



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

INSTITUTO DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA
ÁREA ACADÉMICA DE BIOLOGÍA
LICENCIATURA EN BIOLOGÍA

Inventario de las familias Agaricaceae, Pluteaceae, Tricholomataceae y Russulaceae de un encinar en Omitlán, Hidalgo.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADO EN BIOLOGÍA

P R E S E N T A

GRISELDA NALLELY HERNÁNDEZ RICO

Director: Dr. ÁNGEL MORENO FUENTES



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO
INSTITUTO DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA
ÁREA ACADÉMICA DE BIOLOGÍA
COORDINACIÓN DE LA LICENCIATURA EN BIOLOGÍA

M. EN C. JULIO CÉSAR LEINES MEDÉCIGO
DIRECTOR DE CONTROL ESCOLAR, UAEH

PRESENTE

Por este conducto le comunico que el Jurado asignado a la pasante de Licenciatura en Biología **Griselda Nallely Hernández Rico**, quien presenta el trabajo recepcional de tesis titulado **“Inventario de las familias Agaricaceae, Pluteaceae, Tricholomataceae y Russulaceae de un encinar en Omitlán, Hidalgo”**, después de revisarlo en reunión de sinodales ha decidido autorizar la impresión del mismo, hechas las correcciones que fueron acordadas.

A continuación se anotan las firmas de conformidad de los integrantes del Jurado:

PRESIDENTE:

M. en C. Miguel Ángel Villavicencio Nieto

Miguel A. Villavicencio

**PRIMER
VOCAL:**

Dr. Numa Pompilio Pavón Hernández

Numa P. Pavón Hernández

**SEGUNDO
VOCAL:**

M. en C. Manuel González Ledesma

Manuel González Ledesma

**TERCER
VOCAL:**

Dr. Ángel Moreno Fuentes

Ángel Moreno Fuentes

SECRETARIO: M. en C. Leticia Romero Bautista

**PRIMER
SUPLENTE:**

Dr. Juan Márquez Luna

Juan Márquez Luna

**SEGUNDO
SUPLENTE:**

Dr. Arturo Sánchez González

Arturo Sánchez González

Sin otro particular, reitero a usted la seguridad de mi atenta consideración.

ATENTAMENTE
“AMOR, ORDEN Y PROGRESO”

Mineral de la Reforma, Hidalgo a 02 de Julio de 2018

Ulises Iturbe Acosta
Biol. Ulises Iturbe Acosta

Coordinador adjunto de la Licenciatura en Biología





Los hongos para algunos son cosas raras y aburridas, pero para mí son enigmáticos.

G. Nallely

Lo que sabemos es una gota de agua;
lo que ignoramos es el océano.
Isaac Newton

Dedicatoria



Este trabajo esta dedicado a las personas que siempre han estado a mi lado, que me han brindado su apoyo incondicional y su amor, es para mis padres a los cuales les debo todo y que siempre les estaré agradecida, también a mis hermanos con quienes he compartido muchas cosas, los quiero mucho a los feitos, no me resta mas que decirles MUCHAS GRACIAS FAMILIA.

También dedico esta tesis a tres personas muy queridas, que a pesar de que ya no estén aquí siempre los recuerdos con mucho cariño, les agradezco todo el cariño que me brindaron, a mis abuelos: José Guadalupe Hernández†, Manuela Ponce† y a quien fue un gran amigo Héctor Pedraza Mezquite†.

Agradecimientos



Esto es algo difícil de escribir aunque no lo parezca, ya que temo olvidar a alguien, y de esta manera creer que fue tomado en cuenta, si por alguna razón llegara a omitir el nombre de alguna persona de antemano le pido una disculpa. Comenzare por agradecer a mis padres y hermanos por estar apoyándome y por brindarme su cariño, ellos son una pieza importante para que yo realizara esta tesis, MUCHAS GRACIAS LOS QUIERO MUCHO!!!!!!

Al Dr. Ángel Moreno Fuentes, tengo que agradecerle los consejos, el apoyo brindado para la realización de este trabajo, por que más que un director fue como un compañero más de laboratorio; por su ayuda en campo y en la identificación de los hongos, no tengo más palabras que GRACIAS, POR TODO SU APOYO Dr.!!!!!!!!!

Al grupo de sinodales conformado por: Dr. Manuel González Ledesma, M. en C. Miguel Ángel Villavicencio Nieto, Dr. Juan Márquez Luna, Dr. Numa Pompilio Pavón Hernández, M. en C. Leticia Romero Bautista y al Dr. Arturo Sánchez González por su ayuda en las observaciones para la mejora de este trabajo, MUCHAS GRACIAS POR SU TIEMPO.

Dra. Elvira Aguirre Acosta su ayuda para la mejora de la lista de los hongos del estado de Hidalgo, muchas gracias por su tiempo y esfuerzo, por su amabilidad en el laboratorio de Hongos de la UNAM, igualmente a José Jerónimo Ramírez García su ayuda en la búsqueda de información para la mejora de la lista. GRACIAS!!!!!!!!!!!!

Agradecerle a mi padrino el Sr. Arturo Garza Suárez y a su esposa la Sra. Alicia Sosa Vargas, por el apoyo y confianza brindada a pesar del poco tiempo de conocerlos, MUCHAS GRACIAS POR SU AYUDA!!!!!!

A todos mis compañeros de laboratorio, quienes me han brindado se amistad y apoyo, para que no haya problema comenzare por los que tienen un poco más en el laboratorio de micología, Efraín Bautista Nava por su apoyo en campo y consejos para la tesis; Sandra Montaña Campos por su amistad y echarme porras; Arely Penguilli por su amistad; Tania Vianney por su amistad y la rica comida que nos ha invitado; Paulina Mejía su amistad; Rodrigo Flores su amistad y consejos brindados; a los nuevos compañeros Diana, Tania, Carlos, Emmanuel y Juan, échense ganas, ya que trabajar con estos organismos es muy padre y me da gusto de que haya más personas interesadas en ellos, suerte chicos!!!!!!!!!!!!

A mis amigas las “piras” Elizabeth Álvarez, Magali Arcega, Christian Bautista y Diana Hernández, gracias por su amistad brindada durante toda la carrera, por las salidas de campo tan agradables que tuvimos, las platicas tan divertidas, etc, etc, etc, MUCHAS GRACIAS!!!!!!

Quiero agradecerle a Víctor Escorcía Maldonado, su apoyo y el amor que me brinda, por su ayuda en campo, por estar conmigo en los momentos difíciles, por todo lo que hemos compartido, MUCHAS, MUCHAS GRACIAS!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!

De igual modo le agradezco a Ernesto Chanes Rodríguez Ramírez su amistad, todos sus comentarios y el apoyo brindado, MUCHAS GRACIAS ÑOÑO!!!!!!!!!!!!

Al Proyecto FOMIX “Diversidad biológica del estado de Hidalgo”, con clave de registro 43761, por el apoyo brindado para la realización de este trabajo.



Contenido

1. Resumen	v
2. Introducción	1
2. 1 Concepto de hongo.....	1
2. 2 Funciones.....	1
2. 3 Diversidad en México.....	2
2. 4 Importancia de la taxonomía.....	2
2. 5 Los Agaricales y Russulales.....	3
2. 6 Los bosques de encino en México e Hidalgo.....	4
3. Antecedentes	5
3. 1 Estudios de hongos en Hidalgo.....	5
3. 2 Algunos reportes de Agaricales y Russulales en el estado de Hidalgo.....	6
3. 3 Trabajos de especies reportadas para Omitlán de Juárez.....	9
3. 4 Aportaciones etnomicológicas.....	9
3. 5 Métodos sistemáticos de recolecta.....	9
4. Justificación	10
5. Objetivos	10
5.1 General.....	10
5.2 Particulares.....	11
6. Material y método	11
6.1 Zona de estudio.....	11
6.2 Trabajo de campo.....	13
6.3 Trabajo de laboratorio.....	15
6.4 Trabajo de gabinete.....	16
7. Resultados	17
7.1 Listado de especies encontradas en el bosque de <i>Quercus</i>	18
7.2 Clave dicotómica para las especies de las familias Agaricaceae, Pluteaceae, Tri - cholomataceae y Russulaceae del bosque de encino de Omitlán, Hidalgo.....	22
8. Discusión	26
9. Conclusiones	31
10. Literatura Citada	32



11. Anexo

11.1 Descripción del material estudiado.....	38
<i>Agaricus sylvicola</i>	38
<i>Amanita caesarea laurae</i>	38
<i>A. cokeri</i>	39
<i>A. flavoconia</i>	40
<i>A. gemmata</i> f. <i>gracilis</i>	41
<i>A. gpo. fulva</i>	42
<i>A. gpo. rubescens</i>	42
<i>A. pantherina</i>	44
<i>A. porphyria</i>	45
<i>A. aff. porphyria</i>	45
<i>A. vaginata</i>	46
<i>A. virosa</i>	47
<i>Pluteus aff. argentinensis</i>	47
<i>P. cervinus</i>	48
<i>P. longistriatus</i>	49
<i>.P. thomsonii</i>	49
<i>Clitocybe</i> sp.....	50
<i>Collybia aff. butyracea</i> var. <i>asema</i>	51
<i>C. aff. confluens</i>	52
<i>C. butyracea</i>	52
<i>Collybia</i> secc. <i>Maculatae</i>	53
<i>Collybia</i> secc. <i>Vestipedes</i> 1.....	54
<i>Collybia</i> secc. <i>Vestipedes</i> 2.....	54
<i>Collybia</i> secc. <i>Vestipedes</i> 3.....	55
<i>Hygrophorus</i> subgénero <i>Hygrophorus</i>	55
<i>Lactarius chrysorrheus</i>	56
<i>L. indigo</i> var. <i>indigo</i>	57
<i>Lactarius</i> subg. <i>Lactifluus</i>	58
<i>Lactarius</i> subg. <i>Lactifluus</i> secc. Allardi 1.....	58
<i>Lactarius</i> subg. <i>Lactifluus</i> secc. Allardi 2.....	59
<i>L. tabidus</i>	59
<i>Russula amethystina</i>	60
<i>R. brevipes</i>	61
<i>R. cyanoxantha</i>	61
<i>R. delicata</i>	62



<i>R. emetica</i>	63
<i>R. fellea</i>	63
<i>R. laurocerasi</i>	64
<i>R. vesca</i>	65
<i>Russula. sp.</i>	65

Índice de Figuras

Figura 1. Municipios que cuentan con un mayor número de especies de hongos reportadas para el estado de Hidalgo.....	6
Figura 2. Municipios que cuentan con un número bajo de especies de hongos reportadas para el estado de Hidalgo.....	7
Figura 3. Porcentaje de los órdenes con mayor número de especies de hongos reportadas para el estado de Hidalgo.....	7
Figura 4. Porcentaje de las familias con mayor número de especies de hongos reportadas para el estado de Hidalgo.....	8
Figura 5. Mapa de la distribución del conocimiento de los hongos pertenecientes a las familias tratadas.....	8
Figura 6. Ubicación geográfica del municipio de Omitlán en el estado de Hidalgo...	12
Figura 7. Representación gráfica de la precipitación y temperatura que se presenta en el municipio de Omitlán de Juárez.....	12
Figura 8. Vista panorámica del bosque estudiado.....	13
Figura 9. Bosquejo de la zona de estudio que muestra cómo fue realizada la recolección y los límites entre cada subárea.....	14
Figura 10. Forma en la cual se delimitaron los transectos en cada área.....	14
Figura 11. Especímenes en proceso de deshidratación.....	15
Figura 12. Corte de una lámina y observación al microscopio.....	15
Figura 13. Especímenes en cajas.....	16
Figura 14. Incorporación de material a la Colección de Hongos.....	16
Figura 15. Porcentaje de las familias estudiadas en el presente trabajo.....	17
Figura 16. Porcentaje de los órdenes representes en el presente trabajo.....	17
Figura 17. Foto satelital del bosque de encino de Omitlán.....	20
Figura 18. Estimación de las especies de hongos observada con respecto a las esperadas.....	21
Figura 19. Microscopia del himenio en diversas especies de Agaricales y Russulales.....	67
Figura 20. Detalle de elementos del himenio en algunos Agaricales y Russulales..	68



Índice de Tablas

Tabla 1. Lista de especies de hongos macroscópicos considerados e identificados	18
Tabla 2. Distribución de los hongos encontrados en las áreas.....	19
Tabla 3. Datos de la riqueza de especies de hongos presentes y las esperadas.....	20



1. Resumen

Los hongos son un componente vital en la estructura y funcionamiento de los ecosistemas, por lo que, entre otras cosas, los estudios taxonómicos son importantes ya que se obtiene un conocimiento de las diferentes especies encontradas en determinado lugar.

En México, se conocen hasta ahora, alrededor de 2,000 especies de micromicetos y 4,500 de macromicetos (incluyendo en estos últimos a los líquenes). El estado de Hidalgo ha sido poco estudiado en este aspecto; se conocen alrededor de 950 especies macroscópicas, cuyos reportes proceden principalmente de municipios como Mineral del Chico, Zacualtipán y Tlanchinol en contrasten con municipios como Omitlán, Tepeapulco, Huahutla entre otros, los cuales están escasamente estudiados. Por lo anterior el presente trabajo tiene como objetivo principal realizar un inventario taxonómico de la familias Agaricaceae, Pluteaceae, Tricholomataceae y Russulaceae cuyas especies crecen en los bosques de *Quercus* spp., de la zona sureste del municipio de Omitlán, con lo cual se contribuye a incrementar el conocimiento sobre la micobiota de la entidad, del municipio y de este tipo de vegetación. Durante el trabajo de campo, se realizaron recolectas sistemáticas cada ocho días, por un periodo de 5 meses, durante la época de lluvias del año 2006. En cada visita se realizaron recorridos de 3 horas/hombre, como una medida del esfuerzo de recolecta. Los ejemplares fueron procesados de acuerdo a las técnicas convencionales en micología, para su posterior identificación taxonómica y para la elaboración de una clave dicotómica.

Para el municipio de Omitlán los ordenes más representativos fueron Agaricales y Russulales; así como las familias Agaricaceae, Pluteaceae, Tricholomataceae y Russulaceae y los géneros *Agaricus*, *Amanita*, *Pluteus*, *Clitocybe*, *Collybia*, *Lactarius* y *Russula*. Se obtuvieron un total de 40 taxa. Las siguientes especies son nuevos reportes para Hidalgo y Omitlán: *Pluteus* aff. *argentinensis*, *P. cervinus*, *P. longistriatus*, *P. thomsonii*, *Collybia* aff. *butyracea* var. *asema*, *C. aff. confluens*, *Collybia* secc. *maculatae*, *Collybia* secc. *vestipedes*, *Hygrophorus* subgénero *Hygrophorus*, *Lactarius* subg. *Lactifluus*, *Lactarius* subg. *Lactifluus* secc. Allardi, *Lactarius* subg. *Lactifluus* secc. Allardi, *L. tabidus*, *Russula amethystina*, *R. fellea* y *R. vesca*. Se presenta la taxonomía de los especímenes estudiados, la estructuración de la clave taxonómica, la aplicación de un método sistemático para la recolección de los hongos y se incremento el número de registros de la Colección de Hongos de la UAEH, en un 2.36%. Los bosques de encino constituyen un ecosistema importante para la entidad, ya que albergan un número considerable de hongos, los cuales cumplen diversas funciones dentro de él.



2. Introducción

2.1 Concepto de hongo

Un hongo es por lo general, un organismo formado por un conjunto de filamentos microscópicos, los cuales forman una masa algodonosa blanca. Los hongos que se observan o recolectan en el campo, no son más que sus “fructificaciones” (esporomas); el verdadero hongo crece en el suelo o en el sustrato. Los filamentos del hongo se llaman hifas y la masa algodonosa que forman se llama micelio (Guzmán, 1980). En esencia un hongo consiste en un sistema de alimentación de hifas, que finalmente produce esporas especializadas en estructuras reproductivas, esto último en los grupos de hongos conocidos como “superiores”. Un solo filamento del micelio es conocido como un hifa que está limitada por una pared hifal (Ingol y Hudson, 1993).

Existen tres características, que son distintivas para los hongos, como lo son: la química, ya que sus paredes celulares están conformadas por quitina; la bioquímica, debido a que en la ruta metabólica que poseen, el precursor de la lisina es el Ácido Amino adipídico (AAA) y la fisiológica, porque los hongos absorben la materia que degradan (Moore-Landecker, 1996); el resto de las características, reproductivas y morfológicas han pasado ya a segundo término, como características diagnosticas en la conceptualización de este tipo de organismos (Moreno-Fuentes, 2007).

2.2 Funciones

Los hongos son un componente vital en la estructura y funcionamiento de los ecosistemas. Entre sus principales funciones destacan las siguientes: intervienen en los ciclos y transferencia de nutrimentos, al participar de manera activa aunque indirectamente, en la regulación de la tasa fotosintética; a través del crecimiento de sus hifas modifican la permeabilidad y estructura del suelo; los hongos representan una fuente de alimento para algunos vertebrados (incluyendo mamíferos) e invertebrados; participan en la creación y alteración de nichos, sobre todo para invertebrados; establecen asociaciones mutualistas con plantas, termitas, hormigas y con algunas especies de algas (Herrera y Ulloa, 1990).

Los hongos tienen un desempeño activo en casi cualquier parte del planeta. Muchos hongos se valoran como alimento (Moore-Landecker, 1996), quedando involucrados directa o indirectamente en innumerables actividades humanas y de manera benéfica o perjudicial; son



apreciados como elementos fundamentales de la diversidad biológica universal (Coutiño, 2003), entre otros aspectos.

2.3 Diversidad en México

México es reconocido como uno de los centros más importantes de biodiversidad mundial, por albergar un gran número de especies de plantas, animales, hongos y otros organismos, que forman parte de su patrimonio natural (Coutiño, 2003).

Se conocen dos grandes grupos de estos organismos: los macromicetes y micromicetes, clasificación no obstante, artificial.

No es fácil determinar cuántas especies de hongos hay en México; sin embargo, se pueden hacer ciertas estimaciones, las cuales serán útiles para evaluar mejor estos organismos y entender su gran importancia ecológica, manejo, aplicación y control. De la diversidad fúngica de México, se conocen alrededor de 2,000 especies de micromicetes y 4,500 de macromicetes (incluyendo en estos últimos a los líquenes y a los mixomicetes, estos segundos ya no reconocidos como hongos), lo que da un total de 6,500 que se puede interpretar como las especies de hongos conocidas, hasta ahora en México. Aún se desconoce la micobiota real del país (Guzmán, 1998a).

No obstante Muller y Schmit (2007) realizaron un compendio de las estimaciones que diferentes autores (Hawksworth (1991), Hammond (1992), Rossman (1994), Cannon (1997), Guzmán (1998b), May (2000) y Arnol *et al*, (2000)) han propuesto para conocer la diversidad de hongos a nivel mundial, cuestionando las cifras propuestas, lo cual a dado lugar a que se realicen más estudios para comprobar realmente estas cifras; Guzmán (1998a) estima que para México deben existir (según un criterio morfológico) alrededor de 200, 000 especies de hongos presentes, lo que representa el 13.33%.

2.4 Importancia de la taxonomía

La taxonomía es una disciplina que ayuda a la caracterización y distinción de taxa (especies) basada en la observación de caracteres precisos; esto es el reconocimiento de los individuos que se parecen el uno al otro al punto de formar un grupo homogéneo que tiene ciertos caracteres comunes y diferentes de otros grupos de individuos sobre la base de otros caracteres (Kiffer y Morelet, 2000).

La taxonomía es una ciencia dinámica y sintética, y se basa en datos diversos como son: morfología, anatomía, citología, genética, citogenética y química. Cada nueva técnica que se desarrolla en estas áreas de la ciencia ofrece promesas de un mejoramiento de descripción



de las relaciones de los organismos. Esto es un aspecto demandante para quien trabaja con taxonomía (Benton *et al*, 1990).

Se utiliza desde tiempos remotos, ordenando organismos en clasificaciones rudimentarias; el uso de la taxonomía va sufriendo cambios con el paso del tiempo, ya que las necesidades que van surgiendo en cuanto a las clasificaciones promueven la renovación de éste; además de que los organismos están en constante cambio (Mayr, 1982).

La utilización de la taxonomía es importante ya que el grupo de los hongos es uno de los más diversos, como se puede apreciar en su morfología, genética, fisiología y ecología, además de que los humanos siempre han tenido la necesidad de ordenar todo los elementos naturales (Moreno-Fuentes, 2007).

El concepto de especie que en términos generales ha imperado en los grupos fúngicos es el morfológico; la incorporación de la filogenética molecular ha desplazado en mayor o menor grado a los aspectos morfológicos pero ambos tipos de datos son de gran importancia, ya que nos pueden ayudar a tener un trabajo más confiable en la taxonomía de los hongos (Hawksworth y Muller, 2005).

2.5 Agaricales y Russulales

Estos órdenes fueron propuestos por Clements (1909) y Kreisel .: P. M. Kirk (2001) respectivamente; son cosmopolitas, se encuentran dentro de la División Basidiomycota, Clase Basidiomycetes y Subclase Tremellomycetidae (Kirk *et al.*, 2001).

El orden Agaricales esta formado por 26 familias, 347 géneros y 9,387 especies; algunos son comestibles, venenosos y enteógenos (alucinógenos); son tanto terrestres, lignícolas, saprobios, micorrizógenos y ectomicorrizógenos (excepcionalmente micorrizógenos orquidiomicógenos), rara vez son parásitos de plantas y mucilaginosos. Frecuentemente el micelio se ve a través de las hojas y en madera descompuesta, se expande y forma anillos, algunas especies forman esclerodios, cordones hifales o rizomorfos.

Dentro de este orden se encuentran las familias Agaricaceae Chevall., Pluteaceae Kotl. & Pouzar, Tricholomataceae R. Heim.: Pouzar entre otras. La primera familia está representada por 51 géneros y 918 especies; se distingue por presentar un basidioma con una estructura de velo, esporas de colores variados nunca marrón-rojizo o canela. La segunda familia está constituida por 6 géneros y 874 especies; presenta una trama himenoforal bilateral, convergente y esporas color rosa pálido y la tercer familia está constituída por 107 géneros y 2,356 especies, exhibe una trama himenoforal regular, esporas hialinas o rosadas pero no oscuras (Kirk *et al.*, 2001).



El orden Russulales está conformado por 11 familias, 64 géneros y 1,709 especies; son ectomicorrizógenos, saprobios o patógenos de árboles, epigeos, particularmente hipógeos. El orden tiene la misma circunscripción que los rusuloides; tienen himenios representativos como láminar, poroide, aphylophoroide y gasteroide. La familia Russulaceae Lotsy está constituida por 7 géneros y 1,259 especies; presenta un basidioma agaricoide o gasteroide, esporas hialinas, amiloides y ornamentadas (Kirk *et al.*, 2001).

