



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Dirección General de Investigación
Programa Universitario de Investigación en Recursos Naturales y
Ambiente –PUIRNA-

INFORME FINAL
DETERMINACIÓN TAXONÓMICA DE MACROHONGOS
PERTENECIENTES A LA FAMILIA
TRICHOLOMATACEAE SENSU LATO DEL ORDEN
AGARICALES, DEPOSITADOS EN EL HERBARIO
BIGU. ESCUELA DE BIOLOGÍA. (Proyecto 2.13)

Equipo de Investigación

Licda. Roxanda Fabiola López Mayorga
Licda. Maura Liseth Quezada Aguilar
Br. Gretchen Marie Cohn Berger
Br. Rosa Delfina Sunum Orellana
Br. Gandhi Emanuel Ponce Juárez
Br. Emmanuel Odilio Agreda Palma

Coordinadora
Investigadora
Auxiliar de Investigación II
Auxiliar de Investigación I
Colaborador
Colaborador

Noviembre 2009

Sección Hongos, Herbario BIGU. Escuela de Biología
Instituto de Investigaciones Químicas y Biológicas
Facultad de Ciencia Químicas y Farmacia.

ÍNDICE GENERAL

1. RESUMEN.....	5
2. INTRODUCCIÓN.....	6
3. ANTECEDENTES.....	7-11
4. JUSTIIFICACION.....	12
5. OBJETIVOS.....	13
6. HIPOTESIS.....	13
7. METODOLOGIA.....	13-16
8. RESULTADOS.....	17-51
9. DISCUSIÓN.....	52
10.CONCLUSIONES.....	53
11.RECOMENDACIONES.....	53
12.REFERENCIAS.....	54-55
13.BIBLIOGRAFÍA.....	55-57
14.ANEXOS	
14.1 BOLETA DE COLECTA CON LAS CARACTERÍSTICAS MACROSCÓPICAS	58
14.2 GLOSARIO.....	59-68
14.3 DESCRIPCIONES DE HONGOS GENERADAS EN LA BASE DE DATOS	69-124

INDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

FIGURA NO.1: DENDROGRAMA DE ANÁLISIS DE AGRUPAMIENTO JERÁRQUICO, DISTRIBUCIÓN DE GÉNEROS EN BOSQUES Y ESPACIOS ABIERTO (SIN COBERTURA FORESTAL).....	51
FIGURA NO.2: ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIA RECTIFICADO. DISTRIBUCION DE GÉNEROS EN BOSQUES Y ESPACIOS ABIERTOS.....	51

FOTOGRAFIAS

FOTOGRAFIAS DE ESPORAS DE HONGOS	10
FOTOGRAFIAS DE ESTRUCTURAS REPRODUCTIVAS Y CISTIDIOS.....	11
FOTOGRAFIAS DE TEJIDOS DE LA TRAMA DEL HIMENIO.....	11
FOTOGRAFIAS DE CÉLULAS ESPECIALIZADAS.....	11
FOTOGRAFIAS DE MANTENIMIENTO DE LA COLECCIÓN DE MACROHONGOS.....	15-16

TABLAS

TABLA NO.1: LISTADO DE FAMILIAS Y GÉNEROS DE HONGOS DE LA FAMILIA TRICHOLOMATACEAE <i>SENSU LATO</i> DETERMINADAS.....	17
TABLA NO.2 DETALLE DE ALGUNOS CARACTERES MACROSCÓPICOS Y MICROSCÓPICOS QUE DEFINEN A LAS FAMILIAS.....	17
TABLA 3: TOTAL DE EJEMPLARES DE MACROHONGOS CURADOS POR FAMILIA.....	50

1. RESUMEN

Los macrohongos son aquellos hongos perceptibles a nuestra vista y lo conforman principalmente los hongos de sombrilla, tipo corales, en forma de copas, y los que se encuentran en las cortezas de los árboles. Se estima que para este grupo la diversidad en América central es de 6,000 a 10,000 especies, según el endemismo del lugar (Mueller, 2007). En Guatemala los estudios para conocer esta diversidad han sido insuficientes, se han registrado a la fecha 400 especies.

La Escuela de Biología, con el apoyo de entidades financiadas como AGROCYT y DIGI, ha llevado a cabo estudios de diversidad y distribución de Macrohongos (Quezada-Aguilar et al 2004, 2005, 2006, 2008). Estos han marcado el inicio de un esfuerzo para completar el vacío existente respecto al conocimiento de la diversidad de macrohongos en áreas en donde nunca antes se había ejecutado algún estudio relacionado con los hongos (Ecorregión Lachuá, Reserva de la Biosfera La Fraternidad). Sin embargo, el número de ejemplares (aproximadamente 3,500) ha sobrepasado la capacidad de trabajarlos durante el tiempo de ejecución del estudio, quedando pendiente de determinar aproximadamente el 55% de ejemplares. De los ejemplares revisados en el transcurso del presente estudio, se lograron reportar 30 especies y 16 géneros nuevos para Guatemala.

La familia Tricholomataceae *sensu lato* (en sentido amplio) es una de las más diversas en los sitios estudiados (Ecorregión Lachuá y Biosfera La Fraternidad), aproximadamente el 50% de las colectas pertenecen a ella. Este estudio pretendía identificar hasta género los ejemplares de macrohongos pertenecientes a la familia Tricholomataceae depositados en el Herbario BIGU. En base a los resultados obtener una clave taxonómica que permita facilitar la determinación taxonómica, así como también difundir el conocimiento generado a través de un calendario didáctico (digital) de macrohongos dirigido hacia la población en general.

Palabras claves: macrohongos, Tricholomataceae, herbario BIGU.

2. INTRODUCCIÓN

El reino de los hongos es considerado el segundo taxón más diverso después de los insectos, y el menos conocido; se cree que solamente se ha registrado el 5% de la diversidad a nivel mundial. Se estima que existen alrededor de 1.5 millones de especies, sin embargo esta estimación ha estado ampliamente discutida debido a que no se consideraron los puntos rojos de diversidad y los lugares con alto grado de endemismo; lo que podría hacer variar estas estimaciones considerablemente. (Mueller, *et.al.* 2007)

América Central se caracteriza por su endemismo, y se estima que podría tener entre 6,000 y 10,000 especies de macrohongos. En Guatemala a la fecha se han reportado aproximadamente 400 especies de hongos (0.6% de la diversidad estimada), por lo que el camino por conocer esta diversidad esta pobremente recorrido. (Mueller, *et.al.* 2007).

Tomando en cuenta que la pérdida de bosques avanza a pasos agigantados es necesario que se estudie a fondo la diversidad de hongos que prestan servicios invaluable a los bosques y a las personas, para sentar las bases y dar cabida a nuevas posibilidades para el aprovechamiento de éstos recursos. En otros países (España, Estados Unidos de América) se han estado incorporando los macrohongos en la industria farmacéutica y como indicadores de contaminación ambiental. En nuestro país, la utilización de los hongos como recurso se ha limitado, principalmente por el desconocimiento del mismo.

La Escuela de Biología, desde el año 2004 ha realizado estudios diversidad y distribución de macrohongos (Quezada-Aguilar *et. Al.* 2004,2005, 2006, 2008). Estos estudios, constituyen esfuerzo por conocer la diversidad, en áreas en donde nunca antes se había ejecutado algún estudio relacionado con los macrohongos. Pero, ha quedado incompleta la fase de determinación de los ejemplares, que ahora forman la colección de referencia del herbario BIGU.

De la mitad de ejemplares no determinados de la colección, el 90% pertenecen a la familia Tricholomataceae *sensu lato* (en sentido amplio). Esta familia se caracteriza por poseer hongos muy pequeños, con la forma típica de sombrilla y muchos tienen potencial para considerarse indicadores de calidad de hábitat. Por ser esta familia poco estudiada en Guatemala, es muy probable de encontrar nuevos géneros para el país.

Es allí donde radica la importancia de los estudios taxonómicos, que facilitan la utilización de los recursos, desarrollando el potencial de las especies conocidas, reconocidas y las que deben aún conocerse.

3. ANTECEDENTES

Generalidades de los Hongos

Los hongos son un grupo muy diverso de individuos con un papel ecológico importante como descomponedores de materia orgánica y simbioses de plantas vasculares (Guzmán, 1998). Contribuyen a la formación de suelo y al reciclaje de elementos en los ecosistemas. Se desarrollan en climas ecuatoriales, sub-tropicales o tropicales, templados y aún en los fríos; y desde el nivel del mar, hasta altitudes de 4,000 msnm (Herrera & Ulloa, 1990).

Los hongos son organismos unicelulares o pluricelulares que se alimentan mediante la absorción directa de nutrientes presentes en su sustrato. Junto con las bacterias, los hongos son los causantes de la putrefacción y descomposición de toda la materia orgánica (Herrera & Ulloa, 1990). Por su tipo de nutrición, que consiste en absorción a través de la membrana, dependen íntimamente del sustrato donde viven y desdoblan materiales orgánicos tan complejos como lignina, celulosa y quitina (Guzmán, 1998).

Los hongos desempeñan una función importante en el equilibrio ecológico de la naturaleza en muchos aspectos. Los hongos simbióticos son indispensables para el buen desarrollo de muchas plantas, las que no prosperarían sin la asociación en forma de micorrizas. Los saprófitos, utilizan sustancias orgánicas inertes, muchas de ellas en descomposición, que pueden ser reservas de otros organismos, productos de excreción y excrementos o restos de animales o vegetales. Otros hongos son parásitos que se desarrollan en otros organismos vivos (Guzmán, 1998; Herrera & Ulloa, 1990).

El grupo de los hongos (Reino Fungi) se considera el segundo taxón más diverso después de los insectos y el menos estudiado, estimándose que se conoce solamente el 4.6% de la diversidad mundial (Hawksworth *et al*, 1991). Tiene aproximadamente 103 órdenes, 484 familias, 4,979 géneros y unas 100,000 especies descritas. (Hawksworth *et al*, 1995, Alexopoulos *et al*, 1996)

Se divide en cuatro grupos o filos: Ascomycota, Basidiomycota, Chytridiomycota y Zygomycota (Hawksworth *et al*, 1995, Alexopoulos *et al*, 1996). El filo Basidiomycota (Basidiomycetes) comprende numerosos y variados tipos de hongos, aquí se incluyen aquellos con forma de sombrilla, de coral, gelatinosos y algunas levaduras. A nivel microscópico, su característica principal es la presencia de estructuras reproductoras llamadas basidios, las cuales dan origen a las esporas (basidiosporas) que se localizan en las puntas de las hifas del himenio (estructura reproductiva del basidiocarpo). Generalmente en cada basidio se forman de dos a cuatro basidiosporas (Herrera & Ulloa, 1990; Matta, 1999). Tomando en cuenta los tipos de basidios, el filo basidiomycota se distribuye en tres clases: Teilomycetes, Ustomycetes y Basidiomycetes, en esta última se incluyen los hongos llamados comúnmente setas; hongos clavos, corales, falsas trufas y estrellas de tierra (Alexopoulos *et al*, 1996).

La Clase Basidiomycetes engloba dos subclases; Phragmobasidiomycetidae y Holobasidiomycetidae, y esta última agrupa a 32 órdenes en los que se incluyen los Agaricales, Poriales, Stereales y Dacrymycetales, donde se encuentran la mayoría de macrohongos. El orden Agaricales presenta basidiocarpos carnosos, blandos efímeros, en forma de sombrilla con estípite central y un píleo, el himenio en forma de tubos o láminas que se desarrollan en la parte inferior del píleo, y cuyos basidios maduran más o menos simultáneamente. (Hawksworth *et al*, 1995).

La familia Tricholomataceae es de las familias más diversas del orden Agaricales, se caracteriza por poseer láminas adheridas al estípite, y las esporas de color blanco, rosado y amarillo muy pálido. Por ser una familia muy diversa actualmente se ha dividido en varias familias

de las cuales Marasmiaceae y Mycenaceae, son las más representativas dentro de la colección de macrohongos del Herbario BIGU. Estas dos familias se caracterizan por ser tamaño pequeño (0.1 - 3 cm) y suelen encontrarse principalmente en el manto de humus dentro de los bosques.

Conocimiento de Macrohongos en Guatemala

El estudio de los macrohongos en Guatemala, se ha enfocado al conocimiento de hongos comestibles en Bosques de Pino-Encino, faltando mucho por hacer en el campo ecológico de los macrohongos en nuestro país. La primera colecta de macrohongos del país fue publicado en 1948, donde se citaron diversas especies silvestres de venta en los mercados, como *Amanita caesarea*, *Cantharellus cibarius* y *Schizophyllum commune* (Sharp, 1948). Desde esa fecha hasta la actualidad se han registrado 354 especies de macrohongos en Guatemala (Bran, *et al* 2004, Flores 1999, Morales 2001).

La Escuela de Biología, con el apoyo de entidades financieras como AGROCYT y DIGI, en los últimos años ha llevado a cabo estudios de diversidad y distribución de Macrohongos (Quezada-Aguilar *et al* 2004, 2005, 2006, 2008). Estos estudios han marcado el inicio de un esfuerzo para completar el vacío existente respecto al conocimiento de la diversidad en áreas en donde nunca antes se había ejecutado algún estudio relacionado con los hongos (Ecorregión Lachuá, Reserva de la Biosfera La Fraternidad). Donde se han registrado 40 especies nuevas y 26 nuevos géneros para Guatemala. Sin embargo, el número de ejemplares (aproximadamente, 3,500) ha sobrepasado la capacidad de trabajarlos durante el tiempo de ejecución de los mismos, quedando pendiente de determinar aproximadamente el 55% de ejemplares.

Los hongos como bioindicadores

Las especies bioindicadoras son aquellos organismos (o restos de los mismos) que ayudan a descifrar cualquier fenómeno o acontecimiento actual (o pasado) relacionado con el estudio de un ambiente. Las especies tienen requerimientos físicos, químicos, de estructura del hábitat y de relaciones con otras especies. A cada especie o población le corresponden determinados límites de estas condiciones ambientales entre las cuales los organismos pueden sobrevivir (límites máximos), crecer (intermedios) y reproducirse (límites más estrechos). En general, cuando más estenoica sea la especie en cuestión, es decir, cuando más estrechos sean sus límites de tolerancia, mayor será su utilidad como indicador ecológico. Las especies bioindicadoras deben ser, en general, abundantes, muy sensibles al medio de vida, fáciles y rápidas de identificar, bien estudiadas en su ecología y ciclo biológico, y con poca movilidad (Galindo, 1999).

La utilización de organismos vivos como indicadores de contaminación es una técnica bien reconocida. La composición de una comunidad de organismos refleja la integración de las características del ambiente sobre cierto tiempo, y por eso revela factores que operan de vez en cuando y pueden no registrarse en uno o varios análisis repetidos. La presencia de ciertas especies es una indicación relativamente fidedigna de que durante su ciclo de vida la polución no excedió un umbral (Galindo, 1999).

Muchos organismos, sumamente sensibles a su medio ambiente, cambian aspectos de su forma, desaparecen o, por el contrario, prosperan cuando su medio se contamina. El uso de organismos indicadores de contaminación requiere conocer las tolerancias ecológicas y los requerimientos de las especies, así como sus adaptaciones para resistir contaminantes agudos y crónicos (Galindo, 1999).

En la actualidad se conocen algunos hongos como: *Pycnoporus sanguineus*, llamativo hongo de color rojo – naranja, muy común y abundante en todas las zonas tropicales y

subtropicales del mundo. Crece de forma gregaria sobre troncos descompuestos, en bosques secundarios o con distintos grados de intervención; por esta razón este hongo puede tomarse como indicador de disturbios antrópicos, en regiones naturales (Guzmán, 1984). Asimismo *Schizophyllum commune*, es también una seta de amplia distribución en el trópico, es común encontrarlo en presencia de vegetación altamente intervenida y en claros, crece de manera gregaria, presenta hábitos lignocelulosicos y considerándose además como un indicador de perturbación (Miles y Chang, 1999).

Metodología para la determinación taxonómica de los hongos

Como primer paso para poder ubicar un ejemplar dentro de un grupo se realiza una descripción macroscópica y microscópica.

a. Descripción Macroscópica

En la descripción macroscópica se describen los caracteres observables a simple vista, tales como forma, color y tamaño, entre otros.

Píleo: Se mide el diámetro del ejemplar más pequeño y del más grande. Se anota la forma del píleo, forma y tipo de margen, superficie y ornamentación, tipo de cutícula, desprendible o no y el color del contexto bajo la cutícula. **Himenio:** Si posee lámina, se anota el color, la textura, frecuencia, unión con el estípite, borde y forma. Si el himenio posee tubos, se anota la profundidad de éstos, midiendo el tamaño de los poros, número de poros por milímetro, forma de los poros, color y unión con el estípite. Si el himenio es dentado, se indica el tamaño de los dientes, forma y color de los mismos. Si el himenio es liso, se anota la coloración y textura, si cambia de color al maltratarse, o cualquier característica importante. **Estípite:** Se mide la longitud de un ejemplar pequeño y de uno grande, anotando el intervalo en milímetros. Se describe la forma, el color, la textura, presencia de velo, tipo de anillo y tipo de volva. **Contexto:** Se mide el grosor en milímetro, el color (cambio de coloración) y la consistencia (carnosa, cartilaginosa, gelatinosa, correosa, corchosa o leñosa). **Olor y sabor:** Este factor es muy importante para la identificación taxonómica. La percepción de estas características puede variar de persona a persona y es aconsejable relacionar la sensación con aromas y sabores familiares.

Pruebas Químicas: Se utilizan diversos reactivos que se aplican a las diferentes partes del hongo y se anotan los cambios presentados en cada una de ellas. Los reactivos son: Reactivo de Melzer, KOH, NaOH, H₂SO₄ concentrado, NH₄OH al 10%, fenol al 40% y FeCl₃ al 2%.

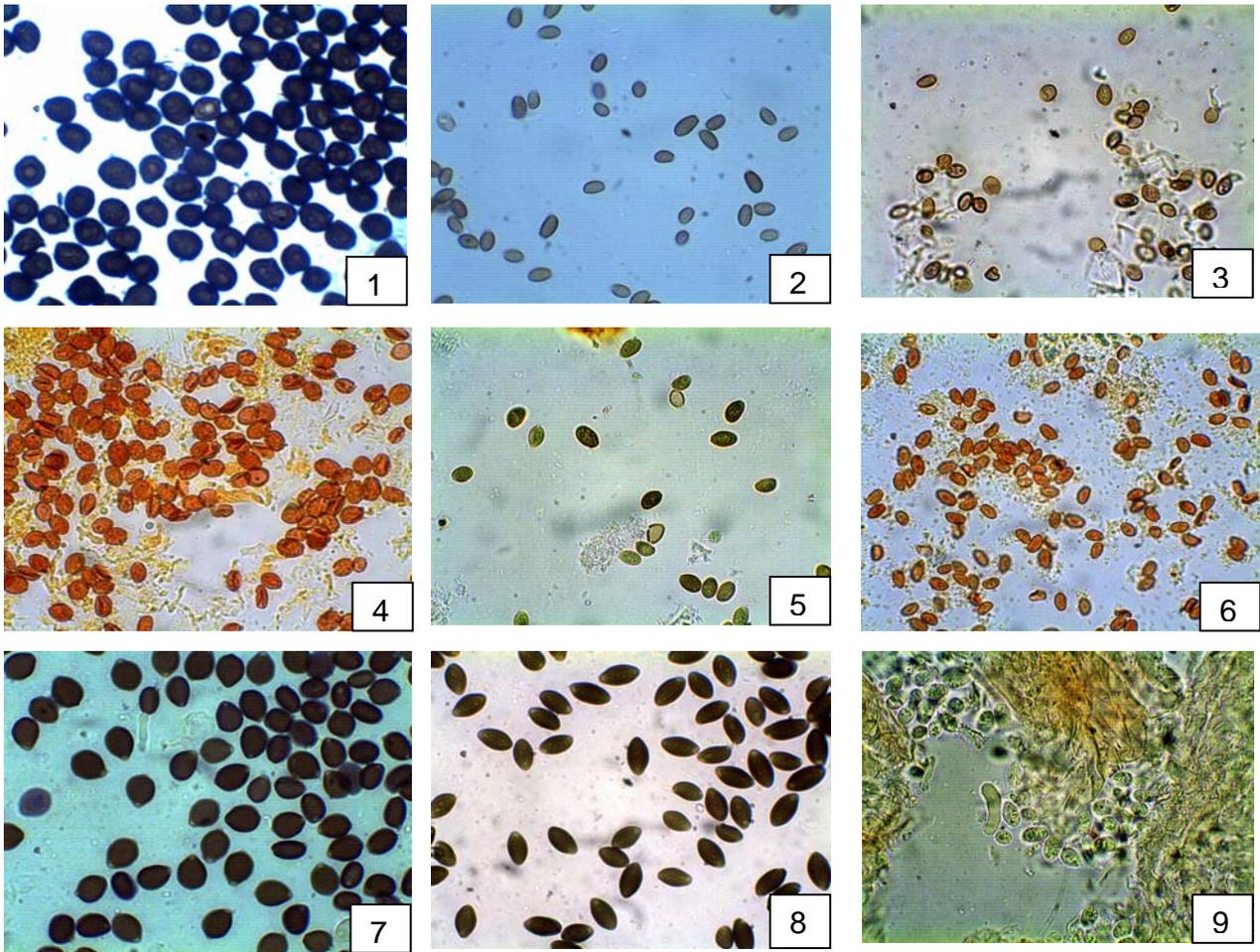
Sustrato: Sobre qué sustrato se encontró (terricola, húmica, lignícola o saprófito) (Tomado y modificado de Morales, 2001) (Ver anexo 1 y 2)

b. Descripción Microscópica

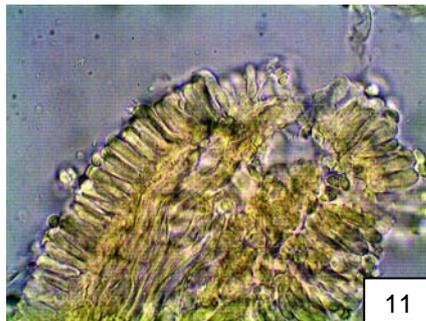
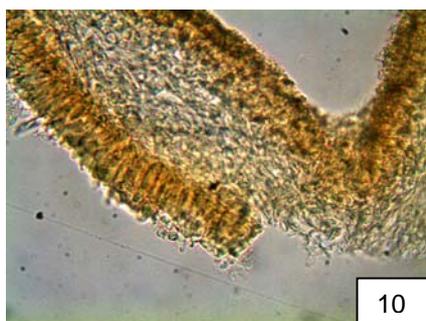
Esta es una de las partes fundamentales para el estudio correcto de los hongos pues está sujeto a unas características menos alterables y más estables en todas las especies.

Esporas: Se observa la forma y características de las esporas (lisas, con verrugas, redondas, cilíndricas, elipsoides, naviformes, etc.) y se dibujan, además se observa el poro germinal y se mide el largo y el ancho de al menos 20 esporas. Y se anota cualquier otra característica importante (presencia de gotas de grasa, pared delgada o gruesa, reacciones de las esporas con las sustancias de montaje, etc.)(Largent, *et al*, 1988)

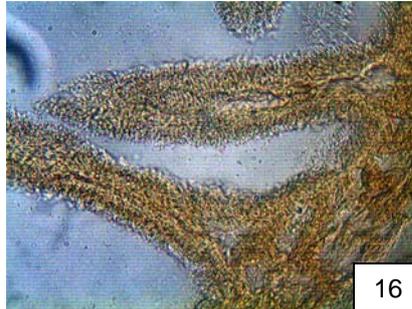
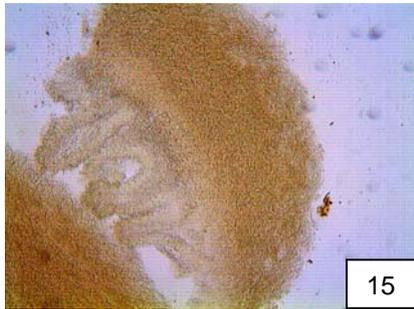
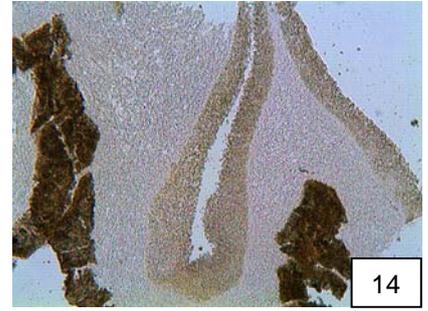
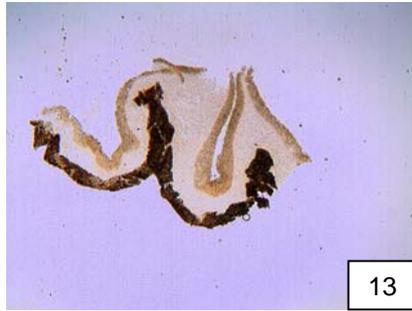
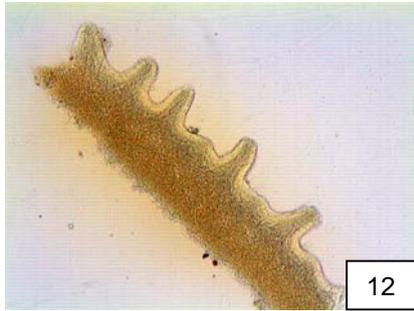
Basidios: Se observa la forma y el tamaño de los basidios, número de esterigmas y tamaño de estos. Se toma la medida de varios ejemplares para sacar un promedio de las mismas. Y finalmente la presencia de fíbulas en la base de los mismos. **Cistidios:** son unas células estériles con que cuentan muchos basidiomicetes, se observa la forma, tamaño y lugar en donde se encuentran (extremo, parte media o base de la lámina). Existen algunos cistidios especiales con cristalizaciones que pueden ser solubles con los reactivos por lo que hay que actuar con precaución pues se pueden disolver. **Cutis o Pilipelis:** El estudio de esta parte del hongo es fundamental. Esta es la membrana superficial del pileo o sombrero, se observa la forma y tipo de células que la conforma, la presencia de capas y tinción con los reactivos (Largent, *et al*, 1988)



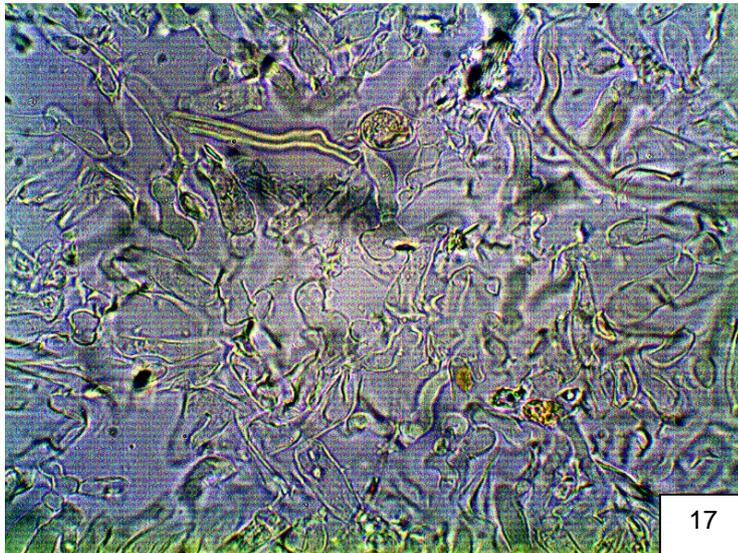
Fotografías de esporas de hongos: 1. Esporas oscuras citriniformes, 2 esporas café allantoides, 3. Esporas sub globosas ocre, 4. Esporas globosas dextrinoides, 5. Esporas con contenidos oleosos, 6. Esporas sub globosas dextrinoides, 7. Esporas citriniformes con poro apical evidente, 8. Esporas negras fusiformes con pared gruesa, 9. Esporas sub globosas translúcidas.



Fotografías de estructuras reproductivas y cistidios: 10. Cistidios o células terminales de las hifas en el himenio. 11. Basidios



Fotografías 12-16 tejido de la trama del himenio: 12. Trama regular o paralela, 13. Trama irregular, 14. Trama irregular, 15. Trama regular o paralela, 16. Trama regular o paralela.



Fotografías 17 células especializadas: Fíbulas o hifas de unión que se desarrollan para facilitar en movimiento de núcleo entre hifas.

c. Determinación:

Se realiza principalmente en base a claves dicotómicas en las que por descarte de una de las dos opciones conocidas llevan al organismo que se desea y le da identidad y facilita su ubicación dentro de una categoría específica. Se utilizaron las claves y guías de macrohongos: How to identify mushrooms to genus I, II, III y VI (Largent y Stuntz, 1986; Largent y Thiers, 1977; Largent, Johnson y Watling, 1980; Largent y Baroni, 1988), Macrohongos de Costa Rica I y II (Matta, 1999; Mata, Halling, y Mueller, 2003), North American Polypores Volumen I y II (Ryvarden y Gilbertson); Neotropical Polypores Part I (Ryvarden, 2004), Flora Micológica Iberica. Vol 3, Gasteromycetes (Calonge, 1988), entre otros.

