kg ⁻¹
Muy bajo	0 - 10
Bajo	10 - 20
Medio	20 - 40
Alto	40 - 60
Muy alto	> 60

- **Determinación de fósforo**

Principio y aplicación

Este método, es ampliamente utilizado en estudios de fertilidad de suelos para la determinación de fósforo disponible tanto en suelos neutros como alcalinos. El fósforo determinado con este procedimiento ha mostrado una estrecha relación con la respuesta de los cultivos. El fósforo es extraído del suelo con una solución de NaHCO₃ 0.5 M ajustada a un pH de 8.5. En suelos neutros, calcáreos o alcalinos, conteniendo fosfatos de calcio, este extractante disminuye la concentración de Ca en solución a través de una precipitación del CaCO₃, por tanto la concentración de P en solución se incrementa. En suelos ácidos conteniendo fosfatos de Al y Fe tales como la variscita y estrengita, la concentración de P en solución, se incrementa conforme el pH se eleva. Este extractante evita que se presenten reacciones secundarias en suelos ácidos y calcáreos debido a que el nivel de Al, Ca y Fe se mantiene muy bajo en dicha solución.

Reactivos

1. Hidróxido de sodio 1M. Disolver 4 g de NaOH en 100 ml de agua.
2. Bicarbonato de sodio (NaHCO₃) 0.5 M. Disolver 42 g de NaHCO₃ en aproximadamente 1 litro de agua. Ajustar el pH de esta solución a 8.5 mediante la adición de solución de NaOH 1 M. Llevar a volumen con agua destilada. Algunos autores recomiendan adicionar aceite mineral para evitar la exposición de la solución al aire. Guardar la solución en un recipiente de polietileno y revisar el pH de la solución antes de usarse, de requerirse, volver a ajustar a 8.5.

3. Solución de tartrato de antimonio y potasio al 0.5%. Pese 0.5 g de $K(SbO)C_4H_4O_6 \cdot 1/2 H_2O$, transfíralo a un matraz volumétrico de 100 ml disuélvalo y afore con agua destilada.
4. Solución de molibdato de amonio $[(NH_4)_6Mo_7O_{24} \cdot 4H_2O]$. Disolver 20 g de molibdato de amonio $[(NH_4)_6Mo_7O_{24} \cdot 4H_2O]$ en 300 ml de agua destilada. Agregue lentamente bajo constante agitación y con cuidado, 450 ml de H_2SO_4 (14 N) (194.4 ml H_2SO_4 concentrado diluido a 500 ml con agua da una concentración de aproximadamente 14 N). Agregue 100 ml de una solución al 0.5% (p/v) de tartrato de antimonio y potasio. Diluya las mezclas a 1 L con agua destilada. Este frasco se debe tapar y con papel aluminio, proteger de la luz.
5. Solución reductora con ácido ascórbico. Disolver 0.50 g de ácido ascórbico con un poco de solución de molibdato de amonio y aforar a 100 ml con la misma solución. Esta solución es preparada cada vez que se vaya a formar color.
6. Solución patrón de fósforo (200 mg L^{-1}). Pesar exactamente 0.8786 g de fosfato de potasio monobásico (KH_2PO_4) seco al horno a $105^\circ C$, disolver en agua y aforar a 1 litro. Guardar en envase de plástico o vidrio y conservar en refrigeración. Algunos autores recomiendan adicionar 25 ml de H_2SO_4 7 N antes de aforar para conservar la solución libre de contaminantes biológicos.
7. Solución patrón de 5 mg L^{-1} de P Diluir 5 ml de la solución de 200 mg L^{-1} de P a 200 ml con agua destilada. Preparar fresca cada 5 días.

Material y equipo

1. Tubos de polietileno de 100 ml.
2. Papel Whatman No. 42 o equivalente.
3. Agitador mecánico recíproco, ajustado a 180 oscilaciones por minuto.
4. Balanza analítica.
5. Matraces volumétricos de 50 ml.
6. Bureta de 10 ml.
7. Espectrofotómetro para leer a 880 nm y celdas de vidrio.

Procedimiento

1. Pesar 2.5 g de suelo previamente tamizado por malla de 2 mm y colocarlos en los tubos de polietileno.
2. Adicionar 50 ml de la solución extractora tapar y agitar la suspensión en agitador de acción recíproca durante 30 min. a 180 oscilaciones por minuto.
3. Filtrar inmediatamente a través de papel filtro Whatman No. 42 u otro de calidad similar.
4. Preparar blancos a partir de alícuotas de solución extractora y adicionando todos los reactivos como en las muestras.
5. Tomar una alícuota de 5 ml (o 10 ml si la concentración de P es muy baja) del filtrado y colocarla en un matraz aforado de 50 ml.
6. Agregar 5.0 ml de la solución reductora, agitar y aforar. Leer después de 30 min. pero antes de una hora a una longitud de onda 882 nm (leer previamente la curva de calibración).
7. Preparar una curva de calibración con patrones de 0, 0.1, 0.2, 0.4, 0.6, 0.8 y 1.0 mg L⁻¹ de P.
8. Pipetear 0, 1, 2, 4, 6 y 10 ml de una solución de 5 mg L⁻¹ de P a matraces aforados de 50 ml.
9. Adicionar un volumen de solución extractante de NaHCO₃ 0.5 M igual a la alícuota empleada para medir en las muestras desconocidas.
10. Llevar a aproximadamente 40 ml con agua y adicionar 5 ml de la solución reductora con ácido ascórbico, aforar.
11. Agitar nuevamente. Leer después de 30 minutos pero antes de una hora a 882 nm, leer las muestras y los patrones al mismo tiempo de reacción, contando el tiempo desde que se agrega el reactivo que genera el complejo hasta el momento de la lectura.

Cálculos

$$P \text{ (mg Kg}^{-1} \text{ de suelo)} = CC \times V_i/p \times V_f/a$$

Donde:

CC= mg L^{-1} de P en la solución. Se obtiene graficando la curva de calibración (absorbancia contra mg L^{-1}) e interpolando en la misma los valores de absorbancia de las muestras analizadas a las cuales previamente se les ha estado el valor promedio de los blancos o por medio de una regresión simple.

Vi= volumen de la solución extractora adicionada.

p= peso de la muestra de suelo seca al aire.

Vf= volumen final de la solución colorimétrica a leer.

a= alícuota de la muestra empleada para la cuantificación.

Los resultados de los análisis pueden interpretarse de forma aproximada con el siguiente cuadro.

Clase	mg Kg^{-1} de P
Bajo	< 5.5
Medio	5.5 – 11
Alto	> 11

- **Determinación de calcio, potasio y sodio**

Principio y aplicación

Método para la determinación de la capacidad de intercambio catiónico (CIC) y bases intercambiables (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^{+} y K^{+}) de los suelos, empleando acetato de amonio 1N, pH 7.0, como solución saturante. El método para la determinación consiste en la saturación de la superficie de intercambio con un catión índice, el ion amonio; lavado del exceso de saturante con alcohol; desplazamiento del catión índice con potasio y determinación del amonio mediante destilación. El amonio se emplea como catión índice debido a su fácil determinación, poca presencia en los suelos y porque no precipita al entrar en contacto con el suelo. La concentración normal que se usa asegura una completa saturación de la superficie de intercambio y como está amortiguada a pH 7.0, se logra mantener un cierto valor de pH. El lavado con alcohol pretende desplazar el exceso de saturante y minimizar la pérdida del amonio adsorbido.

Reactivos

Los reactivos que a continuación se mencionan deben ser grado analítico a menos que se indique otra cosa, cuando se hable de agua se debe entender agua desionizada o destilada. Las soluciones para este análisis deben almacenarse en recipientes de polietileno.

1. Solución de acetato de amonio 1.0N, pH 7.0. Diluir 57 ml de ácido acético glacial (99.5%) con agua a un volumen de aproximadamente 500 ml. Agregar 60 ml de hidróxido de amonio concentrado, diluir con agua a un volumen de 990 ml, mezclar completamente, ajustar a pH 7.0 y diluir a un volumen final de 1 litro con agua.
2. Una alternativa en el punto anterior consiste en pesar y disolver 77 g de acetato de amonio ($\text{NH}_4\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2$) en 900 ml de agua y de ser necesario ajustar a pH 7.0 y entonces completar a un litro con agua.
3. Alcohol etílico, usar $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ grado industrial.
4. Solución de cloruro de sodio al 10%. Pesar 100 g de cloruro de sodio grado analítico y disolver en 1 L de agua empleando un matraz aforado.
5. Solución de cloruro de amonio 1N. Pesar 53.50 g de NH_4Cl y disolver en agua. Ajustar a pH 7.0 con hidróxido de amonio y diluir a 1 litro empleando un matraz aforado.
6. Solución de cloruro de amonio 0.25N. Pesar 13.38 g de NH_4Cl y disolver en agua. Ajustar a pH 7.0 con hidróxido de amonio y diluir a 1 litro empleando un matraz aforado.
7. Indicador mixto. Mezclar volúmenes iguales de rojo de metilo al 0.66% y de verde de bromocresol al 0.99%. Ambos disueltos en etanol al 95%.
8. Solución de ácido bórico. Usar H_3BO_3 al 2% en agua destilada que contenga 10 ml del indicador por litro.
9. Acido clorhídrico diluido valorado. Usar HCl 0.01 N.
10. Hidróxido de sodio al 40%. Disolver 400 g. de NaOH en agua destilada y llevar a 1000 ml.
11. Nitrato de plata 0.1 N. Disolver 16.98 g de AgNO_3 en agua destilada y llevar a 1000 ml.

12. Solución de lantano acidificada. Pesar 7.742 g de $\text{La}(\text{NO}_3)_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ en un matraz volumétrico de 250 ml con agua destilada añadir 17.5 ml de HNO_3 concentrado y aforar.
13. Solución diluida de lantano acidificada. Tomar 50 ml de la solución de lantano acidificada en un matraz volumétrico de 500 ml y aforar con agua destilada.
14. Solución de cloruro de cesio acidificada. Disolver 11.12 g de CsCl y 250 ml de $\text{Al}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ en 500 ml de agua en un matraz volumétrico de 1000 ml, añadir 20 ml de HNO_3 2 M y aforar con agua.
15. Solución de ácido nítrico 2 M. Diluir 7 ml de HNO_3 concentrado en agua, aforar a 100 ml en un matraz volumétrico.

Material

1. Tubos de centrífuga de 50 ml con fondo redondo.
2. Agitador mecánico.
3. Centrífuga con capacidad para 8 o 16 tubos.
4. Matraces volumétricos de 100 ml.
5. Matraces Erlenmeyer de 125 ml.
6. Aparato de destilación.

Procedimiento

1. Pesar 5 g de suelo secado al aire y tamizado por malla de abertura de 2 mm y transferirlo a un tubo de centrífuga de 50 ml. Agregar 33 ml de solución de acetato de amonio. Tapar y agitar en posición horizontal durante 10 minutos. Luego, centrifugar hasta que el líquido sobrenadante esté claro. Esto se logra fácilmente centrifugando a 2500 rpm. Decantar el líquido en un matraz de 100 ml y repetir la extracción otras dos veces, aforar con acetato de amonio y guardarlo para la posterior determinación de las bases intercambiables (solución A).
2. Agregar 30 ml de la solución de cloruro de amonio 1N; agitar durante 10 minutos y luego centrifugar hasta que el líquido sobrenadante esté claro y desecharlo. Adicionar 30 ml de la solución de cloruro de amonio 0.25N, agitar durante 10 minutos, centrifugar y desechar el sobrenadante. Lavar la muestra con porciones de

alcohol de 30 ml agitando durante 10 minutos, centrifugar y eliminar el sobrenadante cada vez. El lavado termina cuando la prueba de cloruros en el decantado sea mínima.

3. Prueba de cloruros. Pipetear 10 ml del sobrenadante alcohólico en un tubo de ensaye y agregar 4 o 5 gotas de nitrato de plata, si se observa un ligero precipitado blanco, la reacción es positiva y se debe continuar el lavado hasta que la prueba de cloruros sea negativa.
4. Reemplazar el amonio adsorbido con tres porciones de 33 ml de cloruro de sodio al 10%, agitando durante 10 minutos y centrifugando cada vez. Decantar cada reemplazo en un matraz volumétrico de 100 ml y completar al volumen. Determinar el amonio a partir de una alícuota de 10 ml, la cual se transfiere a un matraz Kjeldahl de 300 ml, se le agregan aproximadamente 8 ml de NaOH al 40% y se conecta al aparato de destilación microkjeldahl. Recoger el producto de la destilación en un matraz Erlenmeyer que contenga 10 ml de mezcla de indicador y ácido bórico. Determinar por titulación con HCl 0.01N.

Cálculos

Si se pesan 5 g de muestra entonces la capacidad de intercambio catiónico expresado en $\text{Cmol}(+) \text{Kg}^{-1}$ de suelo (CIC) se calculará de la forma siguiente:

$$\text{CIC} = 200 (V) (N)$$

En donde:

V = volumen (ml) de HCl empleado al titular lo destilado en la solución borada.

N = normalidad del HCl.

$$200 = \frac{100}{\text{alícuota}} \times \frac{100}{\text{peso de suelo}};$$

alícuota = 10 ml y peso de suelo = 5 g.

Presentación de resultados

Expresar el resultado solamente con una cifra decimal, por ejemplo: 14.5 $\text{Cmol}(+) \text{Kg}^{-1}$ de suelo secado al aire.

Determinación de Ca y Mg intercambiables

1. Pipetear 0.5 ml de la solución A en un tubo de ensaye.

2. Añadir 9.5 ml de la solución diluida de lantano y mezclar.
3. Medir la concentración de Ca y Mg en las series estándar, el blanco y la muestra por espectrofotometría de absorción atómica a una longitud de onda de 422.7 y 285.2 nm, respectivamente, usando una flama de aire-acetileno.

Cálculos

$$\text{Ca (Cmol (+) Kg}^{-1}\text{)} = (a - b) \times \frac{100}{1000} \times 20 \times \frac{1000}{10w} \times \frac{2}{40.08} = 9.98 \times \frac{a - b}{w}$$

$$\text{Mg (Cmol (+) Kg}^{-1}\text{)} = (a - b) \times \frac{100}{1000} \times 20 \times \frac{1000}{10w} \times \frac{2}{24.32} = 16.447 \times \frac{a - b}{w}$$

Donde:

a= Concentración de Ca o Mg medido en la muestra (mg L⁻¹).

b= Concentración de Ca o Mg medido en el blanco (mg L⁻¹).

w= Peso del suelo seco (g)

Determinación de Na y K intercambiables

1. Pipetear 1.0 ml de la solución A en un tubo de ensaye.
2. Añadir 1.0 ml de la solución de cloruro de cesio acidificada.
3. Añadir 8 ml de agua y mezclar.
4. Medir la concentración de Na y K en las muestras el blanco y las series estándar por espectrofotometría de emisión de flama.

Cálculos

$$\text{Na (Cmol (+) Kg}^{-1}\text{)} = (a - b) \times \frac{100}{1000} \times 10 \times \frac{1000}{10w} \times \frac{1}{23.00} = 4.347 \times \frac{a - b}{w}$$

$$\text{K (Cmol (+) Kg}^{-1}\text{)} = (a - b) \times \frac{100}{1000} \times 10 \times \frac{1000}{10w} \times \frac{1}{39.1} = 2.557 \times \frac{a - b}{w}$$

Donde:

a= Concentración de Na o K medido en la muestra (mg L⁻¹).

b= Concentración de Na o K medido en el blanco (mg L⁻¹).

w= Peso del suelo seco (g).

“RIQUEZA DE MACROMICETOS Y ANÁLISIS DE SIMILITUD EN BOSQUES TEMPLADOS EN EL ESTADO DE QUERÉTARO”

Interpretación de resultados de calcio, magnesio y potasio (Ca, Mg y K).

Los resultados de los análisis de las bases intercambiables pueden interpretarse en el siguiente cuadro:

CLASE	Ca (Cmol (+) Kg⁻¹)	K (Cmol (+) Kg⁻¹)
Muy baja	menor - 2	menor - 0.2
Baja	2 - 5	0.2 - 0.3
Media	5 - 10	0.3 - 0.6
Alta	mayor - 10	mayor - 0.6

Además, como propiedades biológicas del suelo, se están considerando el grosor de la capa orgánica y el contenido de materia orgánica, en cada una de sitios de colecta, por su importancia en la conservación de humedad y nutrientes del suelo (Guzmán y Frutis. 1983).

- Determinación del grosor de la capa orgánica

Consistió en medir con una regla el grosor de la capa orgánica, simplemente cavando un hoyo y haciendo las mediciones correspondientes

- Determinación del contenido de materia orgánica

La determinación de materia orgánica del suelo se evalúa a través del contenido de carbono orgánico con el método de Walkley y Black. Este método se basa en la oxidación del carbono orgánico del suelo por medio de una disolución de dicromato de potasio y el calor de reacción que se genera al mezclarla con ácido sulfúrico concentrado. Después de un cierto tiempo de espera la mezcla se diluye, se adiciona ácido fosfórico para evitar interferencias de Fe³⁺ y el dicromato de potasio residual es valorado con sulfato ferroso. Con este procedimiento se detecta entre un 70 y 84% del carbón orgánico total por lo que es necesario introducir un factor de corrección, el cual puede variar entre suelo y suelo. En los suelos de México se recomienda utilizar el factor 1.298 (1/0.77).

Reactivos

Los reactivos que a continuación se mencionan deben ser grado analítico a menos que se indique otra cosa.

1. Dicromato de potasio 0.166 M o 1N.- Disolver 48.82 g de $K_2Cr_2O_7$ en agua destilada aforar a 1000 ml en un matraz volumétrico.
2. Acido sulfúrico concentrado (H_2SO_4).
3. Acido fosfórico concentrado (H_3PO_4).
4. Indicador de difenilamina. Disolver 0.5 g de difenilamina en 20 ml de agua y añadir 100 ml de ácido sulfúrico concentrado.
5. Sulfato ferroso 1.0 M (aproximadamente). Disolver 278 g de $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ en agua a la que previamente se le añadieron 80 ml de H_2SO_4 concentrado, enfriar y diluir a un litro. Esta solución debe ser valorada con $K_2Cr_2O_7$ 1 N antes de realizar la determinación.

Material

Matraces Erlenmeyer de 500 ml.

Bureta para $K_2Cr_2O_7$ (50 ml).

Bureta para $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ (50 ml).

Pipeta volumétrica (10 ml).

Probeta de vidrio (25 ml).

Procedimiento

1. Pesar 0.5 g de suelo seco y pasado por un tamiz de 0.5 mm y colocarlo en un matraz Erlenmeyer de 500 ml. Procesar un blanco con reactivos por triplicado.
2. Adicionar exactamente 10 ml de dicromato de potasio 1 N girando el matraz cuidadosamente para que entre en contacto con todo el suelo.
3. Agregar cuidadosamente con una bureta 20 ml de H_2SO_4 concentrado a la suspensión, girar nuevamente el matraz y agitar de esa forma durante un minuto.
4. Dejar reposar durante 30 minutos sobre una lámina de asbesto o sobre una mesa de madera, evitando las mesas de acero o cemento.

"RIQUEZA DE MACROMICETOS Y ANÁLISIS DE SIMILITUD EN BOSQUES TEMPLADOS EN EL ESTADO DE QUERÉTARO"

5. Añadir 200 ml de agua destilada.
6. Añadir 5 ml de H₃PO₄ concentrado.
7. Adicionar de 5 a 10 gotas del indicador de difenilamina.
8. Titular con la disolución de sulfato ferroso gota a gota hasta un punto final verde claro.

Cálculos

$$\% \text{ C Orgánico} = \left(\frac{\text{B} - \text{T}}{\text{g}} \right) (\text{N}) (0.39) \text{ mcf}$$

Donde:

B = Volumen de sulfato ferroso gastado para valorar el blanco de reactivos (ml).

T = Volumen de sulfato ferroso gastado para valorar la muestra (ml).

N = Normalidad exacta del sulfato ferroso (valorar por separado al momento de analizar las muestras).

g = Peso de la muestra empleada (g).

mcf = factor de corrección de humedad.

$$\% \text{ Materia orgánica} = \% \text{ C Orgánico} \times 1.724$$

Observaciones

Si al añadir el dicromato de potasio al suelo la solución se torna verdosa o si se gastan menos de dos ml de sulfato ferroso al titular la muestra, se debe reducir el peso de la muestra a la mitad.

El factor 0.39 resulta de multiplicar $\frac{12}{4000} \times \frac{1}{0.77} \times 100 \cong 0.39$

Donde: $\frac{12}{4000}$ es el peso miliequivalente del C, $\frac{1}{0.77}$ es un factor de corrección debido a que se supone que el método sólo oxida 77% del C, y 100 es la conversión a porcentaje. En la mayoría de los laboratorios se sigue usando el factor de Van Bemelen de 1.724 para estimar la M.O. a partir de C orgánico, el cual resulta de la suposición de que la M.O. contiene un 58% de C, $\frac{1}{0.58} = 1.724$

Alternativamente puede emplearse una solución de sulfato ferroso amónico 0.5N pesar 196.1 g de $\text{Fe}(\text{NH}_4)_2(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, disolverlos en 800 ml de agua destilada con 20 ml de H_2SO_4 concentrado y diluir a 1 L.

Se ha reportado que los cloruros reaccionan con el dicromato en este método. Se ha propuesto que su efecto sea corregido mediante:

$$C_c = C - \frac{C_{Cl^-}}{12}$$

Donde:

C_c = Contenido de C orgánico en el suelo en porcentaje.

C = Contenido de C orgánico determinado por el método en porcentaje.

Cl^- = Contenido de cloruros en el suelo en porcentaje alternativamente, también se ha recomendado separar los cloruros por lavado o eliminar su efecto mediante la adición de 25 g de sulfato de plata por cada litro de ácido sulfúrico concentrado.

Interpretación de Resultados de Materia Orgánica

Los valores de referencia para clasificar la concentración de la materia orgánica en los suelos minerales y volcánicos se presenta en el cuadro siguiente:

Clase	Materia orgánica (%)	
	Suelos volcánicos	Suelos no volcánicos
Muy bajo	< 4.0	< 0.5
Bajo	4.1 - 6.0	0.6 - 1.5
Medio	6.1 - 10.9	1.6 - 3.5
Alto	11.0 - 16.0	3.6 - 6.0
Muy Alto	> 16.1	> 6.0

2.4 Análisis estadístico

Una vez que se están obteniendo los resultados de los estudios taxonómicos de las especies de macromicetos de cada localidad, se hicieron los análisis de similitud. Con estos últimos se estudió la semejanza de especies en los tipos de vegetación estudiados por localidad para así determinar las zonas más parecidas por su micobiota.

El tipo de prueba de similitud que se escogió fue el análisis de varianza mínima, usando el programa estadístico MVSP v3.13.

Los estudios de similitud consistieron en análisis de sólo presencia o ausencia de especies por localidad, puesto que al coleccionar algunos hongos en ocasiones no se puede determinar el número de individuos coleccionados por especie.

Los análisis de similitud se hicieron de manera anual, durante los tres años, para observar como iba cambiando la semejanza entre comunidades por su micobiota con respecto al tiempo.

Y con los resultados de las variables que se determinaron, se hizo una MANOVA y un análisis multivariado de componentes principales (usando el programa estadístico JMP 6), para determinar si hay diferencias significativas entre las variables por sitio y si las variables se pueden agrupar para su análisis más sencillo. Además para determinar cuál o cuáles de ellas están influyendo en menor o mayor proporción en los resultados de riqueza de macromicetos y por lo tanto en la similitud o disimilitud fungística en cada uno de los bosques que se estudiaron.

CAPÍTULO 3

RESULTADOS

3.1 TAXONOMÍA

3.1.1 LISTADO DE ESPECIES

Se recolectaron, registraron y herborizaron más de 1,500 especímenes de macromicetos, de los cuales se estudiaron 1,100 especímenes. Se identificaron un total de 178 especies de macromicetos. Todo el material fúngico se encuentra en proceso de ser depositado en la Colección Micológica del Herbario QMEX.

A continuación se presenta el listado completo de las especies identificadas

Tabla 3.1 Especies de macromicetos identificadas durante los tres años.

ASCOMYCETES

LEOTIOMYCETIDAE

HELOTIALES

Bulgariaceae

1. *Bulgaria inquinans* (Pers.:Fr.) Fr.

Leotiaceae

2. *Leotia atrovirens* Pers.

3. *Leotia viscosa* Fr.

EUROTIOMYCETIDAE

ELAPHOMYCETALES

Elaphomycetaceae

4. *Elaphomyces granulatus* Fr.

PEZIZOMYCETIDAE

PEZIZALES

Helvellaceae

5. *Helvella atra* Holmskj. ex Fr.
6. *Helvella corium* (Weberb.) Masee
7. *Helvella crispa* Scop.:Fr.
8. *Helvella cupuliformis* Dissing & Nannf.
9. *Helvella lacunosa* Afz.:Fr.
10. *Helvella pezizoides* Afz.:Fr.
11. *Helvella villosa* (Hedw. ex O. Kuntze) Dissing & Nannf.
12. *Paxina acetabulum* (L. ex St. Amans) O. Kuntze

Pezizaceae

13. *Aleuria rhenana* Fuckel

Pyronemataceae

14. *Humaria hemisphaerica* (Wiggers ex Fr.) Fuckel
15. *Otidea alutacea* (Pers.) Masee
16. *O. leporina* (Bataille: Fries) Fuckel
17. *Scutellinia scutellata* (L. ex St. Amans) Lambotte
18. *Tarzetta spurcata* (Pers.) Harmaja

SORDARIOMYCETIDAE

HYPOCREALES

Clavicipitaceae

19. *Cordyceps capitata* (Holmsk.) Link

Hypocreaceae

20. *Hypomyces chrysospermus* Tul.
 21. *Hypomyces lactifluorum* (Schwein.:Fr.) Tul.
 22. *Hypomyces luteovirens* (Fr.: Fr.) Tul
-

XYLARIALES

Xylariaceae

23. *Daldinia grandis* Child
24. *Hypoxylon thouarsianum* var. *thouarsianum* (Lév.) C. G. Lloyd
25. *Xylaria allantoidea* (Berk.) Fr.
26. *Xylaria hypoxylon* (L.) Grev.

BASIDIOMYCETES

AGARICOMYCETIDAE

AGARICALES

Agaricaceae

27. *Agaricus augustus* Fr.
28. *A. silvaticus* Schaeff.
29. *Chlorophyllum molybdites* (G. Mey.) Masee
30. *Lepiota clypeolaria* (Bull.) Quéf.

Coprinaceae

31. *Coprinus comatus* (Müll. ex Fr.) Pers.
32. *Psathyrella candolleana* (Fr.) Maire

Cortinariaceae

33. *Cortinarius aff. nemorensis* (Fr.) Lange
34. *Dermocybe sanguinea* (Wulf.:Fr.) Wünsche
35. *Inocybe asterospora* Quéf.
36. *I. geophyla* var. *geophyla* (Pers.) P. Kumm.
37. *I. geophyla* var. *lilacina* Fr.

Fistulinaceae

38. *Fistulinella wolfeana* Singer & J. García
-

Marasmiaceae

- 39. *Armillaria mellea* (Vahl : Fr.) P. Kumm.
- 40. *Armillaria ostoyae* (Romagn.) Herink
- 41. *Flammulina velutipes* (Curtis) Singer
- 42. *Oudemansiella canarii* (Jungh.)Hühn.

Pluteaceae

- 43. *Pluteus cervinus* P. Kumm.

Amanitaceae

- 44. *Amanita caesarea* (Scop.:Fr.) Pers.
- 45. *Amanita ceciliae* (Berk. & Brome) Bas
- 46. *Amanita crocea* (Quél. apud. Bourd.) Singer
- 47. *Amanita flavoconia* Atk.
- 48. *Amanita flavorubescens* Atk.
- 49. *Amanita fulva* Schaeff. ex Pers.
- 50. *Amanita gemmata* var. *gemma* (Fr.) Bertillon
- 51. *Amanita muscaria* (L.: Fr.) Pers. ex. Hook.
- 52. *A. pantherina* (DC. ex Fr.) Krombh.
- 53. *A. polypyramis* (Berk. & M.A. Curtis) Sacc.
- 54. *Amanita rubescens* (Pers.:Fr.) Gray
- 55. *Amanita vaginata* (Bull.: Fr.) Vittad.
- 56. *A. verna* (Bull.: Fr.) Lam.
- 57. *Amanita virosa* Lam. ex Secr.

Strophariaceae

- 58. *Hypholoma fasciculare* (Huds. ex Fr.) Kumm.
 - 59. *H. subviride* (Berk. & M.A. Curtis) Dennis
 - 60. *Psilocybe coprophila* (Bull.) P. Kumm.
 - 61. *Stropharia semiglobata* (Batsch) Quél.
-

Tricholomataceae

62. *Clitocybe gibba* (Fr.) Kumm
63. *C. odora* (Bull.:Fr.) Kumm
64. *Collybia butyracea* (Bull. ex Fr.) Kumm.
65. *Cystoderma fallax* A.H. Sm. & Singer
66. *Cystoderma granulorum* (Batsch ex Fr.) Kühner
67. *Dictyopanus pusillus* var. *rhypidium* (Berk.) Singer
68. *Gymnopus dryophilus* (Bull.:Fr.) Murril
69. *Gymnopus polyphyllus* (Peck) Halling.
70. *Laccaria laccata* (Scop.) Fr.
71. *Lepista nuda* (Bull.) Cooke
72. *Leucopaxillus gentianeus* (Quél.) Kotl.
73. *Leucopaxillus paradoxus* (Costantin & L.M. Dufour) Boursier
74. *Mycena pura* (Pers.) P. Kumm.
75. *Tricholoma caligatum* (Viv.) Ricken
76. *T. flavovirens* (Pers.) S. Lundell
77. *T. saponaceum* (Fr.) P. Kumm.
78. *T. terreum* (Schaeff.) Quél.
79. *T. ustaloides* Romagn.
80. *Tricholomopsis platyphylla* (Pers.) Singer
81. *Xeromphalina tenuipes* (Schwein.) A.H. Sm.

Hygrophoraceae

82. *Hygrocybe conica* (Scop. ex Fr.) Kumm.
83. *Hygrophoropsis aurantiaca* (Wulf.:Fr) Maire
84. *Hygrophorus chrysodon* (Fr.) Fr.
85. *Hygrophorus hypothejus* (Fr.)Fr.
86. *Hygrophorus russula* (Fr.) Quél.
87. *H. sordidus* Peck

Schizophyllaceae

88. *Schizophyllum commune* Fr.:Fr.

RUSSULALES

Auriscalpiaceae

89. *Auriscalpium vulgare* S.F. Gray

Russulaceae

90. *Lactarius chrysorrheus* Fr.

91. *Lactarius indigo* (Schw.)Fr.

92. *Russula brevipes* Peck.

93. *Russula cyanoxantha* (Schaeff.) Fr.

94. *R. emetica* (Schaeff.) Pers.

95. *R. foetens* (Pers.) Pers.

96. *R. nigricans* (Bull.) Fr.

97. *Russula virescens* Fr.

Stereaceae

98. *Stereum complicatum* (Fr.) Fr.