2.6 Los bosques de encino en México e Hidalgo

En México hay de 135 a 150 especies de encinos (género *Quercus*), número elevado si se compara con las aproximadamente 87 especies presentes en Estados Unidos de Norteamérica y Canadá. Aunque en México las especies de *Quercus* están concentradas en los bosques de pino y encino, también existe dentro de un conjunto diverso de hábitats (Nixon, 1998). Los hongos macroscópicos son un componente muy diverso e indispensable en el mantenimiento y conservación de los bosques, debido a que contribuyen de manera significativa en la degradación de materia orgánica muerta, ayudan a las plantas en su desarrollo y además, son una parte fundamental en la dieta de varios animales, incluyendo al hombre. A pesar de su importancia, existe poca información relacionada con la presencia, el papel que desempeñan, el impacto que tiene el manejo y la deforestación sobre las comunidades de estos hongos en los bosques de México (Kong-Luz, 2005).

El conocimiento actual de los encinos mexicanos es fragmentario, con unas áreas bien estudiadas y otras no. El área del centro y sur de México se ha definido de manera arbitraria, en ella se ha incluido el estado de Hidalgo ya que cuenta con poca información acerca de este tipo de bosque (Nixon, 1998).

Zavala (1990), mencionó que el estado de Hidalgo cuenta con 26 especies de encinos; otros trabajos sobre encinos son los realizados en el Parque Nacional el Chico (Zavala, 1995) y en la Sierra de Pachuca (Zavala, 2003), Valencia (2004) en su trabajo relacionado a la diversidad de encinos en México podemos encontrar 36 especies pertenecientes a Hidalgo y el trabajo más reciente de Álvarez-Zúñiga (2008) en el cual reportó 19 especies de encinos procedentes del Parque Nacional Los Mármoles. Es por ello que el tener un conocimiento acerca de los hongos que se encuentran en estos tipos de bosques en México y en particular en el estado de Hidalgo es importante para conservar la riqueza de hongos presentes en ellos.



3. Antecedentes

3.1 Estudios de hongos macroscópicos en Hidalgo

Se cuenta con pocos estudios publicados sobre la diversidad de hongos presentes en la entidad, en el estado de Hidalgo, entre los primeros trabajos que refieren algunos hongos presentes en la entidad, está la publicación de Guzmán y Herrera (1961), quienes en un estudio de tipo etnomicológico, mencionaron 14 especies de hongos procedentes de diferentes municipios de la entidad.

Por su parte, Varela y Cifuentes (1979) publicaron un estudio de tipo taxonomico, de la parte norte del estado, reportando 149 especies, distribuidas en seis localidades de bosque de *Pinus-Quercus* y bosque mesófilo de montaña, en los municipios de Zacualtipán, Tianguistengo, Molango, Tlanchinol y Tehuetlán.

Posteriormente, Frutis y Guzmán (1983) divulgaron un trabajo de tipo taxonómico en el cual se reportaron hongos de bosque de pino-encino (*Pinus-Quercus*), abeto (*Abies*), bosque mesófilo de montaña, bosque tropical y vegetación xerófila, realizando una revisión del Herbario de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional, dando a conocer 429 especies. También han habido algunos otros aportes como el de Moreno y Valenzuela (1991) con poliporáceos del estado de Hidalgo, reportando 16 especies, pertenecientes a 14 géneros.

Adicionalmente, Mohedano-Caballero (1992) estudió los macromicetos asociados a *Pseudotsuga macrolepis* Flous, en terrenos ejidales de San Miguel Cerezo, municipio de Pachuca; Moreno-Fuentes (1996) realizó una contribución taxonómica del género *Leccinum* en la cual revisó especies de Hidalgo; Romero-Bautista (1997) revisó los hongos poliporáceos que se encuentran en el Herbario de la ENCB-IPN, reportando 103 especies procedentes de 34 municipios del estado de Hidalgo; Suárez-Islas (1997) realizó la autoecología de *Tricholoma magnivelare* [Peck] Readhead en el sureste de la Sierra de Pachuca, pero esta tesis no fue publicada (Suárez-Islas, 1997 in Alavez-Vargas, 2006); Mendoza Díaz *et al*, (2006) reportaron los hongos asociados con encinos en la porción noroeste de la sierra de Pachuca; recientemente Rodríguez-Ramírez (2007) reportó en un trabajo de tesis de tipo taxonómico, diversas especies de boletáceos procedentes de algunos bosques del municipio de Zacualtipán. Es importante mencionar también, el trabajo de tipo taxonómico realizado por Cifuentes *et al*, (2004) en la Sierra Madre Oriental, en el cual incluyeron diversos municipios del estado de



Hidalgo: la mayor parte de los ejemplares y especies procedían de Zacualtipán con 236 ejemplares y 84 especies y Tlanchinol, 187 ejemplares y 72 especies.

En relación a los líquenes existe poca investigación publicada, ya que no se cuenta con las claves suficientes, porque sólo se han realizado reportes de algunos géneros, además del poco interés mostrado hacia este tipo de organismos. Las personas que se han encargado de realizar estos estudios son por ejemplo Coutiño y Mojica (1982) quienes reportaron 27 especies, procedentes de siete localidades del estado; Montañés-Colín (2000) quien identificó cinco especies, procedentes del Parque Nacional El Chico; Escamilla-Gutiérrez (2001) en la misma localidad, identificó cuatro especies; Pliego-Avedaño y Vázquez-Bravo (2002) estudiaron la familia *Physciaceae* del municipio de Mineral del Chico, reportando cuatro nuevos registros para el estado y seis para el país.

3. 2 Algunos reportes de Agaricales y Russulales en el estado de Hidalgo

En general, la micobiota de la entidad es poco conocida, ya que de 84 municipios existentes, sólo se tienen algunos registros aislados en 54 de ellos, distribuidos fundamentalmente en la zona norte y centro-sur del estado (Figura 1) con excepción de Omitlán, el cual a pesar de estar ubicado en esta área, ha sido poco estudiado al igual que otros municipios (Figura 2).

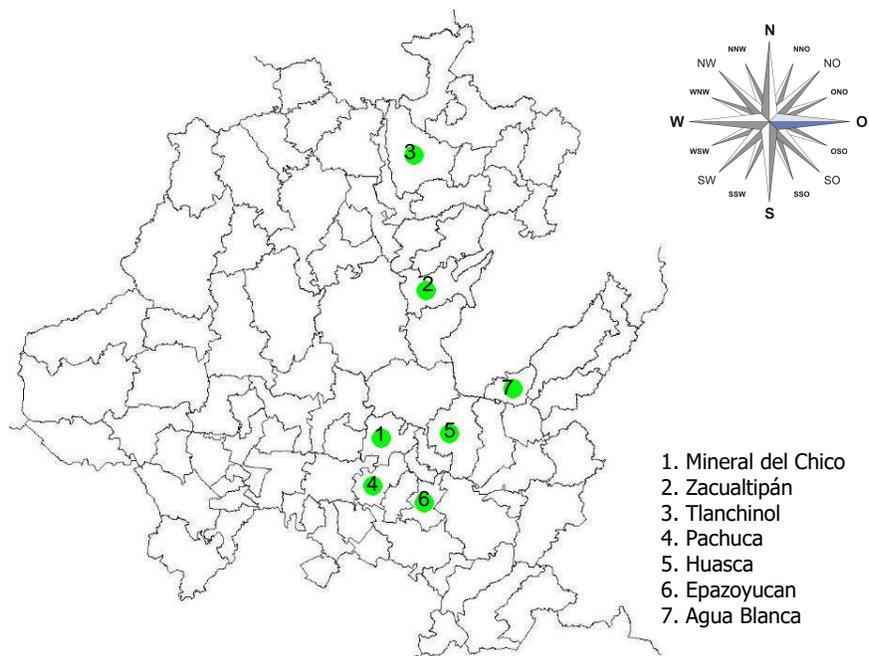


Figura 1. Municipios que cuentan con un mayor número de especies de hongos reportadas para el estado de Hidalgo. Elaboró: Hernández-Rico.



Hernández Rico Griselda Nallely

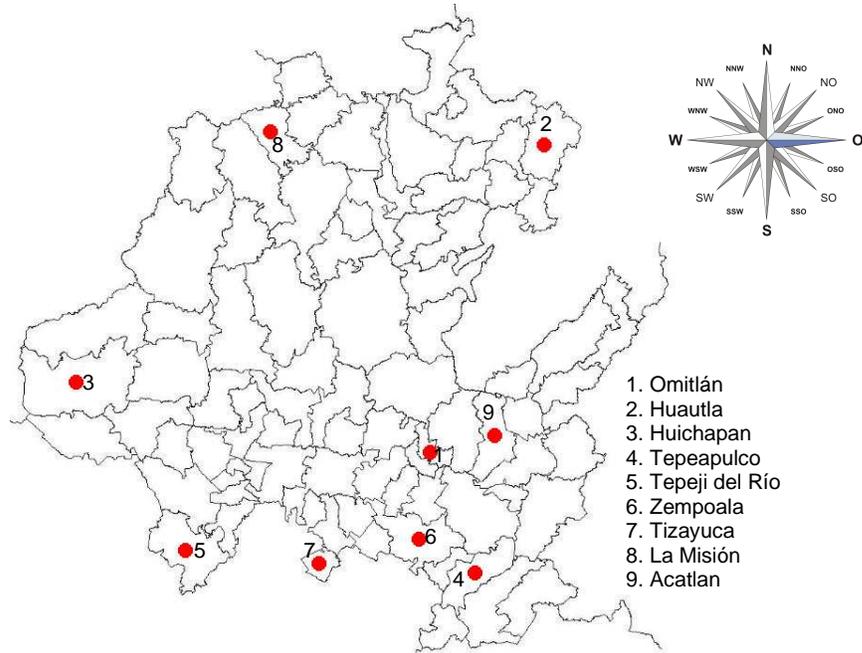


Figura 2. Municipios que cuentan con un número bajo de especies de hongos reportadas para el estado de Hidalgo. Elaboró: Hernández-Rico.

Han sido reportadas hasta antes del presente trabajo, 950 especies para toda la entidad (Moreno-Fuentes, *et al.* 2008), de las cuales 159 pertenecen a las familias que se están abordando en el presente estudio. Entre los géneros con mayor número de especies, se encuentran: *Amanita* (59), *Russula* (43), *Inocybe* (28), *Lactarius* (23) y *Agaricus* (15). En este sentido, los órdenes más representativos son: Agaricales, Poliporales, Boletales, Russulales y Phallales (Figura 3). En cuanto a las familias, las más características son: Boletaceae,

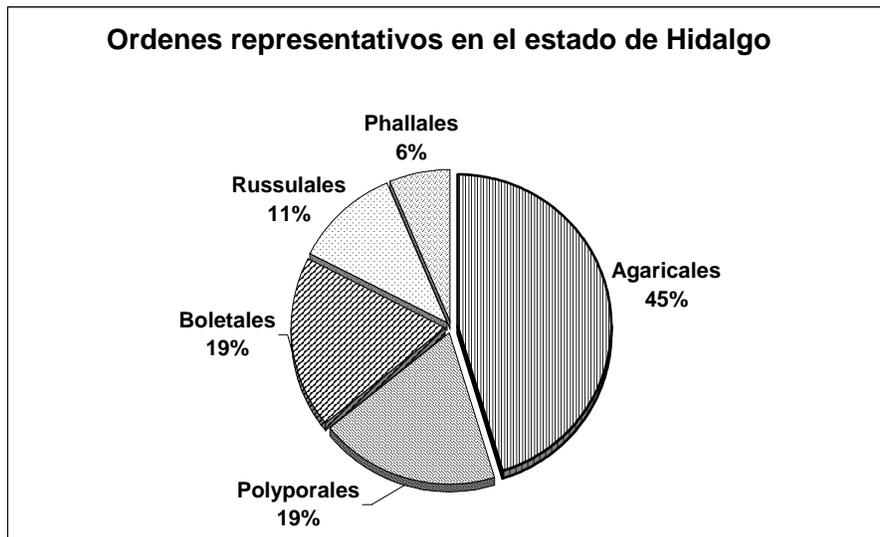


Figura 3. Porcentaje de los órdenes con mayor número de especies de hongos reportadas para el estado de Hidalgo.



Hernández Rico Griselda Nallely

Polyporaceae, Cortinariaceae, Tricholomataceae, Russulaceae, Pluteaceae, Marasmiaceae, Xylariaceae y Agaricaceae (Figura 4). La zonas que cuentan con un mayor número de reportes son la norte, centro-sur y un poco la sureste en cuanto a las familias tratadas en el trabajo (Figura 5).

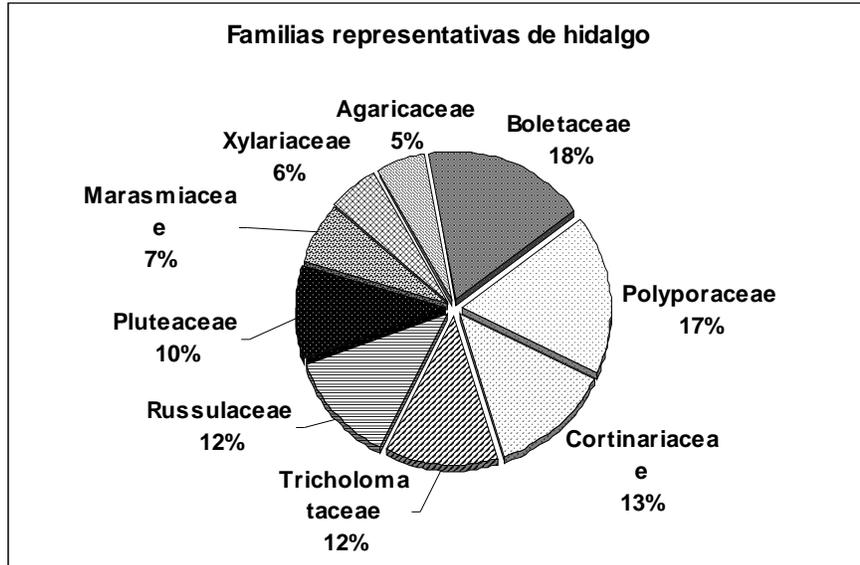


Figura 4. Porcentaje de las familias con mayor número de especies de hongos reportadas para el estado de Hidalgo.

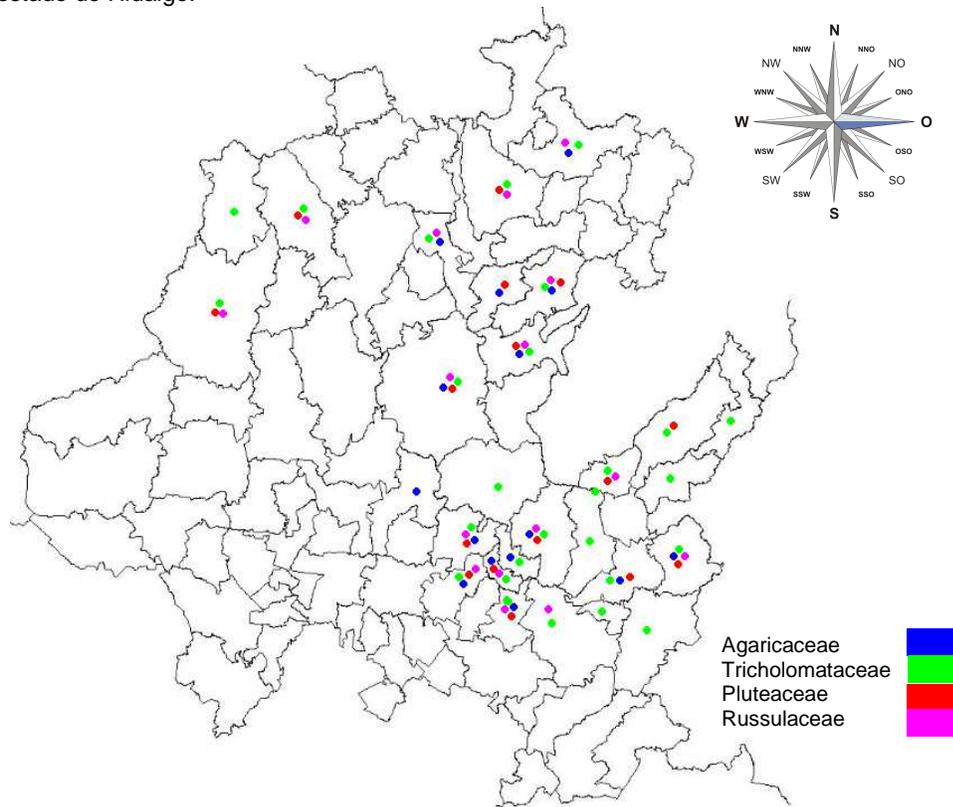


Figura 5. Mapa de la distribución del conocimiento de los hongos pertenecientes a las familias tratadas. Elaboró: Hernández-Rico.



Es preciso señalar que la información anterior se encuentra publicada, sin embargo, existen muchas recolectas depositadas en distintas colecciones de hongos, en espera de su identificación taxonómica y publicación. Asimismo, es importante señalar que en el estado de Hidalgo, se estima que hay 22, 500 especies de hongos, por lo que hasta la fecha sólo se conoce el 4.22 %, falta por estudiar, documentar e identificar el 95%, por lo que es preciso emprender profundos y nuevos estudios en los distintos ecosistemas de la entidad (Moreno-Fuentes *et al.*, 2008).

3. 3 Trabajos de especies reportadas para Omitlán de Juárez

El municipio de Omitlán ha sido poco estudiado, sólo cuenta con algunos reportes aislados como los de Frutis (1982), Frutis y Guzmán (1983), Pompa-González y Cifuentes (1991), Villarruel-Ordaz *et al.*, (1993), Iturbe-Castillo (1998) y Montañez Arce (2006) quienes reportaron las siguientes especies: *Agaricus augustus* Fr., *Collybia dryophila* (Bull. Fr.) Kumm., *Exidia recisa* Fr., *Favolus alveolaris* (Dc. ex Fr.) Quél., *Hygrophorus crysodon* Batsch ex Fr., *Lepiota clypeolaria* (Bull. ex Fr.) Quél., *Otidea smithii* Kanouse., *Phaeocollybia kauffmanii* (Smith) Sing., *Tricholoma magnivelare* y *Tricholoma portentosum* (Fr.: Fr.) Quél.

3. 4 Aportaciones etnomicológicas

En el rubro de los estudios etnomicológicos también se han realizado contribuciones importantes que han coadyuvado a enriquecer los registros de la micobiota, tanto de Agaricales, Russulales y muchos otros ordenes, dando como resultado las siguientes aportaciones: Romero Bautista *et al.* (1994), Romero-Bautista (1996), además de los trabajos de Bautista-Nava y Moreno-Fuentes (2005), Alavez Vargas (2006), Moreno-Fuentes y Bautista-Nava (2006) y Bautista-Nava (2007), enfocados a la importancia cultural de los hongos.

3.5 Métodos sistemáticos de recolecta

Anteriormente y de manera tradicional, en los inventarios fúngicos sólo se exploraban sitios cuya elección estaba en función de criterios tales como la vegetación más conservada, aunque también se hacía en lugares abiertos (Cifuentes *et al.*, 1986a) no obstante, de forma generalmente intuitiva.

Más recientemente la implementación de técnicas sistemáticas para conocer el número de morfoespecies de macromicetos que crecen en una determinada área ha permitido una mejor representatividad de los mismos, ya que se cubren prácticamente todos los lugares de interés para el recolector; en este sentido, Lodge *et al.* (2004) han considerado que hay variables que pueden afectar la aparición de los hongos, así que se deben tomar en cuenta



factores como el clima, la edafología, vegetación, altitud entre otros; estas variables deben de ser tomadas en cuenta para la realización de estudios ecológicos pero es importante aplicarlos también en los inventarios, ya que nos ayudan a tener una mejor exploración del sitio de estudio y por ende proporcionar mejores resultados. Hasta la fecha en México no existe una comparación entre un método sistemático y uno tradicional, para lograr tener un mejor discernimiento entre la efectividad de cada uno de éstos. En este trabajo se aplicó un método sistemático para la recolecta de basidiomas; anteriormente se ha utilizado en trabajos como los de Mohedano-Caballero (1992), Garibay-Orijel (2006) y Torres García (2007) para la recolecta de esporomas en general, aunque éstos han tenido más un enfoque ecológico y etnomicológico.

4. Justificación

Debido a que no se cuenta con una lista taxonómica de hongos presentes en diversas regiones del estado de Hidalgo (ya que ha sido poco estudiado en este aspecto especialmente en bosques de *Quercus*), es necesario realizar este tipo de estudios y así contribuir a enriquecer el número de registros y de especies conocidas, con el fin de tener un diagnóstico más completo, acerca de la diversidad presente en la entidad, particularmente en el municipio de Omitlán. Las familias estudiadas demostraron tener una mejor representatividad dentro del bosque, es por ello que fueron tomadas en cuenta para la realización del trabajo.

También es importante considerar que en un inventario fungístico convencional el recolector suele guiarse principalmente por su intuición para la realización de las recolectas. Por lo cual, generalmente quedan áreas no cubiertas, además de que las recolectas son esporádicas; como consecuencia se obtiene un inventario posiblemente incompleto. Es por ello que en el presente trabajo, se aplica una estrategia de recolección sistemática y periódica, con el fin de evitar esta situación y obtener resultados más confiables, pues quedan cubiertos prácticamente todos los espacios y tiempos, donde los hongos están creciendo y durante todo el periodo de lluvias.



5. 1 Objetivo general



Realizar un inventario taxonómico de Agaricaceae, Pluteaceae, Tricholomataceae y Russulaceae que crecen en un encinar de Omitlán.

5.2 Objetivos particulares



Aplicar una técnica de carácter sistemático y periódico para la recolección de esporomas de hongos macroscópicos.



Describir a las especies de hongos encontradas en el bosque de encino.



Elaborar un listado taxonómico de las especies que se encontraron en el municipio.



Elaborar una clave taxonómica para taxa de los hongos tratados en este trabajo.



Enriquecer la Colección de Hongos de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

6. Material y método

6.1 Zona de estudio

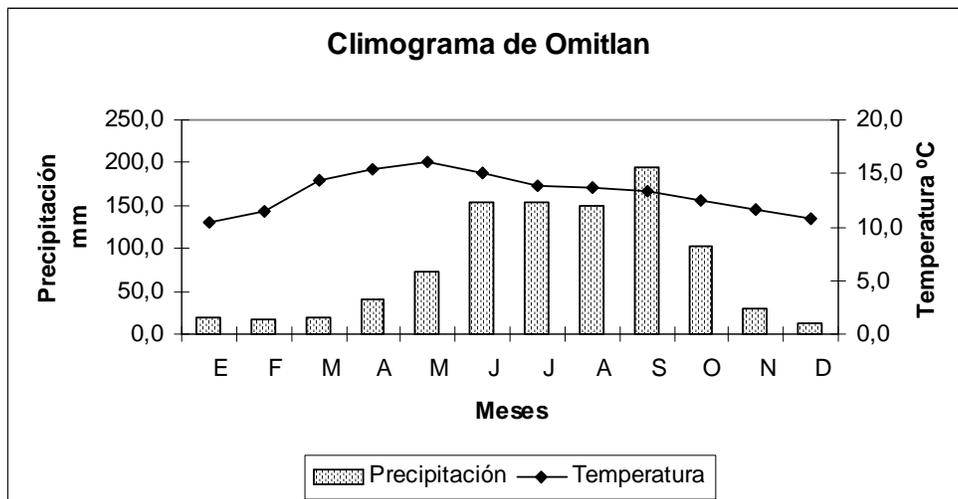
El municipio de Omitlán tiene las coordenadas geográficas de 20° 14' y 20° 07' de latitud Norte; 98° 33' y 98° 40' de longitud Oeste, a 2420 metros de altitud (Figura 6), colinda al norte con los municipios de Atotonilco el Grande, Mineral del Chico y Huasca de Ocampo; al Este con Huasca de Ocampo, al Sur con Singuilucan, Epazoyucan y Mineral del Monte; al Oeste con Mineral del Monte y Mineral del Chico (INEGI 2000).