4. JUSTIFICACIÓN

Los hongos pertenecen a un grupo (Reino Fungi) muy poco estudiado a nivel mundial (Hawksworth 1991) y en Guatemala este fenómeno también se ha observado; hasta la fecha se han reportado alrededor de 354 especies desde los trabajos de Sharp en 1948. Si consideramos que en Centroamérica existen alrededor de 20,000 a 60,000 plantas (Mueller, 2006), y aplicamos la relación 1:3, establecida por Hawksworth (1991), y extrapolamos estos datos a nuestro país; se estima entonces que hay aproximadamente 60,000 especies de hongos, de los cuales de 6,000 a 10,000 podrían ser macrohongos; y en nuestro país se conoce menos del 1% de esta riqueza.

Otros taxones como plantas y animales de interés comercial han sido muy bien estudiados, no así los hongos, que juegan un papel muy importante dentro del ecosistema como descomponedores, simbiosis y regeneradores del suelo (Herrera & Ulloa 1998, Alexopoulos 1996); es por ello que también los esfuerzos de investigación deben ser enfocados a los taxones menos comerciales y con mayor importancia en su función ecológica.

El mundo está cambiado a pasos agigantados y quienes están preparados e informados tienen la delantera para poder marchar a ese paso; en Guatemala, como es de conocimiento popular, la riqueza es enorme y sin embargo no se ha podido aprovechar esta ventaja que poseemos, y una de las principales razones es el limitado acceso a la información o la poca certeza de la misma. Si se determinan los ejemplares a género se estará dando pasos firmes hacia adelante, sencillamente no es factible poder optimizar el uso de un recurso "X", si se desconoce ¿quién es? o ¿qué características posee que ofrezcan beneficio?

Desde el punto de vista científico Guatemala podría llegar a ser uno de los países a nivel Centroamericano a la vanguardia en investigación de diversidad y aplicación de los hongos. Por otro lado a Guatemala se verá beneficiada al dar a conocer su diversidad, lo que podría apoyar directa o indirectamente la investigación de hongos. A nivel científico-económico se espera que esta colección pueda ser una apoyo a las unidades de investigación para el área aplicada en materia de alimentación, medicina e industria; facilitando la información respecto a los hongos y garantizando que los proyectos cumplan con los requisitos científicos establecidos.

Y para la población en general la información obtenida es una herramienta con la que se puede garantizar la mejor toma de decisiones, sabiendo que la Universidad de San Carlos de Guatemala está comprometida con la Educación a través de la Extensión Universitaria. Además, la colección de referencia servirá como un medio para servir al público en general, docentes y estudiantes interesados en conocer acerca de los hongos de Guatemala.

5. OBJETIVOS

Objetivo general

Determinar a género ejemplares de macrohongos pertenecientes a la Familia Tricholomataceae *sensu lato* (orden Agaricales) depositados en la colección de referencia de macrohongos del Herbario BIGU y establecer los géneros o especies con potencial bioindicador.

Objetivos específicos

- Elaborar una clave dicotómica para géneros de la familia tricholomataceae (orden Agaricales) de la colección de referencia de macrohongos del Herbario BIGU
- Actualizar la base de datos de macrohongos de la colección de referencia de macrohongos del herbario BIGU
- Elaborar un borrador de un artículo científico para dar a conocer la diversidad de tricholomataceae en Guatemala.

6. Hipótesis

Por ser este un estudio descriptivo, que busca determinar a género los ejemplares de la familia tricholomataceae *sensu lato* de la colección de referencia del Herbario BIGU y evaluar su potencial como bioindicadores, la formulación de una hipótesis no aplica.

7. METODOLOGÍA

a. Descripción de hongos:

- Macroscópica:** Este es el primer paso a realizarse en el trabajo con hongos, sin embargo se realiza en el campo durante la colecta. No se puede trabajar en la determinación de hongos si no se cuenta con la descripción de las características visibles del hongo, tales como: color, forma, tamaño y otras características específicas. Para realizarlo se ha simplificado una boleta de colecta (Ver anexo 1), que se utilizó en los diferentes proyectos realizados en años anteriores.
- Descripción microscópica:** este es el segundo paso para la determinación de los hongos. Este paso consistió en describir las características internas del hongo (configuración de estructuras y tejido, formas, tamaños y colores). En esta fase se hizo necesaria la utilización de microscopios y estereoscopios que facilitaron la observación de estas características.

El procedimiento se realiza con ayuda de un bisturí o una hoja de afeitar para realizar “cortes” de porciones del píleo, himenio y estípites de cada hongo ya seco, es decir en condiciones de herbario; estos “cortes” se montaron en una lámina portaobjetos, luego se agregó el reactivo correspondiente según el tipo de estructuras que se deseaba observar y se colocó la lámina cubreobjeto.

Este “montaje” se colocó en el microscopio y se observó con los diferentes aumentos (10, 40 o 100X) las estructuras: basidios, cistidios, esporas, configuración de las hifas de la corteza y del contexto. Cada una de estas estructuras se describió en detalle tomando en cuenta la forma, tamaño, color y características sobresalientes, tales como sustancias de almacenamiento y ornamentaciones. Se midió cada estructura a lo largo y ancho utilizando la escala micrométrica del microscopio. Finalmente se dibujaron y fotografiaron las estructuras observadas para tener las imágenes de referencia para su determinación.

- b. **Determinación:** Para realizar este paso se utilizaron las claves dicotómicas de identificación, que permitieron ubicar a cada ejemplar descrito macroscópicamente y microscópicamente en las categorías correspondientes a orden, familia, género y finalmente especie o morfoespecie.

La descripción macroscópica y microscópica de cada hongo se contrastó con las características especificadas en la clave, si la característica correspondía a la descripción se continuaba en el siguiente inciso y así sucesivamente; se descartaron cada una de las premisas hasta llegar a la jerarquía que coincidió con el ejemplar. Este procedimiento se realizó para determinar todas las características antes mencionadas.

El hongo determinado se describió detallando las características microscópicas, estas se anotaron en la boleta de colecta para conservar esta referencia. Se incluyeron los datos de: familia, género y especie o morfoespecie determinada, fecha de la determinación, responsable de la determinación, características específicas del hongo que permitieron llegar a esta categoría o algún otro dato que se desee enfatizar.

Como material de apoyo para este paso también se utilizaron las fotografías del hongo en su estado y configuración natural; también las fotografías obtenidas de la descripción microscópica.

- c. **Contacto con Especialistas.** Después de determinar los ejemplares a género y aquellos que fue imposible determinarlos, se realizaron intercambios de opiniones con especialistas de la familia para confirmar los géneros. Así también se realizó revisión de bibliografía y literatura reciente para la determinación hasta especie.
- d. **Digitalización:** Actualmente la sección de hongos del herbario BIGU, cuenta con una base de datos programada en Microsoft Office Access®, esta base fue alimentada con toda la información correspondiente a los hongos determinados.

Como primer paso se escribieron los datos generales de colecta (Lugar, fecha, responsable, tipo de vegetación, proyecto), después se ingresaron los obtenidos de las descripciones macroscópicas y microscópicas del hongo, sin olvidar los datos de clasificación que se derivaron de la determinación. Se agregaron las fotografías del hongo y todos los datos pertinentes que contribuyeron al reconocimiento del hongo. (Ver anexo 3)

e. **Mantenimiento de la colección (ver fotografías 18 a 24)**

- i. **Curación:** El hongo que fue sometido al proceso de determinación es sensible a contaminarse por los elementos ambientales como la humedad y parásitos, por lo cual es necesario que el hongo sea descontaminado antes de almacenarse en la colección de referencia.

En esta fase el hongo se sometió a temperaturas extremas para eliminar estos contaminantes; primero en el congelador, se colocó al hongo a una temperatura aproximada de 0°C, y como segundo paso se colocó en la desecadora bañado en alcohol al 95%, en donde se utilizó una estufa de laboratorio para mantener la temperatura entre 27 – 30 °C, para eliminar el exceso de humedad. El proceso tuvo una duración de 1 semana, 3 días en el congelador y 3 días en la desecadora.

Cada hongo determinado fue sometido a este proceso de descontaminación, antes de almacenarse.

- ii. **Etiquetado y almacenaje:** Con los datos incluidos en la base de datos se generaron las etiquetas de colección, en donde se resumieron las características generales de cada hongo, esta etiqueta se imprimió para ser colocada en la caja en donde se almacenó el hongo.

Al finalizar la curación del hongo, se tomó el ejemplar, se envolvió en papel libre de ácido colocándolo dentro de la caja ya etiquetada y debidamente identificada. Esta información se ingresó en la base de datos de la sección de hongos del herbario BIGU, se asignó un número de referencia y se selló la caja. Posteriormente se ubicó al hongo dentro de los armarios según el orden alfabético correspondiente a familia, género y especie o morfoespecie respectivamente, a este proceso se le conoce como intercalado.

- iii. **Elaboración de documentos para publicación:** Con los datos obtenidos se desarrollaron dos tipos de documentos publicables: 1. **Calendario didáctico de hongos**, en donde se detallaron datos referentes a las características, importancia y distribución de hongos en nuestro país. 2. **Un documento publicable (artículo)** sobre el grupo de hongos trabajados, con el fin de que se pueda gestionar en el futuro la publicación internacional de los mismos.



Fotografías
18- 24, mantenimiento de la colección de macrohongos: 18. Hongos en el congelador, 19 - 20. Hongos en la desecadora. 21-24 hongos en proceso de almacenaje e intercalado.



8. RESULTADOS

a. Determinación

Se determinaron 499 ejemplares de la familia Tricholomataceae *sensu lato*, lo que representa el 27%, de ejemplares asignados a la familia según las características macroscópicas. Sin embargo, después del análisis en el microscopio, solamente 35 de estos hongos, quedaron dentro de la familia priorizada en el proyecto, que representan un 7% del total revisado con microscopía. En la tabla 1 se detallan las familias y géneros encontrados.

Es imprescindible entonces para la determinación de macrohongos, observar en detalle las estructuras y tejidos al microscopio, ya que estas características definen los géneros. En la tabla 2 se puntualizan las características sobresalientes que determinan macroscópica y microscópicamente a las diferentes familias encontradas.

Tabla No. 1: Listado de familias y géneros de hongos de la familia Tricholomataceae *sensu lato* determinados

Familia	Género	No. Especímenes determinados
Marasmiaceae	<i>Gerronema</i>	110
	<i>Marasmiellus volvatus</i>	18
	<i>Marasmius</i>	246
	<i>Rickenella</i>	15
	<i>Tetrapyrgos nigripes</i>	15
	<i>Trogia cf. buccinalis</i>	34
	<i>Trogia cantharelloides</i>	10
Mycenaceae	<i>Filoboletus gracilis</i>	10
Physalacriaceae	<i>Oudemansiella canarii</i>	6
	<i>Omphalina</i>	21
Tricholomataceae	<i>Haasiella</i>	11
	<i>Collybia</i>	3
	Total	499

Tabla 2. Detalle de algunos caracteres macroscópicos y microscópicos que definen a las familias

Familia	Características macroscópicas	Características microscópicas
Marasmiaceae	Estípite inserto, con micelio en la base, láminas unidas a un collar, rizomorfos, píleo campanulado a plano	Células de escoba
Mycenaceae	Píleo en forma cónica o de campana con umbo, margen surcado.	Corteza cistodérmica y subpelis
Physalacriaceae	Contexto gelatinoso, aspecto colibioide	Células gelatinizadas
Tricholomataceae	Hongos de láminas de formas variadas	Estructuras y formas muy variables.

b. Descripción de morfoespecies de la familia Tricholomataceae sensu lato

Collybia 1

Píleo: 2-6mm. diam., forma plana, margen recto elevado, rosado pálido, tex. fibrilosa, no higrófono, contexto: <1mm., crema, ningún olor. **Laminas:** <1mm. ancho, anexas, distantes-subdistantes, crema, margen recto, 2 series lamélulas atenuadas. **Estípite:** 4-6mm. largo x <1mm. ancho, forma cilíndrica, inserción central, tex. fibrilosa vacía opaca, crema.

Basidiosporas: 3-5 x 6.5-9 μm ., hialinas en KOH, subfusiformes, pared lisa, inamiloides. **Basidios:** 5 x 19 μm ., esterigma de 1 μm , con 2 esporas, inamiloides. **Pleurocistidios y queilocistidios:** 5-6 x 15-18 μm ., clavados, pared lisa, un poco dextrinoides. **Corteza:** tricodérmica. **Hifas de la corteza:** 3 μm ., hialinas. **Subpelis:** casi ausente. **Trama:** irregular con hifas inamiloides. **Hifas de la trama:** 2-3 μm ., hialinas, lisas. **Hifas gelatinizadas:** ausentes. **Fibulas:** ausentes.

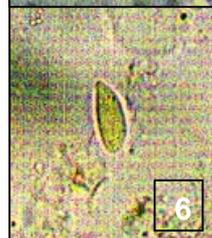
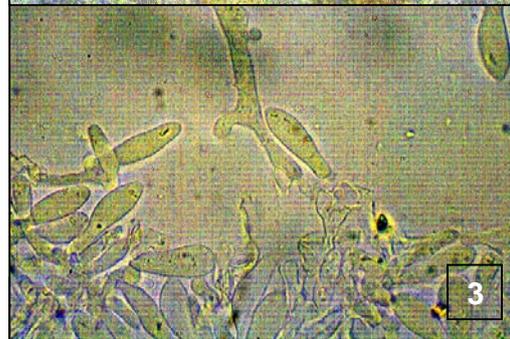
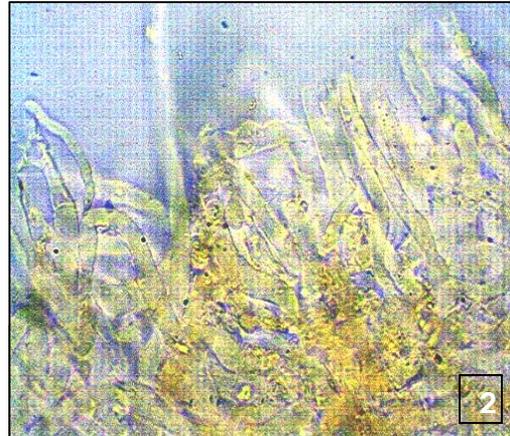
Hábito y hábitat: disperso, humícola.

Especimen examinado: GUATEMALA.

Cobán. Laguna Lachuá, GII-SML. 19/08/05.

Col: M. Quezada. No. 47916(BIGU).

Comentario: este ejemplar se caracteriza por su apariencia onfalinoide, píleo plano-convexo, estípite cartilaginoso, láminas no delicuescentes, ausencia de anillo y volva. Este es uno de los géneros más dificultosos de reconocer usando sólo características macroscópicas. Microscópicamente se caracteriza por presentar corteza tipo cutis, subpelis pleurocistidios y queilocistidios ausentes, basidiosporas subfusiformes, lisas e inamiloides.



FIGS. 1-6. *Collybia 1*. 1. Especimen. 2-6. Características microscópicas. 2. Hifas de la corteza. 3. Cistidios. 4. Basidiolos. 5. Basidio. 6. Basidiospora.

Collybia 2

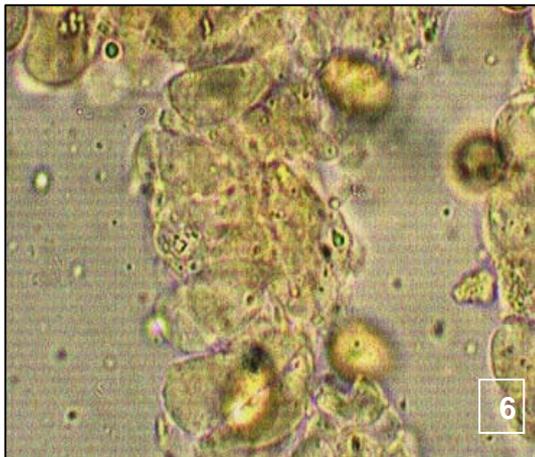
Pileo: 9-19mm. diam., forma plana convexa, margen plicado estriado, mostaza N60Y99M70, tex. sulcada, no higrófono. *Laminas*: 3mm. ancho, adnadas, crema N00Y30M00, 1 serie lamélulas. *Estípite*: 15-35mm. largo x <1mm. ancho, forma cilíndrica, inserción central, tex fibrilosa brillante, café N80Y99M60.

Basidiosporas: 4-5.5 x 6-9 μm ., hialinas en KOH, elípticas, pared lisa simple con poro apical, inamiloides. *Basidios*: 0.5 x 18 μm con esterigma <1 μm , dos esporas, inamiloides. *Pleurocistidios y queilocistidios*: aparentemente queilocistidios, 7 x 15 μm , clavados, pared lisa, inamiloides. *Corteza*: celular o cistodérmica. *Hifas de la corteza*: 6-7 x 8-9 μm , células globosas, hialinas a más o menos ocráceas claras, inamiloides. *Subpelis*: ausente. *Trama*: irregular aparentemente. *Hifas de la trama*: muy oscuras para distinguirlas. *Hifas gelatinizadas*: ausentes. *Fíbulas*: ausentes.

Hábito y hábitat: disperso, humícola.

Espécimen examinado: GUATEMALA. Cobán. Laguna Lachuá, GIII-SML. 22/09/04. Col: M. Quezada. No. 47959(BIGU).

Comentario: Las características macroscópicas sobresalientes de este género son apariencia onfalinoide, píleo plano-convexo, estípite cartilaginoso, láminas adnadas, de color crema. Mientras que las características microscópicas fueron basidiosporas hialinas, de pared lisa, trama irregular, ausencia de pigmentos y reacción inamiloide.



FIGS. 6-8. *Collybia 2*. Características microscópicas. 6. Hifas de la corteza. 7. Basidiosporas. 8. Basidiosporas en Melzer.

Collybia 3

Pileo: 3mm. diam., forma convexa, margen ondulado, blanco, centro un poco rosado, tex. lisa. *Laminas*: <1mm. ancho, adnadas, subdistantes, blanco, 2 series lamélulas atenuadas. *Estípite*: 4mm., forma cilíndrica, tex. lisa, blanco amarillento, ornamentación un poco pruinosa.

Basidiosporas: 2-4 x 5-7 μm ., hialinas en KOH, elípticas o amigdaliformes, pared lisa, inamiloides. *Basidios*: 5.5 x 12 μm ., con esterigma <2 μm , inamiloides. *Pleurocistidios y queilocistidios*: 3-3.5 x 19-20 μm ., de forma clavada y mucronados, pared lisa, inamiloides. *Hifas de la corteza*: 2 μm ., hialinas, lisas, *Subpelis*: ausente. *Trama*:

irregular. *Hifas de la trama*: 2µm., hialinas, lisas. *Hifas gelatinizadas*: ausentes. *Fíbulas*: ausentes.

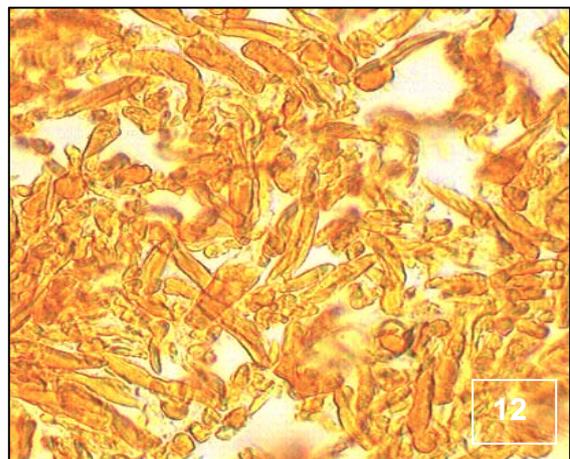
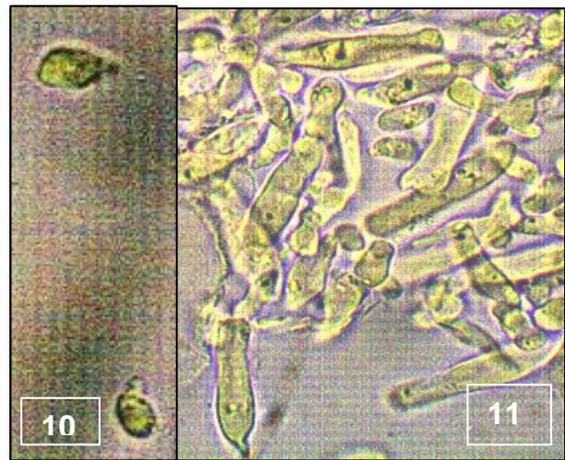
Hábito y hábitat: disperso, humícola.

Especímen examinado: GUATEMALA.

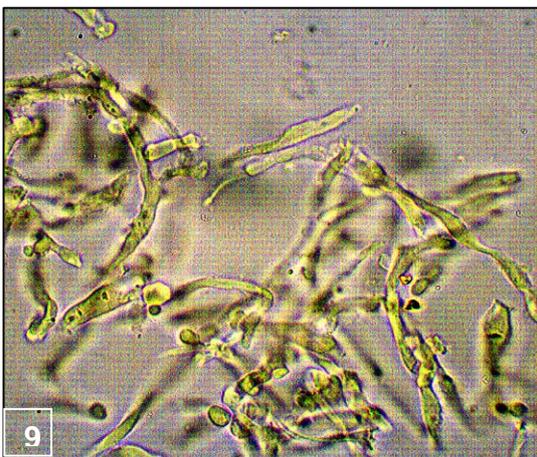
Cobán. Laguna Lachúa, B-SBII. 16/09/05.

Col: L. Díaz. No. 47863(BIGU).

Comentario: Algunas de las características macroscópicas que llevaron a la inclusión del espécimen examinado dentro de éste género fueron estatura colybioide, píleo convexo, forma y color de las láminas. Mientras que las características microscópicas fueron basidiosporas elípticas-amigdaliformes, color hialino, arreglo de la trama, ausencia de pigmentos y reacción inamiloide con Reactivo de Melzer. *Collybia* puede compararse también con *Callitosporium* del cual se distingue por necropigmentos en las esporas y con *Tephrocybe* que se distingue por la presencia de gránulos siderófilos en el basidio. Si se compara con *Flammulina*, *Strobilurus*, *Baeospora*, *Oudemansiella* y *Tricholomopsis* puede separarse por sus distintivas características macroscópicas. *Flammulina* es lignícola y posee una densa capa de micelio café en el estípite. *Strobilurus* sobre coníferas ó inflorescencias de *Magnolia*. *Baeospora* se encuentra en conos de coníferas, lamélulas angostas. *Oudemansiella* difiere por la textura elástica del píleo. *Tricholomopsis* es lignícola y típicamente posee lamelas amarillo brillante y rojizas o gris pálido Largent (1976).



FIGS. 9-12. *Collybia* 3. Características microscópicas. 9. Hifas de la corteza. 10. Cistidios. 11. Basidiosporas. 12. Tejidos en Melzer.



Filoboletus gracilis (Klotzsch ex Berk.)

Píleo: 5-10mm. diam.; forma umbonada; margen elevado; café claro que se desvanece; tex. rugosa-sulcada; ornamentación hacia el margen; no higrófono; contexto: 1mm. alto; blanco; consist. sólida, olor a hongo. *Laminas*: tubos 1mm. alto; blancos. Poros blancos 2-3/mm. en forma de celdas.

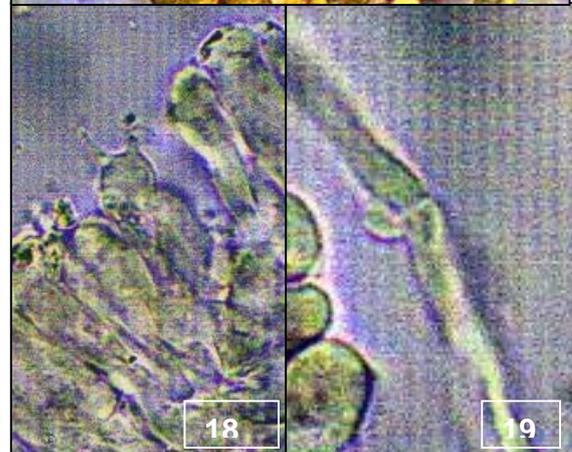
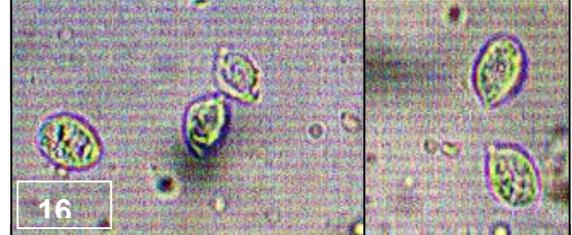
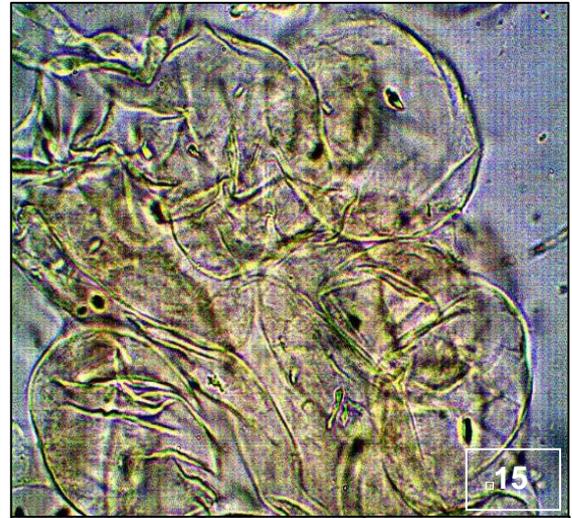
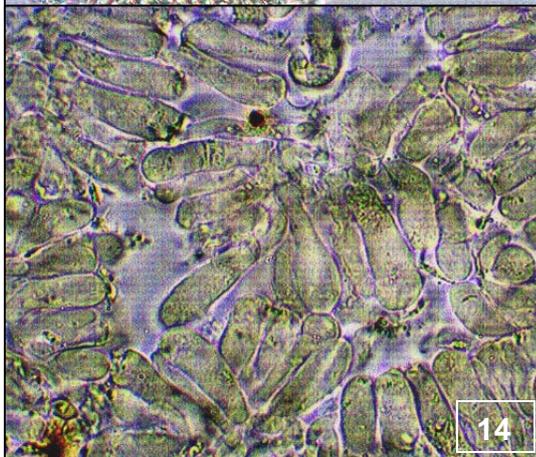
Determinación taxonómica y análisis como bioindicadores de ejemplares de macrohongos de la familia Tricholomataceae *sensu lato* (orden Agaricales) depositados en el herbario BIGU, Escuela de Biología

Basidiosporas: 4-5 x 5-7 μm ., hialinas en KOH; ovadas a elípticas; pared delgada, sin ornamentaciones, inamiloides. *Basidios*: 6x20 μm , esterigma de 4 μm , hialinos, pared lisa y delgada. *Cistidios*: hialinos en KOH, clavados, pared lisa. *Hifas de la corteza*: inamiloides, infladas. *Subpelis*: ausentes. *Trama*: no se pudo observar. *Hifas de la trama*: no se pudo observar. *Hifas gelatinizadas*: ausentes. *Fíbulas*: ausentes.

Hábito y hábitat: disperso, húmico.

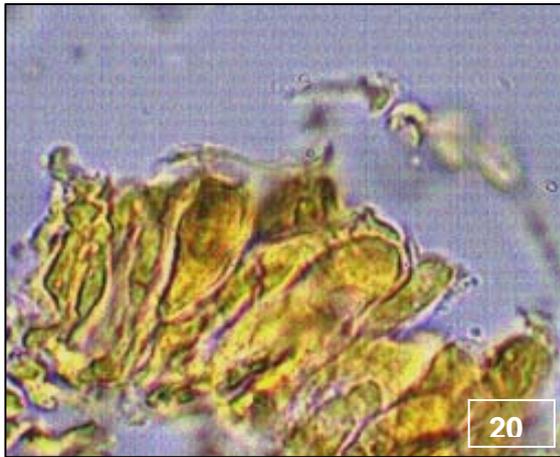
Especimen examinado: GUATEMALA. Cobán. Laguna Lachuá, B-SLV. 25/01/05. Col: M. Quezada. No. 47245(BIGU).