99. *Stereum hirsutum* (Willf.:Fr.) Gray

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

101. *Xylobolus subpileatus* (Berk & Curt.) Boidin

BOLETALES

Boletaceae

102. *Boletellus betula* (Schw.) Gilb.

103. *B. rubellus* Krombh.

104. *B. russellii* (Frost) Gilbert

105. *Boletus edulis* Bull.: Fr.

106. *Boletus frostii* Russell in Frost.

107. *Boletus griseus* Frost in Peck

108. *Boletus luridus* Scheff.:Fr.
109. *Leccinum aurantiacum* (Bull.) Gray
110. *Strobilomyces floccopus* (Vahl:Fr.) Karsten
111. *Suillus granulatus* (Fr.) Kuntze
112. *Tylopilus ballouii* (Peck) Singer
113. *Xerocomus "carminosquamulosus"* García & Singer
114. *Xerocomus illudens* (Peck) Singer

Paxillaceae

115. *Paxillus atrotomentosus* (Fr.) Fr.
116. *Paxillus panuoides* (Fr.) Fr.

AURICULARIALES

Auriculariaceae

117. *Auricularia fuscusuccinea* (Mont.) Henn.

CANTHARELLALES

Cantharellaceae

118. *Cantharellus cibarius* Fr.
119. *C. cinnabarinus* (Schwein.) Schwein.
120. *Craterellus calyculus* (Berk. & M.A. Curtis) Burt
121. *C. fallax* A.H. Sm.

Clavulinaceae

122. *Clavulina amethystina* (Bul.:Fr.) Donk

Hydnaceae

123. *Hydnum repandum* L.:Fr.
-

HYMENOCHAETALES

Hymenochaetaceae

124. *Coltricia perennis* (L.:Fr.) Murrill
125. *Hydnochaete olivacea* (Schw.:Fr.) Banker
126. *Inonotus circinatus* (Fr.) Gilbn.
127. *Inonotus dryadeus* (Pers.:Fr.) Murr.

Schizoporaceae

128. *Schizopora paradoxa* (Schrad.) Donk

POLIPORALES

Albatrellaceae

129. *Albatrellus ellisii* (Berk.) Pouzar

Corticaceae

130. *Corticium roseum* Pers.

Fomitopsidaceae

131. *Parmastomyces mollissimus* (Maire) Pouzar

Ganodermataceae

132. *Ganoderma applanatum* (Pers.) Pat.
133. *G. lucidum* (M.A. Curtis : Fr.) P. Karst.

Hapalopilaceae

134. *Ceriporiopsis subvermispora* (Pilát) Gilb. & Ryvarden,

Meripilaceae

135. *Abortiporus biennis* (Bull.:Fr.) Sing.
136. *Antrodia albida* (Fr.) Donk
-

Meruliaceae

137. *Merulius tremellosus* Schard.:Fr.

Polyporaceae

138. *Cryptoporus volvatus* (Pk:) Shear.

139. *Echinochaete brachyporus* (Mont.) Riv.

140. *Lenzites betulina* (L.:Fr.) Fr.

141. *Oligoporus floriformis* (Quél.) Gilb. & Ryvarden

142. *Phaeolus schweinitzii* (Fr.) Pat.

143. *Polyporus alveolaris* (Dc. ex Fr.) Bond. et Sing.

144. *Polyporus arcularis* Batsch : Fr.

145. *Trametes versicolor* (L.:Fr.) Pilát

146. *Trichaptum biforme* (Fr.) Ryvarden

Steccherinaceae

147. *Antrodiella semisupina* (Berk. & M.A. Curtis) Ryvarden

THELEPHORALES

Bankeraceae

148. *Boletopsis grisea* (Peck) Bondartsev & Singer

149. *Phellodon excentri-mexicana* Baird

150. *Sarcodon imbricatus* (L.:Fr.) Karst

Thelephoraceae

151. *Botryobasidium candicans* Erikss.

152. *Thelephora caryophyllea* (Schaffer.: Fr.) Fr.

153. *T. congesta* Berk.

154. *T. fuscoides* Corner

155. *T. regularis* var. *regularis* Schw.

PHALLALES

Geastraceae

156. *Geastrum limbatum* Fr.: Cunningham
157. *G. minimum* Schwein.
158. *G. pectinatum* Pers.
159. *G. saccatum* Fr.
160. *Geastrum sessile* (Sow.) Pouz
161. *Gestrum triplex* Jungh

Gomphaceae

162. *Clavariadelphus pistillaris* (Fr.) Donk

Ramariaceae

163. *Ramaria botrytis* (Fr.) Ricken

LYCOPERDALES

Lycoperdaceae

164. *Bovista plumbea* Pers.: Pers.
165. *Lycoperdon marginatum* Vitt.
166. *Lycoperdon perlatum* Pers.:Pers.

SCLERODERMATALES

Sclerodermataceae

167. *Astraeus hygrometricus* Pers.: Morgan
168. *Pisolithus tinctorius* (Mich.: Pers.) Coker & Couch
169. *Scleroderma cepa* Pers.
170. *Scleroderma verrucosum* Pers.

NIDULARIALES

Nidulariaceae

171. *Crucibulum laeve* (Huds.:Relh) Kambly
-

172. *Cyathus olla* Batsch.:Pers.
173. *C. pullus* Taiand Hung
174. *C. stercoreus* (Schw.) de Toni
175. *C. striatus* (Huds.:Pers.) Wild.

TREMELLOMYCETIDAE

TREMELLALES

Exidiaceae

176. *Tremellodendron schweinitzii* (Peck) G.F. Atk.

Tremellaceae

177. *Tremella concrescens* (Schwein.) Buró
178. *T. foliacea* (Pers.: S. F. Gray) Pers.
179. *T. lutescens* Lloyd
-

"RIQUEZA DE MACROMICETOS Y ANÁLISIS DE SIMILITUD EN BOSQUES TEMPLADOS EN EL ESTADO DE QUERÉTARO"

3.1.2 DISTRIBUCIÓN DE LAS ESPECIES POR LOCALIDAD

En la siguiente tabla (3.2) se muestra la distribución de las especies identificadas por localidad.

Especie	Laguna de Servín	Chavarrías	El Doctor	Ranas	Santa Ana	Nuevo San Joaquín
<i>Abortiporus biennis</i>						x
<i>Agaricus augutus</i>	x					
<i>A. silvaticus</i>		x				
<i>Albatrellus ellisii</i>	x					
<i>Aleuria rhenana</i>	x					
<i>Amanita caesarea</i>	x					
<i>A. ceciliae</i>			x			
<i>A. crocea</i>			x			
<i>A. flavoconia</i>	x		x	x	x	x
<i>A. flavorubescens</i>	x		x			
<i>A. fulva</i>	x	x			x	x
<i>A. gemmata var. gemmata</i>	x			x	x	
<i>A. muscaria</i>	x		x	x		
<i>A. pantherina</i>	x	x	x	x	x	x
<i>A. polypyramis</i>			x			
<i>A. rubescens</i>	x		x	x	x	x
<i>A. vaginata</i>	x	x	x	x	x	
<i>A. verna</i>				x		
<i>A. virosa</i>	x					x
<i>Antrodia albida</i>			x			
<i>Antrodiella semisupina</i>		x				
<i>Armillaria mellea</i>	x	x	x		x	x
<i>A. ostoyae</i>			x			
<i>Astraeus hygrometricus</i>	x	x	x			x
<i>Auricularia fuscusuccinea</i>		x				
<i>Auriscalpium vulgare</i>			x			
<i>Boletellus betuna</i>				x		x
<i>B. rubellus</i>	x					
<i>B. russellii</i>	x			x		
<i>Boletopsis grises</i>	x					
<i>Boletus edulis</i>	x		x			
<i>B. frostii</i>	x		x	x	x	x
<i>B. griseus</i>	x					
<i>B. luridus</i>	x					
<i>Botryobasidium candicans</i>			x			
<i>Bovista plumbea</i>		x				
<i>Bulgaria inquinans</i>	x					
<i>Cantharellus cibarius</i>	x	x	x	x	x	x
<i>C. cinnabarinus</i>				x	x	
<i>Ceriporiopsis subvermispora</i>	x					

"RIQUEZA DE MACROMICETOS Y ANÁLISIS DE SIMILITUD EN BOSQUES TEMPLADOS EN EL ESTADO DE QUERÉTARO"

<i>Chlorophyllum molibdites</i>		x				
<i>Clavariadelphus pistilaris</i>		x				x
<i>Clavulina amethystina</i>		x				
<i>Clitocybe gibba</i>		x	x		x	x
<i>C. odora</i>	x			x		x
<i>Collybia butyracea</i>	x	x				
<i>Coltricia perennis</i>	x				x	
<i>Coprinus comatus</i>					x	
<i>Cordyceps capitata</i>	x	x				
<i>Corticium roseum</i>	x			x		
<i>Cortinarius aff. nemorensis</i>	x					
<i>Craterellus calyculus</i>	x				x	
<i>C. fallax</i>			x	x	x	
<i>Crucibulum leave</i>		x		x	x	x
<i>Cryptoporus volvatus</i>			x			
<i>Cyathus olla</i>		x	x			
<i>C. pullas</i>		x				
<i>C. stercoreus</i>			x	x	x	x
<i>C. striatus</i>		x				
<i>Cystoderma fallax</i>		x				
<i>C. granulorum</i>		x				
<i>Daldinia grandis</i>	x					
<i>Dermocybe sanguinea</i>	x	x	x	x		
<i>Dictyopanus pusillus var. rhipidium</i>						x
<i>Echinochaete brachyporus</i>	x					
<i>Elaphomyces granulatus</i>	x	x				
<i>Fistulinella wolfeana</i>	x					
<i>Flammulina velutipes</i>					x	
<i>Ganoderma applanatum</i>	x					
<i>G. lucidum</i>	x					
<i>Geatrum limbatum</i>		x				
<i>G. minimum</i>		x		x		
<i>G. pectinatum</i>		x				
<i>G. saccatum</i>		x				
<i>G. sessile</i>			x			
<i>G. triples</i>		x		x		
<i>Gymnopus dryophilus</i>	x	x				
<i>G. polyphyllus</i>		x				
<i>Helvella atra</i>			x			
<i>H. corium</i>	x				x	
<i>H. crispa</i>	x	x	x			x
<i>H. cupuliformis</i>	x					
<i>H. lacunosa</i>		x	x		x	x
<i>H. pezizoides</i>						x
<i>H. villosa</i>			x		x	x
<i>Humaria hemisphaerica</i>			x	x	x	x
<i>Hydnochaete olivacea</i>						x
<i>Hydnum repandum</i>	x	x				x

"RIQUEZA DE MACROMICETOS Y ANÁLISIS DE SIMILITUD EN BOSQUES TEMPLADOS EN EL ESTADO DE QUERÉTARO"

<i>Hygrocybe conica</i>		x				
<i>Hygrophoropsis auriantiaca</i>	x					
<i>Hygrophorus chrysodon</i>		x				
<i>H. hypothejus</i>	x	x			x	x
<i>H. russula</i>	x			x		x
<i>H. sordidus</i>	x				x	x
<i>Hypholoma fasciculare</i>	x				x	x
<i>H. subviride</i>	x					x
<i>Hypomyces chrysospermum</i>	x					
<i>H. lactifluorum</i>	x		x			x
<i>H. luteovirens</i>						x
<i>Hypoxylon thouarsianum</i>	x		x	x	x	x
<i>Inocybe asterospora</i>		x				
<i>I. geophyla</i> var. <i>geophyla</i>		x				
<i>I. geophyla</i> var. <i>lilacina</i>	x					
<i>Inonotus circinatus</i>			x			
<i>I. dryadeus</i>			x		x	
<i>Laccaria laccata</i>	x			x	x	x
<i>Lactarius chrysorrheus</i>	x	x		x		
<i>L. indigo</i>	x	x	x	x	x	x
<i>Leccinum cinnabarinum</i>					x	
<i>Lenzites betulina</i>	x				x	
<i>Leotia atrovirens</i>	x				x	
<i>L. viscosa</i>	x			x		x
<i>Lepiota clypeolaria</i>	x	x	x			
<i>Lepista nuda</i>		x			x	
<i>Leucopaxillus gentianeus</i>	x	x				
<i>L. paradoxus</i>		x	x			
<i>Lycoperdon marginatum</i>		x				x
<i>L. perlatum</i>	x	x	x		x	
<i>Merulius tremellosus</i>	x	x			x	
<i>Mycena pura</i>		x				
<i>Oligoporus floriformis</i>			x			x
<i>Otidea alutacea</i>					x	
<i>O. leporina</i>					x	
<i>Oudemansiella canarii</i>					x	x
<i>Parmastomyces mollissimus</i>		x	x			
<i>Paxillus atrotomentosus</i>	x					
<i>P. panuoides</i>	x				x	
<i>Paxina acetabulum</i>	x	x	x			
<i>Phaeolus schweinitzii</i>	x		x			
<i>Phellodon excentri-mexicana</i>	x					
<i>Pisolithus tictoreus</i>		x				x
<i>Pluteus cervinus</i>	x		x			x
<i>Polyporus alveolaris</i>	x	x				
<i>P. arcularius</i>	x	x		x	x	x
<i>Psathyrella candolleana</i>	x	x			x	
<i>Psilocybe coprophila</i>	x	x	x			

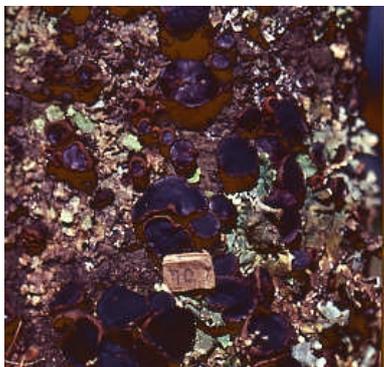
"RIQUEZA DE MACROMICETOS Y ANÁLISIS DE SIMILITUD EN BOSQUES TEMPLADOS EN EL ESTADO DE QUERÉTARO"

<i>Ramaria botrytis</i>	x					
<i>Russula brevipes</i>	x		x	x		
<i>R. cyanoxantha</i>		x			x	
<i>R. emetica</i>	x			x	x	x
<i>R. foetens</i>	x		x			
<i>R. nigricans</i>			x			
<i>R. virescens</i>			x	x	x	
<i>Sarcodon imbricatus</i>	x					
<i>Schizophyllum commune</i>	x					
<i>Schizopora paradoxa</i>	x			x	x	
<i>Scleroderma cepa</i>		x				
<i>S. verrucosum</i>		x			x	x
<i>Scutellinia scutellata</i>	x					x
<i>Stereum complicatum</i>	x			x	x	
<i>S. hirsutum</i>	x	x	x			x
<i>S. ostrea</i>	x	x		x	x	x
<i>Strobilomyces floccopus</i>	x		x	x	x	x
<i>Stropharia semiglobata</i>	x	x		x	x	x
<i>Suillus granulatus</i>	x	x	x	x	x	
<i>Tarzeta spurcata</i>	x					
<i>Thelephora caryophyllea</i>			x			
<i>T. congesta</i>	x					
<i>T. fuscoidea</i>			x	x	x	
<i>T. regularis</i>				x		
<i>Trametes versicolor</i>				x		x
<i>Tremella concrescens</i>						x
<i>T. foliocea</i>	x					
<i>T. lutescens</i>						x
<i>Tremellodendron schweinitzii</i>				x	x	x
<i>Trichaptum bifforme</i>	x				x	x
<i>Tricholoma caligatum</i>	x					
<i>T. flavovirens</i>	x	x	x	x	x	x
<i>T. saponaceum</i>	x					
<i>T. terreum</i>	x					
<i>T. ustaloides</i>	x					
<i>Tricholomopsis platyphylla</i>						x
<i>Tylopilus ballouii</i>						x
<i>Xerocomus "carminosquamulosus"</i>	x				x	
<i>X. illudens</i>	x					
<i>Xeromphalina tenuipes</i>			x		x	
<i>Xylaria allantoidea</i>	x	x	x	x	x	x
<i>X. hypoxylon</i>			x		x	x
<i>Xylobolus subpileatus</i>	x					

La localidad que más especies registró fue **Laguna de Servín** con 98 especies, seguida por **Chavarrías** con 61 especies, Nuevo San Joaquín con 54 especies, **el Doctor** 50 especies, **Santa Ana** con 47 especies y **Ranas** con 34 especies.

3.1.3 DESCRIPCIONES DE LAS ESPECIES IDENTIFICADAS

1. *Bulgaria inquinans* (Pers.:Fr.) Fr.



Apotecio gelatinoso, turbinado, de 0.5-5 cm. cuando adulto, en forma de platillo. Himenio marrón oscuro a negro, brillante cuando húmedo y opaco cuando seco, liso, superficie externa marrón oscuro a negro y más o menos furfuráceo-con caspa, algunas veces haciéndose más estrecho hacia la base, formando una especie de estípite.

Esporas de 10-14 X 6-7.5 μm , claramente elípticas a limón o reniformes, de color marrón oscuro, lisas. Ascas de 110-120 X 8-9 μm , con poro amiloide. Parafisis delgadas y filiformes, bifurcándose hacia la base.

2. *Leotia atrovirens* Pers.

Cabeza de hasta 20 mm. en sección transversal, intrincado y grumoso, pero generalmente convexo, con una superficie lisa o ligeramente arrugada, pegajoso o baboso cuando fresco, pero algunas veces puede ser seco, margen enrollado, de color verde-oscuro. Estípite de hasta 40 mm. de longitud por 5 mm. de ancho, finamente escamoso, pegajoso o baboso cuando fresco, pálido o verde-oscuro. Carne gelatinosa cuando fresca.

Esporas de 17.1-22.8 X 3.8-9.5 μm , lisas, hialinas, desarrollan un septo más o menos alargado, con muchas gúttulas. Ascas de 125-152 X 7.6-9.5 μm .

3. *Leotia viscosa* Fr.



Cabeza de 15-30 mm. de ancho, hemisférica a convexa, disco ocasionalmente deprimido, margen enrollado, ondulado, algunas veces loblado, superficie viscosa cuando húmedo, más o menos glabra, completamente verde-olivo, carne gelatinosa. Estípite de 25-60 X 5-10 mm., hueco o gelatinoso hacia el centro, cilíndrico o estrechándose hacia el ápice, superficie lisa, pálido, ante o amarillento, con gránulos verdosos. Ascas de 114-180 X 7.6-9.5 μm .

Ascosporas de 19-23.8 X 3.8-5.7 μm , hialinas, ligeramente fusiformes, curvadas en perfil, ápice redondeado, septado al madurar.

4. *Elaphomyces granulatus* Fr.



Carpóforos hipógeos, globosos u ovoides de hasta 40 mm de diámetro, superficie externa color ocre, con pequeñas verrugas de apariencia piramidal. Gleba de color negro violáceo, al madurar se torna pulverulenta.

Esporas de 18-25 μm , esféricas, de color marrón oscuro, ornamentadas, con pequeñas verrugas irregulares.

5. *Helvella atra* Holmskj. ex Fr.



Cabeza del píleo de 10-20 mm de ancho, normalmente en forma de silla de montar o irregularmente lobulada, superficie externa negra, interna de marrón-tabaco a negruzca, glabra. Estípite de 30-50 X 2-4 mm, sólido, pubescente a veloso, de color gris a gris-marrón, parte apical oscura, algunas veces cerca del ápice es negro y la base gris-amarillenta a blanquecina.

Esporas de 15.2-19 X 10.5-12.4 μm , oblongas a elipsoidales, unigutuladas, lisas, con pústulas ocasionalmente cuando jóvenes. Ascas de 186-226 X 12.4-14.3 μm , octospóricas.

6. *Helvella corium* (Weberb.) Masee

Cabeza del cuerpo fructífero de 10-60 mm de ancho, en forma de copa, margen al principio enrollado, cuando adulto expandido, con el margen lobulado irregularmente, himenio negro, superficie externa vellosa, marrón oscura a negra. Estípite de 5-30 mm de longitud y de 2-5 mm de ancho, sólido, pubescente a viloso, concoloro con la parte de arriba, a menudo cerca de la base amarillento-blanco o gris. Esporas de 17.1-20.9 X 11.4-13.3 μm , oblongas a elipsoidales, uninguladas, lisas, hialinas. Ascas de 247-271 μm de longitud por 14.3-15.2 μm de ancho. Parafisas de 5-8 μm de ancho.

7. *Helvella crisa* Scop.:Fr.



Cabeza del cuerpo fructífero en forma de silla de montar, irregularmente lobulada, presentando dos o tres, margen no fusionado con el estípote, de 15-60 mm de ancho. Himenio blanquecino a crema. Estípote prominente, de 30–80 X 5–25 mm, blanquecino, ensanchándose hacia la base, pubescente, longitudinalmente surcado, con costillas definidas, cámaras longitudinales dentro del estípote.

Esporas de 16.15-19 X 10.5-13.3 μm , elíptica, lisas, hialinas, unigutuladas. Ascas de 216.6-237.5 X 12.4-15.2 μm , octospóricas. Parafisas cilíndricas de hasta 9 μm , pared gruesa.

8. *Helvella cupuliformis* Dissing & Nannf.

Cabeza del cuerpo fructífero de 10-30 mm de ancho y de 1-2 mm de grueso, cuando adulto presenta forma de copa o disco, de margen liso. Himenio de color marrón-pálido a marrón-amarillento, superficie externa lisa, sin surcos, pubescente, de color gris a gris-amarillenta. Estípote corto, de 10-25 X 3-6 mm, de color blanco a crema, sólido, liso, furfuráceo longitudinalmente hacia el ápice, cuando seco varía de blanco-amarillento a gris pálido-amarillento. Esporas de 18.1-22.8 X 11.4-13.3 μm , elipsoidales, lisas, unigutuladas, hialinas. Ascas de 209-258 X 14.3-16.2 μm , tetraspóricas.

9. *Helvella lacunosa* Afz.:Fr.



Cabeza del cuerpo fructífero de 40-70 X 30-50 mm, irregularmente inflado, en forma de silla de montar, con 2 ó 3 lóbulos irregulares. **Himenio** de color gris pálido a marrón-oscuro o negro. **Estípote** desnudo, de 20 a 90 mm de alto por 8-30 mm de diámetro, concoloro con la cabeza, longitudinalmente surcado, con cámaras externas, superficie lisa.

10. *Helvella pezizoides* Afz.:Fr.

Cabeza del cuerpo fructífero de 8-40 mm de ancho, en forma de silla de montar a involuto, margen normalmente libre, curvado hacia arriba cuando joven, exponiéndose con la edad. Himenio liso, de color marrón a negro, externamente vellosos. Estípite sólido, veloso, de 15 a 60 mm de alto, por 3-5 mm de ancho, concoloro con la cabeza, ocasionalmente con 1 a 2 surcos cerca de su base que es blanquecina a amarillenta. Esporas de 16.2-19 X 10.5-12.4 μm , oblongas a elipsoidales, con una sola gútula, usualmente lisas, cuando jóvenes ocasionalmente con pústulas. Ascas de 207-281 X 13.3-15.2 μm , octospóricas. Parafisas de 4-6 μm de ancho, ligeramente alargadas hacia la punta, con paredes color marrón.

11. *Helvella villosa* (Hedw. ex O. Kuntze) Dissing & Nannf.



Cabeza del cuerpo fructífero de 10 a 30 mm de ancho, en forma de silla de montar a discoide o copa, exterior pubescente (ligeramente veloso), de color gris, gris-marrón a marrón-oscuro o gris. Estípite de 10-30 X 2 - 4 mm, sólido, algunas veces concoloro con la parte superior o pálido y amarillento hacia la base, pubescente o veloso, base poco más ensanchada.

Esporas de 16.2-19 X 9.5-11.4 μm , oblongas a elipsoidales, unigutuladas y pero puede haber pequeñas, hialinas, usualmente lisas. Ascas de 220-268 X 12-14.3 μm , octospóricas.

12. *Paxina acetabulum* (L. ex St. Amans) O. Kuntze



Cuerpo fructífero de 20-80 mm., copa de hasta 60 mm. de diámetro. Himenio color marrón-oscuro, superficie externa pálida, con vellosidades minúsculas. Estípite corto y corpulento, conspicuamente costillado y surcado, las costillas a menudo llegan al ápice, bifurcándose y formando venas abajo de la copa, blanquecino o grisáceo, carne blanca, hueca o cavernosa.

Ascas de 209-320 X 13.3-16.2 μm , octospóricas. Esporas de 16.2-20 X 9.5-13.8 μm , hialinas, unigutuladas, elípticas. Parafisas a veces curvadas, de hasta 6 μm de ancho en la punta.

13. *Aleuria rhenana* Fuckel

Cuerpo fructífero de 20-30 mm, en forma de copa o platillo, de color naranja. Estípote punteado y arrugado, amarillento, de 20-30 mm de largo por 4-6 mm de ancho, superficie furfurácea, carne relativamente gruesa.

Ascosporas de 16.2-20.9 X 9.5-11.4 μm , elípticas, hialinas, reticuladas (más visibles en Meltzer), a menudo sin áreas ornamentadas. Ascas de 209-266 X 12.4-15.2 μm , con ocho ascosporas. Parafisas rectas o curvadas hacia el ápice.

14. *Humaria hemisphaerica* (Wiggers ex Fr.) Fuckel

Apotecio de 10-30 mm de diámetro, sésil, en forma de copa. Himenio blanquecino a blanquecino-grisáceo, superficie externa y margen marrón, cubierta completamente con vellos puntiagudos de color marrón-oscuro.

Ascas de 250-320 X 20-23 μm . ascosporas de 18.1-24.7 X 12.4-15.2 μm , elípticas, hialinas, verrucosas, bigutuladas.

15. *Otidea alutacea* (Pers.) Masee

Copa de 2-4cm de ancho por 2-5cm de alto, lobulada e irregularmente ondulada, con una abertura en el lado más corto. La superficie interna es de color arcilloso, ante pálido. Carne gruesa, amarillento.

Ascas de 250 x 15 μm , inamiloides. Parafisas delgadas, curvadas hacia el ápice. Esporas de 2-15 x 6-7 μm contienen dos gúttulas del aceite.

16. *O. leporina* (Bataille: Fries) Fuckel

Cuerpo fructífero en forma de oreja o cuchara, de hasta 7 cm de alto por 4 cm de ancho, con una hendidura abajo de uno de los lados. Superficie interna del himenio de color parduzco-pálido a marrón amarillento, superficie externa normalmente concolora. Olor no distintivo o fragante, carne frágil.

Ascas de 8–10 μm de ancho, ascospores elipsoidales de 11.5–13.5 \times 6.4–8 μm y parafisas curvadas de 1.5–2.5(–3) μm anchas hacia la parte apical.

17. *Scutellinia scutellata* (L. ex St. Amans) Lambotte



Apotecio de hasta 10 mm. de diámetro, en forma de platillo, disco de color rojo-brillante, superficie externa con vellosidades de color marrón-brillante, oscuras o negruzcas, de 1-2 mm. de longitud, borde ciliado.

Ascas de 250-290 \times 18-24 μm , octospóricas. Ascosporas de 19-22 \times 12-13 μm , hialinas, con verrugas abundantes y gúttulas abundantes. Parafisas clavadas hacia la punta, la cual es de pared gruesa.

18. *Tarzetta spurcata* (Pers.) Harmaja

Apotecio sésil a subestipitado, de 10-40 mm. de ancho, himenio de color crema a amarillo-pálido, en forma de copa o urnulado, margen crenado o dentado, superficie externa furfurácea o pubescente, oscura o más ocre que el himenio.

Ascas octospóricas, de 279-360 \times 11.4-13.3 μm . Ascosporas de 17.1-22.8 \times 9.5-12.4 μm . Parafisas ramificadas hacia el ápice.

19. *Cordyceps capitata* (Holmsk.) Link



Cuerpo fructífero capitado, ovoide de 2 a 11 cm de largo. Cabeza esférica a subcilíndrica, de 5 a 20 mm de largo y de 5 a 15 mm de ancho, café a negro oliváceo, superficie punteada a rugosa. Estípites de 2 a 8 cm de longitud, delgados de color amarillo ocre a negro oliváceo, cubierto con pequeñas escamas. Peritecios ovoides, de 650 a 950 μm de longitud y de 250 a 420 μm de ancho, enteramente embebidos.

Ascas cilíndricas, de hasta 15 μm de ancho, estrechas en la parte inferior, con un engrosamiento en la pared de ápice. Ascosporas hialinas, de 14-20 \times 2-3 μm , filiformes, multiseptadas, rompiéndose en una célula, en segmentos cilíndricos y algunas veces fusoides.

20. *Hypomyces chrysospermus* Tul.



Subículo al principio blanco, usualmente llegando a amarillo-oro, cubriendo el píleo, estípite y tubos del hospedero. Peritecios globosos o en forma de botella, de 420-440 X 300-320 μm , naranja-amarillentos, rojo-marrón o marrón, no reacciona con KOH, con una papila distintiva. Ascas cilíndricas, de 90-130 X 5-9 μm , de pared gruesa, con poro apical.

Ascosporas de 18 –27 X 4-5.5 μm , fusiformes a lanceoladas, bicelulares, desiguales, uniseriadas en el asca, prominentemente verrucosas, septo usualmente submediano (abajo del centro), aunque algunas veces puede ser ligeramente mediano. Aleurosporas de 7.6-18 μm , globosas, amarillentas, prominentemente verrucosas. Verrugas de 1.5-2 μm de alto.

21. *Hypomyces lactifluorum* (Schwein.:Fr.) Tul.



Subículo amarillo-naranja pálido a naranja-brillante, con la edad llegando a rojo, rojizo-púrpura a púrpura-oscuro, usualmente cubriendo todo el cuerpo fructífero, deformando completamente el píleo, estípite y láminas del hospedero. Peritecios ovados a obpiriformes, de 350-600 X 190-430 μm , naranja a púrpura-rojizos, KOH positivos.

Ascas cilíndricas, de 190-250 X 5-9 μm , ápice de pared gruesas y con un poro. Ascosporas de 35-40 X 4.5-7 μm , fusiformes, biceluladas, prominentemente verrucosas y apiculadas, verrugas de 1-1.5 μm , apículo de 4.5-7.5 μm de longitud, recto a curvo y septo medio.

22. *Hypomyces luteovirens* (Fr.: Fr.) Tul



Subículo al principio amarillento a amarillento-brillante, luego amarillo-verdoso a verde-oscuro, finalmente verde-negruzco, cubriendo las láminas deformadas y a menudo el estípite. Peritecios ampliamente ovados a obpiriformes, de 350-500 X 170-300 μm , amarillentos cuando frescos, oliváceos a negros cuando secos, KOH negativo.

Ascas filiformes a cilíndricas, de 150-190 X 5-8 μm , ápice de pared más gruesa y con un poro. Ascosporas fusiformes a naviculadas, de 30-35 X 4.5-5.5 μm , uniceluladas, casi lisas a prominentemente verrucosas y apiculadas, verugas de hasta 1 μm de alto, apículo de 2-7 μm de longitud, agudo, recto o curvado y algunas veces en forma de gancho.

23. *Daldinia grandis* Child



Estroma esférico-deprimido a hemiesférico, sésil o casi sésil, solitario, de 25-80 mm de diámetro por 15-55 mm de alto, superficie de color marrón-vinácea o negra.