El clima es templado semi-frío, con temperaturas medias anuales de 14 °C y precipitación pluvial anual de 700 a 1200 mm (Figura 7). De acuerdo a sus características climáticas y geográficas, la flora en el municipio de Omitlán de Juárez se encuentra conformada por árboles de encino (*Quercus*) oyamel (*Abies*), fresno (*Fraxinus*), pino (*Pinus*), nogal (*Juglans*), tepozán (*Buddleia*), madroño (*Arbutus*), además de árboles exóticos como durazno (*Prunus*), pera (*Pyrus*), ciruela (*Prunus*), zarzamora (*Rubus*) y manzana (*Malus*) (INEGI 2000).

El bosque de encino se presenta en forma de manchones y es común que se ubique en zonas con climas semisecos o templados subhúmedos y semicálidos, donde las temperaturas medias anuales tienen intervalos de 20 a 24 ° C y las precipitaciones entre 600 y 1200 mm (INEGI 2000).



Figura 6. Ubicación geográfica del municipio de Omitlán en el estado de Hidalgo. Elaboró: Hernández-Rico.





6.2 Trabajo de campo

La zona de estudio fue elegida tomando en consideración que se trata de un bosque en donde predominan principalmente los encinos (Figura 8) (*Quercus* spp.), éste se encuentra maduro y relativamente conservado, lo cual garantiza una buena presencia de hongos macroscópicos, en especial de las familias Agaricaceae, Pluteaceae, Tricholomataceae y Russulaceae; asimismo existe un buen acceso al área.

Con el fin de garantizar una cobertura completa de recolección en las diferentes áreas donde crecen los hongos, la zona a estudiar se dividió en cuatro subáreas de aproximadamente las mismas dimensiones. Para realizar la recolección, en cada una de éstas, se trazaron tres transectos de aproximadamente 50 m de longitud y 6 m de anchura, dejando 20 m de distancia aproximadamente entre uno y otro, para lograr explorar la mayor parte del bosque (Figura 9). En cada una de ellas se tomaron como puntos de referencia dos árboles ubicados en los polos opuestos de dicha área, en su parte inicial y en su parte final, reconocidos por una marca plástica instalada a unos 6 m de altura sobre el fuste (Figura 10).

Cada una de estas áreas se visitó una vez a la semana, durante un periodo de 5 meses, durante la época de lluvias, es decir, de junio a octubre de 2006. En cada visita se realizaron recorridos minuciosos de 3 horas/hombre como una medida del esfuerzo de recolecta, realizando un total de 4 recolectas en cada uno de las áreas.

Figura7. Representación gráfica de la precipitación y temperatura que se presenta en el municipio de Omitlán (CNA, 2004).



Figura 8. Vista panorámica del bosque estudiado. Foto: Hernández-Rico.

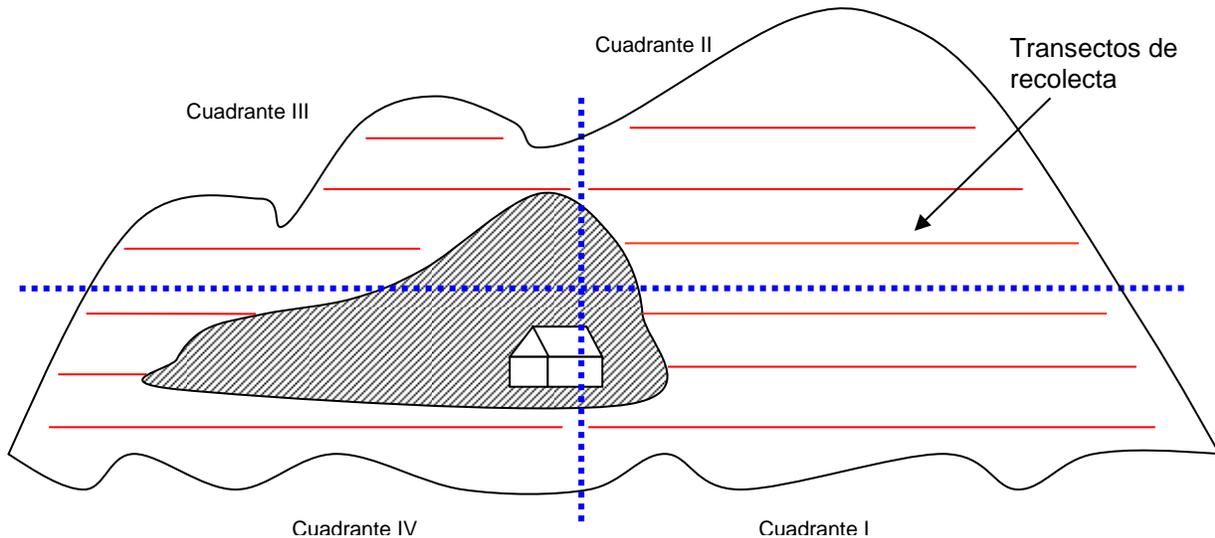


Figura 9. Bosquejo de la zona de estudio que muestra cómo fue realizada la recolección y los límites entre cada sub área. Elaboró: Hernández-Rico.  Propiedad privada, zona sin bosque.

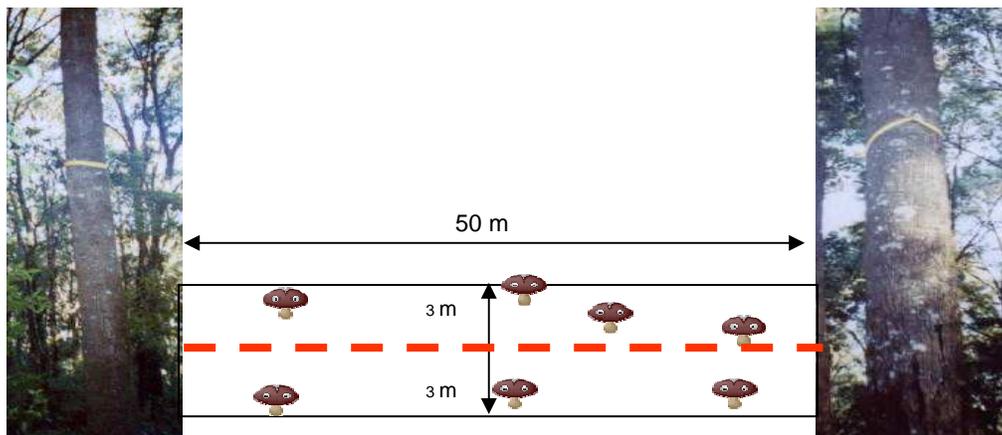


Figura 10. Forma en la cual se delimitaron los transectos en cada área. Fotos: Hernández-Rico.

Para realizar una recolección adecuada, se eligieron los ejemplares con un buen tamaño y en diferentes estadios de desarrollo; para ello se utilizó una pala de jardinero o navaja con la cual se logró desprender los ejemplares completos, evitando recolectar aquellos en proceso de descomposición o decolorados por las lluvias; posteriormente se envolvieron en papel cera o aluminio; con una etiqueta se registró el sustrato, número de recolección y con algunas otras características que fueron usadas para la descripción e identificación, tal como recomiendan Cifuentes *et al.*, (1986b).

Una vez etiquetados, se colocaron con cuidado en una canasta para evitar que se dañaran o destruyeran, ya que algunos hongos son muy delicados; en laboratorio se describieron los caracteres perecederos (tamaño, color, forma, consistencia, textura, olor y



sabor), puesto que son importantes para la identificación, el color en fresco se registra utilizando un taco de colores comex y para preservar los hongos, se secan por un método llamado “herborización” (deshidratación) (Figura 11), que consiste en exponerlos a una fuente de calor con temperaturas de entre 50 - 60 °C (Cifuentes *et al.*, 1986b).

Como es sabido, los hongos crecen en diferentes tipos de sustratos como suelo, humus, madera, rocas y heces. Las partes a describir en este trabajo fueron: el sombrero o píleo, estípite o pie, láminas, coloración, entre otros. Los materiales recolectados se depositaron en la Colección de Hongos de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (M-UAEH), con algunos duplicados en la Colección de hongos del Herbario Nacional del IBUNAM.



Figura 11. Especímenes en proceso de deshidratación. Fotos: Hernández-Rico.

6.3 Trabajo de laboratorio

Se revisaron algunas características microscópicas para poder identificar a los especímenes (Figura 12), como por ejemplo la forma, ornamentación y tamaño de las esporas, el arreglo de las hifas, entre otras; así como la integración a la base de datos de la Colección de Hongos de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.



Figura 12. Corte de una lámina y Observación al microscopio. Fotos: Hernández-Rico.



Una vez que fueron registrados, fotografiados, descritos y deshidratados, se incorporó la información a la base de datos; los materiales se colocaron en cajas apropiadas, las cuales cuentan con los siguientes datos: género y especie, recolector y número de recolecta, estado, municipio, código de la colección, número de ingreso a la colección, fotógrafo y número de fotografía. Asimismo, se cuenta con una libreta de respaldo que incluye género, especie, recolector y número de ingreso a la colección; las fotografías se incluyen en la fototeca con los datos correspondientes (Figuras 13 y 14).



Figura 13. Especímenes en cajas. Foto: Hernández-Rico.



Figura 14. Incorporación de material a la Colección de Hongos. Foto: Penguilly-Macías.

4.4 Trabajo de gabinete

Consistió en la búsqueda de elementos literarios que fueron esenciales para la construcción del trabajo, tales como claves de identificación, libros, revistas, tesis, entre otros.



Resultados

Se estudiaron 59 especímenes que corresponden a 40 taxa, distribuidos en 4 familias taxonómicas (Tabla 1): Russulaceae (15), Pluteaceae (15), Tricholomataceae (9) y Agaricaceae (1) (Figura 15), las cuales se ocupan en los órdenes Agaricales y Russulales (Figura 16).

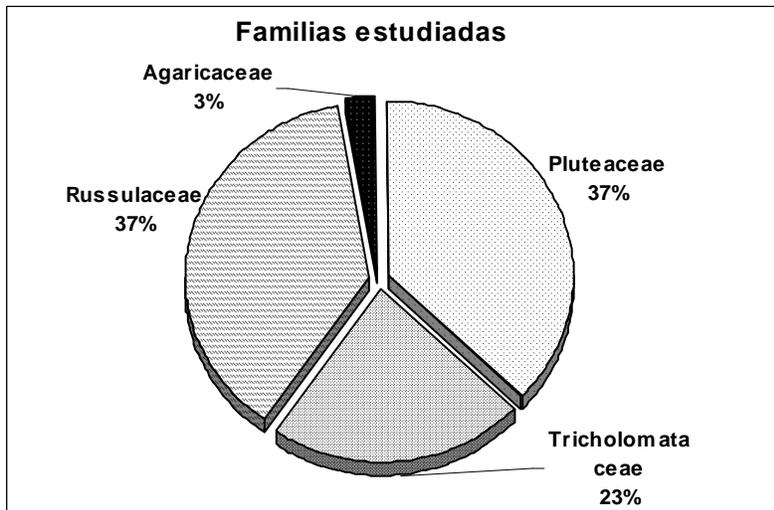


Figura 15. Porcentaje de las familias estudiadas en el presente trabajo.

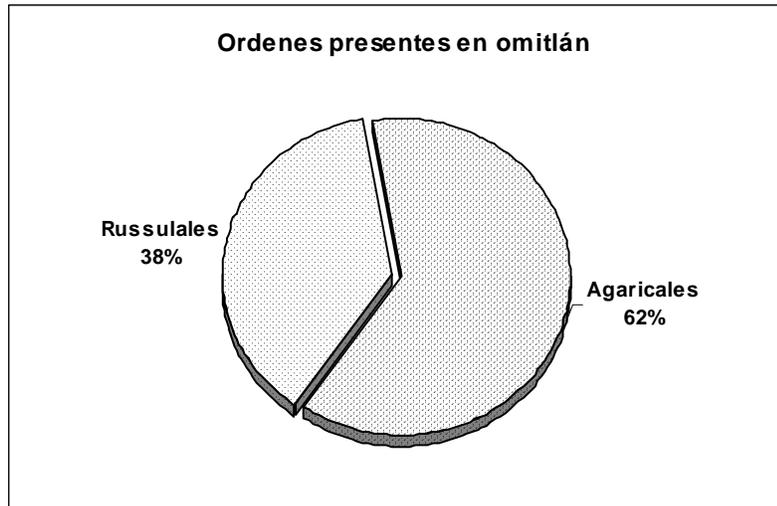


Figura 16. Porcentaje de los órdenes representes en el presente trabajo.



7.1 Listado de especies encontradas en el bosque de *Quercus*

Tabla. 1 Lista de especies de hongos macroscópicos considerados e identificados en el presente trabajo (Clasificación basada en Kirk *et al.*, 2001)

Basidiomycota Agaricales Agaricaceae	Come stible	Micorri sico	Tóxico	Nuevo reporte para Omitlán	Nuevo reporte para Hidalgo
1 <i>Agaricus sylvicola</i> (Vittad.) Peck	X	X		X	
Pluteaceae					
2 <i>Amanita caesarea laurae</i> Guzmán y Ramírez-Guillen	X			X	
3 <i>A. cokeri</i> (E.-J. Gilbert & Kühner) E.-J. Gilbert				X	
4 <i>A. flavoconia</i> G. F. Atk.	X	X		X	
5 <i>A. gemmata</i> f. <i>gracilis</i> (Gilbert.) Konr.: Maublanc.	X	X		X	X
6 <i>A. gpo. fulva</i>	X	X		X	
7 <i>A. gpo. Rubescens</i>	X	X		X	
8 <i>A. pantherina</i> (DC.) Krombh.		X	X	X	
9 <i>A. porphyria</i> Alb. & Schwein		X		X	
10 <i>A. aff. porphyria</i> Alb. & Schwein		X		X	
11 <i>A. vaginata</i> (Bull.) Lam.	X	X		X	
12 <i>A. virosa</i> (Fr.) Bertill.		X	X	X	
13 <i>Pluteus aff. argentinensis</i> Singer					
14 <i>P. cervinus</i> (Schaeff.) P. Kumm.	X			X	X
15 <i>P. longistriatus</i> Peck.				X	X
16 <i>P. thomsonii</i> (Berk. & Broome) Dennis				X	X
Tricholomataceae					
17 <i>Clitocybe</i> sp.					
18 <i>Collybia aff. butyracea</i> var. <i>asema</i>	X			X	X
19 <i>C. aff. confluens</i> (Pers.) P. Kumm.	X			X	X
20 <i>C. butyracea</i> Fr.	X			X	
21 <i>C. sección maculatae</i>				X	
22 <i>C. sección vestipedes</i> sp. 1					
23 <i>C. sección vestipedes</i> sp. 2					
24 <i>C. sección vestipedes</i> sp. 3					
25 <i>Hygrophorus</i> subgénero <i>Hygrophorus</i>					
Russulales Russulaceae					
26 <i>Lactarius chrysorrheus</i> Fr.	X	X		X	
27 <i>L. indigo</i> var. <i>indigo</i> (Schwein.) Fr.	X	X		X	
28 <i>L.</i> subgénero <i>Lactifluus</i>					
29 <i>L.</i> subgénero <i>Lactifluus</i> sección Allardi					
30 <i>L.</i> subgénero <i>Lactifluus</i> sección Allardi					



31 <i>L. tabidus</i> Fr.				X	X
32 <i>Russula amethystina</i> Quél.				X	X
33 <i>R. brevipes</i> Peck	X	X		X	
34 <i>R. cyanoxantha</i> (Schaeff.) Fr.	X	X		X	
35 <i>R. delica</i> Fr.	X			X	
36 <i>R. emetica</i> (Schaeff.) Pers.	X	X	X	X	
37 <i>R. fellea</i> (Fr.) Fr.				X	X
38 <i>R. laurocerasi</i> Melzer				X	
39 <i>R. vesca</i> Fr.	X			X	X
40 <i>Russula</i> sp.					

Basada en: Bresinsky y Besl (1990); Montañez Arce (1999); Boa (2004) y García Jiménez y Guevara Guerrero (2005).

Como se observa en la Tabla 2. la distribución de los especímenes no es homogénea, a lo largo del bosque hay zonas donde podemos encontrar más hongos, aunque no se trata de un estudio ecológico es interesante observar como hay áreas donde se concentran más; esto podría deberse a algunos factores micro ambientales del hábitat, como por ejemplo riqueza del sustrato, densidad vegetal, humedad, exposición, etc., en la Figura 17 se puede observar con mayor definición la posición y dimensión de los cuadrantes trazados dentro el bosque.

Tabla 2. Distribución de los hongos encontrados en los cuadrantes.

	Cuadrante III	Cuadrante II
Transecto III	69 70 73 84 93	49 50 51 53 59 60 67
Transecto II	85 86 87 88 89 94 95	16 17 45 48 52 54 61 62 63 64 65 68 128
Transecto I	18 71 72 74 75 76 81	32 33 35 36 127 138 34 42
	Cuadrante IV	Cuadrante I
Transecto III	26 27	
Transecto II	24 25 28 107 109	13 31
Transecto I	108	29 118

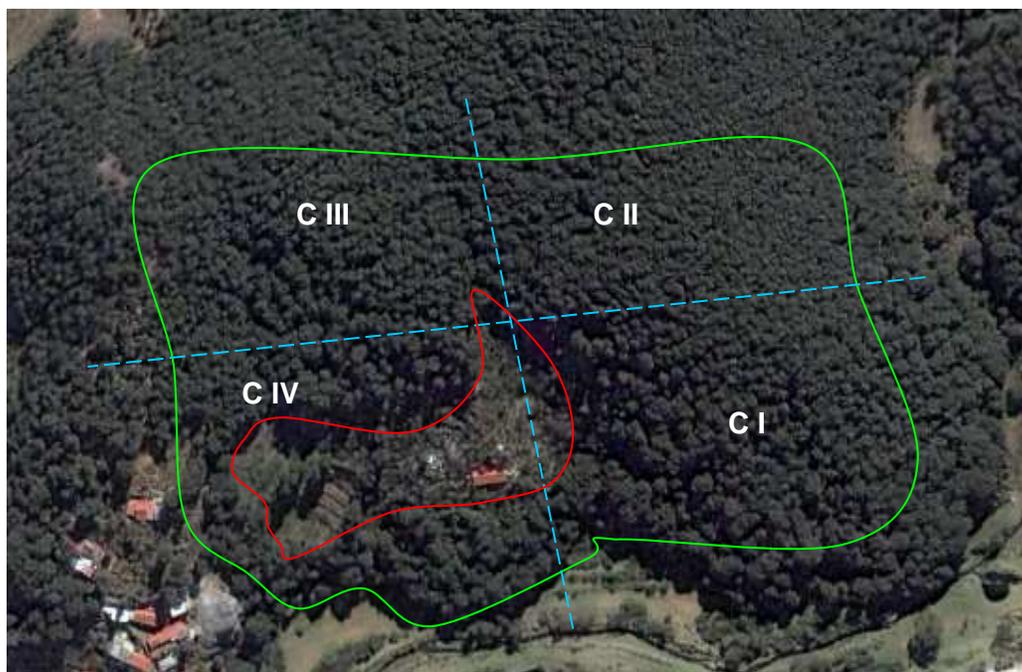


Figura 17. Foto satelital del bosque de encino de Omitlán. Imágenes ©2008 Europa Technologies ©2008 DigitalGlobe C = Cuadrante.

- Delimitación del área de estudio
- - - - Línea imaginaria de división de los cuadrantes
- Límite de propiedad privada.

En relación a los resultados acerca de la técnica de recolecta sistemática, en la Tabla 3 y figura 18, podemos observar que a pesar de la intención de tener una representación mayor de morfoespecies en el estudio, la diferencia entre lo encontrado y lo teóricamente presente, aún es importante.

Cabe mencionar que estos estimadores sólo nos dan una aproximación hacia lo que falta por encontrar, ya que para su realización se tomaron datos de presencia/ausencia y aunado a que sólo hay inventariadas cuatro familias que fueron las de interés para el trabajo, ocasiona un sesgo en las demás morfoespecies presentes. La riqueza observada para el sitio de estudio fue de 40 taxa y con el estimador Jackknife se obtienen 68 taxa, lo que representa un 58% faltante.

Tabla 3. Datos de la riqueza de especies de hongos presentes y las esperadas.

Localidad	Riqueza observada	Riqueza esperada	Compleitud (%)
		Jacknife	Jacknife
Omitlán	40	68	58

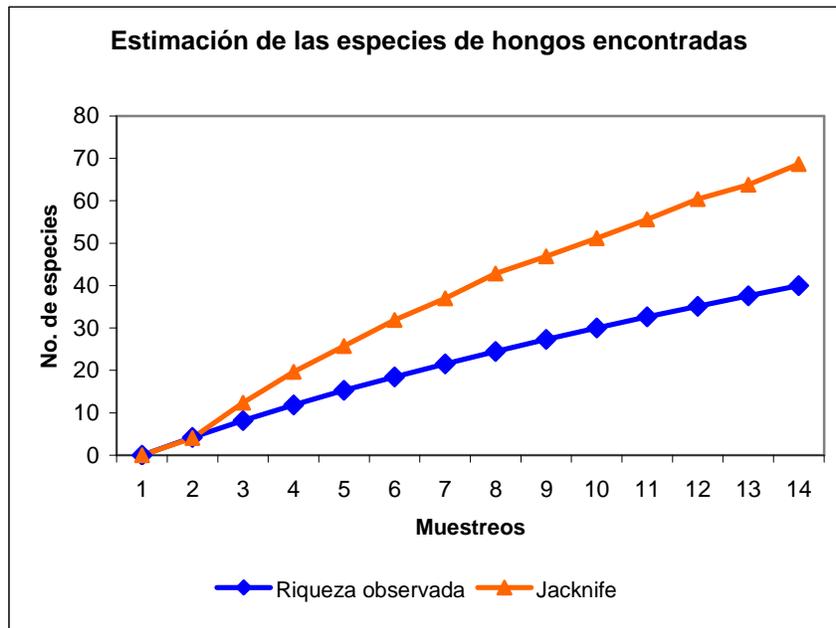


Figura 18. Estimación de las especies de hongos observada con respecto a las esperadas.



7.2 Clave dicotómica para las especies y las familias Agaricaceae, Pluteaceae, Tricholomataceae y Russulaceae, de un encinar de Omitlán, Hidalgo.