Comentario:



19

1



FIGS. 13-20. *Filoboletus gracilis*. Características microscópicas. 13. Corte. 14. Cistidios. 15. Hifas de la corteza. 16. Basidiosporas. 17. Basidiolos. 18. Basidios. 19. Fíbula. 20. Basidios em Melzer

comparten numerosas características entre las cuales pueden mencionarse: estípote adherido centralmente, ausencia de hifas gelatinizadas, de hifas dextrinoides y estructuras rameales. Sin embargo, microscópicamente *Hemmimycena* se caracteriza por poseer tejidos inamiloides en el contexto del píleo y el estípote, a diferencia de *Mycena* que posee tejidos dextrinoides.

Hemmimycena 1

Píleo: 12-25mm. diam., forma convexa, margen incurvado plicado, crema N00Y30M10, tex. sulcada, no higrófono, contexto: <1mm. espesor, crema N00Y30M10, consist. sólida, olor no distinguible. **Laminas:** 1mm. ancho, subdecurrentes, distantes, crema N00Y10M00, margen liso, 2 series lamélulas. **Estípote:** 7-10mm. largo x 1 mm. ancho, forma tapón, inserción excéntrica, tex. fibrilosa brillante, crema N00Y10M00, base café naranja N00Y50M20.

Basidiosporas: hialinas en KOH, ovadas a elípticas, pared lisa, y delgada, inamiloides. **Basidios:** inamiloides. **Subpellis:** ausentes. **Trama:** irregular. **Hifas de la trama:** con estructuras como manchas negras en la trama, con Melzer. **Hifas gelatinizadas:** ausentes. **Fíbulas:** ausentes.

Hábito y hábitat: disperso, humícola.

Especimen examinado: GUATEMALA. Cobán. Laguna Lachuá, C-SBI. 29/09/04. Col: M. Quezada. No. 47837(BIGU).

Comentario: Este ejemplar de *Hemmimycena* se distingue por el píleo convexo, láminas subdecurrentes y de color crema, estípote fibriloso. Microscópicamente posee basidiosporas hialinas, de pared lisa, trama irregular, reacción inamiloides. La observación de características microscópicas es necesaria para la determinación de éste género. Macroscópicamente puede confundirse con *Mycena* debido a que ambas



FIGS. 21-23. *Hemmimycena* Características microscópicas. 21. Basidiospora. 22. Basidio en Melzer. 23. Basidiospora en Melzer.

Hemimycena 2

Píleo: 5mm. diam., forma convexa, margen recto liso, blanco; tex. fibrilosa, no higrofano, contexto: <1mm. ancho, blanco, olor a hongo. *Laminas*: 1mm. ancho, subdecurrentes a decurrentes, cistantes, blanco, margen liso, 1 serie lamélulas atenuadas. *Esporada*: blanca. *Estípite*: 6mm. largo x <1mm. ancho, forma cilíndrica, inserción central, tex. fibrilosa, ápice blanco a café oscuro en la base.

Basidiosporas: 3.75 - 5 x 5 - 7.5 μm ., verde-oliva en KOH, inamiloide a dextrinoides. *Subpelis*: ausentes. *Trama*: irregular. *Hifas de la trama*: con estructuras como manchas negras en la trama, con Melzer. *Corteza*: tipo cutis. *Hifas de la corteza*: células infladas. *Hifas gelatinizadas*: ausentes. *Fíbulas*: ausentes.

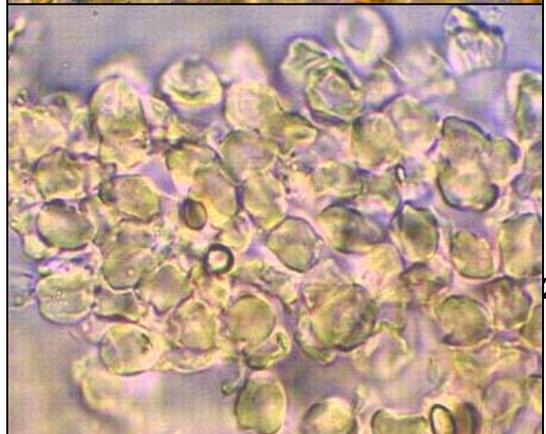
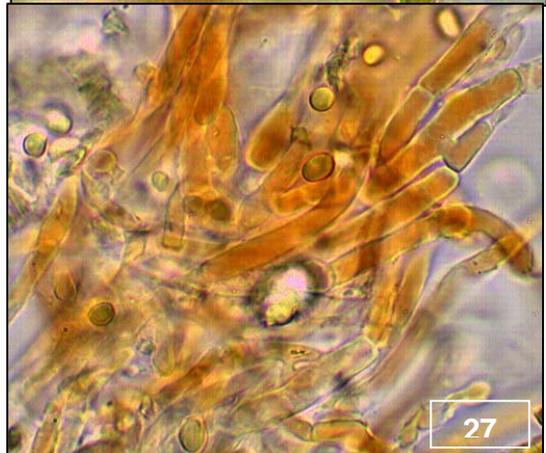
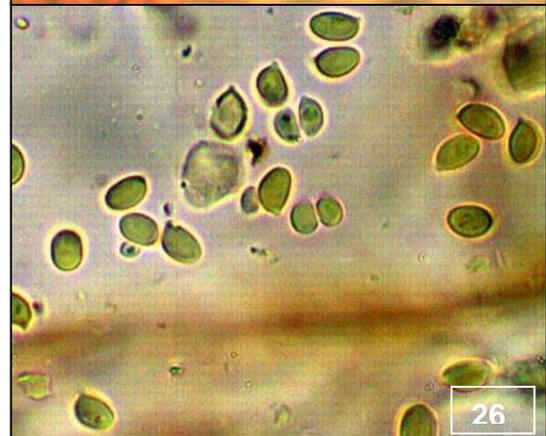
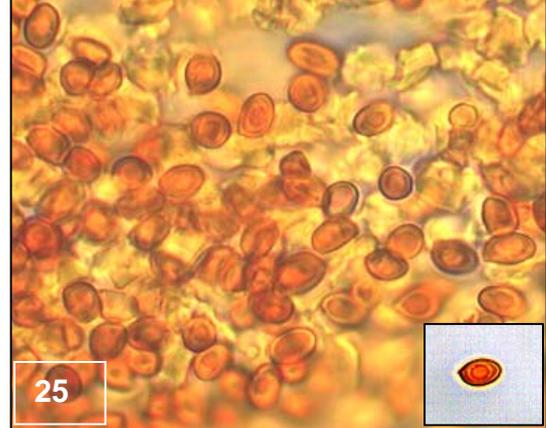
Hábito y hábitat: disperso, humícola.

Especimen examinado: GUATEMALA. Cobán. Laguna Lachuá, GI-SML. 16/11/04. Col: M. Quezada. No. 47827 (BIGU).

Comentario: Algunas características macroscópicas que llevaron a la inclusión del espécimen examinado dentro del género fueron píleo convexo, láminas subdecurrentes y de color blanco, estípite fibriloso. Entre las microscópicas sobresalen basidiosporas verde-oliva, de pared lisa, trama irregular, reacción inamiloide a dextrinoide con Reactivo de Melzer Largent (1976).



FIGS. 24-28. *Hemimycena* 2. 24. Especimen. 25-28. Características microscópicas. 25. Basidiosporas en Melzer. 26. Basidiosporas. 27. Hifas de la corteza. 28. Células



Hasiella

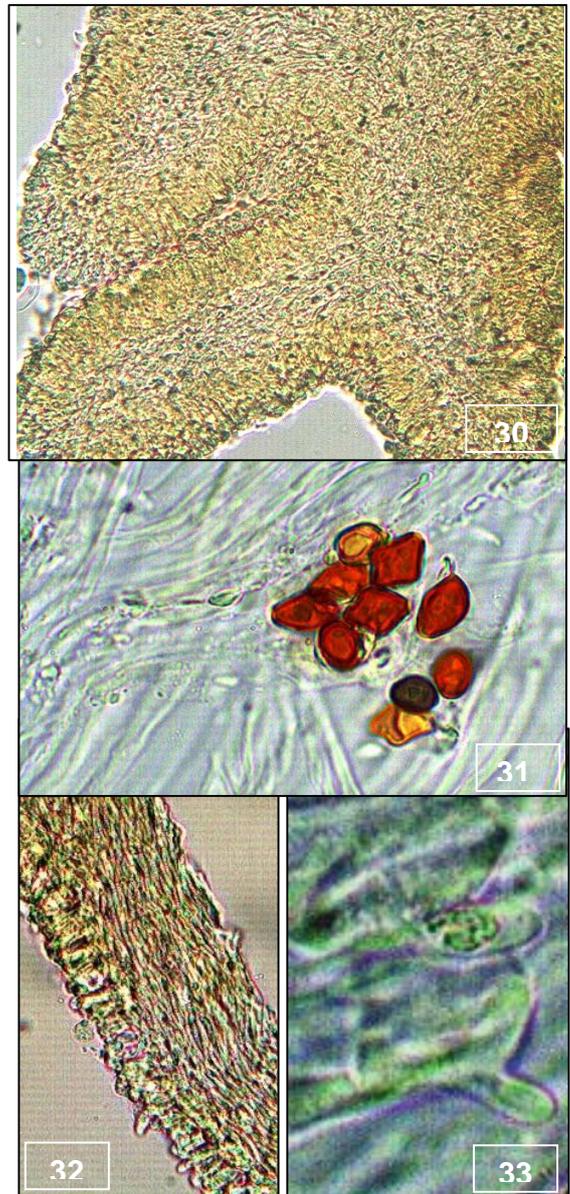
Píleo: 2-13mm. diam., forma infundibuliforme a depresa, margen incurvado estriado, blanco N00Y10M00, tex. fibriolosa lisa, no higrófono, contexto: <1mm., blanco traslúcido, olor no distintivo. *Laminas*: 1mm. ancho, decurrentes, distantes, blancas, margen liso, sín lamélulas *Esporada*: blanca. *Estípíte*: 7-15mm. largo, forma tapón, inserción central, tex. fibrilosa-vacia-brillante, blanco traslúcido.

Basidiosporas: 3-5 x 5-7 µm, hialinas en KOH, subglobosas, ovadas, pared lisa y delgada, inamiloides. *Basidios*: 4x13µm., esterigma menor de 1 µm, 2 esporas, hialinos, pared lisa y delgada. *Pleurocistidios*: clavados, pared lisa, delgada, hialinos. *Corteza*: tipo cutis. *Hifas de la corteza*: hialinas, de pared lisa y gruesa. *Subpelis*: ausente. *Trama*: irregular. *Hifas de la trama*: 1-2µm de grosor, hialinas, pared lisa. *Hifas gelatinizadas*: ausentes. *Fíbulas*: ausentes.

Hábito y hábitat: disperso, húmico.

Especimen examinado: GUATEMALA. Cobán. Laguna Lachuá, TZ. B. 15/12/04. Col: R. López. No. 49836 (BIGU).

Comentario: *Hasiella* se caracteriza por su apariencia onfalinoide y colores naranja en el píleo y lamelas Largent y Baroni (1977). Aunque el espécimen examinado presentó la apariencia requerida, no se observó coloración naranja. Sin embargo, la observación de características microscópicas como la ausencia de cistidios himeniales, la forma subglobosa-ovada y la reacción inamiloide con Reactivo de Melzer de las basidiosporas, ayudó en la inclusión del espécimen dentro de este género.



FIGS. 29-33. *Hasiella*. 29. Especimen. 30-33. Características microscópicas. 30. Corte. 31. Basidiosporas 32. Corteza. 33. Hifa con ápice dicotómico.



Marasmius 2

Píleo: 2-5mm. diam., forma convexa centro depreso, margen plicado estriado, rojo ladrillo fuerte, tex. fibrilosa opaca, no higrófono. *Laminas*: 1mm. ancho, adnadas, distantes, crema, margen liso café, serie lamélulas atenuadas. *Estípíte*: 10-20 mm. largo x <1mm. ancho; forma cilíndrica,

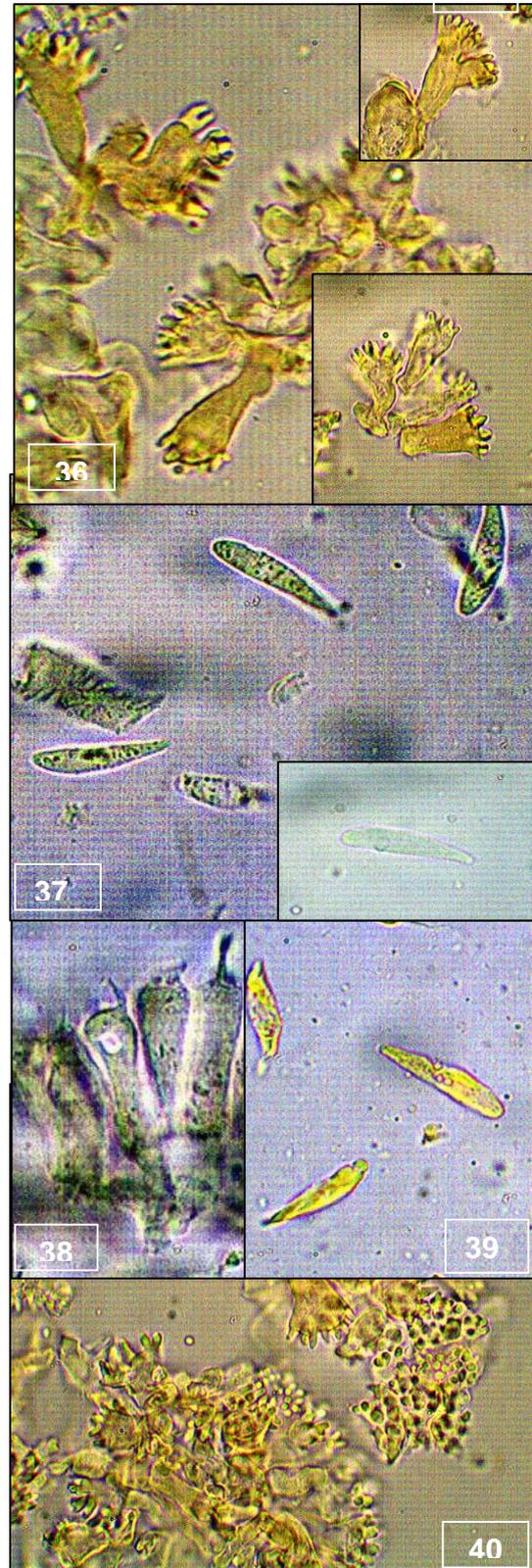
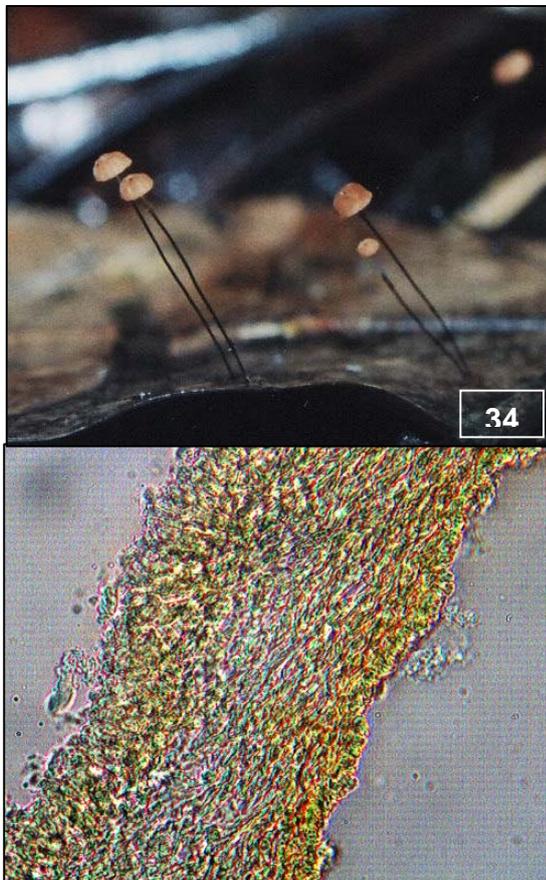
inserción central; tex. fibrilosa brillante, café oscuro.

Basidiosporas: 2-3 x 16-20 μm ., hialinas en KOH, elípticas-elongadas, pared lisa y delgada, *Basidios*: 5 x 22 μm ., hialinos, pared delgada, sin ornamentaciones, elongadas, inamiloides. *Basidiolos*: 4x 17 μm . *Cistidios*: ausentes. *Corteza*: tipo cutis. *Células en escoba*: presentes. *Subpelis*: ausente. *Trama*: irregular. *Hifas de la trama*: hialinas, pared lisa y delgada. *Hifas gelatinizadas*: ausentes. *Fíbulas*: ausentes.

Hábito y hábitat: disperso, húmico.

Especimen examinado: GUATEMALA. Cobán. Laguna Lachuá, B-SLV. 22/08/05. Col: M. Quezada. No. 47933(BIGU).

Comentario: este ejemplar se caracterizó por su apariencia marasmioide, forma convexa y coloración rojiza del píleo, el estípite oscuro con forma similar a pelo de caballo. En las características microscópicas: las basidiosporas elípticas-elongadas, lisas, hialinas, la reacción inamiloides y la presencia células en escoba Largent (1973) y Largent y Baroni (1977).



FIGS. 1-7. *Marasmius* 2. 34. Especimen. 35-40. Características microscópicas. 35. Corte. 36. Células de escoba - vista lateral -. 37. Basidiosporas. 38. Basidios. 39. Basidiosporas. 40. Células de escoba.

Marasmius 2

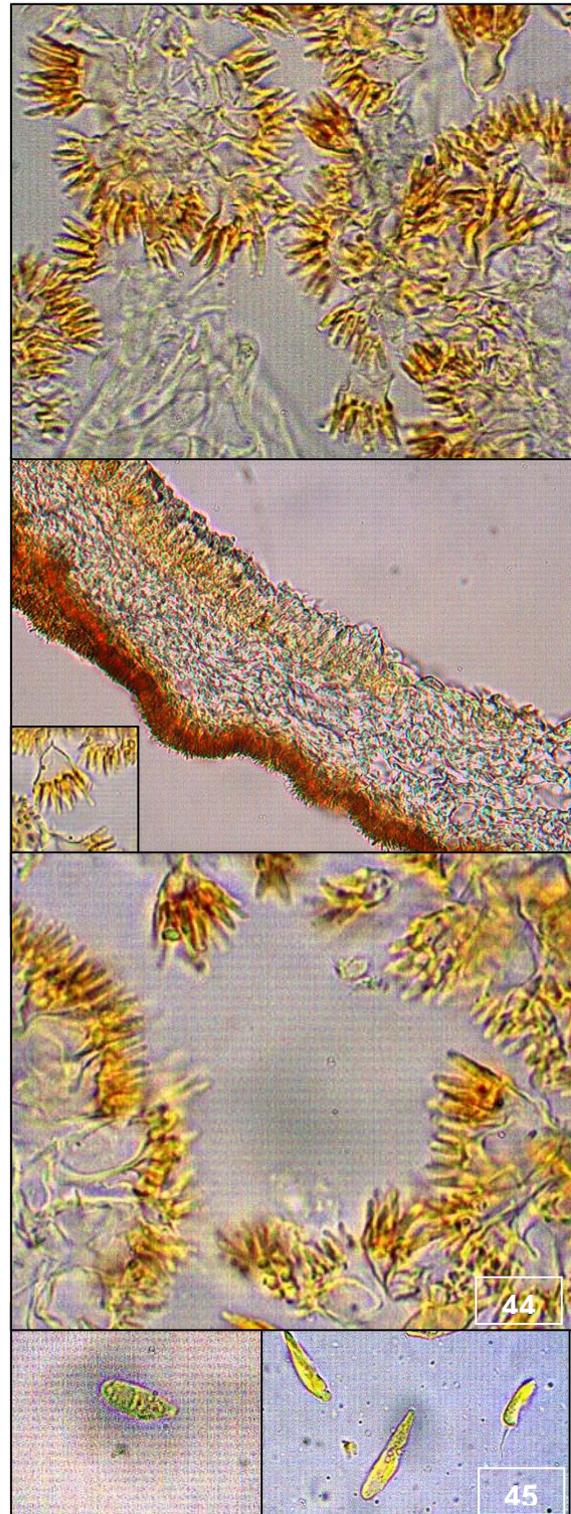
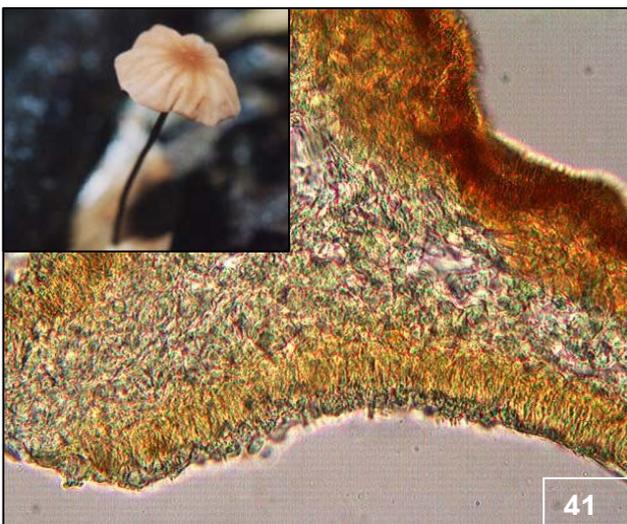
Pileo: 2-12mm. diam., forma convexa, plana-convexa, margen plicado estriado, café mostaza, tex. sulcado fibriloso, no higrófono, contexto: <1mm., blanco, no presentó olor. *Laminas*: 1mm. ancho, anexas, distantes, crema, margen liso, 1 serie lamélulas atenuadas. *Estípite*: 25mm. largo x <1mm. ancho, forma cilíndrica, inserción central, tex. fibrilosa, ápice crema a café en la base.

Basidiosporas: 3-4 x 7-10 μm ., hialinas en KOH, elípticas a subfusiformes, pared delgada. *Basidios*: inamiloides. *Cistidios*: ausentes. *Corteza*: tipo cutis. *Células en escoba*: 14-16 x 15-19 μm en el margen y 9x 16 μm en el medio. *Subpelis*: ausente. *Trama*: irregular. *Hifas de la trama*: hialinas. *Hifas gelatinizadas*: ausentes. *Fíbulas*: presentes.

Hábito y hábitat: disperso, humícola.

Especimen examinado: GUATEMALA. Cobán. Laguna Lachuá, B-SBI. 17/08/05. Col: R. López, M. Quezada y A. Xo. No. 47901(BIGU).

Comentario: las características determinantes en este ejemplar fueron su apariencia marasmioide, forma convexa y coloración café del pileo, el estípite oscuro con forma similar a pelo de caballo. Entre las características microscópicas basidiosporas elípticas-subfusiformes, lisas, hialinas, la reacción dextrinoide de las hifas de la trama y la presencia células en escoba Largent (1973) y Largent y Baroni (1977).



FIGS. 1-7. *Marasmius 2*. 1. Especimen. 2-7. Características microscópicas. 2. Trama. 3. Corte. 4. Basidiospora. 5. Basidiospora en Melzer. 6. Células de escoba de la superficie del pileo. 7. Células de escoba del área central de la superficie del pileo.

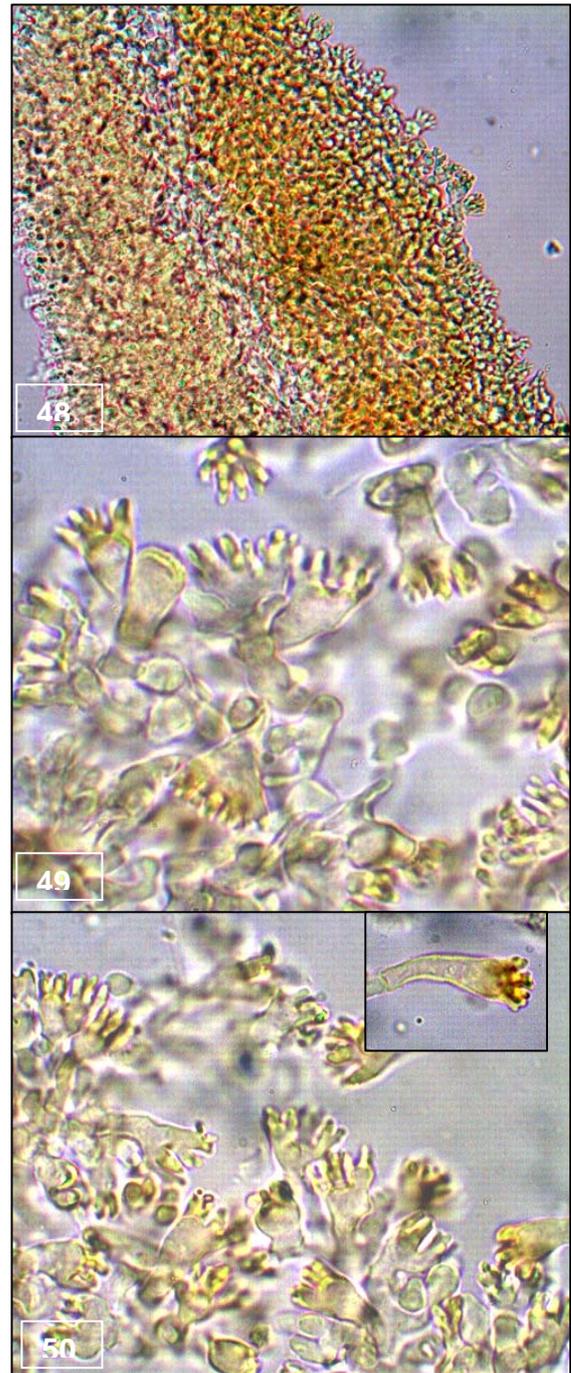
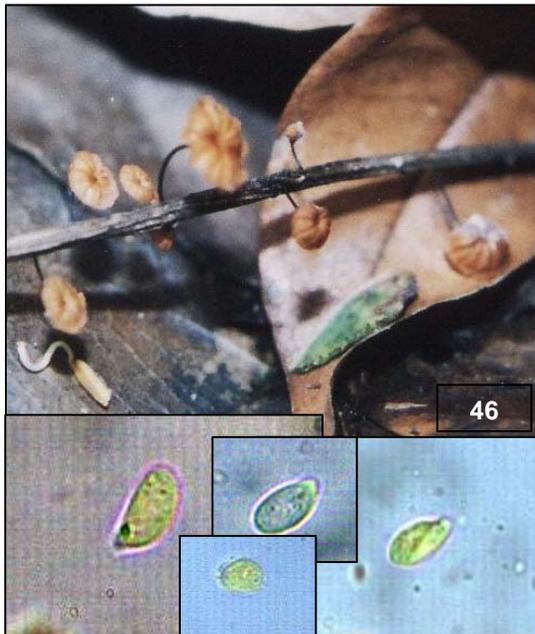
Píleo: 2-5mm. diam., forma convexa centro depresso, margen plicado estriado, café a mostaza, tex. fibrilosa opaca, no higrófono. **Laminas:** 1mm. ancho, adnadas, distantes, café a mostaza, margen liso, 1 serie lamélulas atenuadas. **Estípite:** 10-20 mm. largo x <1mm. ancho, forma cilíndrica, inserción central, tex. fibrilosa brillante, café oscuro.

Basidiosporas: 4-6 x 6-9 μm ., elípticas-amigdaliformes, pared lisa y delgada, inamiloides. **Basidios:** hialinos en KOH, pared lisa. **Basidiolos:** 4 x 11 μm ., hialinos, pared delgada, sin ornamentaciones. **Cistidios:** ausentes. **Corteza:** tipo cutis. **Células en escoba:** 9x12 en el margen y 4x15 en el medio. **Subpelis:** ausente. **Trama:** no se observó. **Hifas gelatinizadas:** ausentes. **Fíbulas:** presentes.

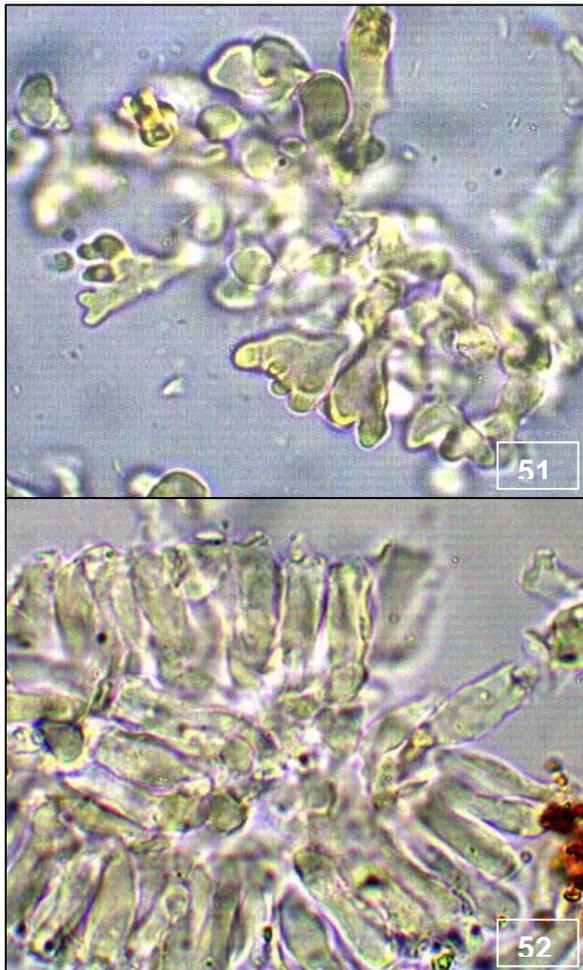
Hábito y hábitat: disperso, húmico.