Peritecios conspicuos o inconspicuos, tubulares, de 0.3-0.5 mm de diámetro por 0.8-1.5 mm de alto, ostiolo ligeramente papilado, el tejido entre los peritecios es de color marrón, el tejido de debajo de la capa de peritecios está zonificado, las zonas oscuras miden de 0.3-0.8 mm de grueso y las zonas grisáceas de 0.8-2 mm de grosor, son gelatinosas cuando el cuerpo fructífero está fresco y duras cuando seco.

Esporas de 17.1-20.0 X 7.6-9.5 μm , elipsoidales a cilíndricas, variables, de desiguales a iguales, de color marrón-oscuro. Ascas de 208-245 X 9.5-1.5 μm .

24. *Hypoxylon thouarsianum* var. *thouarsianum* (Lév.) C. G. Lloyd



Estromas maduros en la superficie negruzca, hemisféricos a esféricos, de 20-60 mm de diámetro, con gránulos negruzcos inmediatamente debajo de la superficie, con pigmentos extraíbles con KOH de color verde-pálido.

Ascas cilíndricas, octospóricas, con pedicelos cortos, de 170-200 X 5-6.5 μm . Esporas de 18.8-24.8 X 4.5-6 μm , de color marrón-claro a marrón, elipsoidales, comúnmente colapsadas, casi siempre con arrugas longitudinales.

25. *Xylaria allantoidea* (Berk.) Fr.



Estroma solitario en pequeñas agrupaciones, cilíndrico-fusoide, cilíndrico-alantoide a clavado. Estípite robusto, de 25-90 X 10-25 mm., superficie externa de color marrón a marrón-negra, llegando a negra con la edad, internamente blanca o beige, llegando a carbonosa.

Peritecios completamente inmersos, subglobosos, de 0.4-0.8 mm. de diámetro, osteolos punctados, llegando se ser papilados, ocasionalmente anulados.

Ascas de 140-190 X 6-7 μm , cilíndricas, octospóricas, aparato apical cuadrado a rectangular, azul en Meltzer. Ascosporas de 9.5-12.4 X 3.8-7 μm , elipsoidales, desiguales, de color marrón a medio brillante, lisas, hendidura germinal conspicua, recta. Parafisas filiformes, estrechándose hacia el ápice, más o menos de 2 μm de diámetro.

26. *Xylaria hypoxylon* (L.) Grev.



Cuerpo fructífero estipitado y en forma de cornamenta, de 25-70 X 2-7 mm. Estípite plano a oval, raramente redondeado, negro hacia la base y algunas veces veloso, grisáceo a blanquecino hacia arriba y a menudo más o menos en forma de cornamenta y ramificado.

Los peritecios se desarrollan arriba de la mitad del cuerpo fructífero y hacen que la superficie tenga una apariencia verrucosa-tuberculada.

Ascas de 90-160 X 7.5-8.2 μm , octospóricas. Esporas de 11.25-14.62 X 4.5-5.3 μm , en forma de frijol, lisas, negras, con una o dos gúttulas y una hendidura germinal. Parafisas cilíndricas-filiformes.

27. *Agaricus augustus* Fr.



Píleo convexo a plano, de 6-32 centímetro ancho, superficie seca de color amarillo-marrón, con escamas planas de color marrón más oscuro, se mancha de amarillo lentamente con KOH. Carne gruesa, olor dulce, como a anís o almendra. Laminas libre, pálidas al principio, luego marrón a negras en la madurez.

Estípite de 10-37 cm y 4-7 cm de grueso, de base alargada, liso en la parte superior del anillo y escamoso hacia abajo. Velo algodonoso, posteriormente llegando a ser membranoso. Esporas de 7.5-10.5 x 5-6.5 μm , elípticas y lisas. Esporada marrón.

28. *A. silvaticus* Schaeff.



Pileo de 4-8 cm de diámetro, al principio cónico luego hemisférico, convexo o plano, cubierto densamente con fibrillas aplanadas a escamosas, de color marrón oscuro y de fondo blanquecino. Laminas al principio blanquecinas, luego de color gris-rosado a marrón, libres. Sabor ligero, olor agradable (como a madera o almendras frescas).

Estípite de 10-16 x 1.1-1.5 cm blanquecino, llegando a ser gris con la edad, bulboso, con anillo, hueco con la edad. Carne blanquecina, al cortarse se torna rápidamente rojo-carmín-marrón. Esporada de color marrón. Esporas elipsoidales, lisas de 5-6 x 3-4 μm .

29 *Chlorophyllum molybdites* (G. Mey.) Masee



Píleo de 7-12.5 cm de diámetro, de forma convexa, campanulada a plana-convexa, superficie escamosa, con una zona central bien definida y escamas de color pardo claro sobre un trasfondo blanquecino. Contexto blanco, se torna amarillo-rosáceo al tocarse. Tiene olor agradable y sabor no distintivo.

Láminas blancas cuando están jóvenes, y de verde grisáceo a verde parduzco después, muy próximas entre sí, lisas. Estípite de 7.5-15.5 X 0.7 a 2 cm, bulboso, superficie fibrilosa, de color beige a pardo brillante. Posee un anillo apical membranoso de color beige, con el margen pardo claro. Esporada verde. Las esporas, lisas, de 8-13 x 6.5-8 μm , de color verde grisáceo cuando están agrupadas.

30. *Lepiota clypeolaria* (Bull.) Quél.



Píleo de 32-57 mm de diámetro, convexo a campanulado, con un umbo central, de color blanquecino a crema, escamoso o fibriloso, con el centro de color café ocre, al igual que las escamas, haciéndose más claro hacia el margen, el cual es más o menos apendiculado. Láminas libres, de color crema a blanquecinas, delgadas y muy juntas entre sí, de 4-5 mm de anchas. Estípite de 12-65 x 4-11 mm, sedoso, color crema blanquecino, subcilíndrico, ligeramente más ancho hacia la base, superficie fibrilosa.

Anillo fibriloso a algodonoso, evanescente, blanco. Contexto delgado, de color crema blanquecino. Esporas de 12.5-18 x 4.5-5 μm , fusiformes, hialinas, de color amarillo-café a oscuro en reactivo de Melzer. Basidias de 28-36 x 4-14 μm , tetraspóricas, hialinas. Queilocistidias pequeñas, clavadas a fusoide-ventricosas, de 16-24 x 4-8 μm . Trama regular a irregular, con fíbulas en sus hifas.

31. *Coprinus comatus* (Müll. ex Fr.) Pers.



Píleo de 40-70 mm al expandirse, cilíndrico a ovoide, superficie escamosa-tomentosa, de color blanco, con el margen desintegrándose (delicuescente) al madurar. Láminas libres, muy juntas y delgadas, de color blanco, se tornan café-chocolate a negras al madurar. Estípite de 55-100 x 9-15 mm, cilíndrico, con la base bulbosa, hueco, liso, blanco, con un anillo blanco en la parte inferior, es el cual se desvanece rápidamente.

Esporas de 11-17 x 6-9 μ m, de color café negruzcas, elipsoidales, lisas, de pared gruesa y con un poro germinativo apical, más o menos excéntrico.

32. *Psathyrella candolleana* (Fr.) Maire



Píleo de 1.5-6 cm. de diámetro, de convexo a plano-convexo y a veces campanulado, amarillo-grisáceo con el centro café-naranja, margen estriado con restos de velo blanquecino. Láminas adnadas, blanquecinas en los estados juveniles y gris-violáceo cuando adultos, con los bordes blanquecinos.

Estípite cilíndrico, blanquecino, fibriloso, hueco. Contexto blanquecino.

Esporas de 7-9 (-10) X 4.5-5 μ m, lisas, elipsoidales, café-gris en KOH, con poro apical bien definido, de pared más o menos gruesa.

33. *Cortinarius aff. nemorensis* (Fr.) Lange



Píleo de 5-12 cm de diámetro, víscido, hemisférico cuando joven, luego convexo a plano, superficie lisa, algunas veces radialmente fibrilosa, de color violeta pálido cuando joven, luego tornándose café brillante a café rojizo del centro hacia las orillas, aunque el margen puede permanecer de color lila y conservar restos de velo.

Carne de color violeta pálido cuando joven, luego blanquecina, olor desagradable, aunque algunas veces puede ser a tierra, sabor suave. Láminas de color violeta pálido cuando joven, luego tornándose café rojizo, adnadas, borde finamente crenado. Estípite de 7-9 x 1.5-2.5 cm, cilíndrico a ligeramente clado, base de hasta 4 cm de diámetro, sólido, frágil, superficie de color lila cuando joven, luego tornándose café en varias partes. Al contacto con el KOH la carne se torna amarillenta.

Esporas elípticas a amigdaliformes, ligeramente verrugosas, de color ocre-marrón, de 9.5-13.2 x 5.2-7.3 μ m. Basidias clavadas, de 25-40 x 9.2-11.5 μ m, con 4 esterigmas y fibuladas en la base.

34. *Dermocybe sanguinea* (Wulf.:Fr.)Wünsche



Píleo de 1.5-7 cm. de diámetro, convexo a campanulado-convexo, poco umbonado, margen incurvado o plano-convexo, rojo, rojo-sangre o rojo-cereza, poco higrofano, liso o poco fibriloso. Láminas adnadas, rojo –sangre a café-rojizo con la edad, borde liso. Estípite de 2.0-7.0 (-7.5) X 0.2-0.7 cm., cilíndrico, flexible, sólido o hueco, rojo-oscuro a rojo –

sangre, hacia la base es rojo-pálido a rojo-sangre, fibriloso. Contexto rojo-sangre, olor a rábano y sabor amargo.

Esporas de 6.5-8.5 (-9) X 4.5-5.5 μm , ovoides a elípticas, verrugosas, amarillo-naranja o amarillo-rojizo en KOH.

35. *Inocybe asterospora* Quéll.



Pileo de color rojo marrón, gris-marrón oscuro o ámbar, de 3-5 cm de diámetro, inicialmente campanulado-cónico, luego plano con un umbo distintivo, superficie fibrilosa radialmente, centralmente liso, a veces con velo gris, margen encorvado hacia dentro, al madurar es recto. Láminas inicialmente blanquecinas-amarillentas, con la edad grises-marrón a rojas marrón, adnexas.

Estípite de 6-7 x 0.3-1.2 cm, de color marrón claro a rojizo amarillo a marrón, oscuro hacia la base, oscurece con edad, superficialmente pruinoso blanco, con un amplio tubérculo en la base, sólido, hueco con la edad. Carne blanquecina. Olor espermático. Esporada de color ocre-marrón.

Esporas subglobosas o ligeramente alargadas, nodulosas, de 9-12.5 x 7.5-11 μm .

36. *I. geophyla* var. *geophyla* (Pers.) P. Kumm.



Píleo de 1.5-3.5 cm de diámetro, cónico, luego ampliándose con el tiempo, liso y sedoso, blanco con tinte amarillento. Estípite de 1-6 x 0.3-0.6 cm, blanco, fibriloso, sedoso. Láminas juntas, adnexas, de color crema que oscurecen con el tiempo. Carne blanca, sin cambios al cortarse. Sabor suave, olor terroso o harinoso. Esporada de color marrón.

Esporas lisas, de 8-10.5 x 5-6 μm . Cistidias de pared gruesa, fusoides con el incrustaciones.

37. *I. geophyla* var. *lilacina* Fr.



Píleo de 15-20 mm de diámetro, presenta tonos violáceos hacia el centro ligeramente café, de forma cónica, superficie de sedosa a lisa, de apariencia estriada. Láminas subadheridas, delgadas, juntas, de color café amarillentas. Estípite de 30-50 x 1.5-2 mm, de color violeta claro a blanco, sub-bulboso, sólido, presenta una cortina.

Contexto delgado, de color blanco. Esporas de 8.2-11 x 5-6.4 μm , de color café amarillentas, elípticas, lisas. Basidias de 23-33.6 x 8.3-9.8 μm , tetraspóricas, hialinas. Pleurocistias de 43.2-59.6 x 10.4-10 μm , metuloides, queilocistidias similares.

38. *Fistulinella wolfeana* Singer & J. García

Píleo de 4.8-11.2 cm de diámetro, convexo, superficie viscosa, ligeramente tomentosa en ciertas zonas, de color crema amarillento a rosa o lila pálido, margen ligeramente apendiculado. Himenóforo formado por tubos que van de deprimidos a libres, de 4-15 mm de largos, de color rosa. Poros de 0.4-0.5 mm de diámetro, rosáceos. Se tiñen de amarillo-ocre al tocarse. Estípite de 4-6 x 1.5-2.1 mm, cilíndrico a bulboso, el bulbo puede medir hasta 3.5 cm de diámetro, superficie lisa o finamente punteada, de color rosado, anaranjado a café en forma irregular. Contexto de 5-25 mm de grosor, de color blanco, se tiñe ligeramente de rosa al exponerse, en la base de estípite es anaranjado u oliváceo. Olor y sabor dulce.

Esporas de 8.5-13 x 4.2-5.3 μm , subfusoides, hialinas en KOH.

39. *Armillaria mellea* (Vahl : Fr.) P. Kumm.



Píleo de 2.5-13 (-15) cm. de diámetro, convexo a plano-convexo, ocráceo o café oscuro, ceroso, con pequeñas escamillas oscuras, especialmente en el centro, margen estriado. Lamelas adheridas a subdecurrentes, distantes, blanquecinas a amarillo pálido.

Estípite de 5-15 X 0.5-1.5 cm., cilíndrico atenuado hacia la base o a veces ésta está ensanchada, amarillo paja hacia el himenio y café rojizo hacia la base. Anillo grueso, blanquecino a amarillento, algodonoso. Contexto blanco, carnoso.

Esporas de 6-8 X 5-6 μm , elipsoides, lisas, hialinas en KOH.

40. *Armillaria ostoyae* (Romagn.) Herink

Esporóforo de 5-12 centímetro, píleo subgloboso luego plano, de color marrón y tonos más oscuros hacia el borde, presenta escamas parduscas de tonos más oscuros, margen ligeramente flocoso y no estriado. Estípite de tono pálido cilíndrico, más o menos curvado, de 10-15 x 2-2.5 cm. Anillo subapical, membranous, blanquecino, pardusco hacia el margen. Carne blanca. Láminas subdecurrentes, blancas.

Esporas hialinas, ovoides, lisas, inamiloides, de 7-10 x 6-7.5 μm .

41. *Flammulina velutipes* (Curtis) Singer



Píleo de hasta 5 cm., de color rojo amarillo miel, más oscuro en el centro, víscido cuando fresco, inicialmente acampanado y luego aplanado. La láminas son desiguales, libres y blancas. El pie es cilíndrico, aterciopelado, amarillo pálido en la parte alta y que se oscurece hacia abajo hasta hacerse castaño. La esporada es de color blanco. La carne es blanca, delgada, de olor aromático y sabor dulce.

Las esporas son de 6.5-9 x 3-5 μm , más o menos elípticas, lisas e inamiloides.

42. *Oudemansiella canarii* (Jungh.)Hühn.



Píleo de 2-5 (-6) cm. de diámetro, convexo a plano-convexo, blanquecino a gris-amarillento, víscido, con escamas blancas caedizas, margen estríado por transparencia, algo apendiculado, lamélulas presentes. Estípite de 2.5-6.5 (-7.5) X 0.2-0.5 cm., cilíndrico, ensanchándose hacia la base, liso o a veces fibriloso, blanco-brillante a amarillo-grisáceo. Contexto blanco, no cambia al exponerse. Esporas de (13-) 15–25 μ m, globosas, de pared gruesa, hialinas e inamiloides.

43. *Pluteus cervinus* P. Kumm.



Píleo de 45-65 mm de diámetro, de expandido a umbonado, variando de glabro a ligeramente fibriloso, de color café pálido, haciéndose hacia el centro más oscuro, la cutícula es fácilmente desprendible, subvíscida. Láminas juntas, libres, anchas, de color rosa. Estípite de 55-75 x 5-7mm, de blanco a café claro, fibrilosos. Contexto blanco. Tipo de trama convergente (inversa), con hifas fibuladas. Esporas de 5.5-8.8 x 4-5 μ m, elipsoidales, lisas, hialinas. Basidias de 27.6-34.7 x 6.2-8.3 μ m, tetraspóricas, clavadas-ventricosas, hialinas. Pleurocistidias de 54-90 x 10-20 μ m, fusoide-ventricosas, con 2-4 cuernos en el ápice. Queilocistidias más pequeñas, pero similares en forma.

44. *Amanita caesarea* (Scop.:Fr.) Pers.



Píleo de 8-14 (-16) cm. de diámetro, de convexo a plano-convexo, liso, a veces con restos de volva en forma de parches blancos, ceroso a seco, estríado el margen, naranja-rojizo a naranja amarillento. Lamelas libres a subadherias, amarillas. Estípite de 8.5-14 (-16) X 2-3 cm., cilíndrico a subbulboso. Volva sacular blanca, subescamosa, amarilla. Anillo membranoso, colgante, amarillo. Contexto amarillo-pálido. Esporas de 9-10.5 X 7.5-8.5 μ m, subglobosas, lisas, hialinas en KOH, inamiloides.

45. *Amanita ceciliae* (Berk. & Brome) Bas

Píleo de 5-12 (- 15) cm. de diámetro, de plano a convexo, a veces campanulado, gris a gris oscuro, a veces café-grisáceo, subviscido, con escamas planas, irregulares de color gris a gris oscuro, margen estriado. Lamelas libres, blancas. Estípite de 6-15 (- 17) X 1.0-1.5 cm., subcilíndrico, más ancho hacia la base, hueco, blanco a grisáceo, fibriloso. Volva sólo presenta reminiscencias en forma de anillos concoloros con el estípite. Anillo ausente. Contexto blanco. Esporas de 10-13 X 9.5-12.5 μm , globosas, hialinas en KOH, inamiloides.

46. *Amanita crocea* (Quél. apud. Bourd.) Singer

Píleo de 4-10 (- 13) cm. de diámetro, convexo, campanulado, naranja-amarillento a color chabacano, lubricoso cuando húmedo, liso, a veces presenta restos de volva en forma de parches planos blancos. Lamelas adnexadas o libres, crema. Estípite de 7-16 X 0.5-2.0 cm., cilíndrico, hueco, blanquecino a crema-pálido o naranja-pálido, fibriloso a escumuloso. Volva sacular, membranosa, blanca en la parte exterior y amarillenta en el interior, robusta. Anillo ausente. Contexto blanco. Esporas de 9-12 (- 13) X (8.5 -) 9.5-11.0 μm , globosas a subglobosas, hialinas en KOH, inamiloides.

47. *Amanita flavoconia* Atk.



Píleo de 3.5-7 cm. de diámetro, de plano a convexo, de naranja a naranja-amarillento, con restos de velo en forma de escamas planas blanco-amarillentas, margen liso. Lamelas libres, blancas. Estípite de 4-9 X 0.5-1.3 cm., blanco a amarillento, cilíndrico, con la base bulbosa, escamosa y polvorienta, amarilla. Anillo membranoso, colgante, blanco a amarillento. Contexto blanco-crema.

Esporas de 7.5-10 X 5-7 μm , subglobosas, hialinas en KOH y amiloides.

48. *Amanita flavorubescens* Atk.

Píleo convexo a plano con la edad, de color amarillo de oro al amarillo parduzco, de 4.5-11 cm de diámetro, con un margen muy débilmente estriado, ligeramente pegajoso, con escamas amarillentas, que son remanentes de la volva universal. Láminas libres

blanquecinas. Estípite de color blanco a amarillento y con manchas vino-rojas, de 5-13 x 0.8-2 cm, atenuándose ligeramente hacia el ápice. Anillo fino, amarillento, colgante. Volva de forma oval, a veces restos amarillentos-algodonosos del velo universal. Carne firme, blanca. Esporada blanca. Esporas hialinas, elipsoides, amiloides, de 8-10 x 5-6 μm .

49. *Amanita fulva* Schaeff. ex Pers.



Píleo de 4-9 cm. de diámetro, liso con el margen estriado, café-anaranjado, café cuero a café-cobrizo. Lamelas libres del pie, blancas. Estípite de 10-16 X 1-1.3 cm., cilíndrico con la base vulvosa, liso a finamente escamoso, blanco. Volva blanca con manchas café-rojizas, sin anillo. Contexto blanco. Esporas de 10-12 μm globosas, hialinas en KOH, inamiloides.

50. *Amanita gemmata* var. *gemmata* (Fr.) Bertillon



Píleo de 3-7 cm. de diámetro, de plano a plano-convexo, amarillo pálido o amarillo-paja, ligeramente víscido, con escamas planas irregulares, blanco-cremoso, margen finamente estriado. Lamelas libres, a subadheridas, blanco-cremoso. Estípite de 4-8 X 0.5-1.0 cm., cilíndrico, ensanchado hacia la base, blanco, liso a tenuamente fibriloso.

Volva sacular, subadherida, blanca. Anillo membranoso, frágil, blanco. Contexto blanco. Esporas de 7.5-11 X 7-9 μm , subglobosas, hialinas en KOH, inamiloides.

51. *Amanita muscaria* (L.: Fr.) Pers. ex. Hook.



Píleo de 5-17 (- 20) cm. de diámetro, convexo a plano convexo, de naranja a rojo-naranja, ligeramente víscido, con escamas crema a amarillentas, margen estriado. Lamelas libres, blancas. Estípite de 6 –15 X 0.7-3.0 cm., cilíndrico a bulboso hacia la base, blanco a blanco-crema, fibriloso. Volva escamosa, formando anillos aparentando una volva, blanca, Anillo membranoso, blanco a amarillento, colgante. Contexto blanco.

Esporas de 9-13 X 7-9 μ m, ligeramente elipsoides a subglobosas, hialinas, inamiloides.

52. *A. pantherina* (DC. ex Fr.) Krombh.



Píleo de 4-7 cm de diámetro, de convexo a plano, subvíscido, margen estriado, de color café amarillento, cubierto con pequeñas escamas irregulares blancas, que se desprenden con facilidad. Láminas libres, blancas, subdistantes. Estípite de 7-8.5 x 0.8-1.5 mm, sub-bulboso, ligeramente flocoso, de color blanco a crema.

Anillo membranáceo, blanco, persistente, apical, colgante. Volva a manera de escamas en la base bulbosa del estípite, ascendente, coturnada, blanca. Contexto de 6-7 mm de grosor, carnoso, de color crema blanquecino. Esporada blanca. Esporas de 9-12.8 x 6.8-8.8 μ m, apiculadas, ovadas a elípticas, hialinas, no amiloides.

53. *A. polypyramis* (Berk. & M.A. Curtis) Sacc.



Píleo de 7-18 cm (y a veces más grande), seco a subviscido, apendiculado, margen liso, tiene una capa blanca pulverulenta-subflocosa, suave, presenta verrugas cónicas altas y amplias de hasta 2 milímetros. Laminas de color crema a crema amarillento en masa, juntas a subdistantes, libre a adnexas o ligeramente unidas al píleo.

Estípite blanco de 7.6-18 x 1.0-4.0 cm (la longitud incluye al bulbo), generalmente sin anillo, pulverulento-verruculoso cuando jóvenes, y glabro con la edad. El bulbo del estípite subglobose de 37-57 x 39-49 milímetros. Anillo frágil, blanco, libre, membranoso. El olor fuerte a cloro.

Esporas hialinas, amiloides, elipsoidales, de 7.8-12.4 x 5.9-8.4µm.

54. *Amanita rubescens* (Pers.:Fr.) Gray



Píleo de 5-13 cm. de diámetro, convexo a plano-convexo, ceroso o mantecoso, café-rojizo a café-rosáceo, con tintes oliváceos, escamas planas blancas a café, margen liso. Láminas libres, blanco-a amarillas. Estípite de 9.5-15 X 1.5-2 cm, subcilíndrico con la parte inferior bulbosa, liso o subescamoso, blanco con tonos rosáceos o café-rosáceo.

Volva ausente. Anillo colgante blanco con tonos rosas. Contexto blanquecino, cambia a vináceo al maltrato.

Esporas de 8-10 X 5-7 µm, subglobosas a subelipsoides, hialinas en KOH, inamiloides.

55. *Amanita vaginata* (Bull.: Fr.) Vittad.



Píleo de 3-8.5 cm. de diámetro, de plano a poco convexo, umbonado al centro, gris a gris plateado, ligeramente viscido, presenta restos de volva en forma de parches blancos, margen estríado. Lamelas libres, blanquecinas. Estípite de 7-12 X 0.8-1.3 cm., subcilíndrico, liso a ligeramente escamoso, blanquecino a grisáceo. Volva membranosa, blanca, sacular, sin anillo. Contexto blanco. Esporas de 9-12 X 9-11 µm, globosas a subglobosas, lisas y hialinas en KOH, inamiloides.

56. *A. verna* (Bull.: Fr.) Lam.

Píleo de 4.5-6.5 cm de ancho, de color blanco, amarillo-ocre en el centro, al principio hemisférico luego aplanado, lisos, brillante, ligeramente viscoso cuando húmedo, margen no estriado. La carne es blanca, de cerca de 3-5 mm de grueso, relativamente firme. Las láminas son libres en la madurez, blancas, con un borde finamente floco en especímenes jóvenes. Estípote de 8.5-10.5 × 0.9-2.4 cm, hueco con la edad, blanco, con finas escamas y un bulbo redondo hacia la base. El anillo es membranoso, fino, persistente, con algunas estriaciones. La volva es limbada, blanca, membranacea, de 25-30 mm. Olor un poco desagradable.

Esporas hialinas, elipsoide, amiloides, de 8.0 - 11.5 x 5.8-8.2 µm.

57. *Amanita virosa* Lam. ex Secr.



Píleo de 4 -12 cm. de diámetro, convexo a ligeramente umbonado hasta cónico, blanco-lechoso, ligeramente viscoso, liso completamente. Láminas libres a sub-distantes, blancas. Estípote de 8-14 X 1.0-2.0 cm., cilíndrico, engrosándose hacia la base, blanco, finamente escamoso. Volva blanca, sacular. Anillo membranoso, blanco. Contexto blanco.

Esporas de 8-10 (- 11) X 7.5-9.5 µm, globosas, hialinas en KOH, amiloides.

58. *Hypholoma fasciculare* (Huds. ex Fr.) Kumm.



Píleo de 15-26 mm de diámetro, de forma plana a ligeramente umbonada, de color amarillo oliváceo hacia el margen y café naranja al centro, de superficie seca y lisa. Láminas adnadas, juntas, de color café a verde oliváceo. Estípote de 2.5-4 x 0.5-1 cm, sinuoso, de superficie fibrilosa, hueco, de color amarillo oliváceo hacia el ápice y café naranja hacia la base. Contexto de hasta 4 mm de grosor, carnoso, de color amarillo-oliváceo.

Esporas de 6.4-8.3 x 3.7-4.6 μ m, de color café amarillentas, ligeramente elipsoidales, cóncavas a reniformes, de pared celular lisa, ligeramente engrosada, con un poro germinativo. Basidias de 20.5-28.3 x 5.8-7.3 μ m, tetraspóricas, hialinas. Hifas con fíbulas presentes.

59. *H. subviride* (Berk. & M.A. Curtis) Dennis



Especie muy similar a *H. fasciculares*, excepto porque el píleo es de 1-3 cm, presenta las mismas coloraciones en píleo, láminas y estípites, el cual también es un poco más pequeño, de 1-3 x 0.2-0.6 cm.

El tamaño de las esporas es virtualmente idéntico.

60. *Psilocybe coprophila* (Bull.) P. Kumm.



Píleo de 3-9 mm de diámetro, convexo, víscido, con la cutícula desprendible, estriado por transparencia cuando fresco, luego liso, con restos de cortina en el margen cuando joven, de color café rojizo oscuro, higrófono. Láminas adheridas en ángulo recto al estípites a ligeramente decurrentes, de color gris café oliváceo a negro oliváceo, con los bordes blanquecinos.

Estípites de 10-25 x 1.5-2 mm, blanquecino rosado a amarillento rojizo, finalmente de color paja, finamente flocooso con escamas blancas, Velo bien desarrollado en la fase de botón a manera de una cortina tenue, blanca y efímera, la cual puede a veces dejar un ligero resto en el estípites. Contexto blanquecino, la parte interna del estípites ligeramente amarillenta. Esporada de color negro violáceo.

Esporas de 12-14.7 x 8.3-9.2 μ m, subhexagonales en vista frontal a elípticas vista de perfil, con un ancho poro germinal y pared gruesa de color café amarillenta oscura. Basidias de 25-30 x 9-12 μ m, hialinas, tetraspóricas, vesículo-cilíndricas, con una ligera estrangulación

central. Sin pleurocistidias. Queilocistidias de 25-35 x 7.5-10 μ m, lageniformes con el cuello más o menos largo, de 2-3 μ m de diámetro. Subhimenio y trama con pigmentos de color café amarillento a anaranjado en KOH, irregularmente distribuidos en las paredes de las hifas, con fíbulas comunes.

61. *Stropharia semiglobata* (Batsch) Quéel.



Píleo de 1-4.5 cm. de diámetro, hemisférico a convexo, a veces umbonado, amarillo-pálido o amarillo-pálido, más oscuro al centro, liso víscido a glutinoso, a veces apendiculado. Láminas adheridas, gris-pálido a gris-oscuro o gris-purpúreo en ejemplares adultos. Estípote de 3.5-9 X 0.1-0.4 cm., cilíndrico, poco víscido, rígido, hueco y frágil, fibriloso, amarillo-pálido o blanquecino.

Anillo membranoso y colgante, fugaz, concoloro con las láminas o blanquecino. Contexto crema o blanquecino, olor y sabor fúngico.

Esporas de (15-) 16.5-19.5 X 8.5-10.5 (-11) μ m, elípticas, lisas, de pared gruesa, con poro germinal, café-gris a café-oliváceo.

62. *Clitocybe gibba* (Fr.) Kumm



Píleo de 2.5-7 cm. de diámetro, poco umbonado sobre todo en algunos ejemplares jóvenes, pero en ejemplares adultos es deprimido, en forma de trompeta, seco, liso o apenas finamente fibriloso, margen incurvado, de paja a crema a café-naranja. Láminas decurrentes, blancas a crema.

Estípote de 2-4 X 0.3-0.8 cm., subcilíndrico, sólido, liso, blanco. Contexto blanco, olor fungoide y sabor dulce.

Esporas de 5-6 (-6.5) X 3-4 μ m, elípticas, lisas e inamiloides.

63. *C. odora* (Bull.:Fr.) Kumm



Píleo de 2.5-5.5 (-6.5) cm. de diámetro, convexo a plano-convexo, a veces deprimido o poco umbonado, liso o radialmente fibriloso, verde-oliváceo a azul-grisáceo o azul-verdoso y con tendencia a decolorarse. Láminas decurrentes, crema cuando jóvenes y después gris-verdoso. Estípote de 2.5-4 (-5) X 0.4-0.8 cm., cilíndrico, adelgazándose un poco hacia la base, blanquecino a crema-azul o gris-verdoso, liso a fibriloso. Contexto blanquecino a gris-pálido, olor a anís y sabor dulce. Esporas de 6-7.5 (-8) X 4-5 μm , elipsoidales, lisas, hialinas e inamiloides.