- 1a. Esporomas con láminas libres a subadheridas, con o sin anillo, esporas no ornamentadas...**2**
- 1b. Esporomas con láminas no libres ni subadheridas, sin anillo, esporas ornamentadas.....**25**
Russulaceae
- 2a. Esporoma con himenio rosado pero que al madurar cambia a café o color chocolate e incluso negruzco (Agaricaceae)..... **1***Agaricus sylvicola*
- 2b. Esporoma con himenio rosado sin cambiar al madurar; o de otro color, pero no oscuro.....**3**
- 3a. Himenio rosado-crema, trama himenoforal divergente.....**4** Pluteaceae
- 3b. Himenio de otro color, trama himenoforal entrelazada o paralela.....**17** Tricholomataceae
- 4a. Con anillo y volva.....**5** *Amanita*
- 4b. Sin anillo ni volva.....**16** *Pluteus*
- 5a. Píleo frecuentemente sulcado-estriado; esporas no amiloides.....**9** Subgénero *Amanita*
- 5b. Píleo liso, rara vez sulcado-estriado; esporas amilodes.....**10** Subgénero *Lepidella*
- 6a. Estípite sin anillo, esporas globosas.....**7** Sección *Vaginatae*
- 6b. Estípite con anillo; esporas elipsoides o cilíndricas.....**8**
- 7a. Esporas globosas 11 – 12 (15) x 10 – 11 (13) μ ; láminas juntas, borde ondulado; píleo color café.....**7** *Amanita* gpo. *fulva*
- 7b. Esporas globosas 7.84 – 10.78 x 7.35 – 9.8 μ ; láminas muy juntas, borde liso; píleo color gris.....**11** *A. vaginata*
- 8a. Píleo con tonos naranjas, sin ornamentación; estípite con escamas color amarillo (Sección *Caesareae*).....**3**. *A. caesarea laurae*
- 8b. Píleo con tonos café - amarillo, con ornamentación; estípite liso.....**9** Sección *Amanita*
- 9a. Píleo color amarillo con parches color crema.....**6**. *A. gemmata* f. *gracilis*
- 9b. Píleo color café oscuro con verrugas color crema.....**9** *A. pantherina*
- 10a. Píleo con tonos amarillos.....**11** Sección *Validae*
- 10b. Píleo con tonos crema - café.....**13**

1 Los números subíndices que se encuentran antes de el nombre de las especies representan el orden en el que se encuentran en la Descripción del material estudiado.



- 11a.** Píleo amarillo claro; esporas ovaladas a elípticas 4.5 – 8 x 3 – 5.5 μ.....5 *A. flavoconia*
- 11b.** Píleo amarillo oscuro; esporas siempre elípticas.....12
- 12a.** Píleo color ámbar en el centro y café amarillento con parches color café grisáceo y verrugas cónico-truncadas, color anaranjado; láminas con borde liso; anillo color gris; esporas 7.35 – 9.8 x 5.88 – 7.35 μ..... 7 *Amanita* gpo. *rubescens* sp 1.
- 12b.** Píleo color café amarillento, parches color café-grisáceo; láminas con borde fimbriado; anillo color crema; esporas 7.84–9.8 x 5.88–7.84 μ.....7 *Amanita* gpo. *rubescens* sp 2.
- 13a.** Píleo con tonos crema.....14
- 13b.** Píleo con tonos café.....15 Sección *Mappae*
- 14a.** Píleo con verrugas cónicas color crema; esporas subglobosas, 10.50 – 11 (12.50) x 7.5 – 8 (9.5) μ (Sección *Lepidella*).....4 *A. cokeri*
- 14b.** Píleo liso; esporas globosas 7.35 – 11.76 x 7.35 – 11.27 μ (Sección *Phalloidea*)..12 *A. virosa*
- 15a.** Píleo café claro al centro y café oscuro alrededor con escamas aplanadas color café; esporas globosas, 7.5 – 10 (12.50) x 6 – 8 (10) μ.....9 *A. porphyria*
- 15b.** Píleo café oscuro y liso; esporas globosas 8 – 9 (10) x 7 – 9 (10) μ.....10 *A. aff. porphyria*
- 16a.** Píleo con tonos claros.....17
- 16b.** Píleo con tonos oscuros.....18
- 17a.** Píleo color café-melón.....13. *Pluteus aff. argentinensis*
- 17b.** Píleo color café claro.....14 *Pluteus cervinus*
- 18a.** Píleo color grisáceo.....15. *P. longistriatus*
- 18b.** Píleo café oscuro.....16 *P. thomsonii*
- 19a.** Píleo a menudo resbaloso o viscido, láminas cerosas, usualmente gruesas y bien espaciadas..... 25 *Hygrophorus* subgénero *Hygrophorus*
- 19b.** Píleo con características distintas al caso anterior, sin láminas cerosas.....20
- 20a.** Píleo deprimido, color crema.....*Clitocybe* sp.
- 20b.** Píleo usualmente umbonado, convexo-plano o turbinado, color café.....21 *Collybia*
- 21a.** Esporas inamiloides.....22 Sección *Vestipedes*
- 21b.** Esporas amiloides.....25 Sección *Maculatae*
- 22a.** Píleo con tonos anaranjado-amarillento.....22 *Collybia* sección *vestipedes* sp. 1
- 22b.** Píleo con tonos café.....23



- 23a.** Píleo plano-convexo; esporas elípticas, (5.88) 6.86 (7.35) x (2.94) 3.43 (3.92) μ19
Collybia aff. *confluens*
- 23b.** Píleo convexo a turbinado; esporas ovaladas a subglobosas-elípticas.....**24**
- 24a.** Píleo turbinado; esporas subglobosas-elípticas 4.9 – 5.39 (5.88) x 2.43 – 2.94 μ23
Collybia sección *vestipedes* sp. 2
- 24b.** Píleo convexo; esporas ovaladas 4.9 – 5.39 (5.88) x 2.45 – 2.94 μ24 *Collybia*
sección *vestipedes* sp. 3
- 25a.** Píleo con tonos azul-verdoso; láminas libres.....18 *Collybia* aff. *butyracea* var. *asema*
- 25b.** Píleo con tonos café claro-oscuro; láminas uncinadas a adheridas.....**26**
- 26a.** Píleo color café oscuro al centro y crema alrededor; láminas uncinadas.....20 *C. butyracea*
- 26b.** Píleo color café oscuro al centro y color café claro alrededor; láminas adheridas.....21
Collybia sección *maculatae*
- 27a.** Basidiomas que exudan látex al cortar; con excepción de los que se encuentran en estado
joven.....**28** *Lactarius*
- 27b.** Basidiomas que no exudan látex al cortar.....**33** *Russula*
- 28a.** Píleo y látex color azul.....27 *Lactarius indigo* var. *indigo*
- 28b.** Píleo y látex de otro color.....**29**
- 29a.** Píleo con color café en el centro y color melón alrededor.....31 *L. tabidus*
- 29b.** Píleo con tonos anaranjados.....**30**
- 30a.** Píleo con diámetro mayor a 35 mm; presencia de látex crema a crema-amarillento.....**31**
- 30b.** Píleo con diámetro menor a 35 mm; ausencia de látex.....**32**
- 31a.** Píleo de 37mm o más; látex crema.....26 *L. chrysorrheus*
- 31b.** Píleo de hasta 63 mm; látex crema-amarillento.....28 *Lactarius* subg. *Lactifluus*
- 32a.** Píleo de máximo 27 mm.....29 *Lactarius* subg. *Lactifluus* secc. Allardi sp.1
- 32b.** Píleo mayor a 27 mm, pero menor a 32 mm...30 *Lactarius* subg. *Lactifluus* secc. Allardi sp. 2
- 33a.** Píleo con colores claros.....**34**
- 33b.** Píleo con colores oscuros.....**39**
- 34a.** Píleo con tonos crema.....**35**
- 34b.** Píleo con tonos amarillos, cremas-rojizos o melón.....**37**



- 35a.** Píleo con escamas color crema.....37 *R. fellea*
35b. Píleo liso.....**36**
- 36a.** Esporas de 10.29 – 9.8 (9.31) x 9.8 – 9.31 (8.33) μ33 *R. brevipes*
36a. Esporas de 5.39 – 7.35 (7.84) x 5.39 – 6.37 (7.35) μ35 *R. delica*
- 37a.** Píleo color melón, forma turbinada; esporas subglobosas 5.88 – 10.29 (10.78) x 5.34 – 7.84(8.33) μ9 *R. vesca*
37b. Píleo con tonos amarillo a crema-rojizo, formas convexa a deprimida; esporas globosas..**38**
- 38a.** Píleo color amarillo, con forma deprimida; esporas 7.35 – 7.84 (8.82) x 7.35 – 7.84 (8.82) μ
..... 38 *R. laurocerasi*
38a. Píleo color crema-rojizo, con forma convexa; esporas 7.35 – 9.8 (10.29) x 5.88 – 7.35(8.82) μ40 *Russula* sp.
- 39a.** Píleo color morado oscuro; esporas subglobosas 5.39 – 6.37 (7.84) x 5.88 – 6.37 (7.35) μ34 *R. cyanoxantha*
39b. Píleo color rojo quemado; esporas globosas.....**40**
- 40a.** Esporas de 5.33 – 10.29 (11.27) x 6.37 – 8.33 (8.82) μ32 *R. amethystina*
40b. Esporas de 5.5 – 10.78 (12.25) x 4.9 – 8.33 (9.8) μ36 *R. emetica*



8. Discusión

El concepto de especie, que en términos generales ha imperado en los grupos fúngicos es el morfológico; la incorporación de la filogenética molecular ha desplazado en mayor o menor grado a los aspectos morfológicos pero ambos tipos de datos, son de gran importancia, ya que nos pueden ayudar a tener un trabajo más confiable en la taxonomía de los hongos (Hawksworth y Muller, 2005).

En este sentido y considerando en este trabajo el primero de los conceptos, se obtuvieron un total de 40 taxa, los que se encuentran taxonómicamente ubicados en dos ordenes: Agaricales y Russulales y los cuales están repartidos a su vez en las cuatro familias estudiadas: Agaricaceae, Pluteaceae, Tricholomataceae y Russulaceae obtenidas a partir de un acopio total de 59 especímenes. El material revisado sólo se logró identificar a nivel de especie, en un 60%, quedando el 40 % restante en calidad de afines a alguna especie, o bien a nivel de sección y subgénero, ésto debido fundamentalmente a la falta de claves taxonómicas propias de la micobiota mexicana, para su confiable identificación.

Del material identificado, las siguientes especies han sido reportadas para Hidalgo pero son nuevos registros para Omitlán: *Agaricus sylvicola*, *Amanita caesarea laurae*, *A. cokeri*, *A. flavoconia*, *A. gemmata* f. *gracilis*, *Amanita* gpo. *fulva*, *Amanita* gpo. *rubescens*, *A. pantherina*, *A. porphyria*, *A. vaginata*, *A. virosa*, *Collybia butyracea*, *Lactarius chrysorrheus*, *L. indigo* var. *indigo*, *Russula brevipes*, *R. cyanoxantha*, *R. delica*, *R. emetica* y *R. laurocerasi*, las cuales habían sido reportadas por Herrera y Guzmán (1961), Varela y Cifuentes (1979), Aroche *et al.* (1982), Frutis (1982), Frutis y Guzmán (1983), Mohedano-Caballero (1992), Villarruel-Ordaz *et al.* (1993), Zamora *et al.* (2000), Lara-López (2001), Mendoza Díaz *et al.* (2006), Rodríguez Gutiérrez (2007) y Hernández Velásquez (2007).

Asimismo, las siguientes especies son nuevos reportes para Hidalgo y Omitlán: *Pluteus* aff. *argentinensis*, *P. cervinus*, *P. longistriatus*, *P. thomsonii*, *Collybia* aff. *butyracea* var. *asema*, *C. aff. confluens*, *Collybia* secc. *maculatae*, *Collybia* secc. *vestipedes*, *Collybia* secc. *vestipedes*, *Collybia* secc. *vestipedes*, *Hygrophorus* subgénero *Hygrophorus*, *Lactarius* subg. *Lactifluus*, *Lactarius* subg. *Lactifluus* secc. Allardi, *Lactarius* subg. *Lactifluus* secc. Allardi, *L. tabidus*, *Russula amethystina*, *R. fellea* y *R. vesca*. En el caso de estos dos hongos, *Clitocybe* sp. y *Russula* sp., no se logró determinar a qué especie pertenecían por falta de elementos para su identificación. Lo anterior constituye una aportación importante para el municipio, ya que



anteriormente sólo se tenía conocimiento de 10 registros; aquí se agregan 20 adicionales, dando un total de 30, para el municipio de Omitlán, lo cual permite un incremento en un 200%, esto es representativo desde el punto de vista como una unidad ambiental ya que puede compartir algunas especies con algún otro municipio.

Por otra parte, entre los escasos estudios fungísticos realizados en bosques de *Quercus* en el país, está el de Montañez Arce (1999) quien lo llevó a cabo en un bosque de encino en el estado de México; con el presente trabajo comparte las siguientes especies: *Amanita caesarea*, *A. flavoconia*, *A. gemmata*, *Amanita* gpo. *fulva*, *Amanita* gpo. *rubescens*, *A. pantherina*, *A. vaginata*, *A. virosa*, *Collybia butyracea*, *Lactarius chrysorrheus*, *L. indigo* var. *indigo*, *Russula cyanoxantha* y *R. delica*.

Del mismo modo se puede observar la asociación de los hongos con respecto a este tipo de bosque; se presentan 17 hongos comestibles y 15 micorrizógenos. Estos resultados demuestran que el bosque de encino alberga una cantidad importante de hongos macroscópicos, por lo cual es importante seguir estudiando los macromicetos que se desarrollan en este tipo de vegetación, no sólo al interior de estas familias, ya que se pueden encontrar mucha más diversidad de hongos macroscópicos y por lo tanto es importante conservar este tipo de bosque.

El método utilizado fue bueno ya que se logró cubrir en general toda el área determinada durante la mayor parte del periodo de lluvias, en comparación con la recolección tradicional en la que en general se explora heterogéneamente ya que se recolecta esporádicamente y según la intuición del recolector y hay muchos lugares que no son explorados; Mohedano-Caballero (1992) en la entidad y Torres García (2007) en Tlaxcala, quienes han aplicado un método sistemático semejante al del presente estudio, coinciden en que este tipo de métodos utilizados son de gran ayuda y nos proporcionan una mayor información sobre aquello que se encuentra presente en el área de estudio.

Los objetivos del presente trabajo fueron alcanzados en general, satisfactoriamente, ya que se obtuvo el listado de los hongos de las familias señaladas, se describieron los hongos encontrados, se aplicó el método sistemático para la recolección de los hongos, se logró la estructuración de la clave taxonómica.

El trabajo presentado por Moreno-Fuentes, *et al.* (2008) indica que se tiene un registro de 950 especies de hongos aproximadamente para el estado de Hidalgo; esos datos se obtuvieron de una exhaustiva revisión en la bibliografía, entre trabajos publicados, tesis y diversas memorias y foros. Los hongos producto del presente estudio representan el 4.22 %, restando por conocer un 95 %, para la entidad.



Del listado obtenido, el orden más representativo fue el de los Agaricales, seguido de Boletales y Poliporales, siendo los menos representativos los Russulales y Phallales; se incremento el número de registros de la Colección de Hongos de la UAEH, en un 2.36%.

Los Ordenes Agaricales y Russulales son de los más grandes; dentro de ellos podemos encontrar a las familias aquí estudiadas; I Agaricaceae Chevall, Pluteaceae Kotl. & Pouzar, Tricholomataceae R. Heim.: Pouzar, éstas dentro del primer orden y Russulaceae Lotsy, está dentro del segundo orden; en ellas podemos encontrar un número importante de especies, siendo Tricholomataceae y Russulaceae las más grandes, seguidas de Agaricaceae y por último Pluteaceae (Kirk *et al.*, 2001); en el presente trabajo se presenta a Russulaceae como unas de las más grandes, sólo que aquí le sigue Pluteaceae, Tricholomataceae y por último Agaricaceae, pero se puede observar la predominancia de estas familias.

Podemos asimismo observar que aunque se ha realizado un importante número de estudios dentro del estado, faltan muchos más por llevarse a cabo, ya que no todos son de tipo taxonómico, y aunque los hay etnomicológicos no en todos los municipios se han realizado.

Los estudios más sobresalientes de tipo taxonomico y que han sido publicados, son los realizados por: Varela y Cifuentes (1979), Frutis y Guzmán (1983), Cifuentes *et al.* (2004), Mendoza Díaz *et al.*, (2006) como se puede observar han sido muy pocos y en lapsos de tiempo muy largos, a lo cual hay que agregar el constante cambio en la taxonomía de algunos grupos; algunas tesis de tipo taxonómico, aunque no se han publicado no dejan de ser una importante aportación sobre los hongos presentes dentro de la entidad, por ejemplo se encuentran: Mohedano-Caballero (1992), Romero-Bautista (1997), Suárez-Islas (1997), Rodríguez-Ramírez (2007). En cuanto a los estudios que contemplan información etnomicológica son pocos los que se han publicado, por ejemplo: Guzmán y Herrera (1961) y Moreno-Fuentes y Bautista-Nava (2006).

La zonas del estado de Hidalgo que cuentan con un mayor número de reportes son la norte, centro-sur y un poco la sureste, es importante señalar que la zona noroeste ha sido poco estudiada, tal vez debido a que hay sitios con poco acceso y por ello no se han tomado en cuenta, pero cabe señalar que en tiempos recientes las vías de acceso se han mejorando, sólo haría falta un poco de iniciativa de algunas personas interesadas en estos lugares y sobre todo en el estudio de los hongos, ya sea en sus enfoques taxonómicos, etnomicológicos o ecológicos, ya que de cualquiera de los tres enfoques se lograría tener registros. Así, hace falta ampliar el estudio al interior de los géneros ya que son pocos los que se estudian y por lo tanto hay pocas claves para los demás; es por ello en buena medida, que se dificulta su identificación.



Es importante llevar a cabo trabajos como de este tipo, ya que gracias a ellos se puede obtener un conocimiento de cuántas especies están presentes en el estado de Hidalgo, ya que como se mencionó anteriormente, falta por conocer mucho sobre la micobiota presente en él y aun más en México. En este sentido, estudios como el realizado por Muller y Schmit (2007), son importantes ya que en él se cuestionan las estimaciones que se han realizado acerca de la cantidad de hongos presente en el mundo como, lo propuesto por Hawksworth (2001) quien plantea 1.5 millones de hongos en el mundo y que sólo se han identificado de 74, 000 a 120, 000; mientras que para Muller y Schmit (2007) en una cifra más conservadora, existen alrededor de 600, 000 especies, basándose en la relación planta-hongo (1:5) y tomando en cuenta los endemismos (Dighton *et al.*, 2005). Esto abre una pauta para la realización de trabajos que comprueben dichas estimaciones, con lo cual se obtendría un mejor panorama de la diversidad fúngica, incluyendo las estimaciones propias de la entidad.

Los hongos aquí referidos son importantes para los ecosistemas de este municipio, ya que forman parte de múltiples funciones ecológicas y servicios ambientales. Forman asociaciones con otros organismos por ejemplo las algas para la formación de líquenes, formación de micorrizas con plantas superiores y desintegración de la materia orgánica del suelo, además de que constituyen una fuente de nutrimentos tanto para algunos animales, como para los grupos humanos que habitan en la región.

A pesar de que los hongos son importantes, son generalmente olvidados en las políticas de conservación de la vida cotidiana. La conservación efectiva depende de un alto grado de conocimiento de la biología, de las especies de hongos. Probablemente, una razón adicional para que los hongos queden al margen de las estrategias de conservación, es que la mico-conservación ha sido más teórica que práctica. El factor más importante es el de preservar el hábitat en el cual se encuentran estos organismos y tener un conocimiento de las condiciones y lugares en que viven; ya que si los hábitats son destruidos o dañados por la contaminación u otros factores, entonces los hongos se perderán (Watling, 2005). Así, estos factores, más otros locales, pudieran ser tomados en cuenta en Omitlán para la conservación de los hongos; ya que al haber zonas con actividad humana, la diversidad de hongos disminuye, a pesar de que hay una zona en la cual está reducido el bosque se encontró un número alto de hongos y casi no se encontraron hongos en el cuadrante 1 a pesar de ser más grande, tal vez se deba a la actividad humana que se pudo observar durante el trabajo, ya que al transitar por esta zona las personas se llevan con más facilidad a los hongos. Como se pudo observar en la curva de acumulación de especies, falta un 58%, de lo encontrado en el área de estudio. No obstante el resultado obtenido se debe tratar con prudencia ya que sólo se están



reportando los hongos perteneciente a las cuatro familias tratadas y no todos los hongos presentes dentro del encinar. A pesar de lo anterior, es posible que los resultados obtenidos sean suficientes para estas cuatro familias; además el tamaño del área influyó mucho en esto, por haber sido una parte delimitada y no todo el encinar, así que habrá que considerarlo para estudios futuros.

Por último, cabe señalar que México, al contar con un número importante de encinos (135 a 150 especies), alberga una importante cantidad de hongos, aunque se desconocen todavía los papeles precisos que desempeñan dentro de éstos (Kong-Luz, 2005). El estado de Hidalgo cuenta con pocos estudios realizados en este tipo de ecosistemas, por ello el objetivo central de esta investigación fue el de estudiar qué tipo de hongos se encuentran en bosques de encino, para contribuir a enriquecer el conocimiento micológico de la entidad y a que se tenga una mejor perspectiva de cómo se pueden conservar estos bosques en el estado de Hidalgo y seguir contando con la presencia de estos organismos en ellos.



9. CONCLUSIONES

1. Se obtuvieron un total de 40 taxa, lo que representa un importante avance para conocer la micobiota del municipio de Omitlán, dando un aumento del 200% sobre lo ya conocido en el municipio.
2. Los bosques de encino constituyen un ecosistema importante para la entidad, ya que albergan un número considerable de hongos, los cuales cumplen diversas funciones dentro de él.
3. Los nuevos reportes para el municipio de Omitlán, son: *Agaricus sylvicola*, *Amanita caesarea laurae*, *A. cokeri*, *A. flavoconia*, *A. gemmata* f. *gracilis*, *A. pantherina*, *A. porphyria*, *A. vaginata*, *A. virosa*, *Collybia butyracea*, *Lactarius chrysorrheus*, *L. indigo* var. *indigo*, *Russula brevipes*, *R. cyanoxantha*, *R. delica*, *R. emetica*, *R. laurocerasi*, *Pluteus* aff. *argentinensis*, *P. cervinus*, *P. longistriatus*, *P. thomsonii*, *Collybia* aff. *butyracea* var. *asema*, *C. aff. confluens*, *L. tabidus*, *Russula amethystina*, *R. fellea*, *R. vesca*
4. La elaboración de la clave taxonómica es importante para las especies de hongos que se encuentran en este tipo de bosque.
5. Se encuentran un número considerable de hongos, que son útiles tanto para el bosque, como los micorrizogenos con un 37.5%; y para los grupos humanos ya que hay un 42.5% de hongos comestibles.
6. Este trabajo ha contribuido al enriquecimiento de la Colección de Hongos de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.