Especimen examinado: GUATEMALA. Cobán. Laguna Lachuá, B-TZ. 31/05/05. Col: M. Quezada y R. López. No. 47881(BIGU).

Comentario: El género *Marasmius* se caracteriza macroscópicamente por la forma convexa-plana y coloración café del píleo, el estípite oscuro con forma similar a pelo de caballo. Microscópicamente basidiosporas elípticas-amigdaliformes, lisas, hialinas, la reacción inamiloide con Melzer y la presencia células en escoba Largent (1973) y Largent y Baroni (1977).



FIGS. 46-52. *Marasmius* 2. 46. Especimen. 47-52. Características microscópicas. 47. Basidiosporas 48. Corte. 49. y 50. Células de escoba de la superficie del píleo. 51. Células de escoba del área central de la superficie del píleo. 52. Basidios.



Marasmius 2

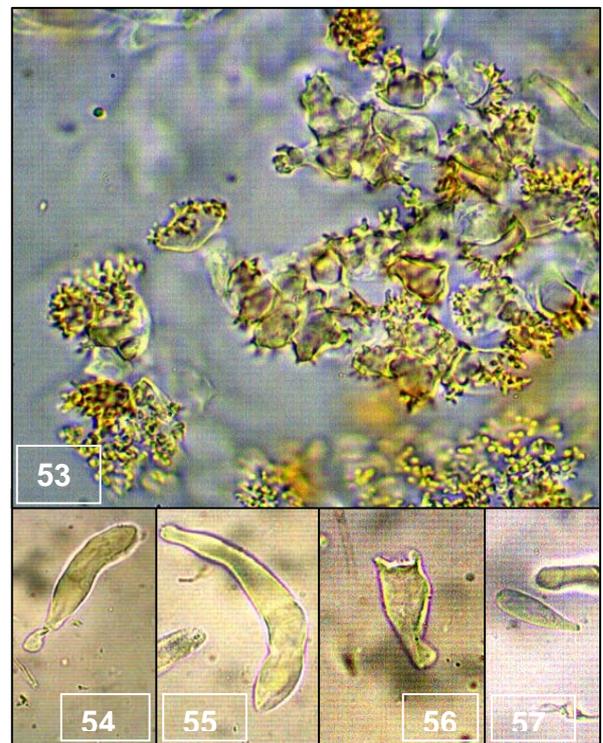
Píleo: 3-5mm. diam., forma convexa, margen recto a plicado, mostaza, tex. surcada, no higrófono, contexto: <1mm., crema, inoloro. **Laminas:** 1mm. ancho, anexas, distantes, crema, sín lamélulas. **Estípíte:** 13-21mm. largo, forma cilíndrica, inserción central, tex. fibrosa brillante, amarillo ápice y café en la base.

Basidiosporas: 4-5 x 12-16 μm . (40x), hialinas en KOH, elípticas, pared lisa simple, inamiloides. **Basidios:** 4 x 20 μm ., hialinos, inamiloides. **Cistidios:** 3.5-10 x 20-55 μm ., clavados a capitados, hialinos. **Corteza:** tipo cutis. **Células en escoba:** 9-11 x 11 μm . **Subpelis:** ausente. **Trama:** irregular. **Hifas gelatinizadas:** ausentes. **Fíbulas:** presentes.

Hábito y hábitat: disperso, húmico.

Espécimen examinado: GUATEMALA. Cobán. Laguna Lachuá, B-SBI. 20/09/04. Col: M. Quezada. No. 47920(BIGU).

Comentario: Se caracteriza el género *marasmius* por el píleo oscuro y forma convexa, y estípíte delgado y con tonalidades negras o café oscuro; microscópicamente posee basidiosporas elípticas, lisas, hialinas, la reacción inamiloides con Reactivo de Melzer y la presencia células en escoba Largent (1973) y Largent y Baroni (1977).



FIGS. 53-54. *Marasmius 2*. Características microscópicas. 53. Células de escoba de la superficie del píleo. 54. Cistidio clavado. 55. Cistidio en forma de oz. 56. Basidio 57. Basidiospora.

Marasmius 2

Píleo: 10mm. diam., forma convexa, margen liso, naranja ladrillo, tex. areolada, no higrófono, contexto: <1mm., crema, consist. suave, olor dulce. **Laminas:** <1mm. ancho, anexas, apretadas, crema, margen liso, varias series lamélulas atenuadas. **Esporada:** blanca. **Estípíte:** 25mm. x 1mm., forma

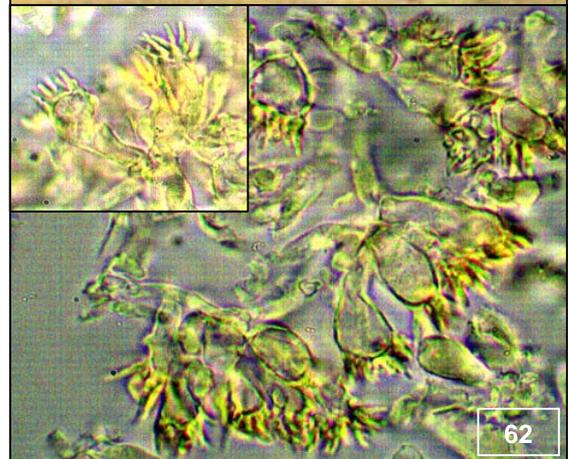
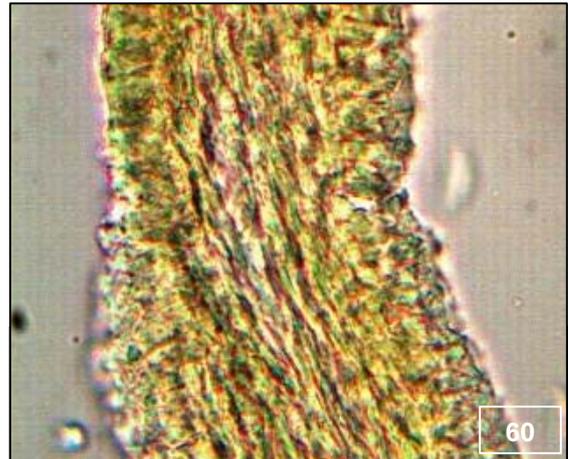
cilíndrica, inserción central, tex. fibrilosa vacía, café claro.

Basidiosporas: 3-4 x 5-9 μm ., hialinas en KOH, elípticas-amigdaliformes, pared lisa, inamiloides. *Basidios*: 6x14 μm ., esterigmas de 1 μm , hialinos, inamiloides. *Cistidios*: ausentes. *Corteza*: tipo cutis. *Células en escoba*: 7-8 x 6-15 μm . *Subpelis*: ausente. *Trama*: regular. *Hifas de la trama*: 5-6 μm de grosor. *Hifas gelatinizadas*: ausentes. *Fíbulas*: ausentes.

Hábito y hábitat: disperso, humícola.

Especimen examinado: GUATEMALA. Cobán. Laguna Lachuá, B-TZ. 31/05/05. Col: M. Quezada. No. 47864(BIGU).

Comentario: Este marasmius se caracteriza por la coloración naranja del pileo, forma convexa, basidiosporas elípticas-amigdaliformes, lisas, hialinas, la reacción inamiloide y células en escoba Largent (1973) y Largent y Baroni (1977).



FIGS. 58-62 *Marasmius 2*. 58. Especimen. 59-62. Características microscópicas. 59. Basidiolos. 60. Corte. 61. Basidiospora. 62. Células de escoba de la superficie del pileo.

Marasmius 2

Píleo: 6mm. diam., forma plana, centro un poco umbonado, margen un poco erodado/ondulado, naranja rojizo oscuro, tex. lisa. *Laminas*: <1mm. ancho, adnadas, subdistantes, crema, margen naranja más evidente hacia el estípite, 2 series laméculas subtruncadas. *Estípite*: 31mm. largo, forma

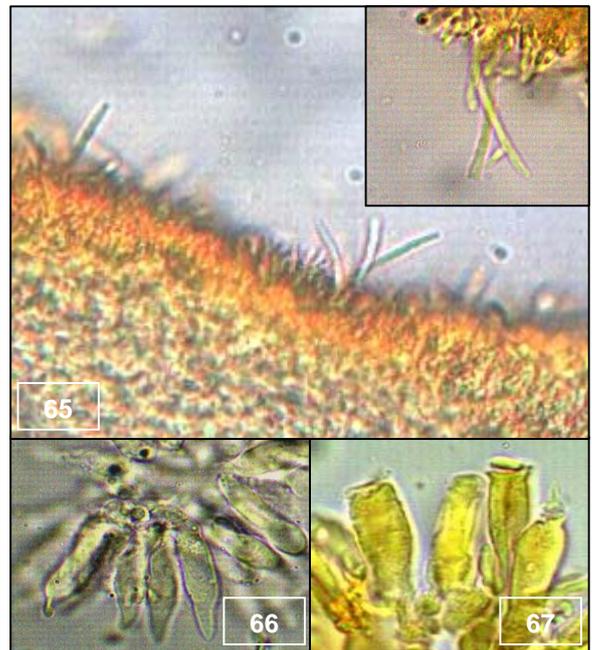
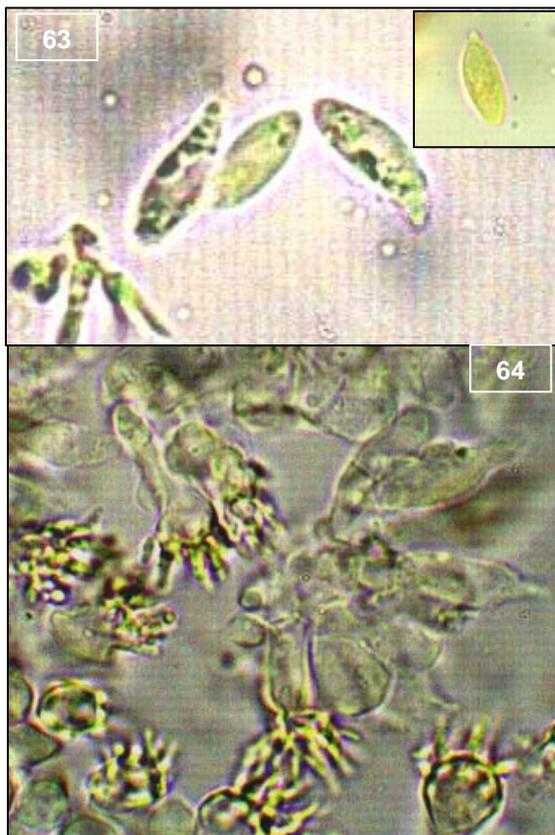
cilíndrica, inserción central, tex. lisa, café, se aclara en el ápice.

Basidiosporas: 3-4 x 10-12 μm ., hialinas en KOH, elípticas a amigdaliformes, pared lisa, inamiloides. *Basidios*: 5 x 22 μm ., esterigma de 1 μm , hialinos, inamiloides. *Cistidios*: hialinos, pared lisa. *Corteza*: tipo cutis. *Células en escoba*: color ámbar, 6 x 20-25 μm . *Subpelis*: ausente. *Trama*: irregular. *Hifas de la trama*: dextrinoides. *Hifas gelatinizadas*: ausentes. *Fíbulas*: ausentes.

Hábito y hábitat: disperso, húmico.

Espécimen examinado: GUATEMALA. Cobán. Laguna Lachuá, B-SLV. 16/09/05. Col: M. Quezada. No. 47911(BIGU).

Comentario: Las características que permitieron la inclusión del espécimen examinado dentro del género fueron las basidiosporas elípticas-amigdaliformes, hialinas, reacción inamiloide y la presencia células en escoba Largent (1973) y Largent y Baroni (1977).



FIGS. 63-67. *Marasmius* 2. 63. Basidiosporas. 64. Células de escoba de la superficie del píleo. 65. Corteza -setas- 66. Cistidios. 67. Basidios.

Marasmius 2

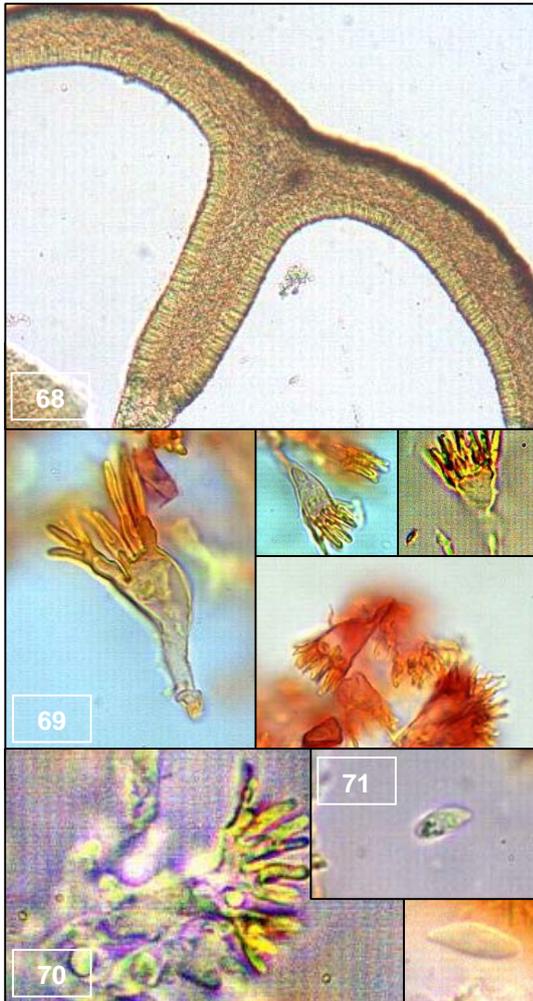
Píleo: 25mm. diam., forma convexa, margen erodado incurvado, café naranja opaca, tex. lisa sulcada, no higrofano, contexto: 1mm., crema; consist. esponjosa, olor a hongo. *Laminas*: 1-2mm. ancho, emarginadas distantes, crema, margen un poco aserrado, 3 series lamélulas atenuadas. *Estípite*: 40mm. largo x 2mm. ancho, forma cilíndrica, inserción central, tex. fibrilosa vacía brillante, ápice crema, café oscuro base.

Basidiosporas: 3-4 x 6-8 μm ., hialinas en KOH, elípticas-amigdaliformes, pared lisa, inamiloides. *Basidios*: hialinos; esterigma <1 μm , inamiloides. *Cistidios*: ausentes. *Corteza*: tipo cutis. *Células en escoba*: 9x20 μm . *Subpelis*: ausente. *Trama*: irregular. *Hifas de la trama*: dextrinoides. *Hifas gelatinizadas*: ausentes. *Fíbulas*: ausentes.

Hábito y hábitat: disperso, húmico.

Espécimen examinado: GUATEMALA. Cobán. Laguna Lachuá, BC-TZ. 18/08/05. Col: A. Xo. No. 47860(BIGU).

Comentario: El género *Marasmius* se caracteriza por la forma convexa y coloración naranja del píleo. Entre las características microscópicas: las basidiosporas elípticas-subfusiformes, lisas y hialinas, y la presencia células en escoba Largent (1973) y Largent y Baroni (1977).



FIGS. 68-71 *Marasmius* 2. Características microscópicas. 68. Corte. 69 Células de escoba de la superficie del píleo en Melzer. 70. Células de escoba de la superficie del píleo. 71. Basidiospora.

Marasmius 3

Píleo: 10mm. diam., forma plana convexa, margen plicado, mostaza N80Y99M80, tex. sulcada, no higrófono, contexto: muy angosto, crema N10Y40M00. **Laminas:** 1mm. ancho, anexas sinuadas,

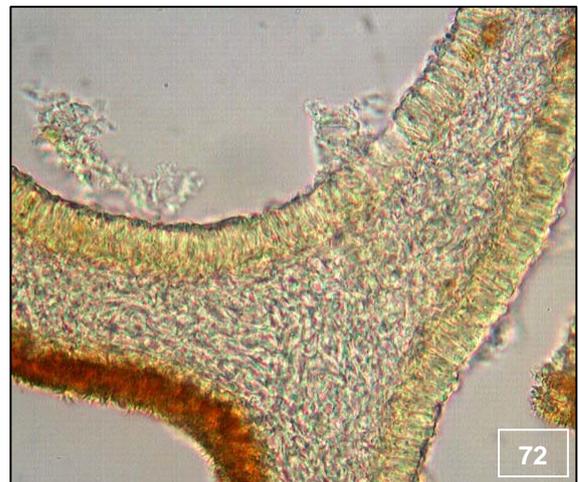
distantes, crema N10Y40M00, margen recto, 1 serie lamélulas. **Estípite:** 28mm. largo x <1mm. ancho, forma cilíndrica, inserción central, tex. fibrosa brillante, crema, ápice café N90Y80M90.

Basidiosporas: 10 - 12.5 x 3.75 - 5 μm ., hialinas en KOH, elípticas-amigdaliformes, pared lisa, inamiloides. **Basidios:** no se observaron. **Cistidios:** ausentes. **Corteza:** tricodérmica. **Células en escoba:** presentes. **Subpélis:** ausente. **Trama:** irregular. **Hifas de la trama:** dextrinoides. **Hifas gelatinizadas:** ausentes. **Fíbulas:** ausentes.

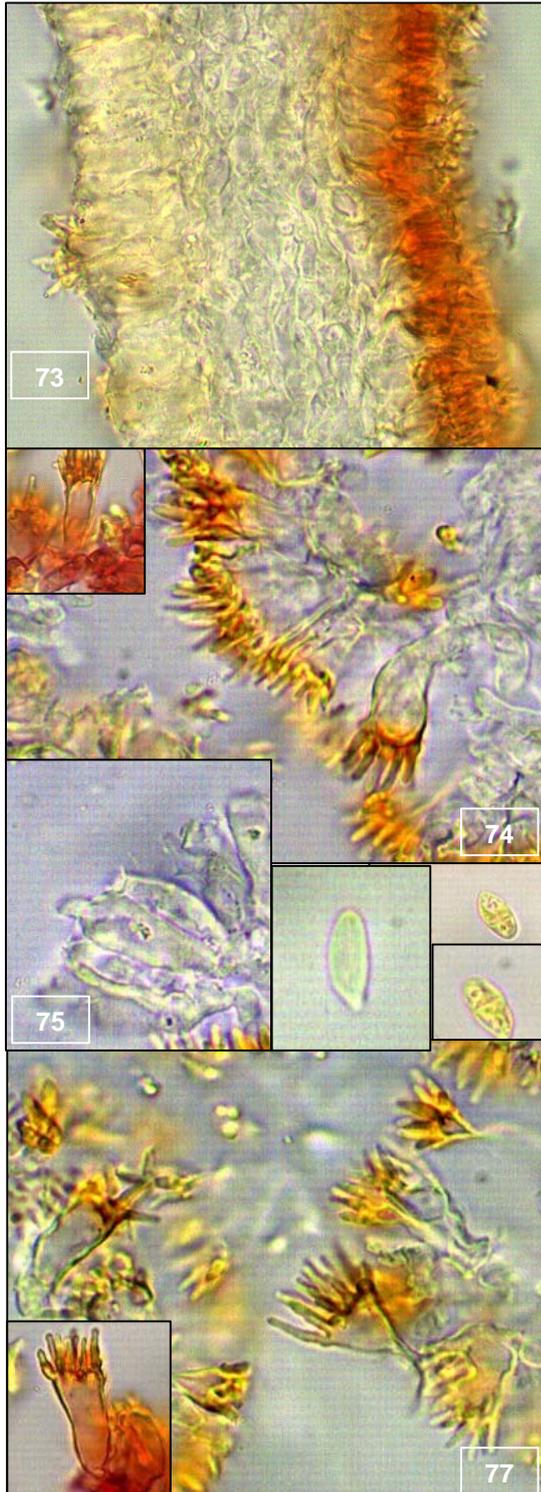
Hábito y hábitat: disperso, humícola.

Especimen examinado: GUATEMALA. Cobán. Laguna Lachuá, GIII-SBI. 23/09/04. Col. M. Quezada. No. 47839(BIGU).

Comentario: Entre las principales características macroscópicas que permitieron la inclusión del espécimen examinado dentro del género se encuentran: la forma convexa y coloración café del píleo, el estípite oscuro con forma similar a pelo de caballo. Las características microscópicas: las basidiosporas elípticas-amigdaliformes, lisas, hialinas, la reacción inamiloide con Reactivo de Melzer y la presencia células en escoba Largent (1973) y Largent y Baroni (1977).



FIGS. 72-77. *Marasmius* 3. Características microscópicas. 72. Corte. 73. Tejido de la corteza 74. Células de escoba de la superficie del píleo -Melzer recuadro-. 75. Basidios 76. Basidiosporas 77. Células de escoba del área central de la superficie del píleo.



Marasmius 10

Píleo: 7-9mm. diam., forma convexa, margen plicado, mostaza N60Y99M80, tex. sulcada, contexto: muy angosto <1mm., crema. **Laminas:** 1mm. ancho, adnadas, distantes, crema, 1 serie lamélulas. **Estípite:** 25-35mm.

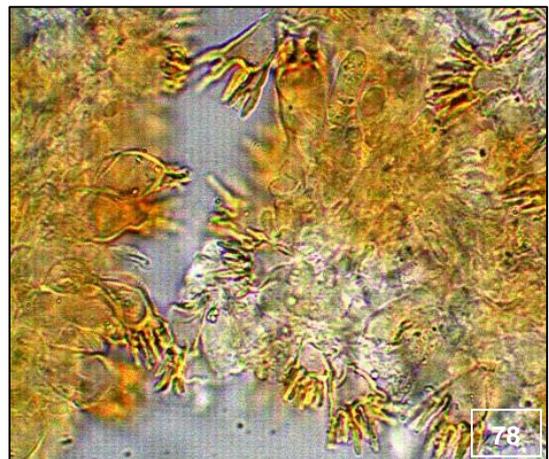
largo x <1mm. ancho, forma cilíndrica, inserción central, tex. fibrosa vacía, café oscuro.

Basidiosporas: 3-4 x 9-12 μm ., hialinas en KOH, subfusiformes, pared lisa, inamiloides. **Basidios:** 6 x 11 μm , con esterigma <1 μm , 2 esporas, inamiloides. **Queilocistidios:** 4-6 x 15-20 μm ., clavados y mucronados, pared lisa, inamiloides. **Corteza:** celular o cistodérmica. **Hifas de la corteza:** 5.5 μm , células globosas, hialinas en KOH, dextrinoides. **Células en escoba:** 8-11 x 13-20 μm . en el medio y 9-20 x 12-20 μm . en el margen. **Subpelis:** presente. **Trama:** irregular. **Hifas de la trama:** 3 μm ., hialinas, lisas. **Hifas gelatinizadas:** ausentes. **Fíbulas:** ausentes.

Hábito y hábitat: disperso, húmico.

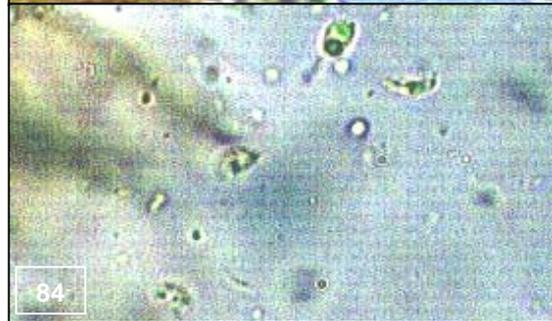
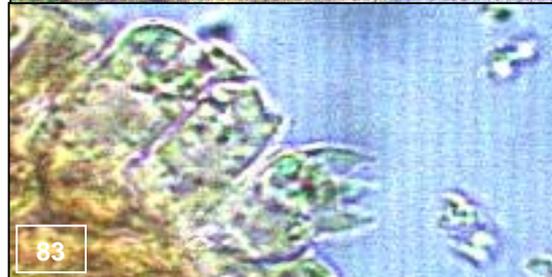
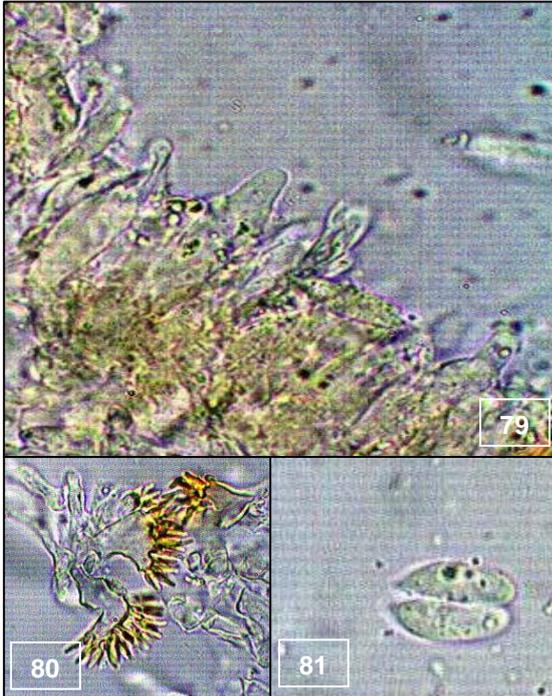
Especimen examinado: GUATEMALA. Cobán. Laguna Lachuá, B-SLV. 24/09/04. Col: M. Quezada. No. 47935(BIGU).

Comentario: Las características determinantes para agrupar este ejemplar dentro del género fueron forma convexa y coloración café del píleo, el estípite obscuro. Las características microscópicas fueron: las basidiosporas subfusiformes, lisas, hialinas, la reacción inamiloides con Reactivo de Melzer y la presencia células en escoba Largent (1973) y Largent y Baroni (1977).



FIGS. 78-81. *Marasmius 10*. Características microscópicas. 1. Células de escoba de la superficie del píleo. 2. Células de escoba del área central de la superficie del píleo. 3. Basidiosporas. 4. Cistidios.

Comentario: Hongo con apariencia marasmioide, forma convexa y coloración café del píleo, el estípote oscuro con forma similar a pelo de caballo. Entre las características microscópicas: las basidiosporas elípticas-subfusiformes, lisas, hila reacción inamiloide con Reactivo de Melzer, y la presencia células en escoba Largent (1973) y Largent y Baroni (1977).



Marasmius 10

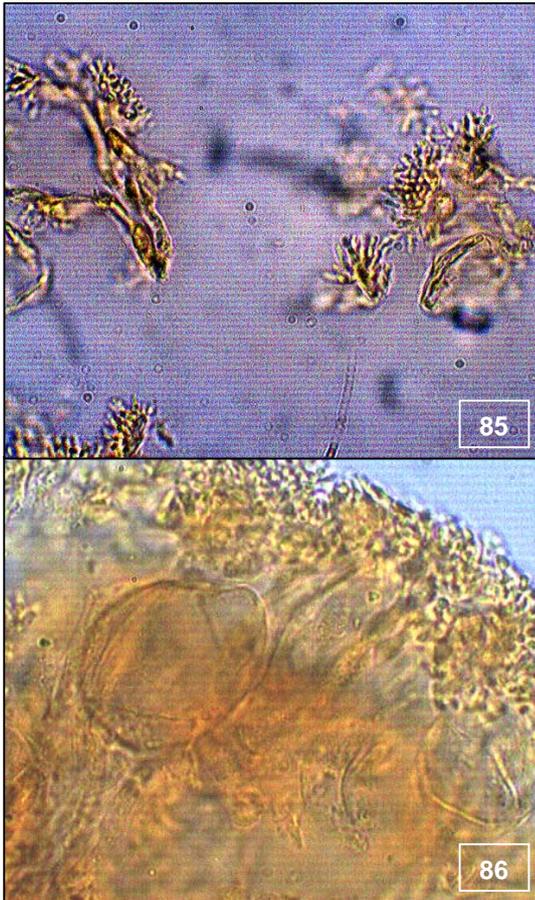
Píleo: 3-6mm. diam., forma convexa campanulada, margen plicado, café naranja oscuro, tex. fibrilosa, no higrófono, contexto: casi ausente. *Laminas:* 1mm. ancho, decurrentes, subdistantes, café naranja oscuro, margen liso, 1 serie lamélulas atenuadas. *Estípote:* 25mm. largo x <1mm. ancho, forma tapón, inserción central, tex. fibrilosa vacía, café oscuro naranja.