64. *Collybia butyracea* (Bull. ex Fr.) Kumm.

Píleo de 12-28 mm de diámetro, plano-convexo a umbonado, ligeramente graso, color café rojizo, higrofano, glabro. Láminas de juntas a subdistantes, más o menos adnexas, ligeramente anchas, borde poco crenulado, de blanco a pálido. Estípote de 42-86 x 3-4 mm, más o menos cilíndrico a ligeramente alargado hacia la base, longitudinalmente estriado, más o menos glabro a miceloide hacia la base, de color café-rojizo (concoloro con el píleo). Contexto blanco, de 1 mm de grosor.

Esporas de 6.4-8.3 x 3.7-4.6 μm , hialinas, lisas, de oblongas a elipsoidales. Basidias de 28.7-34.3 x 7.8-9.5 μm , tetraspóricas. Trama lamelar regular, con hifas de hasta 9.5 μm de diámetro, con fíbulas.

65. *Cystoderma fallax* A.H. Sm. & Singer

Píleo de 3-5cm diámetro, convexo-umbonado, de color marrón oxidado a ocre rojizo, cubierto con escamas granuladas o finamente polvoriento. Láminas muy juntas, adnadas, blancas. Estípote de 3-6 x 0.5-1.1 cm de color rojo-marrón, con gránulos oscuros debajo del anillo. Anillo grande, casi concoloro con el píleo y estípote. Carne blanca. Olor agradable, sabor suave. Esporada blanca

Esporas elipsoidales, lisas, amiloides, de 3.5-5.5 x 2.8-3.6 μm .

66. *Cystoderma granulorum* (Batsch ex Fr.) Kühner



Píleo de 20-40 mm de diámetro, convexo, a ligeramente umbonado, superficie granular escamosa, de color café anaranjado, margen apendiculado. Láminas subadheridas, delgadas, juntas, blancas a pálidas. Estípote de 30-45 x 5-7 mm, cilíndrico, con un anillo en la parte superior, superficie escamosa abajo del anillo,

blanquecina en el ápice y anaranjado a café naranja hacia la base. Contexto delgado, carnoso, blanquecino, de olor fungoide, sabor inapreciable.

Esporas hialinas, de 3.5-4.5 x 2-3 μ m, subglobosas, lisas, hialinas en KOH, no amiloides. Basidias de 23-27.6 x 6.4-7.4 μ m, hialinas, tetraspóricas. Trama regular a irregular, hifas con fíbulas.

67. *Dictyopanus pusillus* var. *hipidium* (Berk.) Singer



Píleo con estípote lateral, como un hongo pleurotoide poroide, de color blanco a ante, superficie pruinosa. Crece sobre madera muerta o en descomposición. Con hifas delgadas diverticuladas. Trama de la pared de los poros gelatinizada.

Esporas de 3.8-4.2 x 2.1-2.1-2.6 μ m, amiloides.

68. *Gymnopus dryophilus* (Bull.:Fr.) Murril



Píleo de 1.5-5.5 (-6) cm. de diámetro, convexo a aplanado-ondulado y a veces umbonado, naranja-amarillento, café-amarillento o café-naranja, higrófono, liso o estriado hacia el margen por transparencia cuando húmedo. Lamelas adheridas a subadheridas, muy juntas entre sí, blanquecinas a amarillo-blanquecino o crema.

Estípite de 3-8 X 0.2-0.5 cm., cilíndrico, más ancho hacia la base, fistuloso, fibriloso, más acentuado en la base, crema a café-rojizo o café-naranja. Contexto blanco o crema.

Esporas de (3-) 4-6 (-6.5) X 2.5-3 (-3.5) μm , elipsoidales a oblongas o lacrimoides, hialinas, lisas, inamiloides.

69. *Gymnopus polyphyllus* (Peck) Halling.

Pileus de 2 a 7 cm de ancho, de color marrón vináceo, con un disco marrón al centro, glabro convexo con un margen encorvado hacia dentro en especímenes jóvenes. Contexto blanquecino, con olor y sabor ligeramente a ajo. Las laminillas son adnadas, estrechas, bifurcados de vez en cuando y anastomosándose, blancos. El estípite de 3-6.5 x 0.5-1 cm, cilíndrico a veces más estrecho o abajo, de color canela rosado pálido al marrón vináceo, a veces subglabro a pruinoso hacia el ápice, interior hueco. Esporada blanca. Carne de color ante a crema cuando se seca.

Esporas de 5.6-7.2 x 2.8-4.2, de forma subelipsoidal a lacrimoide en vista de perfil, lisas, inamiloides. Basidias de 14-25 x 5-5.6 μm , clavadas, con cuatro esterigmas, no siderofilas. Pleurocistidias ausente. Queilocistidias dispersas, clavadas, de 35-56 μm de largo.

70. *Laccaria laccata* (Scop.) Fr.



Píleo de 10-60 mm de diámetro, delgado, convexo a plano-convexo, ligeramente deprimido en el centro, no víscido, pelúcido, estriado en el margen, finamente escamoso, color rosa carne a café cuando húmedo, moreno rojizo al secarse.

Láminas adnadas a subdecurrentes, distantes, gruesas, de color rosa carne a más pálidas, espolvoreándose de blanco por las esporas en la madurez. Estípite de 25-120 x 2-6 mm, cilíndrico, fibroso longitudinalmente, concoloro con el píleo, con micelio basal de color blanco.

Esporas de 8-10 μm , de globosas a subglobosas, hialinas, inamiloides, moderadamente equinuladas. Basidias de 40-47 x 10-14 μm , tetraspóricas. Trama regular, con hifas de hasta 5.5 μm de grosor, presentan fíbulas.

71. *Lepista nuda* (Bull.) Cooke



Píleo de 30-70 mm de diámetro, convexo, superficie de color gris violáceo a violeta, con la edad vira a menudo a tonalidades pardas, sobretodo en el centro, margen no estriado. Láminas subadheridas, cercanas, delgadas, de color gris violáceo. Estípite de 30-60 x 5-15mm, subcilíndrico, ensanchándose ligeramente hacia la base, más o menos fibriloso, de color gris violáceo pálido, sólido, hacia el ápice poco pruinoso. Contexto de 3-10 mm de grosor, blanquecino, con tintes violáceo, carnoso, de sabor dulce. Esporas de 5.5-8 x 3-5.6 μ m, subglobosas a oblongas, elipsoidales, finamente punteadas a verrucosas, hialinas, inamiloides. Basidias de 22-28 x 6-7 μ m, tetraspóricas. Trama subregular, con hifas de hasta 7 μ m de ancho.

72. *Leucopaxillus gentianeus* (Quél.) Kotl.



Píleo de 3-12 cm. de diámetro, convexo a plano-convexo, margen involuto y surcado, café-pálido, café nuez hasta café-rojizo, seco y subtomentoso a sub-granuloso, a veces glabro, en ocasiones areolado. Láminas adheridas a sinuadas, blanco-crema. Estípite de 4-7 X 0.8-3 cm., cilíndrico a bulboso o ensanchado hacia la base, blanquecino, liso o a veces poco pruinoso en la base, con una gran masa micelial blanquecina. Esporas de 4-6 X 3.5-5 (-5.5) μ m, subglobosas, hialinas, amiloides y verrugosas.

73. *Leucopaxillus paradoxus* (Costantin & L.M. Dufour) Boursier



Píleo de 50-100 mm de diámetro, convexo, incurvado en el margen, superficie sedosa de color blanca a crema, seca lisa, finalmente rompiéndose, glabra, margen delgado, ondulado. Láminas ligeramente decurrentes, blancas, delgadas, con lamélulas marginales.

Estípite de 35-100 x 6-20 mm, cilíndrico, sólido, de color blanco a crema, subescamoso. Contexto de más de un centímetro de grosor. Esporas de 6.4-8.3 x 4.6-6.4 μ m, elipsoidales, verrucosas, amiloides. Basidias de 31.3-36.8 x 6.4-9.2 μ m, tetraspóricas, con esterigmas de 1.8- 3.7 μ m de altos. Hifas sin fíbulas.

74. *Mycena pura* (Pers.) P. Kumm.

Píleo de color lila pálido, pero a menudo llega a descolorarse a color marrón o rojizo blanquecino o amarillento, de 8-25 mm de diámetro, cónico, convexo, plano o umbonado, liso, cuando húmedo se el margen con estrías translúcidas. Láminas adnadas, lila, con venaciones transversales a la lámina. Estípite de 3-6 x 0.3-0.6 cm, uniforme, liso, higroscópico, de color lila a café pálido, frágil, hueco, base con rizomorfos. Contexto blanquecino, lila hacia el epicutis. Sabor y olor a rábano. Esporada blanca. Esporas de 6-9 x 3-3.5 μ m, elípticas a cilíndricas, amiloides. Cistidias de 40-70 x 10-20 μ m, forma variable.

75. *Tricholoma caligatum* (Viv.) Ricken

Píleo de 4-12 cm de diámetro, de aspecto seco, de color blanco, tornándose a moreno, con vellosidades prominentes de color marrón oscuro. Láminas adnadas, blancas, con manchas de color marrón, que se convierten en puntos con al madurar. Estípite de 4-9 x 1-3 cm, más o menos cilíndricos, con un velo parcial blanco, que se cae para formar un anillo prominente con un borde superior blanco y un borde más bajo pardusco, el estípite por arriba del anillo es blanquecino, pero por abajo está cubierto con fibras y escamas marrón. Carne blanca, no cambiando al cortarse. Sabor ligeramente amargo, olor no distintivo. Esporada blanca. Esporas de 5-8 x 4.5-5 μ m, lisas, inamiloides. Sin Cistidias ni fíbulas.

76. *T. flavovirens* (Pers.) S. Lundell



Píleo de 45-75 mm de diámetro, convexo a umbonado, de color amarillo en el borde, hacia el centro ligeramente verde, poco viscido, cutícula fácilmente desprendible, superficie finamente escamosa. Láminas amarillentas, ventricosas, frágiles, de 2 por mm, borde crenulado a ondulado, con lamélulas presentes.

Estípite de 48-90 x 10-20 mm, concoloro con las láminas, de floccoso a fibriloso, subcilíndrico, poco más ancho hacia la base, macizo, parte interna blanca. Contexto de 7-8 mm de grosor, sabor dulce, blanco.

Esporas de 5.4- 8 x 4-5 μ m, gutuladas, hialinas, lisas, inamiloides. Basidias de 25-30 x 8.4-9.2, hialinas, tetraspóricas con esterigmas de hasta 2.8 μ m de altos.

77. *T. saponaceum* (Fr.) P. Kumm.

Píleo de 4-9 cm de diámetro, convexo, margen incurvado hacia dentro, ondulado, de color marrón, gris-marrón o marrón amarillento, el margen generalmente es más pálido. Carne blanca, de color rosa pálido. Olor suave cuando jóvenes, jabonoso en la madurez. Sabor jabonoso. Láminas adenexas, de color blanco a pálido, a veces moteadas con un tono verdoso claro. Estípite de 4.5-8 x 1.5-2.0 cm, sólido, cilíndrico a ventricoso, superficie lisa a ligeramente escamosa, pálida a concolora con el píleo o ligeramente de color marrón amarillento a marrón, se mancha de rosado al tocarse, particularmente en la base, velo ausente. Esporada blanca.

Esporas de 5-6.5 x 3.5-4.5 μ m, elípticas, lisas, inamiloides.

78. *T. terreum* (Schaeff.) Quél.

Píleo de 4-8 cm de diámetro, de cónico a convexo, y más o menos umbonado, raramente extendido, margen incurvado a menudo lacerado, cutícula seca, de color gris negruzco, más o menos oscura, de joven presenta numerosas fibrillas radiales y después peluda o finamente escamosa. Láminas frágiles, de color grisáceo, más oscuras en el margen del píleo. Estípite de 3-8 x 1-1,5 cm, cilíndrico, seco y muy fibriloso, de color blanquecino o grisáceo y a menudo presenta una tenue cortina en el ápice. Carne poco abundante en el sombrero, quebradiza, blanca o un poco grisácea. Su olor es suave y el sabor dulce. Esporada blanco.

Esporas elípticas de 5-8 x 4-5 μ m.

79. *T. ustaloides* Romagn.

Píleo de 35- 80 mm de diámetro, convexo a umbonado, con el margen incurvado al principio, superficie ligeramente viscosa, lisa, de color café rojizo brillante, margen

surcado. Láminas subadheridas, ventricosas, juntas, delgadas, blanquecinas a color crema, borde ligeramente crenulado. Estípite de 50- 100 x 10-20 mm, subcilíndrico a cilíndrico, velloso hacia la base, de húmedo a ligeramente viscido, de color crema blanquecino, hueco. Contexto de 5-9 mm de grosor, blanco, olor y sabor farináceo. Trama lamelar regular, con hifas de hasta 11 μm de anchas, sin fíbulas. Esporas de 5.5-8.3 x 4.6-5.8 μm , subglobosas, lisas, hialinas, inamiloides. Basidias de 32.2-37 x 8.3-10.2 μm , tetraspóricas.

80. *Tricholomopsis platyphylla* (Pers.) Singer

Píleo de 4-10 cm de diámetro, de color gris-marrón oscuro con tintes ocráceos, hemisférico con un pequeño umbo en el centro, superficie ligeramente de apariencia rayada que se convierten a veces en pequeñas escamas hacia el margen. Láminas de color crema blanquecino. Estípite de 3-5 x 1-1.3 cm, blanco, fibriloso, filamentos miceliales basales. Carne blanca. Sabor amargo, olor no distintivo. Esporada blanca. Esporas subglobosas, de 6-8 x 6-7 μm . Queilocistidias de pared delgad, en forma de pera, de 50-60 x 15-25 μm .

81. *Xeromphalina tenuipes* (Schwein.) A.H. Sm.

Píleo de 2-7cm de diámetro, de color anaranjado-marrón cuando está fresco, al secarse tiene una apariencia aterciopelada, cónico al principio, pero rápidamente llegando a ser plano, margen muy ondulado. Láminas adnadas, distantes, blancas, pero pueden llegar a ser de color amarillo claro. Estípite de 50-80 x 3-8m m, hueco, a veces con una como raíz, concoloro con el píleo, aterciopelado a ligeramente velloso. Carne de color marrón acuoso. Esporada blanca. Las esporas amiloides, de 7-9 x 4.5-5 μm .

82. *Hygrocybe conica* (Scop. ex Fr.) Kumm.



Píleo de 11-17 mm de diámetro, cónico, de superficie sedosa, de color naranja rojizo a amarillo, se tiñe de negro al tocarse. Láminas subadheridas, cerosas, de color blanquecino a amarillentas que se tornan grisáceas y finalmente negras al secarse. Estípite de 30-111 x 3-5 mm, anaranjado brillante, se torna negro al tocarse.

Contexto muy delgado, de color amarillo que también se mancha de negro al exponerse.

Esporas de 7.8-11 x 5-6.4 μ m, hialinas, elipsoidales a cilíndricas, lisas, inamiloides.

Basidias de 26.8-30.1 x 8-9.2 μ m, hialinas, tetraspóricas.

83. *Hygrophoropsis aurantiaca* (Wulf.:Fr) Maire



Píleo de 2-6 (-7) cm. de diámetro, de convexo cuando joven a infundibuliforme al madurar, ondulado e incurvado al margen, liso o poco pubescente, de amarillo-pálido a amarillo-naranja o naranja y a veces café-naranja, a veces poco agrietado. Láminas decurrentes, amarillo-naranja a naranja, bifurcadas hacia el margen.

Estípite de 2-5 X 0.2-0.4 cm., subcilíndrico, amarillo-naranja, liso a poco pubescente. Contexto amarillo-naranja, cartilaginoso, olor y sabor poco apreciables. Esporas de 6-7.5 X 2.5-3.5 (-4) μ m, elipsoidales, hialinas, dextrinoides.

84. *Hygrophorus chrysodon* (Fr.) Fr.

Píleo de 1.5-7 cm de diámetro, convexo a plano, víscido, blanco con gránulos amarillos hacia el margen, el cual es ligeramente ondulado. Láminas subadheridas a decurrentes, blancas con venaciones, borde entero. Estípite cilíndrico de 30-80 x 6-12 mm, atenuado hacia la base, sinuado, víscido, blanco o amarillento, hacia el ápice con escamas finas o gránulos amarillos. Contexto blanco, algunas veces son tintes rojizos. Olor fungoide. Esporada blanca. Esporas elipsoidales, de 7-9 x 4-5.5 μ m.

85. *Hygrophorus hypothejus* (Fr.)Fr.



Píleo de (2-) 2.5-7 (-8) cm. de diámetro, convexo, plano convexo, a veces con el margen levantado, umbonado o a veces deprimido al centro, café-oliváceo y naranja-oliváceo pero el centro más oscuro, víscido, glabro. Láminas decurrentes, cerosas, blancas a amarillo-pálido y a veces naranja.

Contexto blando, invariable al maltrato o al exponerse. Estípite de (2.5-) 4-14 X 0.4-13 (-15) cm., subcilíndrico, atenuado hacia la base, blanco a amarillento a café-oliva o naranja-oliva hacia el ápice, glutinoso con un anillo viscido, blanco a amarillento.

Esporas de (7-) 7.5-9 (-9.5) X 4.5-5.5 μm , elipsoidales, lisas, hialinas e inamiloides.

86. *Hygrophorus russula* (Fr.) Quél.



Píleo de 4.5-12 cm., de diámetro, convexo a plano-convexo, umbonado o a veces deprimido en el centro, levantado el margen con la edad o incurvado, sedoso, algodonoso a fibriloso, poco o nada viscido, de rosa-pálido a rojo-vináceo a rojo-púrpura, en el margen las coloraciones son más pálidas.

Láminas adnadas a decurrentes, blancas a rosáceas y con la edad rojo-púrpura. Estípite de 2.5-7 X 1-3.5 cm., subcilíndrico, atenuado hacia la base, liso, seco, blanco y luego hasta llegar a ser concoloro con el píleo. Contexto blanquecino o teñido de rosa.

Esporas de (6-) 6.5-8 X 3-4.5 μm , elipsoidales, lisas, hialinas e inamiloides.

87. *H. sordidus* Peck

Píleo de 60-100 mm de diámetro, umbonado a plano, superficie lisa a finamente fibrilosa, ligeramente viscosa cuando húmeda, de color blanco a crema amarillento. Láminas adheridas a subdecurrentes, gruesas, cerosas, distantes entre si, de borde liso, blancas, amarillas al secarse. Estípite de 60-95 x 20-30 mm, subcilíndrico, más delgado hacia la base, sólido, superficie fibrilosa y seca, blanco. Contexto de 15-20 mm de grosor, carnoso, blanco. Trama divergente, hifas de 4-8 μm , hialinas, con fíbulas.

Esporas de 6-8 x 3.5-5.5 μm , elipsoidales, lisas, hialinas. Basidias de 38-50 x 5-7 μm , tetraspóricas, hialinas.

88. *Schizophyllum commune* Fr.:Fr.



Cuerpo fructífero sésil, en forma de repisa semicircular, de 10-50 mm. de diámetro, delgado, flabeliforme, adherido lateralmente por una pequeña base. Píleo veloso a hípido, de color blanco-grisáceo, con el margen grueso, entero, lobulado a estriado-acanalado. Himenóforo falsamente lamelado, láminas divididas longitudinalmente en dos, concoloro con el píleo.

Contexto delgado, grisáceo, de 1.5 mm. de grosor, no gelatinizado. Sistema hifal monomítico. Hifas de pared gruesa, con fíbulas. Esporas de 3-6 X 1-2 μm , cilíndricas a ligeramente curvadas, de pared lisa y delgada, hialinas, inamiloides.

89. *Auriscalpium vulgare* S.F. Gray

Píleo redondo, semicircular a reniforme, de 10-20 X 7-15 mm., con un estípite excéntrico, ligeramente convexo, algo canalado hacia el estípite, hípido-tomentoso, de color marrón-brillante, amarillento a marrón-rojizo, a veces llegando a glabro con la edad, margen en ocasiones ondulado.

Himenóforo espinoso, de color rosado a marrón-grisáceo, a veces un poco decurrentes, espinas cónicas, punteadas, de 2-3 mm. de longitud. Estípite de 20-60 X 1-3 mm., a veces engrosándose hacia la base, exterior finamente tomentoso y veloso-tomentoso hacia la base, de color marrón-oscuro, sólido, carne blanquecina, dura. Sistema hifal dimítico. Hifas generativas de 2.5-3.5 μm de ancho, septos con fíbulas, hialinas. Hifas esqueléticas de color marrón, de pared gruesa, de 2.5-4 μm de diámetro. Basidias delgadas, clavadas de 10-23 μm , con dos a cuatro esterigmas.

Esporas de 4.5-5.5 X 3.5-4.5 μm , elípticas, verrugosas-punctadas, hialinas, más o menos cianófilas. Gleocistidias con contenido granular, de 20-40 X 4.8-5.2 μm .

90. *Lactarius chrysorrheus* Fr.



Píleo de 2.5-7.5 cm. de diámetro, convexo, umbonado, incurvado, ceroso, naranja a naranja-rojizo, con anillos concéntricos más claros. Lamelas decurrentes a adnadas, juntas, naranja-pálido, liberan un látex blanco que al exponerse se torna amarillo. Estípite de 2.5-6 X 0.5-1 cm., cilíndrico, hueco, liso, crema a naranja.

Contexto blanco que se mancha de amarillo al exponerse. Olor tenue y sabor picante. Esporas de 6.5-8.7 X 5.5-7.7 μm , subglobosas, reticuladas, hialinas, amiloides.

91. *Lactarius indigo* (Schw.)Fr.



Píleo de 5-11 cm. de diámetro, convexo a deprimido, con el margen incurvado, azul-índigo o azul-añil cuando fresco, grisáceo con la edad, zonado y cuando muy adulto es gris-verdoso. Lamelas decurrentes, gruesas, las cuales al cortarse liberan un látex concoloro con el píleo.

Estípite de 2-7 X 0.5-2.5 cm., cilíndrico y algo atenuado hacia la base, a veces hueco, a veces escrobiculado, concoloro con el píleo. Contexto azul-índigo o azul-añil, carnoso.

Esporas de 7.5-9.2 X 5.5-7.5 μm , subglobosas, reticuladas, hialinas, amiloides.

92. *Russula brevipes* Peck.



Píleo de 7.5-16 (-18) cm. de diámetro, convexo a deprimido, con el margen incurvado, pulvinado, blanco a crema amarillenta. Lamelas subdecurrentes a decurrentes, gruesas, blancas a crema pálido. Estípite de 2.5-6 (-7) X 2-3 (-4) cm., cilíndrico a subcilíndrico, blanco. Contexto carnoso, blanco. Esporas de 7-9 (-10) X 6.5-9 μm , subglobosas a ovales, verrucosas cremas a amarillo-oliváceo en KOH, amiloides.

93. *Russula cyanoxantha* (Schaeff.) Fr.



Píleo de 45-120 mm de diámetro, pulvinado, deprimido al centro, superficie lisa, de color vináceo a violáceo, con algunos tonos oliváceos, margen liso. Láminas adheridas a ligeramente decurrentes, blancas a crema-amarillentas. Estípite de 35-90 x 10-25 mm, subcilíndrico, ligeramente más delgado hacia la base, liso, blanco a crema.

Contexto blanco, de sabor dulce, pero en general ligeramente picante después de un tiempo muy prolongado de masticación.

Esporas de 7.2-8.8 x 6.4-7.4 μ m, subglobosas, verrucosas, de hialinas a verde amarillentas, amiloides, mancha supra-apendicular a veces acompañada de pequeñas verrugas no amiloides, alineadas o en círculo. Basidias de 38-56 x 9-11.5 μ m, tetraspóricas, hialinas, con esterigmas de hasta 6.4 μ m de longitud.

94. *R. emetica* (Schaeff.) Pers.



Píleo de 25-80 mm de diámetro, de color rojo, pulvinado, con el margen incurvado hacia el estípite, llegando de convexo a plano-convexo con una ligera depresión en el centro a subinfundiliforme, ligeramente estriado hacia el borde, cutícula delgada, fácilmente separable del píleo, víscido, glabro y rugoso.

Láminas anchas de 3-6 mm, frágiles, lamelas raras, juntas, de hasta 11 por cm, adnadas a ligeramente decurrentes, de blancas a amarillentas. Estípite de 23-90 x 7-20 mm, grueso, subcilíndrico, ligeramente más delgado hacia la base, seco, longitudinalmente rugoso, de color blanco a blanco amarillento, de sabor picante. Contexto blanco, de 3-5 mm de grosor, sabor muy picante, al igual que en las láminas.

Esporas de 8-11 x 6.5-9 μ m, elipsoidales a obovadas, raramente subglobosas, con espinas de 0.7-1.7 μ m de longitud, amiloides, mancha supra-apendicular pequeña y difusa. Basidias de

34-50 x 9-13.6µm, clavadas, hialinas, tetraspóricas. Epicutis del píleo con numerosas pseudocistidias, de 25-220 x 4-9µm, subcilíndricas a clavadas, usualmente de 1-10 septos.

95. *R. foetens* (Pers.) Pers.



Píleo de 5 a 15 cm de diámetro, de color pardo-amarillento oscuro, al principio globuloso, luego aplanado y a veces ligeramente en forma de embudo. Cutícula viscosa y margen marcadamente estriado. Láminas blancas-grisáceas, espaciadas. Pie cilíndrico, carnoso, de color blanco amarillento, corto.

Carne blanca. Olor pestilente y sabor agrio. Esporada pálida a crema.

Esporas ligeramente globosas, de 8-10 x 7-9 µm con las verrugas grandes de hasta 1.5 µm de altas, aisladas o formando una fina línea que las ensambla.

96. *R. nigricans* (Bull.) Fr.

Píleo de 70-150 mm de diámetro, de color café a negruzco, pulvinado, liso, ligeramente víscido cuando húmedo. Láminas adnadas a ligeramente subdecurrentes, de hasta 6 por cm, de color crema, distantes, negras al maltratarse o secarse. Estípote de 20-60 x 12-35 mm, blanco al principio, virando a negro, subcilíndrico, sólido. Contexto de hasta 8 mm de grosor, blanquecino, virando a rojizo al cortarse, para posteriormente tornarse negro, sabor ligeramente dulce, al igual que en las láminas.

Esporas de 6.5-8.5 x 5.7-7 µm, obovales, retículos de hasta 0.4 µm de longitud, de hialinas a amarillo-verdosas o café pálido. Basidias de 45-60 x 6.5-9 µm, hialinas, tetraspóricas.

97. *Russula virescens* Fr.



Píleo de 5-11 cm. de diámetro, convexo, deprimido en el centro, verde-oliváceo a verde-grisáceo, con algunas partes crema o amarillo pálido, areolado aparentando tener escamas aplanadas, margen estriado. Lamelas subadheridas a subdistantes, sin lamélulas blanquecinas a crema.

Estípíte de 3.5-9 X 1.5-3 cm., cilíndrico, atenuado a la base, liso, blanco, a veces con algunas manchas ferruginosas. Contexto blanco, olor poco apreciable.

Esporas de 6.5-9.2 X 5.5-7 μm , subglobosas a globosas, parcialmente reticuladas, amarillo-oliváceo en KOH, amiloides.

98. *Stereum complicatum* (Fr.) Fr.



Himenóforo anual o bianual, coriáceo, pileado, sésil. Píleo efuso-reflejo, umbonado, a veces dimidiado, un poco flabeliforme, a menudo imbricado, zonado, al principio hirsuto, con vellosidades en zonas concéntricas, de color ante a canela, en algunos especímenes viejos tornándose más oscuro.

Superficie del himenio de color marrón-amarillento a naranja, liso. Contexto de color isabelino a marrón, de 0.2-0.4 mm. de grosor.

Sistema hifal dimítico, hifas esqueléticas de 5-7 μm de diámetro; hifas generativas de 2.5-3 μm de diámetro, sin fíbulas. Basidiolas obtusas a acuminadas, de 19-23 X 3-3.6 μm , de pared delgada. Esporas de 5-8 X 1.8-3 μm , subcilíndricas, ligeramente curvadas, hialinas, amiloides.

99. *Stereum hirsutum* (Willf.:Fr.) Gray

Himenóforo anual o bianual, coriáceo, pileado, sésil. Píleo efuso-reflejo, umbonado, a veces dimidiado o flabeliforme, a menudo imbricado, al principio hirsuto, con vellosidades en zonas concéntricas, erectas, persistentes, de color ante, canela, marrón o nuez, en algunos especímenes viejos se torna más oscuro. Superficie del himenio lisa, de color marrón-amarillento a naranja, lisa. Contexto de color blanco a marrón, de 0.1-1 mm. de grosor, no zonado. Sistema hifal dimítico. Hifas esqueléticas de 5-7 μm de diámetro. Hifas generativas de 2.5-3 μm de diámetro, sin fíbulas. Basidias subclavadas, de 20-30 X 5-6 μm , esterigmas delgados y erectos de hasta 5 μm de longitud. Basidiolas obtusas a acuminadas, de 2.5-4.5 μm de diámetro, de pared delgada. Esporas subcilíndricas, ligeramente curvadas, hialinas, de 5-7 X 2.5-3 μm , amiloides.

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

Cuerpo fructífero de 1-7 cm de diámetro, de plano a ligeramente formado como un embudo, pero normalmente en forma de abanico, semicircular o riñón, densamente aterciopelado o melenudo al principio, pero a menudo liso en la madurez, con zonas concéntricas rojas, anaranjadas, amarillentas, marrones, y de color de ante (a veces verdosas en la vejez como resultado de algas que crecen encima). Sin estípites. Parte inferior lisa, blanquecino a rojizo grisáceo o pálido. Carne insignificante, resistente. Reacciones químicas, rojo al contacto KOH en todas las superficies. Esporada blanca.

Esporas de 5.5-7.5 x 2-3 μm , lisas, cilíndricas.

101. *Xylobolus subpileatus* (Berk & Curt.) Boidin

Basidiocarpo perenne, efuso-reflejo, confluyente, coriáceo a muy duro. Partes reflejadas de hasta 5 cm de diámetro. Píleo ondulado a plicado o zonado, tomentoso, de color café canela a café oscuro o a café rojizo. Himenio liso a tuberculazo, rígido y duro, de color naranja grisáceo a café pálido, con el margen blanquecino. Hongo destructor de madera.

Esporas de 3.5-6 x 2.5-3 μm , hialinas, lisas e inamiloides.

102. *Boletellus betula* (Schw.) Gilb.



Píleo de 2-6.8 cm. de diámetro, convexo a plano-convexo, víscido, glabro, de amarillo-brillante a amarillo-naranja o amarillo-rojizo. Tubos adheridos a subadheridos, amarillo-oliváceos, no cambian al exponerse ni al maltrato. Estípites de 6-10.5 X 0.8-1.6 cm., cilíndrico a subcilíndrico, adelgazándose hacia el ápice, completamente reticulado, amarillo-brillante, pero con algunas partes rojo-vináceo, la base es blanca y algodonosa.

Esporas de 14.4-22.5 X 7-10.2 μm , elipsoidales, de pared gruesa, de aspecto poroso o alveolado, café-amarillentas en KOH.

103. *B. rubellus* Krombh.