10. Literatura citada

- Alavez Vargas, M. 2006. Conocimiento micológico tradicional en San Miguel Cerezo, Pachuca, Hidalgo: el caso de boletaceae *sensu* Chevalier. Tesis de Licenciatura en Biología. Facultad de Ciencias. UNAM. México.
- Álvarez-Zúñiga, E. 2008. El género *Quercus* en el Parque Nacional Los Mármoles, estado de Hidalgo y morfología foliar de *Quercus laeta* Liebm. Tesis de Licenciatura en Biología. UAEH. México.
- Arnold, A. E., Z. Maynard, G. S. Gilbert, P. D. Coley y T. A. Kursar. 2000. Are tropical fungal endophytes hyperdiverse? *Ecol Lett* 3:267–274
- Aroche, R. M., E. Pérez-Silva y P. Fuentes, 1982. Estudio de *Amanita porphyria* y *A. brunnescens* de la sección Mappae en México. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 17: 158-165.
- Bautista Nava, E. 2007. Taxonomía y conocimiento tradicional de *Cantharellus* Fr. (Fungi, Cantharellaceae) en el noroeste del estado de Hidalgo. Tesis de Licenciatura en Biología. UAEH. México.
- Bautista-Nava E. y A. Moreno-Fuentes. 2005. Importancia y variación del conocimiento tradicional de los hongos en el municipio de Huejutla, Hidalgo. México. *In: Anais del V Congreso latinoamericano de Micología. Asociación Latinoamericana de Micología. Brasilia, Brasil.*
- Benton, J. C., W. P. Adams y B. L. Turner. 1990. Inspiring teachers of biology, systematics and the world at large. Columbia University Press. 404 Pág.
- Boa, E. 2004. Los hongos silvestres comestibles, perspectiva global de su uso e importancia para la población. FAO. Rodma.
- Bresinsky, A. y H. Besl. 1990. A Colour Atlas of Poisonous fungi. Wolfe Publishing Ltd. 165 pp.
- Cannon PF (1997) Diversity of the Phyllachoraceae with special reference to the tropics. In: Hyde KD (ed) Biodiversity of tropical microfungi. Hong Kong University Press, Hong Kong, pp 255–278
- Cifuentes, B. J., M. Villegas R. y L. Pérez-Ramírez. 1986a. Hongos. *En: Lot, A. y F. Chiang. (Comp.) Manual de herbario. Administración y manejo de colecciones, técnicas de recolección y preparación de ejemplares botánicos. consejo Nacional de La Flora de México, A. C. pp. 55-64.*
- Cifuentes, B. J., M. Villegas R., L. Pérez-Ramírez y M. A. Hernández-Muñoz. 1986b. Guía de campo para macromicetes recolecta y preservación. Herbario (FCME). Facultad de Ciencias UNAM.
- Cifuentes, B. J, M. Villegas, R. García-Sandoval, G. Vidal-Gaona, S. Sierra, R. Valenzuela-García, L. Pérez-Ramírez y E. Morales-Torres. 2004. Distribución de macromicetos: Una aproximación al análisis de áreas de endemismo. *En: Luna, I., J. J. Morrone y D. Espinosa*



(Eds.) Biodiversidad de la Sierra Madre Oriental. Las prensas de Ciencias, México, D.F. pp. 355-374

Cifuentes, J. y L. Pérez-Ramírez. (inedita) Clave esquemática para identificar los géneros de Agaricales (excepto boletáceos *Sensu lato*) con caracteres microscópicos solamente. Facultad de Ciencias. UNAM.

Coutiño, B. y A. Mojica. 1982. Estudio de líquenes corticícolas de bosque mesófilo de montaña y de coníferas del estado de Hidalgo. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 17: 166-180.

Coutiño, B. B. 2003. Los hongos y su ambiente. Una perspectiva legal. 1ª ed. Alianza. México. 112 pp.

Comisión Nacional de Agua (CNA). 2004. Red Hidroclimatológica Estatal en Hidalgo.

Escamilla-Gutiérrez, J. S. 2001. Análisis de la determinación líquénica de algunas especies del género *Sticta*, recolectadas en el Parque Nacional "El Chico", Hidalgo. Tesis de Licenciatura en Biología. UNAM. Facultad de Ciencias. México.

Frutis, M. 1982. Estudio florístico de los hongos (principalmente macromicetos) del estado de Hidalgo. Tesis de Licenciatura en Biología. UNAM. México. 86 pp.

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

García Jiménez, J. y G. Guevara Guerrero. 2005. Macromicetos (Hongos superiores) de Tamaulipas. *En: Barrientos Lozano, L., A. Correa Sandoval, J. V. Horta Vega y J. García Jiménez (Eds). Biodiversidad Tamaulipeca. Instituto Tecnológico de Ciudad Victoria. Dirección General de Educación Superior Tecnológica. Vol. 1:67-87.*

Garibay-Orijel, R. 2006. Análisis de la relación entre la disponibilidad del recurso fungico y la importancia cultural de los hongos en los bosques de pino-encino de Ixtlan, Oaxaca. Tesis de Doctor en Ciencias. UNAM. Facultad de Ciencias. México.

Gutiérrez-Ruiz, J. y J. Cifuentes. 1990. Contribución al conocimiento del género *Agaricus* subgénero *Agaricus* en México, I. *Rev. Méx. Mic.* 6: 151-177.

Guzmán, G. y T. Herrera. 1961. Taxonomía y ecología de los principales hongos comestibles de diversos lugares en México. *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. Méx.* 135 pp.

Guzmán, G. 1998a. Análisis cualitativo y cuantitativo de la diversidad de los hongos en México. Ensayo sobre el inventario fúngico del país. *La Diversidad Biológica de Iberoamericana. Vol. 11. pp. 111-175*

Guzmán, G. 1998b. Inventorying the fungi of Mexico. *Biodivers Conserv* 7:369–384

Guzmán, G. y F. Ramírez-Guillen. 2001. The *Amanita caesarea*-complex. *Biblioteca Micológica Band 187. J. Kramer, Berlin.*



- Hammond, P. M. 1992. Species inventory. In: Groombridge B (ed) Global biodiversity: status of the Earth's Living Resources. Chapman and Hall, London, pp 17–39
- Hawksworth, D. L. 1991. The fungal dimension of biodiversity: magnitude, significance, and conservation. *Mycol Res* 95:641–655
- Hawksworth, D. L. 2001. The magnitude of fungal diversity: the 1.5 million species estimate revisited. *Mycological Research* 105:1422-1432.
- Hawksworth, D. L. y G. M Muller. 2005. Fungal Communities: Their Diversity and Distribution. *En: Dighton, J., J. F. White y P. Oudemans (Eds). The Fungal Community. Its Organization and Role in the Ecosystem. 13a ed. Taylor & Francis Group. Vol. 23: 27-35.*
- Hernández Velásquez, H. 2007. Macromicetos de una región de Mineral del Chico, Hidalgo: una aproximación a la Etnomicología. Tesis de Licenciatura en Biología. UAEH. México.
- Herrera, T. y G. Guzmán. 1961. Taxonomía y ecología de los principales hongos comestibles de diversos lugares de México. *An. Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. Méx.* 32:33-135.
- Herrera, T. y M. Ulloa. 1990. El reino de los hongos. Micología básica y aplicada. Fondo de Cultura Económica. México. 552. p.
- Ingol, C. T. y H. J. Hudson. 1993. The Biology of fungi. 6a. edition. Chapman & Hall. 212 pp.
- Iturbe-Castillo, J. 1998. Aprovechamiento del hongo blanco en el estado de Hidalgo. *En: Memorias del 1^{er} Simposio Nacional de Hongos Comestibles. Pachuca. Hidalgo.*
- Kiffer, E. y M. Morelet. 2000. The Deuteromycetes. Mitosporic Fungi. Classification and Generis Keys. *Science Publishers. U.S.A.* 250 p.
- Kirk, P.M, P.F. Cannon, J.C. David y J.A. Stalpers. 2001. Dictionary of the Fungi. 9^a. Ed. CABI Publishing. USA. 567 pp.
- Kong-Luz, A. 2005. Ecología de hongos macroscópicos. Memorias: tópicos actuales acerca de hongos macroscópicos. Bases para su aprovechamiento y Conservación. Octubre- Noviembre de 2005. pp. 11-12
- Kong-Luz, A. 2003. El genero *Russula* (Fungi, Russulales) en el Parque nacional La Malinche. Tesis de Maestría en Ciencias. Facultad de Ciencias, UNAM. México, D.F.
- Lara-López, E. A. 2001. Macromicetos de la región de Tlanchinol, Hidalgo. Memorias de residencia profesional. Instituto Tecnológico Agropecuario de Hidalgo. Hidalgo, México.
- Largent, D. L. y T. J. Baroni. 1988. How to identify mushrooms to genus VI: Modern Genera. Mad River Press. Inc.
- Lodge, D. J., J. F. Ammirati, T. E. O'Dell y G. M. Mueller. 2004. Collecting and Describing Macrofungi. *En: Mueller, G. M., G. F. Bills y M. S. Foster (Eds). Biodiversity of fungi. Inventory and monitoring methods. Elsevier Academic Press, Burlington. pp. 127-171.*



- Mayr, E. 1982. The growth of biological thought. Diversity, Evolution and Inheritance. Harvard University Press. 858 p.
- May, R. M. 2000. The dimensions of life on Earth. In: Raven PH, Williams T (eds) Nature and Human Society: the quest for a sustainable world. National Academy Press, Washington, pp 30–45
- Mohedano-Caballero, L. 1992. Macromicetos asociados a *Pseudotsuga macrolepsis* Flous en el ejido “El Cerezo”, municipio de Pachuca, Hidalgo. Tesis de Ingeniería Forestal, Universidad Autónoma de Chapingo, México.
- Montañez Arce, A. 1999. Análisis de la diversidad de Macromicetos que crecen en bosque de encino del municipio de Chapa de Mota, Estado de México. Tesis de Licenciatura en Biología. Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de México, México.
- Montañez Arce, A. 2006. Contribución al conocimiento taxonómico del género *Tricholoma* (Fungi: Agaricales) en el Centro de México. Tesis Maestría en Ciencias. Facultad de Ciencias. UNAM. México, D.F.
- Montañez-Collín, A. L. 2000. Determinación taxonómica de la diversidad liquénica del género *Usnea*, en el Parque Nacional “El Chico”, Hidalgo. Tesis de Licenciatura en Biología. Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de México, México.
- Moore-Landecker, E. 1996. Fundamentals of the Fungi. 4^a edition. Printice Hall. USA. 549 p.
- Moreno-Fuentes, A. 1996. Contribución al conocimiento taxonómico del género *Leccinum* S. F. Gray (Boletaceae) en el Centro de México. Tesis de Maestría en Ciencias. Facultad de Ciencias. UNAM. México, D. F.
- Moreno, A. L. y R. Valenzuela. 1991. Poliporáceos del Estado de Hidalgo. Memorias del IV Congreso Nacional de micología, Universidad Autónoma de Tlaxcala, Tlaxcala.
- Moreno-Fuentes, A. y E. Bautista-Nava. 2006. El "Hongo blanco patón", *Pleurotus albidus*, en Hidalgo. Su primer registró en México. *Rev. Mex. Mic.* 22:41-47.
- Moreno-Fuentes, A. 2007. Un acercamiento a la clasificación de los hongos. *En*: Contreras-Ramos, A., Cuervas C. C., Goyenechea I y U. Iturbe (Eds). La sistemática, base del conocimiento de la diversidad. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. pp. 95-101.
- Moreno-Fuentes, A., G. N. Hernández-Rico, E. Bautista-Nava, y C. E. Aguirre-Acosta. 2008. Los hongos de Hidalgo. “Conocimiento y Conservación de la Diversidad de Hidalgo”. V Foro de Investigadores por la Conservación y III Simposio de Áreas Naturales Protegidas del Estado de Hidalgo.
- Mueller, G. M. y J. P. Schmit. 2007. Fungal biodiversity: What do we know? What can we predict. *Biodiversity and Conservation*. 1(16):1-5.
- Nixon, C. K. 1998. El género *Quercus* en México. *En*: Ramamoorthy, T.P., R. Bye, A. Lot y J. Fat (Eds). Diversidad Biológica de México: orígenes y distribución. UNAM. México. pp. 435-447



- Pérez-Silva, E. y T. Herrera. 1991. Iconografía de macromicetos de México, I. *Amanita*. Publicaciones. Especial núm. 6, Inst. de Biología, UNAM, México, D.F.
- Pliego-Avedaño, A. y R. Vázquez-Bravo. 2002. Nuevos registros de la familia Physciaceae en el estado de Hidalgo, México. *En*: Guzmán, G. y G. Mata (Eds). Estudios sobre los hongos Latinoamericanos. Nanacatepec. Libro de resúmenes del IV Congreso latinoamericano de Micología. Instituto de Ecología. AC. Xalapa, Veracruz.
- Pompa-González, A. y J. Cifuentes. 1991. Estudio taxonómico de los pezizales de los estados de Guerrero, Hidalgo, Estado de México y Michoacán. *Rev. Mex. Mic.* 7:87-111.
- Ramírez-Santos, L. 2001. Micobiota de Xiquila, Hidalgo. Memorias de residencia profesional. Instituto Tecnológico Agropecuario de Hidalgo. Hidalgo, México.
- Rodríguez Alcantar, O. 1998. Estudio del Género *Pluteus* (Agaricales, Pluteaceae) para Nueva Galicia. Tesis de Maestría en Ciencias. Facultad de Ciencias. UNAM. México. D.F.
- Rodríguez Gutiérrez, I. 2007. Contribución al conocimiento de la diversidad macrofúngica del estado de Hidalgo, México. Tesis de Licenciatura en Biología. Facultad de Ciencias. UNAM. México. D.F.
- Rodríguez Ramírez, E. C. 2007. Taxonomía de la Familia Boletaceae, en los bosques templados de Zacultipán, Hidalgo, México. Tesis de Licenciatura en Biología. UAEH. México.
- Romero-Bautista, L., J. Rodríguez Baños y M. P. Meneses-Jiménez. 1994. Etnomicología de la Vertiente Norte de la Sierra de Pachuca, Hidalgo. *In*: Memorias del 5º Congreso Nacional de Micología. SMM-Universidad de Guanajuato, Guanajuato.
- Romero-Bautista, L. 1996. Estudios etnomicológicos en el estado de Hidalgo. *In*: Resumen del II Congreso Mexicano de Etnomicología. UAEM. Cuernavaca, Morelos.
- Romero-Bautista, L. 1997. Algunas especies de poliporáceos del estado de Hidalgo. Tesis de Licenciatura en Biología. Facultad de Ciencias. UNAM. México. D.F.
- Rossmann, A. 1994. A strategy for an all-taxa inventory of fungal biodiversity. *In*: Peng CI, Chou CH (eds) Biodiversity and terrestrial ecosystems. Academia Sinica Monograph Series No. 14. Taipei, pp 169–194
- Torres García, E. A. 2007. Estudio ecológico de los hongos silvestres comestibles en la Cañada Grande, Parque Nacional La Malinche, México. Tesis de Licenciatura en Biología. Facultad de Ciencias, UNAM. México, D.F.
- Valencia, S. 2004. Diversidad del género *Quercus* (Fagaceae) en México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*. 75:33-53.
- Varela, L. y J. Cifuentes. 1979. Distribución de algunos macromicetos en el norte del estado de Hidalgo. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 13: 75-88. *Mic.* 10:113-152.



- Villarruel-Ordaz, J. L. 1992. Contribución al conocimiento del género *Collybia* (Tricholomataceae) en el centro y sur de México. Tesis de Licenciatura en Biología. Facultad de Ciencias. UNAM. México, D. F.
- Villarruel-Ordaz, J. L., L. Pérez-Ramírez y J. Cifuentes. 1993. Nuevos registros del género *Collybia* (Tricholomataceae) y descripción de especies poco estudiadas en México. *Rev. Méx. Mic.* 9:139-164.
- Watling, R. 2005. Fungal Conservation: Some Impressions-A Personal View. *En: Dighton, J., J. F. White y P. Oudemans (Eds). The Fungal Community. Its Organization and Role in the Ecosystem.* 13a ed. Taylor & Francis Group. Vol. 23:27-35.
- Zamora M., M. C., G. Alvarado López y J. M. Domínguez Gómez. 2000. Hongos silvestres comestibles región de Zacualtipán, Hidalgo. INIFAP. CIR-CENTRO. SAGAR Publicación especial Núm. 13.
- Zavala, F. 1990. Los encinos de México: Un recurso desaprovechado. *Ciencia y Desarrollo (CONACyT)* Vol. XVI (95):43-51.
- Zavala, F. 1995. Encinos Hidalguenses. México: Universidad Autónoma de Chapingo. División de Ciencias Forestales.
- Zavala, F. 2003. Identificación de encinos de México. División de Ciencias Forestales. Universidad Autónoma de Chapingo. Chapingo. México. 150 p.

Literatura en Internet

- Guzmán, G. 1980. Un gran desconocido: el hongo. México desconocido No. 48. <http://www.mexicodesconocido.com.mx/notas/3779-Un-gran-desconocido:-el-hongo>
- Mendoza Díaz, M. M., F. Zavala Chávez y E. Estrada Martínez. 2006. Hongos asociados con encinos en la porción noroeste de la sierra de Pachuca, Hidalgo. *Revista Chapingo. Serie ciencias forestales y del ambiente*, año/vol. 12, no. 001. <http://redalyc.uaemex.mx>
- Rodríguez, O. y L. Guzmán-Dávalos. 2001. Clave dicotómica de las especies del género *pluteus* Fr. (Pluteaceae) conocidas de la región de Nueva Galicia y algunas áreas aledañas, México. *Acta Botánica Mexicana* 57: 23-36. <http://www.ecologia.edu.mx>
- <http://mexico.pueblosamerica.com/i/omitlan-de-juarez/>
- MushroomExpert.Com Sitio en la Web: http://www.mushroomexpert.com/hygrophorus_occidentalis.html
- Hesler L.R. (Lexemuel Ray). 1963. North American species of *Hygrophorus* / L.R. Hesler [and] Alexander H. Smith. Ann Arbor, Michigan: University of Michigan Library 2005, [University of Michigan Herbarium Fungus Monographs](http://www.umherbariumfungusmonographs.com).
- www.rogersmushrooms.com



11. Anexo

11.1 Descripción del material estudiado.

Orden Agaricales

Familia Agaricaceae

1. *Agaricus sylvicola* (Vittad.) Peck

Sin fotografía

Píleo: 102 mm de diámetro, forma plana, escamoso, color café oscuro al centro (Mole H4-13) y tonalidades beige alrededor (Alabastro H4-08), color de las escamas café (Mole H4-13), margen recto. **Láminas:** libres, muy juntas, borde fimbriado, color café (Mole H4-13). **Contexto:** 7 mm de espesor, carnoso, color gris (Montreal G5-04). **Estípite:** 95 mm de longitud x 12 mm de diámetro, cilíndrico, color café-grisáceo (aprox. Especia J5-09), fibrilosa color café (aprox. Mole h4-13). **Anillo:** forma membranáceo, subapical, color de ambos lados gris (aprox. Especia J5-09). **Contexto:** 12 mm de espesor, hueco, color crema (aprox. Amaranto I2-01).

Esporas: Forma elíptica, lisas, pared gruesa, gútula grande, 4.9-5.88 x 2.94-3.92 μ .

Epícutis: Hifas paralelas, hialinas, cilíndricas.

Trama himenoforal: Se encuentra en forma divergente.

Hábito y hábitat: Terrícola, solitario a gregario, en bosques de *Quercus*.

Material estudiado: Hidalgo, municipio de Omitlán, 03/08/2006, *Hernández-Rico 70* (Colección de Hongos de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo [M-UAEH 536]).

Discusión: Las medidas de las esporas difieren poco con respecto a las reportadas por Gutiérrez-Ruiz y Cifuentes (1990), diámetro del píleo varía poco ya que se puede presentar más grande, de 95 a 112 mm. Es nuevo reporte para Omitlán, para el estado ya ha sido reportada por Varela y Cifuentes (1979), Frutis (1982), Frutis y Guzmán (1983) y Zamora *et al.* (2000), para los municipios de Mezquititlán, Tianguistengo, Xochicoatlán y Zacualtípán. Montañez Arce (1999) no la reportó para bosque de encino.

Familia Pluteaceae

2. *Amanita caesarea laurae*

Figura 19, C. Pág. 67

Píleo: 78 mm de diámetro, forma plana, umbonada en el centro, color ámbar al centro (Tecojote H2-12) y color amarillo claro alrededor (aprox. Manzanilla I1-06), margen incurvado, sulcado.



Láminas: libres, muy juntas, borde liso, color amarillo (Paleacate J1-04). **Contexto:** 7 mm de espesor, carnoso suave, color amarillo claro (Roquefort J2-04). **Estípites:** 100 mm de longitud x 17 mm de diámetro, cilíndrico, forma de la base redonda, color amarillo oro (Manzanilla I1-06), escamas grandes color amarillo oro (Manzanilla I1-06). **Contexto:** 17 mm de espesor, color crema (aprox. Sevilla J3-01), consistencia. **Anillo:** membranoso, subapical, color amarillo oro (Manzanilla I1-06). **Volva:** forma acampanada, adherida.

Esporas: Forma subglobosas a elípticas, lisas, con gútula grande (Figura 7) 6.37 – 10.29 x 7.84 – 9.31 μ .

Epícutis: Hifas paralelas; hialinas y cilíndricas.

Trama himenoforal: Se encuentra en forma divergente.

Hábito y hábitat: Terrícola, gregario, en bosques de *Quercus*.

Material estudiado: 28/07/2006, *Hernández-Rico 50* (Colección de Hongos de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo [M-UAEH 516]).

Discusión: Se realizó un cotejo con *Amanita caesarea-complex* el cual fue hecho por Guzmán y Ramírez-Guillén (2001), ya que no sólo había una especie de *Amanita caesarea*, sino todo un complejo; es por ello que se determinó que este ejemplar tuviera este nombre *A. caesarea laurae*, ya que coincide con lo descrito por los autores mencionados, sólo varía un poco en el tamaño de las esporas. Es importante mencionar que las especies de *A. caesarea* que han sido reportadas para el estado de Hidalgo necesitan una detallada revisión ya que pudiera tratarse de diferentes especies. Puesto que los reportes que se tienen son de los años 70's y 80's, por Varela y Cifuentes (1979) y Frutis (1982) y recientemente Zamora *et al.* (2000). Ha sido reportada para los municipios de Agua Blanca de Iturbide, Mineral del Monte, Huasca, Zacualtipán, Tlanchinol, Tianguistengo y Mezquititlán. Es un nuevo reporte tanto para Omitlán como para el estado de Hidalgo. Montañez Arce (1999) reporta *A. caesarea* en bosques de encino.

3. *Amanita cokeri* (E.-J. Gilbert & Kühner) E.-J. Gilbert

Sin fotografía

Píleo: 30 mm de diámetro, forma plana, liso, color crema (Casiopea I1-04), verrugas cónicas color crema (Raspado J2-06), margen decurvado. **Láminas:** libres, muy juntas, estrechas, color amarillo (Bengala I1-09). **Contexto:** 6 mm de espesor, carnoso, color blanco. **Estípites:** 80 mm



de longitud x 8 mm de diámetro, clavado, forma del bulbo radicante, color crema (Merengue I3-12). **Contexto:** 8 mm de espesor, color crema (Merengue I3-12). **Volva:** circuncesil, adherida.

Esporas: Forma subglobosas, poco alargadas, lisas y gútula grande. 10.50 – 11 (12.50) x 7.5 – 8 (9.5) μ . Con fíbulas presentes en los basidios.

Epícutis: Hifas paralelas, entre tonalidades hialinas.

Trama himenoforal: Se encuentra en forma divergente.

Hábito y hábitat: Terrícola, solitario, en bosques de *Quercus*.

Material estudiado: 14/08/2006, *Hernández-Rico 95* (Colección de Hongos de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo [M-UAEH 561]).