Basidiosporas: 2-3 x 4-7 μm ., hialinas en KOH, elípticas a amigdaliformes, subglobosas, pared lisa, inamiloideas, *Basidios:* 5-6 x 14-15 μm , con esterigma de <2 μm , 3 esporas. *Dermatocistidios:* 5-6 x 20-28 μm ., clavados, pared lisa. *Setas:* 2.5 x 30 μm . *Corteza:* celular. *Hifas de la corteza:* células infladas, lisas, hialinas. *Células en escoba:* 14 x 11 μm en el margen, del medio ausentes. *Subpelis:* no se observó. *Trama:* irregular. *Hifas de la trama:* hialinas, lisas. *Hifas gelatinizadas:* ausentes. *Fíbulas:* ausentes.

Hábito y hábitat: disperso, húmico.

Espécimen examinado: GUATEMALA. Cobán. Laguna Lachuá, B-SBII. 14/09/05. Col: L. Díaz. No. 47957(BIGU).

FIGS. 82-86 *Marasmius 10*. Características microscópicas. 82. Cistidios. 83. Basidios. 83. Basidiosporas 84. Células de escoba de la superficie del píleo. 85. Células globosas de la superficie del píleo.



Marasmius 10

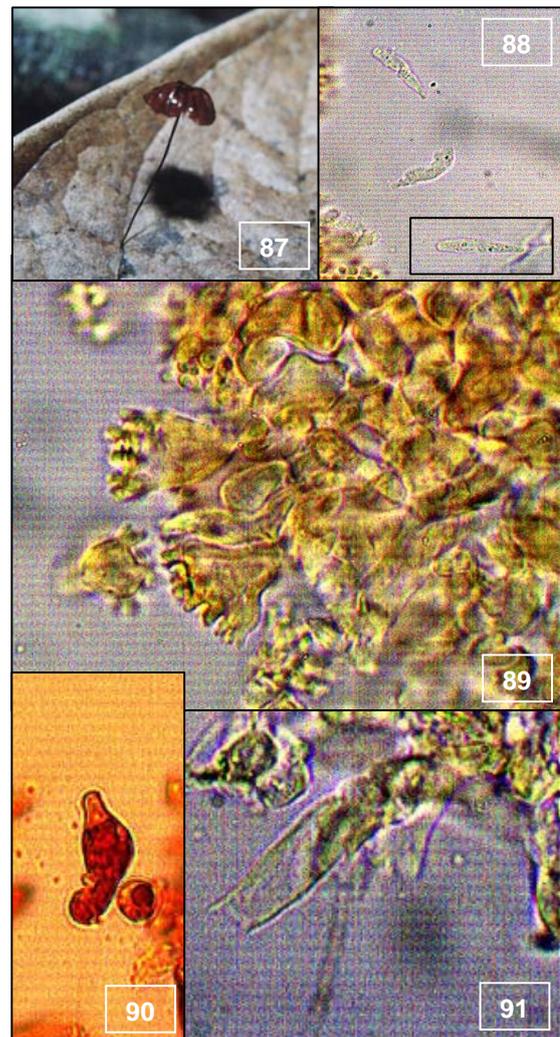
Píleo: 12mm. diam., forma convexa, centro umbonado, margen erodado, sutilmente plicado, corinto café, tex. sulcada. **Laminas:** 2.5mm. ancho, adnadas, distantes, blanco, margen recto corinto café, lamélulas ausentes. **Estípite:** 36mm. diam., forma cilíndrica, inserción central blanca, tex. lisa, café.

Basidiosporas: 2.5 - 3.5 x 12-16 μm ., hialinas en KOH, subfusiformes, pared lisa, dextrinoides. **Basidios:** 4.5-5 x 18-25 μm , esterigma de 1 μm , 2 esporas. **Queilocistidios:** cilindro-clavados, pared <1 μm , sin ornamentación. **Corteza:** tipo cutis. **Células en escoba:** 5-12 x 10-12 μm en el margen ; 5-10 x 10-13 μm . en el medio. **Hifas del contexto:** 3 μm de grosor, hialinas en KOH. **Subpelis:** no se observó. **Trama:** irregular. **Hifas de la trama:** 2.5 μm de grosor, dextrinoide. **Hifas gelatinizadas:** ausentes. **Fíbulas:** ausentes.

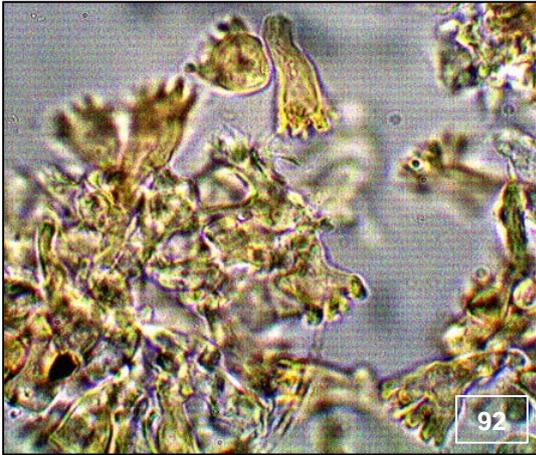
Hábito y hábitat: disperso, húmico.

Espécimen examinado: GUATEMALA. Cobán. Laguna Lachuá, CP-SBI. 04/08/05. Col: M. Quezada. No. 47942(BIGU).

Comentario: Hongo con apariencia marasmioide, forma convexa y coloración café del píleo, el estípite oscuro con forma similar a pelo de caballo. Entre las características microscópicas: las basidiosporas subfusiformes, lisas, hialinas, la reacción dextrinoide con Reactivo de Melzer y la presencia células en escoba Largent (1973) y Largent y Baroni (1977).



FIGS. 87-92. *Marasmius 10*. 87. Especimen. 88-92. Características microscópicas. 88. Basidiosporas. 89. Células de escoba de la superficie del píleo. 90. Basidiospora en melzer. 91. Basidio. 92. Células de escoba del area central de la superficie del píleo.



Marasmius 10

Píleo: 18mm. diam., forma convexa, margen revoluto, anaranjado oscuro, tex. lisa, ornament. surcos hacia el margen. **Laminas:** 1.5mm. ancho, adnadas, distantes, crema, margen liso, lamélulas presentes. **Estípite:** 31mm., forma cilíndrica, inserción central, tex. lisa, café y crema en la inserción, contexto: 1mm.

Basidiosporas: 10 - 12.5 x 4.5 - 22.5 μm ., hialinas en KOH, elipsoides, pared lisa simple, inamiloides, un poco dextrinoides, **Basidios:** 7x13 μm , con esterigma de 3.5-4 μm , con 2 esporas. **Dermatocistidios:** 6x10 μm ., clavados, tamaño pared lisa. **Corteza:** tipo cutis. **Hifas de la corteza:** 2-2.5 μm , hialinas.

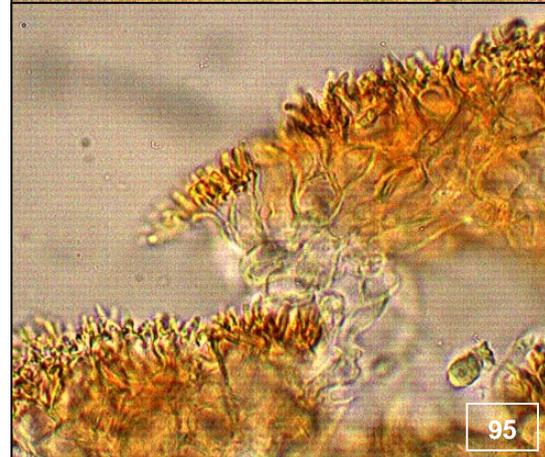
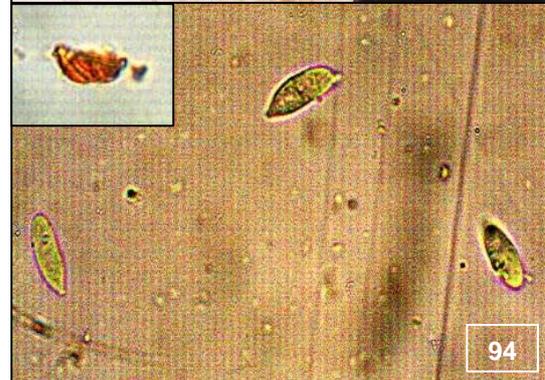
Células en escoba: 5.5-6 μm en el medio, pigmentadas ocráceo amarillentas en el margen, hialinas, lisas. **Subpelis:** ausente. **Trama:** irregular o paralela. **Hifas de la trama:** hialinas, lisas. **Hifas gelatinizadas:** ausentes. **Fíbulas:** ausentes.

Hábito y hábitat: disperso, humícola.

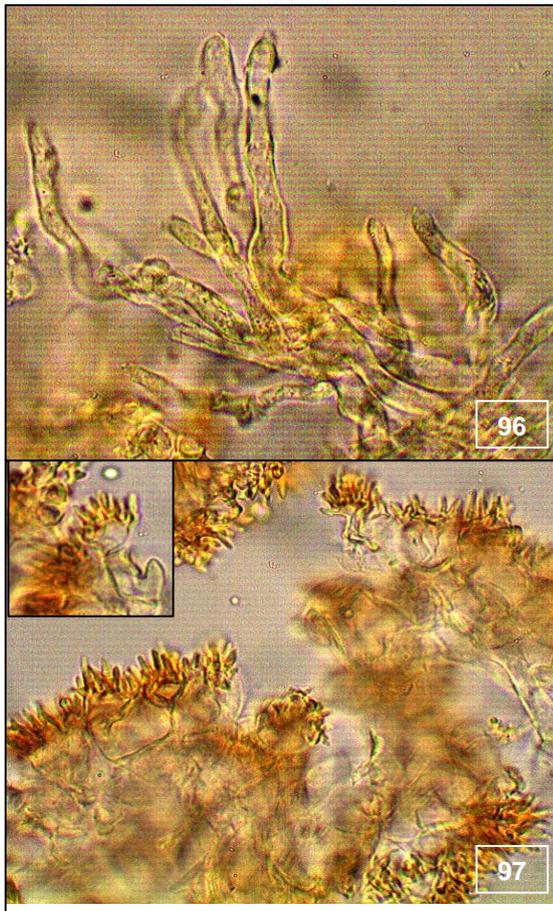
Especimen examinado: GUATEMALA. Cobán. Laguna Lachuá, SLL. G3. 18/12/04. Col: M. Quezada. No. 47924(BIGU).

Comentario: Entre las principales características macroscópicas que permitieron la inclusión del espécimen examinado dentro del género se encuentran: la apariencia marasmioide, forma convexa y coloración café del píleo, el estípite oscuro con forma similar a pelo de caballo. Entre las características microscópicas: las basidiosporas elípticas, lisas, hialinas, la reacción inamiloide con Reactivo de Melzer y

la presencia células en escoba Largent (1973) y Largent y Baroni (1977).

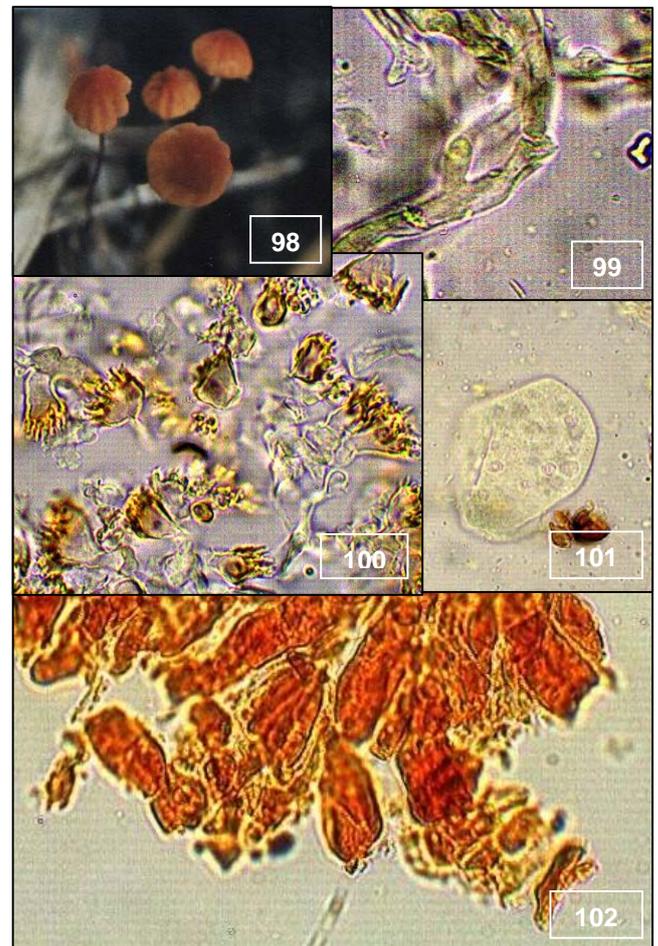


FIGS. 93-97. *Marasmius 10*. 93. Especimen. 94-97. Características microscópicas. 94. Basidiosporas. 95. Células de escoba del area central de la superficie del píleo. 96. Elementos del área central de la cutícula del píleo. 97. Cálulas de escoba.



Espécimen examinado: GUATEMALA. Cobán. Laguna Lachuá, SLV. C. 17/08/05. Col: R. López. No. 47889(BIGU).

Comentario: Entre las principales características macroscópicas que permitieron la inclusión del espécimen examinado dentro del género se encuentran: la apariencia marasmioide, la forma aterciopelada (células en escoba) de la superficie del píleo y rizomorfos negros en la base del estípote forma convexa y coloración café del píleo, el estípote oscuro con forma similar a pelo de caballo. Entre las características microscópicas: las basidiosporas subfusiformes, lisas, hialinas, la reacción inamiloide con Reactivo de Melzer y la presencia células en escoba Largent (1973) y Largent y Baroni (1977).



Marasmius 10

Píleo: 3mm. diam., forma convexa, margen liso, naranja oscuro, tex. lisa, ornamet. sulcada *Laminas:* <0.5mm. ancho, adnadas, distantes, beige. *Estípote:* 12mm. largo, forma cilíndrica, inserción central, tex. lisa, café, aclarandose hacia la inserción.

Basidiosporas: 1.5-3 x 7.5-14 μm . hialinas en KOH, subfusiformes, pared lisa, inamiloides. *Basidios:* 6 x 23 μm ., esterigma <1 μm , 2 esporas, inamiloides. *Basidiolos:* 4 x 35 μm . *Queilocistidios:* 4-6 x 13-21 μm ., clavados, pared lisa, inamiloides. *Corteza:* celular o cistodérmica. *Hifas de la corteza:* 28 x 39 μm ., células globosas ocráceas, de 3 μm . las del margen, lisas, hialinas. *Células en escoba:* 10 x 12 μm en el margen, hialinas, 10-13 x 9-20 μm . en el medio. *Subpelis:* ausente. *Trama:* no se pudo observar. *Hifas gelatinizadas:* ausentes. *Fíbulas:* presentes.

Hábito y hábitat: disperso, húmico.

Marasmius 10

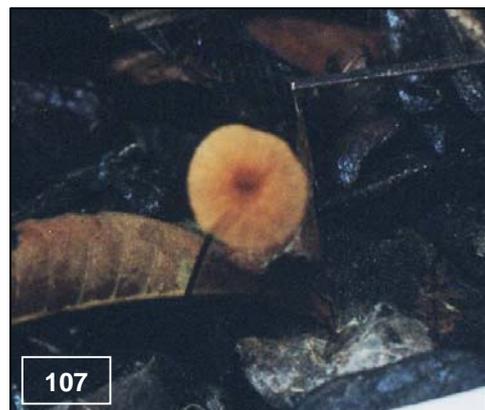
Píleo: 7mm. diam., forma convexa, margen recto, ladrillo, tex. +- rugosa, no higrófono. *Laminas*: 1mm. ancho, anexas, borde liso, subdistantes, ladrillo. *Estípite*: 41mm., forma cilíndrica, inserción central, tex. lisa, café oscuro.

Basidiosporas: 3-4 x 7-12 μm ., hialinas en KOH, subfusiforme, pared lisa, dextrinoide. *Basidios*: 4-12 μm , con esterigma de <1 μm , con 2 esporas, dextrinoideas. *Dermatocistidios*: 5-6 x 20-28 μm ., clavados, lanceolados, pared lisa, dextrinoideas. *Corteza*: tipo cutis. *Hifas de la corteza*: 4-6 μm , lisas, hialinas. *Células en escoba*: 4 x 4-19 μm . en el margen, hialinas o pigmentadas amarillas, 2-3 μm . en el medio. *Subpelis*: ausente. *Trama*: irregular o paralela. *Hifas de la trama*: 4 μm ., lisas, hialinas. *Hifas gelatinizadas*: ausentes. *Fíbulas*: presentes.

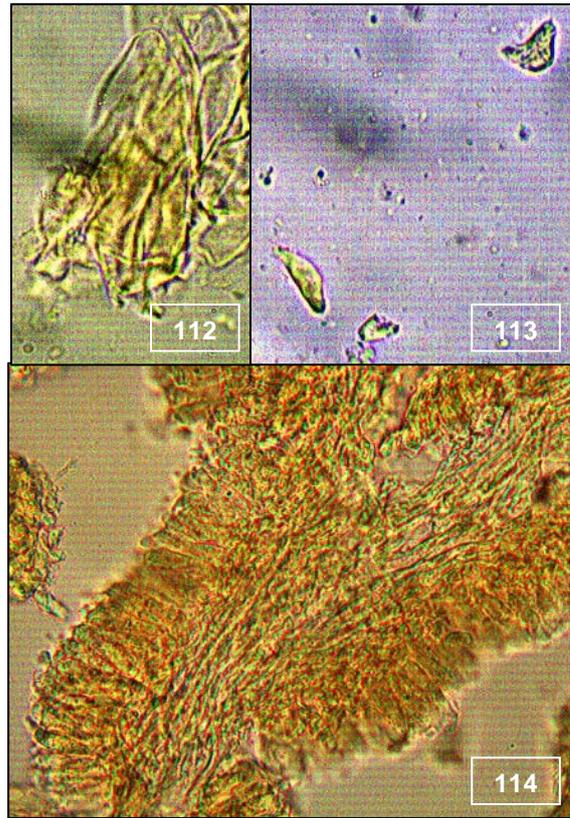
Hábito y hábitat: disperso, humícola.

Especimen examinado: GUATEMALA. Cobán. Laguna Lachuá, TZ. B. 31/09/05. Col: M. Quezada. No. 47966(BIGU).

Comentario: Ejemplar de superficie aterciopleada (células en escoba), apariencia marasmioide y rizomorfos negros en la base del estípite, forma convexa y coloración ladrillo del píleo, el estípite oscuro con forma similar a pelo de caballo. Características microscópicas: basidiosporas subfusiformes, lisas, hialinas, la reacción dextrinoide con Reactivo de Melzer y la presencia células en escoba Largent (1973) y Largent y Baroni (1977).



FIGS. 98-107. *Marasmius 10*. 98. Especimen. 99-107. Características microscópicas. 99 Fíbula. 100. Células de escoba del área central de la superficie del píleo. 101. Célula de la corteza. 102. Basidios y cistidios en Melzer. 103 Células de escoba de la superficie del píleo. 104. Células de la corteza. 105. Basidiosporas. 106. Basidios y cistidios.



FIGS. 107-114. *Marasmius 10*. 107. Espécimen. 108-114. Características microscópicas. 108. Elementos de la cutícula del píleo. 109 Células de escoba del área central de la superficie del píleo. 110. Células de escoba de la superficie del píleo. 111. Cistidios. 112. Basidios. 113. Basidiosporas. 114. Trama.

Marasmius 10

Píleo: 1mm. diam., forma campanulada a convexa, margen plicado estriado, café ladrillo, tex. plicada estriada, no higrofrano, contexto: muy pequeño. **Laminas:** 1mm. ancho, adnadas, anexas, subdistantes, crema, margen liso, no se encontraron lamélulas. **Estípite:** 20mm. largo x <1mm. ancho, forma cilíndrica, inserción central, tex. fibrosa brillante, café oscuro.

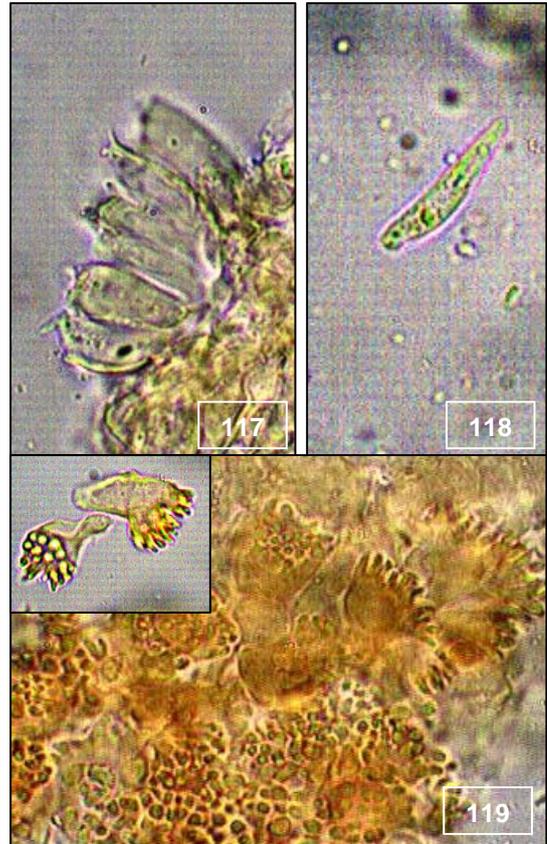
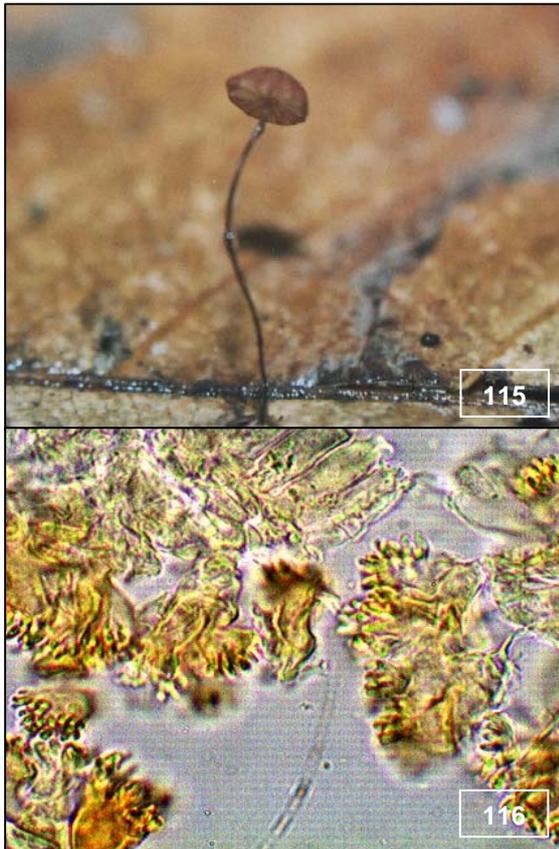
Basidiosporas: 2-4 x 12-18 μm ., hialinas en KOH, subfusiformes, pared lisa, inamiloides, Basidios: 5 x 16-18 μm ., con esterigma de 1 μm , 2 esporas, inamiloides. **Dermatocistidios y queilocistidios:** clavados, pared lisa, inamiloides. **Corteza:** tipo cutis. **Hifas de la corteza:** células pigmentadas ocráceas. **Células en escoba:** 6-9 x 10-15 μm . en el margen, 11 x 11-16 μm . en el medio, pigmentadas. **Subpelis:** ausente. **Trama:**

irregular o paralela. *Hifas gelatinizadas*: ausentes. *Fíbulas*: ausentes.

Hábito y hábitat: disperso, húmico.

Especimen examinado: GUATEMALA. Cobán. Laguna Lachuá, SBI. 17/08/05. Col: M. Quezada. No. 47880(BIGU).

Comentario: espécimen caracterizado por su apariencia marasmioide, forma convexa y coloración café del píleo, el estípite inserto, oscuro con forma similar a pelo de caballo. Entre las características microscópicas: las basidiosporas subfusiformes, lisas, hialinas, la reacción inamiloide con Reactivo de Melzer y la presencia células en escoba Largent (1973) y Largent y Baroni (1977).



FIGS. 115-119. *Marasmius 10*. 115. Especimen. 116-119. Características microscópicas. 116. Células de escoba de la superficie del píleo. 117. Basidios y basidiolos. 118. Basidiospora. 119. Células de escoba del área central de la superficie del píleo.

Marasmius 10

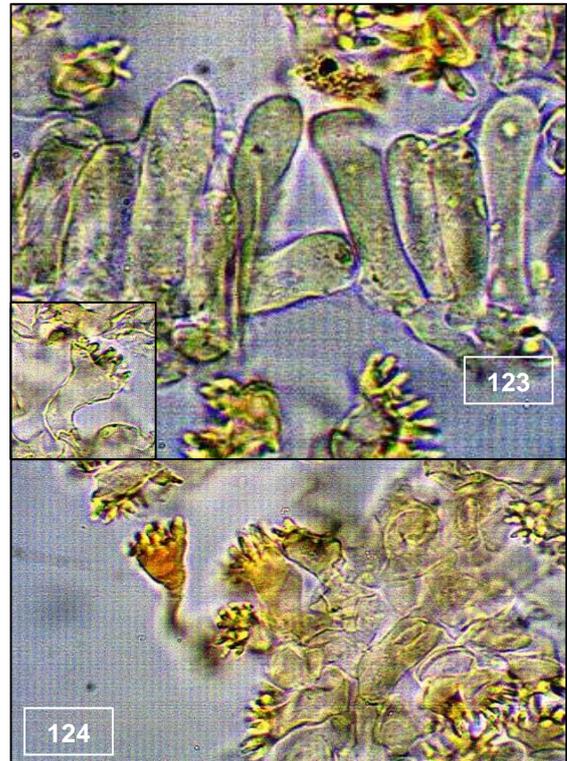
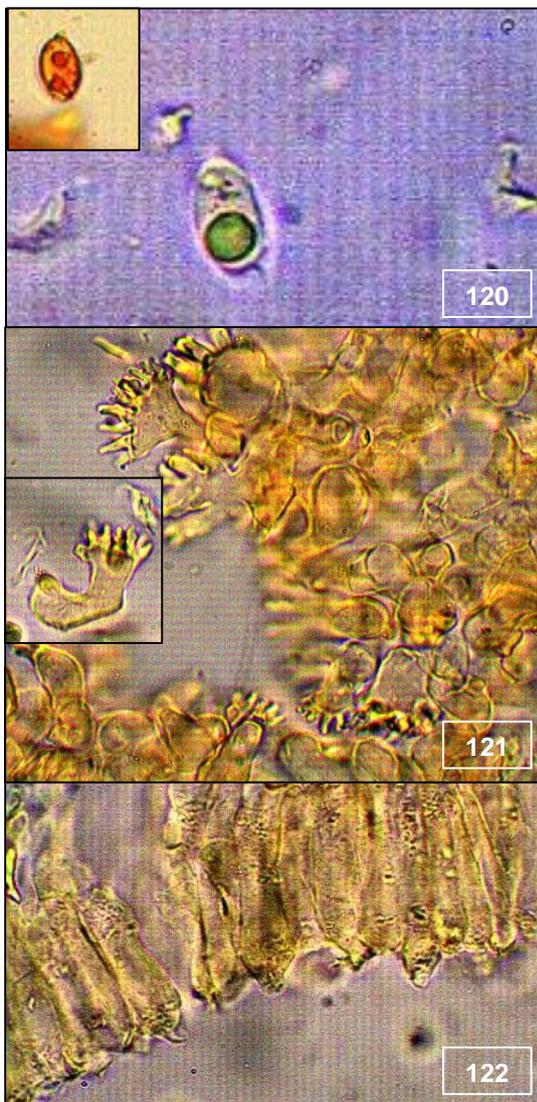
Píleo: 8mm. diam., forma campanulada, centro poco depresso, margen decurvado, corinto anaranjado, tex. lisa, ornament. con surcos radiales, contexto: <0.5mm., corinto, consistencia carnosa. *Laminas*: 1.5-3mm. ancho, adnadas, distantes, crema, margen liso, lamélulas ausentes. *Estípite*: 23mm. largo, forma cilíndrica, inserción central, tex. lisa, café.