Píleo de 2-8 centímetro, casi plano con la edad, de color rojo oscuro a rojo marrón, que se torna ladrillo al secarse, liso o finamente aterciopelado llegando a agrietarse en la madurez, margen liso. Poros amarillos, llegando a ser amarillos verdosos, al tocarse se tornan de color azul a verde azulado, angulares de 1-2 por milímetro. Tubos de 10 mm de altura. Estípite de 3-8 x 0.5-1.5 cm de color amarillo en el ápice y rojizo hacia abajo, afilado hacia la base o casi cilíndrico, pero normalmente con una base estrecha, reticulado. Carne de color amarillo, se mancha lentamente de azul a verde azulado al ser expuesta, de color naranja rojiza en la base del estípite, se torna de color naranja con KOH. Sabor suave, olor no distintivo. Esporada de color marrón. Esporas elípticas de 10-13 x 3-5 μm , lisas.

104. *B. russellii* (Frost) Gilbert



Píleo de 2.5-10 cm. de diámetro, convexo con el margen incurvado, escamoso, areolado, café-cuero a café-rojizo. Tubos subadheridos, amarillo-oliváceos. Poros angulares, amarillo-oliváceos. Estípite de 9-15.5 X 1-3 cm., subcilíndrico, adelgazado hacia el ápice, reticulado-alveolado, naranja-rojizo. Contexto amarillo pálido, manchándose de naranja o vináceo.

Esporas de 14.6-20 X 7-12 μm , elípticas, longitudinalmente estriadas o surcadas, amarillentos-ocráceo en KOH.

105. *Boletus edulis* Bull.: Fr.



Píleo 8-20 cm. de diámetro, crema-pálido a café-pálido, liso a poco tomentoso, ligeramente viscido. Tubos blanquecinos a amarillo-pálido, a veces amarillo-oliváceo. Poros amarillo-pálido a amarillo-oliváceos. Estípite de 6-15 X 2-7 cm., subcilíndrico, adelgazado a la base o al ápice, cubierto por un retículo blanquecino sobre un fondo crema. Contexto blanco, se tiñe de rosa al cortarse, olor agradable.

Esporas de (12 -) 13.5-17 X 4-5.5 (- 6.0) μm , subfusiformes, café olivo oscuro.

106. *Boletus frostii* Russell in Frost.



Píleo de 5-14 (-16) cm. de diámetro, rojo sangre a rojo intenso brillante, convexo, viscido a glutinoso. Tubos hundidos alrededor del estípite, amarillo-oliváceo, se manchan de azul al exponerse. Poros rojos a rojo-anaranjados, circulares, se manchan de azul al maltrato. Estípite de 5-12 X 1.2 a 5 cm., cilíndrico a poco clavado o atenuado a la base, rojo sangre a rojo

oscuro, amarillento a amarillo-naranja hacia el ápice, fuertemente reticulado a veces alveolado., viscido. Contexto carnoso blanco, manchándose de azul al exponerse.

Esporas de 11-16 (-18) X 3.5- 5 μm ., fusiformes lisas, café-amarillentas en KOH.

107. *Boletus griseus* Frost in Peck



Píleo de 4-12.5 cm. de diámetro, convexo a plano-convexo, seco, rugoso-areolado, algunas veces finamente tomentoso, de café-grisáceo a gris-oscuro, raramente gris-pálido. Tubos gris-pálido a café-grisáceo, invariables al maltrato o se oscurecen un poco más. Poros café-grisáceo a naranja-café, sólo se oscurecen al maltrato.

Estípite de 4-10.5 X 1-2.5 cm., subcilíndrico atenuado hacia la base o el ápice, presenta un retículo bien definido en toda la superficie, gris-oscuro o café-grisáceo a gris-humo con la base amarillenta.

Contexto blanquecino, en adultos presenta una coloración rosa a vinácea cerca del píleo y hacia la base es amarillento. Esporas de 9.5-14.5 X 3.5-4.8 μm , fusiformes, café-pálido, ligeramente oliváceas en KOH.

108. *Boletus luridus* Scheff.:Fr.

Píleo de 6 a 12 cm. de diámetro, aterciopelado, de color amarillo-oliváceo, marrón, primero es hemisférico y después convexo, cutícula seca y tomentosa. Tubos relativamente cortos, de color amarillo verdoso. Poros pequeños, al principio de color ladrillo, después rojo oscuro, aunque también pueden ser anaranjados, se vuelven azul-negruzcos al tocarse. Estípite sólido, amarillo, con un marcado y amplio retículo de color rojo o anaranjado, negruzco en la base, su carne se torna roja vinosa al cortarse. Carne blanda, amarillenta, que al cortarla se vuelve rápidamente de un color verdoso con tintes azules. La parte de la carne que está en contacto con los tubos es de color roja-amarillenta. De olor agradable. Esporada rojiza oscura. Esporas elipsoidales, amarillentas, de 12-14 x 5.5-6 μm , gutuladas.

109. *Leccinum aurantiacum* (Bull.) Gray



Píleo de color café a rojo ladrillo, a veces oscuramente ireolada, de 8 a 15 cm de diámetro, convexo-obtuso cuando joven a plano convexo en la madurez, superficie rugosa, glabra en la madurez. Superficie del himenóforo blanca, color olivo pálido a olivo oscuro en la madurez, se mancha de olivo a café olivo cuando se toca, poros circulares de 2-3 por mm y de hasta 2 cm de grandes. Estípite de 100 a 170 mm de largo por 20 a 30 mm de diámetro, clavado a inflado, blanquecino a blanco, de carne blanca. Carne blanca que cambia primero a un tono violáceo y después a gris o gris-azulado. Esporada de color café. Esporas lisas, elípticas, de 13-18 x 3.5-5 μm .

110. *Strobilomyces floccopus* (Vahl:Fr.) Karsten



Píleo de 3.5-17 cm. de diámetro, convexo a plano-convexo, cubierto de escamas flocosas, prominentes, erectas, negras a gris-negruzco con el margen con restos de velo gris-oscuro. Tubos subadheridos a deprimidos, grisáceo a negro-grisáceos, se tornan de rojo-naranja al exponerse.

Poros angulares, blanquecino-grisáceos, se manchan de rojo-naranja al maltrato y después negruzco. Estípites de 7-19 X 1-4 cm., cilíndricos, adelgazado en el ápice, más o menos fibriloso, concolor con el píleo. Anillo o restos de velo membranso-flocoso, gris-negruzco. Esporas de 10-14 X 8-10 μm , subglobosas, reticuladas, café-oscuro en KOH.

111. *Suillus granulatus* (Fr.) Kuntze



Píleo de 3-9 cm. de diámetro, convexo, víscido, liso o con finas fibrillas vistas bajo la lupa, poco rugoso, de amarillo-paja pálido a naranja-amarillento o café claro cuando maduro. Tubos amarillo pálido a ligeramente naranja pálido, no cambian de color al maltrato. Poros concoloros con los tubos y no cambian de color al maltrato. Estípites de 4-7 X 0.7-2 cm., cilíndrico a ligeramente atenuado hacia la base, de blanco a amarillo-crema hasta amarillo-anaranjado, con la superficie cubierta por gránulos oscuros, los cuales son más abundantes hacia el ápice. Contexto blanco-amarillento, no cambia al exponerse al aire. Esporas 8-11.5 X 2.5-4 μm , hialinas a amarillo-oliváceas en KOH.

112. *Tylopilus ballouii* (Peck) Singer

Píleo de 5-12 cm de diámetro, de color naranja brillante a rojizo o canela, convexo a aplanado, a menudo con el borde irregular, áspero a ligeramente subtomentoso. Tubos blancos que se tornan a marrón al tocarse. Poros de color crema y cuando se tocan se tornan a un tono marrón. Estípites de 2.5-12 x 1-2.5 cm, cilíndrico a clavado; pálido a pálido marillo-naranja, teniendo la base blanca, seco, liso a subreticulado hacia el ápice. Carne esponjosa, blanca, tornándose naranja en las partes que son consumidas por insectos. Olor agradable, sabor suave. Esporada de color marrón
Esporas elipsoidales, lisas de 8-10 x 4-5 μm .

113. *Xerocomus “carminosquamulosus”* García & Singer



Píleo de 2.5-4.0 cm de diámetro, convexo, superficie escamosa areolada en toda su extensión, de color rojo carmín a rojo rosáceo, decolorándose por la edad a café rojizo, el fondo blanquecino. Himenóforo formado por tubos, casi libres, de 4-8 mm de largo, amarillos, se manchan de azul al exponerse y luego naranja. Poros de 0.4-1 mm de diámetro, angulares, de color rojo anaranjado a rojo ladrillo, se manchan de azul al tocarse. Estípite de 2.4-3.7 x 0.4-0.8 cm, cilíndrico, poco más delgado hacia la

base, furfuráceo y de color rojo púrpura o carmín. Contexto blanquecino, de 5-6 mm de grosor, se mancha de azul rápidamente al exponerse. Olor a fruta, sabor dulce. Micelio blanco.

Esporas de 11.6-14.2 x 4.4-5.7 μm , elipsoidales o fusiformes, hialinas a ligeramente anaranjadas en KOH.

114. *Xerocomus illudens* (Peck) Singer



Píleo de 2.5-8.5 cm. de diámetro, convexo a plano-convexo, poco deprimido al centro, finamente tomentoso a glabro, agrietado, areolado en especies adultas, naranja-amarillento a café-amarillento y a veces café-rojizo. Tubos adnados a subdecurrentes, amarillo-brillante a amarillo-canario. Poros amarillo-canario a amarillo-oliva,

angulares y alargados, más común cerca del pie, se manchan de azul al maltrato. Estípite de 2.5-7 X 8-15 cm., subcilíndrico, atenuado hacia la base, reticulado hacia el ápice, blanquecino a amarillento con tonos vináceos. Contexto blanquecino, se torna poco de azul al exponerse.

Esporas de 8.5-14 X 3.5-5 μm , elipsoidales, hialinas a amarillas en KOH.

115. *Paxillus atrotomentosus* (Fr.) Fr.



Píleo de 6-15 cm. de diámetro, convexo a plano-convexo, hundido en el centro, con el margen inervado, liso a tomentoso, seco, café-naranja a café-negruzco. Láminas decurrentes, anastomosadas y de aspecto poroide hacia el ápice de estípite. Estípite excéntrico o lateral de 3-8 X 1.5-4 cm., subcilíndrico, tomentoso, café-oscuro.

Contexto amarillo-pálido, más oscuro hacia el estípite. Esporas de 4.5-6 X 3-3.8 μm , elipsoidales a ovales, lisas, hialinas a amarillo-pálido en KOH, dextrinoides.

116. *Paxillus panuoides* (Fr.) Fr.



Píleo en forma de concha, de 3 a 8 cm de diámetro, de color amarillento en la juventud que pasa a marrón anaranjado en la madurez, al principio finamente aterciopelado y finalmente más o menos liso, margen enrollado y ondulado o lobulado. Carece de pie por lo que se une lateralmente al sustrato.

Láminas decurrentes, espaciadas, cubiertas de venas en la base, fácilmente separables de la carne, de color semejante al sombrero, amarillo anaranjado, arcilla. Carne escasa, blanquecina o con tonos amarillentos, de olor suave y sabor dulce. Esporada de color pardo-arcilla. Esporas elípticas, de 4-7 x 3-4 μm .

117. *Auricularia fuscusuccinea* (Mont.) Henn.

Basidiocarpo cupuliforme a auriforme, vellosidades de superficie estéril de 60-80 x 4-5 μm de longitud. Superficie del himenio lisa a ligeramente venosa. Crece sobre troncos o madera muerta.

Esporas alantoides, de 14-16 x 5-6 μm .

118. *Cantharellus cibarius* Fr.



Píleo de 1.9-6 cm. de diámetro, superficie lisa, plana o deprimida a infundiliforme, de color naranja-amarillento, margen ondulado. Himenóforo venoso, venaciones decurrentes, algunas anastomosándose, delgadas, a manera de lamelas pero muy angostas y adheridas al contexto, de color naranjado-amarillento, a veces algo más pálidos que el píleo.

Estípite de 3.5-5.5 X 0.6-1.2 cm., liso, concoloro con el resto del cuerpo fructífero. Contexto delgado, amarillento, olor agradable a durazno, sabor dulce.

Esporas de 8.2-10.0 X 4.6-6.4 μm , elípticas, apiculadas, con pared lisa, inamiloides, hialinas. Basidias de 55-110 X 7-9 μm , tetraspóricas, a veces biespóricas o triespóricas, hialinas.

119. *C. cinnabarinus* (Schwein.) Schwein.



Cuerpos fructíferos pequeños de color rojizo-naranja. Tienen un sombrero de 1.2-4 cm de ancho que taper abajo a un pie delgado que mide 2-6.3 cm de largo. En los cuerpos fructíferos jóvenes el sombrero es liso y con forma aplanada a ligeramente redondeada, con los márgenes incurvados hacia afuera y abajo (convexo),

pero en los ejemplares maduros, normalmente se empieza a deprimir en el centro adquiriendo una forma de embudo o trompeta. En vista desde arriba tiene forma de circular a irregularmente lobulada con el cuerpo delgado. El lado inferior del sombrero tiene una serie de pliegues superficiales parecidos a las láminas que taper hacia abajo hasta la onto porción superior del pie; carecen de verdaderas laminillas. Las esporas reproductivas nacen en la superficie de los pliegues. El pedicelo es liso y puede tener una apariencia más pálida que la del sombrero. Esporas lisas, elípticas de 5.8-10.2 x 3.9-6.2 μm .

120. *Craterellus calyculus* (Berk. & M.A. Curtis) Burt

Píleo de hasta 1 cm de diámetro, plano a floreado, de aspecto seco, de vellosos a finamente escamo o liso de color marrón oscuro a negruzco, descolorándose con la edad, el margen levantado, ondulado o irregular. Himenio liso o ligeramente arrugado de color gris. Píleo de hasta 3 cm de alto por 2-5 mm de grueso, cilíndrico o adelgazándose hacia la base, sólido, liso, concoloro con píleo. Olor: Suavemente fragante. Esporada blanca.

Esporas 10-11.5 x 7-8 μm , elípticas, lisas e inamiloides.

121. *C. fallax* A.H. Sm.



Carpóforo de color gris a café-negruzco, oscuro cuando húmedo, en forma de trompeta, margen recurvado y ondulado, irregular, cuando seco es finamente escamoso. Himenio con venaciones irregulares, de color café pálido a gris con manchas blanquecinas cuando joven, al madurar presenta manchas rosa-salmón.

Olor y sabor ligeramente a durazno. Esporada de color ocre-ante a naranja pálido.

Esporas elipsoidales, de 10-20 x 7-11.5 μm , lisas.

122. *Clavulina amethystina* (Bul.:Fr.) Donk



Cuerpo fructífero muy ramificado desde la base, de color violeta-grisáceo a blanquecino hacia la base, de hasta 90 X 60 mm., carne concolora con el cuerpo fructífero, olor y sabor no característico. Basidias de 45-58 X 5-8 μm , biespóricas, con los esterigmas en forma de cuerno (garfios).

Esporas subglobosas, de 8.8-12 X 7-8 μm , lisas, hialinas, presenta fíbulas.

Crece en bosques de *Pinus-Quercus* en el mes de septiembre.

123. *Hydnum repandum* L.:Fr.



Cuerpo fructífero con estípite central o excéntrico. Píleo de 30-120 mm. de ancho, convexo, poco pulvinado, convexo a deprimido, redondeado a irregular, superficie lisa, a veces lobado-arrugado, opaco, ligeramente tomentoso, color crema a ocre-amarillento, margen enrollado, liso a crenado-ondulado. Himenóforo espinoso de color blanquecino a ocre-crema, a veces decurrentes las espinas, las cuales llegan a medir hasta 6 mm. de longitud, frágiles y suaves. Estípite cilíndrico, de 20-60 X 15-30 mm, sólido, liso, concoloro con el píleo, carne blanca, suave, olor agradable, sabor lechoso. Basidias delgadas, clavadas, de 35-50 X 6-8 μm , tetrasporicas y fíbula basal. Esporas de 6-9 X 5-7 μm , ovales a subglobosas, lisas, hialinas.

124. *Coltricia perennis* (L.:Fr.) Murrill



Basidiocarpo anual, estipitado. Píleo más o menos circular, a veces confluyente con varios especímenes adyacentes, de hasta 50 mm. de diámetro, coriáceo cuando fresco, de color canela a marrón, llegando a grisáceo con la edad, zonado, superficie tomentosa. Poros angulares, de 2-3 por mm, ligeramente decurrentes, concoloros con el píleo. Contexto de 1-2 mm. de grosor, marrón rústico. Sistema hifal monomítico con dos tipos de hifas generativas, ambas con un septo simple, unas rectas, de color marrón rústico y de 4-8 μm de diámetro, las otras, dicotómicas, de color marrón-amarillento pálido y de 3-8 μm de ancho. Basidias tetrasporicas, de 15-25 X 5-7 μm , septadas en la base. Esporas de 5.5-7.5 X 3.6-4.6 μm , elipsoidales, marrón amarillentas, lisas, ligeramente dextrinoides.

125. *Hydnochaete olivacea* (Schw.:Fr.) Banker



Basidioma anual o perenne, resupinado, ampliamente adherido, desarrollándose en ramas, forman basidiomas muy grandes hasta 50 cm o más de longitud sobre los sustratos que invaden, consistencia

coriácea. Margen estéril o fértil, hasta 2 mm de ancho, de color amarillo café, café amarillento o café brillante. Himenóforo de poroide a irpiciforme o hidnoide, con dientes de hasta 5 mm de largo, de color café amarillento, café canela a café oscuro. Subiculum muy delgado, amarillo café a café amarillento, azonado, blando y fibroso, con una línea negra que lo separa del sustrato.

Sistema hifal dimítico con hifas generativas de septos simples hialinas a amarillentas en KOH, de paredes delgadas, de 1.5-3 μm de diámetro, simples a muy ramificadas, con septos más frecuentes en las hifas del subhimenio y en algunas porciones de la trama, con septos más espaciados en el subiculum, de paredes delgadas a ligeramente engrosadas en la trama y subhimenio y de paredes gruesas en el subiculum, de amarillentas a café rojizas en KOH, de 2-5 μm de diámetro. Hifas esqueléticas presentes en la trama y el subiculum, de paredes gruesas a sólidas, de café amarillentas a café rojizas en KOH, de 3-7 μm de diámetro. Setas himeniales abundantes, de 50-150 x 8-16 μm , originándose en el subhimenio, trama y contexto, se proyectan más allá de los basidios, ventricosas a subuladas con el ápice generalmente agudo, en algunas es redondeado, de color café rojizo a café oscuro en KOH, presentan una capa gelatinosa o membranosa sobre su superficie. Basidios de 12-20 x 4-5.6 μm , tetraspóricos, clavados a cilíndricos, hialinos en KOH, con esterigmas cortos hasta 2 mm de largo. Basidiosporas de 4-5.6 x 1-1.6 μm , hialinas en KOH, inamiloides, cilíndricas a alantoides, lisas, de paredes delgadas.

126. *Inonotus circinatus* (Fr.) Gilbn.



Basidiocarpo anual, usualmente subestipitado o sésil, a veces centralmente estipitado. Píleo de hasta 180 mm. de diámetro y 110 mm. de ancho, superficie tomentosa a glabra, de color ante brillante a marrón-rojizo. Estípite tomentoso, de hasta 20 mm. de ancho. Poros de color ante a marrón-amarillento, angulares, de 3-4 por milímetro. Contexto dúplex, de hasta 100 mm. de grosor. Tubos concoloros con la capa inferior del contexto, aunque a menudo son blanquecinos y decurrentes, de hasta 10 mm. de longitud. Sistema hifal monomítico.

Hifas del contexto de pared delgada, de color amarillento a hialinas en KOH, septadas, raramente ramificadas, de 3-6 μm de diámetro. hifas gleopleurosas de 5-7 μm de diámetro. setas esparcidas, pero numerosas, principalmente terminando en gancho (garfio), de 50-80 X 11-20 μm . Basidias clavadas, de 16-28 X 5.8-7.1 μm , tetraspóricas.

Basidiosporas de 4.8-6.5 X 2.9-3.9 μm , hialinas, lisas, inamiloides, elipsoidales a ovoides.

127. *Inonotus dryadeus* (Pers.:Fr.) Murr.



Cuerpo fructífero con tubos, pulvinado, en forma de repisa o unido completamente al sustrato, de 100-200 mm. de diámetro y proyectándose de 60-150 mm. desde el sustrato, superficie de arriba del píleo tuberculada, opaco, finamente tomentoso, de color crema cuando joven, luego naranja-marrón a tabaco-marrón, con gotas marrón-rojas, cuando crece margen obtuso. Superficie inferior con el himenóforo finamente poroide, de color blanco-gris a amarillo-marrón. Poros redondos de 2-5 por milímetro. Tubos de 5-20 mm. de longitud, trama suave, dura, succulenta, marrón-rojo, indistintamente zonado. Olor fuertemente desagradable, sabor lechoso, algunas veces ácido. Sistema hifal dimítico. Hifas generativas hialinas a marrón, pared delgada a gruesa, de 2.5-5 μm de diámetro, septos sin fíbulas. Hifas esqueléticas de pared gruesa, de color marrón, de 3.5-8 μm de grosor. Basidias cortas-clavadas, de 10-14 X 5-8.5 μm , tetraspóricas, sin fíbula basal. Esporas de 7.5-8.5 X 5.5-6.5 μm , elípticas, lisas, hialinas, de pared gruesa, dextrinoides, sin cistidas. Setas de pared gruesa, marrón, ventricosas a en forma de garfio, con la base inflada, de 20-35 X 10-14 μm .

128. *Schizopora paradoxa* (Schrad.) Donk

De aspecto resupinado, irpicoide a poroide, de color blanco, cuando viejo color amarillento. El basidiocapo crece sobre madera.

Esporas de 5.5-6.5 x 3.5-4.5 μm , elipsoides, de paredes delgadas, lisas, hialinas, inamiloides, unigutuladas. Basidias de 17-21 x 4-5 μm , fibuladas en la base., con cuatro esterigmas de 3.5-4 μm . Cistidias capitadas de cerca de 30 x 4-6 μm , con un casquillo apical redondo, que es soluble en una solución de KOH al 5%. Sistema hifal

pseudodimítico. Hyphae de paredes delgadas, del subhimenio de 2-4 μm de diámetro. Hifas basales de pared gruesa de hasta 1.5 μm y de 2-3.5 μm en el diámetro. Hifas de paredes delgadas de 2-3 μm de diámetro. Todos las hifas de los poros son de pared gruesa.

129. *Albatrellus ellisii* (Berk.) Pouzar



Píleo de 8-25 cm de diámetro, de color verde, amarillo-marrón o amarillento, con manchas más oscuras con la edad, de aspecto seco, vellosa, aterciopelada, a veces formando escamas gruesas, de forma convexa a plana, circular o lobulada, margen a menudo ondulado y enrollado hacia dentro e largo, a menudo decurrentes, de color crema a ligeramente verdoso. Poros de 1-2 por mm, circulares a angulares, de color blanco a crema, pueden llegar a ser verdosos o amarillentos con la edad. Estípite de 3-12 x 2-6 cm, excéntrico o lateral, sólido, de color amarillo verdoso o concoloro con el píleo, duro, a veces ligeramente vellosa. Carne gruesa, firme, blanca, a veces cambia a verde lentamente al cortarse. Esporada blanca. Esporas elipsoidales, de 8-11 x 5-8 μm , lisas.

130. *Corticium roseum* Pers.



Basidiocarpo resupinado, adnado, ligeramente membranoso. Superficie himenial lisa a tuberculada, de color rosa, pero en ejemplares adultos es crema-rosáceo con el margen blanquecino. Crece sobre los conos de *Pinus*. Esporas de 9-13 (-14) x 6-9 μm , elípticas, lisas, hialinas e inamiloides.

131. *Parmastomyces mollissimus* (Maire) Pouzar

Basidiocarpo anual, resupinado, a menudo efuso, de hasta 6 mm de grosor, suave y carnoso a cartilaginoso, separable cuando fresco, inicialmente de color blanco, amarillento a café pálido cuando joven, luego café grisáceo. Poros redondos a angulares o alargados, de 2-4

por mm. Contexto duplex, con una zona de color marrón que separa a los tubos del subículo blanco.

Sistema hifal monolítico, con hifas hialinas y de pared delgada a gruesa. Fíbulas presentes. Esporas cilíndricas a elipsoidales, de 4-6.5 x 2-3 μm , dextrinoides y cianófilas.

132. *Ganoderma applanatum* (Pers.) Pat.

Cuerpo fructífero en forma de repisa o plato sobre el sustrato, del cual está totalmente adnado, de 100-400 mm. de ancho, 50-380 mm. de proyección y 20-60 mm. de grosor, superficie de arriba con ondulaciones concéntricas o tuberculadas, lisa y opaca, marrón-brillante cuando joven, luego canela a marrón-gris, negro con depresiones en la corteza cuando viejo, a menudo cubierta con esporada propia de color rústico, margen inflado, agudo, blanquecino cuando joven, superficie inferior finamente porada, de color blanco a crema, cuando está fresco se torna marrón al tocarse, de 4-6 poros por milímetro. Tubos de 5-18 mm. de longitud, en capas de diferente edad, trama de color marrón-rojizo a oscuro con rayas blanquecinas incrustadas, olor fungoide. Sistema hifal trimítico. Hifas generativas hialinas, de 2-3 μm de diámetro, septos con fíbulas. Hifas esqueléticas de pared gruesa, marrón, de 3-5 μm de ancho. Hifas conectivas de pared gruesa, muy ramificadas, con ramificaciones cortas, de color marrón, de 2-4 μm de diámetro. Basidias ventricosas, de 11-15 X 5-8 μm , tetraspóricas. Esporas de 7-9 X 4.5-6 μm , elípticas, truncadas, con doble pared, marrón brillante, indistintamente verrugosas, con poro germinativo hialino.

133. *Ganoderma lucidum* (M.A. Curtis : Fr.) P. Karst.



Basidiocarpo anual, sésil a central o lateralmente estipitado, aplanado, de más de 90 mm. de ancho, superficie de apariencia laqueada a barnizada, de color marrón-rojiza, glabra. Himenóforo de poros blancos al principio, luego llegando a marrón, suelen ser circulares a angulares, de hasta 7 por milímetro y se encuentran en una sola capa.

Estípite, cuando presente, de más de 60 X 13 mm., de liso a rugoso, concoloro con el píleo.

Sistema hifal dimítico, hifas esqueléticas hialinas y de pared gruesa, sin septos y a menudo

muy ramificadas, tales ramificaciones miden menos de 1 μm y la hifa principal de más de 7 μm ; hifas generativas hialinas, de 2-2.5 μm de ancho, de pared gruesa, con fíbulas. Basidias tetraspóricas. Esporas de 9-12 X 5-5.8 μm , de color marrón-pálido, verrucosas, truncadas.

134. *Ceriporiopsis subvermispora* (Pilát) Gilb. & Ryvarden,

Fructificación anual, efuso, hasta 3 milímetros gruesos, separable o algo adnado. Margen estrecho, de color blanco, pubescente o fimbriado. Superficie de los poros de color blanco a crema, blanco amarillento al secarse, ligeramente angulares, de 2-4 por milímetro. Tubos suaves y ligeramente cerosos cuando está fresco, al secarse son rígidos y frágiles, de hasta 3 milímetros de grandes. Contexto blanco del contexto, suavemente a firma cuando se seca. Himenio con una capa distintiva. Tejido fino que no cambia color con KOH.

Sistema hifal monomítico, hifas generativos del contexto raramente ramificadas, de paredes delgadas, con frecuencia noduladas-septadas pero discretamente. Sin cistidias, basidias cilíndricas - clavadas, de 9-12 x 4-5 μm . Esporas hialinas, lisas, IKI -, alantoides, de 3.5-6 x 1-1.5 μm .

135. *Abortiporus biennis* (Bull.:Fr.) Sing.



Cuerpo fructífero anual, de 50-200 mm., estipitado a sésil, dimidiado, espatulado o infundiliforme, más raramente efuso-reflejo o resupinado, inicialmente blanquecino, luego ocre a marrón, margen delgado, lobado-ondulado, en la parte crenado, superficie pubescente a estrigosa, usualmente azonada.

Poros angulares a daedaloides o laberintiformes, blanquecinos, tiñéndose a marrón-rojizo al tocarse, 1-3 poros por milímetro, longitud de los tubos de 2-5 mm. Estípites cuando presente, de excéntrico a lateral y de hasta 30 mm. de ancho. Contexto dúplex, blanco, duro, se torna rojo cuando se corta. Sistema hifal monomítico. Hifas de pared gruesa y delgada, de 2-6 μm de diámetro, septos con fíbulas. Basidias delgadas, clavadas, de 17-34 X 4.5-6 μm , con cuatro esterigmas y fíbula basal. Esporas de 4-7 X 3.5-4.5, elípticas, lisas, hialinas, de pared delgada, con gúttulas. Clamidosporas subglobosas, de pared gruesa, de 3-

5 X 3-4.5 μm , de color amarillo-pálido. Gloeocistidias cilíndricas a clavadas, de 30-100 X 6-10 μm .

136. *Antrodia albida* (Fr.) Donk

Basidiocarpo anual resupinado a pileado, a veces efuso-reflejo o con numerosos píleos pequeños imbricados, con margen estéril o cubierto por tubos. Píleo de no más de 3 cm de diámetro, de color blanco-crema, ligeramente velutinoso, pero con la edad liso y surcado. Poros de color blanco-crema, de 2-3 por mm, sinuosos a alargados, a veces semilaminados. Contexto blanco y duro, de no más de 3 mm de grosor. Crece sobre madera. Esporas cilíndricas, de 8-14 x 3-5 μm , hialinas, inamiloides, lisas y de pared delgada.

137. *Merulius tremellosus* Schard.:Fr.



Esporóforo efuso-reflejo, sésil, de consistencia correosa, margen ligeramente dentado, involuto, de 50-150 X 10-20 mm., superficie aterciopelada, de color blanco, ligeramente zonada, de consistencia esponjosa. Himenóforo poroso, de forma ligeramente daedaloide, de 0.5 mm. de grosor, de 1 a 2 poros por milímetro y miden hasta 5 mm. de longitud. Contexto de color blanco a café claro, de consistencia blanda a dura y corchosa, dúplex. Basidiosporas hialinas, alantoides, gutuladas, de pared lisa, de 2.9-4.5 X 0.8-1.5 μm , hialinas, inamiloides, sin cistidios. Presenta diferentes tipos de hifas, unas de pared delgada, con fíbulas, de 1.8-3.7 μm de ancho y otras hialinas a marrón claro, de pared gruesa septadas, con fíbulas de 2-4.8 μm de ancho.

138. *Cryptoporus volvatus* (Pk:) Shear.

Basidiocarpo anual, sésil, unguulado, de hasta 40 X 50 X 40 mm., superficie de color crema a amarillenta o marrón, azonada, glabra, a menudo cubierta por una pequeña capa, lisa o rugosa, margen concoloro, continuo con la estructura parecida a una volva, la cual encierra completamente la superficie porosa, excepto un pequeño hoyo en la base, superficie porosa de color marrón-pálido a chocolate-oscuro. Poros circulares, de 4-5 por milímetro.