Discusión: Se realizó el cotejo con lo descrito por Pérez-Silva y Herrera (1991) donde los caracteres macroscópicos y microscópicos coinciden con el ejemplar. Es nuevo reporte para Omitlán, para el estado de Hidalgo ha sido reportado por Varela y Cifuentes (1979), Frutis (1982) y Frutis y Guzmán (1983), en los municipios de Agua Blanca de Iturbide, Epazoyucan, Tianguistengo, Tulancingo y Zacualtipán. Montañez Arce (1999) no la reportó para bosque de encino.

4. *Amanita flavoconia* G. F. Atk.

Sin fotografía

Píleo: 33 mm de diámetro, forma obtuso, margen liso, color amarillo canario (Flamboyán I1-12), parches color amarillo (aprox. Dalaí J1-10). **Láminas:** libres, muy juntas, borde liso, color crema (aprox. Merengue I3-02). **Contexto:** 3 mm de espesor, carnoso, color crema (Arena de mar H3-02). **Estípite:** 90 mm de longitud x 7 mm de diámetro, cilíndrico, forma de la base redonda, color crema (Arena de mar H3-02). **Contexto:** 7 mm de espesor, color crema (Arena de mar H3-02).

Anillo: membranáceo, subapical, color amarillo claro del lado anterior (Roquefort J2-04) y del lado posterior (Chino J1-06). **Volva:** friable, adherida, color amarillo (aprox. Dalaí J1-10).

Esporas: Forma ovalada-elíptica, lisas y gútula grande. 4.5 – 8 x 3 – 5.5 μ .

Epícutis: Hifas hialinas, paralelas, poco entrelazadas, cilíndricas.

Trama himenoforal: Se encuentra en forma divergente.

Hábito y hábitat: Terrícola, solitario, en bosques de *Quercus*.

Material estudiado: 29/08/2006, *Hernández-Rico 107* (Colección de Hongos de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo [M-UAEH 573]).



Discusión: Se realizó un cotejo con lo descrito por Pérez-Silva y Herrera (1991), donde los caracteres macroscópicos coinciden con el ejemplar, a pesar de que no se pudo comparar bien el tamaño de esporas, pues el ejemplar no presentó muchas y por lo tanto no se pudo establecer un rango del tamaño. Es un nuevo registro para Omitlán, puesto que para Hidalgo ya había sido reportado por Frutis (1982) y Rodríguez Gutiérrez (2007). Para los municipios de Huasca y Zimapán, Montañez Arce (1999) también la ha reportado para bosques de encino.

5. *Amanita gemmata* f. *gracilis* (Gilbert.) Konr. : Maublanc.

Figura 19. Foto G. Pág. 67

Píleo: 95 mm de diámetro, forma umbonada, sulcado, color amarillo (Raspado J2-06), parches color crema (Azúcar I4-01). **Láminas:** libres, muy juntas, borde fimbriado, color crema (Nican J4-01). **Contexto:** 10 mm de espesor, carnoso, color blanco. **Estípite:** 117 mm de longitud x 16 mm de diámetro, cilíndrico, forma de la base bulbosa, color crema (aprox. Narciso J2-03). **Contexto:** 16 mm de espesor, color blanco. **Volva:** acampanada, adherida, color de ambos lados de color crema (Palmito J3-02).

Esporas: Forma globosa, lisas, pared delgada, gútula grande. $8.82 - 9.8 \times 8.82 - 9.8 \mu$.

Epícutis: Hifas paralelas, poco entrelazadas, cilíndricas, hialinas.

Trama himenoforal: Se encuentra en forma divergente, hialinas.

Hábito y hábitat: Terrícola, gregario, en bosques de *Quercus*.

Material estudiado: 25/07/2006, *Hernández-Rico* 33 (Colección de Hongos de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo [M-UAEH 395]).

Discusión: Se llevó a cabo la comparación con Pérez-Silva y Herrera (1991) donde los caracteres macroscópicos y microscópicos coinciden, sólo se presentó una pequeña diferencia en el tamaño del píleo, llegando a ser este ejemplar un poco más grande que el rango presentado por los autores ya mencionados, pero denota que pueden existir especímenes grandes. Es un nuevo reporte tanto para Omitlán como para el estado de Hidalgo, aunque los autores no mencionan el municipio y en la recopilación realizada sólo se mencionan a *A. gemmata* y *A. gemmata* var. *exannulata* las cuales han sido reportadas por Varela y Cifuentes (1979), Frutis (1982) y Hernández Velázquez (2007) este último reporta a las dos. Están reportadas para los municipios de Zacualtipán, Epazoyucan y Mineral del Chico. Montañez Arce (1999), ha reportado en bosques de encino a *A. gemmata* f. *gemmata*.



6. *Amanita gpo. fulva*

Sin fotografía

Píleo: 78 mm de diámetro, forma plano con cúspide al centro, sulcada, color café (aprox. Pepita H3-08), margen recto. **Láminas:** libres, juntas, borde ondulado, color crema (aprox. Maritza H2-01). **Estípite:** 23 mm de longitud x 5 mm de diámetro, cilíndrico, forma de la base radicante, pequeñas escamas, color beige (Arizona H1-03). **Contexto:** 5 mm de espesor, color beige (Arizona H1-03). **Volva:** acampanada, adherida, color beige (aprox. Gloria H1-04), margen libre.

Esporas: Forma globosa, lisas, hialinas pared poco gruesa, gútula pequeña. 11 – 12 (15) x 10 – 11 (13) μ .

Epícutis: Hifas paralelas, hialinas y cilíndricas.

Trama himenoforal: Se encuentra en forma divergente.

Hábito y hábitat: Terrícola, solitario, en bosques de *Quercus*.

Material estudiado: 14/09/2006, *Hernández-Rico 127* (Colección de Hongos de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo [M-UAEH 593]).

Discusión: El material estaba en proceso de pudrición aunque se logró obtener algunas características macroscópicas, se tomaron las medidas de las esporas como referencia para determinarla. Se revisó lo publicado por Pérez-Silva y Herrera (1991) donde los caracteres macroscópicos y microscópicos coinciden, pero se dejó como grupo *fulva*, ya que existe todo un complejo, y se llegó a este grupo por medio de las características ya mencionadas. Es nuevo registro para Omitlán, para el estado de Hidalgo la han reportado Frutis (1982) y Rodríguez Gutiérrez (2007). Para los municipios de Epazoyucan, Mineral del Chico, Huasca y Zimapán. Montañez Arce (1999) también lo reporta como *Amanita* grupo *fulva* para bosque de encino.

7. *Amanita gpo. rubescens sp.1*

Sin fotografía

Píleo: 58 mm de diámetro, ligeramente convexo, ligeramente sulcada, color ámbar en el centro (Kimono I3-12) y café amarillento (Antílope I3-09), algunos parches color café-grisáceo (entre Muelle I5-12 y Remedios varo I5-13) con verrugas cónico-truncadas, color anaranjado (aprox. Chabacano H2-09), margen recto. **Láminas:** libres, muy juntas, borde liso, color crema (Arena de mar H3-02), un pequeño segmento junto al píleo color rosa (Quesito D2-02). **Contexto:** 5 mm de espesor, carnoso, color rosa-pálido (aprox. Coyote F1-01). **Estípite:** 92 mm de longitud



x 8 mm de diámetro, cilíndrico, color rosa pálido (aprox. Tiramizú F1-02) y rosa café (Salmonete E3-07), pequeñas escamas color rosa cafésoso (Salmonete E3-07). **Contexto:** 8 mm de espesor, color rosa pálido (Coyote F1-01). **Anillo:** membranáceo, subapical, color gris claro (Montreal G5-04). **Volva:** circuncísil, adherida, color rosado café (Salmonete E3-07).

Esporas: Forma elíptica, lisas, pared delgada, gútula grande. 7.35 – 9.8 x 5.88 – 7.35 μ .

Epícutis: Hifas paralelas; hialinas; cilíndricas.

Trama himenoforal: Se encuentra en forma divergente.

Hábito y hábitat: Terrícola, solitario, en bosques de *Quercus*.

Material estudiado: 28/07/2006, *Hernández-Rico 49* (Colección de Hongos de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo [M-UAEH 515]).

Discusión: Se determinó como grupo, ya que se ha propuesto que no sólo existe una especie de *A. rubescens*. Es un nuevo reporte para Omitlán, aún como grupo, ya ha sido reportada como *A. rubescens* para Hidalgo, por Herrera y Guzmán (1961), Varela y Cifuentes (1979), Frutis (1982) y Zamora *et al* (2000). Para los municipios de Agua Blanca de Iturbide, Huasca, Mezquititlán, Mineral del Chico, Mineral del Monte, Tianguistengo, Tlanchinol y Zacualtipán. Montañez Arce (1999) también la ha reportado para bosques de encino.

7. *Amanita gpo. rubescens sp. 2*

Figura 19. E y F. Pág. 67

Píleo: 54 mm de diámetro, forma obtuso, poco sulcada, color café amarillento (Ocre H3-12), parches irregulares color café-grisáceo (Muelle I5-12). **Láminas:** libres, muy juntas, borde fimbriado, color crema (Foco J5-02). **Contexto:** 10 mm de espesor, carnoso, color rosado (Colombina F4-01). **Estípite:** 130 mm de longitud x 23 mm de diámetro, cilíndrico, forma de la base napiforme, color rozado (Andaluz F3-03), ornamentación fibrilosa color café (Habano H4-12). **Contexto:** 23 mm de espesor, color rozado (Daiquiri E2-02). **Anillo:** membranáceo, localización apical, color de ambos lados crema (aprox. Arena de mar H3-02). **Volva:** napiforme, adherida, color rozado (Andaluz F3-03).

Esporas: Forma elíptica, lisas, pared delgada, gúttulas pequeñas. 7.84 – 9.8 x 5.88 – 7.84 μ .

Epícutis: Paralela, hialina y cilíndrica, esferocistidios del velo presentes en la parte superior del epícutis.

Trama himenoforal: Gelatinizada, hialina, hifas cilíndricas, cistidios en forma lanceolada, 39.2 - x 8.82 – 9.8 μ .



Hábito y hábitat: Terrícola, gregario, en bosques de *Quercus*.

Material estudiado: 07/09/2006, *Hernández-Rico 118* (Colección de Hongos de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo [M-UAEH 584]).

Discusión: Es un nuevo reporte para Omitlán, aún como grupo. Se dejó a nivel de grupo ya que se especula que hay todo un complejo de *Amanita rubescens* que no sólo es una especie. Es por ello que se tomaron por separado los dos especímenes, a pesar de ser muy similares.

8. *Amanita pantherina* (DC.) Krombh.

Figura 14. H. Pág. 67

Píleo: 35 mm de diámetro, forma pulviforme, sulcada, color café oscuro al centro (Piloncillo G4-13), Ídem en al orilla, el resto del píleo color café claro (Cocada H3-14), verrugas color crema (aprox. Merengue I3-02). **Láminas:** libres, muy juntas, borde liso, color crema (Arena de mar H3-02). **Contexto:** 5 mm de espesor, carnoso, color crema (Arena de mar H3-02). **Estípite:** 95 mm de longitud x 10 mm de diámetro, cilíndrico, forma de la base redonda, color crema (aprox. Arena de mar H3-02). **Contexto:** 10 mm de espesor, color blanco. **Anillo:** membranáceo, subapical, color de ambos blanco. **Volva:** zonada, adherida, color blanco.

Esporas: Forma subglobosa-elíptica, lisas, pared delgada, gútula grande. $9.31 - 13.23 \times 7.35 - 9.8\mu$.

Epícutis: Hifas entrelazadas, hialinas, cilíndricas, cistidios en forma clavada, $44.1 \times 8.82 \mu$.

Trama himenoforal: Se encuentra en forma divergente.

Hábito y hábitat: Terrícola, solitario a gregario, en bosques de *Quercus*.

Material estudiado: 14/08/2006, *Hernández-Rico 84, 69* (Colección de Hongos de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo [M-UAEH 550], [M-UAEH 535]).

Discusión: Se revisó el trabajo de Pérez-Silva y Herrera (1991), en el cual se puede observar que los caracteres macroscópicos y microscópicos coinciden con los del ejemplar. Es nuevo registro para Omitlán; para Hidalgo ya ha sido reportada por Varela y Cifuentes (1979) y Frutis (1982). Para los municipios de Agua Blanca de Iturbide, Huasca, Mineral del Chico, Pachuca, San Bartolo Tutotepec, Tianguistengo, Zacualtipán y Zimapán. Montañez Arce (1999) reporta para bosque de encino a *Amanita pantherina* var. *multisquamosa* y *Amanita pantherina* var. *velatipes*.



9. *Amanita porphyria* Alb. & Schwein

Figura 14. B y D. Pág. 57

Píleo: 43 mm de diámetro, forma plano-convexo, estriada, color café claro al centro, (aprox. Colindres I4-06), color café oscuro alrededor (Ébano H4-10), escamas aplanadas color café (Alabastro H4-08), margen decurvado. **Láminas:** libres, muy juntas, borde fimbriado, color crema (Nican J4-01). **Contexto:** 2 mm de espesor, carnoso, color crema (aprox. Almendra J4-02). **Estípite:** 80 mm de longitud x 7 mm de diámetro, cilíndrico, forma de la base redonda, color crema (Sevilla J3-01). **Contexto:** 7 mm de espesor, color crema (Merengue I3-02). **Anillo:** membranáceo, subapical, color de ambos lados amarillo en la parte anterior (Raspado J2-06) y color crema en la parte posterior (aprox. Gouda J1-03). **Volva:** circuncísil, adherida, color crema (aprox. Luxor J1-02).

Esporas: Forma globosa, lisas, pared delgada y gúttulas medianas. 7.5 – 10 (12.50) x 6 – 8 (10) μ .

Epícutis: Hifas hialinas; postradas, cilíndricas; paralelas.

Trama himenoforal: Se encuentra en forma divergente, hialinas.

Hábito y hábitat: Terrícola, gregario, en bosques de *Quercus*.

Material estudiado: 25/07/2006, *Hernández-Rico* 32, 94 y 51 (Colección de Hongos de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo [M-UAEH 394], [M-UAEH 560] y [M-UAEH 517]).

Discusión: Se cotejó lo publicado por Pérez-Silva y Herrera (1991) en la cual los caracteres macroscópicos y microscópicos coinciden con el ejemplar. Es nuevo registro para Omitlán ya que Aroche *et al.* (1982) la ha reportado para el estado de Hidalgo. Montañez Arce (1999) no la reportó para bosque de encino.

10. *Amanita aff. porphyria* Alb. & Schwein

Sin fotografía

Píleo: 50 mm de diámetro, forma convexa, estriada, color café oscuro (Mole H4-13), margen encurvado. **Láminas:** adheridas, muy juntas, borde crenulado, anchas, color crema (Vesta H2-05). **Contexto:** 3 mm de espesor, carnosa, color blanco. **Estípite:** 110 mm de longitud x 7 mm de diámetro, cilíndrico, superficie lisa, bulbo redondo, color beige (Cerveza H3-05). **Contexto:** 7 mm de espesor, hueco, color crema (Camelia J2-01). **Anillo:** membranáceo, localización subapical, color de ambos lados amarillo (aprox. Piña J2-07).

Esporas: Forma globosa, lisas, pared delgada y gúttulas pequeñas. 8 – 9 (10) x 7 – 9 (10) μ .



Epícutis: Hifas hialinas; postradas, cilíndricas; paralelas poco entrelazadas.

Trama himenoforal: Se encuentra en forma divergente.

Hábito y hábitat: Terrícola, solitario a gregario, en bosques de *Quercus*.

Material estudiado: 14/07/2006, *Hernández-Rico 29* (Colección de Hongos de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo [M-UAEH 391]).

Discusión: Se llevó a cabo la revisión publicada por Pérez-Silva y Herrera (1991) donde los caracteres macroscópicos y microscópicos no coinciden del todo con el ejemplar. Hasta el momento se tiene este aproximado. Es nuevo registro para Omitlán ya que Aroche *et al* (1982) la ha reportado para el estado de Hidalgo. Montañez Arce (1999) no la reporto para bosque de encino.

11. *Amanita vaginata* (Bull.) Lam.

Sin fotografía

Píleo: 47 mm de diámetro, forma plana con una cúspide en el centro, sulcada, color gris (aprox. Cenizo I5-11), pequeñas escamas planas en el centro color crema (Nata H4-01), margen recto.

Láminas: libres, muy juntas, borde liso, color crema (Arena de mar H3-02). **Contexto:** 3 mm de espesor, carnoso, color crema (Arena de mar H3-02). **Estípite:** 65 mm de longitud x 6 mm de diámetro, cilíndrico, forma de la base subbulbosa, color gris claro (aprox. Oblea J5-06), pequeñas escamas a lo largo color gris-rosado (aprox. Jocoque I5-02). **Contexto:** 6 mm de espesor, color crema (Arena de mar H3-02) cambió a café claro (aprox. Especia J5-09). **Volva:** constricta, adherida, color de ambos lados crema (Arena de mar H3-02), margen ondulado.

Esporas: Forma globosa, lisas, pared delgada, gútula grande. 7.84 – 10.78 x 7.35 – 9.8 μ .

Epícutis: Hifas postradas, hialinas, paralelas, cilíndricas.

Trama himenoforal: Se encuentra en forma divergente.

Hábito y hábitat: Terrícola, solitario, en bosques de *Quercus*.

Material estudiado: 28/07/2006, *Hernández-Rico 48* (Colección de Hongos de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo [M-UAEH 514]).

Discusión: Se llevó a cabo un cotejo con la publicación de Pérez-Silva y Herrera (1991) donde los caracteres macroscópicos y microscópicos coinciden, sólo se presentó una pequeña diferencia en el tamaño de las esporas ya que las del ejemplar son un poco más pequeñas que



el rango presentado por los autores mencionados. Es un nuevo reporte para Omitlán, para el estado ha sido reportada por Varela y Cifuentes (1979), Frutis (1982), Zamora *et al* (2000) y Hernández Velásquez (2007). Está reportada para los municipios de Acaxochitlán, Epazoyucan, Huasca, Mineral del Chico, Mezquititlán, Pachuca, Tianguistengo, Tlanchinol, Xochicoatlán, Zacualtipán y Zimapán. Montañez Arce (1999), la ha reportado en bosques de encino, pero como grupo *vaginata*.

12. *Amanita virosa* (Fr.) Bertill.

Sin fotografía

Píleo: 67 mm de diámetro, forma plana, lisa, color crema (Ibérico I1-01), margen recto.

Láminas: adheridas, muy juntas, borde crenado, color crema (Dona J1-01). **Contexto:** 10 mm de espesor, carnoso, color crema (Camelia J2-01). **Estípite:** 175 mm de longitud x 11 mm de diámetro, cilíndrico, color crema (Ibérico I1-01). **Anillo:** colgante, membranáceo, apical, color de ambos lados blanco. **Volva:** Peronada-saculiforme, adherida, color blanco. **Contexto:** 11 mm de espesor, color blanco.

Esporas: Forma globosa, lisas, pared 7.35 – 11.76 x 7.35 – 11.27 μ .

Epícutis: Hifas paralelas, hialinas, cilíndricas.

Trama himenoforal: Se encuentra en forma divergente.

Hábito y hábitat: Terrícola, gregario, en bosques de *Quercus*.

Material estudiado: 07/07/2006, *Hernández-Rico 25* (Colección de Hongos de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo [M-UAEH 387]).

Discusión: Se revisó el trabajo de Pérez-Silva y Herrera (1991), en el cual se puede observar que los caracteres macroscópicos y microscópicos son muy similares a los del ejemplar. Es nuevo registro para Omitlán, para Hidalgo ha sido reportada por Frutis (1982) y Rodríguez Gutiérrez (2007). Para los municipios de Agua Blanca de Iturbide, Huasca y Zimapán. Montañez Arce (1999) la ha reportado para bosque de encino.

13. *Pluteus aff. argentinensis* Singer

Sin fotografía

Píleo: 17 mm de diámetro, convexo, el margen plicado-estriado, color café-melón (Canela H3-06), ornamentación parche en el centro, margen decurvado. **Láminas:** libres, juntas, ventricosas, borde crenado, color melón a rosadas (aprox. Floral E2-05). **Contexto:** 1 mm de



espesor, carnoso, color café (aprox. Perote H4-05). **Estípite:** 25 mm de longitud x 1 mm de diámetro, cilíndrico, superficie lisa, color beige (aprox. Croissant H4-03). **Contexto:** 1 mm de espesor, carnoso, color beige (aprox. Croissant H4-03).

Esporas: Forma subglobosa, lisas, pared gruesa y gútula mediana. 7.35 – 7.84 (8.82) x 5.88 – 7.35 (7.84) μ .

Epícutis: Hifas postradas, hialinas y algunas con tonalidades café-amarillento; cilíndricas, sin fíbulas.

Trama himenoforal: Se encuentra en forma divergente; hifas hialinas.

Hábito y hábitat: Lignícola, solitario, en bosques de *Quercus*.

Material estudiado: 03/08/2006, *Hernández-Rico 81* (Colección de Hongos de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo [M-UAEH 547]).

Discusión: Se consultó la publicación de Rodríguez y Guzmán-Dávalos (2001), en la cual se llegó a la sección Hispidoderma, quedando aff. *argentinensis* ya que hay una diferencia en cuanto al tamaño y ornamentación que presenta el píleo y el estípite, el ejemplar no los posee y es de menor tamaño, pero al revisar la clave nos lleva a este resultado. Es registro nuevo para Omitlán y para Hidalgo, ya que no había sido reportado anteriormente.

14. *Pluteus cervinus* P. Kumm.

Figura 15. I y J. Pág. 68

Píleo: 37 mm de diámetro, umbonado, lisa, color café oscuro al centro (Chocolate G4-11) y café claro alrededor, margen recto. **Láminas:** libres, muy juntas, anchas, borde liso, color rosa (Arenero D4-01). **Contexto:** 3 mm de espesor, carnoso. **Estípite:** 86 mm de longitud x 5 mm de diámetro, cilíndrico, superficie fibrilosa, color beige (aprox. Croissant H4- 03). **Contexto:** 5 mm de espesor, carnoso, color beige (aprox. Croissant H4- 03).

Esporas: Forma subglobosa a semielíptica, lisas, gútula grande y pared delgada. 6.37 – 7.35 (8.82) x 4.9 – 5.88 μ .

Pleurocistidios: Tipo cervinus, 67.1 x 70.76 μ . Pared delgada, hialinos, grandes.

Epícutis: Hifas cilíndricas, sin fíbulas; hialinas y algunas con tonos de color café claro; postradas.

Trama himenoforal: Se encuentra en forma divergente; hifas hialinas.

Hábito y hábitat: Lignícola, solitario, en bosques de *Quercus*, encontrado en el mes de junio.



Material estudiado: 22/06/2006, *Hernández-Rico 18* (Colección de Hongos de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo [M-UAEH 380]).

Discusión: Se revisó lo descrito por Rodríguez Alcantar (1998), donde las características macroscópicas y microscópicas coinciden con el ejemplar. Es el nuevo reporte para Omitlán y para el estado de Hidalgo, ya que no había sido reportado anteriormente.

15. *Pluteus longistriatus* Peck.