Basidiosporas: 4-5 x 7-9 μm ., hialinas en KOH, elípticas-amigdaliformes, planas en una vista, subglobosas en otra, pared lisa, dextrinoides. *Basidios*: 7 x 23-25 μm ., esterigma de 3 μm ., con 2 esporas, pseudoamiloides. *Pleurocistidios*: 4-7 x 25-30 μm ., cilindro-clavados, pared lisa, pseudoamiloides. *Corteza*: tipo cutis. *Hifas de la corteza*: 5 μm ., lisas, hialinas. *Células en escoba*: 6-18 x 12-20 μm ., en el margen, 8-9 x 19-21 μm ., en el medio, pseudoamiloides. *Subpelis*: casi ausente. *Trama*: Irregular. *Hifas de la trama*: 3 μm ., hialinas, lisas. *Hifas gelatinizadas*: ausentes. *Fíbulas*: ausentes.

Hábito y hábitat: disperso, húmico.

Espécimen examinado: GUATEMALA. Cobán. Laguna Lachuá, TZ. B. 17/08/05. Col: A. Xo No. 47877(BIGU).

Comentario: Las principales características macroscópicas que permitieron la inclusión del espécimen examinado dentro del género se encuentran, apariencia marasmiode, la forma aterciopelada (por presencia de células en escoba) de la superficie del píleo, forma convexa y coloración naranja del píleo. Características microscópicas: basidiosporas elípticas-amigdaliformes, lisas, hialinas, la reacción dextrinoide con Reactivo de Melzer y la presencia células en escoba Largent (1973) y Largent y Baroni (1977).



FIGS. 120-124. *Marasmius 10*. Características microscópicas. 120. Basidiosporas. 121. Células de escoba del área central de la superficie del píleo 122. Basidios. 123. Cistidios 124. Células de escoba de la superficie del píleo.

Marasmius 10

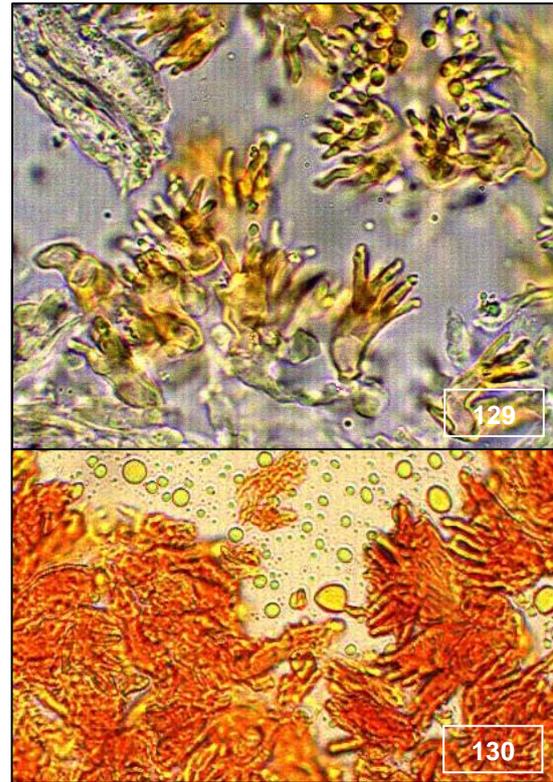
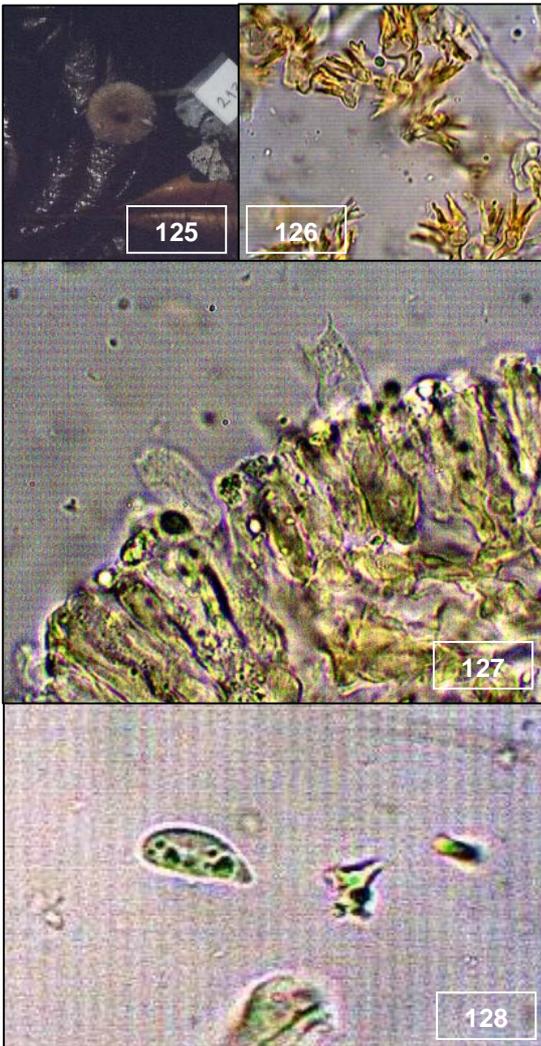
Píleo: 2-4mm. diam., forma convexa, margen plicado, ladrillo N70Y99M99, tex. sulcada, no higrófono, contexto: no se logro observar. *Laminas:* <1mm. ancho, adnadas, distantes, crema N00Y30M10. *Estípite:* 10-15mm., largo, muy delgado como pelo, forma cilíndrica, inserción central, tex. fibrilosa, café oscuro N99Y99M99.

Basidiosporas: 3-5 x 3-12 μm ., hialinas en KOH, amigdaliformes a subfusiformes, pared lisa, inamiloides. *Basidios:* 5x30 μm , con esterigma de <1 μm , con dos esporas, inamiloide. *Queilocistidios o dermatocistidios:* 6-11 x 16-34 μm ., clavados, pared lisa, inamiloide. *Corteza:* tipo cutis. *Células en escoba:* 10-15 x 18-20 μm . en el margen, 10-15 x 18-20 μm . en el medio, pigmentadas. *Subpelis:* ausente. *Trama:* irregular. *Hifas gelatinizadas:* ausentes. *Fíbulas:* ausentes.

Hábito y hábitat: disperso, húmico.

Espécimen examinado: GUATEMALA. Cobán. Laguna Lachuá, SLV. B. 24/09/04. Col: M. Quezada. No. 47961(BIGU).

Comentario: Las principales características macroscópicas que permitieron la inclusión del espécimen examinado dentro del género se encuentran: apariencia marasmioide, superficie del pileo aterciopleada (células en escoba), forma convexa y coloración café del pileo, el estípite obscuro con forma similar a pelo de caballo. Microscópicamente basidiosporas subfusiformes, lisas, hialinas, la reacción inamiloide y células en escoba en la corteza. Largent (1973) y Largent y Baroni (1977).



FIGS. 125-130. *Marasmius* 10. 125. Especimen. 126-130. Características microscópicas. 126. Células de escoba del área central de la superficie del pileo 127. Basidios. 128. Basidiosporas. 129. Células de escoba de la superficie del pileo. 130. Células de escoba en Melzer.

Marasmius 8

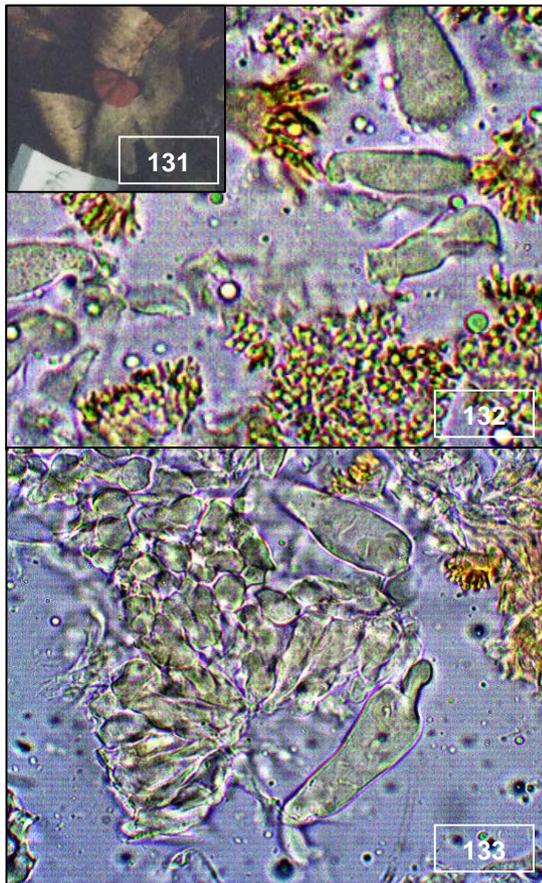
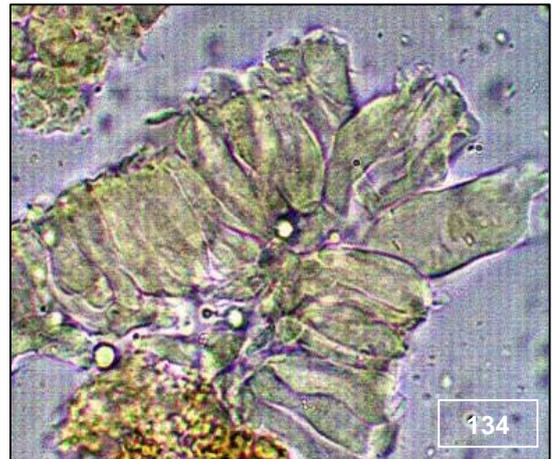
Pileo: 5mm. diam., forma convexa, margen plicado, café oscuro N80Y50M90, tex. sulcada, no higrófono, contexto: <1mm. ancho, café oscuro N80Y50M90, olor no distinguible. *Laminas:* 1mm. ancho, anexas adnadas, distantes, rosáceo N30Y30M40, margen liso, no lamélulas. *Estípite:* 15mm. largo x <1mm. ancho, forma cilíndrica, inserción central, tex. fibrilosa, café N80Y90M60.

Basidios: 4 x 21µm., con esterigma <1µm, dos esporas, *Queilocistidios:* 4-8 x 20-31 µm., capitados, pared lisa. *Corteza:* tipo cutis. *Células en escoba:* 12 x 15-16 µm. en el margen, 10 x 15-20 µm. en el médio. *Subpelis:* ausente. *Trama:* irregular. *Hifas gelatinizadas:* ausentes. *Fíbulas:* presentes.

Hábito y hábitat: disperso, húmico.

Espécimen examinado: GUATEMALA. Cobán. Laguna Lachuá, SBI. B. 17/08/05. Col: M. Quezada. No. 47914(BIGU).

Comentario: Entre las principales características macroscópicas que permitieron la inclusión del espécimen examinado dentro del género se encuentran: la apariencia marasmioide, la forma aterciopleada (por presencia de células en escoba) de la superficie del píleo, estípote inserto, forma convexa y coloración café del píleo, el estípote oscuro con forma similar a pelo de caballo. Entre las características microscópicas: la presencia células en escoba Largent (1973) y Largent y Baroni (1977).



FIGS. 131-134. *Marasmius* 10. 131. Especimen. 132-134. Características microscópicas. 132. Células de escoba de la superficie del píleo. 133. Basidios. 134. Cistidios.

Marasmius 11

Píleo: 6mm. diam., convexo; beige – rosado, tex. lisa. *Laminas:* 0.5mm. ancho, adnadas o anexas, subdistantes, beige – rosado, 1 serie lamélulas atenuadas. *Estípote:* 12mm. largo, forma cilíndrica, inserción central, tex. lisa, café oscuro.

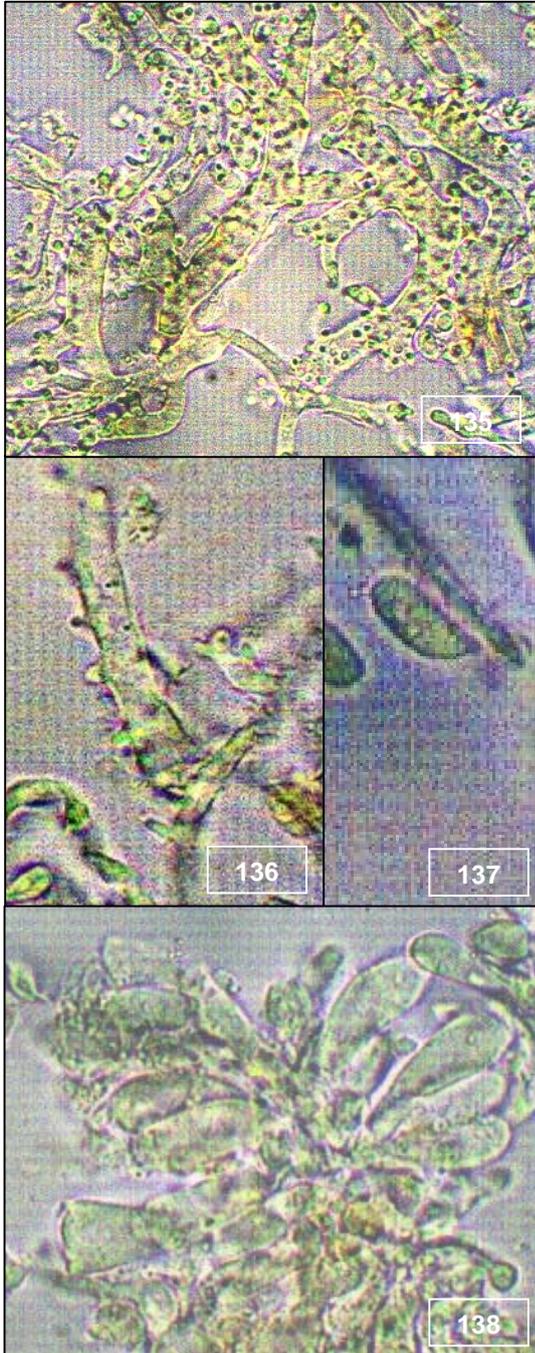
Basidiosporas: 2-3 x 5-8 μm ., hialinas en KOH, subfusiformes, pared lisa, inamiloides. *Basidios:* 7 x 12 μm , con esterigma <1 μm , con 2 esporas, inamiloide. *Queilocistidios y dermatocistidios:* 4-6 x 14-18 μm ., clavados-setiformes, clavados-mucronados, pared lisa, inamiloide. *Corteza:* tipo cutis. *Hifas de la corteza:* 4-5 μm grueso, lisas, hialinas, ornamentadas, nodulosas: haplohifidios. *Células en escoba:* presentes en el margen, ausentes en el medio. *Subpelis:* presente. *Trama:* Irregular. *Hifas de la trama:* 2 μm ., lisas, hialinas. *Hifas gelatinizadas:* ausentes. *Fíbulas:* ausentes.

Hábito y hábitat: disperso, húmico.

Espécimen examinado: GUATEMALA. Cobán. Laguna Lachuá, GII-SML. 17/09/05. Col: M. Quezada. No. 47885(BIGU).

Comentario: Ejemplar con píleo forma convexa y coloración rosácea, y el estípote oscuro, característico del género. En las características microscópicas: las basidiosporas subfusiformes, lisas y hialinas, y la presencia de elementos nodulosos Largent (1973) y Largent y Baroni (1977). La presencia de elementos nodulosos en el pilipelis se asocia a tramas dextrinoides/o tejidos del estípote dextrinoides, sin embargo

el espécimen observado presentó tejidos inamiloides.



FIGS. 135-138. *Marasmius* 11. Características microscópicas. 135. Hifas nodulosas de la corteza. 136. Detalle de los nodos. 137. Basidiospora. 138. Basidio y basidiosolos.

Omphalina

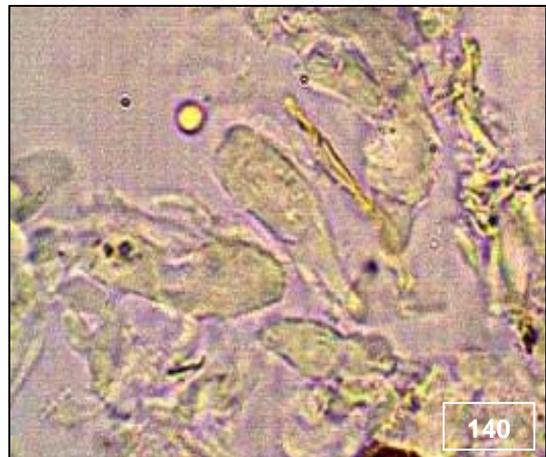
Píleo: 4mm. diam., forma plana a dePRESa, margen incurvado, crema blanco M00Y10M00, tex. fibrilosa opaca, no higrófono, contexto: no se logro observar. *Láminas*: <1mm. ancho, subdecurrentes, distantes, blanquecinas, sín lamélulas. *Estípite*: 8mm. largo muy delgado, forma cilíndrica, inserción central, tex. fibrosa, blanquecino.

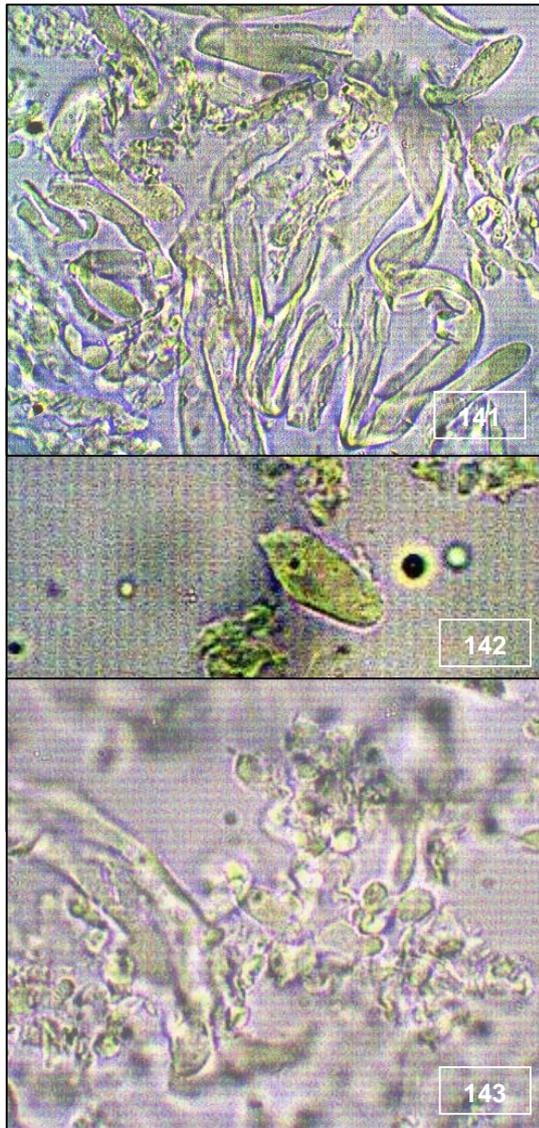
Basidiosporas: 9 - 10 x 4 - 5 μm ., hialinas en KOH, ovaladas, pared gruesa, dextrinoides, Rx con crisol: azul. *Basidios*: no se observaron. *Dermatocistidios*: 4-5 x 17-21 μm ., lanceolados de pared lisa, inamiloides. *Corteza*: tipo cutis. *Hifas de la corteza*: 4-5 μm ., lisas, hialinas, con incrustaciones. *Subpelis*: ausente. *Trama*: irregular. *Hifas gelatinizadas*: ausentes. *Fíbulas*: ausentes.

Hábito y hábitat: disperso, húmico.

Especimen examinado: GUATEMALA. Cobán. Laguna Lachuá, B-SBI. 20/09/04. Col: M. Quezada. No. 47243(BIGU).

Comentario: Las características macroscópicas que colocan al espécimen dentro del género son: píleo convexo-dePRESo, láminas subdecurrentes y estípite angosto. Basidiosporas ovaladas, lisas, hialinas, reacción dextrinoide con Reactivo de Melzer y trama irregular Largent (1973) y Largent y Baroni (1977). *Omphalina* es un género fácil de reconocer en el campo y puede ser confundido solo con algunas especies de *Mycena*, sin embargo, estas especies de *Mycena* nunca son verdaderamente onfalinoideas debido a la ausencia de un píleo dePRESo a umbilicado.





FIGS. 140-173. *Omphalina*. Características microscópicas. 140. Cistidios. 141. Hifas de la corteza. 142. Basidiosporas. 143. Incrustaciones en las hifas de la corteza.

Rickenella

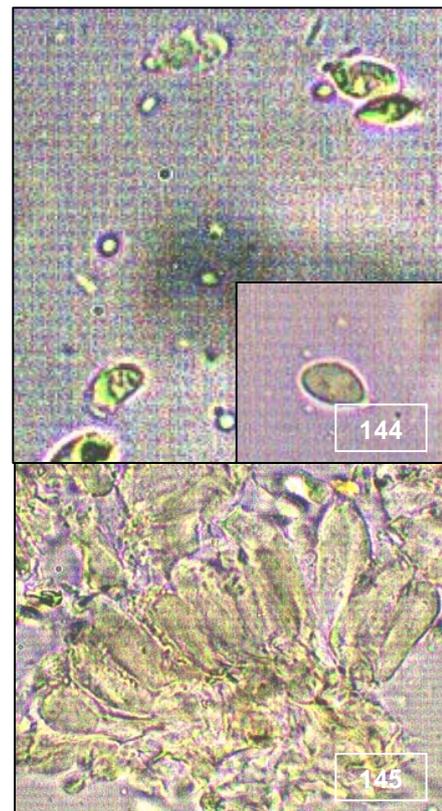
Pileo: 3mm. diam., forma plana a depresa, margen recto, blanco traslúcido, tex. fibrosa, si hígrófono, contexto: muy angosto, blanco traslúcido. *Laminas*: 1mm. de ancho, subdecurrentes, distantes, menor blanco traslúcido, no lamélulas. *Estípite*: 3mm. largo x <1mm. ancho, forma cilíndrica, inserción central, tex. fibrosa, blanco traslúcido.

Basidiosporas: 3 - 4 x 4 - 6 μm ., hialinas en KOH, ovaladas, pared delgada, un poco amiloide. *Basidios*: 6 x 14 μm , esterigma de 2 μm , 2 esporas, inamiloide. *Queilocistidios*: 7 x 26 μm ., clavados, pared lisa, inamiloide. *Corteza*: tipo cutis. *Subpelis*: ausente. *Trama*: irregular. *Hifas de la trama*: 12 μm ., pared lisa, hialinas. *Hifas gelatinizadas*: ausentes. *Fíbulas*: ausentes.

Hábito y hábitat: disperso, húmico.

Especimen examinado: GUATEMALA. Cobán. Laguna Lachuá, GIII-SBI. 23/09/04. Col: M. Quezada. No. 47307(BIGU).

Comentario: Las características macroscópicas sobresalientes del espécimen son: apariencia onfalinoide, lamelas subdecurrentes y estípite largo. Características microscópicas: queilocistidios, basidiosporas ovaladas, lisas e inamiloide, reacción inamiloide. Este género no es formalmente aceptado. Algunos investigadores podrían considerarlo dentro de *Gerronema* o *Mycena*. Largent y Baroni (1977).



FIGS. 144-145. *Rickenella*. Características microscópicas. 144. Basidiosporas. 145. Basidiolores.

Trogia cf. buccinalis (Mont.) Pat.

Píleo: 8mm. diam., convexo, margen decurvado, corinto, tex. lisa, + o – sulcado. **Laminas:** anexas, borde liso, separadas, blanco, lamélulas presentes. **Estípite:** 14mm. largo, forma cilíndrica, inserción central, tex. lisa.

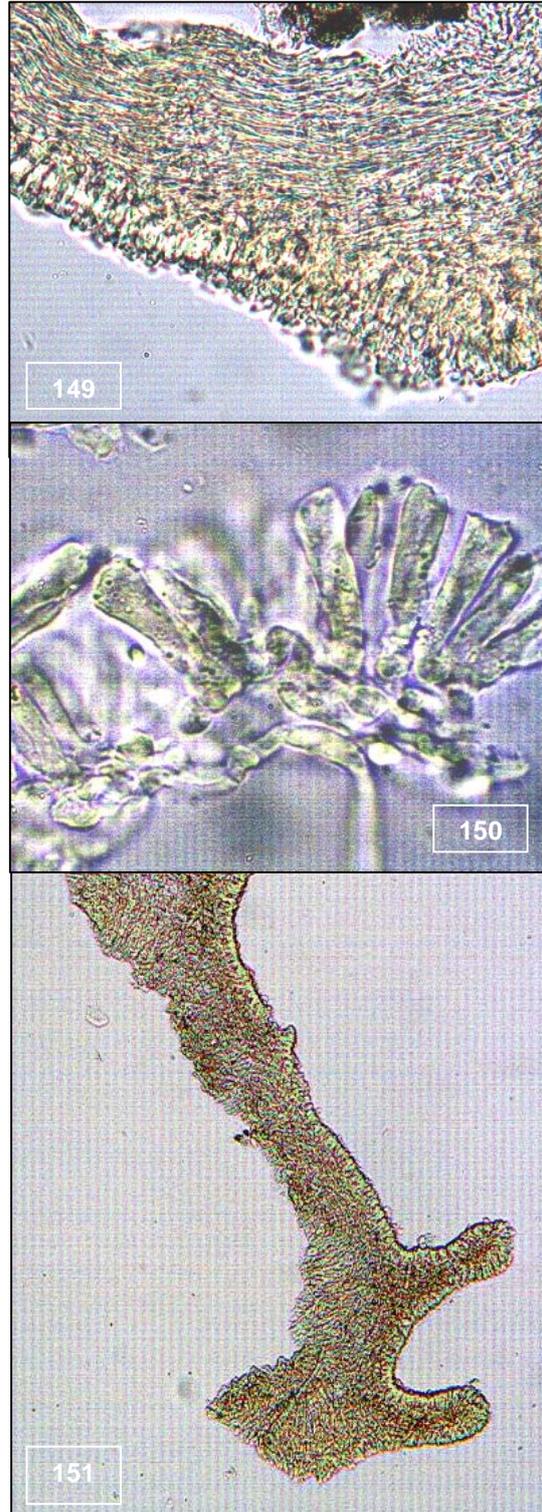
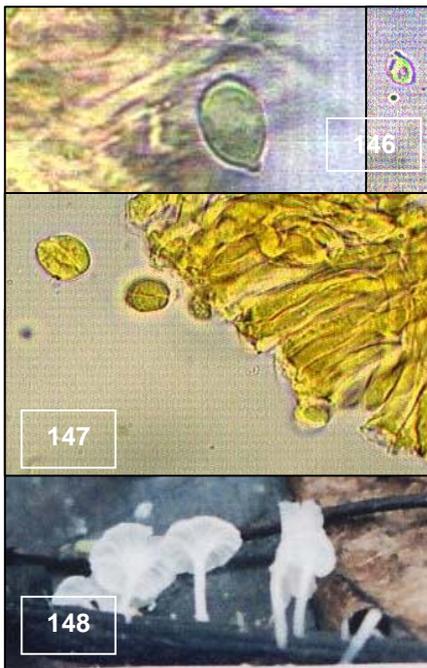
Basidiosporas: 6x17µm., hialinas en KOH, ovadas a amigdaliformes, pared lisa y delgada, 2 esporas, esterigma menor o igual a 1 µm. **Basidios:** no se observaron. **Pleurocistidios y queilocistidios:** clavados, pared lisa, delgada, hialinos. **Corteza:** tipo cutis. **Hifas de la corteza:** 18 µm., pared gruesa, lisas, hialinas. **Subpelis:** ausente. **Trama:** irregular. **Hifas de la trama:** pared lisa, hialinas. **Hifas gelatinizadas:** ausentes. **Fíbulas:** ausentes.

Hábito y hábitat: disperso, húmico.

Especimen examinado: GUATEMALA. Cobán. Laguna Lachuá, TZ. B. 31/05/05. Col: M. Quezada. No. 47309(BIGU).

Comentario: Algunas características macroscópicas de importancia para el género son: apariencia onfalinoide, lamelas subdecurrentes y la coloración blanca. En las características microscópicas: basidiosporas ovadas-amigdaliformes, hialinas, y la presencia de pleurocistidios y queilocistidios clavados Franco *et al.* (2005).

FIGS. 146-151. *Trogia*. 148. Especimen. Características microscópicas. 146. Basidiosporas. 147. Basidiosporas y basidios em mMelzer. 149. Corteza. 150. Basidios y basidiolos. 151. Corte.