Contexto blanco-marfil, azonado, suave-corchoso, de hasta 20 mm. de grosor. Tubos de color rosado-ante, de hasta 6 mm. de longitud. Sistema hifal trimítico. Hifas generativas del contexto de pared delgada, con fíbulas en todos los septos, ocasionalmente ramificadas, principalmente de 3-7 μm de diámetro. Hifas esqueléticas del contexto de pared gruesa, hialinas, son septos, ocasionalmente ramificadas, de 2.5-8 μm de diámetro. Hifas conectivas de pared gruesa, sin septos, muy ramificadas, de 1.5-2.5 μm de diámetro. Cistidiolos fusoides, no proyectándose, de pared delgada, de 20-28 X 5-7 μm , con fíbula basal. Basidiosporas de 11.8-16.2 X 4.1-4.8 μm , cilíndricas, hialinas, lisas, inamiloides.

139. *Echinochaete brachyporus* (Mont.) Riv.

Basidioma anual y solitarios. Píleo dimidiado a flabeliforme, de 4-11 cm de diámetro, de color naranja a naranja rojizo o a veces rojo ladrillo, con escamas planas negras, poco pubescente. Tubos de hasta 0.5 cm de largo, de color naranja rojizo. Poros de 1 por mm, circulares a angulares, concoloros con los tubos. Estípite corto y ancho, de 0.8-1.1 x 1.8-2.2 cm, sólido de color café rojizo. Contexto de hasta 1 cm de grueso, de color crema, subcorreoso. Crece sobre la madera.

Esporas de 9-13.5 x 3.5-5 μm , hialinas, cilíndricas e inamiloides.

140. *Lenzites betulina* (L.:Fr.) Fr.



Basidiocarpo anual, pileado, dimidiado a semicircular, sésil, de 10-50 X 20-80 mm. Píleo tomentoso a hispido, de zonado a sulcado, de color blanco a crema, en especímenes viejos se presentan a veces tintes verdes por causa de algas. Himenóforo lenzitoide, con láminas radiales, de blancas a crema.

Contexto delgado, fibroso, blanco, de 3-10 mm. Sistema hifal trimítico. Hifas generativas con fíbulas, hialinas, de 2-4 μm de ancho, de pared delgada. Hifas esqueléticas de pared gruesa, de 3-7 μm de ancho, hialinas. Hifas conectivas hialinas, de pared gruesa, muy ramificadas, de más de 10 μm de ancho. Basidias clavadas, tetraspóricas, de 15-20 μm de longitud. Esporas cilíndricas, hialinas, de pared delgada, inamiloides, de 5-6 X 2-3 μm .

141. *Oligoporus floriformis* (Quél.) Gilb. & Ryvar den

Basidiocarpio lateralmente estipitado a sésil o efuso-reflejo. Píleo usualmente imbricado, dimidiado, a menudo lateralmente fusionado en roseta, de hasta 2 x 3 x 0.4 cm. Parte superior blanca cuando fresco azonado, glabro, marg, en concoloro. Superficie de los poros blanca, amarilla al secarse, poros angulares de 6-8 por mm. Contexto blanco a marfil cuando seco, azonado, de hasta 2 mm de grosor. Capa de los tubos blanca, llegando a amarillenta, de hasta 2 mm de grosor.

Sistema hifal monolítico. Hifas del contexto hialinas en KOH de pared gruesa a delgas, ocasionalmente ramificadas, con fibulas, de 2.5-5.5 μm de diámetro. Cistidias o cualquier otro tipo de elemento himenial estéril ausente. Basidias clavadas, tetraspóricas, de 14.6-17.8 x 4-6 μm con una fíbula basal. Basidiosporas oblongas a ligeramente cilíndricas, a menudo curvadas, hilitas, lisas, inamiloides, de 3.5-4.5 x 2-2.5 μm .

142. *Phaeolus schweinitzii* (Fr.) Pat.



Cuerpo fructífero con píleo irregular a en forma de plato y usualmente un estípite corto más o menos distintivo. Píleo de 80-300 X 10-40mm., superficie ondulada-tuberculada, tomentosa, cuando joven a menudo con zonas naranjas concéntricas y un centro oscuro o marrón-rojo, zona marginal de color amarillo-verde, con la edad completamente negro a marrón-rojo, abajo de la superficie con poros laberintiformes, de color amarillo-verde que se tornan marrón al tocarse, longitud de los tubos de hasta 10 mm., poros finalmente flocosos.

Estípite de 30-80 X 20-50 mm., cilíndricamente irregular a bulboso, sólido, carne marrón, suave y succulenta, sabor a veces agrio. Sistema hifal monomítico. Hifas de pared delgada y gruesa, de color marrón claro a oscuro, de 4-12 μm de ancho, sin fíbulas, algunas ramificadas. Basidias cilíndricas-clavadas, de 19-26 X 4-5.8 μm , con cuatro esterigmas, sin fíbulas. Esporas de 5-8 X 3.5-4.5 μm , elípticas, lisas, hialinas, a veces gutuladas. Cistidias lisas, de 50-150 X 6-15 μm .

143. *Polyporus alveolaris* (Dc. ex Fr.) Bond. et Sing.



Basidiocarpo estipitado, circular a dimidiado. Píleo de 50-100 mm., de color rojizo-pálido a amarillento o naranja, de fibriloso o con escamas aplanadas o triangulares, con la edad llegando a ser glabro, margen concoloro. Estípite de central a excéntrico, de color cuero, glabro, de no más de 10 X 7 mm. Poros de color blanco-amarillento, en forma de diamante a radialmente elongados.

Contexto blanco, azonado, de hasta 6 mm. de grosor. Sistema hifal dimítico, hifas generativas con fíbulas, de 2.5-4 μm de ancho, hifas esqueléticas ramificadas, de 3-7 μm de diámetro. basidias de 28-42 X 7-8 μm , tetraspóricas, clavadas. Esporas de 7.5-12 X 3-4 μm , cilíndricas, hialinas, lisas, algunas ligeramente curvadas.

144. *Polyporus arcularis* Batsch : Fr.



Basidiocarpo anual. Píleo de 10-50 mm. de diámetro, superficie de color marrón-amarillenta, arrugada, presenta escamas oscuras, lisa en fresco y rugosa en seco. Himenio con poros grandes hexagonales o radicalmente alargados, de 1 a 2 por milímetro, con el borde lacerado, los poros son de color blanco-amarillento cuando fresco.

Estípite de 10-40 X 1.5-3 mm., central, de sinuoso a erecto, de estriado a rugoso. Contexto de hasta 2 mm. de grosor, blanco a amarillo-pálido. Sistema hifal dimítico, hifas generativas hialinas, de pared delgada, a menudo ramificadas, de 2.5-5 μm de ancho, con numerosas fíbulas; hifas esqueléticas sin septos, ocasionalmente ramificadas, de 2-11 μm de ancho. Cistidias u otro elemento estéril ausentes. Basidias clavadas, de 25-35 X 5-6 μm , tetraspóricas. Esporas de 6.9-8.3 X 2.3-3 μm , cilíndricas, ligeramente curvadas, hialinas, lisas, inamiloides.

145. *Trametes versicolor* (L.:Fr.) Pilát



Basidiocarpo anual, de tamaño variable, de 10-40 mm. de ancho por 10-65 mm. de largo, superficie muy variable de color, contrastando principalmente las zonas concéntricas con varios tonos de color marrón, además de tonos de color crema a grisáceos, aterciopelado (de tomentoso a hirsuto). Basidioma pileado-sésil a efuso-reflejo, dimidiado a imbricado.

Himenóforo poroso, superficie de los poros de color crema a gris claro, angulares a circulares, de 4 a 5 por milímetro. Contexto blanco a crema, fibriloso, corchoso, de menos de 3 mm. de grosor, además presenta una línea negra que la separa del tomento. Sistema hifal trimítico, las hifas generativas son de pared delgada y con fíbulas, miden de 2.5-3 μm de diámetro; hifas esqueléticas de pared gruesa, no presentan septo y miden de 4-6 μm de diámetro; hifas conectivas de pared gruesa, no presentan septos y son muy ramificadas, miden de 2-4 μm de diámetro. Basidias clavadas, de 15-20 X 4-5 μm , tetraspóricas. Esporas cilíndricas, ligeramente curvadas, hialinas, lisas, inamiloides, de 5-6.5 X 1.5-2 μm . Cistidias u otro elemento estéril ausentes.

146. *Trichaptum bifforme* (Fr.) Ryvarden



Basidiocarpo anual, sésil, solitario o imbricado, dimidiado a flabeliforme o petaloide, de 20-60 X 5-30 mm., parte superior de color gris a beige, hirsuto a glabro, con la edad zonado, margen acutado. Himenóforo poroso, de color púrpura a violáceo, de 1-3 mm. de longitud por 2-4 mm., frecuentemente

los poros son angulares, dentados o irpiciformes. Sistema hifal dimítico, hifas generativas de pared delgada, con fíbulas, ocasionalmente ramificadas, de 2.5-6 μm de diámetro, hifas esqueléticas de pared gruesa, sin septos, raramente ramificadas, de 3-6 μm de diámetro. Basidias clavadas, traspóricas, de 12-22 X 4-5.5 μm . Esporas de 5-8 X 2-2.5 μm , hialinas.

147. *Antrodiella semisupina* (Berk. & M.A. Curtis) Ryvarden

Basidiocarpo a menudo el resupinado, con la edad efuso, anual, de hasta 1 mm de grueso, separable, margen blanco, radialmente fimbriado, moteado hacia el centro. Superficie de los poros de color blanco a amarillo claro, al secarse puede ser pardusca. Tubos cartilaginosos cuando secos, de hasta 1 mm de grandes, poros angulares, sobre todo si son de 4-6 por el milímetro, aunque pueden variar hasta 3-8 por mm, bordes delgados, fimbriados. Contexto blanquecino, suave, fino. Sin sabor distintivo Tejido fino que no cambia de color en KOH;

Sistema hifal dimítico, hifas generativas del contexto que raramente se ramifican, son de paredes delgadas, de 2.5-4 μm de diámetro, las hifas esqueléticas, que son de pared más o menos gruesa, sin septo o septo simple, miden 2-4 μm de diámetro. Sin cistidias. Basidias clavadas de 8-12 x 4-5 μm . Esporas hialinas, lisas, IKI -, elipsoides, de 3-4 x 1.5-2.5 μm .

148. *Boletopsis grisea* (Peck) Bondartsev & Singer

Píleo de color marrón-gris pálido, grisáceo cuando seco, bastante duro, en especímenes viejos a menudo partido en el centro, de hasta 170 mm. de diámetro, normalmente más grande que el estípite. Estípite central, cilíndrico o bulboso, de color marrón-grisáceo. Poros de 2 a 4 por milímetro. Esporas de 5-7 X 4-5 μm , hialinas, irregulares, normalmente verrugosas a lobadas, no amiloides. Hifas de 4-10 μm de diámetro con fíbulas, hifas gleopleurosas comunes que se tiñen de azul en azul de algodón.

149. *Phellodon excentri-mexicana* Baird



Píleo de 40-110 mm. de ancho, de plano a ligeramente deprimido hacia el centro, fibriloso, a veces ligeramente zonado, de color marrón-oscuro a pálido, con el borde a veces ligeramente blanco o marrón-grisáceo, sin olor ni sabor.

Espinas de 0.5-1.5 mm. de largo, nunca decurrentes, al principio de color blanquecino a beige, luego crema o marrón. Estípite nunca decurrente, de 20-40 X 5-8 mm. de tamaño, concoloro con el píleo. Esporas de 4-5 μm , hialinas en KOH, globosas a subglobosas, equinuladas.

150. *Sarcodon imbricatus* (L.:Fr.) Karst



Píleo de 50-120 mm. de diámetro, plano-convexo, de color marrón-rojizo, de textura lisa, con escamas imbricadas al centro. Himenóforo dentado, los cuales miden hasta 4 mm. de longitud, decurrentes, del mismo color que el píleo.

Estípite de 60-80 X 20-40 mm., concoloro con el píleo, superficie finamente escabrosa, parte interna sólida. Contexto de 5 mm. de grosor, carnoso, de color blanco a crema, sabor amargo.

Esporas de 5-8, globosas a subglobosas, de forma y contorno irregular, de color café-oliváceo. Basidias tetraspóricas, hialinas, de 35-40 x 7.3-10 µm, con esterigmas de 6.4-7.3 µm de largo. Presenta hifas con fíbulas.

151. *Botryobasidium candicans* Erikss.

Cuerpo fructífero resupinado, unido ligeramente al sustrato, superficie porosa-reticulada, farinosa-furfurácea, amarillenta, aunque puede tener a veces tonalidades blanquecinas o grisáceas, margen finamente aracnoide. Consistencia suave, fibrosa.

Sistema hifal monolítico, hifas de pared gruesa, hialinas, de 5-10 µm de diámetro. Basidiosporas lisas, hialinas, de 8-9.5 x 3.5-4.3 µm. Conidias ovales, de pared gruesa, hialinas, de 15-17 x 9-12 µm. Basidias cilíndricas a clavadas, de 11-20 x 6-9 µm, con 6 esterigmas, sin fíbulas en la base. Sin cistidias. Septos sin fíbulas.

152. *Thelephora caryophyllea* (Schaffer.: Fr.) Fr.



Basidioma de 1-4.5 cm. de alto, estipitado, mesopodal, infundibuliforme, cariáceo. Píelo de 1-3.5 (-4) cm. de diámetro, entero o dividido en lóbulos, a veces flabeliforme o espatulado, zonado, radialmente fibriloso, café-violáceo o café-púrpura. Abhimenio café-púrpura, liso a papilado.

Estípite de 0.5-1.5 X 0.2-0.4 cm., subtomentoso, raramente liso, café-castaño. Esporas de 6.5-8.5 (-9.5) X 4.5-6.5 μm , lobadas, equinuladas, café-oscuro, con espinas no mayores a 1.5 μm de largo.

153. *T. congesta* Berk.



Basidioma de 1-4 cm. de alto, clavarioide, coriáceo. Ramificaciones angostamente palmadas, dicotómicas, con las puntas principalmente obtusas. Estípite prácticamente usente. Himenio anfígeno, café-púrpura oscuro, liso. Esporas de 8.5-10.5 (-11.5) X 6.5-7.5 (-8) μm , café-oscuro, lobadas, anguladas, equinuladas, con espinas no mayores a 0.5 μm de largo.

154. *T. fuscooides* Corner



Basidioma de 3-5 cm. de alto, coriáceo, clavarioide. Ramificaciones politómicas, subcilíndricas a aplanadas e irregulares, con los ápices espiculosos a fimbriados. Abhimenio tomentoso a fibrilosos, café-púrpura, la parte himenial es café-púrpura, lisa.

Esporas de 6.5-8.5 (-9) X 5.5-8 μm , café-oscuro, equinuladas, anguloso-lobadas, con espinas no mayores a 1 μm de largo.

155. *T. regularis* var. *regularis* Schw.



Basidioma de 1-3 cm. de alto, infundibuliforme, mesopodal o peluopodal, entero o dividido en lóbulos, raramente flebeliforme. Píleo de 1-4 cm. de diámetro, zonado, fibriloso, porco estriado, café-oscuro a café-rojizo. Abhimenio café-rojizo a café-vino, liso. Estípite de 0.5-20 X 0.1-0.3 cm., café-vináceo, subtomentoso a glabro.

Esporas de 6.5-8 (-8.5) X 4.5-6.5 (-7) μm , lobadas, equinuladas, con espinas no mayores a 1.5 μm de largo, café-claro a oscuro.

156. *Geastrum limbatum* Fr.: Cunningham

Basidioma al principio globoso y sumergido, llegando a ser superficial y expandiéndose hasta 6 cm. Exoperidio rompiendo de 7-10 lóbulos, los cuales se expanden, a veces quedan parcialmente involutos, de color marrón o ferruginoso, a veces rimoso, normalmente farináceo. Endoperidio pedicelado, globoso, obovado o subpiriforme, glabro cuando maduro, farináceo cuando joven, de color gris a ámbar, de hasta 1.5 cm. de diámetro. Peristoma fibriloso, rodeado por una zona pálida o concolora. Gleba de color chocolate. Pseudocolumela casi obsoleta.

Esporas de 4.5-5.5 μm de diámetro, globosas, verrugosas, de color marrón.

157. *G. minimum* Schwein.

Gastrocarpo pequeño, de 8-50 mm. de diámetro en estado abierto. Exoperidio no higroscópico, se desgaja en 6-10 lóbulos, de color pardo-amarillento. Endoperidio globoso, de 5-10 mm. de diámetro, con una superficie de color pardo-grisáceo, parcialmente cubierta por una capa de cristales blancos de oxalato de calcio que dan la apariencia de gránulos de azúcar y que desaparecen fácilmente al tocarse o por efecto de la lluvia y el viento, al secarse se observa un pseudoestípite. Peristoma fimbriado, bien delimitado y en general aplanado. Columela no aparente en estado maduro.

Esporas de 4-6.5 μm de diámetro, globosas, de color púrpura oscuro, verrugosas.

158. *G. pectinatum* Pers.



Basidioma al abrirse de 2-10 cm. de diámetro. Exoperidio no higroscópico, constituido por 5-10 lóbulos, de color marrón-amarillento, de 30-38 mm. de diámetro, base cóncava. Endoperidio pedicelado, subgloboso, de 13-16 mm. de diámetro, de color marrón, farináceo, estriado en su parte inferior, con un peristoma de 5-8 mm, de

alto, sulcado, sostenido por un pedicelo delgado de 7-8 X 2.5-3 mm. Esporas de 4.1-5.3 μm , verrugosas, de color marrón, con verrugas aplanadas.

159. *G. saccatum* Fr.



Gasterocarpo de 3-8 cm. de diámetro. Exoperidio no higroscópico, desgajado en 5-8 lóbulos, curvado hacia abajo, de color crema-grisáceo. Endoperidio globoso, de 1-2 cm. de diámetro, sésil, concoloro con el exoperidio. Peristoma fimbriado, bien delimitado y de color más pálido que el resto del endoperidio.

Gleba de color ámbar. Pseudocolumela no distinguible. Esporas de 3-4.5 μm de diámetro, globosas, verrugosas.

160. *Gastrum sessile* (Sow.) Pouz

Basidioma de 20-85 mm. cuando está abierto. Exoperidio no higroscópico que se desgaja en 5 a 10 lóbulos, curvados hacia adentro por debajo del basidioma, de color crema, aunque en ocasiones presenta tintes risas. Endoperidio de 1-2 cm. de diámetro, esférico, sésil, de superficie lisa. Peristoma fimbriado, sin delimitar, ligeramente más claro que el resto del endoperidio. Esporas de 3-4 μm , globosas, finamente verrugosas, algunas gutuladas, de color marrón.

161. *Gastrum triplex* Jungh



Hongo superficial, ovado, punteado, llegando a expandirse hasta 9 cm. de diámetro. Exoperidio dividido hasta cerca de la mitad en 5-8 lóbulos, de color marrón-ámbar, la capa del cuerpo permanece como un collar al rededor de la base del endoperidio.

Endoperidio sésil y concoloro o ligeramente más claro que el resto. Peristoma fibriloso, mamelonado, vellosos o sedoso, delimitado. Esporas de 4-5.5 μm de diámetro, globosas, de color marrón a ámbar, con verrugas planas.

162. *Clavariadelphus pistillaris* (Fr.) Donk



Cuerpo fructífero delgado, cilíndrico-clavado a evidentemente clavado. Estípote de 100-200 mm. de longitud por 15-60 mm. de ancho, punta redondeada, de color amarillo cuando joven, luego naranja-marrón a marrón-amarillo o marrón-canela con un poco de lila, oscureciéndose hacia la base. Superficie del himenio longitudinalmente rugosa, opaca, glabra. Himenio de color azafrán-amarillento con KOH, carne esponjosa, blanca, suave, fibrosa, olor ligeramente agradable y sabor poco agrio. Basidias delgadas, clavadas, de 65-85 X 9-11 μm , tetraspóricas y fibuladas. Esporas de 10.5-12.3 X 5.8-7.1 μm , elípticas, hialinas, con gúttulas. Hifas a menudo con fíbulas.

163. *Ramaria botrytis* (Fr.) Ricken

Basidioma de 6-12 X 6-10 cm., de aspecto coraloide densamente ramificado. Ramas cortas y lisas, blancas, con las puntas rojo-vináceo, truncadas. Estípote de 2-7 X 2-4 cm., cilíndrico, blanco. Contexto carnoso, blanco. Esporas 13-17 X 4-6 (-7) μm , elipsoides, finamente verrucosas, hialinas a amarillentas en KOH, inamiloides.

164. *Bovista plumbea* Pers.: Pers.

Basidioma globoso, de 15-40 mm. de diámetro. Exoperidio blanco, liso, membranoso en estado joven, después se agrieta y descompone quedando al descubierto el endoperidio. Endoperidio papiráceo de color plomo-blanco a blanco-gris, liso, que se abre por el ápice en forma de estroma pequeño, de 4-10 mm. de diámetro, a través de cual salen las esporas. Gleba blanca cuando joven, al madurar se torna a pardo-amarillenta, olivo-marrón o rojizo-marrón. Subgleba ausente. Esporas de 4.1-5.3 X 4.5-5.0 μm , globosas a subglobosas, ligeramente verrucosas, con un largo pedicelo de 11-18 μm de longitud. Capilicio tipo Bovista, sin poros.

165. *Lycoperdon marginatum* Vitt.



Gasterocarpo de 15-40 mm., más ancho que alto, piriforme, siendo más angosto hacia la base, en donde se forma un pequeño pedicelo. Peridio formado por una cubierta densa de escamas piramidales de color blanquecino, gruesas, de hasta 2 mm. de alto, cuando el hongo madura se desprenden, dejando ver áreas descubiertas y brillantes, principalmente en su parte superior. Gleba polvorienta cuando madura, de color marrón-oliváceo. Subgleba formada por cámaras de diferentes diámetros, generalmente anchas, de color blanco. Capilicio hialino y ramificado. Esporas de 3.5-4.5 μm de diámetro, globosas, minúsculamente punctadas, de color marrón, con un pequeño pedicelo.

166. *Lycoperdon perlatum* Pers.:Pers.



Gastrocarpo de 40-70 X 20-45 mm. en su parte más ancha, de forma globosa a piriforme o turbinado. Peridio de color blanco a crema cuando joven y café-oliváceo en la madurez, cubierto con finas escamas cónicas, algunas más largas que otras, más densamente distribuidas hacia la parte superior, las cuales son fácilmente desprendibles dejando marcas en forma de areolas adheridas al peridio, dándole un aspecto reticulado y de consistencia papirácea cuando seco, en la parte superior presenta un poro. Gleba polvorienta de color oliváceo a marrón al madurar, cuando joven de color blanco, luego amarillo, base estéril de color púrpura al madurar, cuando joven blanca. Capilicio de color marrón a nuez. Esporas de 3-5 μm de diámetro, globosas, sin pedicelo, equinuladas.

167. *Astraeus hygrometricus* Pers.: Morgan



Gastrocarpo en forma estrellada, de 20-45 mm. de diámetro. Peridio externo segmentado en lóbulos, los cuales se expanden o cierran según las condiciones de humedad ambiental, cambiando su forma estrellada a globosa.

Superficie de los radios expuesta, firmemente agrietada-reticulada, de color blanquecino-grisácea. Superficie externa de los radios ornamentada hacia afuera, lisa, de color grisáceo-pálido y con partículas del suelo adheridas. Peridio interno globoso, de 7-15 mm. de diámetro, blanquecino a grisáceo y tomentoso a polvoriento en su superficie, con una abertura irregular en su parte superior. Gleba polvorienta de color blanquecino-grisáceo. Esporas de 7-12 μm de diámetro, globosas, verrugosas a equinulado-verrugosas, de color marrón-anaranjado a amarillentas.

168. *Pisolithus tinctorius* (Mich.: Pers.) Coker & Couch



Basidioma irregular, pudiendo ser globoso, claviforme, piriforme o capitado, de hasta 15 cm. de diámetro, de color pardo-castaño a amarillo-azufre. En estado fresco suelta un pigmento pardo-amarillento que impregna profundamente la piel.

Peridio delgado, frágil, que se desintegra por la zona apical al llegar a la madurez. Pseudoestípite hipógeo, de 2-15 cm. de longitud, formado por micelio de color amarillo-anaranjado. Gleba formada por pseudoperidios globosos, de blancos a pardo-amarillentos, que se desintegran al madurar y forman una masa polvorienta de color pardo. Esporada de color canela-marrón. Esporas de 7-12 μm de diámetro, globosas, con espinas que miden hasta 2 μm de longitud.

169. *Scleroderma cepa* Pers.



Esporóforo globoso, subgloboso o subpiriforme, de 10-35 mm. de diámetro, sésil cuando joven o con una base rizomórfica esponjosa formada por micelio que en ocasiones puede tener hasta 70 mm. de longitud. Píleo cuando inmaduro liso, con venas en las partes laterales, a veces ligeramente pubescente, cuando

maduro se agrieta en la parte apical formándosele escamas grandes e irregulares, plana o ligeramente piramidales. Superficie del peridio blanquecina en estado joven pasando a amarillenta, con tintes amarillo-naranja en la fase adulta, las escamas son de color

blanquecino a gris-amarillento. Base miceliar concolora con el peridio. Peridio de 0.5-2 mm. de grosor, dehiscente, típicamente esteliforme, el peridio se rompe en varios gajos, de 6 a 8, que se doblan irregularmente hacia afuera, dejando al descubierto la gleba. Superficie interna del peridio lisa y concolora en la externa. Gleba blanquecina, carnosa y compacta cuando inmadura, después se torna con colores oscuros, violeta oscuro principalmente y luego gris-oliváceo en la fase polvorienta. Esporas de 7.5-11.3 μm de diámetro, equinuladas, las espinas son de hasta 2.6 μm de longitud, de color marillento, con las espinas hialinas.

170. *Scleroderma verrucosum* Pers.



Esporóforo de 4-25 mm. de diámetro, globoso a piriforme, normalmente con un pseudoestípite de 10-30 X 5-8 mm. Peridio liso cuando inmaduro, escamoso en los estadios adultos por el agrietamiento de la superficie apical, escamas conspicuas y planas, más grande hacia el ápice.

Peridio de menos de 1 mm de grosor, superficie de color amarillo-paja, la cual contrasta con las escamas que son de color marrón oscuro, dehiscencia irregular en la parte apical.

Gleba carnosa y blanca cuando inmadura, polvorienta y de color marrón-amarillento a oliváceo cuando madura, con filamentos delgados que dan aspecto algodonoso. Esporas de 7.5-11.25 μm de diámetro, equinuladas, de color marrón-amarillento, las espinas son hialinas o amarillentas, cónicas y bien definidas, de hasta 2.2 μm de longitud.

171. *Crucibulum laeve* (Huds.:Relh) Kambly



Peridio de tamaño variable, de 4-7 mm. de alto por 2-7.5 mm. de diámetro en su parte superior, urceolado, de paredes gruesas, de color amarillo a naranja o rojizo, emplazamiento basal concoloro y muy pequeño. Exoperidio afelpado y margen liso, en ocasiones revoluto.

Endoperidio liso, pardo-amarillento. Epifragma blanco-amarillento con manchas de tomento. Peridiolos de 1.5-2.0 mm., circulares, de color amarillo-pálido, con una túnica gruesa y corteza delgada de una capa, de hasta 12 por peridio. Funículo delgado y blanco. Esporas de 7.5-10 X 4-5.2 μm , hialinas, ovoides-elípticas y algunas apiculadas.

172. *Cyathus olla* Batsch.:Pers.



Peridio de 6-9 mm. de alto y de 6.5-8 mm. de diámetro en la parte superior, de forma variable, principalmente campanulado, pero puede ser ciatiforme o infundiliforme, con la parte superior revoluta o urceolada, en ocasiones recta, de color pardo-grisáceo.

Exoperidio afelpado, margen liso. Endoperidio liso, gris-plateado a negro. Epifragma blanco. Peridiolos de hasta 3 mm. de diámetro, ligeramente elipsoidales, de color grisáceo, negro a oliváceo, con túnica gruesa y corteza de una capa, con hasta 12 peridiolos por peridio, funículo blanco. Esporas de 9.5-13 X 7-9 μm , hialinas, ovoides y apiculadas.

173. *C. pullus* Taiand Hung

Peridio de 6-12 mm de alto por 5-10 mm de diámetro en la parte superior, de color pardo-oscuro. Exoperidio lanoso-afelpado, con pelos cortos, agrupado hacia abajo y margen densamente fimbriado. Endoperidio estriado y plateado. Epifragma blanco. Peridiolos de 2.0-2.5 X 2.7-3.1 mm, elipsoidales, gris-plateados, sin túnica apreciable y corteza delgada de dos capas, con 6-8 peridiolos por fructificación. Funículo notable, blanco. Esporas de 9.5-11 X 6.8-8 μm , hialinas y abundantes, ovoides, apiculadas, de pared gruesa.

174. *C. stercoreus* (Schw.) de Toni



Peridio de tamaño variable, de 5-10 mm. de alto y de 4-6 mm. de diámetro en la parte superior, infundibuliforme o campanulado, de color pardo-grisáceo a pardo-amarillento. Exoperidio lanoso-afelpado, con vellosidades cortas y margen liso.

Endoperidio liso, de color gris-plateado a moreno-brillante o casi negro. Epifragma blanco. Peridiolos de hasta 2.5 mm. de diámetro, elipsoidales-triangulares, grisáceos o negros, sin túnica, corteza notable de dos capas.

Funículos de color blanco. Esporas de 21-32 X 18 –25 μm , globosas o subglobosas.

175. *C. striatus* (Huds.:Pers.) Wild.



Peridio de 9-12 mm. de alto y de 7-8 mm. de diámetro, en la parte superior infundibuliforme, ensanchándose hacia la parte superior, de color pardo-amarillento a moreno-rojizo. Exoperidio hirsuto-lanoso, débilmente estriado en la parte superior, margen fimbriado y setoso.

Endoperidio estriado, de color gris-plateado. Epifragma blanco. Peridiolos de 2-2.4 X 2.2-2.8 mm., elipsoidales, de grisáceos a negros, con túnica gruesa y corteza delgada de una capa, con 6-10 peridiolos por peridio.

Funículo blanco-amarillento. Esporas de 15.5-21 X 10-12.5 μm , hialinas, elípticas, en ocasiones folcadas, con un extremo ligeramente apiculado.

176. *Tremellodendron schweinitzii* (Peck) G.F. Atk.

Fructificación cespitosa, erecta, blanca a pálida, multiestipitado, el cual se ramifica, dando una apariencia clavaroides, pero con ramas aplanadas y fusionadas en parte, de 20-30 mm de alto por 25-35 mm de ancho que miden la roseta completa.

Esporas de 7-12 x 4-6 μm , hialinas, lisas y ligeramente arriñonadas. Basidias de 12-15 x 9 μm , con un septo longitudinal, tetraspóricas.

177. *Tremella concrescens* (Schwein.) Buró

Fructificación gelatinosa, efusa, blanquecina cuando fresca, crece sobre troncos y hojas. Cuando seco se torna a color miel o café.