Sin fotografía

Píleo: 23 mm de diámetro, pulviniforme un poco umbonado, sulcado, color grisáceo (Crema Inglesa H4-07), ornamentación pequeñas escamas furfuráce a aplanado-fibrilosa, color café claro (Codorniz J5-12), margen decurvado. **Láminas:** libres, muy juntas, ventricosas, borde liso, color rosa (Arenero D4-11). **Contexto:** 1 mm de espesor, carnoso, color blanco cambió a café (Codorniz J5-12). **Estípite:** 44 mm de longitud x 2 mm de diámetro, cilíndrico, superficie fibrosa, color beige (entre Jazmín H1-01 y Yute H1-02). **Contexto:** 2 mm de espesor, carnoso-fibroso, color beige (Jazmín H1-01).

Esporas: Forma subglobosa, lisas, pared gruesa y gútula grande. 7.35 – 7.84 (9.8) x 6.37 – 7.35 (8.33) μ .

Epícutis: Hifas postradas; hifas cilíndricas; con hifas erectas globosas.

Trama himenoforal: Se encuentra en forma divergente; hifas hialinas.

Hábito y hábitat: Lignícola, solitario, en bosques de *Quercus*.

Material estudiado: 22/06/2006, *Hernández-Rico 17* (Colección de Hongos de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo [M-UAEH 379]).

Discusión: Se revisó en la pagina rogersmushrooms donde las características macroscópicas y microscópicas coinciden con las del ejemplar. Es registro nuevo para Omitlán y para Hidalgo, ya que no había sido reportado anteriormente.

16. *Pluteus thomsonii* (Berk. & Broome) Dennis

Sin fotografía

Píleo: 24 mm de diámetro, forma obtusa, sulcado, color café oscuro (Madera D5-14), margen incurvado. **Láminas:** libres, muy juntas, anchas, borde liso, color rosa (aprox. Creta E3-04). **Contexto:** 2 mm de espesor, carnoso, color café claro (aprox. Antílope I3-09). **Estípite:** 70 mm de longitud x 2 mm de diámetro, cilíndrico, superficie fibrosa, color café claro cerca del píleo



(Flan I3-03) y más oscuro en la base (Bellota I4-12). **Contexto:** 2 mm de espesor, carnoso, color café claro (Flan I3-03).

Esporas: Forma globosa, lisas, pared gruesa y gútula grande. 7.35 – 7.84 (8.82) x 5.88 – 6.86 (7.84) μ .

Epícutis: Hifas cilíndricas, sin fíbulas; con tonos color café; postradas y entrelazadas, poco onduladas.

Trama himenoforal: Se encuentra en forma divergente; hifas hialinas.

Hábito y hábitat: Lignícola, solitario, en bosques de *Quercus*.

Material estudiado: 28/06/2006, *Hernández-Rico 65* (Colección de Hongos de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo [M-UAEH 531]).

Discusión: Se revisó lo descrito por Rodríguez Alcantar (1998), donde las características macroscópicas y microscópicas coinciden con el ejemplar, habiendo una ligera variación en el tamaño del píleo y las esporas, siendo las del ejemplar un poco más grandes que las descritas por Rodríguez, pero quedando dentro de un intervalo aceptable. Es registro nuevo para Omitlán y para Hidalgo, ya que no había sido reportado anteriormente.

Tricholomataceae

17. *Clitocybe* sp.

Sin fotografía

Píleo: 17 mm de diámetro, forma deprimida, poco estriada, color crema (Mantequilla I2-03), margen decurvado. **Láminas:** libres, juntas, estrechas, borde liso, color crema (aprox. Azúcar I4-01). **Contexto:** 2 mm de espesor, carnosa, color crema (Cantona H3-03). **Estípite:** 23 mm de longitud x 3 mm de diámetro, cilíndrico, superficie lisa, color café (Antílope I3-09). **Contexto:** 3 mm de espesor, hueco, color crema (Chiva H3-04).

Epícutis: Hifas entrelazados, postrados, hialinas, cilíndricos.

Trama himenoforal: Hifas entrelazadas; hialina, cilíndricas.

Hábito y hábitat: Lignícola, solitario, en bosques de *Quercus*.

Material estudiado: 28/07/2006, *Hernández-Rico 67* (Colección de Hongos de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo [M-UAEH 533]).



Discusión: No se pudo determinar la especie de este ejemplar ya que carece de esporas y es un factor importante para su identificación, es por ello que sólo se dejó a nivel de género basándonos en las características descritas en Largent y Baroni (1988). Para el estado de Hidalgo se han reportado *Clitocybe clavipes*, *C. gibba*, *C. nuda* y *C. suaveolens* por Varela y Cifuentes (1979), Frutis (1982), Frutis y Guzmán (1983), Mohedano-Caballero (1992), Zamora *et al.* (2000), Mendoza Díaz *et al.* (2006) y Rodríguez Gutiérrez (2007). Para los municipios de Epazoyucan, Huasca, Jacala, Mineral del Chico, Mineral del Monte, Mezquititlán, Pachuca, Tianguistengo, Tlanchinol Zacualtipán y Zimapán. Montañez Arce (1999) sólo reporta *Clitocybe* sp. y *Clitocybe* aff. *fragans*, para bosque de encino.

18. *Collybia* aff. *butyracea* var. *asema* Quél.

Sin fotografía

Píleo: 50 mm de diámetro, forma umbunado, lisa, ornamentación fibriloso-aplanado, color azul-verdoso (aprox. Roca P5-11), margen incurvado. **Láminas:** libres, muy juntas, estrechas, borde ondulado, color crema (aprox. Dona J1-01). **Contexto:** 5 mm de espesor, carnosa, color crema (Dona J1-01). **Estípite:** 75 mm de longitud x 8 mm de diámetro, cilíndrico, superficie lisa, color crema (Buñuelo I3-06). **Contexto:** 8 mm de espesor, fibrosa, color beige (Buñuelo I3-06).

Esporas: Forma elíptica, pared delgada, lisas, amiloide. $5.39 - 7.35$ (8.82) x $2.45 - 2.94$ (2.92) μ .

Epícutis: pared delgada, entrelazadas, postradas, hialinas y cilíndricas.

Trama himenoforal: Paralelas, hialinas, cilíndricas.

Hábito y hábitat: Humícola, gregario, en bosques de *Quercus*.

Material estudiado: 28/07/2006, *Hernández-Rico 60* (Colección de Hongos de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo [M-UAEH 526]).

Discusión: Se realizó una comparación con lo descrito por Villarruel-Ordaz *et al.* (1993) donde los caracteres macroscópicos y microscópicos que reporta son similares a los aquí descritos, aunque el tamaño de las esporas difiere un poco. Es un nuevo reporte para Omitlán y para Hidalgo. Para el estado se han reportado *Collybia accervata*, *C. butyracea*, *C. dryophila* y *Collybia* aff. *maculata* por Varela y Cifuentes (1979), Frutis (1982), Frutis y Guzmán (1983), Mohedano-Caballero (1992), Villarruel-Ordaz, *et al.* (1993), Ramírez-Santos (2001) y Rodríguez Gutiérrez (2007). Montañez Arce (1999) del mismo modo la ha reportado para bosque de encino.



19. *Collybia aff. confluens* (Pers.) P. Kumm.

Sin fotografía

Píleo: 28 mm de diámetro, forma plano-convexa, lisa, color café oscuro al centro (aprox. Cartón H9-09) y color café claro en la periferia (Crema Inglesa H4-07), margen decurvado.

Láminas: subadheridas, muy juntas, estrechas, borde ondulado, color crema (Macarroni I1-03).

Contexto: 2 mm de espesor, carnoso, color crema (aprox. Casiopea I1-04). **Estípite:** 49 mm de longitud x 2 mm de diámetro, cilíndrico, superficie fibrilosa, color crema en la parte superior (Casiopea I1-04) y color anaranjado (Canela H3-06) en la parte inferior. **Contexto:** 2 mm de espesor, fibrosa, color anaranjado (aprox. Canela H3-06).

Esporas: Forma elíptica, pared delgada, lisas. 5.88 – 6.86 (7.35) x 2.94 – 3.43 (3.92) μ .

Epícutis: Hifas muy entrelazadas, cilíndricas, entre hialinos y café-amarillentos.

Trama himenoforal: Hifas entrelazadas en dirección paralela, cilíndricas, hialinas.

Hábito y hábitat: Humícola, solitario, en bosques de *Quercus*.

Material estudiado: 08/06/2006, *Hernández-Rico 13* (Colección de Hongos de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo [M-UAEH 374]).

Discusión: El ejemplar posee medidas de esporas que no coinciden con lo descrito por Villarruel-Ordaz *et al.* (1993) las cuales son más grandes y las que presenta el ejemplar son más pequeñas; la diferencia se puede deber a que proceden de diferente sustrato, porque el autor citado la reporta de *Pinus* y el ejemplar proviene de *Quercus*. Es un nuevo reporte para Omitlán y para Hidalgo. Montañez Arce (1999) ha reportado *Collybia butyracea*, *C. dryophila*, *C. fuscopurpurea*, *C. ocior*, *Collybia* sp. 1, 2 y 3.

20. *C. butyracea* Fr.

Sin fotografía

Píleo: 54 mm de diámetro, forma umbonada, sulcado, color café oscuro al centro (Jabalí I4-09) y crema alrededor (Polen J3-07), margen decurvado. **Láminas:** uncinadas, juntas, estrechas, borde crenulado, color crema (Amaranto I2-01).

Contexto: 3 mm de espesor, carnoso, color café (Jabalí I4-09). **Estípite:** 100 mm de longitud x 5 mm de diámetro, cilíndrico, liso, color claro cerca del píleo (Amaranto I2-01) y más oscuro en la base (Mantequilla I2-03). **Contexto:** 5 mm de espesor, hueco-fibriloso, color café (Mantequilla I2-03).

Esporas: Forma elíptica, pared delgada, lisas, amiloide. 5.85 – 6.86 (7.84) x 2.94 – 3.43 (3.92) μ .

Epícutis: Hifas hialinas, postradas, poco entrelazadas y cilíndricas.



Trama himenoforal: Paralelas, hialinas, cilíndricas.

Hábito y hábitat: Humícola, gregario, en bosques de *Quercus*.

Material estudiado: 25/07/2006, *Hernández-Rico 42* (Colección de Hongos de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo [M-UAEH 404]).

Discusión: Se realizó un cotejo con lo descrito por Villarruel (1992) donde los caracteres macroscópicos y microscópicos que reporta son similares a los aquí descritos, por lo cual se le dio el nombre. Es un nuevo reporte para Omitlán, ya que ha sido reportado por Frutis y Guzmán (1983), Frutis (1982) y Villarruel-Ordaz, *et al.* (1993). Para los municipios de Agua Blanca de Iturbe, Epazoyucan y Tenango. Ya ha sido reportada para bosque de encino por Montañez Arce (1999).

21. *Collybia* sección *maculatae*

Sin fotografía

Píleo: 25 mm de diámetro, forma plano-cuspidado, poco sulcado, color café oscuro al centro (cofradía G3-11) y color café claro alrededor (Bejuco G3-07), margen decurvado. **Láminas:** adheridas, juntas, anchas, borde aserrulado, color crema (Luxor J1-02). **Contexto:** 4 mm de espesor, carnosa, color crema (Camelia J2-01). **Estípite:** 54 mm de longitud x 2 mm de diámetro, cilíndrico, superficie lisa, color café (Ocre H3-12). **Contexto:** 2 mm de espesor, hueco-fibroso, color crema (Luxor J1-02).

Esporas: Forma elipsoide, pared delgada, lisas, sin gútula, amiloide. $7.35 - 7.84 \times 2.94 - 3.43 \mu$.

Epícutis: Hifas cilíndricas, hialinas, postradas, entrelazadas.

Trama himenoforal: Hifas paralelas, hialinas y cilíndricas.

Hábito y hábitat: Humícola, solitario, en bosques de *Quercus*.

Material estudiado: 03/08/2006, *Hernández-Rico 71* (Colección de Hongos de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo [M-UAEH 537]).

Discusión: Se realizó un cotejo con lo descrito por Villarruel-Ordaz *et al.* (1993) y se logró llegar hasta esta sección, ya que las especies descritas de está, no concordaban con el ejemplar.



22. *Collybia* sección *vestipedes* sp. 1

Sin fotografía

Píleo: 44 mm de diámetro, forma plano-convexo, sulcado, color anaranjado-amarillento (Abeja H1-06), margen recto. **Láminas:** libres, juntas, estrechas, borde dentado, color beige (Mezcal H3-07). **Contexto:** 2 mm de espesor, carnosa, color beige (Mezcal H3-07). **Estípite:** 80 mm de longitud x 4 mm de diámetro, cilíndrico, superficie lisa, color anaranjado-amarillento (entre Golden H2-13 y Olmeca H2-14). **Contexto:** 4 mm de espesor, hueco, color anaranjado-amarillento (entre Golden H2-13 y Olmeca H2-14).

Esporas: Forma subglobosa, pared poco gruesa, lisas, inamiloides, 4.9 – 7.35 (9.8) x 2.45 – 2.94 (4.41) μ .

Epícutis: Hifas postradas, hialinas, cilíndricas, entrelazadas.

Trama himenoforal: Hifas paralelas, hialinas y cilíndricas.

Hábito y hábitat: Humícola, gregario, en bosques de *Quercus*.

Material estudiado: 21/09/2006, *Hernández-Rico 138* (Colección de Hongos de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo [M-UAEH 604]).

Discusión: Se realizó un cotejo con lo descrito por Villarruel-Ordaz *et al* (1993) y se logró llegar hasta esta sección, ya que las especies descritas, no concordaban con el ejemplar.

23. *Collybia* sección *vestipedes* sp. 2

Sin fotografía

Píleo: 50 mm de diámetro, forma poco turbinado, lisa, higrófano 10mm, color café oscuro al centro (aprox. Ocre H3-12), alrededor café claro (Cartón H4-09) y la parte higrófano color café oscuro (Ébano H4-10), margen levantado. **Láminas:** libres, juntas, estrechas, borde fimbriado, color rosa (Sevilla J3-01). **Contexto:** 4 mm de espesor, carnoso, color beige (Sevilla J3-01).

Estípite: 25 mm de longitud x 5 mm de diámetro, cilíndrico, superficie fibrilosa-escamosa fina, color café claro (Nuez H4-04). **Contexto:** 5 mm de espesor, carnosa, color crema (Almendra J4-02).

Esporas: Forma subglobosas a elípticas, lisas, pared delgada, inamiloides y gútula grande. 4.9 – 5.39 (5.88) x 2.43 – 2.94 μ .

Epícutis: Hifas postradas; en tonos café-amarillento y cilíndricas.

Trama himenoforal: las hifas se encuentran en forma paralela; hialinas.



Hábito y hábitat: Lignícola, solitario, en bosques de *Quercus*.

Material estudiado: 25/07/2006, *Hernández-Rico 45* (Colección de Hongos de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo [M-UAEH 407]).

Discusión: Se realizó un cotejo con lo descrito por Villarruel-Ordaz *et al* (1993) y se logró llegar hasta esta sección, ya que las especies descritas de ésta, no concordaban con el ejemplar.

24. *Collybia* sección *vestipedes* sp. 3

Sin fotografía

Píleo: 37 mm de diámetro, forma convexo, lisa, color café claro al centro (Canela H3-06) y color café oscuro alrededor (aprox. Chocolate G4-11), margen decurvado. **Láminas:** uncinadas, muy juntas, estrechas, borde dentado, color crema (Arena de Mar (H3-02)). **Contexto:** 3 mm de espesor, carnosa, color crema (Luxor J1-02). **Estípite:** 64 mm de longitud x 5 mm de diámetro, cilíndrico-sinuoso, superficie fibrosa, color crema cerca del píleo (Naraso J2-03) y color amarillo en la parte baja (aprox. Flamboyán I1- 12). **Contexto:** 5 mm de espesor, fibroso-hueco, color crema (Ibérico I1-01).

Esporas: Forma ovalada, pared delgada, lisas. 4.9 – 5.39 (5.88) x 2.45 – 2.94 μ .

Epicutis: Hifas entrecruzadas, hialinas, postradas, cilíndricas.

Trama himenoforal: Hifas paralela, hialina, cilíndricas.

Hábito y hábitat: Humícola, gregario, en bosques de *Quercus*.

Material estudiado: 03/08/2006, *Hernández-Rico 72* (Colección de Hongos de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo [M-UAEH 538]).

Discusión: Se realizó un cotejo con lo descrito por Villarruel-Ordaz *et al* (1993) y se logró llegar hasta esta sección, ya que las especies descritas, no concordaban con el ejemplar.

25. *Hygrophorus* subgénero *Hygrophorus*

Sin fotografía

Píleo: 37 mm de diámetro, forma umbonado, furcinado, color crema (Maritza H2-01), pequeñas estrías, margen encurvado. **Láminas:** adheridas, muy juntas, borde dentado, estrechas, color crema (Piña colada I1-05). **Contexto:** 7 mm de espesor, carnosa, color crema (aprox. Golondrina I2-02). **Estípite:** 38 mm de longitud x 6 mm de diámetro, cilíndrico, superficie fibrosa, color crema (Maritza H2-01). **Contexto:** 6 mm de espesor, carnosa, color blanco.

Esporas: no se encontraron, debido posiblemente a la inmadurez de los especímenes.



Epícutis: Hifas paralelas poco entrelazadas, entre tonos café y hialino.

Trama himenoforal: Hifas moderadamente entrelazadas, hialinas.

Hábito y hábitat: Lignícola, gregario, en bosques de *Quercus*.

Material estudiado: 07/07/2006, *Hernández-Rico 24* (Colección de Hongos de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo [M-UAEH 386]).

Discusión: Se realizó un cotejo en Cifuentes y Pérez-Ramírez (inérita) y en Hesler (1963), el cual sólo se pudo determinar hasta nivel de subgenero ya que el ejemplar carece de esporas, las cuales son indispensables para una mejor aproximación. El género ya ha sido reportado para Omitlán y para el estado de Hidalgo por Varela y Cifuentes (1979), Frutis (1982), Frutis y Guzmán (1983), Mohedano-Caballero (1992) Zamora *et al.* (2000) y Rodríguez Gutiérrez (2007), para los municipios de Agua Blanca de Iturbide, Epazoyucan, Huasca, Jacala, Mezquititlán, Mineral del Chico, Mineral del Monte, Molango, Omitlán y Pachuca. Se han reportado especies como *Hygrophorus conicus*, *H. chrysodon*, *H. olivaceo-albus*, *H. puniceus*, *H. russula* e *Hygrophorus* sp.

Russulales

Russulaceae

26. *Lactarius chrysorrheus* Fr.

Sin fotografía

Píleo: 37 mm de diámetro, forma deprimida, lisa, color anaranjado-amarillento (aprox. Bacalao H2-06); centro color café-anaranjado (Palma G3-06) con pequeñas franjas concolor al centro.

Láminas: subdecurrente, juntas, borde liso, estrechas, color anaranjado opaco (aprox. Bacalao H2-06). **Látex:** color crema. **Contexto:** 5 mm de espesor, carnosa, color crema (Gloria H1-04).

Estípite: 39 mm de longitud x 6 mm de diámetro, cilíndrico, superficie lisa, color crema (Gloria H1-04). **Contexto:** 6 mm de espesor, carnosa, color crema (Gloria H1-04).

Esporas: Forma globosa, pared gruesa, espinuladas, reticuladas, gútula grande, amiloides. 7.5 – 8 (11) x 6 – 7.5 (9) μ .

Epícutis: Hifas paralelas poco entrelazadas, entre tonos café y hialino.

Trama himenoforal: Hifas entrelazadas, hialinas, cistidios en forma clavada, 29.4 x 7.84 μ .

Hábito y hábitat: Humícola, gregario, en bosques de *Quercus*.



Material estudiado: 14/08/2006, *Hernández-Rico 93* (Colección de Hongos de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo [M-UAEH 559]).

Discusión: Se revisó la clave de Hesler (1963) en la cual las características macroscópicas y microscópicas coinciden en el ejemplar. Es un nuevo reporte para Omitlán ya que para el estado de Hidalgo a sido referida por Varela y Cifuentes (1979), Frutis (1982) y Frutis y Guzmán (1983). Para el municipio de Zacualtipán. Montañez Arce (1999) reportó *Lactarius* gpo. *chrysorrhoeus* para bosque de encino.

27. *Lactarius indigo* var. *indigo* (Schwein.) Fr.

Figura 19. A. Pág. 67

Píleo: 123 mm de diámetro, forma turbinado, poco sulcada, franjas color azul (Ebro Q3-11), pequeñas escamas blancas, cutícula no se desprendió, margen recto. **Láminas:** adheridas, juntas, borde ondulado, anchas, color azul (aprox. Sydney Q3-08). **Estípite:** 35 mm de longitud x 18 mm de diámetro, cilíndrico, color azul verdoso (aprox. Gallego O3-06), carnoso. **Contexto:** 18 mm de espesor, carnoso, color blanco cambió a azul (Ixtapa Q2-10). Color de exudado azul (aprox. Polar Q2-11).

Esporas: Forma subglobosa, pared gruesa, verrugosas, amiloides. $6.86 - 9.8 \times 5.88 - 7.84 \mu$.

Epícutis: Hifas paralelas, entrelazadas, con tonos de color café y cilíndricas.

Trama himenoforal: Hifas entrelazadas, tonos color café.

Hábito y hábitat: Terrícola, solitario a gregario, en bosques de *Quercus*.

Material estudiado: 14/08/2006, *Hernández-Rico 85* (Colección de Hongos de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo [M-UAEH 551]).

Discusión: Se revisó la clave de Hesler (1963) la cual se encuentra en la pagina mushroomexpert, en la cual los caracteres tanto macroscópicos como microscópicos coinciden con los del ejemplar. Se trata de un nuevo registro para Omitlán, para el estado de Hidalgo anteriormente fue reportada por Varela y Cifuentes (1979), Frutis (1982), Zamora *et al.* (2000), Lara-López (2001) y Rodríguez Gutiérrez (2007). Para los municipios de Agua Blanca de Iturbide, Epazoyucan, Jacala, Huasca, Mezquititlán, Tlanchinol, Xochicoatlán, Zacualtipán y Zimapán. Montañez Arce (1999) igualmente la ha referido para bosque de encino.



28. *Lactarius* subgénero *Lactifluus*

Sin fotografía

Píleo: 63 mm de diámetro, un poco turbinado, color naranja con franjas más claras (Ladrillo F3-12 y aprox. Cidro G1-06), poco estriado, margen decurvado. **Láminas:** subdecurrentes, juntas, borde ondulado, estrechas, color anaranjado (Bacalao H2-06). **Látex:** crema-amarillento.

Contexto: 5 mm de espesor, carnoso, color crema (Vesta H2-05). **Estípite:** 56 mm de longitud x 11 mm de diámetro, clavado, pequeñas escamas, color anaranjado (Bacalao H2-06).

Contexto: 11 mm de espesor, carnoso, color crema (Vesta H2-05).

Esporas: Forma subglobosa, con pared gruesa, espinuladas, gútula grande, amiloides. 6.5 – 8 (10) x 6 – 7.5 (9) μ .

Epícutis: Hifas paralelas poco entrelazadas, entre tonos color café y hialino.

Trama himenoforal: Hifas entrelazadas, hialinas.