Trogia 1

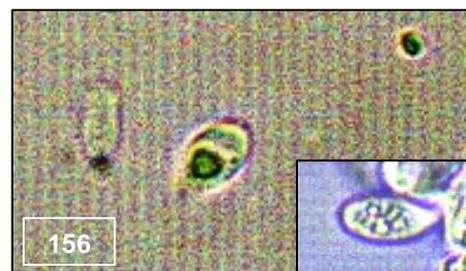
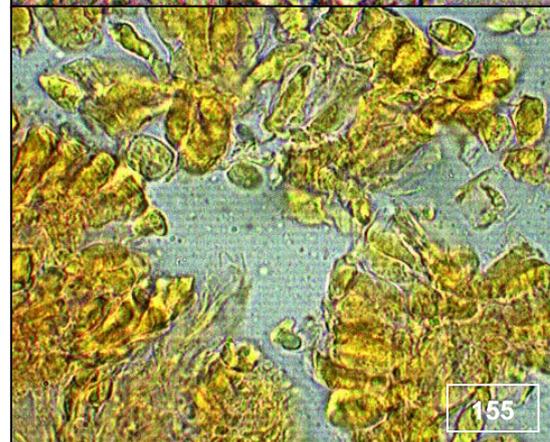
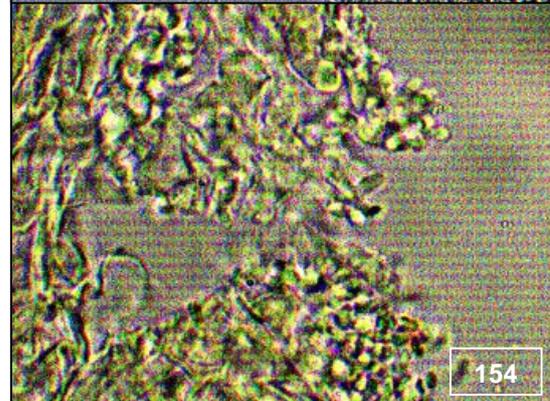
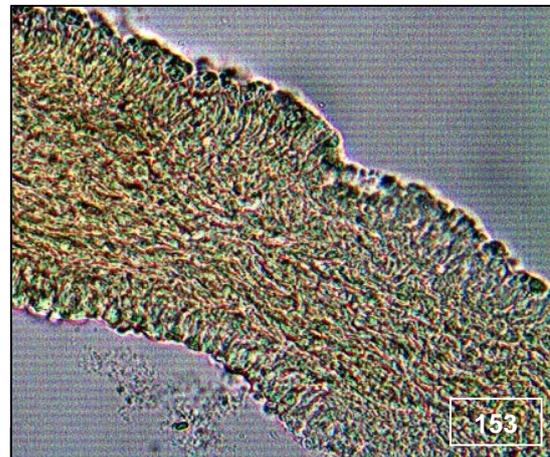
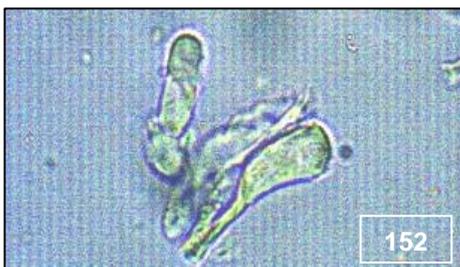
Pileo: 2-13mm.diam., forma plana-depresa-infundibuliforme-convexa, margen decurvado a incurvado-estriado a enrollado a elevado-plicado a recto, blanco blanquecino a crema a Corinto, tex. lisa +sulcado a fibrilosa-vacía-brillante-opaca-sulcada, contexto: angosto, <1mm. espesor y long., blanco a crema, consist. suave, olor inoloro a no distintivo. **Láminas:** < hasta 1mm. ancho, anexas a decurrentes a subdecurrentes, borde liso, distantes a subdistantes a separadas, blanco traslúcido a crema, margen liso, lamélulas de ausentes a 2 series. **Esporada:** blanca. **Estípite:** 3-15mm. largo x <1 a 1mm. ancho, forma cilíndrica a de tapón, inserción central, tex. fibrilosa-vacía-brillante a lisa a opaca, blanco traslúcido a crema.

Basidiosporas: 3-5 x 5-8 μm ., hialinas en KOH, ovadas-elípticas, pared delgada, sin ornamentaciones, inamiloides. **Basidios:** 4.5 x 14 μm ., pared lisa, hialinos, 2 esporas, esterigma 1 μm , esterigmas menores de 1 μm . **Basidiolos:** claviformes-cuadrados, lisos, hialinos. **Queilocistidios:** clavados, pared lisa, hialinos. **Corteza:** tipo cutis. **Hifas de la corteza:** 2 μm ., pared lisa, algunos elementos globulares, hialinas. **Subpelis:** ausente. **Trama:** irregular. **Hifas de la trama:** pared delgada, sin ornamentaciones, hialinas. **Hifas gelatinizadas:** ausentes. **Fíbulas:** ausentes.

Hábito y hábitat: disperso, húmico.

Espécimen examinado: GUATEMALA. Cobán. Laguna Lachuá, B-SBI. 21/08/05. Col: M. Quezada y R. López. No. 47904(BIGU).

Comentario: Este ejemplar se diferenció principalmente por presentar: apariencia onfalinoide, lamelas subdecurrentes y la coloración blanca. Entre las características microscópicas: basidiosporas ovadas-elípticas, hialinas, reacción inamiloide con Reactivo de Melzer y la presencia de queilocistidios clavados Franco *et al.* (2005).



FIGS. 152-156. *Trogia* 1. Características microscópicas. 152. Basidiolos. 153. Corte. 154. Hifas nodulosas. 155. Tejidos em Melzer. 156. Basidiosporas.

Trogia 1

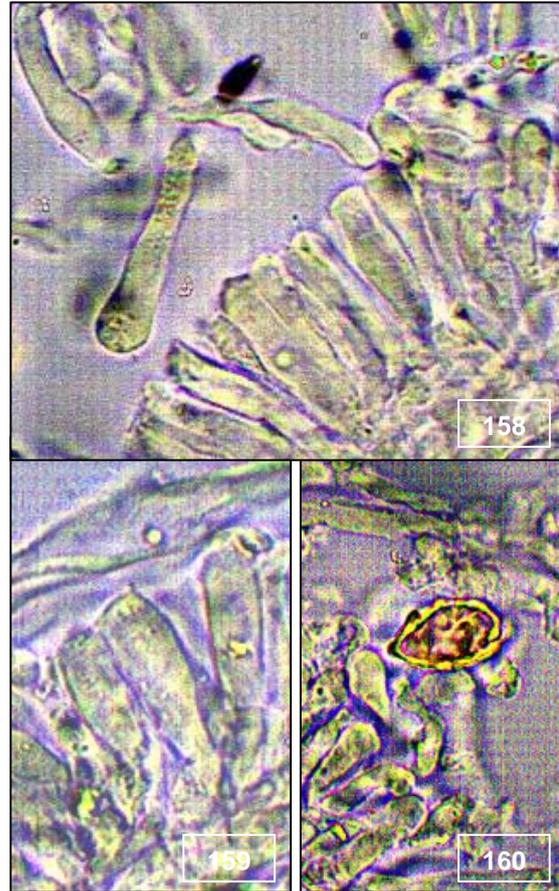
Pileo: 2-3mm. diam., forma plana a depresa, margen elevado, plicado, blanco, tex. fibrilosa, no higrófono, contexto: no se logró apreciar. *Láminas*: <1mm. ancho, subdecurrentes, distantes, blanco, margen liso. *Estípite*: 6-10mm. largo x <1mm. ancho, forma cilíndrica, inserción central, tex. fibrilosa, blanco.

Basidiosporas: 3-7 x 4-12 μm ., amarillentas a hialinas en KOH, ovadas-amigdaliformes, pared lisa las inmaduras, punctada las maduras, pared gruesa con ornamentaciones, inamiloideas. *Basidios*: 5 x 18 μm , con esterigma menor a 1 μm , 2 esporas, inamiloide. *Cistidios*: 5-6x15-28 μm . *Corteza*: tipo cutis. *Subpelis*: ausente. *Trama*: irregular. *Hifas de la trama*: 2.5 μm de grosor, pared lisa, hialinas. *Hifas gelatinizadas*: ausentes. *Fíbulas*: presentes.

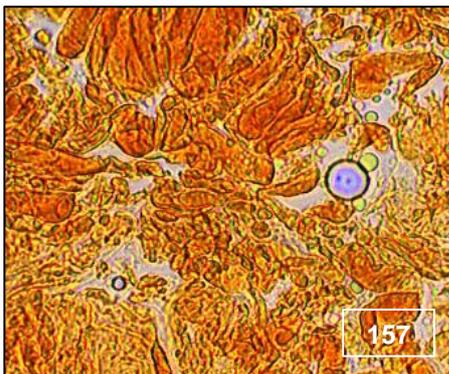
Hábito y hábitat: disperso, humícola.

Especimen examinado: GUATEMALA. Cobán. Laguna Lachuá, B-TZ. 30/09/04. Col. M. Quezada. No. 47249(BIGU).

Comentario: Entre las principales características macroscópicas que permitieron la inclusión del espécimen examinado dentro del género se encuentran: la apariencia onfalinoide, lamelas subdecurrentes y la coloración blanca. Microscópicamente, basidiosporas ovadas-amigdaliformes, hialinas, reacción inamiloide con Reactivo de Melzer y la presencia de cistidios (aún es necesario determinar el tipo de cistidio que se observó, esto fue imposible al examinar este espécimen debido a la naturaleza quebradiza de la muestra) Franco *et al.* (2005). Este ejemplar se caracteriza por presentar esporas ornamentadas de tipo nodulosas, de coloración amarillenta.



FIGS. 157-160. *Trogia* 1. Características micros-cópicas. 157. Tejidos em Melzer. 158. Basidiolos. 159. Basodio. 160. Basidiospora



c. Clave dicotómica

Después de realizar un análisis exhaustivo de las características macroscópicas de los diferentes géneros de la familia Tricholomataceae (39 géneros) y algunas microscópicas se obtuvo como producto final un borrador de clave dicotómica para este grupo. Sin embargo, esta debe ser sometida a prueba, para comprobar que es eficiente en su funcionamiento; y después realizar los cambios pertinentes para garantizar que sea una herramienta funcional en la determinación de ejemplares. A continuación se da el detalle de la misma.

1. Píleo convexo hemisférico.....	2
2. Píleo de color negro.....	<i>Pseudohiatula</i>
2. Píleo de otro color.....	3
3. Estípite cilíndrico.....	4
3. Estípite no cilíndrico.....	23
4. Aspecto pleurotoide, superficie del píleo aereolada a rugulosa, ausencia de láminas en el himenio.....	<i>Cellypha</i>
4. Aspecto estipitado, superficie del píleo con otras características, presencia de láminas en el himenio.....	5
5. Himenio con pliegues.....	6
5. Himenio sin pliegues.....	7
6. Superficie del píleo estrigosa, lamelas reducidas o venosas, cistidios criniformes.....	<i>Arrhenia</i>
6. Superficie del píleo no estrigosa, lamelas lisas, cistidios con otras características.....	<i>Rimbachia</i>
7. Superficie del estípite estriado, láminas ventricosas a subventricosas, cistidios lanceados.....	<i>Melanoleuca</i>
7. Superficie del estípite no estriado, láminas no ventricosas, cistidios con otras características.....	8
8. Margen serrado.....	<i>Ripartites</i>
8. Margen de otro tipo.....	9
9. Basidiosporas que cambian de color al secarse, clamidosporas presentes.....	<i>Callistosporium</i>
9. Basidiosporas que no cambian de color al secarse, ausencia de clamidosporas.....	10
10. Trama bilateral, cistidios fusiformes y angeriformes.....	<i>Rhodotus</i>
10. Trama no bilateral, cistidios con otras características.....	11
11. Corteza cistodérmica, subpelis presente.....	<i>Mycenella</i>
11. Corteza no cistodérmica.....	12
12. Cistidios cilíndricos.....	13
12. Cistidios no cilíndricos.....	14
13. Basidiosporas ovoides, cistidios subcapitados.....	<i>Athromyces</i>
13. Basidiosporas no ovoides, cistidios contortos.....	<i>Pleurocollybia</i>
14. Superficie del estípite tomentosa.....	<i>Resupinatus</i>
14. Superficie del estípite no tomentosa.....	15
15. Esporada color salmón, basidiosporas metacromáticas, basidios de pared lisa.....	<i>Haasiella</i>
15. Esporada de otro color, basidiosporas no metacromáticas.....	16
16. Aspecto cantareloide.....	<i>Cantharellula</i>
16. Aspecto no cantareloide.....	17

17. Esporada grisácea o verde oliva.....	<i>Melanomphalia</i>
17. Esporada de otro color.....	18
18. Hábitat carbón vegetal.....	<i>Pseudoomphalia</i>
18. Otro tipo de hábitat.....	19
19. Hábitat áreas quemadas, corteza ixocutis.....	<i>Mixocutis</i>
19. Otro tipo de hábitat.....	20
20. Aspecto lepiotoide, superficie del píleo sedosa.....	<i>Pseudobaeospora</i>
20. Aspecto no lepiotoide, superficie del píleo no sedosa.....	21
21. Hábito de crecimiento cespitoso, dermatocistidios presentes.....	<i>Collybia</i>
21. Hábito de crecimiento no cespitoso, cuerpos fructíferos putrescentes, dermatocistidios ausentes, esporas de pared rugosa.....	22
22. Superficie del estípite venosa, láminas desprendibles, basidios de pared granulosa.....	<i>Clitocybe</i>
22. Superficie del estípite no venosa, basidiosporas subcilíndricas.....	<i>Omphalia</i>
23. Estípite bulboso a subbulboso.....	<i>Leucocortinarius</i>
23. Estípite no bulboso o subbulboso.....	24
24. Estípite con rizomorfos.....	<i>Leucopaxillus</i>
24. Estípite sin rizomorfos.....	25
25. Estípite tuberoso, lamelas anastomosadas, queilocistidios en forma de mazo.....	<i>Squamanita</i>
25. Estípite no tuberoso, lamelas no anastomosadas, queilocistidios de otra forma.....	26
26. Pseudoesclerocio o estípite subclavado.....	27
26. Pseudoesclerocio ausente, estípite clavado.....	28
27. Pseudoesclerocio y gloecistidios presentes, esporas no amigdaliformes.....	<i>Macrocybe</i>
27. Pseudoesclerocio ausente, estípite subclavado, queilocistidios presentes, esporas amigdaliformes.....	<i>Tricholosporum</i>
28. Aspecto naurocoide, estípite clavado a subclavado, pleurocistidios Ventricosos presentes.....	<i>Tricholoma</i>
28. Aspecto no naurocoide, estípite no clavado o subclavado, pleurocistidios ausentes, corteza celular.....	<i>Dermoloma</i>
1. Píleo no convexo hemisférico	
29. Píleo abanicoide y esporas alantoides.....	<i>Phyllotopsis</i>
29. Píleo no abanicoide y esporas no alantoides.....	<i>Infundilocybe</i>

d. Curación de macrohongos

El proceso de curación garantiza conservar los ejemplares en buenas condiciones de laboratorio, elimina contaminantes externos o plagas y la humedad adquirida del ambiente. La tabla 2, detalla el total de ejemplares curados, agrupándolos por familia.

Tabla 3. Total de ejemplares de macrohongos curados por familia.

Familia	No. Ejemplares curados	Familia	No. Ejemplares curados
Agaricaceae	125	Marasmiaceae	362
Auriculariaceae	1	Meruliaceae	37
Bolbitiaceae	6	Meripilaceae	2
Cantharellaceae	3	Mycenaceae	89
Clavariaceae	3	Nidulariaceae	1
Coprinaceae	12	Phallaceae	2
Corticiaceae	2	Physalacriaceae	7
Cortinariaceae	14	Pleurotaceae	2
Dacrymycetaceae	8	Pluteaceae	11
Entolomataceae	146	Polyporaceae	242
Ganodermataceae	22	Psathyrellaceae	4
Geastraceae	17	Russulaceae	1
Gloeophyllaceae	3	Sarcoscyphaceae	52
Gomphaceae	39	Schizophyllaceae	18
Hydnaceae	1	Stereaceae	26
Hygrophoraceae	34	Strophariaceae	7
Hymenochaetaceae	28	Tremellaceae	5
Inocybaceae	3	Tricholomataceae	976
Lentinaceae	1	Xylariaceae	28
Lycoperdaceae	13	Total	2353

Los 2353 hongos curados permanecen ahora en la colección y cumplen con las características exigidas por las colecciones de referencia de macrohongos tales como: número de herbario, boleta y etiqueta de descripción, entre otros. Y está a la disposición para ser consultada por el público en general, estudiantes y profesores.

e. Macrohongos como indicadores

Se realizó un análisis considerando las especies descritas en el inciso “b.” de resultados; se ubicaron en la base de datos y en con a la información obtenida, se elaboró una matriz para analizar la potencialidad de los géneros como indicadores biológicos.

De los ocho géneros evaluados (Collybia, Filoboletus, Gerronema, Haasiella, Hemimycena, Marasmius, Omphalina, Rickenela y Trogia); Collybia y Marasmius fueron géneros distribuidos tanto en bosque como en lugares abiertos (sin cobertura forestal). La figura X. muestra este agrupamiento a través de un dendrograma (círculo rojo).

Determinación taxonómica y análisis como bioindicadores de ejemplares de macrohongos de la familia Tricholomataceae *sensu lato* (orden Agaricales) depositados en el herbario BIGU, Escuela de Biología

En el dendrograma sobresalen otros dos grupos: uno (color azul) que incluye a géneros que tienen una distribución restringida a espacios boscosos o con cobertura forestal (Hemimycena y Rickenela) y el otro (rectángulo verde) en donde se agrupan especies de amplia distribución; se encontraron tanto en bosques como en espacios abiertos.

El análisis de correspondencia rectificado (DCA), confirma los grupos definidos anteriormente por el análisis de agrupamiento jerárquico y además asigna espacialmente estas especies al sitio en donde se encuentran: bosque o lugar abierto. Los círculos de colores representan los grupos de géneros del dendrograma y su distribución aproximada en los ejes del plano.

En este análisis nuevamente se repite el patrón de agrupamiento, las especies restringidas a bosque (círculo azul) se encontraron más cercanas al punto de bosque en el plano; así como los géneros de lugares abiertos se distribuyeron mucho más cerca de este punto.

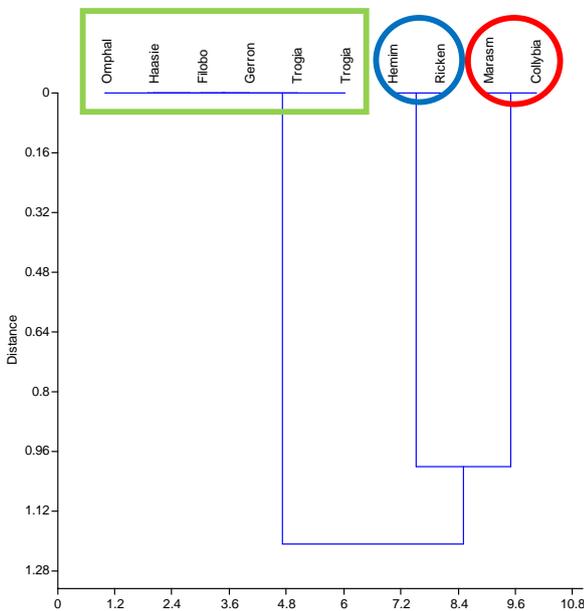


Figura No.1. Dendrograma de análisis de agrupamiento jerárquico, distribución de géneros en bosques y espacios abierto (sin cobertura forestal)

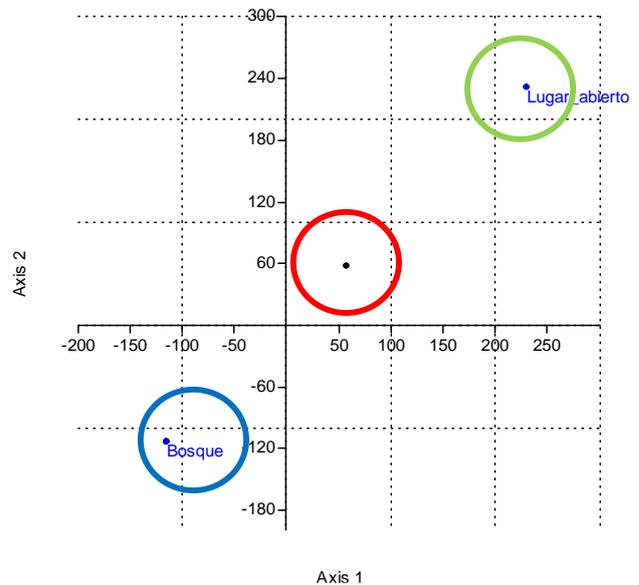


Figura No.2. Análisis de Correspondencia Rectificado. Distribución de géneros en bosques y espacios abiertos.

9. DISCUSIÓN

La taxonomía es la rama de la biología encargada de nombrar y clasificar a los organismos, hasta la fecha, se desarrolla el sistema binomial para darle identidad a las especies, la cual se fundamenta en la agrupación de organismos basada en características similares.

Entre las características macroscópicas de los hongos, que permiten obtener estos grupos se puede mencionar: forma del píleo, inserción de las láminas, inserción y forma del estípite y color de la esporada. La familia Tricholomataceae se caracteriza por poseer esporada de colores pálidos (amarillos, rosados) a blanquecinos láminas adnadas o anexas en su inserción. Microscópicamente se observa la trama regular o irregular, las esporas varían en su forma, pero conservan el carácter pálido en la coloración.

Los géneros *Gerronema*, *Marasmiellus*, *Marasmius*, *Rickenella*, *Tetrapyrgos*, *Trogia*, *Filoboletus* y *Oudemansiella*, se agrupaban dentro de la familia Tricholomataceae sensu lato (Hawsworth, et.al. 1995), debido a sus características macroscópicas. Sin embargo, estos ahora pertenecen a otras familias (Mycenaceae, Marasmiaceae y Physalacriaceae). Macroscópicamente se pueden enumerar algunas características que facilitarán descartar estos géneros que corresponden a otras familias con las que puede haber confusión, entre ellas: forma del píleo campanulada o cónicas, estípite con apariencia de pelo de caballo, superficie del píleo velutinosa (debido a las estructuras rameales) y marcescente.

Usualmente la familia Tricholomataceae se ha utilizado como un taxón “basurero”, que incluye ejemplares de esporas claras y diversidad de caracteres macroscópicos. Por lo tanto, es la microscopía la que contribuye a mantener a los ejemplares dentro o fuera del grupo. Algunas de las características microscópicas que les permite sobresalir de otros grupos, y así mismo realizar una separación de Tricholomataceae sensu lato con otras familias como Mycenaceae, Marasmiaceae y Physalacriaceae son: presencia de células en escoba, células gelatinizadas de la corteza y corteza cistodérmica.

En cuanto al uso de la familia Tricholomataceae sensu lato como bioindicadora del estado de los bosques, según los análisis de ordenamiento realizados: *Haasiella* y *Omphalina* son géneros distribuidos en lugares con poca cobertura boscosa, es decir que pueden ser tolerantes a cambios de temperatura o humedad; *Collybia* que se distribuye en lugares sin y con cobertura; mientras que *Hemymicena* y *Rickenella* se distribuyen en áreas boscosas. Pero para poder confirmar dichas especies como bioindicadores, es necesario continuar con el análisis microscópico, realizar más colectas y análisis necesarios para obtener especies y géneros que den una idea general del estado de conservación de los bosques.

La clave dicotómica obtenida en este estudio, es una herramienta que facilitará la ubicación de los ejemplares dentro de un género de la familia Tricholomataceae. Sin embargo, ésta debe ser sometida a prueba y seguramente se deberán realizar algunos cambios o ajustes. Solamente el uso de esta herramienta en las colecciones de hongos, permitirá establecer los cambios o modificaciones pertinentes. Mientras tanto en la Sección de Hongos del herbario BIGU, se utilizará esta propuesta y se dará a conocer los arreglos o modificaciones necesarias.

10. CONCLUSIONES

Las características macroscópicas que definen los hongos de la familia *Tricholomataceae* son: himenio de láminas adnadas o anexas, esporada blanca o de color pálido, forma típica de hongo, ausencia de volva y anillo.

Las características microscópicas que separan a los géneros *Marasmius*, *Rickenella*, *Hemimycena*, *Gerronema Trogia*, *Oudemansiella*; de la familia *Tricholomataceae* son: células en escoba, hifas gelatinizadas, corteza cistodérmica y subpelis.

La taxonomía es básica para estudiar los organismos, contribuye a darle identidad y conocer sus características relevantes.

Para establecer con certeza la identidad taxonómica de los hongos, es imprescindible realizar análisis microscópico de las estructuras.

Haasiella y *Omphalina* son géneros de la familia *Tricholomataceae* con potencial bioindicador.

11. RECOMENDACIONES

Continuar con el apoyo financiero a propuestas de investigación en el campo de la taxonomía, ya que aún no se conoce toda la diversidad de nuestro país; y esto representa potencial no conocido en términos de salud, economía y ambiente.

Darle seguimiento al proceso de intercambio de ejemplares, con Herbarios del extranjero. Y buscar contacto con especialistas para que apoyen la determinación y confirmación de ejemplares de macrohongos de la sección del Herbario BIGU.

Realizar estudios para el establecimiento de líneas bases y posterior evaluación de potencialidad de *Hasiella* y *Omphalina* como bioindicadores del tipo de hábitat (bosque).

12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alexopoulos, C.J., CW. Mins, M Blackwell. 1996. Introductory Mycology. 4 ed. John Wiley & Sons, Inc. USA. 569pp.

Bran, M., O. Morales, R. Cáceres, C. Andrade, M. Quezada, C. Caranza, D. Alarcón, E. Rodríguez, y J. Ariza. 2004. Hongos comestibles de Guatemala: Diversidad, cultivo y nomenclatura vernácula (Fase IV). Informe Técnico Final. Direccional General de Investigación. 10 p.

Flores, R., MC, Bran, E. Rodríguez, O. Morales, R. Cáceres. 1999. Hongos Comestibles de Guatemala. Caracas, Venezuela: Programa y libro de resúmenes del III Congresos Latinoamericano de Micología.

Bran, MC., R. Flores, O. Morales, R. Cáceres. 2003. Hongos Comestibles de Guatemala: Diversidad, Cultivo y Nomenclatura Vernácula. (Fase II) Guatemala: Dirección General de Investigación. USAC.

Flores Arzú, R. & G. Simonini. 2000. Contributo alla conoscenza delle *Bolletales* de Guatemala. Rivl Di Micol

Galindo-Leal, C. 1999. Monitoreo Biológico – Capítulo I – En Monitoreo Biológico en la Selva Maya. 51 pp.

Guzmán, G. 1984. El uso de los hongos en Mesoamérica. México, DF, México. Ciencia y Desarrollo 59: 17-27.

Guzmán G. 1998 Análisis Cualitativo y Cuantitativo de la Diversidad de Los Hongos En México (Ensayo sobre el Inventario Fúngico del País) Halffer (comp.) La Diversidad Biológica de Iberoamérica II, Vol. Especial, Acta Zoológica Mexicana, Nueva Serie, 377pp.

Hawksworth, DL. 1991. The fungal dimension of biodiversity: magnitude, significance, and conservation. Mycol Res 6:641-55.

Hawksworth, D L., M. Kirk, BC. Sutton y D.N. Pegler. 1995. Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi. VIII. Ed. Internacional Mycological Institute. CAB Internacional. London. 616pp.

Largent, D. y T. Baroni. 1988. How to Identify Mushrooms to Genus VI. Modern Genera. Mad River Press. USA.

Miles, P. y S. Chang. Biología de las Setas. Instituto Zeri para Latinoamérica. Ágora Editores Ltda., Santafé de Bogotá, 1a. edición, 1999, p. 206.

Mueller, G. M. y J. P. Schmit. 2007. Fungal biodiversity: What do we know? What can we predict? Biodiversity and Conservation 16: 1-5.

Morales, O. 2001. Estudio Etnomicológico de la Cabecera Municipal de Tecpán, Guatemala, Chimaltenango. Tesis de Químico Biólogo. Fac. CCQQ y Farmacia. USAC.

Quezada, M. 2004. Análisis de la distribución y riqueza del Orden Agaricales (Macrohongos) en relación con los paisajes antropogénicos en la zona de influencia del Parque Nacional Laguna Lachuá, Cobán, Alta Verapaz. Informe deEPS. Escuela de Biología. Fac. de CCQQ y Farmacia.

Quezada-Aguilar M. 2005. Análisis de la diversidad y Distribución de Macrohongos (Órdenes Agaricales y Aphyloporales) en relación con los paisajes antropogénicos en la zona de influencia del Parque Nacional Laguna Lachuá, Cobán, Alta verapaz. Informe de Tesis Bióloga. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. 68pp

Quezada, M. R. López, G. Ponce y J. Morales 2006. Análisis de la Distribución y Composición de la Subclase Himenomicetes (Macrohongos) dentro de la Clases Vegetales propuestas para la Zona de Influencia del Parque Nacional Laguna Lachuá, Cobán, Alta Verapaz.