Hifas fabuladas. Probasidia globosa. Metabasidia llegando a ser ovoide. Esterigmas cilíndricos, de hasta 50 x 3 μm , globosas a ovoides, de 10-12.5 x 7-9 μm .

178. *Tremella foliacea* (Pers.: S. F. Gray) Pers.

Cuerpo fructífero cuando fresco y húmedo en racimos esféricos, consistiendo en lóbulos en forma de hojas, creciendo compactamente juntas y surgiendo de una base común, de color marrón-quemado a marrón-naranja-rojizo, de 30-100 mm., los lóbulos individuales son ondulados y alborotados, la superficie superior lisa, de opaca a brillante, carne gelatinosa y suave. Hipobasidias de 13-16 X 10-13 μm , globosas-ovales, longitudinalmente septadas, con 2-4 epibasidias. Esporas de 9-11 X 6-8 μm , ovales a ovoides-globosas, apículo largo, liso, hialinas. Hifas de 2-6 μm de ancho, septos con fíbulas, gelatinizadas.

179. *T. lutescens* Lloyd

Basidioma de 2-4 x 2-7 cm, gelatinoso, firme, hueco e inflado, de color café-amarillo a amarillo-anaranjado brillante, de aspecto irregular a lobulado o petaloide.

Basidiosporas de 8-9.5 x 6-7 μm , subglobosas a ovoides, apiculadas, de pared delgada y lisa, de color subhialino a amarillo pálido, con una vacuola prominente en su interior. Probasidios globosos a subglobosos y septados verticalmente, metabasidios ovoides.

3.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS BOSQUES

3.2.1 Vegetación

En las figuras 3.1 a 3.6 se muestran imágenes de las localidades en estudio.



Fig. 3.1 Localidad de Laguna de Servín



Fig. 3.2 Localidad de Chavarrías



Fig. 3.3 Localidad de El Doctor

“RIQUEZA DE MACROMICETOS Y ANÁLISIS DE SIMILITUD EN BOSQUES TEMPLADOS EN EL ESTADO DE QUERÉTARO”



Fig. 3.4 Localidad de Nuevo San Joaquín



Fig. 3.5 Localidad de Ranas



Fig. 3.6 Localidad de Santa Ana

“RIQUEZA DE MACROMICETOS Y ANÁLISIS DE SIMILITUD EN BOSQUES TEMPLADOS EN EL ESTADO DE QUERÉTARO”

Con lo que respecta a los resultados de riqueza arbórea (Tabla 3.3) la localidad de Laguna de Servín fue que más especies de árboles del grupo de las angiospermas presentó Santa Ana la que más coníferas alberga. Mientras que la localidad de Ranas fue la zona con menos riqueza arbórea (ver Anexo 1).

Tabla 3.3 Géneros y especies totales de árboles por localidad

Localidad	Géneros (especies)		Total de especies
	Gimnospermas	Angiospermas	
Laguna de Servín	1 (3)	4 (13)	16
Chavarrías	4 (4)	5 (7)	11
El Doctor	3 (4)	4 (5)	9
Nvo. San Joaquín	1 (1)	5 (7)	8
Santa Ana	3 (5)	5 (11)	16
Ranas	1 (2)	2 (3)	5

Por lo que a valor de importancia de las especies arbóreas en cada localidad tenemos que en Laguna de Servín, Nuevo San Joaquín y Santa Ana las especies arbóreas de angiospermas fueron las que presetaron mayores índices de importancia para el bosque, mientras que Chavarrías, El Doctor y Ranas son las coníferas (Tabla 3.4).

Tabla 3.4 Valor de importancia de los grupos de especies arbóreas de las zonas en estudio

Localidad	Valor de importancia
Laguna de Servín	Angiospermas
Chavarrías	Coníferas
El Doctor	Coníferas
Nvo. San Joaquín	Angiospermas
Santa Ana	Angiospermas
Ranas	Coníferas

La localidad con el mayor índice de densidad arbórea fue la localidad de El Doctor y la que presentó el menor índice fue Ranas (Tabla 3.5).

Tabla 3.5 Densidad arbórea por localidad

Localidad	Densidad (árboles/m²)
Laguna de Servín	0.017
Chavarrías	0.025
El Doctor	0.028
Nvo. San Joaquín	0.026
Santa Ana	0.025
Ranas	0.012

Con lo que respecta a la altura en las clases arbóreas (Tabla 3.6), Ranas fue la localidad que presentó las mayores alturas para angiospermas y gimnospermas, mientras que Chavarrías tiene las menores alturas para angiospermas y Santa Ana para las gimnospermas. Se deben destacar los altos valores de las desviaciones estándar, los que nos indican lo heterogéneo de los bosques estudiados.

Tabla 3.6 Promedio de alturas de las especies arbóreas por localidad

	Altura de angiospermas		Altura de gimnospermas	
	Promedio	Desv. Est.	Promedio	Desv. Est.
Laguna de Servín	11.29	5.35	10.86	3.04
Chavarrías	5.51	1.75	5.98	3.17
El Doctor	5.83	2.93	8.20	4.91
Nuevo San Joaquín	9.68	4.05	7.83	3.49
Santa Ana	10.35	5.69	3.39	2.82
Ranas	13.48	3.49	10.98	5.28

3.3.2 Suelos

La localidad de Santa Ana fue la zona con la capa de humus más gruesa y Chavarrías en la que menor grosor se tiene (Tabla 3.7).

“RIQUEZA DE MACROMICETOS Y ANÁLISIS DE SIMILITUD EN BOSQUES TEMPLADOS EN EL ESTADO DE QUERÉTARO”

Tabla 3.7 Grosor de la capa de humus en las localidades en estudio

Localidad	Capa de humus
Laguna de Servín	5.4
Chavarrías	4.0
El Doctor	5.2
Nvo. San Joaquín	8.1
Santa Ana	9.6
Ranas	7.6

Los resultados del resto de los factores físico-químicos (pH, conductividad eléctrica y texturas) del suelo se resumen en la Tabla 3.8.

Tabla 3.8 Factores físico-químicos del suelo (pH, conductividad eléctrica, texturas y fósforo)

Localidad	pH	Conductividad	Textura arena	Textura arcilla	Textura limo	Fósforo
Chavarrías	6,70	0,45	69,67	5,79	24,55	29,86
El Doctor	5,56	0,14	51,63	22,76	25,61	18,52
Santa Ana	5,77	0,15	38,80	27,12	34,08	19,72
Nvo. Sn. Joaq.	4,63	0,19	39,06	19,53	41,41	20,07
Ranas	4,88	0,10	35,62	26,57	37,81	19,70
Laguna de Servín	5,71	0,23	73,13	9,79	17,08	16,61

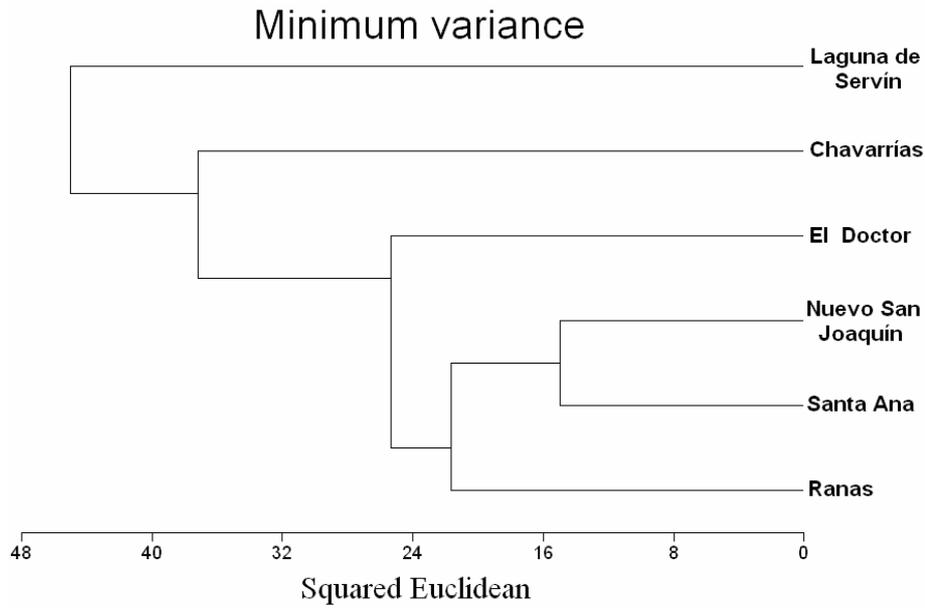
El resto de los factores físico-químicos del suelo (materia orgánica, nitratos, calcio, potasio y sodio) se resumen en la tabla 3.9

Tabla 3.9 Factores físico-químicos del suelo (materia orgánica, nitratos, calcio, potasio y sodio)

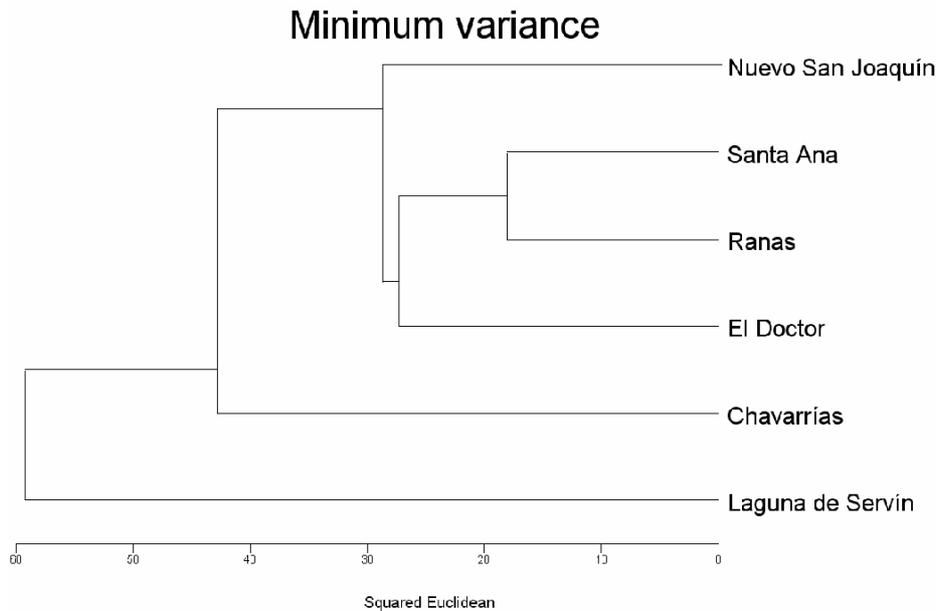
Localidad	Mat Org	Nitratos	Calcio	Potasio	Sodio
Chavarrías	35,61	539,47	0,53	6,11	0,35
El Doctor	18,23	271,67	0,34	2,94	1,00
Santa Ana	17,89	263,13	0,17	1,51	0,89
Nvo. Sn. Joaq.	14,82	218,13	0,56	0,64	0,95
Ranas	11,64	174,73	0,52	0,80	0,76
Laguna de Servín	20,06	303,53	0,54	1,08	0,89

3.3 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

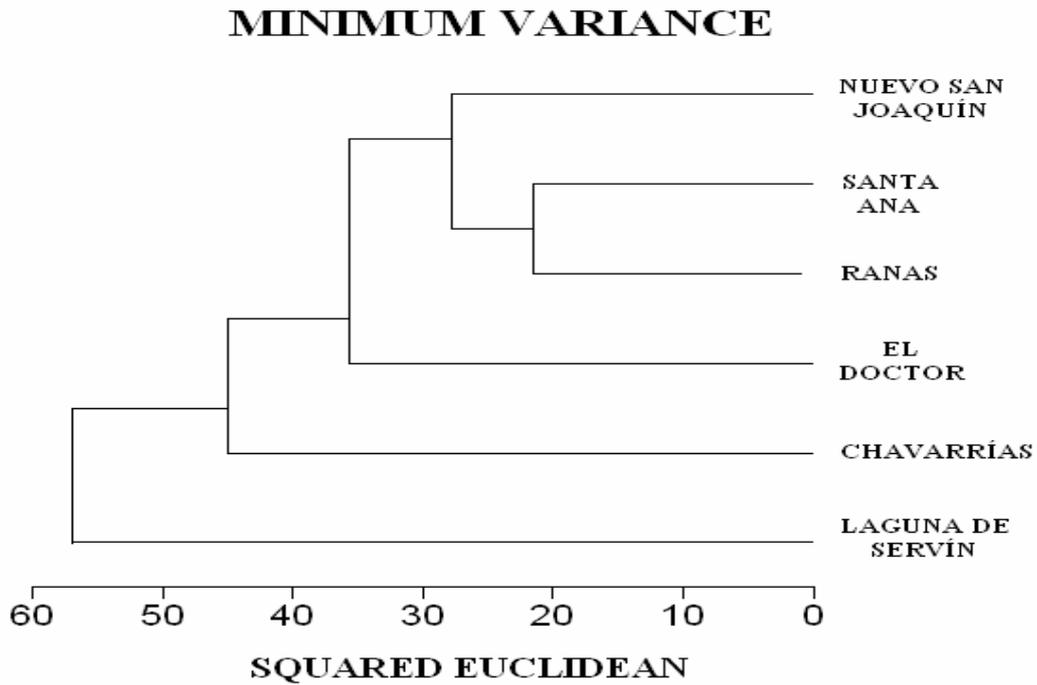
Los resultados de los análisis de similitud de especies en común, de los tres años, entre las zonas en comparación, se muestran en las siguientes gráficas (3.1, 3.2 y 3.3).



Gráfica 3.1 Análisis de varianza mínima con las especies del primer año

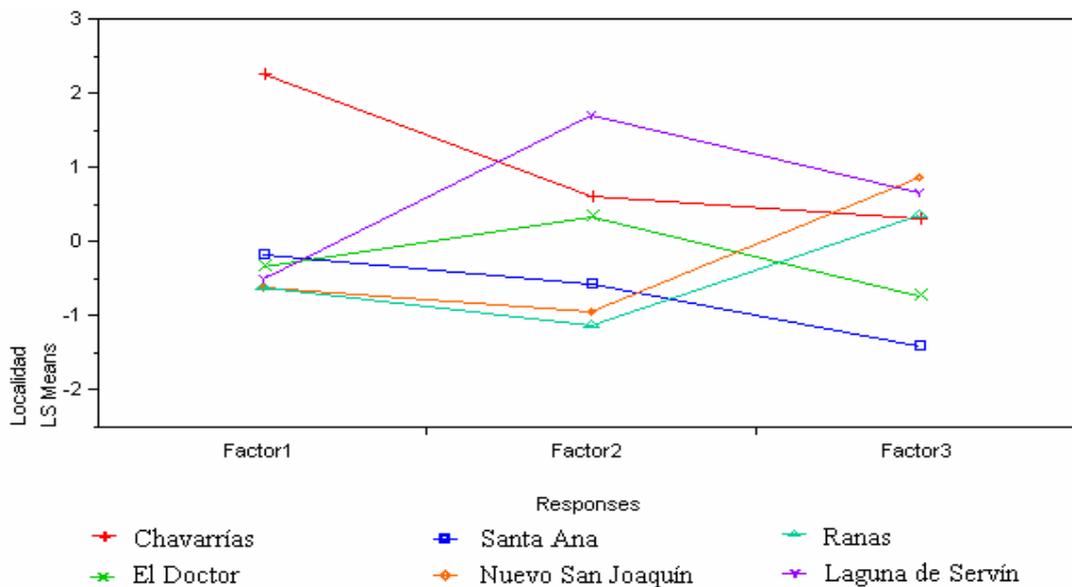


Gráfica 3.2 Análisis de varianza mínima con las especies del segundo año



Gráfica 3.3 Análisis de varianza mínima con las especies del tercer año

Para el análisis global de los datos se hizo primero una Manova usando todas las variables, para poder agruparlas, de tal manera que fuera más sencillo su análisis mediante la factorización en grupos. En la gráfica 3.4 tenemos los resultados de este análisis.

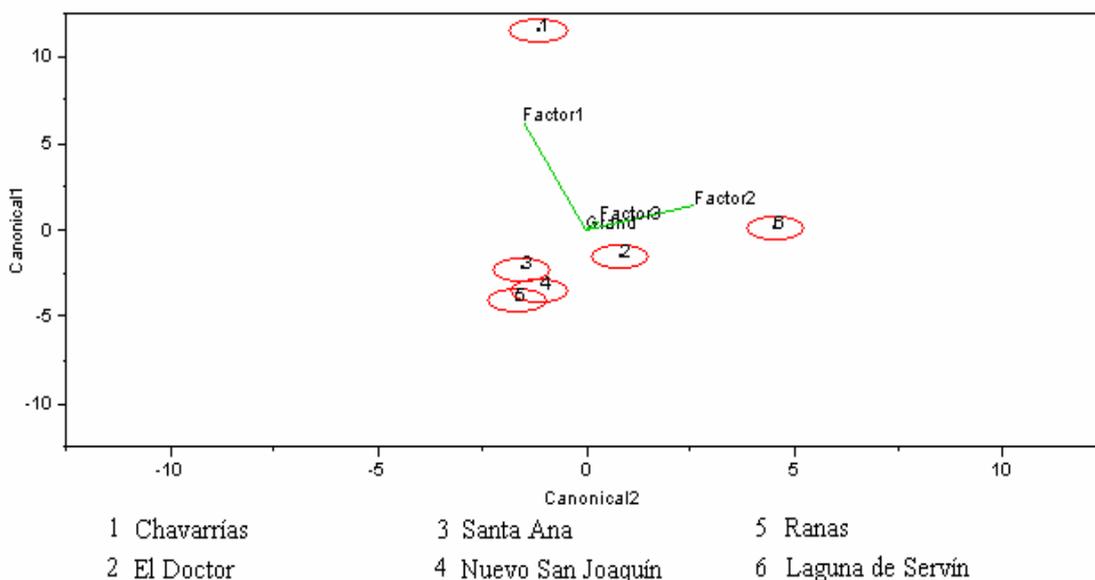


Gráfica 3.4 Resultados de la Manova

“RIQUEZA DE MACROMICETOS Y ANÁLISIS DE SIMILITUD EN BOSQUES TEMPLADOS EN EL ESTADO DE QUERÉTARO”

Podemos observar que con tres factores podemos explicar la separación o disimilitud de las localidades por sus características de suelo. En el primer factor están: Conductividad, fósforo, materia orgánica, nitratos, potasio, sodio y pH; en el segundo factor: las texturas; y en el tercer factor: el calcio.

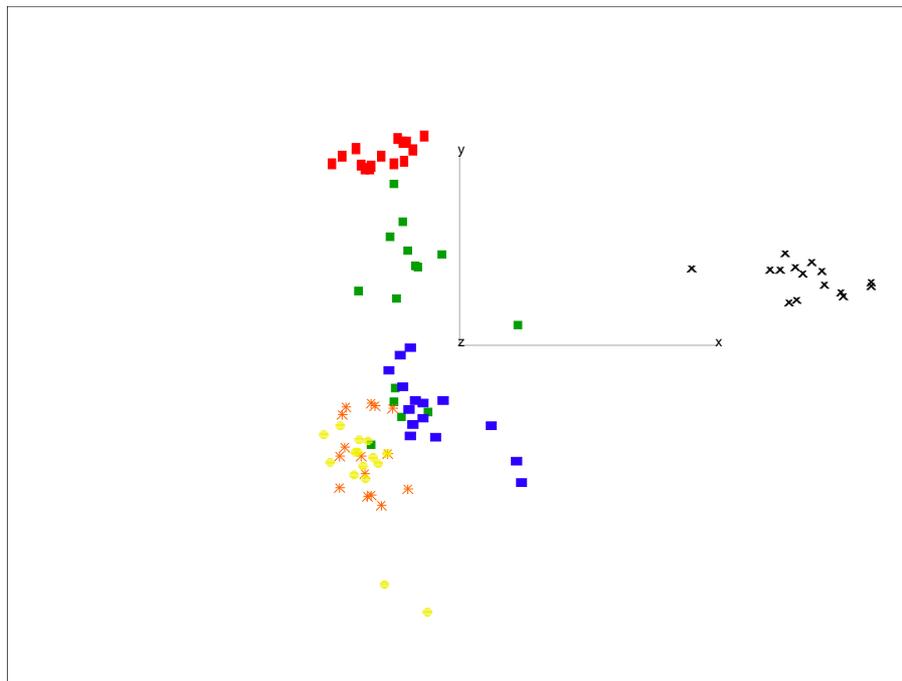
En las siguiente gráfica (3.5) tenemos la separación más evidente de las localidades con la Manova.



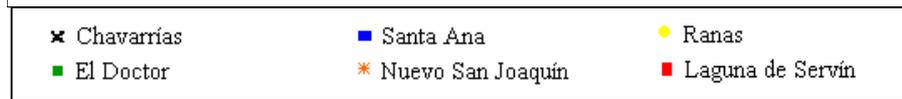
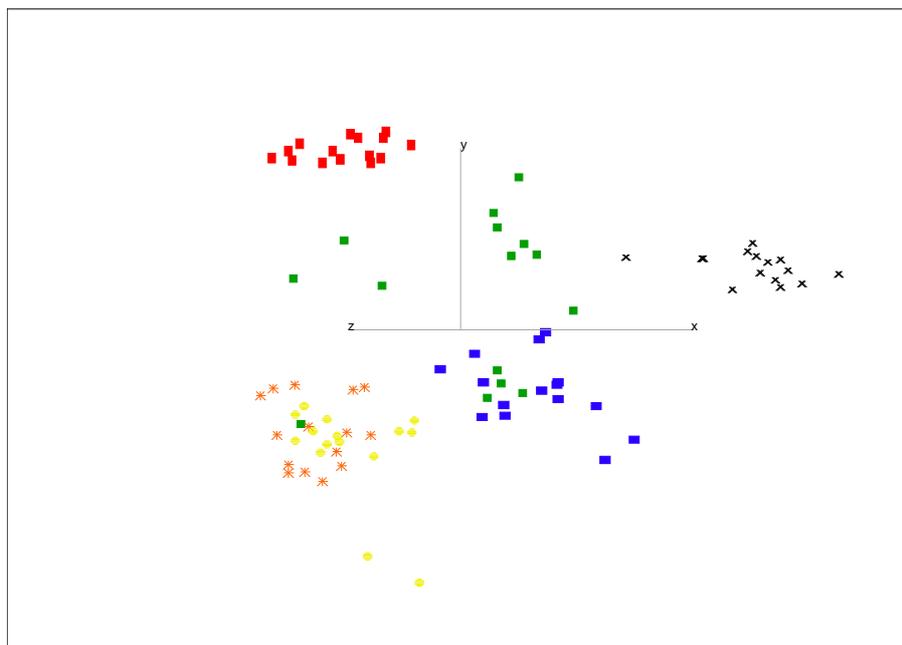
Gráfica 3.5 Separación de las localidades por los factores resultantes de la Manova

Una vez identificados estos tres factores con los que se se podían agrupar todas las variables para determinar cuales estaban relacionados y, por lo tanto, qué grupos de variables que los juntaban o separaban, se procedió a hacer un análisis multivariado de componente principales, el cual se presenta en la gráfica 3.6. Observamos que el primer factor separa a la localidad de Chavarrías del resto (Gráfica 3.6a), el segundo factor deja separadas a Laguna de Servín y El Doctor, y el tercer factor separa a Santa Ana, quedando como únicas localidades relacionadas Nuevo San Joaquín y Ranas (Gráfica 3.6b).

“RIQUEZA DE MACROMICETOS Y ANÁLISIS DE SIMILITUD EN BOSQUES TEMPLADOS EN EL ESTADO DE QUERÉTARO”



a)



b)

Gráfica 3.6 Análisis de componente principales

CAPÍTULO 4

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1 TAXONOMÍA

En este estudio se reportan por primera vez para México las siguientes cuatro especies: *Craterellus caliculus*, *Oligoporus floriformis*, *Parmastomyces transmutans* y *Telephora fuscoidea* mientras que también se encontraron 63 nuevos registros para el estado de Querétaro.

La localidad en que más especies se registraron fue Laguna de Servín con 102 especies, seguida por Chavarrías con 66 especies, Santa Ana con 58 especies, Nuevo San Joaquín con 58 especies, el Doctor 57 especies y Ranas con 42 especies.

Sólo cinco especies se colectaron en todas las localidades ellas son: *Xylaria allantoidea*, *Amanita pantherina*, *Lactarius indigo*, *Tricholoma flavovirens* y *Cantharellus cibarius*, estos debido a que varias de estas especies están asociadas a bosques de *Quercus* y son de amplia distribución.

Mientras 86 especies sólo se colectaron en un lugar determinado, es decir, cerca del 50% de las especies que se identificaron, sólo se han localizado en un sitio específico. Esto muestra la gran diferencia en la micobiota existente entre las localidades estudiadas.

4.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS BOSQUES

- Riqueza arbórea

La localidad con mayor riqueza de macromicetos es Laguna de Servín, que también es la localidad que es la que presenta mayor riqueza de especies de arbóreas en total y en especial, la que presenta más especies de Angiospermas.

La localidad “Ranas” tiene el menor número de especies de macromicetos y menor riqueza de especies arbóreas, en especial de Angiospermas.

Los resultados de este estudio indican fuertemente que los bosques con mayor riqueza de Angiospermas (principalmente de *Quercus*) son los que presentan mayor número de especies de macromicetos.

No hay relación directa e indirecta entre la densidad total arbórea y la riqueza de macromicetos. Debido a que las zonas con mayor o menor densidad arbórea no son las que presentan mayor o menor riqueza de hongos.

Tampoco encontramos relación directa o indirecta entre el grosor de la capa de humus y la riqueza de macromicetos. Debido a que las zonas con mayor o menor grosor de la capa de humus no son las mismas que presentan mayor o menor riqueza de hongos.

4.3 Análisis estadístico

Las zonas más similares en base a su micobiota, después del primer año, fueron Nuevo San Joaquín – Santa Ana. Para el segundo año las localidades más similares, fueron Santa Ana – Ranas. Para el tercer año se repitió lo observado en el segundo año, por cual es importante tener un estudio de tres años, en donde se dé continuidad, para tener una mayor certeza de análisis.

Con lo que respecta a las zonas menos similares, vemos que en ambos casos las localidades de Laguna de Servín está normalmente involucrada, esto debido a que su tipo de vegetación es totalmente diferente con respecto a las otras áreas de estudio. Aunque si bien, está junto con la localidad de Santa Ana como las que presentan mayor número de especies, creo que el tener la mayor riqueza de especies de encino, es lo que da la diferencia.

También es importante destacar que las condiciones de textura del suelo son diferentes a las que se presentan en Laguna de Servín con respecto a las otras zonas de estudio, debido a que está en una subprovincia diferente al resto de las áreas de colecta.

La localidad de Chavarrías está poco relacionada, debido principalmente a las características del suelo, ya que es la primera zona que aparece al separar las localidades por características físico-químicas del suelo. Cabe mencionar que esta tendencia es constante en la separación de estas localidades en casi todas las variables estudiadas.

Con lo que respecta a la localidad de El Doctor, vemos también que la textura del suelo es la que la separa del resto de las zonas de estudio.

Por último, tenemos que las siguientes tres zonas Santa Ana, Nuevo San Joaquín y Ranas están muy relacionadas en cuanto a condiciones de suelos del factor 1 y 2, pero no así cuando se grafica el factor tres, que separa a Santa Ana por sus cantidades de calcio,

dejando a las localidades de Ranas y Nuevo San Joaquín como las áreas más similares por sus condiciones de suelo.

Lo anterior es difícil de explicar, puesto que con los resultados de similitud fungística entre localidades, las localidades más parecidas son Ranas y Santa Ana, por lo cual se pudiera pensar que el calcio no es un factor determinante en la similitud de localidades en base a su microbiota, puesto que se separan a las localidades que comparten más especies de hongos.

4.4 Conclusiones finales

Los estudios de similitud entre las especies de macromicetos en bosques, deben de tener una duración de por lo menos tres a cinco años, esto debido a que hay muchas especies que pueden no fructificar en el año en que se está muestreando, lo cual provoca frecuentemente errores y conclusiones erróneas.

No se encontró relación alguna entre el grosor de la capa de humus y la densidad arbórea del bosque con la riqueza de macromicetos.

Los bosques más ricos en especies de macromicetos son aquellos que presentan mayor riqueza de especies arbóreas del grupo de las Angiospermas. Es importante señalar que no se encontró relación directa e indirecta re-elevante entre la riqueza de macromicetos y la de Gimnospermas, debido tal vez a que en los bosques en estudio es menor su diversidad con respecto a las Angiospermas.

Las dos localidades más disímiles con respecto a las demás zonas de estudio son Laguna de Servín y Chavarrías, y coinciden con ser las áreas más diferentes por sus características físico-químicas del suelo (e. g. pH, textura, conductividad eléctrica, sodio, potasio, materia orgánica).

Así como el calcio es una variable que no está influyendo en la similitud entre localidades más relacionada por su micobiota.

Con base a lo anterior podemos decir que un factor que ayuda a determinar la similitud entre dos localidades, con base en su micobiota, es la vegetación, debido a que muchos macromicetos se asocian con determinadas especies de plantas, sin embargo, es importante considerar otras variables, las cuales deben de ser medidas y observar su efecto para dar las explicaciones a los análisis de similitud entre localidades en base a su micobiota.

CAPÍTULO 5

LITERATURA CITADA

- Alexander, M. 1980. Introducción a la microbiología del suelo. AGT Editor, S. A. México, D. F. Pp 491.
- Bolt, G. H., and M. G. M. Bruggenwert. 1978. Composition of the soil. Pp 1-12. *In*: Bolt, G. H., and M. G. M. Bruggenwert (ed). Soil chemistry, A. Basic elements. Elsevier scientific publishing company. Amsterdam. Pp. 281.
- Cifuentes, J., M. Villegas y L. Pérez-Ramírez, 1986. Hongos. *In* Lot, A. y F. Chiang (compiladores). Manual de herbarios: Técnicas especiales de recolección y preparación de ejemplares de grupos selectos de plantas. Consejo Nacional de la Flora de México, A.C. México, D. F.
- Cifuentes, J., M. Villegas y L. Pérez-Ramírez, 1993. Hongos macroscópicos. Pp. 59-126. *In* I. Luna-Vega & J. Llorente (eds.) Historia natural del Parque Ecológico Estatal Omiltemi, Chilpancingo Guerrero, México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad-Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.
- Deacon, J. W., S. J. Donaldson and F. T. Last. 1983. Sequence and interactions of mycelial fungi on birch. *Plant & Soil* 71: 257-262.
- Dighton, J. 1987. Ecology and management of ectomycorrhizal fungi in the U. K. *In* Proceedings of the 7th North American Conference on Mycorrhizae. pp 75-77.
- Fellner, R. and F. Soukup. 1991. Mycological monitoring in the air-pollution regions of the Czech Republic. *Com. Ins. For. Cec.* 17: 125-137.
- Ferris, R., A. J. Peace and A. C. Newton. 2000. Macrofungal communities of lowland scots pine (*Pinus sylvestris* L.) and Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karsten) plantation in England: relationships with site factors and stand structure. *Forest Ecology and Management* 131: 255-267.
- Fierros, M., Navarrete-Heredia, J. L. y Guzman-Davalos, L. 2000. Hongos macroscópicos de la Sierra de Quila, Jalisco, México: diversidad y similitud fungística. *Rev. Biol. Trop.* 48 (4): 931-937.