Hábito y hábitat: Humícola, gregario, en bosques de *Quercus*.

Material estudiado: 14/08/2006, *Hernández-Rico 86* (Colección de Hongos de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo [M-UAEH 552]).

Discusión: Se ha llegado hasta esta sección ya que siguiendo la clave de Hesler (1963), los caracteres microscópicos coinciden pero no hay una especie a la cual se le parezca.

29. *Lactarius* subgénero *Lactifluus* sección *Allardii* sp. 1

Figura 20. K. Pág. 68

Píleo: 27 mm de diámetro, plano ligeramente deprimido, escamoso, color anaranjado opaco (Cajeta H2-07), con círculos color naranja intercalados (Chabacano H2-09) y otros opacos (aprox. Cajeta H2-07), margen recto. **Láminas:** subdecurrentes, juntas, borde liso, estrechas, color melón (Bacalao H2-06). **Estípite:** 28 mm de longitud x 6 mm de diámetro, cilíndrico, con pequeñas escamas color anaranjadas (aprox. Galleta H2-08), color crema (Amira G2-01).

Contexto: 6 mm de espesor, carnosa, color melón (aprox. Crema Ostión G2-05).

Esporas: Forma globosa, pared gruesa, equinulada, gútula grande. 5.39 – 5.88 (7.35) x 4.9 – 5.88 (6.86) μ .

Esporas: Forma globosa, pared gruesa, equinulada, gútula grande. 5.39 – 5.88 (7.35) x 4.9 – 5.88 (6.86) μ .

Epícutis: Hifas muy entrelazado, color entre café-amarillento.

Trama himenoforal: Hifas entrelazadas; hialina, cilíndricas.

Hábito y hábitat: Terrícola, solitario, en bosques de *Quercus*.



Material estudiado: 28/07/2006, *Hernández-Rico 64* (Colección de Hongos de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo [M-UAEH 530]).

Discusión: Se ha llegado hasta esta sección ya que siguiendo la clave de Hesler (1963), los caracteres microscópicos coinciden pero no hay una especie a la cual se le parezca.

30. *Lactarius* subgénero *Lactifluus* sección *Allardii* sp. 2

Sin fotografía

Píleo: 32 mm de diámetro, giboso con centro deprimido, estriada, color café-naranja (Ocre H3-12) un poco más oscuro al centro, higrófono (África G3-12), margen incurvado. **Láminas:** decurrentes, juntas, borde ondulado, estrechas, color ámbar (entre Ocre H3-12 y Albaricoque H3-13). **Estípite:** 22 mm de longitud x 6 mm de diámetro, ventricoso, color crema (Maritza H2-01), carnoso, pequeñas estrías color café (Canela H3-06). **Contexto:** 7 mm de espesor, carnoso, color crema (Arnie H2-03).

Esporas: Forma subglobosa, pared delgada, mamiladas, gútula grande, amiloides. 6 – 7 (10) x 6 – 6.5 (7.5) μ .

Epicutis: Hifas entrelazadas; cilíndricas, color café, cistidios en forma clavada 36.75 x 9.8 μ .

Trama himenoforal: Hifas entrelazada, hialinas.

Hábito y hábitat: Terrícola, gregario, en bosques de *Quercus*.

Material estudiado: 28/07/2006, *Hernández-Rico 62* (Colección de Hongos de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo [M-UAEH 528]).

Discusión: Se logra llegar hasta este subgénero y sección por medio de la clave de Hesler (1963), la cual se encuentra en mushroomexpert, los caracteres microscópicos coinciden con la sección pero no hay una especie a la cual se le parezcan los caracteres del ejemplar.

31. *Lactarius tabidus* Fr.

Sin fotografía

Píleo: 55 mm de diámetro, turbinado, poco sulcado, centro color café (aprox. Golden H2-13) alrededor color melón (Palanqueta H2-04), margen recto. **Láminas:** decurrentes, juntas, borde dentado, estrechas, color crema (aprox. Cajeta H2-07). **Estípite:** 34 mm de longitud x 14 mm de diámetro, sinuoso, hueco, color crema (aprox. Natilla I2-04). **Contexto:** 14 mm de espesor, color crema (aprox. Golondrina I2-02).



Esporas: Forma subglobosa, pared gruesa, equinulada, gútula grande, amiloides. $7.5 - 9 (10) \times 6 - 7 (7.5) \mu$.

Epícutis: Hifas entrelazadas, hialinas, cilíndricas.

Trama himenoforal: Hifas entrelazadas y hialinas.

Hábito y hábitat: Terrícola, solitario, en bosques de *Quercus*.

Material estudiado: 14/Agosto/2006, *Hernández-Rico 89* (Colección de Hongos de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo [M-UAEH 555]).

Discusión: Se realizó la revisión en la página rogersmushrooms en la cual las características macroscópicas y microscópicas coinciden en el ejemplar. Es un nuevo reporte para Omitlán y para el estado de Hidalgo.

32. *Russula amethystina* Qué.

Figura 20. L, M, N y O. Pág. 68

Píleo: 47 mm de diámetro, forma plana, color rojo quemado (Jakarta D2-12), lisa, cutícula 15 mm de desprendimiento, margen plano. **Láminas:** uncinadas, muy juntas, color crema (Nican I4-01), borde ondulado, anchas. **Estípite:** 44 mm de longitud x 13 mm de diámetro, cilíndrico, color blanco, carnoso. **Contexto:** 13 mm de espesor, carnoso, color arena (Camelia J2-01).

Esporas: Forma globosas, pared gruesa, aculadas. $5.33 - 8.82 (10.29) \times 7.35 - 8.33 (8.82) \mu$.

Epícutis: Hifas con triconidios erectos, pequeños, hifas entrelazadas, hialinas.

Trama himenoforal: Hifas gelatinizadas, hialinas, cilíndricas, cistidios en forma subclavada, $4.9 \times 10.78 \mu$.

Hábito y hábitat: Terrícola, solitario, en bosques de *Quercus*.

Material estudiado: 07/07/2006, *Hernández-Rico 26, 35 y 87* (Colección de Hongos de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo [M-UAEH 388], [M-UAEH 397] y [M-UAEH 553]).

Discusión: Se revisó la clave de Bon (1988) que se encuentra en la página russulamx.com donde las características macroscópicas y microscópicas coinciden en el ejemplar. Es nuevo registro para Omitlán y para el estado de Hidalgo.



33. *Russula brevipes* Peck

Sin fotografía

Píleo: 100 mm de diámetro, forma turbinado, color crema (Dona J1-01), lisa, cutícula no desprendible, margen recto. **Láminas:** libres, juntas, borde liso, estrechas, color crema (Dona J1-01). **Estípite:** 40 mm de longitud x 22 mm de diámetro, cilíndrico, color crema (Narciso J2-08). **Contexto:** 22 mm de espesor, carnosa, color crema (Luxor J1-02).

Esporas: Forma globosas, pared delgada, espinosas. 10.29 – 9.8 (9.31) x 9.8 – 9.31 (8.33) μ .

Epícutis: Hifas muy entrelazadas, de color café, postradas, cilíndricas.

Trama himenoforal: Hifas gelatinizadas, hialinas, cilíndricas, cistidios en forma clavada, 49 x 10.78 μ .

Hábito y hábitat: Terrícola, solitario, en bosques de *Quercus*.

Material estudiado: 25/07/2006, *Hernández-Rico* 36 (Colección de Hongos de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo [M-UAEH 398]).

Discusión: Este espécimen coincide con la descripción de Kong (2003). Podría confundirse con *R. delica* ya que el color es similar. *R. brevipes* presenta una ornamentación más notoria en las esporas y son grandes, olor no distintivo, sabor desagradable, láminas libres a ligeramente decurrentes y *R. delica* con olor distintivo, sabor picante, láminas decurrentes y margen enrollado. Es un registro nuevo para Omitlán; para el estado de Hidalgo lo han reportado Frutis (1982), Frutis y Guzmán (1983), Varela y Cifuentes (1979) y Zamora *et al.* (2000). De los municipios de Huasca, Mineral del Chico, Mineral del Monte, Molango y Zacualtipán.

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

Sin fotografía

Píleo: 55 mm de diámetro, turbinado, color morado oscuro (Marquis C5-13), liso, margen recto.

Láminas: decurrentes, juntas, borde liso, estrechas, color crema (Nata H4-01). **Estípite:** 40 mm de longitud x 10 mm de diámetro, cilíndrico, pequeñas fibrillas, color crema (Arnie H2-03).

Contexto: 10 mm de espesor, carnosa, color crema (Nata H4-01).

Esporas: Forma subglobosas, pared gruesa, verrugosas. 5.39 – 6.37 (7.84) x 5.88 – 6.37 (7.35) μ .

Epícutis: Hifas entrelazadas, tricodermios ligeramente erectos.

Trama himenoforal: Gelatinizada, hialina, cilíndricas, cistidios en forma clavada, 34.3 – 44.1 x 9.8 – 12.25 μ .



Hábito y hábitat: Terrícola, solitario, en bosques de *Quercus*.

Material estudiado: 28/07/2006, *Hernández-Rico 59, 53 y 27* (Colección de Hongos de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo [M-UAEH 525], [M-UAEH 519] y [M-UAEH 389]).

Discusión: Se revisó la clave de Bon (1988) que se encuentra en la página russulamx.com donde las características microscópicas y microscópicas coinciden con el ejemplar. Es nuevo registro para Omitlán. Para el estado de Hidalgo la han reportado Varela y Cifuentes (1979) y Frutis (1982). De los municipios de Huasca, Mineral del Monte y Tlanchinol. Montañez Arce (1999) la ha reportado para bosque de encino y también a *R. cyanoxantha* var. *cutefracta*.

35. *Russula delica* Fr.

Sin fotografía

Píleo: 78mm de diámetro, forma turbinada, color crema (entre Arena de Mar H3-02 y Pelicano H3-01 pocas manchas), superficie lisa, margen recto. **Láminas:** subdecurrentes, juntas, borde crenado, estrechas, color crema (Nican J4-01). **Estípite:** 40mm de longitud x 15mm de diámetro, cilíndrico, carnosa, color crema (yute H1-02). **Contexto:** 15mm de espesor, carnosa. **Esporas:** Forma globosas, espinosas, pared delgada. 5.39 – 7.35 (7.84) x 5.39 – 6.37 (7.35) μ . **Trama himenoforal:** Gelatinizada, hialina, cilíndricas, sin cistidios.

Hábito y hábitat: Terrícola, solitario, en bosques de *Quercus*.

Material estudiado: 14/07/2006, *Hernández-Rico 31, 28 y 68* (Colección de Hongos de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo [M-UAEH 393], [M-UAEH 390] y [M-UAEH 534]).

Discusión: Este espécimen no cuenta con las medidas de esporas ya que se encontró en estado inmaduro, aunque las características macroscópicas coinciden con la descripción encontrada en Kong (2003) y algunas otras características microscópicas. Es nuevo registro para Omitlán. Para el estado de Hidalgo lo han reportado Herrera y Guzmán (1961) y Frutis (1982). En los municipios de Mineral del Monte, Tianguistengo y Zacualtipán. Montañez Arce (1999) también la ha referido para bosques de encino.



36. *Russula emetica* (Schaeff.) Pers.

Sin fotografía

Píleo: 69 mm de diámetro, forma ligeramente deprimido, estriada, color rojo quemado (Jakarta D2-12), margen arqueado. **Láminas:** uncinadas, juntas, estrechas, borde ondulado, color beige (aprox. Acitrón I2-07). **Estípite:** 64 mm de longitud x 22 mm de diámetro, clavado, carnoso, color beige (aprox. Canguro G2-02). **Contexto:** 22 mm de espesor, carnosa, color crema (aprox. Gloria H1-04).

Esporas: Forma globosas, mamiladas, pared delgada, gútula grande. 5.88 – 8.33 (8.82) x 4.9 – 7.84 (8.33) μ .

Epícutis: Hifas cilíndricas, tricodermios ligeramente postrados, muy entrelazadas.

Trama himenoforal: Gelatinizada, hialina, cilíndricas, cistidios en forma clavada, 34.3 – 44.1 x 9.8 μ .

Hábito y hábitat: Terrícola, solitario, en bosques de *Quercus*.

Material estudiado: 29/08/2006, *Hernández-Rico 109, 74, 108, 88, 63, 16 y 34* (Colección de Hongos de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo [M-UAEH 575], [M-UAEH 540], [M-UAEH 574], [M-UAEH 554], [M-UAEH 529], [M-UAEH 378] y [M-UAEH 396]).

Discusión: Se revisó la clave de Bon (1988) que se encuentra en la página www.russulamx.com/russula donde las características microscópicas y microscópicas coinciden con las del ejemplar. Es nuevo reporte para Omitlán ya que para el estado de Hidalgo la ha referido, Varela y Cifuentes (979), Frutis (1982), Zamora *et al.* (2000) y Rodríguez Gutiérrez (2007). Para los municipios de Jacala, Tianguistengo, Tlanchinol y Zacualtipán.

37. *Russula fellea* (Fr.) Fr.

Sin fotografía

Píleo: 55 mm de diámetro, forma plana, estriada, color crema (Macarrón I1-03), escamas pequeñas concolor al píleo, cutícula con desprendimiento de 17mm, margen decurvado.

Láminas: Sinuadas, juntas, borde ondulado, anchas, color beige (Casiopea I1-04). **Estípite:** 45 mm de longitud x 11 mm de diámetro, cilíndrico, superficie fibrosa, ornamentación fibrosa color beige (Flan I3-03), color crema (entre Ibérico I1-01 y Piña colada I1-05). **Contexto:** 11 mm de espesor, carnoso, color crema (Dona J1-01).

Esporas: Forma globosa, aculeadas, pared delgada. 6.86 – 8.33 (9.31) x 6.37 – 7.35 (8.82) μ .

Epícutis: Hifas entrelazadas, cilíndricas y hialinas.



Trama himenoforal: Gelatinizada, hialina, cilíndricas, cistidios en forma lanceolada, 39.2 – 49 x 8.82 – 9.8 μ .

Hábito y hábitat: Terrícola, gregario, en bosques de *Quercus*.

Material estudiado: 03/08/2006, *Hernández-Rico 76* (Colección de Hongos de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo [M-UAEH 542]).

Discusión: Se realizó la revisión en la pagina rogersmushrooms en la cual las características macroscópicas y microscópicas coinciden, pero este ejemplar no presentaba un sabor picante en fresco, esto representaría una variación en la especie. Es nuevo registro para Omitlán y para el estado de Hidalgo.

38. *Russula laurocerasi* Melzer

Sin fotografía

Píleo: 67 mm de diámetro, forma deprimida, color amarillo oro (entre Azabache I2-13 y Raspado J2-06), algunas manchas negras, estriada, cutícula 14mm de desprendimiento, margen decurvado. **Láminas:** subdecurrentes, juntas, borde ondulado, estrechas, color crema (Macarroni I1-03). **Estípite:** 74 mm de longitud x 22 mm de diámetro, cilíndrico, carnoso, color crema (aprox. Avellana I4-04), pequeñas escamas color café claro (aprox. Dikkens I4-07).

Contexto: 22 mm de espesor, poco carnosa.

Esporas: Forma globosa, pared delgada, aculeadas. 7.35 – 7.84 (8.82) x 7.35 – 7.84 (8.82) μ .

Epícutis: Muy entrelazadas, hialinas, postradas.

Trama himenoforal: Gelatinizada, hialina, cilíndricas, cistidios en forma clavada, 9.8 x 34.3 μ .

Hábito y hábitat: Terrícola, gregario, en bosques de *Quercus*.

Material estudiado: 28/07/2006, *Hernández-Rico 61* (Colección de Hongos de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo [M-UAEH 527]).

Discusión: Este espécimen coincide con la descripción encontrada en mushroomexpert y en rogersmushrooms, donde las características macroscópicas y microscópicas coinciden, sólo difieren un poco en el tamaño del píleo, pero el ejemplar si posee tener las demás características.



39. *Russula vesca* Fr.

Sin fotografía

Píleo: 51 mm de diámetro, forma turbinado, color melón (aprox. Chiva H3-04), escamas color melón (Naranjosa H2-10), estriado, cutícula 15 mm, de desprendimiento, margen recto.

Láminas: adheridas, juntas, borde liso, anchas, color melón (Níspero H1-07). **Estípite:** 42 mm de longitud x 10 mm de diámetro, cilíndrico-sinuoso, fibrosa, color crema (entre Ibérico I1-01 y Papiro I1-02). **Contexto:** 10 mm de espesor, carnosa, color crema (aprox. Narciso J2-03).

Esporas: Forma subglobosa, equinuladas. 7.84 – 9.31 (9.8) x 5.34 – 7.35 (7.84) μ .

Epícutis: Hifas entrelazadas, hialinas.

Trama himenoforal: Gelatinizada, con hifas hialina, cilíndricas, cistidios en forma lanceolada, 9.8 x 34.3 μ .

Hábito y hábitat: Terrícola, gregario, en bosques de *Quercus*.

Material estudiado: 03/08/2006, *Hernández-Rico 75, 54, 52 y 73* (Colección de Hongos de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo [M-JAEH 541], [M-JAEH 520], [M-JAEH 518] y [M-JAEH 539]).

Discusión: Este espécimen coincide con la descripción encontrada en rogersmushrooms, aunque hay cierta variación en las medidas del píleo, puesto que van de los 5-10cm. de diámetro, el color va desde café-rozado, lila, vino o púrpura y en cuanto al tamaño de las esporas no hay una diferencia considerable. Es nuevo registro tanto para Omitlán como para el estado de Hidalgo.

40. *Russula* sp.

Sin fotografía

Píleo: 55 mm de diámetro, forma convexa, color crema rojizo (Cerveza H3-06 y aprox. Amareto E4-06), estriada, cutícula 15 mm de desprendimiento, margen recto. **Láminas:** libres, juntas, borde crenulado, anchas, color crema (Arena de Mar H3-02). **Estípite:** 30 mm de longitud x 12 mm de diámetro, cilíndrico, carnosa, color crema (aprox. Arena de Mar H3-02). **Contexto:** 12 mm de espesor, carnosa, color crema (Dona J1-01).

Esporas: Forma globosa, pared delgada, verrugosas. 7.35 – 9.8 (10.29) x 5.88 – 7.35 (8.82) μ .

Epícutis: Tricodermios ligeramente postrados, pequeños, hifas entrelazadas, hialinas.

Trama himenoforal: Gelatinizada, hifas hialina, cilíndricas, cistidios en forma lanceolada, 24.5 x 9.8 μ .



Hábito y hábitat: Terrícola, gregario, en bosques de *Quercus*.

Material estudiado: 14/09/2006, *Hernández-Rico 128* (Colección de Hongos de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo [M-UAEH 594]).

Discusión: No se logró determinar la especie de este ejemplar; no coincidió con ninguna de las características requerida en las claves utilizadas, es por ello que sólo se dejó a nivel de género basándonos en las características descritas por Largent y Baroni (1988).



Hernández Rico Griselda Nallely

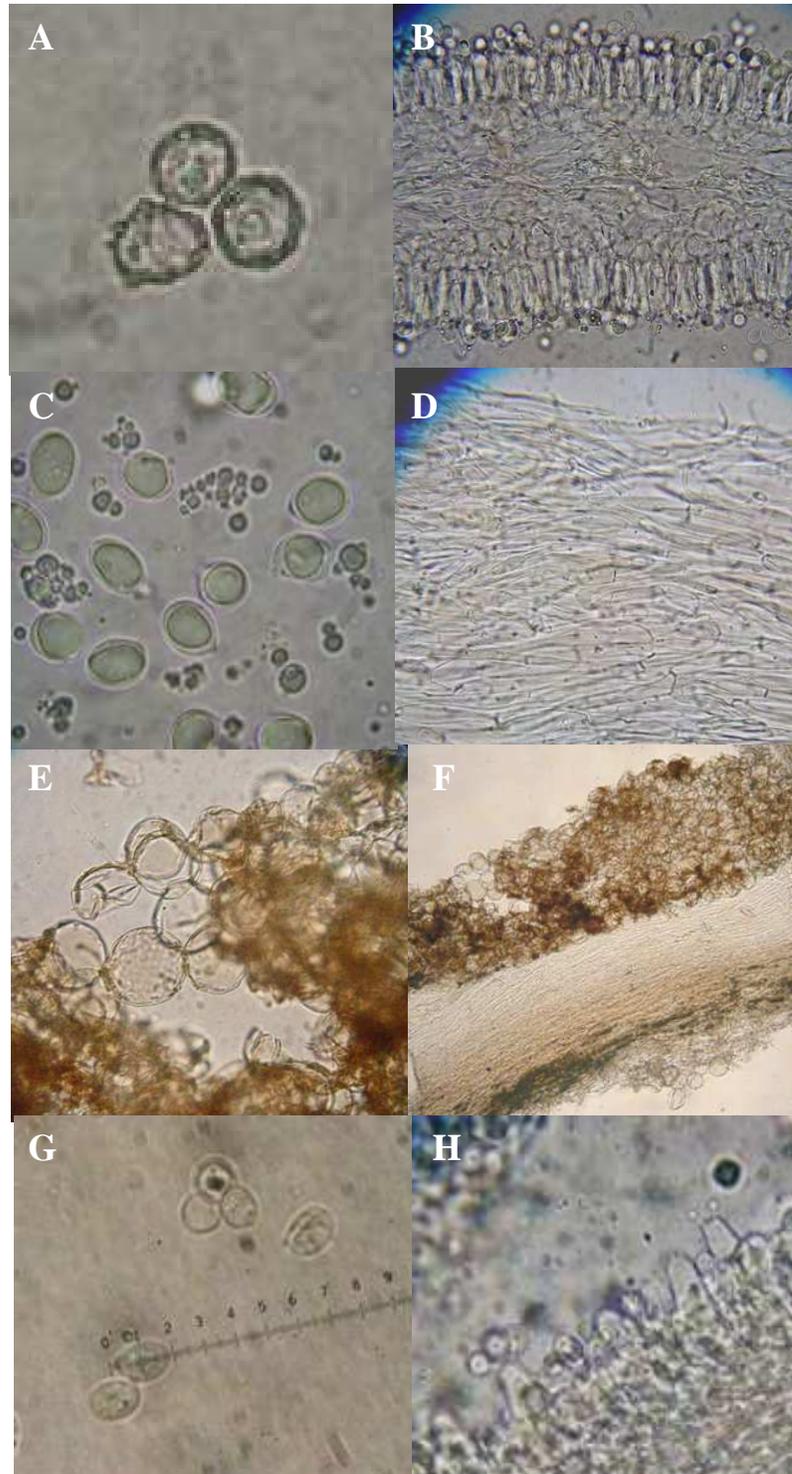


Figura 19. Microscopía del himenio en diversas especies de Agaricales y Russulales. **A.** Esporas de *Lactarius indigo* var. *indigo*, 40X; **B.** Corte laminar de *Amanita porphyria*, 40X; **C.** Esporas de *Amanita caesarea*, 100X; **D.** Corte Epicutis de *Amanita porphyria*, 100x; **E** y **F.** Esferocistidios del velo de *Amanita rubescens*, 40X y 100X; **G.** Medición de esporas de *Amanita gemmata* f. *gracilis*, 100X y **H.** Basidios de *Amanita pantherina*, 100X. Fotos: Hernández-Rico.



Hernández Rico Griselda Nallely