Quezada M, R. López, O. Morales, G. Ponce. 2008. Análisis de la Diversidad de Macrohongos en diferentes estratos altitudinales de los Bosques Nubosos de Guatemala; su conocimiento y uso tradicional: Reserva de la Biosfera La Fraternidad. Informe Final Proyecto AGROCYT-19-2005, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Universidad de San Carlos de Guatemala.

Sharp, A. 1948. Some fungi common to the Highlands of Mexico and Guatemala and Eastern United States. *Mycol* 40:499-502.

13. BIBLIOGRAFÍA

Antonín, V., R. Halling, y M. Noordeloos. 1997. Generic concepts within the groups of *Marasmius* and *Collybia* *sensu lato*. *Mycotaxon*. 63:359-368.

Arrillaga, P., I. Olariaga y P. Pasaban. 2003. *Porpoloma metapodium* (Fr.:Fr.) Sing., primera cita en la Península Ibérica. *Zorroagagaina*. 54: 129-132.

Avendaño, C. 2002. Diversidad de escarabajos coprófagos (Coléoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) en un paisaje tropical de Región Lachuá, Guatemala. Tesis Maestría en Ciencias en Recursos Naturales y Desarrollo Rural. Colegio del Frontera Sur. México, 29pp.

Ávila, R. 2004. Estudio Base para el Programa de Monitoreo de la Vegetación en la Zona de Influencia del Parque Nacional Laguna Lachuá. Guatemala. Informe de Tesis Biólogo. Facultad de Ciencia Químicas y Farmacia, USAC. 75pp.

Baroni, T. 1982. *Tricholosporum* and notes on *Omphaliaster* and *Clitocybe*. *Mycologia*. 74(6):865-871.

Baroni, T. y C. Ovrebo. 1983. *Tricholoma manzanitae*. A new species from California. *Mycotaxon*. 18(2):299-302.

Baroni, T., E. Franco-Molano, D. Lodge, D. Lindner, E. Horak, y V. Hofstetter. 2007. *Arthromyces* and *Blastosporella*, two new genera of conidia-producing lyophylloid agarics (Agaricales, Basidiomycota) from the neotropics. *Mycological Research*. 575-580.

Baroni, T. y N. Bocsusis. 2008. A new species of *Pleurocollybia* (Tricholomataceae; Agaricales; Basidiomycetes) from Belize. 103: 353-363.

Baronia, T. y R. Haaling. 1989. New York State Agarics. I. *Memoirs of the New York Botanical Garden*. 49:173-180.

Bigelow, H. y A. Smith. 1966. Additional species of *Clitocybe* from Michigan. *The Michigan Botanist*. 5:218-226.

Bigelow H. y A. Smith. 1970. A new *Clitocybe* from Michigan. *The Michigan Botanist*. 9:30-33.

Bigelow, H. 1977. A new *Clitocybe* from Texas. *Mycologia*. 69:1047-1049.

Bigelow, H. 1977. New taxa of *Clitocybe*. *Mycotaxon*. 6(1):181-185.

Bigelow, H. 1982. Species described in *Clitocybe* by C.H. Peck and W.A. Murril. *Sydowia, Annales Mycologici Ser. II*. 35:37-73.

Bigelow, H. 1980. *Tricholoma titans*. A new species from Florida. *Mycotaxon*. 6(2):425-429.

Bigelow, H. 1983. Some Clampess species of *Clitocybe*. *Cryptog. Mycol*. 4:93-98.

Cleaves, C. 2001. Etnobotánica Médica Participativa en Siete Comunidades de la Zona de Influencia del Parque Nacional Laguna Lachuá, Cobán, Alta Verapaz. Guatemala, Informe de Tesis Biólogo. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. USAC.

Clémencion, H. y F. Ayer. 2007. *Pseudobaeospora calcárea*, a new species of Agaricoid Hymeniomycetes. *Persoonia*. 19(2): 281-287.

CONAP. 2004. Plan Maestro del Parque Nacional Laguna Lachuá. 2004-2009. Editores. Proyecto Nacional Laguna Lachuá, INAB, UICN, Embajada Real de los Países Bajos. 133pp.

Dennis, R. 1970. Fungus flora of Venezuela and adjacent countries. Cramer. Lehre. 531 pp.

Desjardín, D. y C. Ovrebo. 2006. New species and new records of *Marasmius* from Panamá. *Fungal Diversity*. 21:19-39.

DIGEBOS, UICN, PAFG. 1995. Proyecto Conservación del PNLL y Desarrollo Sostenible de su Zona de Influencia. Documento de Proyecto Guatemala. 49:7-13

Franco, A. 1991. *Catatrana* (Tricholomataceae), a new genus from Costa Rica. *Mycologia*. 83(4):501-505.

Franco, A., A. Vasco, C. López, y T. Boekhout. 2005. Macrohongos de la región media de Caquetá, Colombia. Guía de campo. Universidad de Antioquia. pp. 211.

García, M. 2002. Estructura y Composición florística de los estratos arbustivo y arbóreo en la zona de Influencia del Parque Nacional Laguna Lachuá, entre las comunidades Santa Lucía Lachuá y Río Tzetoc, Cobán, Alta Verapaz. Informe Final EDC. Escuela de Biología. Fac. CCQQ y Farmacia. USAC. Guatemala.

Garnica, R. 2004. Distribución de Epífitas en Clases Vegetales definidas por el uso local de la tierra en la Zona de Influencia del Parque Nacional Laguna Lachuá. Informe Final EDC. Escuela de Biología. Fac. CCQQ y Farmacia. USAC. Guatemala.

Halling, R. 1997. Notes on *Collybia* V. *Gymnopus* section *Levidepes* in tropical South America, with comments on *Collybia*. *Brittonia*. 48(4):487-494.

Hawksworth, D. L., P. M. Kirk, B. C. Sutton y D. N. Pegler. 1995. Ainsworth y Bisby's dictionary of the fungi. International Mycological Institute, CAB International, Wallingford. 650 pp.

INAB, Fundación Solar, MS. América Central. 2002. Parque Nacional Laguna Lachuá: Su Historia, Flora y Fauna. Litografía Técnica Gráfica Géminis 6. Guatemala.

Kuo, M. 2007. The genus *Melanoleuca*. Retrieved from the MushroomExpert.Com Web site: <http://www.mushroomexpert.com/melanoleuca.html>

Küppers, H. 2002. Atlas de los colores. Ed. BLUME. Barcelona Press. 165 pp.

Largent, D. 1973. How identify mushrooms to genus I: Macroscopic Features. Mad River Press, Inc., Eureka. 166 pp.

Largent D. 1986. How identify mushrooms to genus I: Macroscopic Features. Mad River Press, Inc., Eureka. 165 pp.

Largent, D. y T. Baroni. 1977. How to Identify Mushrooms to Genus IV: Microscopic Features. Mad River Press, Inc. 148 pp.

Largent D. y T. Baroni. 1988. How identify mushrooms to genus I: modern genera. Mad River Press, Inc., Eureka. 277 pp.

- Lodge, D.** 1988. Three new *Mycena* species (Basidiomycota: Tricholomataceae) from Puerto Rico. Trans. Br. Mycol. Soc. 91(1): 109-116.
- Lodge, D.** 1996. Two undescribed species related to *Mycena ixoxantha* in Ecuador. Mycologist. 10(2):56-58.
- Maas, R. y E. Horak.** 1993. *Mycena acrocephala*. A new member of section Adonideae from Sikkim. Persoonia. 15(3):341-343.
- McAdam, A.** 2009. Keys to the British Genera of Agarics and Boleti. 100 pp.
- Monzón, R.** 1999. Estudio general de los recursos agua, suelo y uso de la tierra en el Parque Nacional Laguna Lachuá y su zona de influencia, Cobán, Alta Verapaz. Guatemala. Informe de Tesis Ingeniero Agrónomo, Facultad de Agronomía. USAC. 97pp.
- Moreno, G., M. Heykoop, y E. Horak.** 2001. A new muscicolous *Omphalina* with globose basidiospores from Spain. Mycotaxon. 77:365-370.
- Pegler, D., D. Lodge, y K. Nakasone.** 1998. The pantropical genus *Macrocybe* gen.nov. 90(3):494-504.
- Santizo, C.** 2002. Plan Maestro Parque Nacional Laguna Lachuá. Cobán, Alta Verapaz. INAB, UICN, CONAP. En revisión.
- Singer, R.** 1976. Marasmieae (Basidiomycetes–Tricholomataceae). Flora Neotropica. Nueva York, EUA: The New York Botanical Garden. Monographs 17: 1–347.
- Ovrebo, C. y H. Roy.** 1986. *Tricholoma fulvimarginatum* (Tricholomataceae): A new species from North America associated with Cottonwood. Brittonia. 38(3):260-263.
- Pegler, D., D. Lodge y K. Nakasone.** 1998. The pantropical genus *Macrocybe* gen.nov. 90(3):494-504.
- Vellinga, E.** 2009. *Pseudobaeospora aphana*, a new species from California. Mycologia. 101(2):243-246.

14. ANEXOS

14.1 Boleta de colecta con las características macroscópicas

No. _____ Fecha: _____ Colector: _____ Familia: _____ Especie: _____

Localización: _____

Pileo: _____ mm/cm. Color superficie: _____ Color contexto: _____

Sabor: ninguno/no distintivo/suave/acido/picante/a hongo/desagradable/otro _____

Olor: ninguno/no distintivo/suave/acido/picante/a hongo/farinaceo/condimento/otro _____

Sup Pileo: seco/húmeda/higrófano/brillante/sedoso/opaco/resbaloso/aceitoso/viscosa/pegajoso

Sup Estip: seco/húmeda/higrófano/brillante/sedoso/opaco/resbaloso/aceitoso/viscosa/pegajoso

POSICIÓN DEL ESTIPO

Céntrico Excéntrico Sésil Lateral

MARGEN DEL PILEO

translúcido estriado sulcado estriado plegado estriado margen enrollado recto liso ondulado

UNION DE LAS LAMELAS

Libre Angosto Adnado Adnado con diente Decurrente Sinuado Arqueado

FORMA DEL PILEO

apendiculado incurvado decurvado incisivo umbonado umbilicado con papila ligeramente hundido mod. hundido marcadamente hundido infundibuliforme plano convexo hemisférico ampliamente parabólico cónico campanulado mamiforme/papilado cuspidado/mucronado plano ligeramente umbo. plano umbo/plano plano papilado

SUPERFICIE DEL PILEO

lisa velutino/aterciopelada vilosa diminuto pubescente radialmente fibriloso teselado/retilado agrietado escuamuloso levantado aplanado escuarroso granular verrugoso costroso rugoso escrobiculado

MARGEN LAMELA

parejo serrado ondulado erosionado crenado color parejo color disparejo (oscuro) color disparejo (claro)

LAMELAS

Distancia: al margen > 1mm, 2 lam/mm, 3 lam/mm, > 3 lam/mm
1/2 al margen > 1mm, 2 lam/mm, 3 lam/mm, > 3 lam/mm

Ancho: _____ mm/cm

Color: _____

sub distantes distantes

poros bifurcadas en: margen estipo hacia atrás

crispadas inter-venosas fusionadas regulares

LAMELULAS

sin 1 2 3 4

ANILLO

borde sencillo borde doble membranoso invertido cortina

FORMA Y CONTENIDO DEL ESTIPO

sólido relleno hueco ventricosa atenuado claviforme

SUPERFICIE DEL ESTIPO

liso escuamuloso reticulado fibriloso glandular estriado pubescente diminuto

ESTIPO

Color superficie: _____

contexto: _____

ancho: _____ mm/cm

ápice _____ mm/cm

mitad _____ mm/cm

base _____ mm/cm

largo: _____ mm/cm

TIPO DE VOLVA

escamoso marginado hundido nabiforme anillado concéntrico revestido

BASE DEL ESTIPO

cespitoso rizoides inserto estrigoso almohadilla de micelio pegado a un rizomorfo

POROS
_____ mm long, _____ mm diám, _____ /mm
color tubos: _____
color magulladuras: _____
color poros: _____

FORMA DE LOS POROS

redondos angulares irregulares radialmente elongados

PRUEBAS QUÍMICAS

	+/ -	Descripción
Melzer		
KOH		
NH4		
FeCl3		

14.2 Glosario

Abanicoide: en forma de abanico.

Absorción directa: proceso alimenticio en el que los alimentos no necesitan ser procesados por órganos especializados.

Adnadas: unión amplia de las lamelas hacia el estípite.

Agaricales: orden de hongos que se caracteriza por poseer miembros con basidiocarpo carnoso e himenio compuestos de lamelas y tubos.

Alantoide: forma de las esporas que son ligeramente curvadas con las esquinas redondeadas.

Alveolada: con depresiones u hoyos profundos.

Amanitoide: aplicado a hongos que con lamelas libres o finamente anexas, volva y anillo.

Amigdaliforme: forma de las esporas que presentan la parte apical más amplia en relación de la parte basal, donde se localiza el apéndice hilar.

Amiloide: reacción química en la cual las esporas se tiñen azul o negro azulado con Reactivo de Melzer.

Anastomosada: lamela que se une a otra en alguna parte de su recorrido.

Anelaroide: aplicado a hongos con estípite frágil o cartilaginoso, lamelas pegadas y anillo presente.

Anexo: cuando las lamelas se unen se unen al estípite por una porción delgada.

Anillo: fragmentos del hongo que permanecen sujetos al estípite.

Apendicularo: con apéndices o partes salientes.

Apical: se refiere al extremo superior, en el ápice o punta.

Ápice: extremo superior de la estructura (por ej. del estípite) o de un determinado cuerpo fructífero como tal.

Apretadas: cuando las lamelas se encuentran muy cercanas unas de otras.

Areolada: la cutícula se observa como resquebrajada.

Armilarioide: aplicado a hongos con lamelas pegadas, estípite de consistencia frágil y anillo presente.

Basidio: célula especializada sobre la cual se desarrollan las esporas; característico de los hongos del grupo Basidiomycota.

Basidiomycota: grupo de hongos cuya característica distintiva es la presencia de estructuras reproductoras llamados basidios, los cuales recubren la superficie fértil de los cuerpos fructíferos.

Bilateral: tipo de trama de las lamelas en que se observa una línea central de hifas que diverge a partir de otra que presenta posición oblicua.

Bulboso/subbulboso: cuando la base del estípite está engrosada en la base como un bulbo o tubérculo.

Canescente: con aspecto de cana.

Cantareloide: aplicado a hongos con himenio arrugado, ó lamelas con margen redondeado.

Cartilaginoso: consistencia semejante al cartílago de los animales menor de 4mm.

Caulocistidio: cistidio situado en la superficie del estípite, el estiptipelis (epidermis del estípite).

Celular: tipo de pilipelis con elementos o células globosas o subglobosas.

Células en escoba: hifas de la corteza con aspecto similar a un escoba.

Cespitoso: cuerpos fructíferos que se desarrollan juntos pero que no salen del mismo tallo.

Cianofílicas: aplicado a estructuras que se absorben y se tiñen con azul de algodón.

Cilíndrico/subcilíndrico: de forma cilíndrica, hace referencia a la forma del estípite cuando este tiene el mismo ancho en toda su longitud, como un cilindro.

Cistidios: hifas estériles que sobresalen de la capa himenial de los Agaricales, y de mayor tamaño que los basidios.

Cistodérmico: tipo de pilipelis compuesto de elementos redondeados, parecidos a cistidios.

Citriniforme: con forma de limón.

Clamidospora: espora de paredes gruesas presente en diferentes tipos de hongos.

Clavado/subclavado: en forma de clava o mazo.

Clitocyboide: aplicado a hongos con lamelas decurrentes, estípite frágil y fibroso, y ausencia de anillo o volva.

Colybioide: aplicado a hongos con lamelas adheridas, estípite frágil o cartilaginoso, píleo convexo, margen del píleo incurvado o decurvado, y ausencia de anillo y volva.

Concoloro: del mismo color.

Cónico: un píleo más alto que ancho, con el ápice puntiagudo.

Contexto: tejido carnoso interno que forma parte del píleo o del cuerpo fructífero en general.

Contorto: torcido o retorcido, que presente vueltas en un sentido y luego en otro.

Convergente: hifas de la trama de la lamela que se extiende oblicuamente hacia el centro de la lamela y abajo del margen.

Convexa: que tiene la superficie del píleo más prominente en el centro que en los extremos.

Correosa: con consistencia de coriácea, de cuero, firme y flexible del estípite o el píleo.

Crenado: ornamentado con ondulaciones en forma de dientes redondos.

Criniforme: con aspecto similar a un pelo.

Cuerpo fructífero: estructura reproductora que produce el hongo sobre el sustrato, cuya función es dispersar las esporas.

Cutis: pilipelis en que los elementos de la capa externa están arreglados más o menos paralelos a la superficie.

Decurrente/subdecurrente: cuando las lamelas se adhieren al estípite y se prolongan hacia su base.

Dehiscencia: se refiere a hongos que tienen una forma cerrada y deben abrir alguna parte para expulsar las esporas.

Depreso: píleo comprimido centralmente, que no llega a ser infundibuliforme.

Dermatocistidio: cistidio de la superficie del píleo o la superficie del estípite.

Desgarrado: agrietado con hendiduras profundas.

Dextrinoide: reacción química en la cual las esporas se tiñen rojo o café rojizo con Reactivo de Melzer.

Diámetro: distancia que hay en línea recta, de un extremo al otro del píleo, pasando por el centro.

Dientes: prolongaciones puntiagudas pequeñas de algunos hongos y donde se forman las esporas.

Diminuta: con pubescencias inconspicuas.

Disperso: cuerpos fructíferos que crecen separados uno de los otros dentro de una misma área.

Distante/subdistante: cuando existe un amplio espacio entre las lamelas.

Divergente: hifas de la trama de la lamela en la que se observa una línea central de hifas, la cual diverge otra sección oblicua.

Diversidad: variedad de organismos de un bosque, o un lugar específico.

Elipsoide: forma de tres dimensiones con la línea externa formando una elipse.

Elíptica: de forma de elipse o parecido a ella.

Emarginadas: desprovisto de margen, se refiere a las lamelas que tienen una muesca en el sitio de unión con el estípite.

Enrollado: el margen del píleo curvado hacia las lamelas.

Entero: totalmente liso.

Epífitas: planta que se caracteriza por vivir sobre otra planta.

Equinulada: cubierto de aguijones o espinas pequeñas y débiles.

Erodado: desigual, roído o mordisqueado.

Erosión: desgaste del suelo, por elemento como agua o viento.

Escabrosa: áspera

Escamosa: con fibrillas dispuestas en grupos.

Esclerocio: masa de hifas generalmente compactas, que reíste condiciones ambientales desfavorables y es capaz de germinar y reiniciar el crecimiento vegetativo bajo.

Escuamulosa: con fibrillas dispuestas sutilmente en grupos, muy pequeñas.

Escuarrosa: con escamas rígidas.

Especie: organismos que comparten las mismas características de crecimiento y de forma, los cuales se reproducen entre ellos mismos.

Especies endémicas: grupo de organismos que su distribución esta limitada a un área específica.

Esporas: células especializadas producidas por el hongo, que son dispersadas principalmente por el viento y el agua y forman parte de la fase reproductiva del mismo.

Estenóica: especie que vive en un espacio geográfico limitado.

Esterigma: un proceso puntual que sobresale de la punta de un basidio donde se unen las esporas.

Estipitado: que presenta estípite.

Estípite: pie que sostiene el píleo o sombrero.

Estriada: con líneas o surcos paralelos sobre la superficie.

Estrigosa: áspera con pelos puntiagudos.

Fibrilosa adpresa: con fibrillas dispuestas más o menos radialmente y adheridas a la s superficie.

Fibrilosa: con fibrillas finas entremezcladas, semejante a hilos de seda muy finos.

Fíbula: tipo de hifa especializada en funciones reproductivas, que siempre se asocia con la presencia de un septo.

Fimbriosa: superficie con flecos.

Fungi: palabra de origen latín que significa Hongo, Reino que agrupa a todos los hongos, macrohongos y microhongos.

Furfuráceo: parecido a semillas molidas.

Fusiforme/subfusiforme: en forma de huso, afilada en ambos extremos.

Glabro: sin pelos ni ornamentaciones.

Gleocistidio: cistidio con un contenido granular o amorfo en su interior que puede reaccionar con determinados reactivos.

Globoso: con forma de esfera o casi esférico.

Glutinosa: extremadamente viscosa y muy pegajosa.

Granulosa: parece cubierta con granos de sal.

Granuloso: cubierta de gránulos.

Gregario: organismos que viven cercanos entre sí y poco esparcidos en un área pequeña.

Hábitat: medio en el que vive y se desarrolla una población de organismos.

Hábito: forma o manera en que crece un hongo.

Hifa: filamento que constituye la unidad estructural y fundamental de la mayoría de los hongos.

Higrófana: cambio de color debido a la pérdida de humedad.

Himeniforme: parecido o en forma de himenio.

Himenio: superficie sobre la cual se forman las estructuras reproductoras responsables de producir las esporas.

Hirsuta: con pelos rígidos e inflexibles.

Hispida: con pelos erizados.

Hueco: que tiene vacío el interior.

Humedad: se refiere a la cantidad de agua que permanece en el aire.

Humícola: hongo que se desarrolla sobre las hojas y ramas podridas que se caen sobre el suelo de los bosques.

Igual: forma del estípote que tiene diámetro constante de la base al ápice.

Inamiloide: reacción química en la cual las esporas no reacciona con Reactivo de Melzer, por lo tanto se ven amarillas (color natural del reactivo) o hialinas.

Infundibuliforme: en forma de embudo.

Incrustadas: hifas con material localizado en su pared externa.

Intervenoso: con uniones o pliegues entre las venaciones.

Irregular: tipo de trama que no se divide en regiones y donde el arreglo no corre hacia una dirección particular.

Ixocutis: pilipelis con elementos hifales gelatinizados y postrados.

Lacerado: cortado o dividido en pedazos.

Lacunosa: con hoyos profundos rodeados por crestas.

Lamélulas: estructuras con forma de lámina que se desarrollan en la superficie fértil, pero que no llegan a tocar el estípote. Se encuentran localizadas debajo del píleo y en ellas se encuentran las esporas.

Lageniforme: utilizado en las estructuras con la base ancha y más angosta hacia el ápice.

Látex: fluido generalmente lechoso que salen de algunas estructuras de los hongos cuando se cortan o se dañan.

Lepiotoide: aplicado a hongos con lamelas libres o finamente anexas, anillo presente y volva ausente.

Lignícola: que se desarrolla utilizando como sustrato la madera, ya sea viva o en descomposición.

Lisa: sin fibrillas ni ornamentaciones.

Longitud: sinónimo de distancia.

Macrohongo: hongo que por su tamaño, color y forma se puede observar a simple vista.

Margen: se refiere al borde del píleo.

Marcescente: que recobra sus características al humedecerse, aplicado a cuerpos fructíferos que reanudan la producción de esporas cuando son humedecidos luego de haberse secado.

Metacromáticas: estructuras que se tiñen rojizo o violeta con azul de cresilo.

Micelio: etapa de crecimiento de los hongos, formada por una masa de hifas que se desarrolla en el sustrato.

Micorrízico: hongo que se desarrolla junto con las raíces de los árboles, y ambos obtienen beneficio de esta asociación.

Mycenoide: aplicado a hongos con estípite cartilaginoso, lamelas adheridas, no decurrentes, píleo cónico o campanulado, margen del píleo recurvado, y ausencia de volva y anillo.

Naucoroide: aplicado a hongos con estípite frágil, lamelas adheridas (no sinuadas, ni decurrentes), y ausencia de anillo y volva.

Nodulosa: con nódulos.

Nombre científico: nombre dado por los científicos a una especie y se utiliza a nivel mundial.

Omfalinoide: aplicado a hongos con lamelas decurrentes o subdecurrentes, estípite cartilaginoso, píleo ampliamente convexo a depresso, disco del píleo ligeramente a marcadamente depresso, y ausencia de anillo y volva.

Ondulado: con ondas.

Ornamentación: características de la superficie de un hongo, puede ser con escamas, rugosa, con verrugas, entre otras.

Ovoide: con forma de huevo.

Papilado: superficie con papilas.

Paralela: tipo de trama que no se divide en regiones y donde el arreglo de las hifas se orientan paralelamente a través de un plano longitudinal.

Parásito: organismo que vive a expensas de otro organismo vivo y al cual en algunos casos puede causarle la muerte.

Pelos excipulares: pelos formados de tejido vegetativo que contiene el himenio.

Pileado: con píleo.

Píleo: parte superior de ciertos cuerpos fructíferos, en la que se forma la parte fértil del hongo.

Pilipelis: capa externa del píleo que se observa al microscópio.

Piriforme: que tiene forma de pera.

Pleurocistidios: cistidios que se localizan en el ápice de las lamelas.

Pleurotoide: aplicado a hongos con estípite ausente, adherido de manera excéntrica o lateralmente.

Plicado estriado: con pliegues y estriaciones muy evidentes.

Pluteoide: aplicado a hongos con lamelas libres o finamente anexas, y anillo y volva ausentes.

Polvosa o pruinosa o farináceo: textura como harinosa.

Poro apical: área donde se reduce el grosor de la pared de la espora y el aspecto se asemeja a la apertura de un poro.

Pseudoesclerocio: semejante al esclerocio pero compuesto por una mezcla de sustrato y micelio.

Pubescente: compacta con pelos cortos.

Pulverulenta: recubierta de polvo fino.

Puncteada: marcado con muchos puntos.

Putrescente: que posee la habilidad de descomponerse.

Queilocistios: cistidios que se localizan en los márgenes laterales de las lamelas.

Radial: se dice de una característica del hongo que se desarrolla desde el centro hacia los extremos o el margen.

Ramificaciones: ramas que se desarrollan de un punto común.

Reacciones Químicas: cambios de color que se dan al someter alguna parte del hongo al contacto con sustancias estandarizadas para ello.

Reactivos: sustancias utilizadas para probar las reacciones químicas.

Reactivo de Melzer: reactivo a base de yodo, utilizando en taxonomía para observar su reacción química con los componentes de las esporas y tejidos.

Recurvado: encorvado.

Reducido: forma del estípote donde el diámetro se reduce en la base.

Reino: en biología, reino es cada una de las grandes subdivisiones en que se consideran distribuidos los seres naturales, por razón de sus caracteres comunes.

Relleno: forma del estípote que posee hifas arregladas en pequeñas porciones compactadas dejando espacios de por medio.

Rugosa: con arrugas muy profundas dispuestas irregularmente.

Saprobio: organismos que obtienen su alimento de organismos muertos como hojas, ramas y troncos podridos.

Sedoso: con aspecto de seda.

Segmentiforme: en forma de media luna.

Sésil: sin estípite.

Setas: ornamentaciones que salen de la superficie del himenio que tienen forma de aguja, dan la apariencia de pequeños pelos.

Simbionisis: asociación entre dos o más diferentes especies de organismos, esta asociación puede producir beneficios a ambos simbiosistas.

Sinuado: cuando en la zona de inserción de las lamelas con el estípite, se presenta una muesca o escotadura.

Sólido: forma del estípite que posee hifas que están arregladas compacta y cercanamente.

Solitario: hábito de crecimiento donde el hongo se desarrolla solo, produce un solo cuerpo fructífero.

Sulcado: cuando las líneas forman ranuras o surcos.

Superficie fértil: parte del hongo donde se localizan las esporas.

Sustrato: superficie sobre la cual se desarrollan los hongos.

Tapón hacia abajo: clavado

Tapón hacia arriba: obclavado, lo opuesto a clavado.

Teselada: con apariencia de mosaico.

Tomentoso: con filamentos o pelos simples o ramificados.

Torcida: inclinado, que hace curvas.

Trama: parte interna de las lamelas compuesta por elementos estériles entretejidos.

Translúcido-estriado: cuando las lamelas se ven como líneas a través del píleo.

Tricholomatoide: aplicado a hongos con lamelas sinuadas, estípite frágil y fibroso, y anillo y volva ausentes.

Tricodérmico: pilipelis compuestos de segmentos de criniformes que protegen la superficie.

Tuberculada: con pequeñas arrugas o protuberancias.

Tuberoso: que tiene tuberosidades, base del estípite carnosa.

Umbonado: píleo con una protuberancia central.

Vaginatoide: aplicado a hongos con lamelas libres o finamente anexas y volva, el anillo se encuentra ausente.

Velutinosa: con pelos cortos, finos y suaves.

Venoso: conjunto de venas (pliegues, líneas o bordes) sobre una superficie.

Ventricoso/subventricoso: estructura con forma abultada o expandida en el centro.

Verrucoso: con protuberancias en forma de arrugas.

Villosa: con pelos largos y frágiles.

Viscida o viscosa: gelatinosa o pegajosa.

Volva: estructura con forma de saco o de copa que se mantiene en la base del estípite.

14.3 Descripciones de hongos generadas en la base de datos