- García, J., D. Pedraza, I. Silva, R. L. Andrade y J. Castillo. 1998. Los hongos del estado de Querétaro. Universidad Autónoma de Querétaro. Querétaro.
- Gavande, S. A. 1982. Física de los suelos, principios y aplicaciones. Ed. Limusa. México, D. F. Pp. 351.
- Gilbertson, R. L. and L. Ryvardeen. 1986. North American Polypores. *Abortiporus-Lindteria*. Vol. 1. Fungiflora. Oslo.
- Gilbertson, R. L. and L. Ryvardeen. 1987. North American Polypores. *Megasporoporia-Wrighthoporia*. Vol. 2. Fungiflora. Oslo.
- Grishkan, I., E. Said and E. Nevo. 2006. Soil crust microfungi along a southward rainfall gradient in desert ecosystems. *European Journal of Soil Biology* 42(1): 33-42.
- 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: 89-125.
- Guzmán, G. 1977. Identificación de los hongos. Ed. Limusa. México, D.F.
- Guzmán, G. 1998. Inventorying the fungi of Mexico. *Biodiversity and Conservation* 7: 369-384.
- Guzmán, G. e I. Frutis. 1983. Contribución al conocimiento de los hongos del Estado de Hidalgo. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 18: 219-265
- Heredia, G., 1989. Estudio de los hongos de la Reserva de la Biosfera El Cielo, Tamaulipas. Consideraciones sobre su distribución y ecología de algunas especies. *Act. Bot. Mex.* 7: 1-18.
- Hesler, L. R. and A. H. Smith. 1963. North American species of *Hygrophorus*. The University of Tennessee Press. Knoxville.
- Hesler, L. R. and A. H. Smith. 1979. North American Species of *Lactarius*. The University of Michigan Press. Ann. Arbor.
- Hofman, J., J. Bezchlebová, L. Dušek, L. Doležal, J. Holoubek, P. Anděl, A. Ansorgová and S. Malý. 2003. Novel approach to monitoring of the soil biological quality. *Environment International* 28: 771-778.
- http://www.semarnat.gob.mx/ssfna/acercaSSFNA/PW/CD_NOMS/noms_proy_nmx_semarnat/NOM-RECNAT%20MAY-03/NOM-021-RECNAT-2000.pdf

- INEGI. 1986. Síntesis Geográfica, Nomenclator y Anexo Cartográfico del Estado de Querétaro. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Querétaro.
- INEGI. 2005. http://mapserver.inegi.gob.mx/geografia/espanol/estados/qro/agr_veget.cfm?c=456&e=22&CFID=697308&CFTOKEN=39320194
- Kirk, J. L., L. A. Beaudette, M. Hart, P. Moutoglis, J. N. Klironomos, H. Lee and J. T. Trevors. 2004. Methods of studying soil microbial diversity. *Journal of Microbiological Methods* 58: 169-188.
- Laganà, A., C. Angiolini, S. Loppi, E. Salerni, C. Perini, C. Barluzzi and V. De Dominicis. 2002. Periodicity, fluctuations and successions of macrofungi in fir forest (*Abies alba* Miller) in Tuscany, Italy. *Forest Ecology and Management* 169: 187-202.
- Landeros, F., J. Castillo, G. Guzmán y J. Cifuentes. 2006. Los hongos (macromicetos) conocidos en el cerro el Zamorano (Querétaro-Guanajuato), México. *Rev. Mex. Mic.*
- Lange, M. 1993. Mycomycetes under twelve tree species in ten plantations on various soil types in Denmark. *Opera Bot.* 120: 1-53.
- Lot, H.A. 1983. Informe 1981-1983, Proyecto de la Flora de México. Comité Ejecutivo Flora de México, México.
- Marmolejo, J. G., J. Castillo y G. Guzmán. 1981. Descripción de especies de Teleforáceos poco conocidos en México. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 15: 9-66.
- Mason, P. A. 1983. The concept of succession in relation to the spread of sheathing mycorrhizal fungi on inoculation tree seedlings using basiospore-encapsulated seed. *Forest Science* 30: 897-907.
- Montiel-Arcos, E., L. López y G. Guzmán. 1984. El género *Amanita* en el Estado de Morelos. *Biótica*, Vol. 9, Núm. 3: 223-242.
- Montiel-Arcos, E., L. López y G. Guzmán. 1984. El género *Amanita* en el Estado de Morelos. *Biótica*, Vol. 9, Núm. 3: 223-242.
- Moser, M. 1983. Keys to Agarics and Boleti. Ed. R. Phillips. Londres.
- Mueller, G. M. 1992. Systematics of *Laccaria* (Agaricales) in the Continental United States and Canada, with Discussions on Extralimital Taxa and Descriptions of Extant types. Published by Field Museum of Natural History. Botany New Series No. 30: 74- 83.

- Munguía, P., G. Guzmán and F. Ramírez-Guillen. 2006. Seasonal community structure of macromycetes in Veracruz, México. *Ecography* 29 (1): 57-65.
- Nordén, B., M. Ryberg, F. Götmark and B. Olausson. 2004. Relative importance of coarse and fine woody debris for the diversity of wood-inhabiting fungi in temperate broadleaf forests. *Biological Conservation* 117: 1-10.
- Peckham, J. M., T. W. May, M. J. Brown, T. J. Wardlaw and A. K. Mills. 2002. Macrofungal diversity and community ecology in mature and regrowth wet eucalypt forest in Tasmania: A multivariate study. *Austral Ecology* 27: 149-161.
- Romagnesi, H. 1967. *Les Russules d'Europe et d'Afrique du Nord*. Bordas. París.
- Rzedowski, J. 1978. *Vegetación de México*. Edit. Limusa. México, D. F. pp. 432.
- Schmit, J. P. 2005. Species richness of tropical wood-inhabiting macrofungi provides support for species-energy theory. *Mycologia* 97(4): 751-761.
- Senn-Irlet, B. and G. Bieri. 1999. Sporocarp succession of soil-inhabiting macrofungi in an autochthonous subalpine Norway spruce forest of Switzerland. *Forest Ecology and Management* 124: 169-175.
- Smith, A. H., H. V. Smith and N. S. Weber. 1979. *How to know the gilled mushrooms*. Wm. C. Brown Company Publishers. Dubuque.
- Snell, W. H. and E. A. Dick. 1970. *The Boleti of Northeastern North America*. J. Cramer. Nueva York.
- Tate, R. L. 2000. *Soil microbiology*. 2nd. Edition. Wiley Ed. New York.
- Valenzuela, R., C. P. de la Huerta y R. Fernández-Nava, 1996. Los Poliporáceos de México V. Algunas especies del norte del estado de Querétaro. *Polibotánica* 14: 85-113.
- Zamudio, S., J. Rzedowski, E. Carranza y G. Calderón. 1992. *La vegetación del Estado de Querétaro. Panorama preliminar*. Instituto de Ecología Centro Regional del Bajío, Pátzcuaro.

ANEXO 1
SÍNTESIS DE LOS RESULTADOS DE VEGETACIÓN

Localidad	Árboles muestreados	Densidad (N,A/Área)	Especies arbóreas	Gimnospermas		Angiospermas	
				Géneros	Especies	Géneros	Especies
Laguna de Servín	257	0,017133333	16	1	3	3	12
Chavarrías	381	0,0254	11	4	4	4	6
El Doctor	419	0,027933333	9	3	4	3	4
Nvo, Sn, Joaquín	395	0,026333333	9	2	2	4	6
Santa Ana	370	0,024666667	15	3	4	8	10
Ranas	187	0,012466667	5	2	3	1	2

LAGUNA DE SERVÍN

Especie	Densidad	Densidad relativa	Dominancia	Dominancia relativa	Frecuencia	Frecuencia relativa	Valor de importancia
Árbol 1	0,0002	1,167315175	0,008956178	0,934499277	0,133333333	3,773584906	5,875399357
Árbol 2	6,66667E-05	0,389105058	0,00083776	0,087412969	0,066666667	1,886792453	2,363310481
<i>Quercus</i> sp1	0,000533333	3,112840467	0,014315748	1,493723749	0,4	11,32075472	15,92731893
<i>Quercus</i> sp2	6,66667E-05	0,389105058	0,001415814	0,147727918	0,066666667	1,886792453	2,42362543
<i>Quercus</i> sp3	6,66667E-05	0,389105058	0,000678586	0,070804505	0,066666667	1,886792453	2,346702016
<i>Quercus</i> sp4	6,66667E-05	0,389105058	0,00092363	0,096372799	0,066666667	1,886792453	2,37227031
<i>Quercus</i> sp5	6,66667E-05	0,389105058	0,000678586	0,070804505	0,066666667	1,886792453	2,346702016
<i>Quercus</i> sp6	0,002466667	14,39688716	0,173290656	18,08137273	0,466666667	13,20754717	45,68580706
<i>Quercus</i> sp7	0,0068	39,68871595	0,306293957	31,9591104	0,6	16,98113208	88,62895843
<i>Quercus</i> sp8	0,001066667	6,225680934	0,048361267	5,046077562	0,333333333	9,433962264	20,70572076
<i>Quercus</i> sp9	0,0014	8,171206226	0,051902897	5,41561589	0,333333333	9,433962264	23,02078438
<i>Quercus</i> sp10	0,0004	2,33463035	0,043461942	4,534875589	0,2	5,660377358	12,5298833

“RIQUEZA DE MACROMICETOS Y ANÁLISIS DE SIMILITUD EN BOSQUES TEMPLADOS EN EL ESTADO DE QUERÉTARO”

<i>Arbutus</i> sp1	0,000133333	0,778210117	0,005603044	0,584628866	0,133333333	3,773584906	5,136423889
<i>Pinus</i> sp1	0,003666667	21,40077821	0,276835174	28,88534259	0,466666667	13,20754717	63,49366797
<i>Pinus</i> sp2	6,66667E-05	0,389105058	0,010409692	1,086160779	0,066666667	1,886792453	3,36205829
<i>Pinus</i> sp3	6,66667E-05	0,389105058	0,014428322	1,505469867	0,066666667	1,886792453	3,781367378
Totales	0,017133333	100	0,958393251	100	3,533333333	100	300
	Prom. de altura	Desviación estándar					
Angiospermas	11,2925	5,3489391					
Gimnospermas	10,86140351	3,037783166					

CHAVARRÍAS

Especie	Densidad	Densidad relativa	Dominancia	Dominancia relativa	Frecuencia	Frecuencia relativa	Valor de importancia
Árbol 1	0,0014	5,511811024	0,056225739	4,901341464	0,466666667	9,589041096	20,00219358
Árbol 2	0,0024	9,448818898	0,104855612	9,14053193	0,466666667	9,589041096	28,17839192
Árbol 3	0,000466667	1,837270341	0,03	2,530432838	0,2	4,109589041	8,47729222
<i>Quercus</i> sp1	0,0026	10,23622047	0,1389692	12,11430058	0,466666667	9,589041096	31,93956215
<i>Quercus</i> sp2	0,002333333	9,186351706	0,077365565	6,744154202	0,4	8,219178082	24,14968399
<i>Quercus</i> sp3	0,000266667	1,049868766	0,005052216	0,440414626	0,133333333	2,739726027	4,23000942
<i>Arbutus</i> sp1	0,0004	1,57480315	0,004239589	0,369575834	0,2	4,109589041	6,053968025
<i>Abies</i> sp1	0,000933333	3,674540682	0,05608332	4,888926418	0,333333333	6,849315068	15,41278217
<i>Cupresus</i> sp1	0,008066667	31,75853018	0,34596137	30,15833748	0,933333333	19,17808219	81,09494985
<i>Juniperus</i> sp1	0,000533333	2,099737533	0,015236236	1,328181698	0,4	8,219178082	11,64709731
<i>Pinus</i> sp1	0,006	23,62204724	0,314133296	27,38380293	0,866666667	17,80821918	68,81406935
Totales	0,0254	100	1,147150004	100	4,866666667	100	300
	Prom. de altura	Desviación estándar					
Angiospermas	5,510810811	1,753990014					
Gimnospermas	5,979399142	3,169943106					

EL DOCTOR

Espece	Densidad	Densidad relativa	Dominancia	Dominancia relativa	Frecuencia	Frecuencia relativa	Valor de importancia
Árbol 1	0,001933333	6,92124105	0,13355727	9,31149851	0,733333333	13,92405063	30,15679019
Árbol 2	0,000266667	0,954653938	0,016508061	1,150927864	0,066666667	1,265822785	3,371404587
<i>Quercus</i> sp1	0,0036	12,88782816	0,152704798	10,6464478	0,733333333	13,92405063	37,45832659
<i>Quercus</i> sp2	0,0006	2,14797136	0,019667987	1,3712352	0,466666667	8,860759494	12,37996605
<i>Arbutus</i> sp1	0,0032	11,45584726	0,06750513	4,706399864	0,6	11,39240506	27,55465218
<i>Cupresus</i> sp1	0,009933333	35,56085919	0,299853154	20,90550513	0,933333333	17,72151899	74,1878833
<i>Juniperus</i> sp1	0,0004	1,431980907	0,010979368	0,765472164	0,333333333	6,329113924	8,526566995
<i>Pinus</i> sp1	0,007333333	26,25298329	0,625276837	43,59376569	0,933333333	17,72151899	87,56826797
<i>Pinus</i> sp2	0,000666667	2,386634845	0,108273673	7,548747789	0,466666667	8,860759494	18,79614213
Totales	0,027933333	100	1,434326278	100	5,266666667	100	300
	Prom. de altura	Desviación estándar					
Angiospermas	5,833333333	2,932647197					
Gimnospermas	8,196727273	4,9144161					

NUEVO SAN JOAQUÍN

Espece	Densidad	Densidad relativa	Dominancia	Dominancia relativa	Frecuencia	Frecuencia relativa	Valor de importancia
Árbol 1	0,0016	6,075949367	0,110124076	6,497756289	0,4	10,52631579	23,10002145
Árbol 2	0,012933333	49,11392405	0,882348205	52,0620361	1	26,31578947	127,4917496
Árbol 3	0,000266667	1,012658228	0,02068953	1,220764175	0,266666667	7,01754386	9,250966262
<i>Quercus</i> sp1	0,009666667	36,70886076	0,596428571	35,19164613	0,866666667	22,80701754	94,70752444
<i>Quercus</i> sp2	0,000733333	2,784810127	0,020731942	1,223266627	0,4	10,52631579	14,53439254
<i>Quercus</i> sp3	6,66667E-05	0,253164557	0,00378301	0,223212562	0,066666667	1,754385965	2,230763084

“RIQUEZA DE MACROMICETOS Y ANÁLISIS DE SIMILITUD EN BOSQUES TEMPLADOS EN EL ESTADO DE QUERÉTARO”

<i>Arbutus</i> sp1	0,0008	3,037974684	0,050126846	2,957682297	0,666666667	17,54385965	23,53951663
<i>Cupresus</i> sp1	0,000266667	1,012658228	0,01056939	0,623635816	0,133333333	3,50877193	5,145065974
Totales	0,026333333	100	1,69480157	100	3,8	100	300
	Prom. de altura	Desviación estándar					
Angiospermas	9,681585678	4,050586351					
Gimnospermas	7,825	3,489388676					

SANTA ANA							
Especie	Densidad	Densidad relativa	Dominancia	Dominancia relativa	Frecuencia	Frecuencia relativa	Valor de importancia
Árbol 1	0,000333333	1,351351351	0,015101671	0,832591924	0,2	3,333333333	5,517276608
Árbol 2	0,0002	0,810810811	0,008055586	0,444124081	0,133333333	2,222222222	3,477157114
Árbol 3	0,000333333	1,351351351	0,017856331	0,984463018	0,133333333	2,222222222	4,558036592
Árbol 4	0,000266667	1,081081081	0,01181294	0,651276139	0,2	3,333333333	5,065690553
Árbol 5	0,000266667	1,081081081	0,007096351	0,391239108	0,2	3,333333333	4,805653522
Árbol 6	0,004133333	16,75675676	0,403796655	22,2622933	0,333333333	5,555555556	44,57460561
<i>Quercus</i> sp1	0,002866667	11,62162162	0,376590399	20,76234613	0,4	6,666666667	39,05063442
<i>Quercus</i> sp2	0,002266667	9,189189189	0,246861168	13,61005761	0,533333333	8,888888889	31,68813569
<i>Quercus</i> sp3	0,005266667	21,35135135	0,469985978	25,91147194	0,733333333	12,22222222	59,48504551
Fresno 1	0,000266667	1,081081081	0,139421066	7,686623046	0,2	3,333333333	12,10103746
<i>Arbutus</i> sp1	0,0026	10,54054054	0,031448463	1,733830391	0,533333333	8,888888889	21,16325982
Conífera 1	0,0002	0,810810811	0,000500038	0,027568313	0,133333333	2,222222222	3,060601346
<i>Cupresus</i> sp1	0,0026	10,54054054	0,026990533	1,488053827	0,8	13,33333333	25,3619277
<i>Juniperus</i> sp1	0,000733333	2,972972973	0,010868365	0,599199451	0,533333333	8,888888889	12,46106131
<i>Pinus</i> sp1	0,0014	5,675675676	0,016454654	0,90718514	0,666666667	11,11111111	17,69397193
<i>Pinus</i> sp2	0,000933333	3,783783784	0,030974082	1,707676577	0,266666667	4,444444444	9,935904805
Totales	0,024666667	100	1,813814279	100	6	100	300

	Prom. de altura	Desviación estándar
Angiospermas	10,34609929	5,687233849
Gimnospermas	3,385227273	2,817169843

RANAS

Especie	Densidad	Densidad relativa	Dominancia	Dominancia relativa	Frecuencia	Frecuencia relativa	Valor de importancia
<i>Quercus</i> sp1	0,0002	1,604278075	0,064317453	6,165494672	0,133333333	6,451612903	14,22138565
<i>Quercus</i> sp2	0,002866667	22,99465241	0,321979442	30,86506753	0,333333333	16,12903226	69,9887522
<i>Cupresus</i> sp1	0,000466667	3,743315508	0,005452247	0,52265438	0,133333333	6,451612903	10,71758279
<i>Pinus</i> sp1	0,0072	57,7540107	0,551318337	52,84957813	0,866666667	41,93548387	152,5390727
<i>Pinus</i> sp2	0,001733333	13,90374332	0,100116509	9,597205282	0,6	29,03225806	52,53320666
Totales	0,012466667	100	1,043183988	100	2,066666667	100	300
	Prom. de altura	Desviación estándar					
Angiospermas	13,48043478	3,494606611					
Gimnospermas	10,97943262	5,279509146					

ANEXO 2
SÍNTESIS DE LOS RESULTADOS DE SUELOS

Localidad	pH	Conductividad	Textura arena	Textura arcilla	Textura limo	Fósforo	Mat Org	Nitratos	Calcio	Potasio	Sodio
Chavarrías	6.61	0.36	71.64	5.08	23.28	29.18	33.4	501	0.6	5.94	0.27
Chavarrías	6.68	0.41	71.64	7.08	21.28	32.41	36.46	546	0.47	7.86	0.21
Chavarrías	6.71	0.52	65.64	5.08	29.28	28.19	36.67	549	0.53	1.09	0.74
Chavarrías	6.63	0.37	70.92	5.8	23.28	28.31	35.91	547	0.51	6.68	0.25
Chavarrías	6.69	0.49	68.64	6.08	25.28	29.12	36.38	545	0.58	7.46	0.23
Chavarrías	6.75	0.4	65.92	6.8	27.28	32.33	34.62	528	0.47	7.21	0.69
Chavarrías	6.76	0.43	70.64	7.08	22.28	29.25	36.52	540	0.5	6.15	0.48
Chavarrías	6.8	0.5	70.64	5.08	24.28	30.3	35.26	547	0.55	2.87	0.31
Chavarrías	6.65	0.47	69.64	5.08	25.28	28.44	34.89	532	0.57	7.49	0.21
Chavarrías	6.62	0.4	70.92	5.8	23.28	29.8	33.88	543	0.47	6.38	0.28
Chavarrías	6.73	0.56	71.64	6.08	22.28	31.82	36.9	539	0.6	6.81	0.23
Chavarrías	6.77	0.49	65.64	5.08	29.28	29.92	35.92	548	0.53	4.82	0.45
Chavarrías	6.8	0.53	70.92	5.8	23.28	28.84	36.28	548	0.55	5.63	0.31
Chavarrías	6.68	0.39	69.92	5.8	24.28	31.79	34.69	533	0.51	7.74	0.27
Chavarrías	6.65	0.44	70.64	5.08	24.28	28.21	36.34	546	0.5	7.59	0.25
El Doctor	6.19	0.17	63.64	23.08	13.28	18.77	16.57	249	0.16	3.27	1.26
El Doctor	5.35	0.16	55.64	15.44	28.92	18.35	24.24	363	0.19	3.66	0.44
El Doctor	5.87	0.1	35.04	24.36	40.6	18.47	17	255	0.85	0.74	0.95
El Doctor	5.65	0.13	58.92	23.8	17.28	18.38	16.87	257	0.19	3.45	1.15
El Doctor	6.02	0.15	54.92	23.8	21.28	18.42	17.12	251	0.16	3.57	1.08
El Doctor	5.47	0.17	37.64	24.08	38.28	18.68	23.01	245	0.21	3.49	1.13
El Doctor	5.27	0.1	62.64	23.08	14.28	18.54	16.58	352	0.73	1.73	0.69
El Doctor	5.72	0.15	57.92	19.8	22.28	18.36	16.84	273	0.16	2.48	0.87
El Doctor	5.46	0.13	38.64	24.08	37.28	18.69	16.95	255	0.18	3.3	1.19
El Doctor	5.27	0.16	62.64	23.08	14.28	18.53	17.05	284	0.18	3.26	1.04
El Doctor	5.39	0.1	52.64	24.08	23.28	18.39	24.18	260	0.65	3.61	1.13
El Doctor	5.82	0.17	39.92	23.8	36.28	18.51	16.59	265	0.17	1.36	1.07

“RIQUEZA DE MACROMICETOS Y ANÁLISIS DE SIMILITUD EN BOSQUES TEMPLADOS EN EL ESTADO DE QUERÉTARO”

El Doctor	5.37	0.16	60.92	23.8	15.28	18.75	16.94	253	0.19	3.52	0.75
El Doctor	5.31	0.13	54.64	21.08	24.28	18.45	16.86	258	0.81	3.36	1.2
El Doctor	5.21	0.12	38.64	24.08	37.28	18.51	16.69	255	0.22	3.31	1.04
Santa Ana	5.43	0.15	45.64	21.08	33.28	19.41	14.48	216	0.16	1.55	0.96
Santa Ana	6.2	0.08	36.92	28.8	34.28	19.31	17.62	264	0.07	0.6	0.08
Santa Ana	5.72	0.23	38.64	27.08	34.28	20.43	21.67	324	0.42	2.06	1.17
Santa Ana	5.64	0.18	35.64	32.08	32.28	19.43	16.58	258	0.08	1.76	1.02
Santa Ana	5.85	0.12	41.92	32.8	25.28	19.35	15.53	271	0.13	1.89	1.12
Santa Ana	5.35	0.21	36.92	23.8	39.28	20.4	20.89	229	0.07	1.65	0.29
Santa Ana	6.4	0.18	37.64	26.08	36.28	19.52	17.56	318	0.15	0.87	0.57
Santa Ana	5.72	0.21	35.64	28.08	36.28	19.8	15.37	275	0.38	1.93	0.93
Santa Ana	5.43	0.09	39.64	22.08	38.28	20.2	17.12	248	0.16	1.59	0.89
Santa Ana	6.04	0.15	36.64	25.08	38.28	19.34	19.89	316	0.1	1.73	1.17
Santa Ana	5.67	0.21	40.92	26.8	32.28	19.5	18.21	269	0.4	0.74	1.05
Santa Ana	5.48	0.12	37.64	21.08	41.28	20.12	20.23	228	0.13	0.97	0.95
Santa Ana	5.74	0.09	37.92	32.8	29.28	19.83	16.85	254	0.09	1.68	0.98
Santa Ana	5.96	0.11	35.64	33.08	31.28	19.41	17.76	216	0.16	1.85	1.05
Santa Ana	5.87	0.14	44.64	26.08	29.28	19.73	18.54	261	0.08	1.78	1.12
Nvo. Sn. Joaq.	5.03	0.14	37.64	21.08	41.28	18.61	12.81	192	0.59	0.94	0.95
Nvo. Sn. Joaq.	4.87	0.23	32.92	21.8	45.28	20.97	20.27	303	0.66	0.47	1.04
Nvo. Sn. Joaq.	4.52	0.21	46.92	15.8	37.28	20.58	13.34	201	0.34	0.6	0.86
Nvo. Sn. Joaq.	4.36	0.2	35.64	20.08	44.28	20.89	12.94	198	0.63	0.52	0.88
Nvo. Sn. Joaq.	4.92	0.21	33.64	20.08	46.28	20.61	12.98	203	0.65	0.58	0.96
Nvo. Sn. Joaq.	4.41	0.16	33.92	21.8	44.28	18.93	13.31	205	0.59	0.91	0.98
Nvo. Sn. Joaq.	4.29	0.2	36.92	16.8	46.28	19.96	13.24	288	0.43	0.86	1.02
Nvo. Sn. Joaq.	4.62	0.2	45.64	18.08	36.28	20.87	19.45	224	0.49	0.49	0.89
Nvo. Sn. Joaq.	4.88	0.15	38.92	21.8	39.28	20.74	18.56	198	0.57	0.58	0.87
Nvo. Sn. Joaq.	4.47	0.23	44.92	17.8	37.28	19.36	13.84	208	0.61	0.53	0.98
Nvo. Sn. Joaq.	4.31	0.2	44.64	19.08	36.28	20.42	13.52	215	0.65	0.51	1.02
Nvo. Sn. Joaq.	4.96	0.18	36.64	20.08	43.28	18.65	12.94	205	0.38	0.89	0.93
Nvo. Sn. Joaq.	4.78	0.21	32.92	21.8	45.28	20.95	13.27	197	0.61	0.64	0.91
Nvo. Sn. Joaq.	4.55	0.17	46.64	16.08	37.28	20.91	18.47	234	0.63	0.61	0.97

“RIQUEZA DE MACROMICETOS Y ANÁLISIS DE SIMILITUD EN BOSQUES TEMPLADOS EN EL ESTADO DE QUERÉTARO”

Nvo. Sn. Joaq.	4.46	0.2	37.92	20.8	41.28	18.67	13.29	201	0.6	0.49	0.95
Ranas	4.97	0.09	15.64	41.08	43.28	20.81	15.93	240	0.61	0.86	0.69
Ranas	4.82	0.12	38.92	25.8	35.28	17.02	10.09	150	0.57	0.81	0.78
Ranas	4.91	0.09	38.64	23.08	38.28	20.74	10.36	156	0.28	0.7	0.86
Ranas	4.78	0.1	20.64	38.08	41.28	20.75	10.23	158	0.6	0.8	0.71
Ranas	4.88	0.11	37.92	24.8	37.28	20.78	10.31	155	0.58	0.83	0.79
Ranas	4.85	0.09	39.64	25.08	35.28	17.41	13.25	233	0.61	0.76	0.83
Ranas	4.98	0.12	38.92	25.8	35.28	19.96	11.12	161	0.28	0.78	0.81
Ranas	4.93	0.09	39.92	23.8	36.28	18.45	10.81	220	0.57	0.81	0.7
Ranas	4.95	0.1	35.64	23.08	41.28	19.88	11.05	165	0.41	0.85	0.77
Ranas	4.83	0.09	38.64	26.08	35.28	20.45	14.86	158	0.59	0.79	0.75
Ranas	4.8	0.1	39.64	25.08	35.28	20.78	10.11	150	0.6	0.82	0.8
Ranas	4.94	0.09	39.64	23.08	37.28	20.63	10.84	201	0.33	0.85	0.69
Ranas	4.9	0.09	35.92	24.8	39.28	17.22	10.64	163	0.6	0.78	0.75
Ranas	4.95	0.1	35.92	23.8	40.28	19.86	11.45	158	0.58	0.75	0.81
Ranas	4.76	0.12	38.64	25.08	36.28	20.73	13.54	153	0.57	0.86	0.73
Laguna de Servín	5.93	0.19	73.92	9.8	16.28	18.3	10.09	150	0.66	1.19	0.92
Laguna de Servín	5.87	0.15	70.92	7.8	21.28	15.79	20.31	306	0.42	0.95	0.86
Laguna de Servín	5.39	0.37	74.92	11.8	13.28	16.3	24.67	369	0.48	0.98	0.88
Laguna de Servín	5.91	0.2	71.64	10.08	18.28	15.82	21.36	348	0.63	1.13	0.91
Laguna de Servín	5.88	0.28	73.64	9.08	17.28	15.95	23.84	335	0.57	1.08	0.9
Laguna de Servín	5.49	0.17	74.92	9.8	15.28	16.26	24.52	189	0.61	1.04	0.85
Laguna de Servín	5.26	0.3	73.92	8.8	17.28	17.98	19.94	363	0.45	0.95	0.93
Laguna de Servín	5.86	0.21	70.92	11.8	17.28	16.22	13.21	312	0.52	1.13	0.9
Laguna de Servín	5.79	0.16	72.92	7.8	19.28	15.63	14.84	309	0.63	1.19	0.91
Laguna de Servín	5.51	0.33	72.92	10.8	16.28	16.24	19.54	175	0.65	1.14	0.83
Laguna de Servín	5.9	0.22	73.64	11.08	15.28	17.91	23.56	308	0.43	1	0.88
Laguna de Servín	5.75	0.19	70.92	8.8	20.28	15.87	24.48	367	0.47	1.12	0.91
Laguna de Servín	5.3	0.16	71.92	9.8	18.28	16.43	20.16	353	0.55	1.08	0.92
Laguna de Servín	5.8	0.3	74.92	10.8	14.28	16.58	16.15	361	0.57	1.12	0.86
Laguna de Servín	5.96	0.2	74.92	8.8	16.28	17.86	24.23	308	0.51	1.05	0.9

PROMEDIOS

Localidad	pH	Conductividad	Textura arena	Textura arcilla	Textura limo	Fósforo	Mat Org	Nitratos	Calcio	Potasio	Sodio
Chavarrías	6.70	0.45	69.67	5.79	24.55	29.86	35.61	539.47	0.53	6.11	0.35
El Doctor	5.56	0.14	51.63	22.76	25.61	18.52	18.23	271.67	0.34	2.94	1.00
Santa Ana	5.77	0.15	38.80	27.12	34.08	19.72	17.89	263.13	0.17	1.51	0.89
Nvo. Sn. Joaq.	4.63	0.19	39.06	19.53	41.41	20.07	14.82	218.13	0.56	0.64	0.95
Ranas	4.88	0.10	35.62	26.57	37.81	19.70	11.64	174.73	0.52	0.80	0.76
Laguna de Servín	5.71	0.23	73.13	9.79	17.08	16.61	20.06	303.53	0.54	1.08	0.89